



Autostrada dei Fiori

Tronco A10: Savona - Ventimiglia (confine francese)

NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE

CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD
Progr. Km 47+545

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE D'ARTE MINORI

Relazione Opere minori
Muri prefabbricati

PROGETTISTA	RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE	IMPRESA	COMMITTENTE
Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993	Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993		Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
							Gennaio 2020	-
							N. PROGR.	
B	Febbraio 2020	REVISIONE INTERNA	SINA	DT/OC	DT	DT		
A	Gennaio 2020	PRIMA EMISSIONE	SINA	DT/OC	DT	DT		

CODIFICA	PROGETTO	LIV	TRONCO	DOCUMENTO	REV	WBS
	P280	D	A10	OMN RB 002	B	A10IBT0001
						CUP
						I44E14000810005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE

SINA S.p.A.

**Comune di Vado Ligure
Nuovo Svincolo Autostradale
Progetto Definitivo**

**MURI DI SOSTEGNO
RELAZIONE TECNICA MURI PREFABBRICATI**

						
B	Febbraio 2020	Revisione interna	SINA	DT/OC	DT	
A	Gennaio 2020	Prima Emissione	SINA	DT/OC	DT	
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	
			Documento: P280_D_OMN_RB_002_B.doc			

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORMATIVA	6
2.2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	6
3.	MATERIALI.....	8
4.	CRITERI GENERALI DI PROGETTO DELLE OPERE DI SOSTEGNO	9
4.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	9
4.2	CALCOLO DELLE AZIONI SULLA STRUTTURA.....	12
4.3	VERIFICA ALLO SCORRIMENTO	12
4.4	VERIFICA AL RIBALTAMENTO	12
5.	CODICI DI CALCOLO	13
5.1	TIPO DI ANALISI SVOLTA.....	13
5.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	13
5.3	AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO.....	13
6.	RAMO CASELLO – VENTIMIGLIA (MU01)	15
6.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	15
6.2	DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI.....	15
7.	RAMO VENTIMIGLIA – CASELLO (MU03)	17
7.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	17
7.2	DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI.....	17
8.	RAMO VADO LIGURE - CASELLO (MU06) E RAMO AURELIA BIS – CASELLO (MU05)	19
8.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	20
8.2	DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI.....	20
9.	RAMO CASELLO – VADO LIGURE (MU07).....	21
9.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	21
9.2	DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI.....	22
10.	ALLEGATI	23
10.1	MU01 VERIFICHE MURO	23
10.2	MU01 PORTANZA FONDAZIONE	24



Comune di Vado Ligure
Nuovo svincolo autostradale – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica Muri Prefabbricati

10.3	MU03 VERIFICHE MURO	25
10.4	MU03 PORTANZA FONDAZIONE	26
10.5	MU05 E MU06 VERIFICHE MURO	27
10.6	MU05 E MU06 PORTANZA FONDAZIONE	28
10.7	MU07 VERIFICHE MURO	29
10.8	MU07 PORTANZA FONDAZIONE	30

1.INTRODUZIONE

La presente relazione viene redatta nell'ambito del Progetto Definitivo del “Nuovo Svincolo Autostradale” da realizzarsi lungo la “Autostrada dei Fiori” A10 in provincia di Savona, nel Comune di Vado Ligure.

La nuova infrastruttura, per la sua ubicazione strategica a monte del centro abitato, si pone come obiettivo la connessione delle attigue aree industriali, della “Aurelia bis” e del bacino portuale di Vado Ligure, della Strada di “Scorrimento” per Savona e del tessuto cittadino senza prevedere alcuna modifica alla rete viaria. Il nuovo elemento infrastrutturale non genererà aggravii alle condizioni di percorrenza dell'attuale sistema viario urbano ed extraurbano, ma migliorerà le condizioni di percorrenza e di impatto ambientale dell'attuale rete stradale riducendo significativamente i volumi di traffico, specie pesante, proveniente dalle infrastrutture portuali.

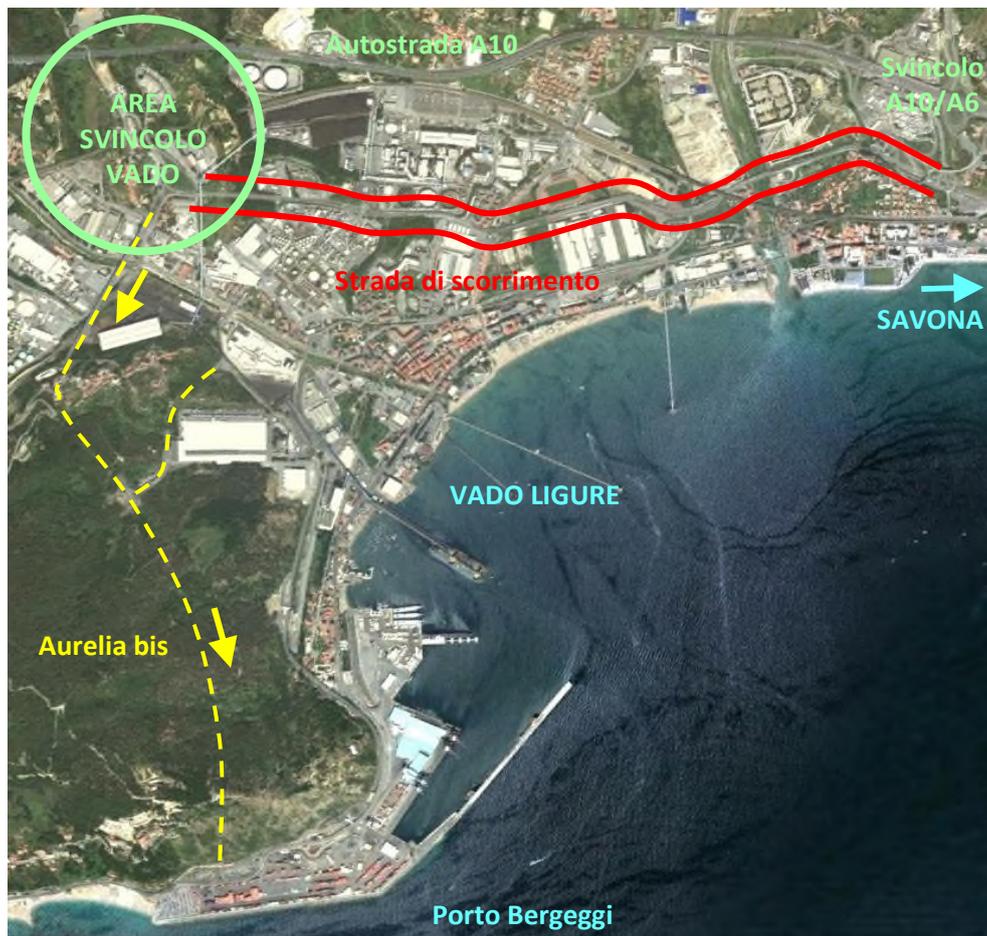


Figura 1.1 – Inquadramento planimetrico dell'area di interesse

Lo svincolo autostradale è stato suddiviso in rami in funzione della destinazione di percorso; i rami principali dello svincolo sono così definiti:

- Casello – Ventimiglia;

- Ventimiglia – Casello;
- Casello – Vado Ligure;
- Vado Ligure – Casello;
- Casello – Genova;
- Genova – Casello;
- Casello – Aurelia Bis.

La presente relazione illustra i criteri di dimensionamento e le verifiche dei muri di sostegno in cemento armato realizzati con elementi prefabbricati previsti lungo il tracciato dell'opera viaria.

La seguente Figura illustra, in forma generale, l'ubicazione planimetrica dei muri prefabbricati di progetto.

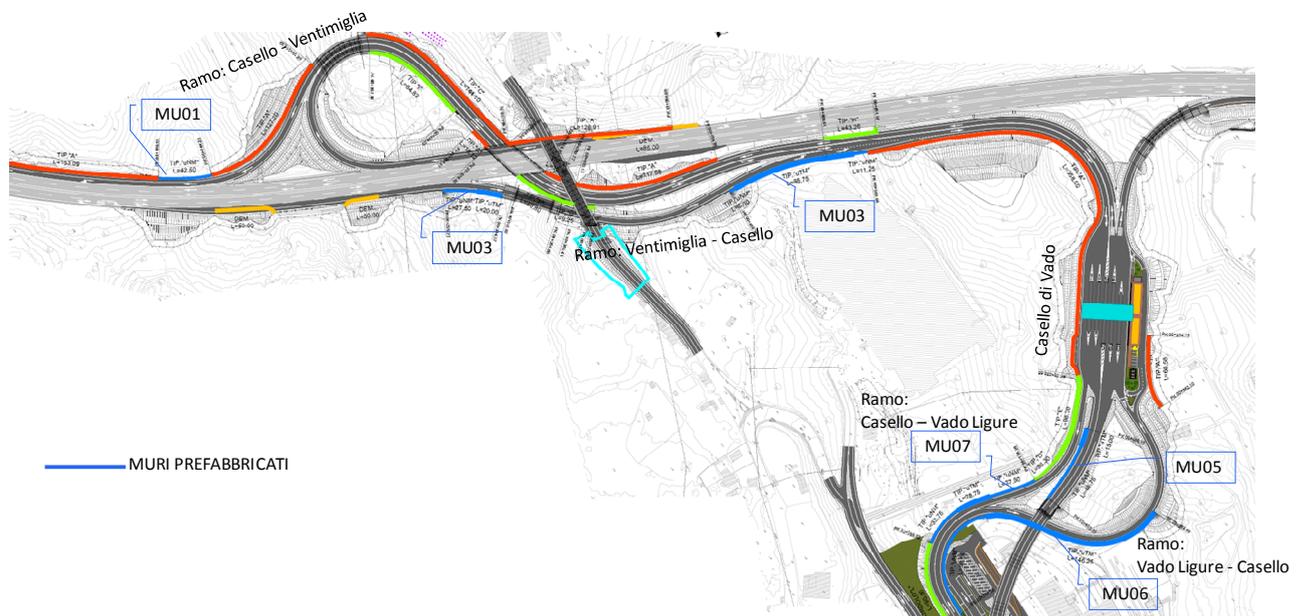


Figura 1.2 – Ubicazione planimetrica dei muri di sostegno prefabbricati

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA

La norma di riferimento assunta per la verifica delle strutture:

1. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 17/1/2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" e le relative istruzioni (circ. 21/1/2019 n° 7).

Per quanto in essa non contenuto si è fatto riferimento a:

2. Calcestruzzo: UNI EN 206-1:2001 - Specificazione, prestazione, produzione e conformità e UNI 11104:2004 - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 201-1.
3. Classe di esposizione: linee guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in conformità con l'Eurocodice 2-1-1:2005 e la norma UNI EN 206-1.
4. Calcolo dell'apertura delle fessure nello stato limite di servizio: D.M. 9/1/96 e circ. min.LL.PP n°252 del 15/1/96.
5. Sismicità del Comune in cui sorge l'opera: i parametri sismici sono stati assunti dal sito Internet del Ministero dei Lavori Pubblici.
6. Calcolo della capacità portante delle fondazioni: Brinch-Hansen J. (1970) "A Revised and Extended formula for Bearing Capacity". Bull. n° 28 – Danish Geotechnical Institute – Copenhagen.
7. Riduzione della capacità portante per il sisma: Pecket A. (1997) "Analytical formula for a seismic bearing capacity of shallow strip foundations" Proc. 14th Int. Conf. On soil Mechanics and Foundation Engineering.

2.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

GEOLOGIA E GEOTECNICA

8. Relazione di caratterizzazione geotecnica-sismica terreni - P280_D_GEO_RB_001_A;
9. Carta geotecnica con ubicazione indagini geognostiche - P280_D_GEO_PG_001;
10. Profili stratigrafici-geotecnici - Tav. 1 - P280_D_GEO_FG_001;
11. Profili stratigrafici-geotecnici - Tav. 2 - P280_D_GEO_FG_002;
12. Profili stratigrafici-geotecnici - Tav. 3 - P280_D_GEO_FG_003;

OPERE D'ARTE MINORI

13. Relazione Opere minori - Muri prefabbricati - P280_D_OMN_RB_002;

RAMO CASELLO - VENTIMIGLIA (MU01)

14. Muro prefabbricato - Tratto 2 Planimetria e Sezioni - P280_D_OMN_PZ_003;

RAMO VENTIMIGLIA-CASELLO (MU03)



Comune di Vado Ligure
Nuovo svincolo autostradale – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica Muri Prefabbricati

15. Muro prefabbricato - Tratto 1 e 2 P280_D_OMN_PZ_007;	Planimetria	e	Sezioni	-
16. Muro prefabbricato - Tratto 3,4 e 5 P280_D_OMN_PZ_008;	Planimetria	e	Sezioni	-
<u>RAMO AURELIA BIS - CASELLO (MU05)</u>				
17. Muro prefabbricato - Tratto 1 e 2 P280_D_OMN_PZ_009;	Planimetria	e	Sezioni	-
<u>RAMO VADO LIGURE - CASELLO (MU06)</u>				
18. Muro prefabbricato - Tratto 1e 2 in dx P280_D_OMN_PZ_010;	Planimetria	e	Sezioni	-
19. Muro prefabbricato - Tratto 2 in sx P280_D_OMN_PZ_012;	Planimetria	e	Sezioni	-
<u>RAMO CASELLO -VADO LIGURE (MU07)</u>				
20. Muro prefabbricato - Tratto 1,2 e 3 P280_D_OMN_PZ_013.	Planimetria	e	Sezioni	-

3.MATERIALI

Si riportano le caratteristiche specifiche dei materiali da costruzione da utilizzare per la realizzazione delle opere della presente Relazione.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO

ELEMENTI PREFABBRICATI

E' previsto l'impiego di calcestruzzo tipo C35/45 con le seguenti caratteristiche:

Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	=	45,00	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck}$	=	37,35	N/mm ²
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	45,35	N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3}$	=	3,35	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}$	=	2,35	N/mm ²
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	α_{cc}	=	0,85	
Coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo	γ_c	=	1,50	
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	=	21,17	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	=	1,56	N/mm ²
Modulo Elastico	$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	=	34625	N/mm ²

PLATEA

E' previsto l'impiego di calcestruzzo tipo C25/30 con le seguenti caratteristiche:

Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	=	30,00	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck}$	=	24,9	N/mm ²
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	=	32,9	N/mm ²
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3}$	=	2,56	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}$	=	1,79	N/mm ²
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	α_{cc}	=	0,85	
Coefficiente parziale di sicurezza del calcestruzzo	γ_c	=	1,50	
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	=	14,11	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	=	1,19	N/mm ²
Modulo Elastico	$E_{cm} = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	=	31447	N/mm ²

ACCIAIO PER ARMATURA CONVENZIONALE DI STRUTTURE IN C.A.

E' previsto l'impiego di acciaio tipo B450C con le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	=	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	=	540	N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	γ_s	=	1.15	-
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	=	391.30	N/mm ²

Modulo Elastico E_s = 210000 N/mm²

4.CRITERI GENERALI DI PROGETTO DELLE OPERE DI SOSTEGNO

4.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

In ottemperanza con la normativa vigente, i calcoli sono condotti con il metodo semi-probabilistico agli stati limite.

I criteri per la verifica e il dimensionamento di seguito esposti si applicano a tutte le opere che hanno funzione di sostegno.

In accordo con quanto prescritto dalla Normativa vigente, per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) deve essere rispettata la seguente condizione:

$$E_d < R_d$$

in cui E_d rappresenta il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, mentre R_d è il valore di progetto della resistenza. Per quanto concerne le azioni di progetto E_d , queste possono essere determinate applicando i coefficienti parziali sulle azioni caratteristiche, oppure, successivamente, sulle sollecitazioni prodotte dalle azioni caratteristiche.

La verifica agli stati limite delle opere di sostegno prefabbricate è stata condotta in accordo con le prescrizioni al §6.5.3. del D.M 17/01/18 della Normativa vigente.

Le azioni sull'opera di sostegno sono quelle dovute al peso proprio del terreno e del materiale di riempimento, ai sovraccarichi. In particolar modo, nella valutazione dei sovraccarichi a tergo di un'opera di sostegno, è necessario tenere in conto dell'eventuale presenza di costruzioni, di depositi di materiale, di veicoli in transito o di apparecchi di sollevamento.

I valori dei coefficienti parziali da assumersi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi sono riportati nella seguente tabella (Tab. 2.6.I delle NTC 2018):

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tabella 4-1 – Coefficienti parziali per le azioni

Il valore di progetto della resistenza R_d può essere determinato in modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, opportunamente ridotto in funzione del coefficiente parziale specificato nella Tab 6.2.II delle NTC2018.

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma\gamma$	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 4-2 – Coefficienti parziali per le resistenze dei materiali naturali

Le analisi finalizzate al dimensionamento strutturale nelle quali si consideri l'interazione terreno – struttura si dovranno eseguire con i valori caratteristici dei parametri geotecnici, amplificando l'effetto delle azioni con i coefficienti parziali del gruppo A1, così come previsto al §6.2.4.2 della normativa vigente.

Le scelte progettuali per le opere di fondazione devono essere effettuate contestualmente e congruentemente con quelle delle strutture in elevazione.

La profondità del piano di posa deve essere scelta e giustificata in funzione delle caratteristiche e delle prestazioni attese per la struttura in elevazione, nonché alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali.

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di Stato Limite Ultimo e in presenza di fondazioni poste in prossimità di pendii, siano essi naturali o artificiali, deve essere condotta la verifica di stabilità globale.

Secondo quanto riportato dalla Normativa vigente al § 6.4.2.1., le verifiche devono essere condotte nei confronti dei seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
 - Collasso per scorrimento del piano di posa;
 - Stabilità globale;
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - Raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali;

La verifica di stabilità globale, inoltre, deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, mentre le rimanenti verifiche devono essere effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2.

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	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 4-3 – Coefficienti parziali per le resistenze di fondazioni superficiali combinazione (A1+M1+R3)

CONDIZIONI SISMICHE

L'analisi della sicurezza dei muri di sostegno in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudo-statici e i metodi degli spostamenti.

Nelle analisi pseudo-statiche 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 orizzontali e verticali possono essere espressi mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

in cui β_m assume i seguenti valori:

- $\beta_m = 0.38$ nelle verifiche dello stato limite ultimo (SLV);
- $\beta_m = 0.47$ nelle verifiche dello stato limite di esercizio (SLD).

Per i muri che non sono liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, invece, il valore di β_m deve essere assunto pari all'unità.

Per i muri di sostegno ubicati in corrispondenza di versanti o in prossimità di pendii naturali, devono essere soddisfatte le condizioni di stabilità del pendio, in presenza della nuova opera.

Inoltre, nelle verifiche di sicurezza, è necessario controllare che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni, ponendo pari all'unità i coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui parametri geotecnici e utilizzando i coefficienti parziali sulle resistenze riportati nella tabella seguente:

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

Tabella 4-4 – Coefficienti parziali sulle resistenze

4.2 CALCOLO DELLE AZIONI SULLA STRUTTURA

Spinta della terra

Si considera che la spinta del terrapieno agisca direttamente sulla fondazione del muro e indirettamente su una sezione verticale ideale innalzata sullo spigolo interno della platea.

Il coefficiente di spinta attiva è calcolato in funzione dell'angolo di attrito del terreno di riempimento e del profilo a monte del muro;

$$k_1 = \tan^2(45 - \varphi/2) \quad \text{per terrapieno orizzontale}$$

$$k_1 = \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \quad \text{per terrapieno inclinato di } \beta$$

4.3 VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

La verifica allo scorrimento sul piano di posa è effettuata confrontando la componente di tutte le azioni orizzontali E_d (spinte ed eventuali altre forze agenti sulla struttura) e la resistenza del terreno allo scorrimento R_d .

Le azioni e le resistenze devono essere fattorizzate per i coefficienti imposti dalla Normativa.

La spinta passiva sulla parete esterna della fondazione non è presa in conto a favore della stabilità.

In caso sismico si prende in conto il 50% della spinta passiva a valle della fondazione.

4.4 VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Lo stato limite di ribaltamento tratta l'equilibrio dell'insieme opera-terreno come se questo fosse un corpo rigido. È pertanto necessario valutare i momenti derivanti dalle azioni agenti sul muro rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione oppure rispetto allo spigolo esterno del prefabbricato. Anche in questo caso le azioni devono essere amplificate per i rispettivi coefficienti di Normativa.

La resistenza al ribaltamento è espressa dalla somma di tutti i momenti resistenti ed è ridotta per il coefficiente parziale γ_R .

5. CODICI DI CALCOLO

5.1 TIPO DI ANALISI SVOLTA

Trattandosi di strutture molto semplici e con schemi statici prestabiliti il calcolo è effettuato con i metodi numerici della scienza delle costruzioni, determinando direttamente le reazioni sul terreno e le sollecitazioni delle varie membrature in base all'analisi e alla composizione delle varie azioni agenti sulla struttura e delle loro reazioni vincolari. La verifica della resistenza delle sezioni in cemento armato normale è fatta con calcolo iterativo basato su distribuzioni tensionali a parabola-rettangolo per le verifiche a SLU, incluse quelle sismiche, e su distribuzioni tensionali elastico-lineari parzializzate per le verifiche SLE, inclusa la fessurazione.

In relazione alle principali verifiche richieste dalle norme tecniche, il programma provvede a evidenziare automaticamente, con fondini colorati e caratteri diversificati, i risultati insufficienti o contrastanti con la norma.

5.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Tutte le schede allegate alla presente relazione sono compilate automaticamente mediante il programma di calcolo " Muri 2018 vers 1.1.4 ", realizzato dai tecnici della Tensiter s.p.a. con la collaborazione diretta e continua dell'Ing. Carlo Chiaves, inventore delle strutture Tensiter e autore del codice di calcolo.

Il programma di calcolo "Muri 2018" è il risultato della completa revisione, aggiornamento e completamento del precedente programma "Muri 2008", già sviluppato in codice Visual-basic. Questo programma a sua volta discende, dopo numerosi perfezionamenti, revisioni e aggiornamenti, dal programma prodotto inizialmente in Basic dall'ing. Carlo Chiaves nel lontano anno 1974. Esso, già allora integralmente automatizzato, fu utilizzato per la verifica delle strutture Tensiter nella prima dichiarazione di prefabbricazione "in serie" al Consiglio Superiore dei LL.PP. del 1975.

5.3 AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

In base ai risultati di questo programma e delle sue precedenti versioni sono state costruite migliaia di opere di sostegno Tensiter, in Italia e all'estero, in condizioni molto diversificate, comprendenti muri di sostegno del corpo stradale, muri di sottoscarpa, muri di controripa fino a 15 m di altezza, muri spondali in alveo, muri per sistemazione di frane, spalle di ponti e altre opere. Molte migliaia di sezioni trasversali di muri di sostegno sono state verificate con questo programma.

Riteniamo che la grande affidabilità dimostrata dalle strutture Tensiter nei più svariati impieghi (oltre 5.000.000 di metri quadrati di facciata realizzati in 50 anni, senza alcun collasso) derivi in gran parte dall'affidabilità del codice di calcolo utilizzato per progettarle e verificarle.



Comune di Vado Ligure
Nuovo svincolo autostradale – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica Muri Prefabbricati

Il codice, inizialmente impostato sul DM 1973, è stato aggiornato per svolgere la verifica delle strutture Tensiter in base alle varie normative via via succedutesi (... DM 14/2/92 tensioni ammissibili, Eurocode 2, DM 9/1/96 SLU, Ordinanze 3274/03 e 3333/04, DM 14/9/2005, DM 14/1/2008 e DM 17/1/2018) oltre ad alcune normative estere. La coerenza dei risultati fra le varie normative è un'ulteriore prova della sua affidabilità.

Il programma di calcolo "Muri 2018" è stato testato numericamente in modo completo, confrontando i risultati ottenuti con il software e quelli verificati con un calcolo a mano, anche per gli sviluppi del calcolo sui percorsi logici alternativi.

La validità del software è inoltre confermata dal confronto dei risultati con quelli forniti da altri codici di calcolo strutturale indipendenti avvenuto nel corso di numerose istruttorie tecniche per l'approvazione di progetti di opere specifiche.

6.RAMO CASELLO – VENTIMIGLIA (MU01)

Trattasi della rampa di accesso all'Autostrada dei Fiori A10 direzione Ventimiglia. Il muro MU01 si sviluppa dalle progressive, riferite all'asse stradale, PK 00+144.23 fino alla PK 00+188.55, con una lunghezza complessiva di $L=42.50\text{m}$.

I muri prefabbricati di questo ramo sono stati definiti in relazione alle soluzioni disponibili sul mercato, utilizzando geometrie idonee alle specifiche situazioni progettuali.

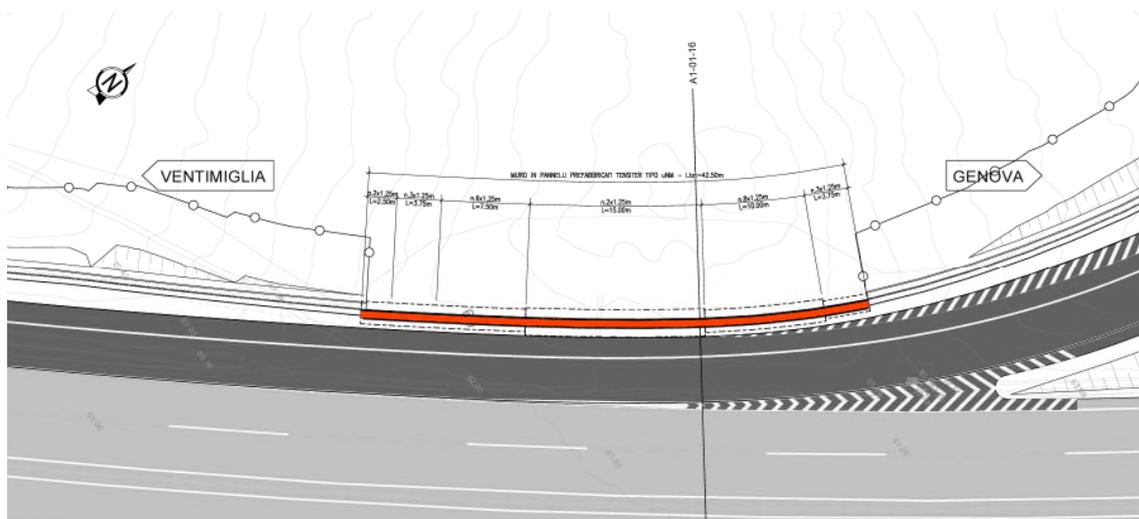


Figura 6.1 – Planimetria ramo Casello – Ventimiglia

6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Per quanto concerne la stratigrafia di riferimento e i parametri di calcolo del terreno in situ, si rimanda alla Relazione geotecnica sismica di progetto.

6.2 DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI

Nel ramo in oggetto è previsto un muro prefabbricato di tipo “uNM” costituito da elementi prefabbricati “Tensiter” che presentano le seguenti caratteristiche:

- Altezza paramento variabile: $H = 3.00 / 4.80 \text{ m}$;
- Altezza fondazione variabile: $H = 0.40 / 0.70 \text{ m}$;

Per il dimensionamento si rimanda alle schede in allegato.

La geometria del muro prefabbricato è mostrata nella figura a seguire:

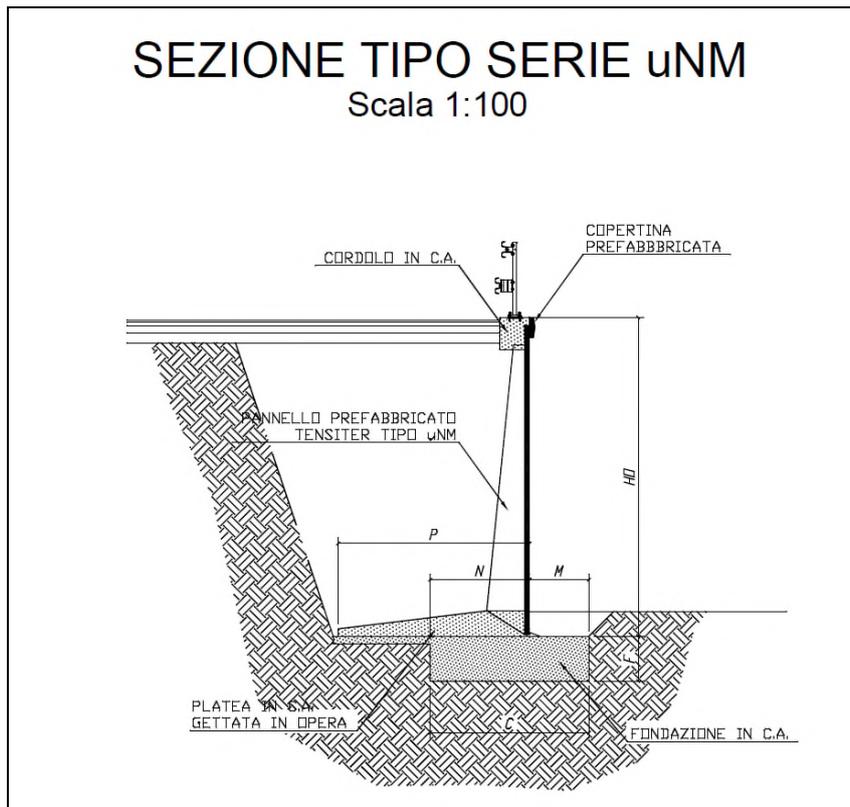


Figura 6.2 –Sezione tipologica muro prefabbricato di tipo “uNM”

7.RAMO VENTIMIGLIA – CASELLO (MU03)

Trattasi della rampa di uscita dall'Autostrada dei Fiori A10 da Ventimiglia.

Il muro MU03 comprende n.2 segmenti separati che si sviluppano dalle progressive, riferite all'asse stradale:

- PK 00+255.23 fino alla PK 00+304.57, TRATTO 1 e 2 con una lunghezza complessiva di L=47.50m;
- PK 00+489.36 fino alla PK 00+606.64, TRATTO 3, 4 e 5 con una lunghezza complessiva di L=98.75m;

I muri prefabbricati di questo ramo sono stati definiti in relazione alle soluzioni disponibili sul mercato, utilizzando geometrie idonee alle specifiche situazioni progettuali.



Figura 7.1 – Planimetria ramo Ventimiglia – Casello

7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Per quanto concerne la stratigrafia di riferimento e i parametri di calcolo del terreno in situ, si rimanda alla Relazione geotecnica sismica di progetto.

7.2 DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI

Nel ramo in oggetto sono previsti muri prefabbricati di due tipologie "uNM" e "uTM" costituiti da elementi prefabbricati "Tensiter" che presentano le seguenti caratteristiche

TRATTO 1 e 2:

- Altezza variabile: H = 9.0 / 4.60 m;
- Spessore fondazione variabile: H = 1.50 / 0.85 m;

TRATTO 3, 4 e 5:

- Altezza variabile: H = 12.0 / 2.40 m.

Per il dimensionamento si rimanda alle schede in allegato.

Le geometrie dei muri prefabbricati sono mostrate nelle figure a seguire:

SEZIONE MURO PREFABBRICATO
TIPO "uTM"

Scala 1:100

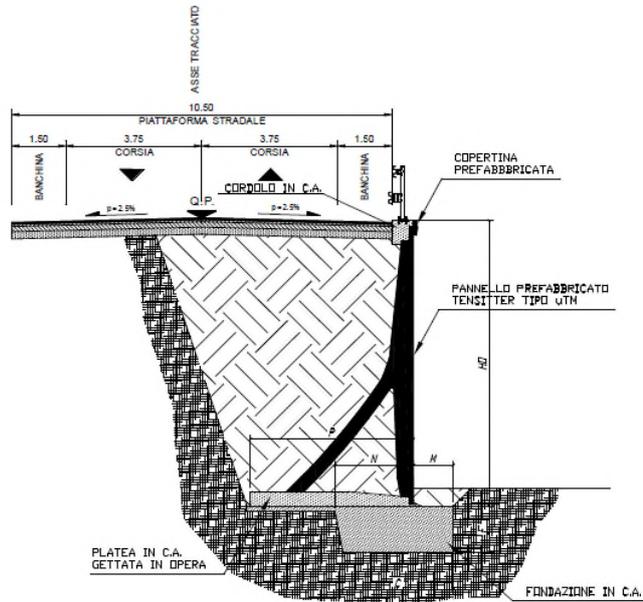


Figura 7.2 – Sezione tipologica muro prefabbricato di tipo "uTM"

SEZIONE TIPO SERIE uNM

Scala 1:100

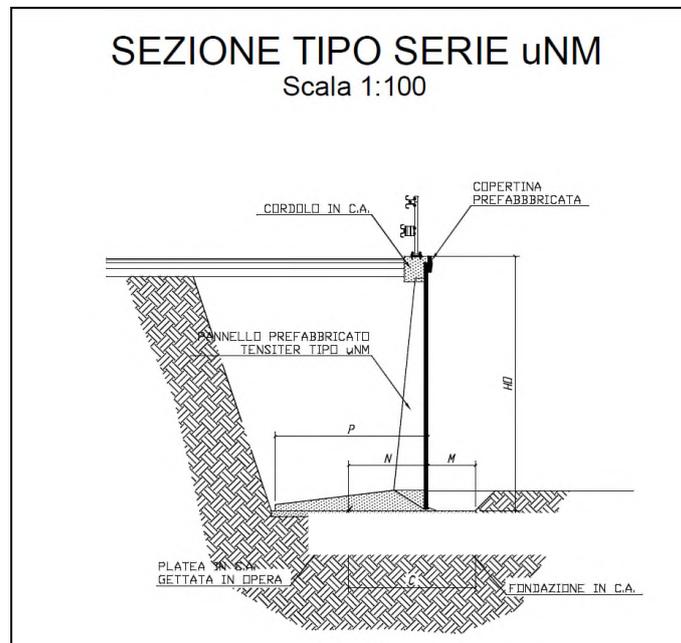


Figura 7.3 – Sezione tipologica muro prefabbricato di tipo "uNM"

8.RAMO VADO LIGURE - CASELLO (MU06) E RAMO AURELIA BIS – CASELLO (MU05)

Trattasi dei rami in ingresso all'Autostrada dei Fiori A10 presso Casello provenienti dalla Aurelia-bis (MU05) e dal centro abitato di Vado Ligure (MU06).

Il muro MU05 si sviluppa dalle progressive, riferite all'asse stradale, PK 00+400.13 fino alla PK 00+466.18, con una lunghezza complessiva di L=48.75m.

Il muro MU06 si sviluppa dalle progressive, riferite all'asse stradale, PK 00+036.59 fino alla PK 00+239.46, con una lunghezza complessiva di L=97.50m.

I muri prefabbricati di questi rami sono stati definiti in relazione alle soluzioni disponibili sul mercato, utilizzando geometrie idonee alle specifiche situazioni progettuali

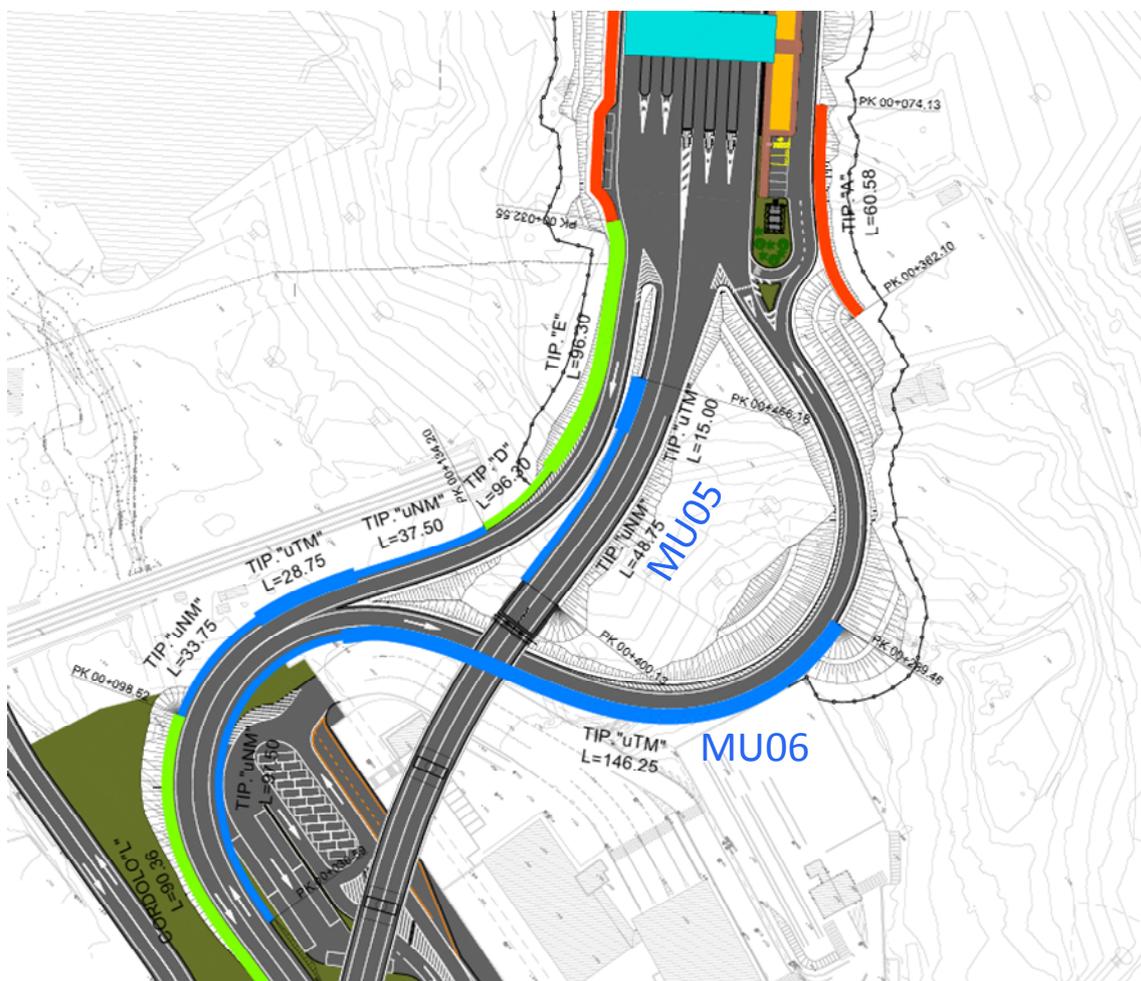


Figura 8.1 – Planimetria ramo Aurelia-bis (MU05) – Casello e Vado Ligure – Casello (MU06)

8.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Per quanto concerne la stratigrafia di riferimento e i parametri di calcolo del terreno in situ, si vedano la specifiche relazioni geologica e geotecnica.

8.2 DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI

Nei rami in oggetto sono previsti muri prefabbricati di due tipologie “uNM” e “uTM” costituiti da elementi prefabbricati “Tensiter” che presentano le seguenti caratteristiche

MU05:

- Altezza variabile: $H = 13.0 / 2.40$ m;
- Spessore fondazione variabile: $H = 1.70 / 0.55$ m;

MU06:

- Altezza variabile: $H = 12.0 / 4.50$ m;
- Spessore fondazione variabile: $H = 2.15 / 0.75$ m;

Per il dimensionamento si rimanda alle schede in allegato.

9.RAMO CASELLO – VADO LIGURE (MU07)

Trattasi della rampa di uscita dall'Autostrada dei Fiori A10 direzione Vado Ligure. Il muro MU07 si sviluppa dalle progressive, riferite all'asse stradale, PK 00+098.52 fino alla PK 00+134.20, con una lunghezza complessiva di $L=33.75+28.75+37.50=100.0\text{m}$.

I muri prefabbricati di questo ramo sono stati definiti in relazione alle soluzioni disponibili sul mercato, utilizzando geometrie idonee alle specifiche situazioni progettuali

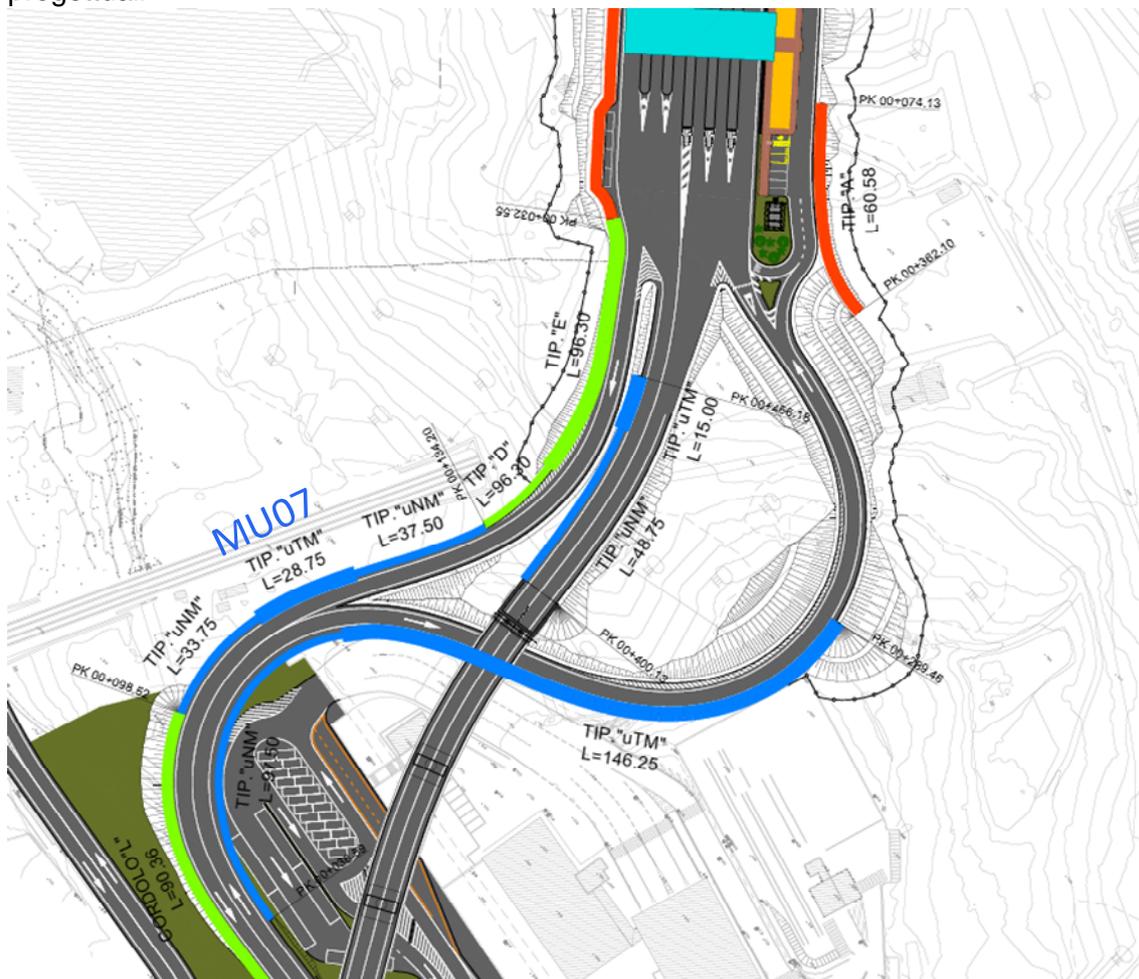


Figura 9.1 – Planimetria ramo Casello – Vado Ligure

9.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Per quanto concerne la stratigrafia di riferimento e i parametri di calcolo del terreno in situ, si vedano la specifiche relazioni geologica e geotecnica.

9.2 DESCRIZIONE DEI MURI PREFABBRICATI

Nel ramo in oggetto sono previsti muri prefabbricati di due differenti tipologie “uNM” e “uTM” costituiti da elementi prefabbricati “Tensiter” che presentano le seguenti caratteristiche:

- Altezza variabile: $H = 8.70 / 1.30$ m;
- Spessore fondazione variabile: $H = 1.50 / 0.40$ m.

Per il dimensionamento si rimanda alle schede in allegato.

Le geometrie dei muri prefabbricati sono mostrate nelle figure a seguire:

SEZIONE MURO PREFABBRICATO
 TIPO "uTM"
 Scala 1:100

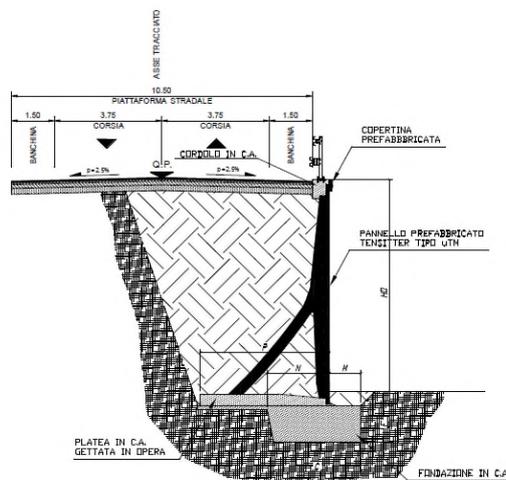


Figura 9.2 – Sezione tipologica muro prefabbricato di tipo “uTM”

SEZIONE TIPO SERIE uNM
 Scala 1:100

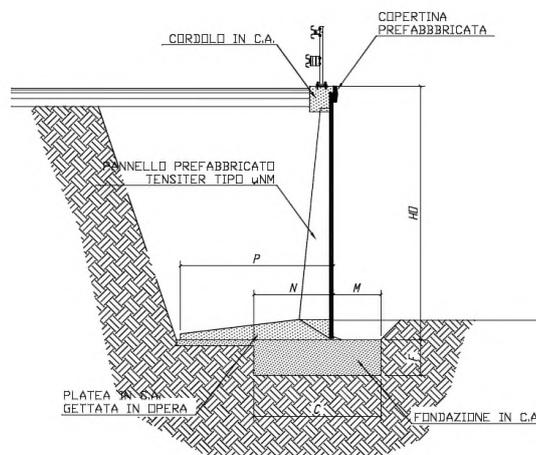
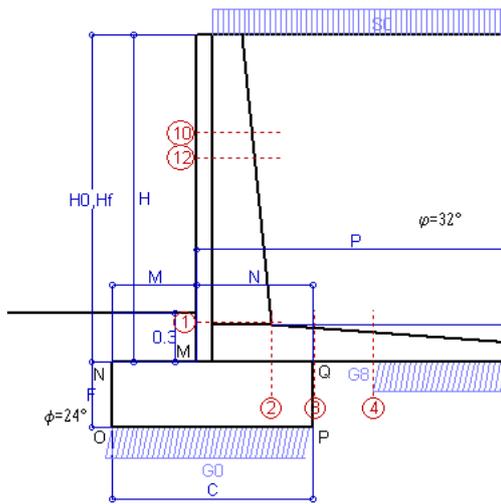


Figura 9.3 – Sezione tipologica muro prefabbricato di tipo “uNM”



10.ALLEGATI

10.1 MU01 VERIFICHE MURO



Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.90$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 2.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	16.0	17.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	18.4	25.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	18.7	20.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	140.8	209.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	15.6	9.4
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 35.0$	$M_g = 42.9$	$P_g = 175.1$	$M_g = 239.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 69.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.80$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 105.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.088$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 11.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (175.1 * 0.445) / 1.1 = 70.9$	$> Ed = 35$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (239.3) / 1.15 = 208.1$	$> Ed = 42.9$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (150.2) / 1.15 = 130.6$	$> Ed = 29.1$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 65$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 25$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

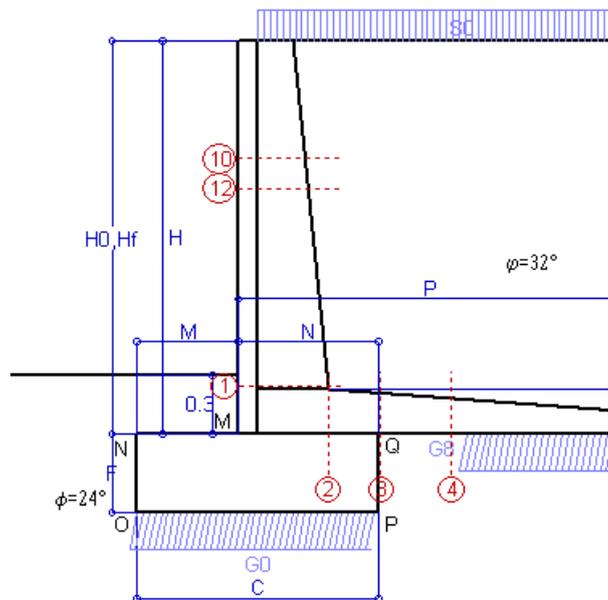
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	$M_{Ed,u}$ (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	21.4	21.4	19.4	22.4	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.98	5.00	4.02	5.91	76.6	103.5
2	13.9	13.9	0.0	24.4	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.32	8.20	2.70	13.15	55.7	112.7
3	5.0	5.0	0.0	17.2	21.1	15.5	125.0	125.0	-	3.24	8.20	2.70	3.05	50.4	101.8
4	-1.2	-1.2	0.0	0.8	18.4	12.6	125.0	125.0	-	2.52	5.66	2.70	0.00	-22.9	77.5
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.62	4.02	3.96	51.7	44.4
12	3.6	4.5	7.4	8.3	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.69	5.59	4.02	3.96	56.6	40.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
 - Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 - Peso struttura (parete+platea) x 1
 - Peso terra e sovraccarico x 1
 - Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 - Peso della fondazione x 1
 - *non sommati*
- Totali**

Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.90$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 2.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
12.29	17.21	0.00	0.00
0.00	0.00	14.40	15.68
0.00	0.00	102.48	152.76
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 25.02	M₉ = 30.37	P₉ = 128.88	M₈ = 175.64

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.370

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.293

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 50.70$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.76$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 78.18$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.20$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.065$ MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.0^\circ$

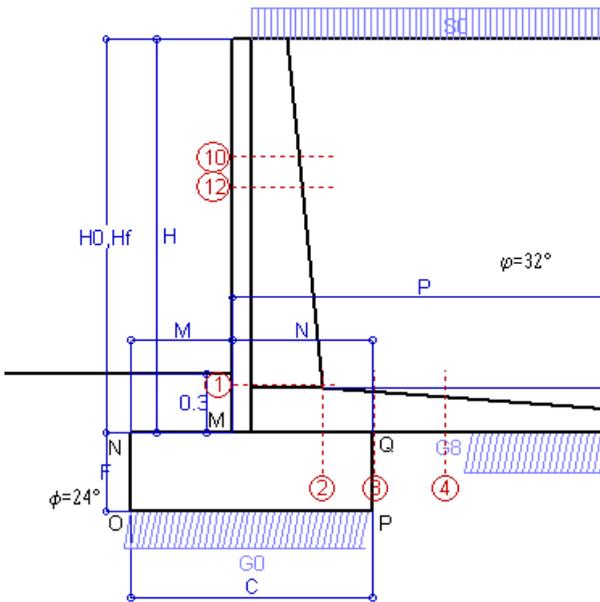
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.43

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	15.0	14.2	19.6	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	74	1.83	38	0.000
2	9.8	0.0	21.8	125.0	23.0	17.2	8.20	2.70	73	2.99	48	0.000
3	2.5	0.0	14.6	125.0	21.1	15.5	8.20	2.70	21	0.90	48	0.000
4	-2.1	0.0	0.0	125.0	18.4	12.5	5.66	2.70	50	1.73	48	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	10	0.35	38	0.000
12	2.5	5.4	6.6	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	14	0.55	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.90$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 2.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
9.22	12.90	0.00	0.00
0.00	0.00	14.40	15.68
0.00	0.00	92.98	138.98
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
$S_9 = 21.95$	$M_9 = 26.07$	$P_9 = 119.38$	$M_8 = 161.86$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.799

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.422

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 46.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.70$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 72.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.20$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.061$ MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

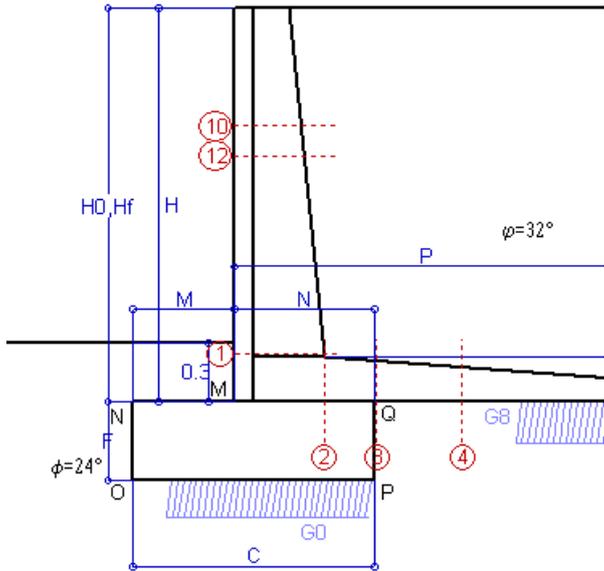
Freccia in cima al pannello mm 0.36

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	12.7	13.2	17.0	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	62	1.55	38	0.000
2	8.2	0.0	19.3	125.0	23.0	17.2	8.20	2.70	61	2.52	48	0.000
3	0.4	0.0	13.4	125.0	21.1	15.5	8.20	2.70	4	0.15	48	0.000
4	-3.8	0.0	0.0	125.0	18.4	12.6	5.66	2.70	90	3.10	48	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	2.0	4.9	5.4	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	11	0.45	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 2.00 m	Prefabbricato tipo u20NM	H ₀ = 2.00 m
C = 1.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 2.00 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 0.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 1.90 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.23 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.45

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 2.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
0.00	0.00	14.40	15.68
0.00	0.00	64.48	97.66
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 12.73	M₉ = 13.17	P₉ = 90.88	M₈ = 120.54

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 9.019
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 3.178
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 31.26 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.47 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 59.62 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.01 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.059 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 8.0°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.14

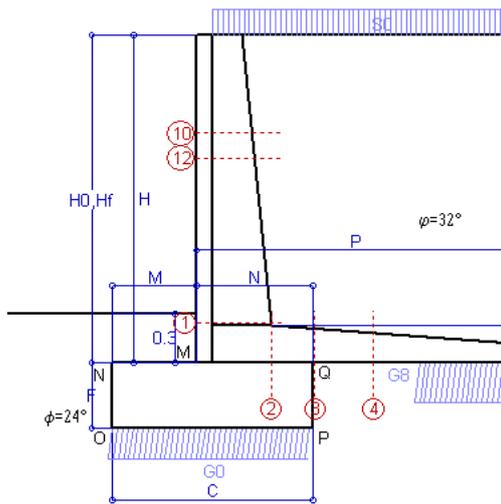
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	5.6	10.1	8.9	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	25	0.71	38	0.000
2	3.6	0.0	9.0	125.0	23.0	17.2	8.20	2.70	27	1.11	48	0.000
3	-1.0	0.0	13.8	125.0	21.1	15.3	8.20	2.70	20	0.64	48	0.000
4	-5.6	0.0	0.0	125.0	17.8	12.0	5.51	2.70	138	4.95	48	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.6	3.5	1.8	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	2	0.13	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 2.00$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.90$ m
- $Q = 0.23$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u20NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.00$ m
- $H = 2.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	12.4	13.2	1.5	3.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	2.5	3.5	0.3	0.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.5	0.5	14.1	15.4
Peso terra e sovraccarico x 1	2.4	3.6	70.7	106.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.4	0.1	11.8	7.1
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 18.7	M₉ = 20.9	P₉ = 98.4	M₈ = 133.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 37.4$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 61.0$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.051$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 7.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (98.4 * 0.445 + 5.9) / 1.0 = 49.8 > E_d = 18.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 37$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 13$ kN

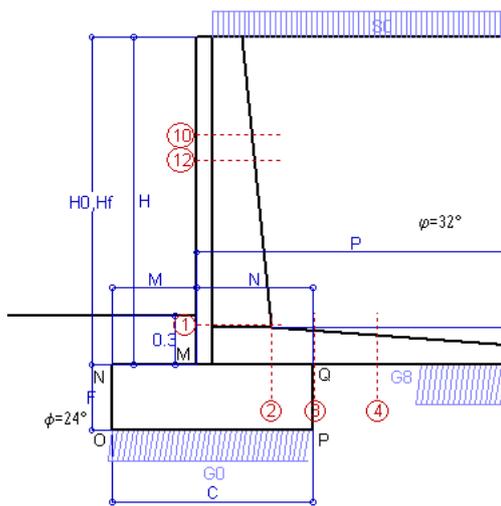
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	8.3	8.3	11.3	10.3	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.93	5.00	4.02	5.91	75.8	107.6
2	5.4	5.4	0.0	14.0	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.32	8.20	2.70	13.15	55.7	112.7
3	-2.7	-2.7	0.0	12.6	21.1	15.3	125.0	125.0	-	3.22	8.20	2.70	3.05	-28.7	94.2
4	-6.2	-6.2	0.0	4.1	18.4	12.5	125.0	125.0	-	2.52	5.65	2.70	0.00	-22.8	77.3
10	0.6	0.8	3.0	2.0	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.57	4.62	4.02	3.96	51.6	46.7
12	1.1	1.3	4.0	2.8	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.67	5.59	4.02	3.96	56.4	42.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 2.00$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.90$ m
- $Q = 0.23$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz. orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u20NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.00$ m
- $H = 2.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	12.5	13.4	2.2	5.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	2.5	3.5	0.4	1.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.8	0.7	14.0	15.2
Peso terra e sovraccarico x 1	3.6	5.4	70.1	105.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.7	0.1	11.7	7.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 20.6	M₉ = 23.1	P₉ = 98.4	M₈ = 134.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 36.5$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 61.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.052$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 8.5^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (134.3 + 1.4) / 1.0 = 135.7 > E_d = 23.1$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (83.9) / 1.0 = 83.9 > E_d = 15.2$

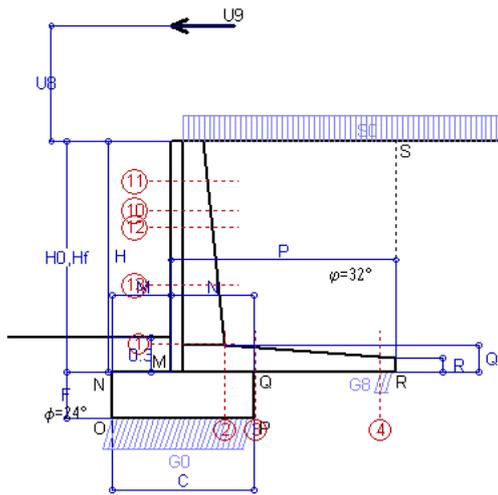
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 37$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 13$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	8.7	8.7	11.5	10.8	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.94	5.00	4.02	5.91	75.8	107.4
2	5.6	5.6	0.0	13.8	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.32	8.20	2.70	13.15	55.7	112.7
3	-2.0	-2.0	0.0	13.3	21.1	15.3	125.0	125.0	-	3.22	8.20	2.70	3.05	-28.7	94.2
4	-5.9	-5.9	0.0	3.9	18.2	12.4	125.0	125.0	-	2.50	5.62	2.70	0.00	-22.6	76.4
10	0.7	0.9	3.1	2.1	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.57	4.62	4.02	3.96	51.6	46.6
12	1.1	1.4	4.0	2.9	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.67	5.59	4.02	3.96	56.4	42.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.90$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_V = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 2.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	12.3	13.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	12.3	17.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	14.4	15.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	102.5	152.8
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	54.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	12.0	7.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 41.0	M₉ = 84.8	P₉ = 128.9	M₈ = 175.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

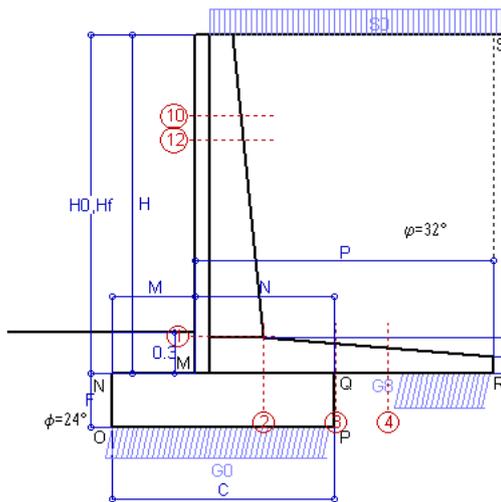
Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 8.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.13$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 120.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.100$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 17.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (128.9 * 0.445) / 1.1 = 52.2$	$> Ed = 41$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (175.6) / 1.15 = 152.7$	$> Ed = 84.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (110) / 1.15 = 95.6$	$> Ed = 68.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 71$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 37$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	68.4	68.4	14.2	21.6	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.95	5.00	4.02	5.91	76.1	106.0
2	52.6	52.6	0.0	74.1	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.32	8.20	2.70	13.15	55.7	112.7
3	42.4	42.4	0.0	44.9	21.1	15.5	125.0	125.0	-	3.24	8.20	2.70	3.05	50.4	101.8
4	0.0	0.0	0.0	0.1	13.0	7.2	125.0	125.0	-	1.91	4.28	2.70	0.00	-15.1	44.4
10	33.6	35.8	4.2	12.5	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.62	4.02	3.96	51.6	45.5
11	27.5	29.1	2.3	10.2	30.6	23.1	112.4	12.4	73°, 1.0	2.48	4.68	4.02	3.96	44.7	38.4
12	37.5	39.6	5.4	11.2	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.68	5.59	4.02	3.96	56.5	41.1
13	52.7	56.1	9.9	16.3	39.6	32.1	113.4	13.4	73°, 1.0	2.74	4.84	4.02	3.96	62.3	51.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m. 17/12/19 Compilato da Dott. Ing. Silvio Feno
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione con il programma Tensiter 'Muri 2018' vers.1.1.4
 Le sezioni sulla parete prefabbricata (come la 12) sono collocate poco sopra il piego di ogni ferro, senza più considerarne il contributo. Norma: Italia D.M 17/1/2018



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.15$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 2.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	25.0	30.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	23.0	38.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	23.7	29.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	185.3	318.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	20.8	16.6
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 48.6$	$M_g = 68.9$	$P_g = 229.8$	$M_g = 364.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 72.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.65$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 157.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.098$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 11.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (229.8 * 0.445) / 1.1 = 93.0 > Ed = 48.6$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (364.7) / 1.15 = 317.1 > Ed = 68.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (222.7) / 1.15 = 193.6 > Ed = 49.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 96$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 40$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

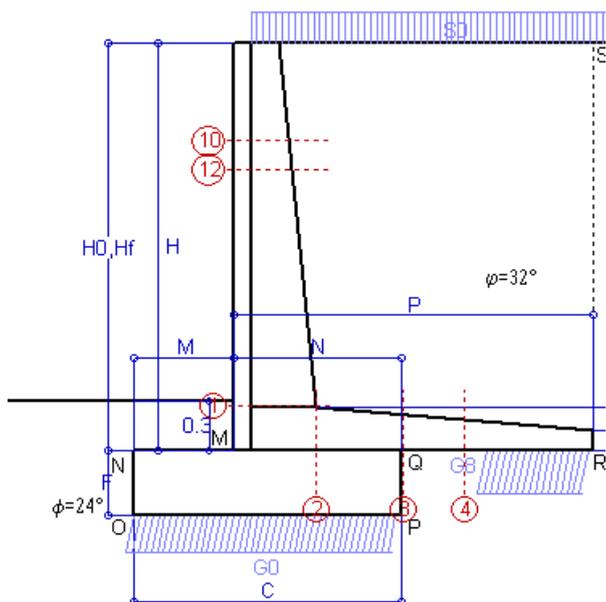
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 1.47

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	38.0	38.0	26.7	31.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.36	6.16	4.02	7.26	103.8	141.5
2	24.7	24.7	0.0	38.8	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	4.0	4.0	0.0	24.0	21.7	15.8	125.0	125.0	-	3.45	8.42	3.39	5.31	53.9	104.2
4	-4.6	-4.6	0.0	3.4	18.4	12.3	125.0	125.0	-	2.49	4.85	3.39	0.00	-24.5	76.2
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.59	4.68	4.02	3.96	52.2	44.3
12	4.0	4.8	7.7	8.6	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.8	40.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.15$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 2.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
15.36	25.35	0.00	0.00
0.00	0.00	18.20	22.88
0.00	0.00	135.94	233.78
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
$S_9 = 35.01$	$M_9 = 49.09$	$P_9 = 170.14$	$M_8 = 269.46$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.663
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.164
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 54.35$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.63$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 115.79$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.072$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.6^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

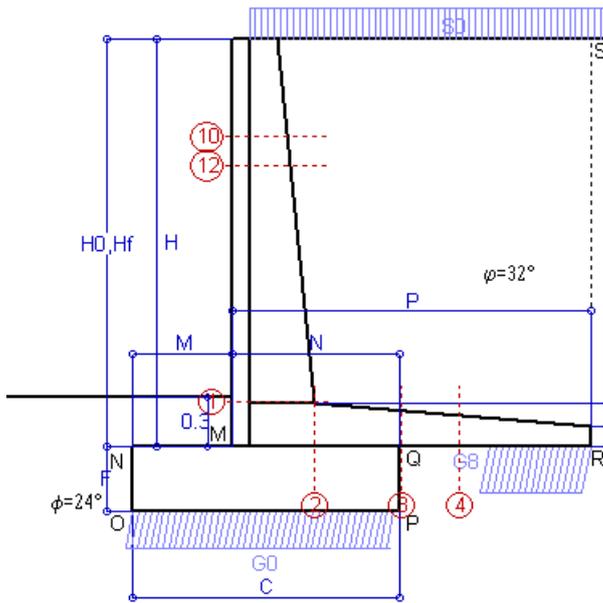
Freccia in cima al pannello mm 0.90

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	27.0	19.7	28.4	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	99	2.50	38	0.000
2	17.6	0.0	35.8	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	100	3.98	50	0.000
3	1.6	0.0	18.6	125.0	21.7	15.8	8.42	3.39	13	0.56	50	0.000
4	-4.4	0.0	0.0	125.0	18.5	12.4	4.87	3.39	90	3.32	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	11	0.35	38	0.000
12	2.7	5.6	6.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	16	0.59	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.15$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 2.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
11.52	19.01	0.00	0.00
0.00	0.00	18.20	22.88
0.00	0.00	125.19	215.77
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
S₉ = 31.17	M₉ = 42.75	P₉ = 159.39	M₈ = 251.46

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.020
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.277
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 51.72$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.60$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 107.67$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.067$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

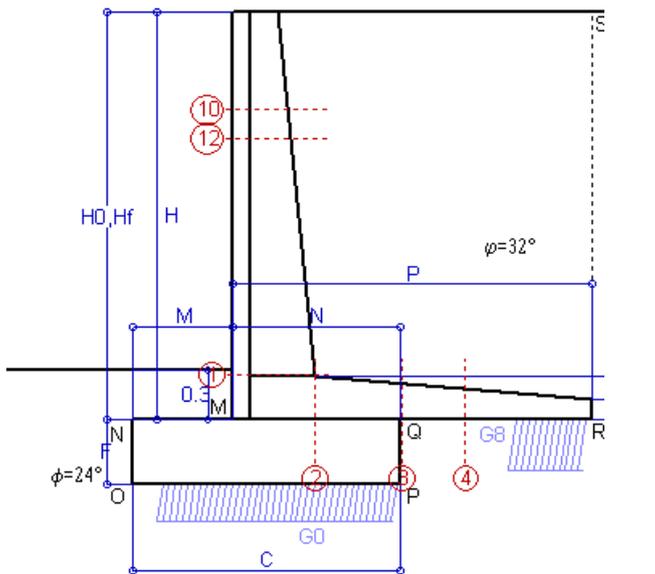
Freccia in cima al pannello mm 0.75

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	23.2	18.4	24.9	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	84	2.16	38	0.000
2	15.0	0.0	33.1	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	86	3.42	50	0.000
3	-0.7	0.0	16.0	125.0	21.7	15.6	8.42	3.39	11	0.37	50	0.000
4	-5.8	0.0	0.0	125.0	18.7	12.6	4.91	3.39	117	4.27	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	2.2	5.1	5.7	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	12	0.48	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.15$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 2.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
0.00	0.00	18.20	22.88
0.00	0.00	92.94	161.75
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
S₉ = 19.64	M₉ = 23.74	P₉ = 127.14	M₈ = 197.44

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 7.371
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.882
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 38.53$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.45$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 88.61$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.42$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.062$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 8.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.34

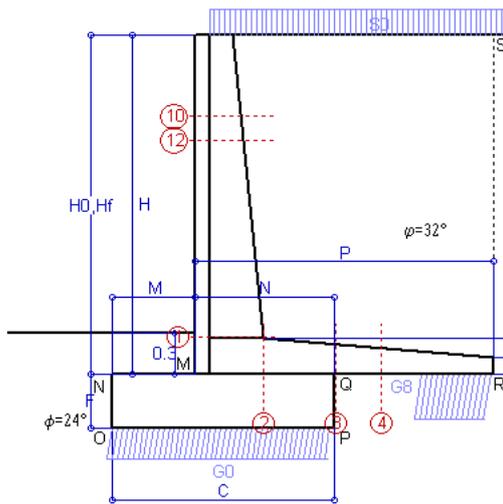
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	11.6	14.4	14.7	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	40	1.11	38	0.000
2	7.5	0.0	19.7	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	43	1.71	50	0.000
3	-2.5	0.0	14.6	125.0	21.7	15.6	8.42	3.39	41	1.37	50	0.000
4	-7.2	0.0	0.0	125.0	18.4	12.3	4.84	3.39	150	5.55	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.6	3.7	1.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	3	0.14	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.15$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	19.4	23.9	2.3	6.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.1	5.1	0.4	1.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.7	0.6	17.9	22.5
Peso terra e sovraccarico x 1	3.5	6.1	99.6	172.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.6	0.1	15.7	12.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 27.7	M₉ = 35.9	P₉ = 135.9	M₈ = 215.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 44.3$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 91.6$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.057$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 9.1^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (135.9 * 0.445 + 5.9) / 1.0 = 66.5 > E_d = 27.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 54$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 22$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

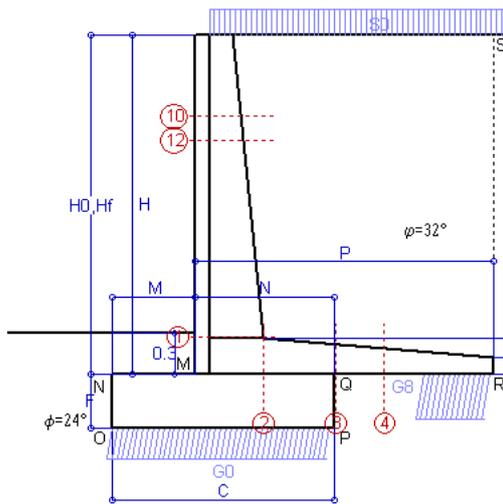
Freccia in cima al pannello mm 0.58

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	16.1	16.1	16.0	15.7	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.6	146.3
2	10.5	10.5	0.0	22.7	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	-4.0	-4.0	0.0	14.5	21.7	15.6	125.0	125.0	-	3.43	8.42	3.39	5.31	-33.8	96.5
4	-7.9	-7.9	0.0	5.7	18.8	12.7	125.0	125.0	-	2.53	4.96	3.39	0.00	-25.1	78.7
10	0.6	0.8	3.0	2.0	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.5
12	1.2	1.5	4.2	3.0	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.15$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	19.6	24.1	3.5	9.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.1	5.2	0.6	1.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.0	1.0	17.7	22.2
Peso terra e sovraccarico x 1	5.2	9.1	98.7	171.2
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.9	0.2	15.6	12.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 30.3	M₉ = 39.6	P₉ = 136.0	M₈ = 217.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

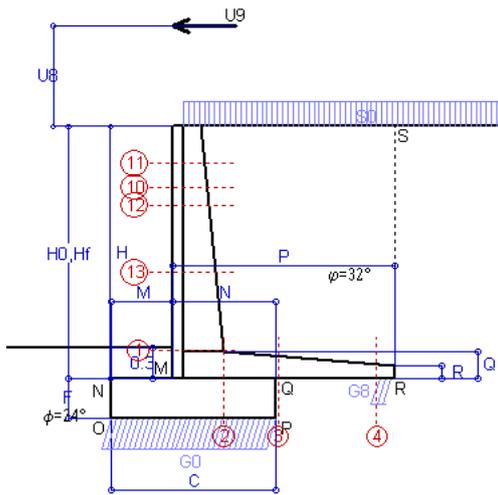
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 43.0$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 93.0$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.058$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 10.2^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (217.1 + 1.4) / 1.0 = 218.4 > E_d = 39.6$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (132.4) / 1.0 = 132.4 > E_d = 27.8$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 55$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 23$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	17.0	17.0	16.3	16.5	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.6	146.0
2	11.0	11.0	0.0	22.7	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	-3.0	-3.0	0.0	15.5	21.7	15.6	125.0	125.0	-	3.43	8.42	3.39	5.31	-33.8	96.5
4	-7.4	-7.4	0.0	5.4	18.6	12.5	125.0	125.0	-	2.51	4.90	3.39	0.00	-24.8	77.4
10	0.7	0.9	3.1	2.1	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.4
12	1.2	1.5	4.2	3.1	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.15$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 2.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	19.2	23.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	15.4	25.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	18.2	22.9
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	135.9	233.8
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	62.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	16.0	12.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 51.0	M₉ = 111.5	P₉ = 170.1	M₈ = 269.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 12.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.15$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 157.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.099$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (170.1 * 0.445) / 1.1 = 68.9$	$> Ed = 51$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (269.5) / 1.15 = 234.3$	$> Ed = 111.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (164.2) / 1.15 = 142.8$	$> Ed = 91.2$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 95$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 47$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

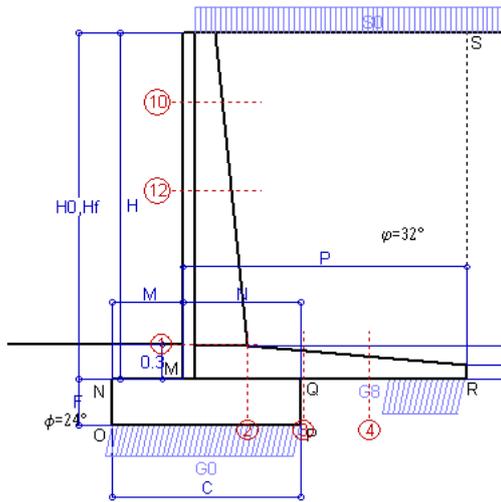
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 4.89

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	89.7	89.7	19.7	27.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.33	6.16	4.02	7.26	103.0	144.7
2	64.6	64.6	0.0	88.7	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	41.4	41.4	0.0	46.8	21.7	15.8	125.0	125.0	-	3.45	8.42	3.39	5.31	53.9	104.2
4	-0.2	-0.2	0.0	0.3	13.5	7.4	125.0	125.0	-	1.89	3.48	3.39	0.00	-15.7	46.2
10	33.6	35.8	4.2	12.4	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.1	45.3
11	27.8	29.5	2.4	10.3	30.6	23.1	112.4	12.4	73°, 1.0	2.48	4.68	4.02	3.96	44.8	38.4
12	38.3	40.5	5.6	11.3	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.6	41.4
13	59.6	63.6	11.8	18.1	41.5	34.0	113.6	13.6	73°, 1.0	3.01	5.93	4.02	3.96	79.4	54.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 3.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$O_3 = 0.00^\circ$
	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	35.9	50.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	27.7	52.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	29.0	38.6
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	236.0	435.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	20.8	16.6
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 64.2$	$M_g = 102.9$	$P_g = 285.8$	$M_g = 490.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 89.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.65$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 196.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.123$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 12.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (285.8 * 0.445) / 1.1 = 115.7 > Ed = 64.2$	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (490.9) / 1.15 = 426.9 > Ed = 102.9$	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (315.3) / 1.15 = 274.1 > Ed = 77.4$	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 123$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 53$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

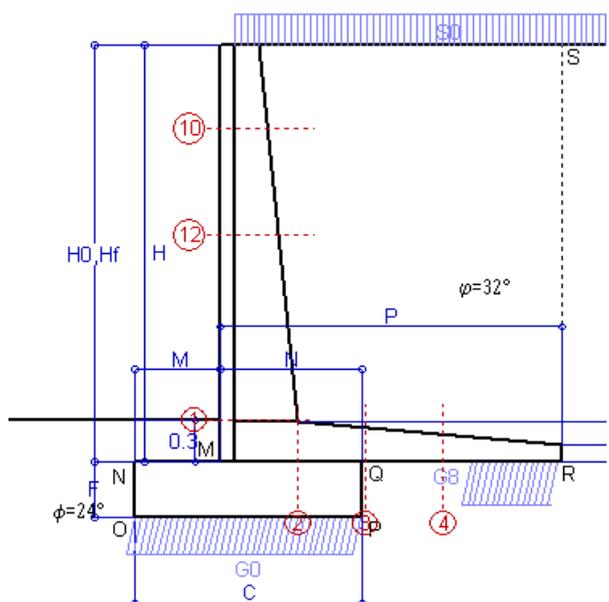
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 2.30

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	61.1	61.1	34.9	41.1	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.74	7.10	4.02	6.51	133.2	138.3
2	39.7	39.7	0.0	56.6	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	12.0	12.0	0.0	43.6	24.8	18.9	125.0	125.0	-	4.07	11.17	3.83	5.74	80.2	128.9
4	-9.3	-9.3	0.0	6.9	19.5	13.5	125.0	125.0	-	3.00	6.53	3.83	0.00	-30.7	83.3
10	2.3	3.0	5.7	6.6	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.67	5.15	4.02	3.96	56.7	44.1
12	13.5	15.9	15.0	17.2	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.22	7.04	4.02	3.96	93.0	52.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 3.00 m	Prefabbricato tipo u30NM	H ₀ = 3.00 m
C = 1.60 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 3.00 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.40 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.29 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.45

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	K ₁ = 0.307
H ₃ = 3.00 m	
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
18.44	35.03	0.00	0.00
0.00	0.00	22.31	29.65
0.00	0.00	174.15	321.88
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
S₉ = 46.53	M₉ = 73.80	P₉ = 212.46	M₈ = 364.33

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.225
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.033
 Carico sul terreno sotto la platea: G8 = 67.21 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.64 m
 Carico sul terreno della fondazione: G0 = 145.26 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.60 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.091$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.43

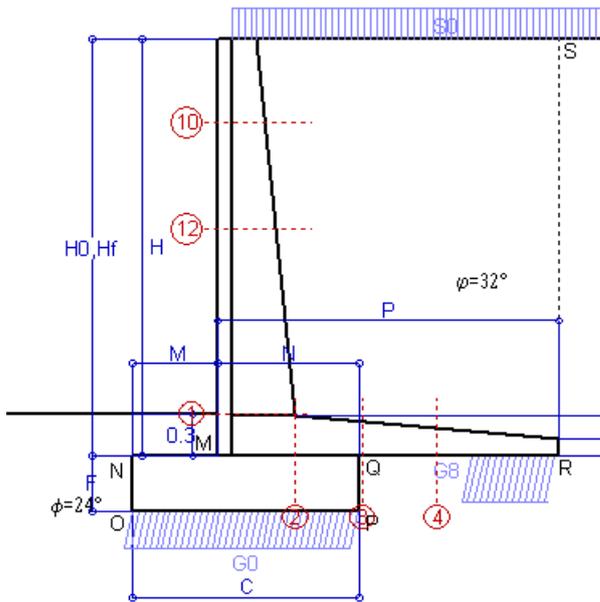
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	43.7	25.8	38.5	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	126	3.17	38	0.062
2	28.4	0.0	52.6	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	113	4.67	50	0.000
3	7.0	0.0	35.8	125.0	24.8	18.9	11.17	3.83	35	1.62	50	0.000
4	-8.1	0.0	0.0	125.0	19.7	13.6	6.57	3.83	136	5.11	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	10	0.34	38	0.000
12	9.5	11.0	14.7	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	37	1.20	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
13.83	26.27	0.00	0.00
0.00	0.00	22.31	29.65
0.00	0.00	162.15	300.28
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
S₉ = 41.92	M₉ = 65.04	P₉ = 200.46	M₈ = 342.73

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.531
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.129
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 64.85$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.61$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 135.61$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.085$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

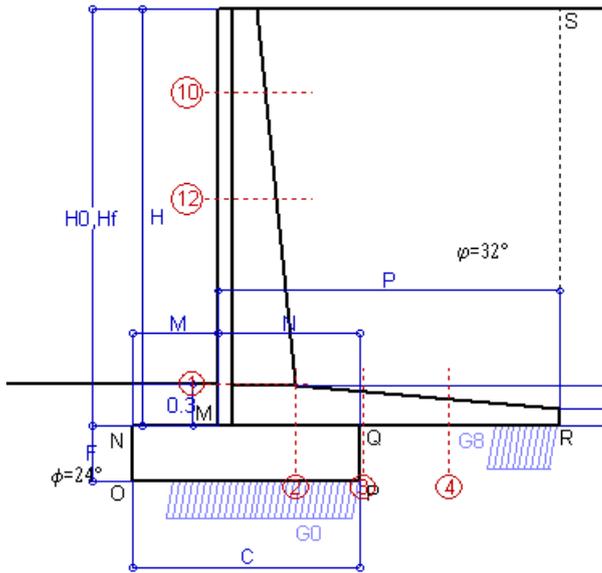
Freccia in cima al pannello mm 1.22

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	38.0	24.2	34.4	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	109	2.77	38	0.000
2	24.7	0.0	45.7	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	98	4.06	50	0.000
3	3.4	0.0	31.6	125.0	24.8	18.9	11.17	3.83	17	0.79	50	0.000
4	-9.7	0.0	0.0	125.0	19.9	13.8	6.64	3.83	160	5.96	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	7	0.27	38	0.000
12	7.9	10.2	12.6	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	31	1.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 3.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
0.00	0.00	22.31	29.65
0.00	0.00	126.15	235.48
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	16.00	12.80
S₉ = 28.09	M₉ = 38.77	P₉ = 164.46	M₈ = 277.93

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 6.366
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.606
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 47.71$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.45$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 116.75$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.31$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.089$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 9.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.61

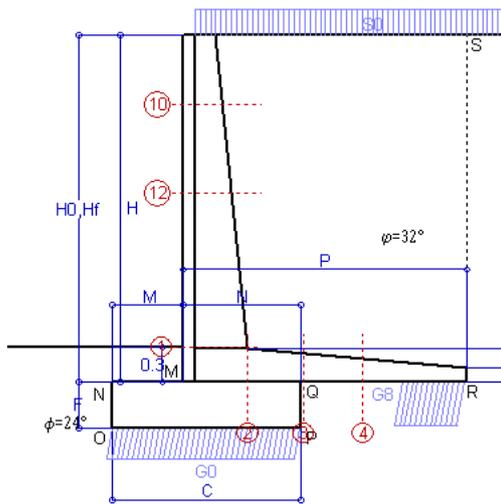
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	20.9	19.3	21.8	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	57	1.56	38	0.000
2	13.6	0.0	25.1	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	54	2.23	50	0.000
3	4.4	0.0	31.6	125.0	24.8	18.9	11.17	3.83	22	1.01	50	0.000
4	-9.7	0.0	0.0	125.0	19.1	13.1	6.40	3.83	166	6.43	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	1	0.07	38	0.000
12	3.1	7.6	6.0	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	11	0.42	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.40$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	27.9	39.0	3.3	10.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.7	7.1	0.4	1.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.8	0.9	21.9	29.1
Peso terra e sovraccarico x 1	4.7	9.5	133.2	248.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.6	0.1	15.7	12.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 38.2	M₉ = 56.6	P₉ = 174.6	M₈ = 301.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 57.2$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 117.4$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.073$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 10.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (174.6 * 0.445 + 5.9) / 1.0 = 83.7 > E_d = 38.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 72$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 30$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

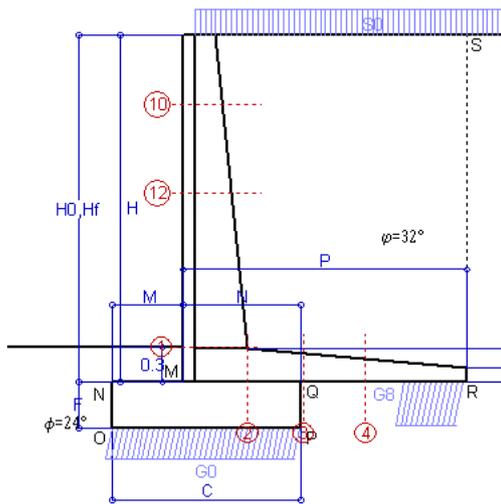
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

Freccia in cima al pannello mm 0.97

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	27.9	27.9	21.4	22.2	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.67	7.10	4.02	6.51	131.5	143.9
2	18.1	18.1	0.0	29.3	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	-1.6	-1.6	0.0	26.3	24.8	18.7	125.0	125.0	-	3.73	11.17	3.83	5.74	-40.7	115.7
4	-11.9	-11.9	0.0	8.5	20.1	14.0	125.0	125.0	-	3.07	6.71	3.83	0.00	-31.7	86.7
10	0.6	0.8	3.0	2.0	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.3
12	4.8	5.9	8.5	7.3	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.4	55.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.40$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz. orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	28.2	39.4	5.0	15.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.8	7.1	0.7	2.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.2	1.3	21.7	28.8
Peso terra e sovraccarico x 1	7.1	14.2	132.0	245.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.9	0.2	15.6	12.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-5.9*	-1.4*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 41.6	M₉ = 62.4	P₉ = 174.9	M₈ = 304.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 55.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 119.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.075$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.5^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (304.1 + 1.4) / 1.0 = 305.4 > E_d = 62.4$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (196) / 1.0 = 196.0 > E_d = 46$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 73$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 31$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

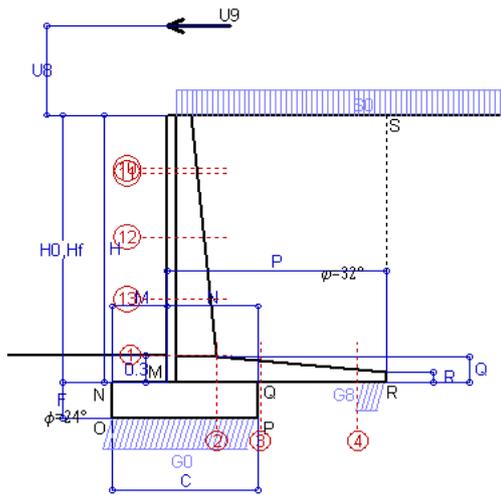
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	29.3	29.3	21.9	23.3	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.67	7.10	4.02	6.51	131.6	143.5
2	19.0	19.0	0.0	29.1	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	0.1	0.1	0.0	27.4	24.8	18.9	125.0	125.0	-	4.07	11.17	3.83	5.74	80.2	128.9
4	-11.3	-11.3	0.0	8.2	19.9	13.8	125.0	125.0	-	3.04	6.63	3.83	0.00	-31.3	85.2
10	0.7	0.9	3.1	2.1	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.3
12	5.1	6.2	8.7	7.7	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.4	55.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_V = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	27.7	38.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	18.4	35.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	22.3	29.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	174.2	321.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	70.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	16.0	12.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 62.5	M₉ = 144.2	P₉ = 212.5	M₈ = 364.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 25.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.24$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 186.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.117$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.4^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (212.5 * 0.445) / 1.1 = 86.0$	$> Ed = 62.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (364.3) / 1.15 = 316.8$	$> Ed = 144.2$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (233.7) / 1.15 = 203.2$	$> Ed = 119.3$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 115$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 56$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

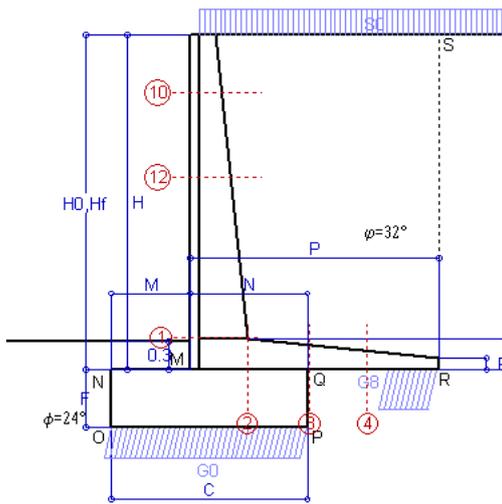
Freccia in cima al pannello mm 6.22

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	115.7	115.7	25.8	34.0	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.69	7.10	4.02	6.51	132.1	142.2
2	83.0	83.0	0.0	103.9	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	57.0	57.0	0.0	57.7	24.8	18.9	125.0	125.0	-	4.07	11.17	3.83	5.74	80.2	128.9
4	-1.1	-1.1	0.0	1.3	14.9	8.8	125.0	125.0	-	2.41	4.97	3.83	0.00	-21.4	54.4
10	33.6	35.8	4.2	12.4	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	45.2
11	35.0	37.2	4.6	11.7	33.5	26.0	112.7	12.7	73°, 1.0	2.63	5.15	4.02	3.96	54.0	42.7
12	56.8	60.6	11.0	17.6	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.20	7.04	4.02	3.96	92.6	54.1
13	85.9	92.0	18.7	25.2	47.5	40.0	114.3	14.3	73°, 1.0	3.21	5.96	4.02	3.96	94.3	62.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 3.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	48.9	86.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	32.3	75.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	34.0	53.3
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	281.3	597.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	39.0	39.0
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 82.5$	$M_g = 162.5$	$P_g = 354.4$	$M_g = 689.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 88.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.52$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 265.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.00$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.133$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 13.1^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (354.4 * 0.445) / 1.1 = 143.4$	$> Ed = 82.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (689.9) / 1.15 = 599.9$	$> Ed = 162.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (398.6) / 1.15 = 346.6$	$> Ed = 113.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 158$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 68$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

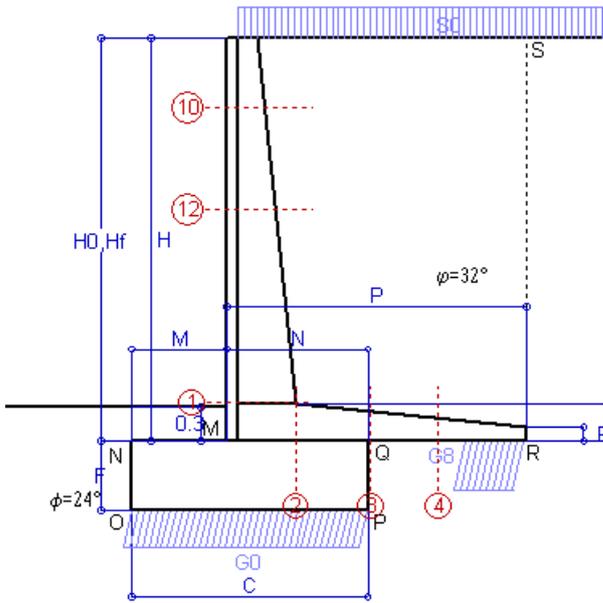
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 3.53

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	91.5	91.5	43.9	52.1	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.14	8.04	4.59	5.97	165.1	134.8
2	59.5	59.5	0.0	76.4	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	16.0	16.0	0.0	51.6	25.7	19.7	125.0	125.0	-	4.32	12.07	4.52	6.40	89.8	136.2
4	-11.4	-11.4	0.0	9.5	19.5	13.4	125.0	125.0	-	3.13	6.52	4.52	0.00	-33.5	82.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.73	5.15	4.59	3.96	57.0	43.9
12	16.3	19.1	16.6	19.0	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.32	7.16	4.59	3.96	97.8	53.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
21.51	50.54	0.00	0.00
0.00	0.00	26.18	40.96
0.00	0.00	208.56	443.44
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
$S_9 = 60.14$	$M_9 = 117.24$	$P_9 = 264.74$	$M_8 = 514.40$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.637
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.960
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 67.80$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.52$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 196.94$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.00$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.098$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

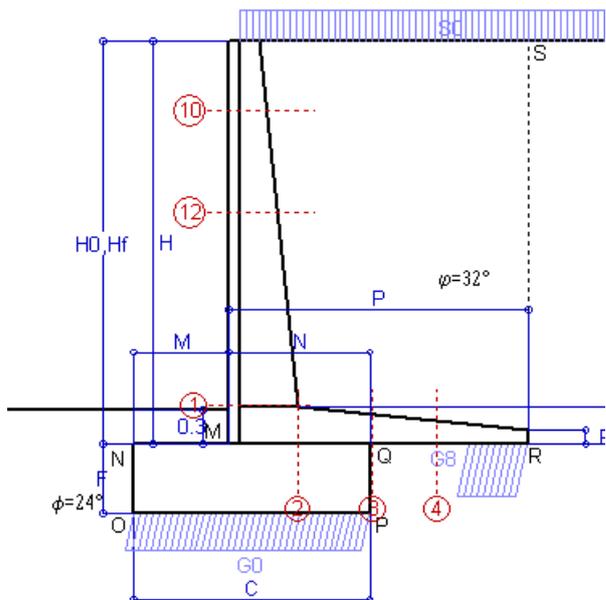
Freccia in cima al pannello mm 2.27

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	65.8	32.6	50.1	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	154	3.90	38	0.097
2	42.7	0.0	72.9	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	131	5.48	50	0.000
3	9.6	0.0	43.2	125.0	25.7	19.7	12.07	4.52	43	2.00	50	0.000
4	-9.6	0.0	0.0	125.0	19.7	13.6	6.58	4.52	142	5.66	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	10	0.34	38	0.000
12	11.4	12.2	16.6	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	44	1.37	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
16.13	37.91	0.00	0.00
0.00	0.00	26.18	40.96
0.00	0.00	195.81	416.99
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
S₉ = 54.76	M₉ = 104.60	P₉ = 251.99	M₈ = 487.95

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.886
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.049
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 66.93$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.51$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 185.05$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.00$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.093$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

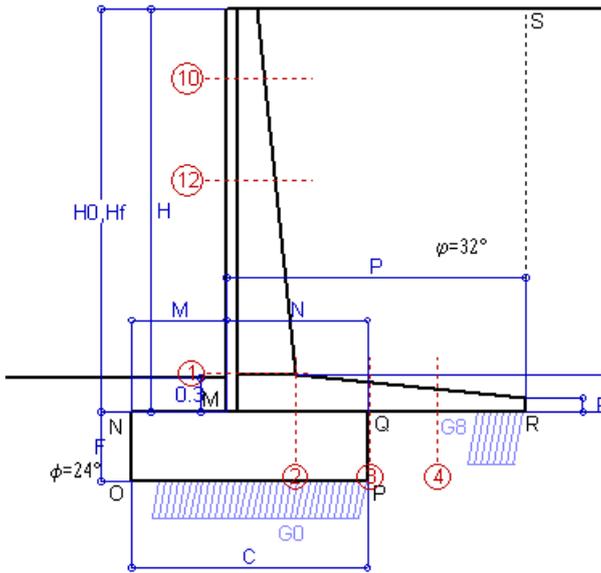
Freccia in cima al pannello mm 1.95

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	57.8	30.6	45.2	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	135	3.44	38	0.074
2	37.6	0.0	64.2	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	115	4.82	50	0.000
3	5.1	0.0	37.6	125.0	25.7	19.7	12.07	4.52	23	1.07	50	0.000
4	-11.1	0.0	0.0	125.0	20.0	13.9	6.70	4.52	161	6.32	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	9.6	11.3	14.2	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	36	1.16	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
0.00	0.00	26.18	40.96
0.00	0.00	157.56	337.62
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
S₉ = 38.63	M₉ = 66.69	P₉ = 213.74	M₈ = 408.58

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.274
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.463
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 53.74$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 159.99$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.77$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.091$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.04

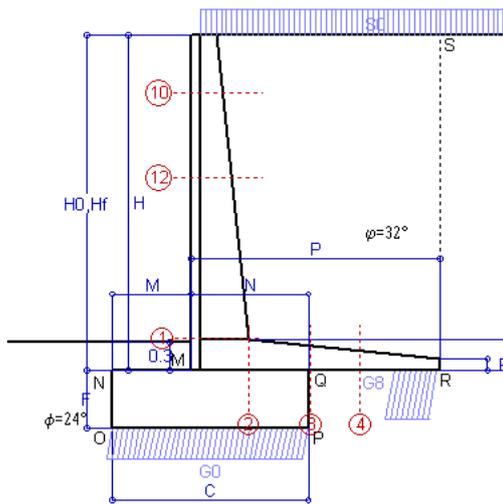
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprим. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	34.1	24.9	30.4	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	77	2.06	38	0.000
2	22.1	0.0	37.8	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	68	2.84	50	0.000
3	3.6	0.0	33.9	125.0	25.7	19.7	12.07	4.52	16	0.76	50	0.000
4	-11.4	0.0	0.0	125.0	19.7	13.6	6.60	4.52	168	6.69	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	4.0	8.5	7.1	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	14	0.50	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 2.00$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.55$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	37.9	67.0	4.6	15.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.3	10.2	0.5	1.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.0	1.3	25.7	40.2
Peso terra e sovraccarico x 1	5.9	14.5	164.6	352.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.3	29.4	29.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-9.8*	-2.9*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 51.3	M₉ = 93.6	P₉ = 224.8	M₈ = 438.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 61.5$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 163.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.082$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 10.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (224.8 * 0.445 + 9.8) / 1.0 = 109.9 > E_d = 51.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 95$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 39$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

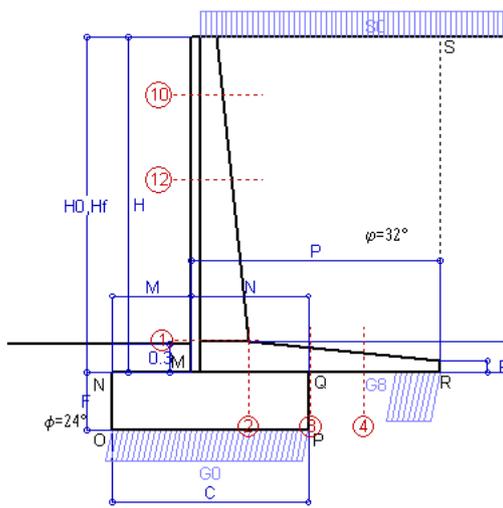
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

Freccia in cima al pannello mm 1.59

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Ed} u (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	cm2/m	kN.m	kN
1	44.3	44.3	27.5	29.6	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.05	8.04	4.59	5.97	162.8	141.4
2	28.8	28.8	0.0	39.1	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	-0.7	-0.7	0.0	30.2	25.7	19.6	125.0	125.0	-	3.92	12.07	4.52	6.40	-46.8	121.3
4	-13.2	-13.2	0.0	10.4	20.4	14.3	125.0	125.0	-	3.25	6.82	4.52	0.00	-35.5	88.1
10	0.6	0.8	3.0	2.0	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.2
12	6.0	7.2	9.6	8.4	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.2	56.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 2.00$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.55$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	38.3	67.7	6.8	22.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.4	10.3	0.8	2.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.5	2.0	25.4	39.8
Peso terra e sovraccarico x 1	8.8	21.8	163.1	348.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.7	0.5	29.2	29.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-9.7*	-2.9*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 55.8	M₉ = 102.6	P₉ = 225.3	M₈ = 443.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

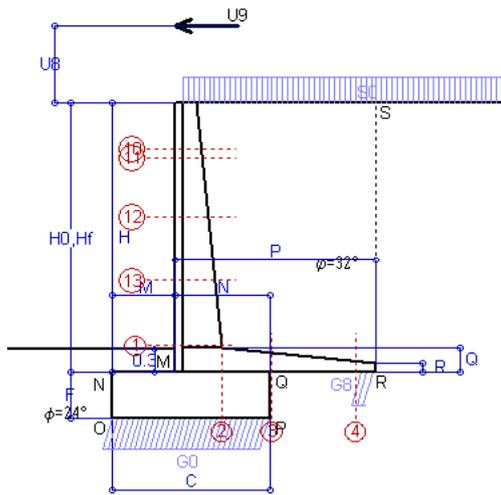
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 59.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 166.2$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.083$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.6^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (443.3 + 2.9) / 1.0 = 446.2 > E_d = 102.6$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (257.2) / 1.0 = 257.2 > E_d = 70.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 96$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 41$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	46.5	46.5	28.2	31.1	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.05	8.04	4.59	5.97	162.9	140.9
2	30.2	30.2	0.0	38.8	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	2.0	2.0	0.0	31.8	25.7	19.7	125.0	125.0	-	4.32	12.07	4.52	6.40	89.8	136.2
4	-12.2	-12.2	0.0	9.8	20.0	13.9	125.0	125.0	-	3.21	6.70	4.52	0.00	-34.7	86.1
10	0.7	0.9	3.1	2.1	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.1
12	6.4	7.6	9.7	8.8	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.2	56.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_V = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	37.6	66.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	21.5	50.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	26.2	41.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	208.6	443.4
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	81.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	30.0	30.0
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 76.1	M₉ = 198.8	P₉ = 264.7	M₈ = 514.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 24.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.19$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 240.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.00$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_f = 0.120$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.0^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (264.7 * 0.445) / 1.1 = 107.2$	$> Ed = 76.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (514.4) / 1.15 = 447.3$	$> Ed = 198.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (296.6) / 1.15 = 257.9$	$> Ed = 153.6$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 141$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 69$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

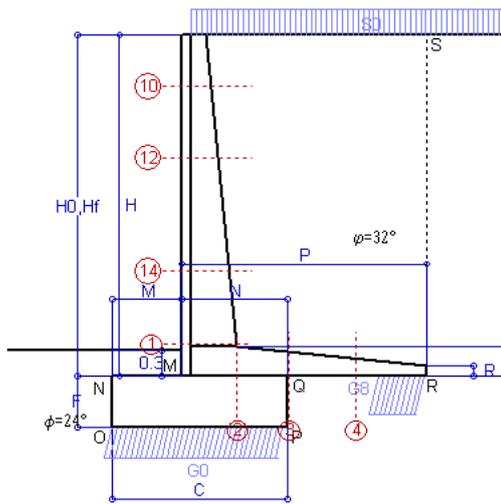
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 8.05

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	147.1	147.1	32.6	41.6	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.08	8.04	4.59	5.97	163.5	139.6
2	102.5	102.5	0.0	119.9	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	63.6	63.6	0.0	61.5	25.7	19.7	125.0	125.0	-	4.32	12.07	4.52	6.40	89.8	136.2
4	-1.2	-1.2	0.0	1.6	14.7	8.6	125.0	125.0	-	2.59	4.93	4.52	0.00	-22.8	56.5
10	33.6	35.8	4.2	12.3	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	57.0	45.0
11	36.6	38.8	5.1	12.0	34.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	55.5	43.4
12	61.1	65.2	12.2	18.7	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.30	7.16	4.59	3.96	97.5	55.6
13	98.4	105.6	21.8	28.5	49.9	42.4	114.5	14.5	73°, 1.0	3.52	6.92	4.59	3.96	115.5	65.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.80$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 4.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	63.9	123.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	36.9	95.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	40.3	66.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	342.9	772.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	39.0	39.0
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 102.1$	$M_g = 219.7$	$P_g = 422.3$	$M_8 = 877.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 108.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.55$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 314.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.00$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.157$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 13.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (422.3 * 0.445) / 1.1 = 170.9 > Ed = 102.1$	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (877.7) / 1.15 = 763.2 > Ed = 219.7$	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (532) / 1.15 = 462.6 > Ed = 159$	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 192$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 83$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

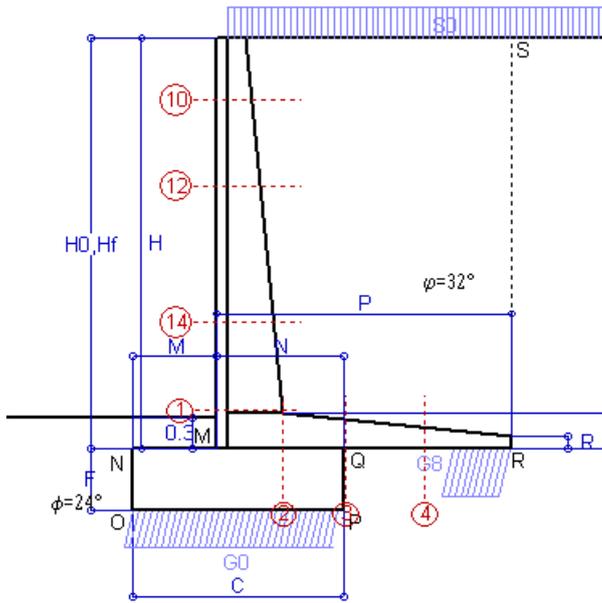
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 4.71

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	130.3	130.3	53.9	64.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.70	10.05	4.59	7.22	222.0	178.1
2	84.7	84.7	0.0	100.6	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	32.5	32.5	0.0	73.1	29.0	23.0	125.0	125.0	-	4.93	15.26	4.52	6.66	127.9	157.4
4	-17.2	-17.2	0.0	13.8	20.6	14.5	125.0	125.0	-	3.28	6.90	4.52	0.00	-36.0	89.5
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.7	43.6
12	15.1	17.7	16.0	18.2	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	95.9	52.8
14	70.5	79.5	37.8	43.7	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	4.01	8.61	4.59	3.96	155.0	66.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.00 m	Prefabbricato tipo u40NM	H ₀ = 4.00 m
C = 2.00 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.00 m
F = 0.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.80 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.45

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
24.58	63.91	0.00	0.00
0.00	0.00	31.02	50.84
0.00	0.00	255.19	575.33
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
S₉ = 74.73	M₉ = 159.15	P₉ = 316.20	M₈ = 656.17

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.463
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.884
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 82.78 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.55 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 233.43 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.00 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.117 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.05

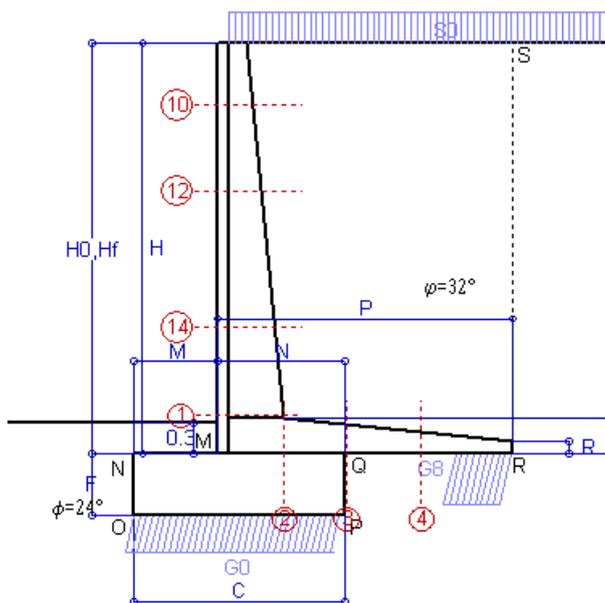
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	94.1	40.1	63.1	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	164	4.43	38	0.109
2	61.2	0.0	97.0	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	141	6.13	50	0.000
3	21.0	0.0	64.5	125.0	29.0	23.0	15.26	4.52	65	3.11	50	0.000
4	-14.3	0.0	0.0	125.0	20.8	14.7	6.97	4.52	198	7.49	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	10	0.35	38	0.000
12	10.6	11.7	15.8	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	41	1.31	38	0.000
14	50.5	28.0	42.3	115.8	54.3	45.6	9.17	4.59	118	3.41	38	0.061

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.80$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 4.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
18.44	47.93	0.00	0.00
0.00	0.00	31.02	50.84
0.00	0.00	241.19	544.53
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
$S_9 = 68.59$	$M_9 = 143.18$	$P_9 = 302.20$	$M_8 = 625.37$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.687
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.962
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 82.11$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.54$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 220.10$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.00$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.110$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.8^\circ$

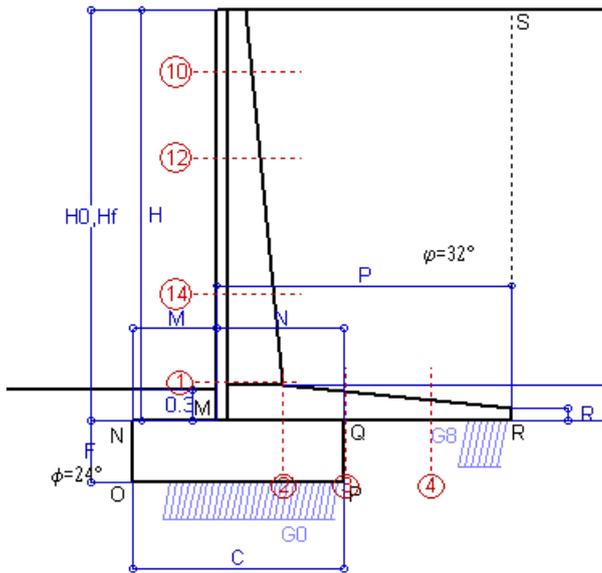
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.66

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprим. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	83.6	37.9	57.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	145	3.94	38	0.088
2	54.4	0.0	86.1	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	125	5.44	50	0.000
3	14.5	0.0	57.5	125.0	29.0	23.0	15.26	4.52	44	2.14	50	0.000
4	-16.2	0.0	0.0	125.0	21.2	15.1	7.09	4.52	220	8.17	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	8.9	10.8	13.5	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	34	1.10	38	0.000
14	44.1	26.3	37.9	115.8	54.3	45.6	9.05	4.59	103	3.00	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.80$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
0.00	0.00	31.02	50.84
0.00	0.00	199.19	452.13
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	30.00	30.00
$S_9 = 50.15$	$M_9 = 95.24$	$P_9 = 260.20$	$M_8 = 532.97$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.864
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.310
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 62.42$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 197.79$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.64$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.120$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.9^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.52

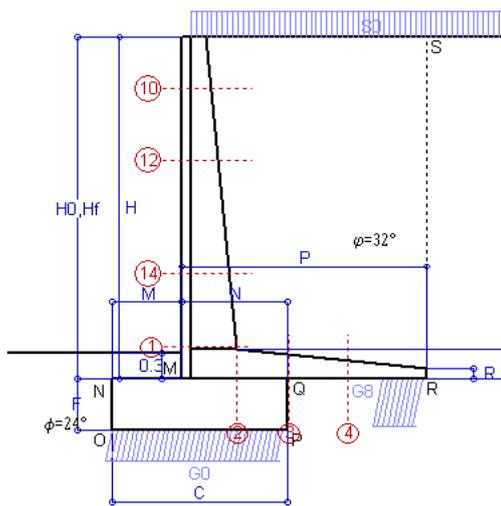
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	52.1	31.2	40.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	88	2.49	38	0.000
2	33.8	0.0	53.6	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	78	3.39	50	0.000
3	19.8	0.0	58.5	125.0	29.0	23.0	15.26	4.52	61	2.93	50	0.000
4	-13.8	0.0	0.0	125.0	20.2	14.1	6.76	4.52	197	7.69	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	3.6	8.1	6.6	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	13	0.47	38	0.000
14	24.9	21.1	24.6	115.8	54.3	45.6	9.17	4.59	56	1.71	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 2.00$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.80$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	49.6	95.8	6.0	21.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.0	12.9	0.6	2.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.2	1.7	30.4	49.9
Peso terra e sovraccarico x 1	7.4	20.3	206.5	467.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.3	29.4	29.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-9.8*	-2.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 65.3	M₉ = 131.3	P₉ = 272.9	M₈ = 570.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 76.2$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 196.7$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.098$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (272.9 * 0.445 + 9.8) / 1.0 = 131.3 > E_d = 65.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 118$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 50$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

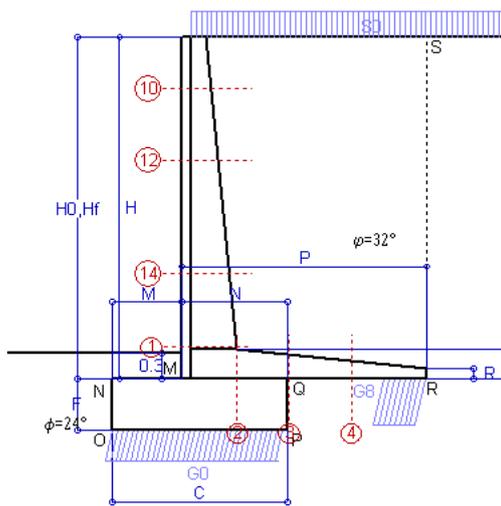
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	66.2	66.2	34.5	38.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.61	10.05	4.59	7.22	218.9	185.5
2	43.0	43.0	0.0	51.0	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	6.5	6.5	0.0	44.8	29.0	23.0	125.0	125.0	-	4.93	15.26	4.52	6.66	127.9	157.4
4	-18.5	-18.5	0.0	13.9	21.5	15.4	125.0	125.0	-	3.41	7.21	4.52	0.00	-38.0	95.3
10	0.6	0.8	3.0	2.0	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.8
12	5.5	6.7	9.1	8.0	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.9
14	32.9	37.7	23.4	24.2	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.94	8.61	4.59	3.96	153.1	70.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 2.00$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.80$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	50.1	96.8	8.9	32.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.0	13.0	0.9	3.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.7	2.6	30.1	49.4
Peso terra e sovraccarico x 1	11.1	30.5	204.5	463.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.7	0.5	29.2	29.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-9.7*	-2.9*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	70.7	143.6	273.7	577.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 73.3$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 200.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.100$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.6^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (577.4 + 2.9) / 1.0 = 580.4 > E_d = 143.6$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (352.7) / 1.0 = 352.7 > E_d = 102.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 119$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 52$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

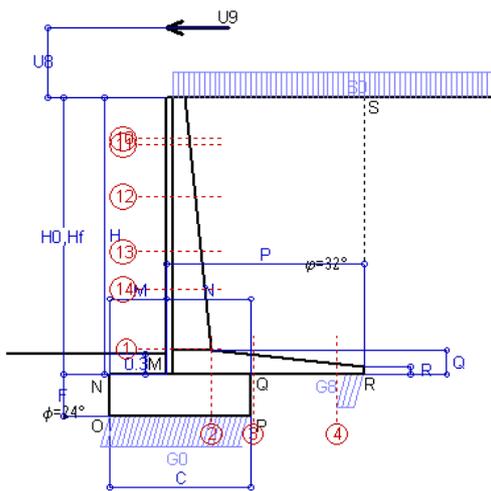
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	69.4	69.4	35.3	39.8	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.61	10.05	4.59	7.22	219.0	184.9
2	45.1	45.1	0.0	53.6	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	10.5	10.5	0.0	46.4	29.0	23.0	125.0	125.0	-	4.93	15.26	4.52	6.66	127.9	157.4
4	-17.1	-17.1	0.0	13.2	21.2	15.1	125.0	125.0	-	3.36	7.09	4.52	0.00	-37.2	93.0
10	0.7	0.9	3.1	2.1	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.8
12	5.8	7.0	9.3	8.4	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.8
14	34.6	39.6	23.9	25.3	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.94	8.61	4.59	3.96	153.2	70.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.00$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.80$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI		ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	49.2	95.0	0.0	0.0		
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	24.6	63.9	0.0	0.0		
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	31.0	50.8		
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	255.2	575.3		
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	89.6	0.0	0.0		
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0		
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	30.0	30.0		
TOTALI (GEO e STR)	90.7	248.8	316.2	656.2		

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 39.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.26$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 276.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.00$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.138$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (316.2 * 0.445) / 1.1 = 128.0 > Ed = 90.7$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (656.2) / 1.15 = 570.6 > Ed = 248.8$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (397.2) / 1.15 = 345.4 > Ed = 194.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 166$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 80$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

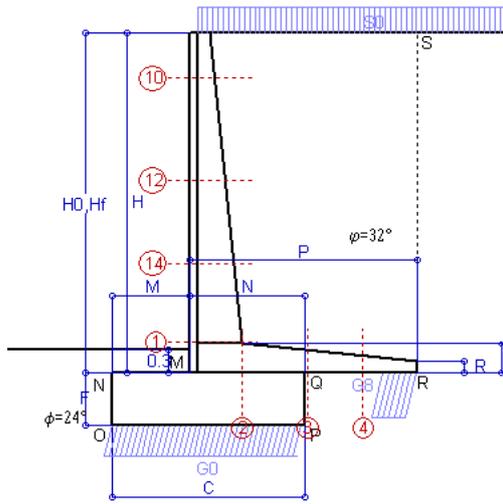
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 9.49

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	184.8	184.8	40.1	50.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.63	10.05	4.59	7.22	219.8	183.8	
2	129.0	129.0	0.0	139.0	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3	
3	85.3	85.3	0.0	75.3	29.0	23.0	125.0	125.0	-	4.93	15.26	4.52	6.66	127.9	157.4	
4	-3.2	-3.2	0.0	3.8	16.2	10.1	125.0	125.0	-	2.72	5.42	4.52	0.00	-26.1	62.7	
10	33.6	35.7	4.2	12.2	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.6	44.7	
11	35.9	38.1	4.9	11.7	33.5	26.0	112.9	12.9	73°, 1.0	2.69	5.15	4.59	3.96	54.7	42.7	
12	59.3	63.3	11.7	18.1	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.27	7.16	4.59	3.96	95.6	54.6	
13	94.3	101.1	20.8	27.2	48.9	41.4	115.1	15.1	73°, 1.0	3.80	8.63	4.59	3.96	139.0	64.4	
14	125.7	135.0	28.0	34.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.96	8.61	4.59	3.96	153.7	69.5	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 4.50 m	Prefabbricato tipo u45NM	H ₀ = 4.50 m
C = 2.50 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.50 m
F = 0.70 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.00 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 1.50 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.38 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.445
R = 0.15 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I _b = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	K ₁ = 0.307
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	H = 4.50 m
	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	80.9	177.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	41.5	122.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	47.3	89.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	395.8	1 001.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	56.9	71.1
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 124.1	M_g = 300.7	P_g = 500.0	M_g = 1 162.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 102.7 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	G ₈ = 0.44 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 397.3 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 2.50 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.159 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 13.9°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (500 * 0.445) / 1.1 = 202.4	> Ed = 124.1
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (1162.3) / 1.15 = 1010.7	> Ed = 300.7
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (648.1) / 1.15 = 563.5	> Ed = 214.7
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 238 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 102 kN	

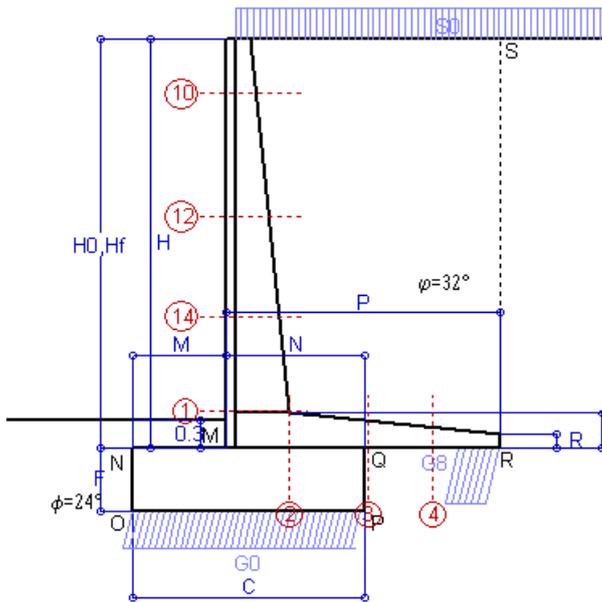
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 6.61
K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctgΘ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	178.3	178.3	64.8	77.3	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.32	12.19	4.59	6.67	290.6	173.8
2	115.9	115.9	0.0	131.8	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	32.7	32.7	0.0	74.9	29.7	23.5	125.0	125.0	-	5.17	16.09	5.34	8.22	137.9	161.9
4	-16.4	-16.4	0.0	11.5	22.1	15.8	125.0	125.0	-	3.58	7.13	5.34	0.00	-43.2	97.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.5	43.3
12	30.8	35.4	23.7	27.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.67	8.23	4.59	3.96	125.8	59.0
14	89.6	100.7	43.4	50.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.33	9.74	4.59	3.96	185.1	68.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
27.65	81.58	0.00	0.00
0.00	0.00	36.36	68.77
0.00	0.00	295.41	748.12
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
$S_9 = 91.22$	$M_9 = 218.78$	$P_9 = 375.52$	$M_8 = 871.58$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.119
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.833
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 79.52$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.45$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 296.00$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.118$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

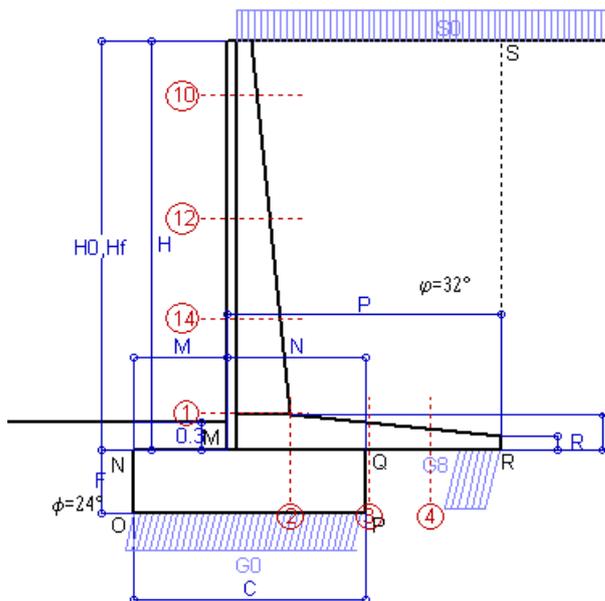
Freccia in cima al pannello mm 4.39

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	129.4	48.3	77.5	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	172	4.90	38	0.124
2	84.1	0.0	124.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	148	6.63	51	0.135
3	20.8	0.0	64.6	125.0	29.7	23.5	16.09	5.34	59	2.90	51	0.000
4	-13.7	0.0	0.0	125.0	22.4	16.1	7.24	5.34	153	5.81	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	9	0.33	38	0.000
12	21.8	17.5	24.8	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	65	2.01	38	0.000
14	64.4	32.2	49.4	116.4	56.9	48.2	9.90	4.59	132	3.82	38	0.081

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 4.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
20.74	61.18	0.00	0.00
0.00	0.00	36.36	68.77
0.00	0.00	280.66	711.62
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
$S_9 = 84.31$	$M_9 = 198.38$	$P_9 = 360.77$	$M_8 = 835.07$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.310
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.905
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 80.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.45$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 280.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.112$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

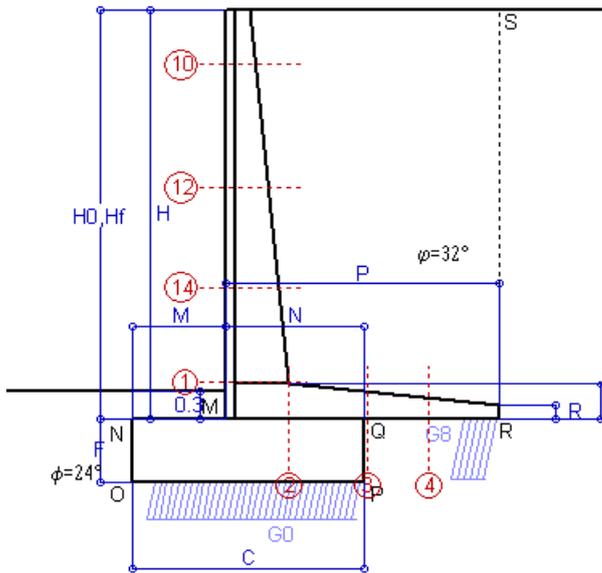
Freccia in cima al pannello mm 3.85

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	115.9	45.8	71.1	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	154	4.39	38	0.104
2	75.3	0.0	111.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	132	5.94	51	0.000
3	13.7	0.0	56.6	125.0	29.7	23.5	16.09	5.34	39	1.91	51	0.000
4	-15.6	0.0	0.0	125.0	22.8	16.5	7.42	5.34	171	6.39	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	18.6	16.2	21.7	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	55	1.72	38	0.000
14	56.6	30.3	44.5	116.4	56.9	48.2	9.87	4.59	115	3.37	38	0.061

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
0.00	0.00	36.36	68.77
0.00	0.00	236.41	602.10
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
S₉ = 63.57	M₉ = 137.20	P₉ = 316.52	M₈ = 725.55

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.265
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.217
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 69.13$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 247.40$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.26$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.109$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.28

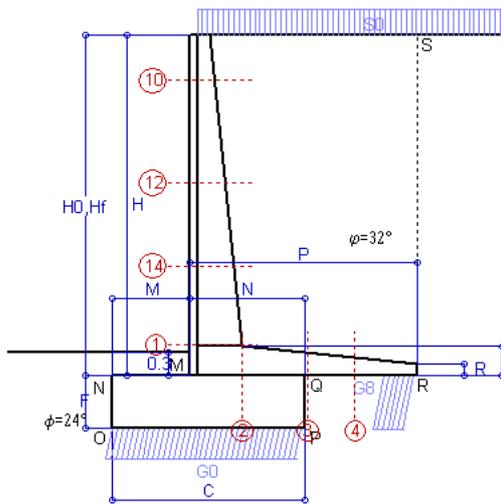
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprим. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.4	38.2	51.7	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	98	2.89	38	0.000
2	49.0	0.0	72.5	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	86	3.87	51	0.000
3	10.1	0.0	50.0	125.0	29.7	23.5	16.09	5.34	29	1.42	51	0.000
4	-15.9	0.0	0.0	125.0	22.7	16.4	7.39	5.34	174	6.54	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	8.9	12.6	12.3	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	25	0.85	38	0.000
14	33.2	24.6	29.9	116.4	56.9	48.2	9.87	4.59	66	2.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.50$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.95$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	62.7	138.0	7.5	29.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.6	16.4	0.7	2.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.4	2.3	35.7	67.5
Peso terra e sovraccarico x 1	8.8	27.3	243.6	619.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.6	0.6	42.9	53.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-12.1*	-4.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 81.5	M₉ = 184.9	P₉ = 330.4	M₈ = 773.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 76.7$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 253.7$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.101$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (330.4 * 0.445 + 12.1) / 1.0 = 159.2 > E_d = 81.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 149$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 62$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

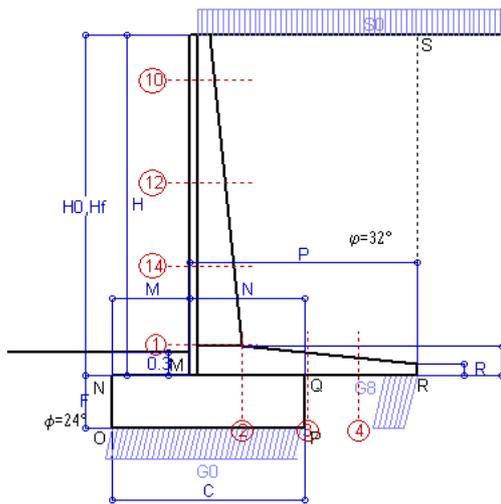
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

Freccia in cima al pannello mm 3.25

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	94.2	94.2	42.1	47.5	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.21	12.19	4.59	6.67	286.6	182.3
2	61.2	61.2	0.0	69.6	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	5.8	5.8	0.0	44.1	29.7	23.5	125.0	125.0	-	5.17	16.09	5.34	8.22	137.9	161.9
4	-17.8	-17.8	0.0	11.7	23.2	16.9	125.0	125.0	-	3.70	7.59	5.34	0.00	-45.7	104.3
10	0.6	0.8	3.0	2.0	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.3	45.5
12	12.7	14.9	14.0	13.4	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	124.9	62.8
14	43.3	49.4	27.2	28.7	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.25	9.74	4.59	3.96	182.9	74.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.50$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.95$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	63.4	139.4	11.3	44.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.6	16.6	1.0	4.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.0	3.4	35.3	66.8
Peso terra e sovraccarico x 1	13.2	41.1	241.3	613.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.4	0.9	42.5	53.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-12.0*	-4.0*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 88.2	M₉ = 201.7	P₉ = 331.5	M₈ = 782.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 73.0$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 258.5$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.103$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.0^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (782.4 + 4) / 1.0 = 786.3 > E_d = 201.7$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (440.2) / 1.0 = 440.2 > E_d = 141.5$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 150$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 66$ kN

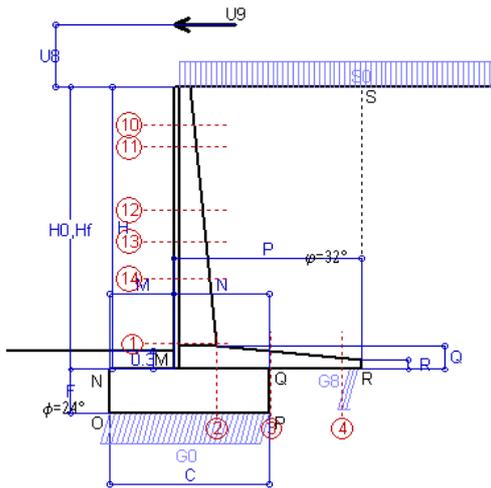
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	98.8	98.8	43.1	49.7	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.21	12.19	4.59	6.67	286.8	181.5
2	64.2	64.2	0.0	73.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	10.8	10.8	0.0	46.6	29.7	23.5	125.0	125.0	-	5.17	16.09	5.34	8.22	137.9	161.9
4	-16.0	-16.0	0.0	10.8	22.8	16.5	125.0	125.0	-	3.68	7.41	5.34	0.00	-44.8	101.7
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.4
12	13.3	15.6	14.3	14.0	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	124.9	62.6
14	45.5	51.8	27.8	30.0	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.25	9.74	4.59	3.96	182.9	73.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	62.2	136.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	27.7	81.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	36.4	68.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	295.4	748.1
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	99.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	43.7	54.7
TOTALI (GEO e STR)	107.2	318.0	375.5	871.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 35.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.20$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 340.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.50$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.136$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (375.5 * 0.445) / 1.1 = 152.0 > Ed = 107.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (871.6) / 1.15 = 757.9 > Ed = 318$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (485.1) / 1.15 = 421.8 > Ed = 243.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 202$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 94$ kN

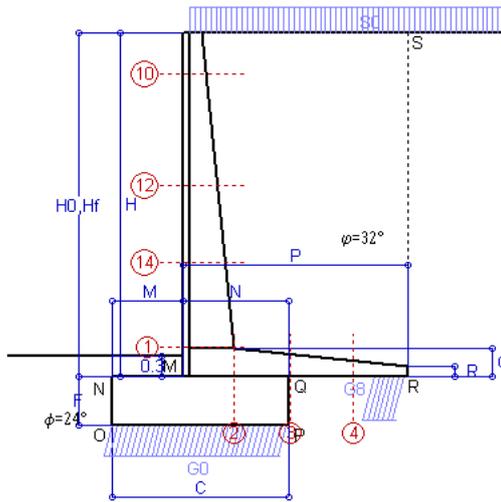
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 11.84

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	229.2	229.2	48.3	59.6	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.24	12.19	4.59	6.67	287.7	180.5	
2	153.0	153.0	0.0	168.1	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3	
3	83.5	83.5	0.0	80.8	29.7	23.5	125.0	125.0	-	5.17	16.09	5.34	8.22	137.9	161.9	
4	-2.6	-2.6	0.0	2.5	18.2	11.9	125.0	125.0	-	2.98	5.42	5.34	0.00	-32.7	74.1	
10	33.6	35.7	4.2	12.1	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.4	44.3	
11	43.2	46.1	7.1	14.4	35.9	30.4	113.4	13.4	73°, 1.0	2.90	5.69	4.59	3.96	68.9	49.5	
12	80.8	86.5	17.5	23.8	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.64	8.23	4.59	3.96	125.2	61.4	
13	106.6	114.5	23.7	30.3	51.0	43.5	115.6	15.6	73°, 1.0	4.03	9.45	4.59	3.96	159.4	67.0	
14	145.2	156.3	32.2	39.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.27	9.74	4.59	3.96	183.6	72.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.445$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 5.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	99.9	236.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	46.1	147.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	54.4	107.2
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	468.4	1 245.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	56.9	71.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 147.7$	$M_9 = 384.2$	$P_9 = 579.8$	$M_8 = 1 423.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 124.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.48$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 455.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.50$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.182$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (579.8 * 0.445) / 1.1 = 234.7 > Ed = 147.7$	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (1423.7) / 1.15 = 1238.0 > Ed = 384.2$	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (829.8) / 1.15 = 721.5 > Ed = 281.7$	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 279$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 120$ kN	

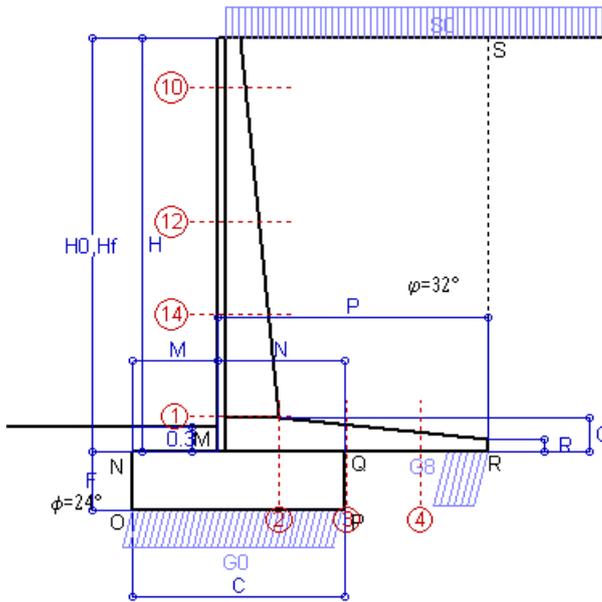
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 8.30

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	236.3	236.3	76.5	91.7	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.96	14.51	4.59	7.85	371.7	222.5
2	153.6	153.6	0.0	162.8	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	56.7	56.7	0.0	99.7	32.8	26.6	125.0	125.0	-	5.76	18.99	5.34	8.66	181.6	180.3
4	-23.3	-23.3	0.0	15.8	23.2	16.9	125.0	125.0	-	3.72	7.68	5.34	0.00	-45.8	104.6
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.9	43.0
12	41.5	47.4	28.0	32.3	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.97	9.42	4.59	3.96	152.4	61.9
14	111.7	125.1	49.3	57.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.74	11.37	4.59	3.96	227.0	71.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
30.73	98.32	0.00	0.00
0.00	0.00	41.88	82.46
0.00	0.00	350.50	932.44
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
$S_9 = 108.89$	$M_9 = 280.43$	$P_9 = 436.13$	$M_8 = 1 069.58$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.039
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.783
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 96.30$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.48$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 339.83$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.136$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 5.55

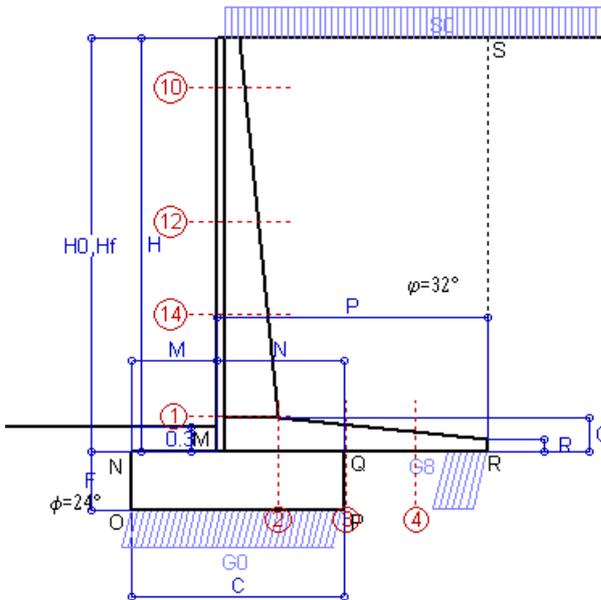
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	172.2	57.1	93.3	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	180	5.34	38	0.137
2	111.9	0.0	155.2	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	162	7.39	51	0.169
3	37.6	0.0	89.8	125.0	32.8	26.6	18.99	5.34	81	4.01	51	0.000
4	-19.3	0.0	0.0	125.0	23.5	17.2	7.79	5.34	203	7.41	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	8	0.32	38	0.000
12	29.5	20.7	30.0	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	73	2.31	38	0.000
14	80.6	36.6	57.1	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	136	4.11	38	0.092

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 5.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
23.04	73.74	0.00	0.00
0.00	0.00	41.88	82.46
0.00	0.00	334.50	890.84
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
$S_9 = 101.21$	$M_9 = 255.85$	$P_9 = 420.13$	$M_8 = 1 027.98$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.216
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.848
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 97.34$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.49$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 322.79$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.129$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

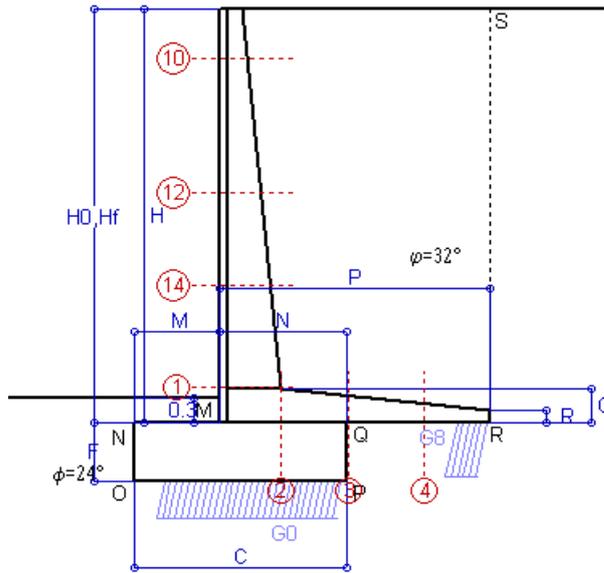
Freccia in cima al pannello mm 4.92

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	155.4	54.3	86.1	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	161	4.83	38	0.118
2	101.0	0.0	140.1	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	146	6.66	51	0.133
3	27.8	0.0	80.4	125.0	32.8	26.6	18.99	5.34	60	2.97	51	0.000
4	-21.7	0.0	0.0	125.0	23.9	17.6	7.99	5.34	224	8.03	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	6	0.26	38	0.000
12	25.4	19.3	26.5	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	62	1.99	38	0.000
14	71.3	34.5	51.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	120	3.65	38	0.073

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 5.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
0.00	0.00	41.88	82.46
0.00	0.00	286.50	766.04
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	43.75	54.69
S₉ = 78.16	M₉ = 182.11	P₉ = 372.13	M₈ = 903.18

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.063
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.120
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 78.43$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 293.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.15$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.137$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.9^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.05

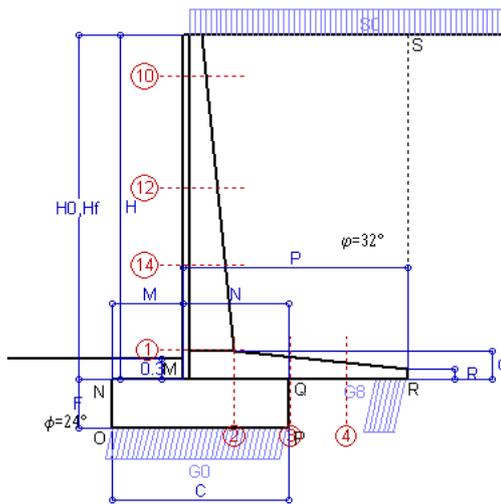
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	104.9	45.9	64.6	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	107	3.29	38	0.056
2	68.2	0.0	94.6	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	99	4.50	51	0.000
3	33.0	0.0	79.9	125.0	32.8	26.6	18.99	5.34	71	3.53	51	0.000
4	-18.6	0.0	0.0	125.0	23.2	16.9	7.65	5.34	199	7.36	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	13.0	15.1	15.8	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	30	1.05	38	0.000
14	43.4	28.3	35.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	71	2.25	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 2.17^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.037$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.019$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.50$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.20$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.312$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 6.85^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.298$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.31$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	77.4	183.3	9.3	39.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.2	19.8	0.7	3.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.6	2.8	41.1	80.9
Peso terra e sovraccarico x 1	10.7	35.9	293.7	784.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.6	0.6	42.9	53.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-12.1*	-4.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 98.9	M₉ = 242.6	P₉ = 387.8	M₈ = 961.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 92.9$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 294.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.118$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (387.8 * 0.445 + 12.1) / 1.0 = 184.8 > E_d = 98.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 177$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 75$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.298$

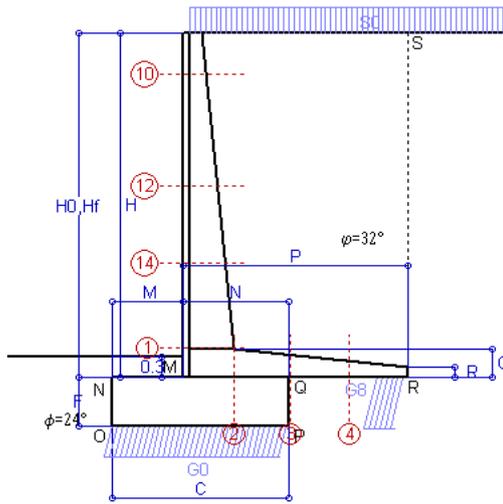
Freccia in cima al pannello mm 4.20

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	129.2	129.2	50.5	58.0	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.84	14.51	4.59	7.85	366.6	232.0
2	84.0	84.0	0.0	89.0	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	17.6	17.6	0.0	61.6	32.8	26.6	125.0	125.0	-	5.76	18.99	5.34	8.66	181.6	180.3
4	-24.1	-24.1	0.0	15.3	24.3	18.0	125.0	125.0	-	3.74	8.15	5.34	0.00	-47.8	111.2
10	0.6	0.8	3.0	2.0	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.1
12	17.9	20.8	16.9	16.6	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.92	9.42	4.59	3.96	151.2	66.1
14	55.6	63.2	31.3	33.5	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.65	11.37	4.59	3.96	224.4	77.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.50$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.20$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.445$
- $a_{max}/g = 0.098$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.28$
- (Dati: $\phi = 24.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	78.2	185.1	14.0	58.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.3	20.0	1.1	4.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.3	4.1	40.7	80.2
Peso terra e sovraccarico x 1	16.0	53.9	290.9	777.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.4	0.9	42.5	53.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-12.0*	-4.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 106.8	M₉ = 264.4	P₉ = 389.3	M₈ = 973.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

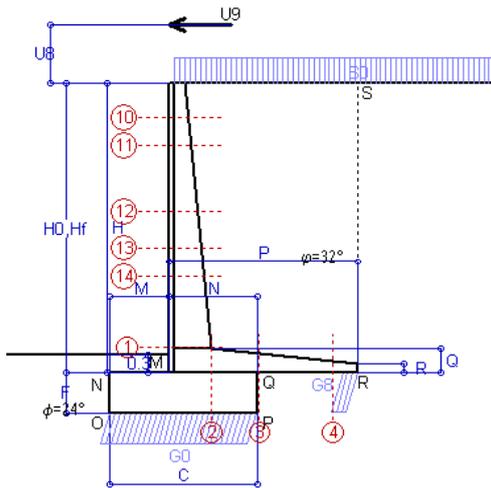
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 88.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 300.6$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.120$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (973.7 + 4) / 1.0 = 977.7 > E_d = 264.4$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (573.8) / 1.0 = 573.8 > E_d = 191.2$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 179$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 79$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	135.5	135.5	51.7	60.6	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.85	14.51	4.59	7.85	366.9	231.1
2	88.0	88.0	0.0	93.3	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	24.6	24.6	0.0	64.3	32.8	26.6	125.0	125.0	-	5.76	18.99	5.34	8.66	181.6	180.3
4	-21.8	-21.8	0.0	14.2	23.9	17.6	125.0	125.0	-	3.73	7.95	5.34	0.00	-47.0	108.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.1
12	18.9	21.9	17.2	17.4	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.8
14	58.4	66.3	32.0	35.1	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.5	76.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.45$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	76.8	181.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	30.7	98.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	41.9	82.5
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	350.5	932.4
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	107.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	43.7	54.7
TOTALI (GEO e STR)	124.9	387.6	436.1	1 069.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 52.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.26$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 383.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.50$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.154$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (436.1 * 0.445) / 1.1 = 176.5 > Ed = 124.9$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (1069.6) / 1.15 = 930.1 > Ed = 387.6$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (622.5) / 1.15 = 541.3 > Ed = 300.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 233$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 108$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 13.70

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\phi$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	281.3	281.3	57.1	70.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.87	14.51	4.59	7.85	367.9	230.3	
2	189.0	189.0	0.0	191.7	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5	
3	110.7	110.7	0.0	97.0	32.8	26.6	125.0	125.0	-	5.76	18.99	5.34	8.66	181.6	180.3	
4	-5.6	-5.6	0.0	4.9	19.6	13.3	125.0	125.0	-	3.20	6.05	5.34	0.00	-36.4	81.9	
10	33.6	35.7	4.2	12.0	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.8	44.0	
11	47.3	50.4	8.3	15.3	37.0	31.5	113.7	13.7	73°, 1.0	3.03	6.28	4.59	3.96	78.2	51.1	
12	93.8	100.6	20.7	27.2	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.94	9.42	4.59	3.96	151.6	64.7	
13	130.9	140.9	29.2	36.3	54.7	47.2	116.3	16.3	73°, 1.0	4.22	9.70	4.59	3.96	178.2	71.7	
14	167.0	179.9	36.6	44.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.68	11.37	4.59	3.96	225.2	75.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



10.2 MU01 PORTANZA FONDAZIONE

Prefabbricato tipo u20NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	105.8	61.0
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	11.30°	7.40°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	21.1	7.9
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.20	1.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.60	0.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	106.93	122.64
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.64	0.76
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	139.28	167.48
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.20	1.20
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.60	0.73
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	70.71	86.94
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.59	0.75
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.317	0.377
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	271.6	377.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	105.8	61.0
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u25NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\epsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	157.0	91.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	11.94°	9.08°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	33.2	14.6
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.60	1.60
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.80	0.80
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	99.82	109.92
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.62	0.71
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	128.76	147.80
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.58	0.67
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	90.03	106.73
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.57	0.69
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.319	0.364
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	364.1	485.9
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	157.0	91.6

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u30NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	196.5	117.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	12.66°	10.46°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	44.1	21.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.60	1.60
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.80	0.80
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	96.53	103.51
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.60	0.66
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	123.66	137.69
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.55	0.63
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	84.35	97.40
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.53	0.63
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.305	0.339
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	348.0	451.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	196.5	117.4
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u35NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\epsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	265.5	163.3
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.10°	10.45°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	61.8	30.1
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.00	2.00
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.00	1.00
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.90	0.90
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	121.91	133.61
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.59	0.67
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	120.96	138.29
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.54	0.63
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	101.87	120.35
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.51	0.63
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.345	0.392
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	492.5	653.7
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	265.5	163.3

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u40NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	314.1	196.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.59°	11.48°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	75.9	40.0
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.00	2.00
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.00	1.00
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.90	0.90
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	119.08	127.56
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.57	0.64
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	117.55	130.86
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.53	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	97.21	111.82
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.49	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.334	0.370
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	476.9	617.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	314.1	196.7
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u45NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	397.3	253.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.94°	11.86°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	98.6	53.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.50	2.50
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.25	1.25
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	128.26	137.38
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.57	0.62
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	113.35	126.23
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	118.75	136.48
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.48	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.360	0.400
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	643.5	833.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	397.3	253.7

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u50NM

RAMO CASELLO-VENTIMIGLIA

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	24.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4189
c	Coesione drenata	kN/m ²	10	
γ	Peso specifico	kN/m ³	21.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

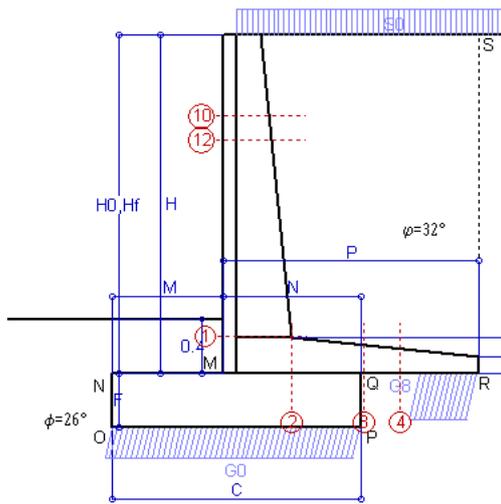
Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	455.4	294.9
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.29°	12.61°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	116.0	66.0
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.50	2.50
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4189	0.4189
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.25	1.25
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	126.05	132.62
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		9.60	9.60
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.56	0.60
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	110.95	120.99
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		19.32	19.32
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.987
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	114.57	128.70
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		9.44	9.44
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.46	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.970
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.352	0.382
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	627.8	796.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	455.4	294.9
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				



10.3MU03 VERIFICHE MURO



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 2.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	25.0	30.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	23.0	38.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	21.8	29.3
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	158.3	279.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	23.4	21.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 48.6$	$M_g = 68.9$	$P_g = 203.5$	$M_g = 330.1$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 54.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.42$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 149.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.083$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 13.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (203.5 * 0.488) / 1.1 = 90.2 > Ed = 48.6$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (330.1) / 1.15 = 287.0 > Ed = 68.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (164.9) / 1.15 = 143.4 > Ed = 49.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 99$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 27$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

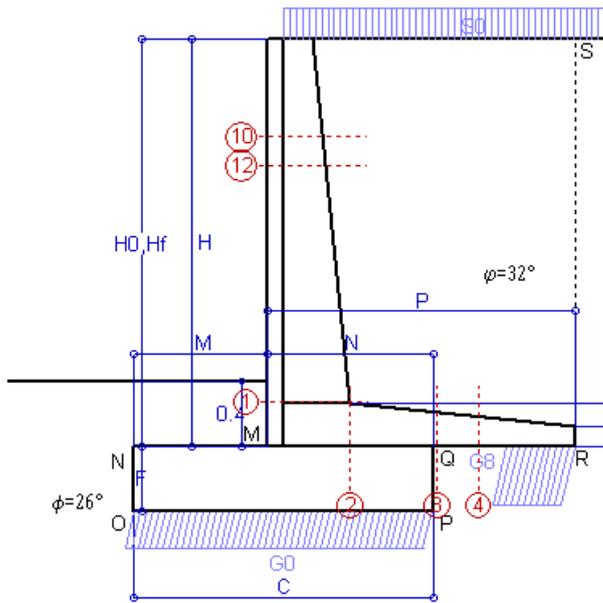
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	38.0	38.0	26.7	31.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.36	6.16	4.02	7.26	103.8	141.5
2	24.7	24.7	0.0	39.6	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	-0.5	-0.5	0.0	15.2	20.8	14.7	125.0	125.0	-	3.27	7.90	3.39	6.49	-31.9	90.6
4	-4.9	-4.9	0.0	4.6	17.9	11.8	125.0	125.0	-	2.42	4.71	3.39	0.00	-23.5	73.0
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.59	4.68	4.02	3.96	52.2	44.3
12	4.0	4.8	7.7	8.6	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.8	40.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 2.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
15.36	25.35	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	22.50
0.00	0.00	116.08	205.39
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
S₉ = 35.01	M₉ = 49.09	P₉ = 150.86	M₈ = 244.09

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.454
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.102
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 40.88$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.42$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 109.98$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.061$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.1^\circ$

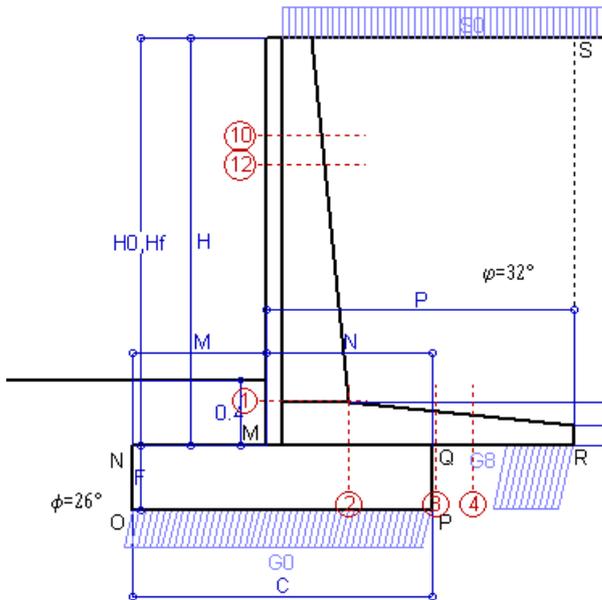
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.90

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	27.0	19.7	28.4	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	99	2.50	38	0.000
2	17.6	0.0	38.8	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	100	3.98	50	0.000
3	-1.3	0.0	9.7	125.0	20.8	14.7	7.90	3.39	23	0.79	50	0.000
4	-4.2	0.0	0.0	125.0	18.1	12.0	4.74	3.39	89	3.36	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	11	0.35	38	0.000
12	2.7	5.6	6.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	16	0.59	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 2.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
11.52	19.01	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	22.50
0.00	0.00	106.83	189.43
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
$S_9 = 31.17$	$M_9 = 42.75$	$P_9 = 141.61$	$M_8 = 228.13$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.718
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.216
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 39.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.40$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 101.92$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.057$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

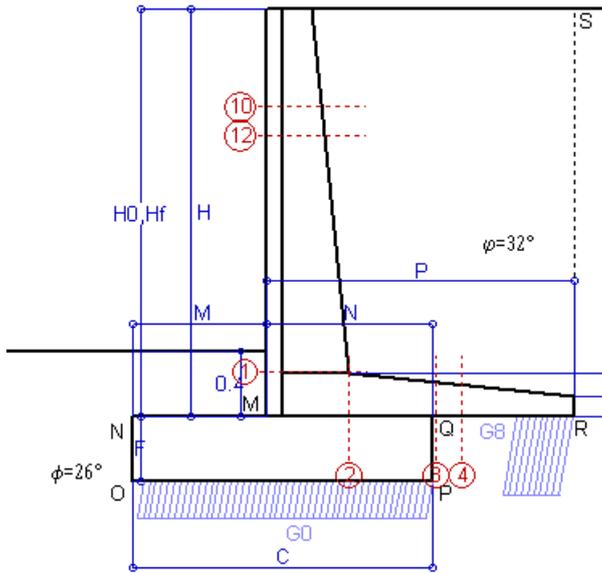
Freccia in cima al pannello mm 0.75

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	23.2	18.4	24.9	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	84	2.16	38	0.000
2	15.0	0.0	35.2	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	86	3.42	50	0.000
3	-2.8	0.0	7.1	125.0	20.8	14.7	7.90	3.39	48	1.70	50	0.000
4	-5.0	0.0	0.0	125.0	18.3	12.2	4.82	3.39	104	3.88	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	2.2	5.1	5.7	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	12	0.48	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 2.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	22.50
0.00	0.00	79.08	141.56
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
S₉ = 19.64	M₉ = 23.74	P₉ = 113.86	M₈ = 180.26

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.460
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.827
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 34.19$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.35$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 79.67$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.74$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.046$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 9.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.34

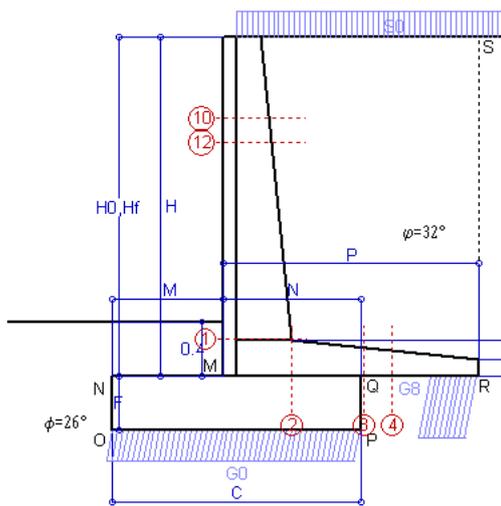
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	11.6	14.4	14.7	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	40	1.11	38	0.000
2	7.5	0.0	23.2	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	43	1.71	50	0.000
3	-6.0	0.0	1.5	125.0	20.8	14.7	7.90	3.39	104	3.63	50	0.000
4	-6.9	0.0	0.0	125.0	19.0	12.9	5.00	3.39	138	4.96	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.6	3.7	1.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	3	0.14	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 1.85$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	19.6	24.2	3.7	9.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.1	5.2	0.6	1.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.0	1.0	16.3	21.8
Peso terra e sovraccarico x 1	4.7	8.3	83.9	149.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.2	17.5	15.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-7.1*	-1.9*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 30.0	M₉ = 39.0	P₉ = 122.0	M₈ = 198.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 34.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 87.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.049$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 10.7^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (122 * 0.488 + 7.1) / 1.0 = 66.6 > E_d = 30$

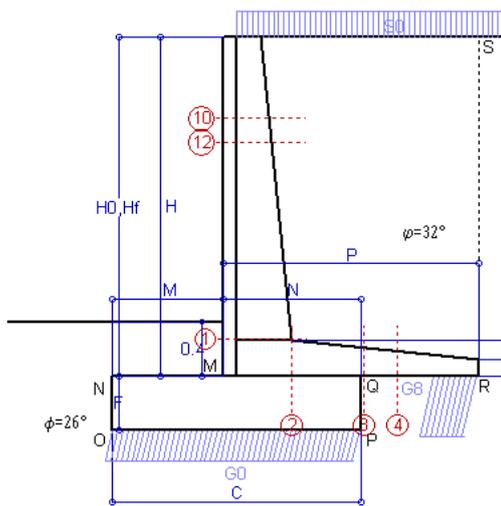
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 56$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 14$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	17.1	17.1	16.4	16.6	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.6	146.0
2	11.1	11.1	0.0	23.0	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	-4.3	-4.3	0.0	8.1	20.8	14.7	125.0	125.0	-	3.27	7.90	3.39	6.49	-31.9	90.6
4	-5.9	-5.9	0.0	5.3	18.5	12.4	125.0	125.0	-	2.49	4.87	3.39	0.00	-24.6	76.6
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.4
12	1.2	1.6	4.2	3.2	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 1.85$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	20.1	24.8	5.6	14.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.2	5.3	0.9	2.4
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.5	1.5	16.0	21.5
Peso terra e sovraccarico x 1	7.1	12.5	82.6	147.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.6	0.3	17.2	15.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.9*	-1.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 34.1	M₉ = 44.5	P₉ = 122.3	M₈ = 201.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

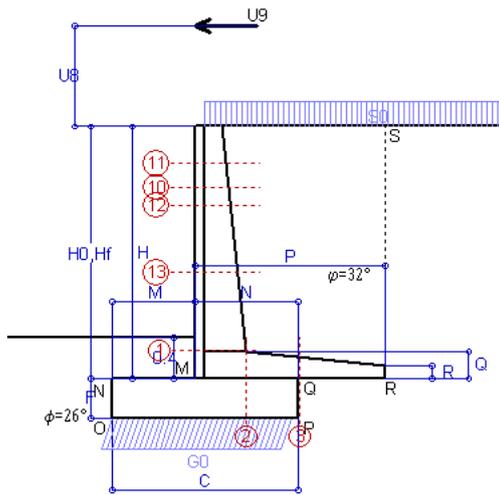
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 32.7$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 89.6$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.050$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.5^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (201.6 + 1.8) / 1.0 = 203.4 > E_d = 44.5$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (102) / 1.0 = 102.0 > E_d = 31.3$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 57$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 16$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	18.6	18.6	16.9	18.0	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.7	145.4
2	12.1	12.1	0.0	23.2	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	-2.9	-2.9	0.0	9.7	20.8	14.7	125.0	125.0	-	3.27	7.90	3.39	6.49	-31.9	90.6
4	-5.2	-5.2	0.0	4.8	18.1	12.0	125.0	125.0	-	2.45	4.76	3.39	0.00	-23.9	74.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.3
12	1.4	1.7	4.3	3.4	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 2.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	19.2	23.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	15.4	25.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	16.8	22.5
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	116.1	205.4
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	62.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	18.0	16.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 51.0	M₉ = 111.5	P₉ = 150.9	M₈ = 244.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Meyerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 0.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.00$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 150.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.76$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.086$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 18.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (150.9 * 0.488) / 1.1 = 66.9$	$> Ed = 51$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (244.1) / 1.15 = 212.3$	$> Ed = 111.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (121.6) / 1.15 = 105.7$	$> Ed = 91.2$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 102$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 30$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

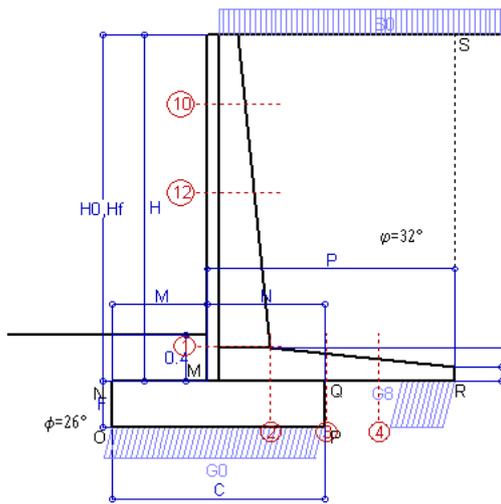
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 4.86

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	89.7	89.7	19.7	27.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.33	6.16	4.02	7.26	103.0	144.7
2	59.7	59.7	0.0	84.9	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	31.5	31.5	0.0	36.9	20.8	14.9	125.0	125.0	-	3.28	7.90	3.39	6.49	48.3	97.9
10	33.6	35.8	4.2	12.4	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.1	45.3
11	27.8	29.5	2.4	10.3	30.6	23.1	112.4	12.4	73°, 1.0	2.48	4.68	4.02	3.96	44.8	38.4
12	38.3	40.5	5.6	11.3	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.6	41.4
13	59.6	63.6	11.8	18.1	41.5	34.0	113.6	13.6	73°, 1.0	3.01	5.93	4.02	3.96	79.4	54.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 3.00 m	Prefabbricato tipo u30NM	H ₀ = 3.00 m
C = 1.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 3.00 m
F = 0.40 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 1.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.29 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.488
R = 0.12 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I _b = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	K ₁ = 0.307
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	H = 3.00 m
	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	35.9	50.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	27.7	52.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	27.0	38.2
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	205.2	389.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	23.4	21.1
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 64.2	M_g = 102.9	P_g = 255.6	M_g = 448.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 68.7 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	G ₈ = 0.44 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 186.9 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 1.80 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.104 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 14.1°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (255.6 * 0.488) / 1.1 = 113.3 > Ed = 64.2	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (448.3) / 1.15 = 389.8 > Ed = 102.9	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (241.5) / 1.15 = 210.0 > Ed = 77.4	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 129 kN		Lato monte (punto Q) G7 = 35 kN	

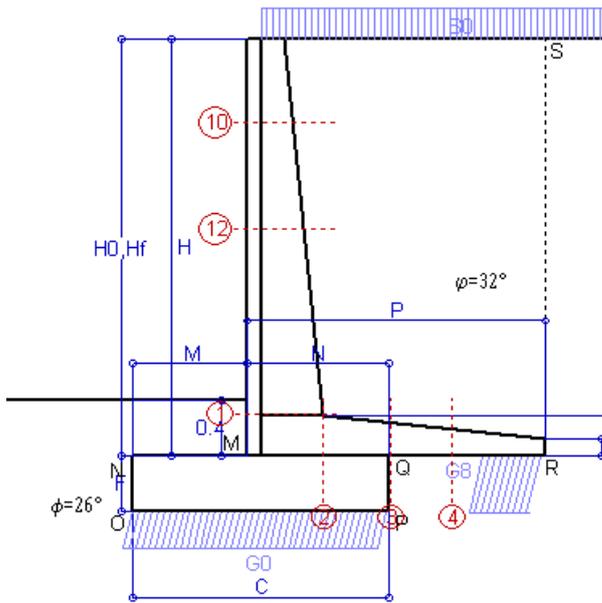
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 2.28
K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctgΘ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	61.1	61.1	34.9	41.1	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.74	7.10	4.02	6.51	133.2	138.3
2	39.7	39.7	0.0	53.3	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	5.1	5.1	0.0	32.4	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
4	-8.4	-8.4	0.0	7.7	19.0	13.0	125.0	125.0	-	2.93	6.35	3.83	0.00	-29.6	80.0
10	2.3	3.0	5.7	6.6	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.67	5.15	4.02	3.96	56.7	44.1
12	13.5	15.9	15.0	17.2	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.22	7.04	4.02	3.96	93.0	52.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 3.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
18.44	35.03	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	29.36
0.00	0.00	151.38	287.31
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
S₉ = 46.53	M₉ = 73.80	P₉ = 190.15	M₈ = 332.87

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.236
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.993
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 52.23$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.44$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 137.92$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.077$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.7^\circ$

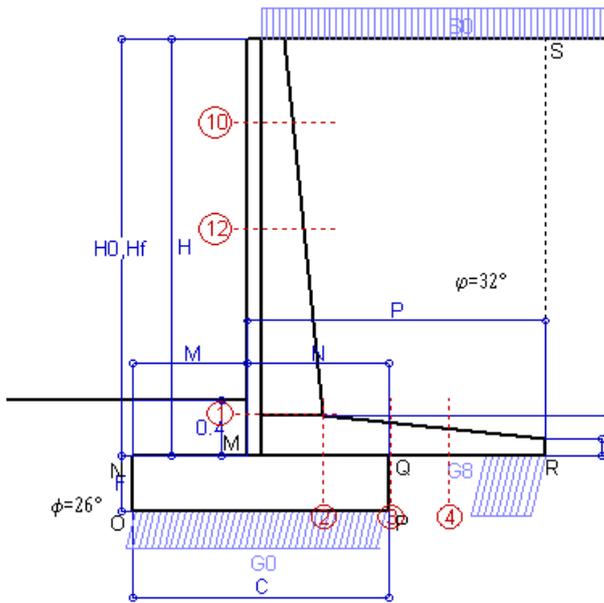
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.43

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	43.7	25.8	38.5	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	126	3.17	38	0.062
2	28.4	0.0	52.6	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	113	4.67	50	0.000
3	2.2	0.0	25.0	125.0	24.0	18.1	10.72	3.83	12	0.56	50	0.000
4	-7.1	0.0	0.0	125.0	19.2	13.1	6.41	3.83	121	4.68	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	10	0.34	38	0.000
12	9.5	11.0	14.7	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	37	1.20	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 3.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
13.83	26.27	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	29.36
0.00	0.00	140.88	267.88
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
$S_9 = 41.92$	$M_9 = 65.04$	$P_9 = 179.65$	$M_8 = 313.45$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.470
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.090
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 50.42$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.42$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 129.24$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.78$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.073$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

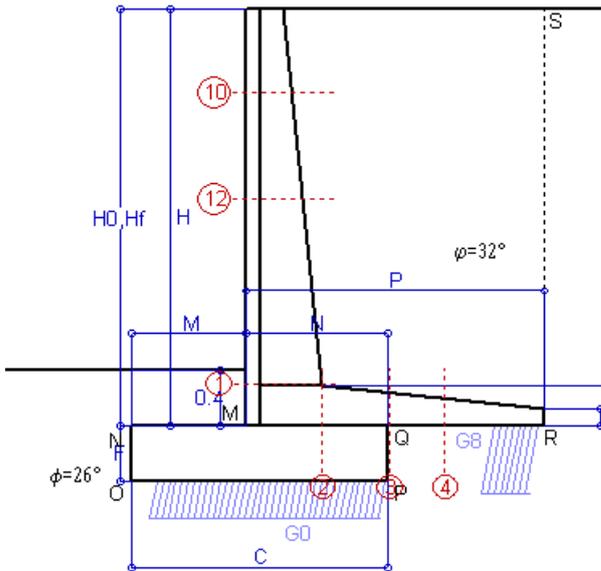
Freccia in cima al pannello mm 1.22

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	38.0	24.2	34.4	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	109	2.77	38	0.000
2	24.7	0.0	47.1	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	98	4.06	50	0.000
3	0.2	0.0	21.9	125.0	24.0	18.1	10.72	3.83	1	0.06	50	0.000
4	-7.8	0.0	0.0	125.0	19.4	13.3	6.47	3.83	133	5.10	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	7	0.27	38	0.000
12	7.9	10.2	12.6	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	31	1.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	29.36
0.00	0.00	109.38	209.61
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	18.00	16.20
S₉ = 28.09	M₉ = 38.77	P₉ = 148.15	M₈ = 255.17

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.876
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.572
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 42.19$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.35$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 105.97$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.62$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.065$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.60

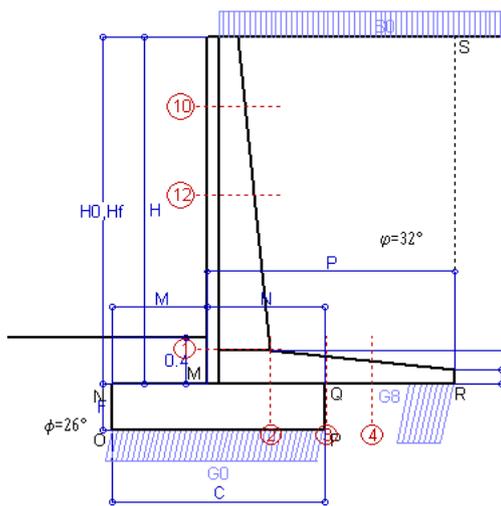
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	20.9	19.3	21.8	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	57	1.56	38	0.000
2	13.6	0.0	29.3	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	54	2.23	50	0.000
3	-3.0	0.0	16.3	125.0	24.0	17.9	10.72	3.83	40	1.30	50	0.000
4	-8.9	0.0	0.0	125.0	19.6	13.6	6.55	3.83	150	5.68	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	1	0.07	38	0.000
12	3.1	7.6	6.0	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	11	0.42	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.10$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	28.2	39.5	5.4	15.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.8	7.2	0.7	2.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.2	1.4	20.2	28.5
Peso terra e sovraccarico x 1	6.5	13.2	114.3	218.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.2	17.5	15.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-7.1*	-1.9*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 41.3	M₉ = 61.5	P₉ = 158.0	M₈ = 280.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 45.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 112.4$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.062$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (158 * 0.488 + 7.1) / 1.0 = 84.1 > E_d = 41.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 75$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 20$ kN

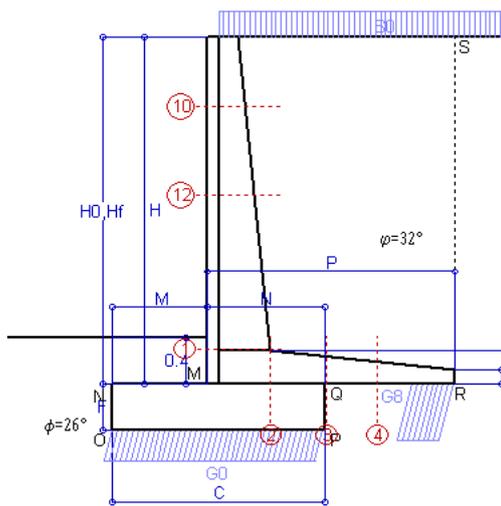
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compresso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	29.6	29.6	22.0	23.5	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.67	7.10	4.02	6.51	131.6	143.5
2	19.2	19.2	0.0	30.8	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	-2.7	-2.7	0.0	18.9	24.0	17.9	125.0	125.0	-	3.72	10.72	3.83	6.85	-39.7	110.7
4	-8.9	-8.9	0.0	7.9	19.6	13.6	125.0	125.0	-	3.01	6.57	3.83	0.00	-30.9	83.9
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.3
12	5.2	6.3	8.7	7.8	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.4	55.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.10$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	29.0	40.6	8.1	23.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.9	7.3	1.1	3.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.9	2.1	19.8	28.0
Peso terra e sovraccarico x 1	9.8	19.8	112.5	215.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.6	0.3	17.2	15.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-6.9*	-1.8*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 46.7	M₉ = 70.2	P₉ = 158.7	M₈ = 285.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

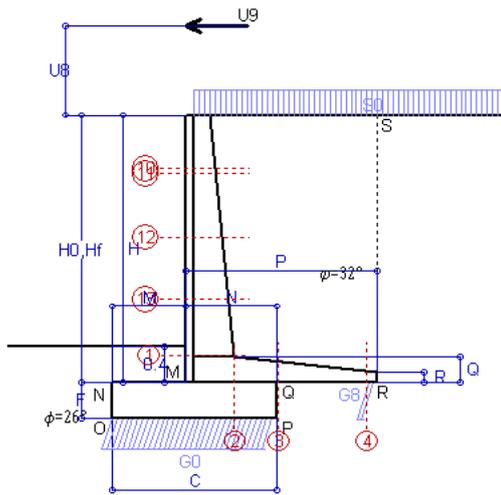
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 43.0$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 115.7$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.064$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.1^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (285.1 + 1.8) / 1.0 = 286.9 > E_d = 70.2$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (156.4) / 1.0 = 156.4 > E_d = 52$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 77$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 22$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	cm2/m	kN.m	kN
1	32.0	32.0	22.8	25.3	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.68	7.10	4.02	6.51	131.7	142.8
2	20.8	20.8	0.0	30.9	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	-0.3	-0.3	0.0	20.7	24.0	17.9	125.0	125.0	-	3.72	10.72	3.83	6.85	-39.7	110.7
4	-7.9	-7.9	0.0	7.2	19.2	13.1	125.0	125.0	-	2.95	6.41	3.83	0.00	-30.0	81.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.1
12	5.6	6.8	9.0	8.5	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.5	55.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	27.7	38.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	18.4	35.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	20.8	29.4
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	151.4	287.3
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	70.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	18.0	16.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 62.5	M₉ = 144.2	P₉ = 190.2	M₈ = 332.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 9.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 0.08$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 180.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.100$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 18.2^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (190.2 * 0.488) / 1.1 = 84.3$	$> Ed = 62.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (332.9) / 1.15 = 289.5$	$> Ed = 144.2$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (178.9) / 1.15 = 155.6$	$> Ed = 119.3$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 123$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 40$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

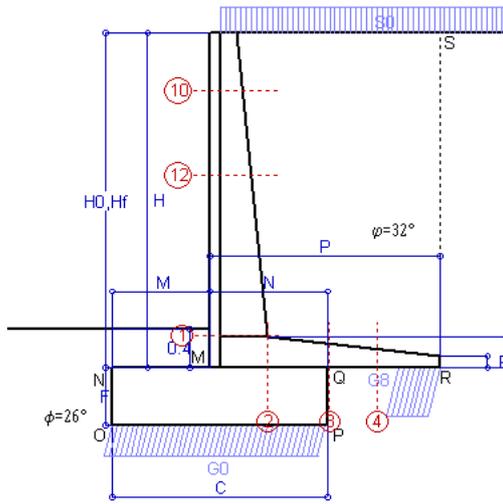
Freccia in cima al pannello mm 6.18

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	115.7	115.7	25.8	34.0	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.69	7.10	4.02	6.51	132.1	142.2
2	77.6	77.6	0.0	99.8	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	47.1	47.1	0.0	47.2	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
4	-0.2	-0.2	0.0	0.4	13.3	7.2	125.0	125.0	-	2.27	4.45	3.83	0.00	-18.2	47.6
10	33.6	35.8	4.2	12.4	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	45.2
11	35.0	37.2	4.6	11.7	33.5	26.0	112.7	12.7	73°, 1.0	2.63	5.15	4.02	3.96	54.0	42.7
12	56.8	60.6	11.0	17.6	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.20	7.04	4.02	3.96	92.6	54.1
13	85.9	92.0	18.7	25.2	47.5	40.0	114.3	14.3	73°, 1.0	3.21	5.96	4.02	3.96	94.3	62.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$O_3 = 0.00^\circ$
	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	48.9	86.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	32.3	75.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	32.6	55.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	258.3	574.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	42.9	47.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 82.5$	$M_g = 162.5$	$P_g = 333.8$	$M_g = 676.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 77.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.43$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 255.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.116$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 13.9^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (333.8 * 0.488) / 1.1 = 148.0$	$> Ed = 82.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (676.7) / 1.15 = 588.4$	$> Ed = 162.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (338.6) / 1.15 = 294.4$	$> Ed = 113.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 164$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 49$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

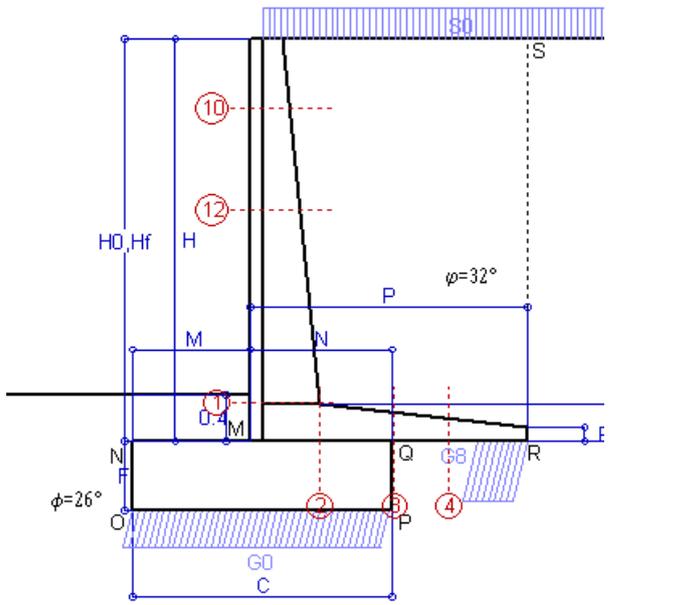
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	91.5	91.5	43.9	52.1	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.14	8.04	4.59	5.97	165.1	134.8
2	59.5	59.5	0.0	73.5	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	7.4	7.4	0.0	40.0	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
4	-10.6	-10.6	0.0	10.0	19.4	13.3	125.0	125.0	-	3.12	6.48	4.52	0.00	-33.3	82.0
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.73	5.15	4.59	3.96	57.0	43.9
12	16.3	19.1	16.6	19.0	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.32	7.16	4.59	3.96	97.8	53.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
21.51	50.54	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	42.34
0.00	0.00	191.44	426.14
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
$S_9 = 60.14$	$M_9 = 117.24$	$P_9 = 249.52$	$M_8 = 504.78$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.090
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.024
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 59.77$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 189.75$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.20$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.086$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.6^\circ$

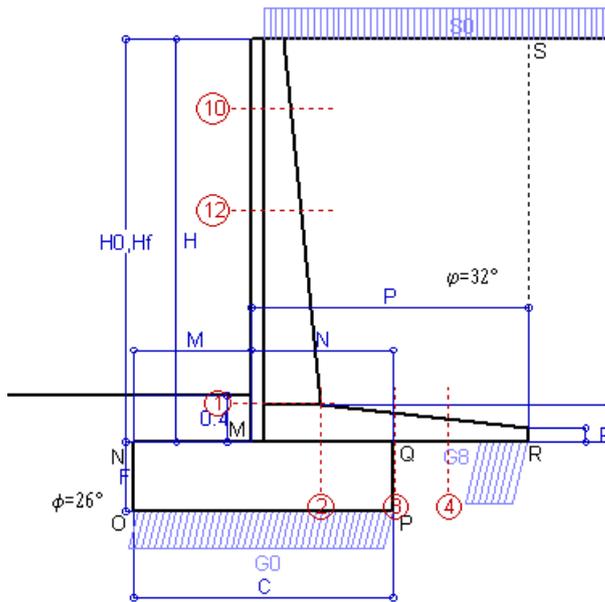
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.26

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	65.8	32.6	50.1	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	154	3.90	38	0.097
2	42.7	0.0	72.9	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	131	5.48	50	0.000
3	3.4	0.0	31.2	125.0	25.0	19.0	11.65	4.52	16	0.77	50	0.000
4	-8.9	0.0	0.0	125.0	19.6	13.5	6.56	4.52	132	5.29	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	10	0.34	38	0.000
12	11.4	12.2	16.6	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	44	1.37	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
16.13	37.91	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	42.34
0.00	0.00	179.69	400.59
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
$S_9 = 54.76$	$M_9 = 104.60$	$P_9 = 237.77$	$M_8 = 479.22$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.301
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.118
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 57.56$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 180.21$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.16$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.083$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.0^\circ$

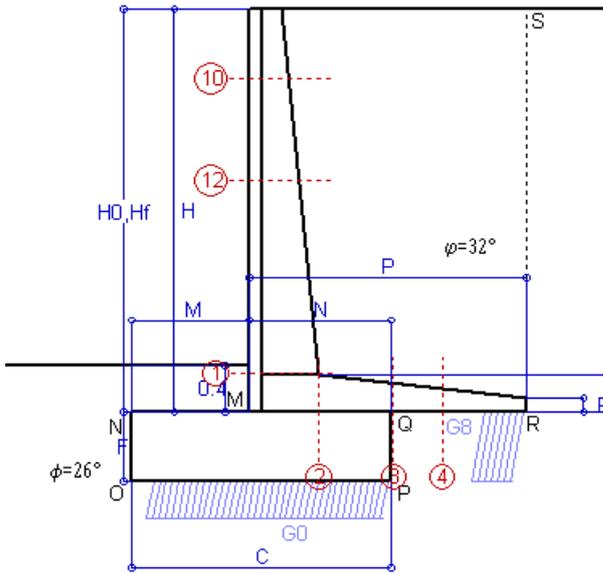
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.96

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	57.8	30.6	45.2	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	135	3.44	38	0.074
2	37.6	0.0	64.2	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	115	4.82	50	0.000
3	1.6	0.0	28.5	125.0	25.0	19.0	11.65	4.52	8	0.37	50	0.000
4	-9.6	0.0	0.0	125.0	19.7	13.6	6.60	4.52	140	5.59	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	9.6	11.3	14.2	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	36	1.16	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	42.34
0.00	0.00	144.44	323.92
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
S₉ = 38.63	M₉ = 66.69	P₉ = 202.52	M₈ = 402.55

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.480
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.557
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 50.67$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.36$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 151.84$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.01$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.075$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.03

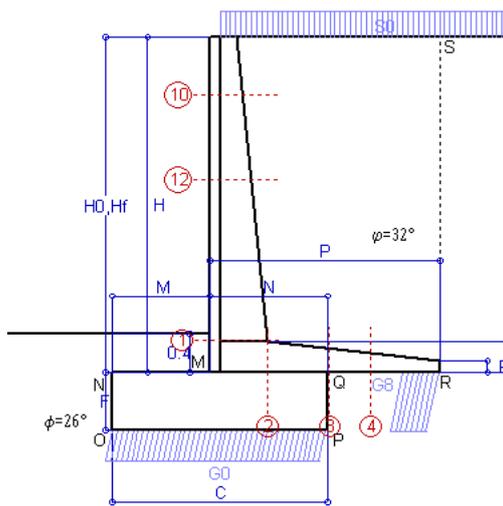
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	34.1	24.9	30.4	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	77	2.06	38	0.000
2	22.1	0.0	42.3	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	68	2.84	50	0.000
3	-3.2	0.0	20.6	125.0	25.0	18.9	11.65	4.52	36	1.19	50	0.000
4	-11.2	0.0	0.0	125.0	20.2	14.1	6.74	4.52	160	6.25	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	4.0	8.5	7.1	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	14	0.50	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 2.20$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.35$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	38.4	67.9	7.3	24.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.4	10.3	0.8	2.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.5	2.1	24.3	41.1
Peso terra e sovraccarico x 1	8.6	21.4	149.2	334.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.0	0.6	32.0	35.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-11.1*	-3.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 56.0	M₉ = 102.5	P₉ = 213.7	M₈ = 437.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 53.7$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 160.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.073$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (213.7 * 0.488 + 11.1) / 1.0 = 115.3 > E_d = 56$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 99$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 29$ kN

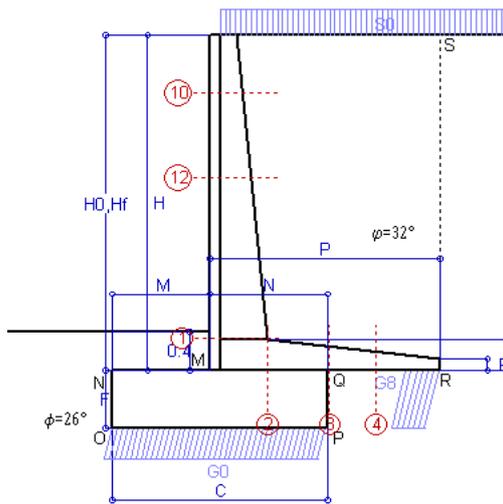
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed} u (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	46.9	46.9	28.3	31.3	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.06	8.04	4.59	5.97	162.9	140.8
2	30.5	30.5	0.0	41.5	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	-2.4	-2.4	0.0	23.8	25.0	18.9	125.0	125.0	-	3.90	11.65	4.52	7.12	-45.7	116.9
4	-11.0	-11.0	0.0	9.8	20.1	14.0	125.0	125.0	-	3.22	6.73	4.52	0.00	-34.9	86.6
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.1
12	6.4	7.7	9.7	8.9	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.3	56.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 2.20$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.35$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	39.5	69.7	11.0	36.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.5	10.6	1.3	4.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.2	3.2	24.0	40.4
Peso terra e sovraccarico x 1	12.9	32.1	147.0	329.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.2	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.0	0.9	31.5	34.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.8*	-3.6*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 63.3	M₉ = 116.7	P₉ = 214.6	M₈ = 445.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

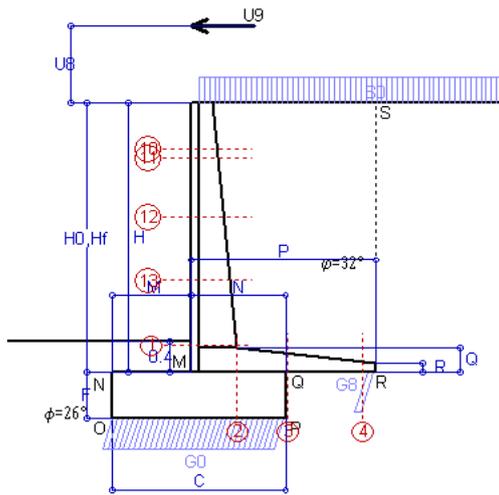
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 49.8$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 164.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.075$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (445 + 3.6) / 1.0 = 448.6 > E_d = 116.7$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (227.2) / 1.0 = 227.2 > E_d = 80.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 101$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 33$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	50.7	50.7	29.4	33.8	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.06	8.04	4.59	5.97	163.0	139.8
2	33.0	33.0	0.0	41.2	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	1.6	1.6	0.0	26.3	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
4	-9.3	-9.3	0.0	8.7	19.5	13.4	125.0	125.0	-	3.13	6.52	4.52	0.00	-33.5	82.7
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.0
12	7.0	8.4	10.0	9.7	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.3	56.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_V = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	37.6	66.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	21.5	50.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	25.1	42.3
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	191.4	426.1
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	81.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	33.0	36.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 76.1	M₉ = 198.8	P₉ = 249.5	M₈ = 504.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 15.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 0.11$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 233.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_f = 0.106$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 17.0^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (249.5 * 0.488) / 1.1 = 110.6$	$> Ed = 76.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (504.8) / 1.15 = 438.9$	$> Ed = 198.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (252) / 1.15 = 219.1$	$> Ed = 153.6$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 149$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 52$ kN	

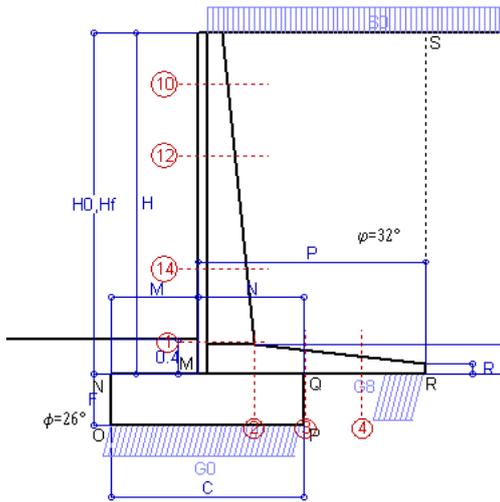
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	147.1	147.1	32.6	41.6	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.08	8.04	4.59	5.97	163.5	139.6
2	96.8	96.8	0.0	117.7	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	52.0	52.0	0.0	52.4	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
4	-0.6	-0.6	0.0	1.0	14.0	7.9	125.0	125.0	-	2.52	4.67	4.52	0.00	-21.1	53.1
10	33.6	35.8	4.2	12.3	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	57.0	45.0
11	36.6	38.8	5.1	12.0	34.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	55.5	43.4
12	61.1	65.2	12.2	18.7	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.30	7.16	4.59	3.96	97.5	55.6
13	98.4	105.6	21.8	28.5	49.9	42.4	114.5	14.5	73°, 1.0	3.52	6.92	4.59	3.96	115.5	65.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 4.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	63.9	123.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	36.9	95.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	38.8	68.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	317.4	746.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	42.9	47.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 102.1$	$M_g = 219.7$	$P_g = 399.1$	$M_g = 862.2$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 96.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.46$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 302.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.138$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (399.1 * 0.488) / 1.1 = 176.9 > Ed = 102.1$	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (862.2) / 1.15 = 749.7 > Ed = 219.7$	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (458.8) / 1.15 = 399.0 > Ed = 159$	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 200$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 60$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

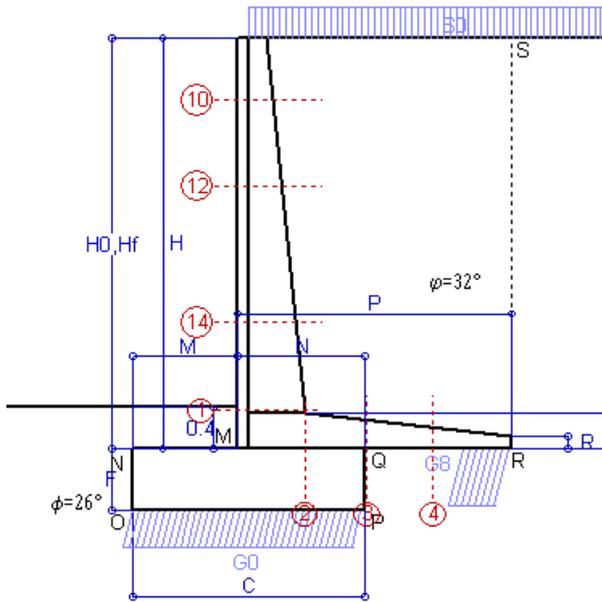
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 4.68

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed_u} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	130.3	130.3	53.9	64.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.70	10.05	4.59	7.22	222.0	178.1
2	84.7	84.7	0.0	97.1	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	20.2	20.2	0.0	59.9	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2
4	-15.7	-15.7	0.0	14.0	20.5	14.4	125.0	125.0	-	3.27	6.87	4.52	0.00	-35.8	89.0
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.7	43.6
12	15.1	17.7	16.0	18.2	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	95.9	52.8
14	70.5	79.5	37.8	43.7	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	4.01	8.61	4.59	3.96	155.0	66.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.00 m	Prefabbricato tipo u40NM	H ₀ = 4.00 m
C = 2.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.00 m
F = 0.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.00 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.60 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
24.58	63.91	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	52.60
0.00	0.00	236.13	555.92
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
S₉ = 74.73	M₉ = 159.15	P₉ = 298.97	M₈ = 644.82

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.986
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.951
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 74.01 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.46 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 224.96 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.102 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.0°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.05

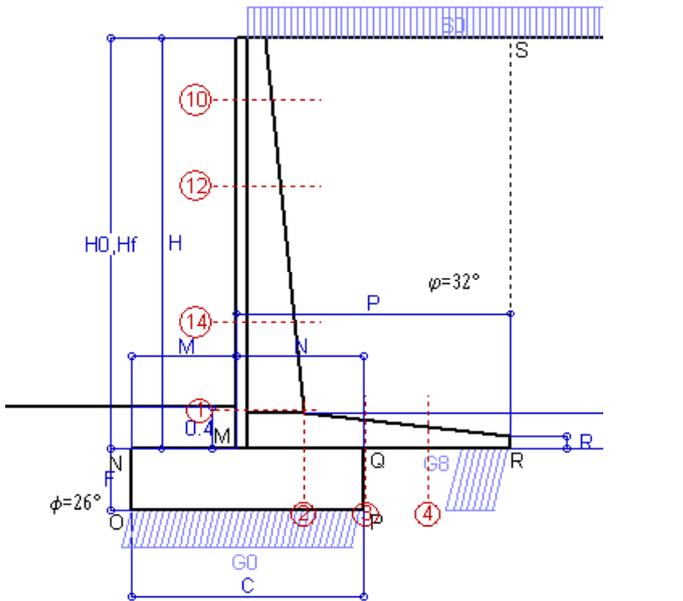
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	94.1	40.1	63.1	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	164	4.43	38	0.109
2	61.2	0.0	97.0	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	141	6.13	50	0.000
3	12.1	0.0	50.9	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	39	1.89	50	0.000
4	-13.0	0.0	0.0	125.0	20.8	14.7	6.95	4.52	181	6.86	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	10	0.35	38	0.000
12	10.6	11.7	15.8	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	41	1.31	38	0.000
14	50.5	28.0	42.3	115.8	54.3	45.6	9.27	4.59	116	3.39	38	0.060

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.00 m	Prefabbricato tipo u40NM	H ₀ = 4.00 m
C = 2.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.00 m
F = 0.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.00 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 1.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.60 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
18.44	47.93	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	52.60
0.00	0.00	223.13	526.02
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
S₉ = 68.59	M₉ = 143.18	P₉ = 285.97	M₈ = 614.92

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.180
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.034
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 73.97 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.46 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 212.00 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.096 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.5°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

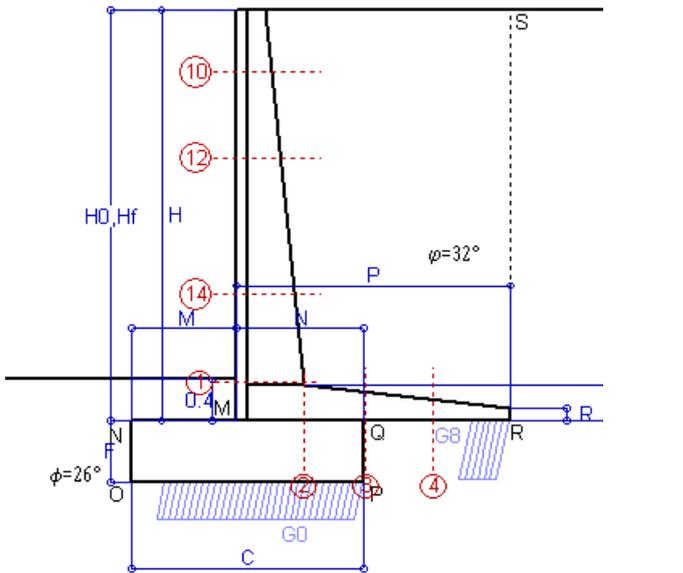
Freccia in cima al pannello mm 2.65

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	83.6	37.9	57.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	145	3.94	38	0.088
2	54.4	0.0	86.1	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	125	5.44	50	0.000
3	6.6	0.0	44.3	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	21	1.03	50	0.000
4	-14.7	0.0	0.0	125.0	21.2	15.1	7.10	4.52	200	7.43	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	8.9	10.8	13.5	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	34	1.10	38	0.000
14	44.1	26.3	37.9	115.8	54.3	45.6	9.16	4.59	102	2.99	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 4.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	52.60
0.00	0.00	184.13	436.32
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	33.00	36.30
S₉ = 50.15	M₉ = 95.24	P₉ = 246.97	M₈ = 525.22

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.195
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.402
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 58.89$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.37$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 188.08$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.89$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.099$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.50

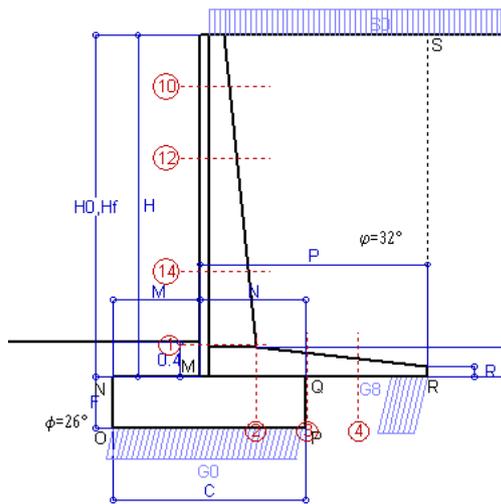
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	52.1	31.2	40.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	88	2.49	38	0.000
2	33.8	0.0	53.6	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	78	3.39	50	0.000
3	8.4	0.0	43.3	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	27	1.32	50	0.000
4	-13.2	0.0	0.0	125.0	20.6	14.5	6.88	4.52	186	7.11	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	3.6	8.1	6.6	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	13	0.47	38	0.000
14	24.9	21.1	24.6	115.8	54.3	45.6	9.24	4.59	55	1.71	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 2.20$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.60$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	50.2	97.0	9.6	34.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.0	13.1	1.0	3.4
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.8	2.7	28.9	51.0
Peso terra e sovraccarico x 1	11.0	30.1	188.7	446.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.0	0.6	32.0	35.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-11.1*	-3.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 71.1	M₉ = 143.7	P₉ = 260.2	M₈ = 570.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 67.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 193.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.088$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (260.2 * 0.488 + 11.1) / 1.0 = 138.0 > E_d = 71.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 124$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 37$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

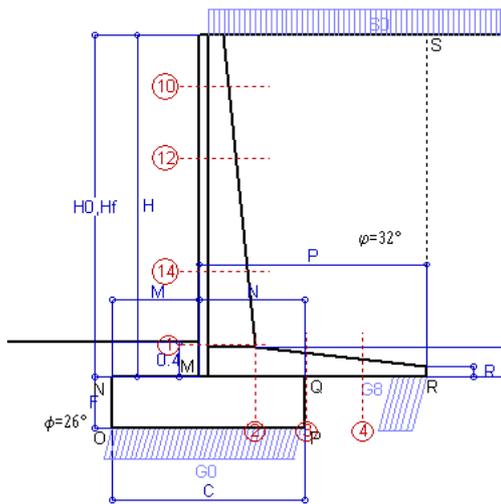
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 2.34

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	70.1	70.1	35.5	40.2	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.61	10.05	4.59	7.22	219.1	184.7
2	45.6	45.6	0.0	52.2	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	3.7	3.7	0.0	37.5	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2
4	-15.3	-15.3	0.0	12.9	21.2	15.1	125.0	125.0	-	3.37	7.11	4.52	0.00	-37.3	93.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.7
12	5.9	7.1	9.3	8.5	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.7
14	34.9	40.0	24.0	25.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.94	8.61	4.59	3.96	153.2	70.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 2.20$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.60$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	51.5	99.7	14.3	51.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.2	13.4	1.4	5.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.7	4.0	28.5	50.2
Peso terra e sovraccarico x 1	16.5	45.2	185.8	439.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.2	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.0	0.9	31.5	34.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.8*	-3.6*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 80.0	M₉ = 163.4	P₉ = 261.6	M₈ = 581.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 62.3$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 199.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.091$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.8^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (581.3 + 3.6) / 1.0 = 584.9 > E_d = 163.4$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (316.5) / 1.0 = 316.5 > E_d = 116.8$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 126$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 42$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

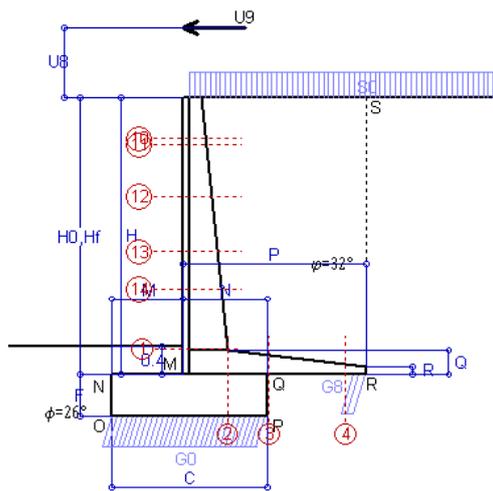
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	75.7	75.7	36.9	43.3	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.62	10.05	4.59	7.22	219.3	183.6
2	49.2	49.2	0.0	56.4	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	9.9	9.9	0.0	40.2	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2
4	-13.1	-13.1	0.0	11.6	20.5	14.4	125.0	125.0	-	3.27	6.88	4.52	0.00	-35.8	89.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.6
12	6.4	7.7	9.6	9.2	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.5
14	37.8	43.3	24.9	27.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.95	8.61	4.59	3.96	153.3	69.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 2.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m2
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m3
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m3
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	49.2	95.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	24.6	63.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	29.8	52.6
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	236.1	555.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	89.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	33.0	36.3
TOTALI (GEO e STR)	90.7	248.8	299.0	644.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 30.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.19$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 268.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.122$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (299 * 0.488) / 1.1 = 132.6 > Ed = 90.7$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (644.8) / 1.15 = 560.7 > Ed = 248.8$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (342.6) / 1.15 = 297.9 > Ed = 194.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 176$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 60$ kN

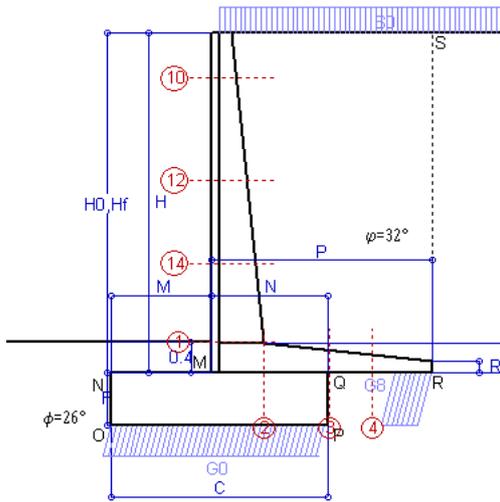
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 9.45

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm2	cm2	cm2/m	kN.m	kN	
1	184.8	184.8	40.1	50.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.63	10.05	4.59	7.22	219.8	183.8	
2	121.4	121.4	0.0	137.1	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3	
3	70.9	70.9	0.0	65.1	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2	
4	-2.1	-2.1	0.0	3.0	15.5	9.4	125.0	125.0	-	2.67	5.20	4.52	0.00	-24.7	60.0	
10	33.6	35.7	4.2	12.2	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.6	44.7	
11	35.9	38.1	4.9	11.7	33.5	26.0	112.9	12.9	73°, 1.0	2.69	5.15	4.59	3.96	54.7	42.7	
12	59.3	63.3	11.7	18.1	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.27	7.16	4.59	3.96	95.6	54.6	
13	94.3	101.1	20.8	27.2	48.9	41.4	115.1	15.1	73°, 1.0	3.80	8.63	4.59	3.96	139.0	64.4	
14	125.7	135.0	28.0	34.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.96	8.61	4.59	3.96	153.7	69.5	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$O_3 = 0.00^\circ$
	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	80.9	177.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	41.5	122.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	46.4	99.9
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	381.8	1 061.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	63.7	89.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 124.1$	$M_g = 300.7$	$P_g = 491.9$	$M_g = 1 250.8$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 112.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.48$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 380.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.136$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (491.9 * 0.488) / 1.1 = 218.1 > Ed = 124.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (1250.8) / 1.15 = 1087.7 > Ed = 300.7$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (604.9) / 1.15 = 526.0 > Ed = 214.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 251$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 65$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

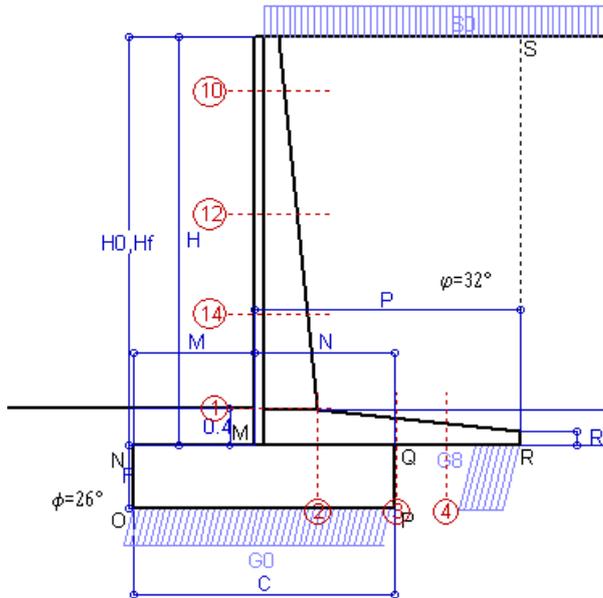
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 6.59

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	178.3	178.3	64.8	77.3	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.32	12.19	4.59	6.67	290.6	173.8
2	115.9	115.9	0.0	130.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	8.8	8.8	0.0	56.3	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7
4	-20.2	-20.2	0.0	13.9	23.2	16.9	125.0	125.0	-	3.70	7.60	5.34	0.00	-45.7	104.3
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.5	43.3
12	30.8	35.4	23.7	27.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.67	8.23	4.59	3.96	125.8	59.0
14	89.6	100.7	43.4	50.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.33	9.74	4.59	3.96	185.1	68.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.50 m	Prefabbricato tipo u45NM	H ₀ = 4.50 m
C = 2.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.50 m
F = 0.70 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.30 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.50 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.85 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.38 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
27.65	81.58	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	76.84
0.00	0.00	284.94	792.81
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
S₉ = 91.22	M₉ = 218.78	P₉ = 369.64	M₈ = 938.26

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.911
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.976
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 86.42 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.48 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 283.22 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.80 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.101 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.9°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 4.37

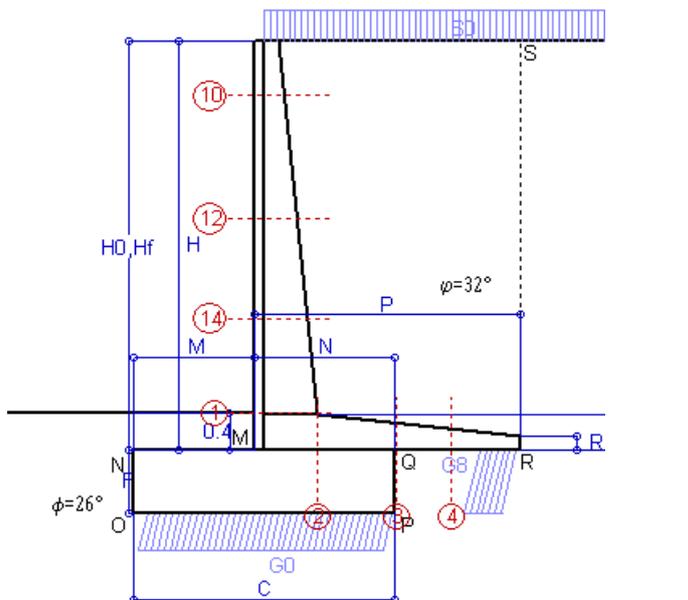
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	129.4	48.3	77.5	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	172	4.90	38	0.124
2	84.1	0.0	124.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	148	6.63	51	0.135
3	3.3	0.0	42.5	125.0	29.3	23.1	15.78	5.34	10	0.48	51	0.000
4	-16.8	0.0	0.0	125.0	23.4	17.1	7.70	5.34	177	6.47	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	9	0.33	38	0.000
12	21.8	17.5	24.8	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	65	2.01	38	0.000
14	64.4	32.2	49.4	116.4	56.9	48.2	9.86	4.59	132	3.83	38	0.081

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 4.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
20.74	61.18	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	76.84
0.00	0.00	270.69	753.98
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
$S_9 = 84.31$	$M_9 = 198.38$	$P_9 = 355.39$	$M_8 = 899.42$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.090
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.056
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 77.12$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 278.27$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.65$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.105$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.85

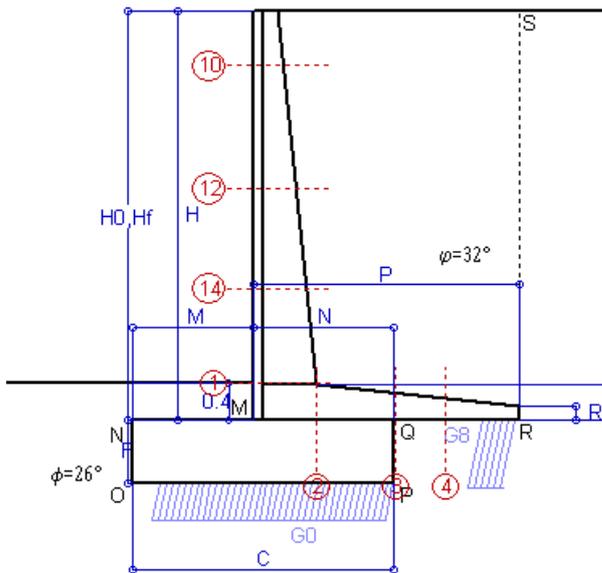
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	115.9	45.8	71.1	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	154	4.39	38	0.104
2	75.3	0.0	111.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	132	5.94	51	0.000
3	8.6	0.0	47.8	125.0	29.3	23.1	15.78	5.34	25	1.24	51	0.000
4	-14.8	0.0	0.0	125.0	22.8	16.5	7.45	5.34	161	6.02	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	18.6	16.2	21.7	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	55	1.72	38	0.000
14	56.6	30.3	44.5	116.4	56.9	48.2	9.88	4.59	115	3.37	38	0.060

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.50 m	Prefabbricato tipo u45NM	H ₀ = 4.50 m
C = 2.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.50 m
F = 0.70 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.30 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.50 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.85 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.38 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 4.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	76.84
0.00	0.00	227.94	637.49
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
S₉ = 63.57	M₉ = 137.20	P₉ = 312.64	M₈ = 782.93

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.982
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.399
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 71.57 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.40 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 241.07 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.50 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.096 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 11.5°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.27

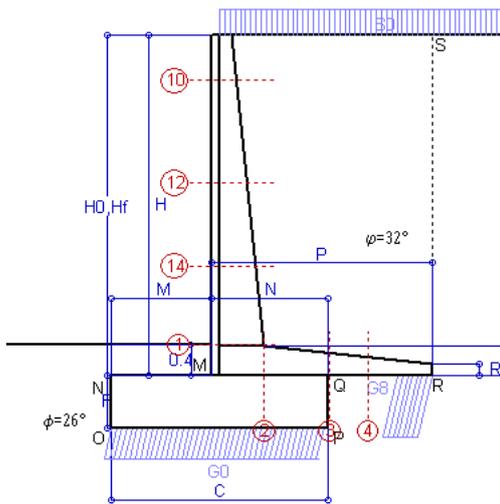
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.4	38.2	51.7	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	98	2.89	38	0.000
2	49.0	0.0	73.2	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	86	3.87	51	0.000
3	-0.4	0.0	35.9	125.0	29.3	23.0	15.78	5.34	3	0.10	51	0.000
4	-17.4	0.0	0.0	125.0	23.4	17.1	7.68	5.34	184	6.74	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	8.9	12.6	12.3	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	25	0.85	38	0.000
14	33.2	24.6	29.9	116.4	56.9	48.2	9.85	4.59	66	2.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.80$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.30$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	63.5	139.8	12.1	50.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.6	16.7	1.1	4.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.1	3.6	34.6	74.5
Peso terra e sovraccarico x 1	13.6	42.3	232.2	648.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.9	1.0	47.5	66.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.4*	-4.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 89.4	M₉ = 203.7	P₉ = 327.5	M₈ = 844.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 79.0$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 248.6$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.089$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.1^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (327.5 * 0.488 + 13.4) / 1.0 = 173.1 > E_d = 89.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 159$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 42$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

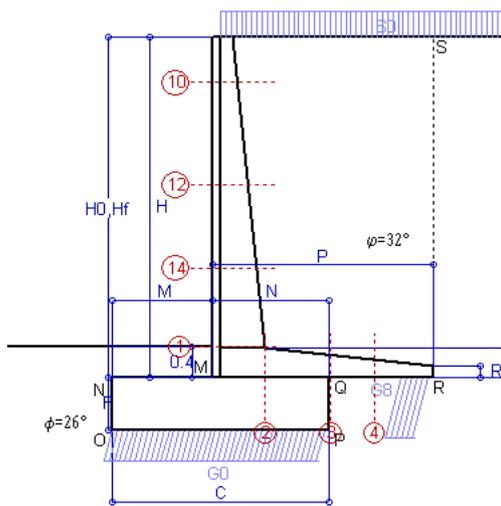
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	99.7	99.7	43.4	50.2	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.21	12.19	4.59	6.67	286.8	181.4
2	64.8	64.8	0.0	73.4	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	-3.7	-3.7	0.0	34.9	29.3	23.0	125.0	125.0	-	4.27	15.78	5.34	8.60	-59.2	134.9
4	-19.1	-19.1	0.0	12.6	23.8	17.5	125.0	125.0	-	3.72	7.87	5.34	0.00	-46.8	108.1
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.4
12	13.5	15.8	14.4	14.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	124.9	62.6
14	45.9	52.3	27.9	30.3	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.25	9.74	4.59	3.96	183.0	73.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.80$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.30$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	65.2	143.5	18.1	75.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.8	17.1	1.6	6.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.2	5.4	34.1	73.4
Peso terra e sovraccarico x 1	20.4	63.4	228.6	638.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.7	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.4	1.5	46.8	65.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.1*	-4.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 100.7$	$M_9 = 231.3$	$P_9 = 329.3$	$M_8 = 859.5$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

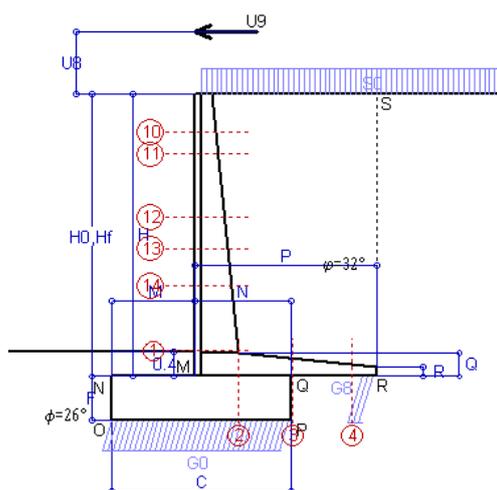
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 72.8$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 256.5$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.092$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.9^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (859.5 + 4.8) / 1.0 = 864.3 > E_d = 231.3$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (426.7) / 1.0 = 426.7 > E_d = 163.2$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 162$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 47$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b_w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricen- trico kN.m	V_{Rd} kN
1	107.7	107.7	45.2	54.0	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.22	12.19	4.59	6.67	287.1	180.0
2	70.0	70.0	0.0	78.5	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	3.7	3.7	0.0	39.2	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7
4	-16.1	-16.1	0.0	11.1	23.1	16.8	125.0	125.0	-	3.70	7.55	5.34	0.00	-45.5	103.7
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.3
12	14.6	17.2	14.8	15.3	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.63	8.23	4.59	3.96	124.9	62.2
14	49.7	56.6	29.0	32.7	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.26	9.74	4.59	3.96	183.1	72.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	62.2	136.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	27.7	81.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	35.7	76.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	284.9	792.8
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	99.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	49.0	68.6
TOTALI (GEO e STR)	107.2	318.0	369.6	938.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 42.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.24$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 327.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.117$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (369.6 * 0.488) / 1.1 = 163.9 > E_d = 107.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (938.3) / 1.15 = 815.9 > E_d = 318$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (452.8) / 1.15 = 393.8 > E_d = 243.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 216$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 62$ kN

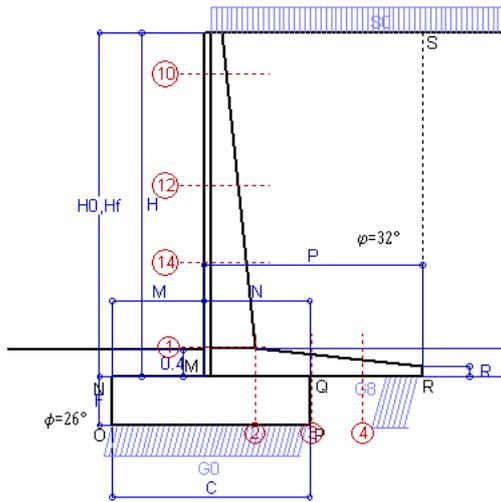
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 11.78

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	229.2	229.2	48.3	59.6	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.24	12.19	4.59	6.67	287.7	180.5	
2	149.0	149.0	0.0	167.1	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3	
3	58.0	58.0	0.0	68.5	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7	
4	-3.9	-3.9	0.0	3.6	19.1	12.8	125.0	125.0	-	3.12	5.80	5.34	0.00	-35.1	79.0	
10	33.6	35.7	4.2	12.1	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.4	44.3	
11	43.2	46.1	7.1	14.4	35.9	30.4	113.4	13.4	73°, 1.0	2.90	5.69	4.59	3.96	68.9	49.5	
12	80.8	86.5	17.5	23.8	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.64	8.23	4.59	3.96	125.2	61.4	
13	106.6	114.5	23.7	30.3	51.0	43.5	115.6	15.6	73°, 1.0	4.03	9.45	4.59	3.96	159.4	67.0	
14	145.2	156.3	32.2	39.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.27	9.74	4.59	3.96	183.6	72.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 5.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	99.9	236.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	46.1	147.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	53.5	119.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	453.2	1 318.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	63.7	89.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 147.7$	$M_g = 384.2$	$P_g = 570.4$	$M_g = 1 526.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 134.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.52$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 436.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.156$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.5^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (570.4 * 0.488) / 1.1 = 252.9$	$> Ed = 147.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (1526.7) / 1.15 = 1327.5$	$> Ed = 384.2$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (778.8) / 1.15 = 677.2$	$> Ed = 281.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 295$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 77$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

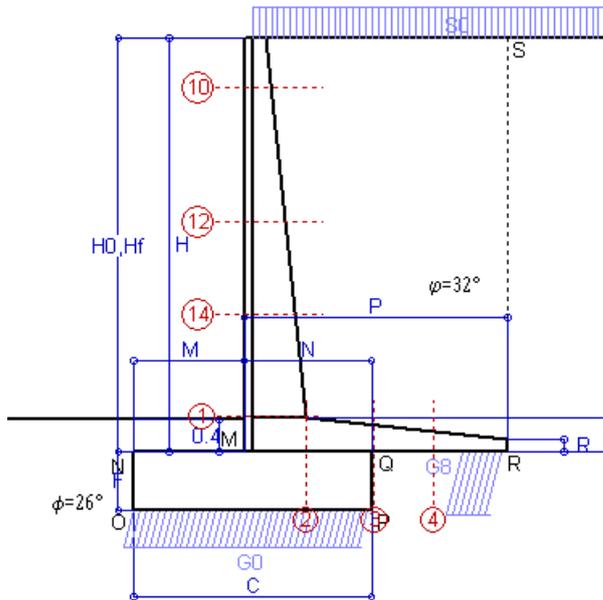
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 8.25

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	236.3	236.3	76.5	91.7	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.96	14.51	4.59	7.85	371.7	222.5
2	153.6	153.6	0.0	160.7	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	25.0	25.0	0.0	80.7	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4
4	-27.8	-27.8	0.0	18.4	24.3	18.0	125.0	125.0	-	3.74	8.17	5.34	0.00	-47.8	111.4
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.9	43.0
12	41.5	47.4	28.0	32.3	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.97	9.42	4.59	3.96	152.4	61.9
14	111.7	125.1	49.3	57.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.74	11.37	4.59	3.96	227.0	71.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 5.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
30.73	98.32	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	91.84
0.00	0.00	339.06	986.73
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
$S_9 = 108.89$	$M_9 = 280.43$	$P_9 = 429.24$	$M_8 = 1147.17$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.852
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.923
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 103.70$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.52$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 325.53$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.116$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

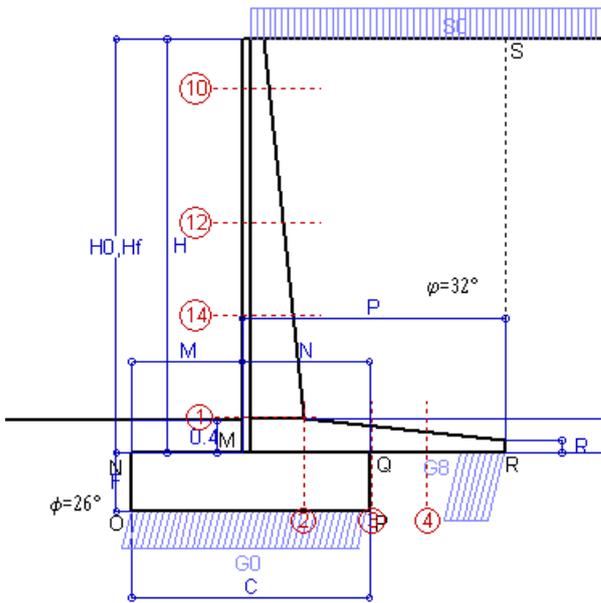
Freccia in cima al pannello mm 5.53

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	172.2	57.1	93.3	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	180	5.34	38	0.137
2	111.9	0.0	155.2	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	162	7.39	51	0.169
3	14.3	0.0	65.8	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	32	1.57	51	0.000
4	-22.9	0.0	0.0	125.0	24.6	18.3	8.28	5.34	228	7.99	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	8	0.32	38	0.000
12	29.5	20.7	30.0	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	73	2.31	38	0.000
14	80.6	36.6	57.1	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	136	4.11	38	0.092

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 5.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
23.04	73.74	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	91.84
0.00	0.00	323.56	942.55
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
$S_9 = 101.21$	$M_9 = 255.85$	$P_9 = 413.74$	$M_8 = 1102.99$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.018

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.994

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 104.33$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.52$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 309.41$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.80$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.111$ MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.7^\circ$

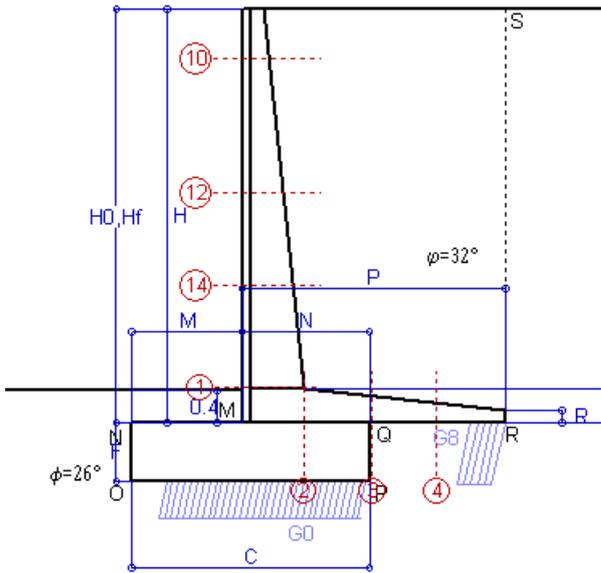
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 4.89

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	155.4	54.3	86.1	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	161	4.83	38	0.118
2	101.0	0.0	140.1	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	146	6.66	51	0.133
3	6.3	0.0	57.6	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	14	0.69	51	0.000
4	-25.4	0.0	0.0	125.0	25.0	18.7	8.48	5.34	248	8.57	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	6	0.26	38	0.000
12	25.4	19.3	26.5	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	62	1.99	38	0.000
14	71.3	34.5	51.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	120	3.65	38	0.073

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	91.84
0.00	0.00	277.06	810.03
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	49.00	68.60
S₉ = 78.16	M₉ = 182.11	P₉ = 367.24	M₈ = 970.47

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.813
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.292
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 81.54$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 285.70$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.39$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.119$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.03

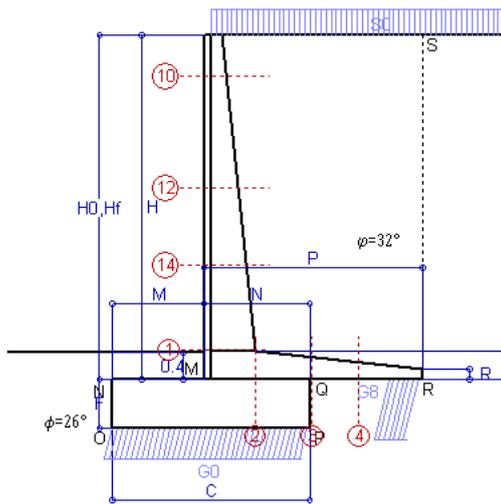
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	104.9	45.9	64.6	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	107	3.29	38	0.056
2	68.2	0.0	94.6	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	99	4.50	51	0.000
3	17.2	0.0	63.8	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	38	1.88	51	0.000
4	-20.4	0.0	0.0	125.0	23.9	17.6	7.97	5.34	210	7.56	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	13.0	15.1	15.8	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	30	1.05	38	0.000
14	43.4	28.3	35.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	71	2.25	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.80$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.30$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	78.4	185.6	14.9	65.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.3	20.1	1.2	5.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.5	4.4	39.9	89.1
Peso terra e sovraccarico x 1	16.5	55.7	280.8	820.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.9	1.0	47.5	66.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.4*	-4.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 108.2$	$M_9 = 267.2$	$P_9 = 384.4$	$M_8 = 1046.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 95.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 289.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.103$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (384.4 * 0.488 + 13.4) / 1.0 = 200.9 > E_d = 108.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 191$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 51$ kN

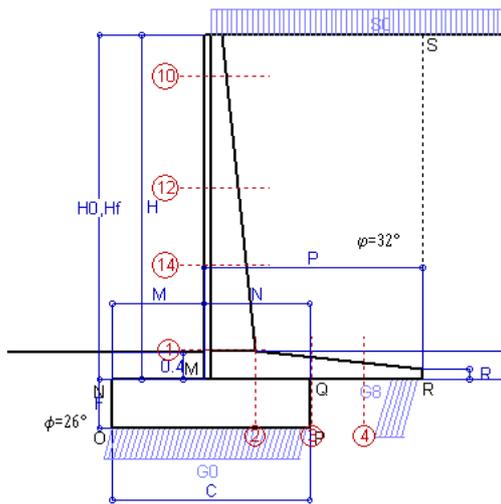
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	136.8	136.8	52.0	61.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.85	14.51	4.59	7.85	366.9	230.9
2	88.9	88.9	0.0	93.0	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	5.0	5.0	0.0	52.3	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4
4	-25.3	-25.3	0.0	16.1	24.9	18.6	125.0	125.0	-	3.76	8.43	5.34	0.00	-48.9	115.0
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.1
12	19.1	22.2	17.3	17.6	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.8
14	59.0	67.0	32.1	35.5	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.5	76.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.80$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 1.30$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	80.5	190.6	22.4	98.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.4	20.6	1.8	7.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.7	6.6	39.3	87.7
Peso terra e sovraccarico x 1	24.8	83.5	276.5	807.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.6	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.4	1.5	46.8	65.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.1*	-4.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 121.5	M₉ = 303.2	P₉ = 386.8	M₈ = 1 067.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

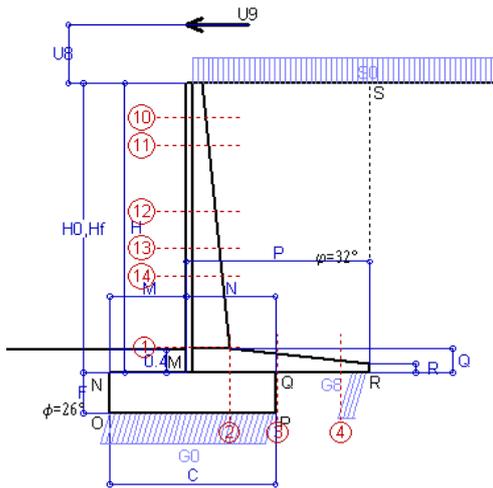
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 87.9$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 298.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.107$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1067.1 + 4.8) / 1.0 = 1071.9 > E_d = 303.2$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (559.6) / 1.0 = 559.6 > E_d = 220.5$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 195$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 57$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	147.6	147.6	54.3	65.9	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.86	14.51	4.59	7.85	367.4	229.2
2	95.9	95.9	0.0	100.4	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	15.6	15.6	0.0	56.8	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4
4	-21.5	-21.5	0.0	14.3	24.1	17.8	125.0	125.0	-	3.74	8.08	5.34	0.00	-47.5	110.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.0
12	20.7	24.1	17.9	19.0	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.3
14	63.8	72.4	33.4	38.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.7	75.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	76.8	181.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	30.7	98.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	41.2	91.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	339.1	986.7
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	107.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	49.0	68.6
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 124.9	M₉ = 387.6	P₉ = 429.2	M₈ = 1 147.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 59.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 369.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.132$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (429.2 * 0.488) / 1.1 = 190.3 > E_d = 124.9$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1147.2) / 1.15 = 997.5 > E_d = 387.6$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (584.3) / 1.15 = 508.1 > E_d = 300.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 249$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 71$ kN

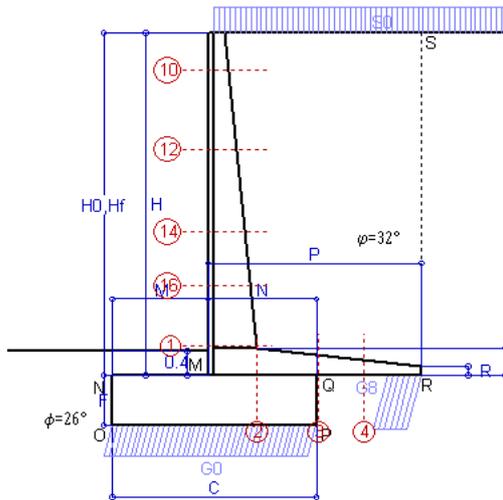
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 13.63

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	281.3	281.3	57.1	70.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.87	14.51	4.59	7.85	367.9	230.3	
2	182.8	182.8	0.0	191.3	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5	
3	79.4	79.4	0.0	84.3	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4	
4	-7.5	-7.5	0.0	6.4	20.5	14.2	125.0	125.0	-	3.34	6.46	5.34	0.00	-38.9	87.6	
10	33.6	35.7	4.2	12.0	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.8	44.0	
11	47.3	50.4	8.3	15.3	37.0	31.5	113.7	13.7	73°, 1.0	3.03	6.28	4.59	3.96	78.2	51.1	
12	93.8	100.6	20.7	27.2	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.94	9.42	4.59	3.96	151.6	64.7	
13	130.9	140.9	29.2	36.3	54.7	47.2	116.3	16.3	73°, 1.0	4.22	9.70	4.59	3.96	178.2	71.7	
14	167.0	179.9	36.6	44.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.68	11.37	4.59	3.96	225.2	75.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 5.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	120.8	318.2	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	50.7	180.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	61.1	153.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	530.7	1 717.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.3	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	83.2	133.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 173.8$	$M_g = 498.8$	$P_g = 675.0$	$M_g = 2 003.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 153.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.54$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 521.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.163$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.4^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (675 * 0.488) / 1.1 = 299.3$	$> E_d = 173.8$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (2003.9) / 1.15 = 1742.6$	$> E_d = 498.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (983.2) / 1.15 = 854.9$	$> E_d = 360.9$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 350$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 88$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

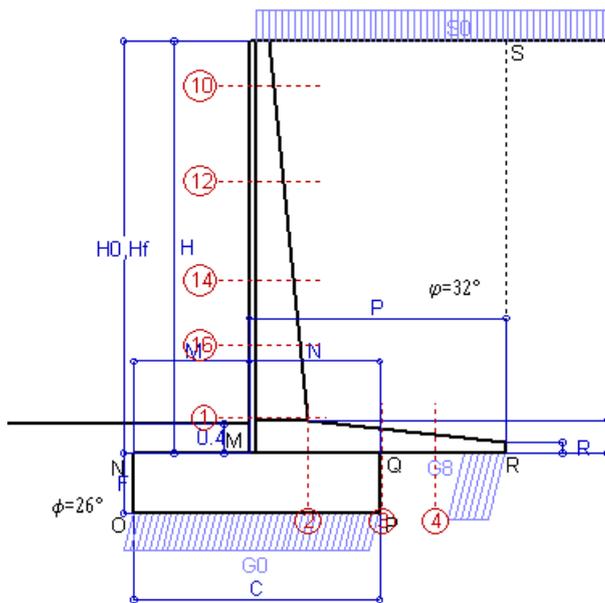
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 10.73

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	$M_{Ed,u}$ (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	304.3	304.3	88.7	106.7	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.69	17.34	4.59	9.14	469.4	277.3
2	197.8	197.8	0.0	194.1	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	23.2	23.2	0.0	87.2	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-34.4	-34.4	0.0	22.7	25.3	18.9	125.0	125.0	-	4.07	9.94	6.16	0.00	-55.7	116.9
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	60.8	42.7
12	27.5	31.6	22.2	25.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	121.6	57.3
14	100.3	112.3	46.2	53.6	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.57	10.78	4.59	3.96	208.5	69.8
16	182.4	203.4	65.5	77.1	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.80	15.33	4.59	5.07	348.9	107.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
33.80	119.98	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	118.25
0.00	0.00	397.90	1 288.11
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
$S_9 = 128.50$	$M_9 = 365.21$	$P_9 = 508.90$	$M_8 = 1 508.76$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.806
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.932
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 118.52$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.54$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 390.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 3.20$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.122$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 7.26

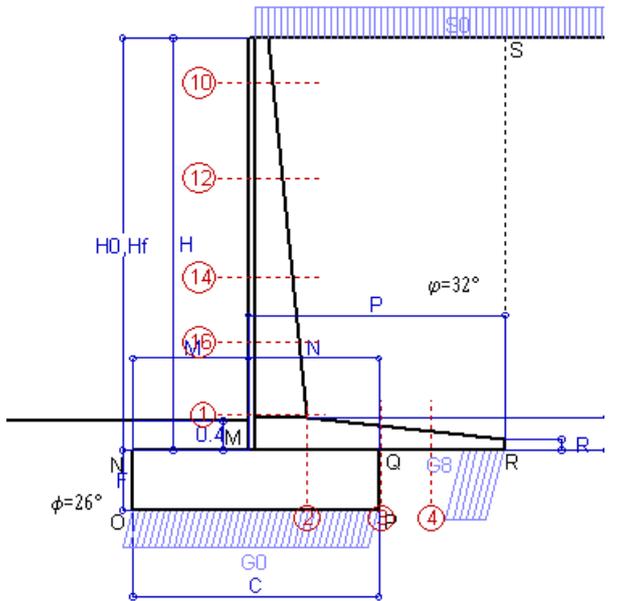
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	222.6	66.4	110.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	184	5.83	38	0.132
2	144.7	0.0	188.9	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	168	7.78	52	0.193
3	12.2	0.0	69.6	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	23	1.19	52	0.000
4	-28.2	0.0	0.0	125.0	25.6	19.2	10.07	6.16	235	8.60	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	9	0.34	38	0.000
12	19.4	16.4	23.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	60	1.89	38	0.000
14	72.2	34.3	53.2	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	133	3.98	38	0.083
16	132.5	48.8	78.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	146	4.76	38	0.100

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.50 m	Prefabbricato tipo u55NM	H ₀ = 5.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.50 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.35 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.44 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 5.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
25.35	89.99	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	118.25
0.00	0.00	381.15	1 234.93
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
S₉ = 120.05	M₉ = 335.21	P₉ = 492.15	M₈ = 1 455.58

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.961
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.999
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 119.63 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.54 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 372.52 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.116 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.7°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

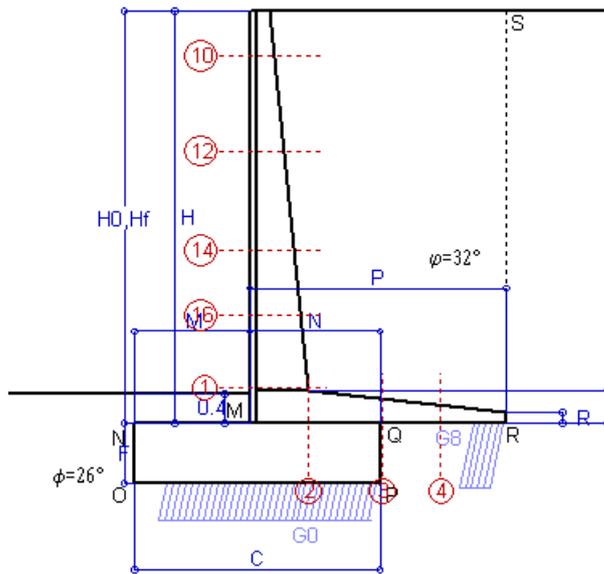
Freccia in cima al pannello mm 6.46

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	202.1	63.3	102.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	167	5.31	38	0.116
2	131.4	0.0	171.5	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	152	7.07	52	0.159
3	3.1	0.0	60.6	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	6	0.30	52	0.000
4	-31.3	0.0	0.0	125.0	26.1	19.7	10.31	6.16	254	9.17	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	16.5	15.2	20.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	51	1.61	38	0.000
14	63.6	32.3	48.1	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	117	3.52	38	0.065
16	118.8	46.3	72.3	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	131	4.28	38	0.084

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 5.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	118.25
0.00	0.00	330.90	1 075.38
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
$S_9 = 94.71$	$M_9 = 245.23$	$P_9 = 441.90$	$M_8 = 1 296.04$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.678
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.276
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 94.26$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 347.64$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.78$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.125$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.1^\circ$

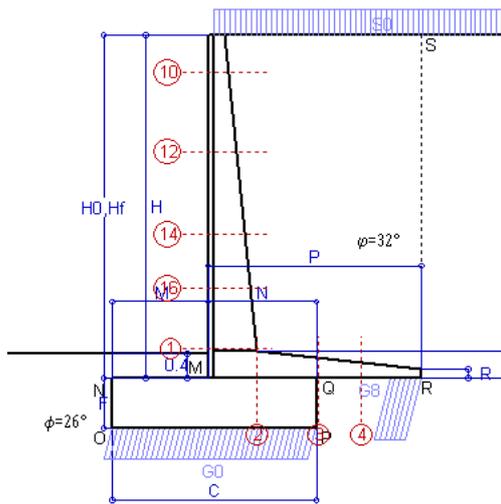
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 4.13

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	140.7	54.0	78.6	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	114	3.73	38	0.065
2	91.5	0.0	119.4	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	106	4.92	52	0.000
3	17.3	0.0	69.6	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	33	1.69	52	0.000
4	-24.8	0.0	0.0	125.0	24.8	18.4	9.69	6.16	214	8.07	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	7.7	11.7	11.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	22	0.78	38	0.000
14	38.1	26.3	32.7	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	68	2.14	38	0.000
16	77.6	38.7	52.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	84	2.82	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.50$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	94.9	249.9	18.1	87.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.9	24.5	1.3	6.4
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.8	5.5	45.6	114.7
Peso terra e sovraccarico x 1	19.8	73.7	334.0	1 084.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.8	1.5	62.1	99.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.9*	-6.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 130.2	M₉ = 355.7	P₉ = 461.1	M₈ = 1 392.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 109.0$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 352.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.110$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (461.1 * 0.488 + 15.9) / 1.0 = 240.8 > E_d = 130.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 230$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 60$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

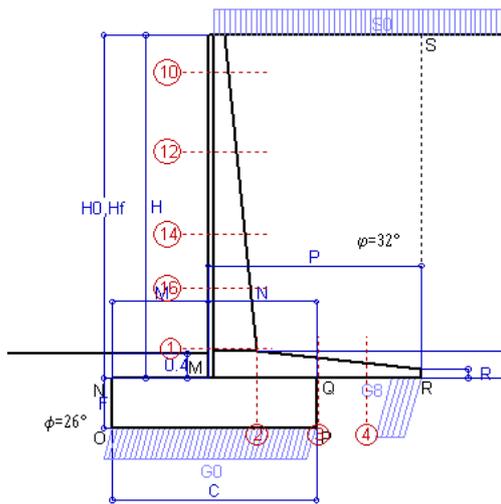
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 5.96

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed} u (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	181.2	181.2	61.1	72.9	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.56	17.34	4.59	9.14	463.7	286.6
2	117.8	117.8	0.0	115.6	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	3.5	3.5	0.0	57.6	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-30.5	-30.5	0.0	19.5	25.8	19.5	125.0	125.0	-	4.08	10.20	6.16	0.00	-56.9	120.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.8
12	11.8	13.9	13.4	13.1	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.8
14	52.2	59.4	29.9	32.8	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.49	10.78	4.59	3.96	206.2	74.8
16	102.4	115.7	43.9	50.3	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.70	15.33	4.59	5.07	345.2	113.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.50$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	97.5	256.6	27.1	131.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.1	25.2	2.0	9.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.2	8.3	44.9	113.0
Peso terra e sovraccarico x 1	29.6	110.5	328.9	1 067.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	5.7	2.3	61.1	97.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-15.6*	-6.2*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 146.2	M₉ = 403.4	P₉ = 464.0	M₈ = 1 419.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 100.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 363.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.114$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1419.5 + 6.2) / 1.0 = 1425.8 > E_d = 403.4$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (717.5) / 1.0 = 717.5 > E_d = 289.8$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 235$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 68$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

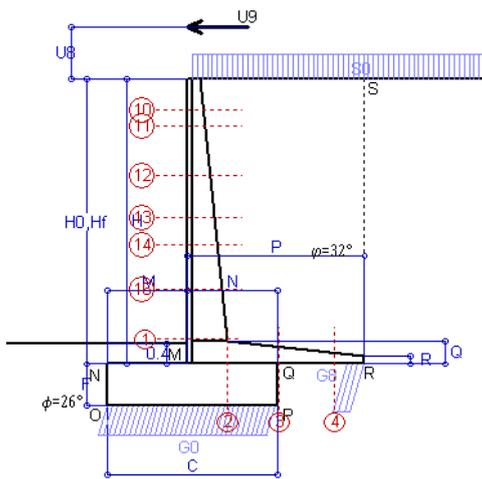
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	cm2/m	kN.m	kN
1	195.4	195.4	63.8	78.4	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.58	17.34	4.59	9.14	464.2	284.7
2	127.0	127.0	0.0	124.6	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	16.8	16.8	0.0	63.0	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-25.6	-25.6	0.0	17.2	24.9	18.6	125.0	125.0	-	4.06	9.77	6.16	0.00	-54.9	114.7
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.7
12	12.9	15.1	13.8	14.1	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.4
14	56.5	64.2	31.1	35.4	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.50	10.78	4.59	3.96	206.4	74.0
16	110.7	124.9	45.7	54.2	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.71	15.33	4.59	5.07	345.6	112.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alpha)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 5.50 m	Prefabbricato tipo u55NM	H ₀ = 5.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.50 m
F = 0.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.50 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.35 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.44 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.15 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	i ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 5.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	92.9	244.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	33.8	120.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	47.0	118.3
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	397.9	1288.1
Forze concentrate (U ₉ +V ₉) x 1	16.0	116.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	64.0	102.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 144.5	M₉ = 482.0	P₉ = 508.9	M₈ = 1508.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G₈ necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G₈ sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G ₈ = 74.5 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.34 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G ₀ = 434.4 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 3.20 m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.136 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

Rd = (508.9 * 0.488) / 1.1 = 225.6 > Ed = 144.5

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

Rd = (1508.8) / 1.15 = 1312.0 > Ed = 482

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

Rd = (739) / 1.15 = 642.6 > Ed = 367.3

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G₆ = 291 kN

Lato monte (punto Q) G₇ = 79 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 16.34

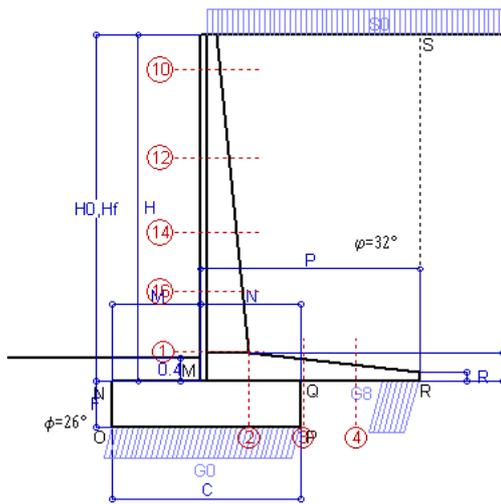
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊙	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	340.6	340.6	66.4	81.0	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.59	17.34	4.59	9.14	464.8	286.2
2	221.4	221.4	0.0	217.2	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	78.9	78.9	0.0	88.7	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-11.0	-11.0	0.0	9.2	21.6	15.2	125.0	125.0	-	3.94	8.20	6.16	0.00	-47.6	94.1
10	33.6	35.7	4.2	11.9	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.7	43.8
11	41.8	44.5	6.7	13.9	35.1	29.6	113.3	13.3	73°, 1.0	2.87	5.69	4.59	3.96	67.1	48.2
12	76.6	81.9	16.4	22.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.59	8.23	4.59	3.96	121.0	59.6
13	119.8	128.8	26.7	33.5	52.8	45.3	115.7	15.7	73°, 1.0	4.16	9.75	4.59	3.96	171.6	69.3
14	155.8	167.7	34.3	41.5	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.51	10.78	4.59	3.96	206.8	73.9
16	233.1	252.1	48.8	58.7	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.73	15.33	4.59	5.07	346.1	113.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	143.8	402.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	55.3	210.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	70.5	186.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	631.8	2 156.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.3	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	83.2	133.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 201.4$	$M_g = 613.4$	$P_g = 785.5$	$M_g = 2 475.8$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 196.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.63$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 588.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.184$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.4^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (785.5 * 0.488) / 1.1 = 348.3$	$> Ed = 201.4$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (2475.8) / 1.15 = 2152.9$	$> Ed = 613.4$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1289.2) / 1.15 = 1121.1$	$> Ed = 453.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 406$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 100$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

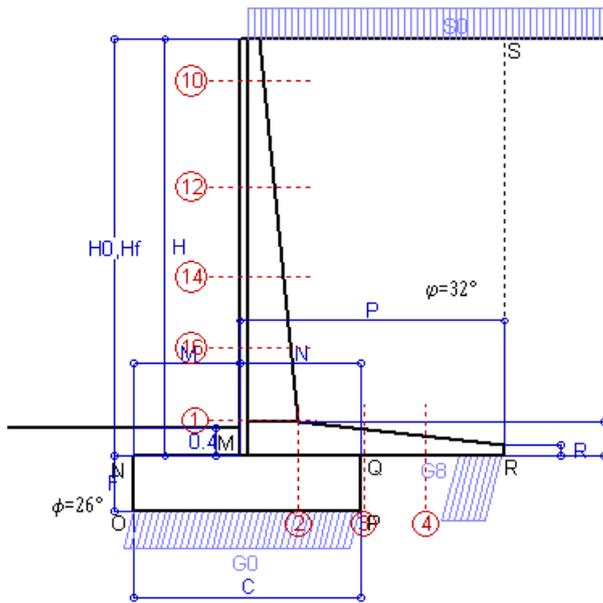
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 12.70

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	$M_{Ed,u}$ (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	384.4	384.4	102.1	123.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.53	20.80	4.59	8.58	597.9	272.1
2	249.8	249.8	0.0	233.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	40.8	40.8	0.0	118.8	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-53.5	-53.5	0.0	32.2	27.3	20.8	125.0	125.0	-	4.53	12.39	8.04	0.00	-73.2	126.5
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.2	42.5
12	37.3	42.6	26.3	30.3	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	147.5	60.3
14	118.4	132.4	50.9	59.1	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.98	12.57	4.59	3.96	252.1	71.8
16	230.2	256.1	75.1	88.7	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.48	18.25	4.59	5.07	440.7	112.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.00 m	Prefabbricato tipo u60NM	H ₀ = 6.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.00 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.70 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.48 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
36.87	140.11	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	143.09
0.00	0.00	474.60	1 620.83
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
S₉ = 149.24	M₉ = 450.30	P₉ = 592.85	M₈ = 1 866.32

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.925
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.937
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 151.64 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.63 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 441.21 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.138 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

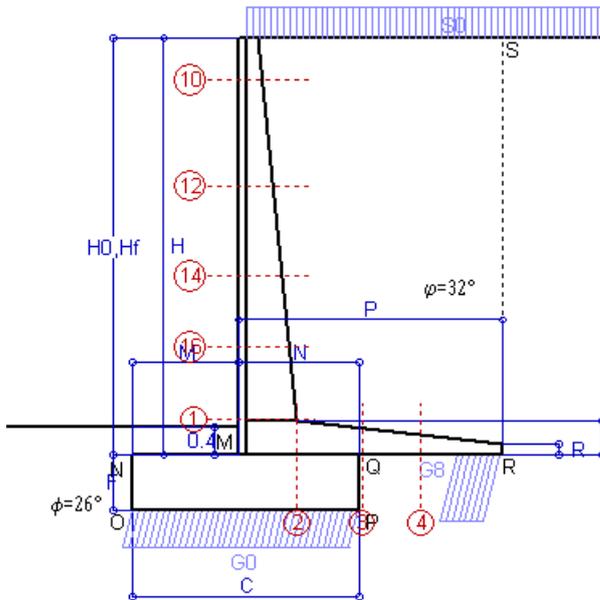
Freccia in cima al pannello mm 8.66

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	282.1	76.5	128.8	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	183	6.22	40	0.141
2	183.4	0.0	226.1	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	166	7.98	52	0.203
3	23.8	0.0	97.7	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	32	1.71	52	0.000
4	-43.5	0.0	0.0	125.0	27.6	21.1	12.53	8.04	259	10.16	52	0.201
10	1.6	4.2	5.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	26.5	19.4	28.0	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	68	2.18	38	0.000
14	85.4	37.8	59.3	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	130	4.11	38	0.086
16	167.8	56.1	91.8	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	147	5.05	38	0.104

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.00 m	Prefabbricato tipo u60NM	H ₀ = 6.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.00 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.70 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.48 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
27.65	105.08	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	143.09
0.00	0.00	456.10	1 558.85
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
S₉ = 140.03	M₉ = 415.27	P₉ = 574.35	M₈ = 1 804.34

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.078
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.001
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 152.25 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.63 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 422.10 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.132 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.7°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

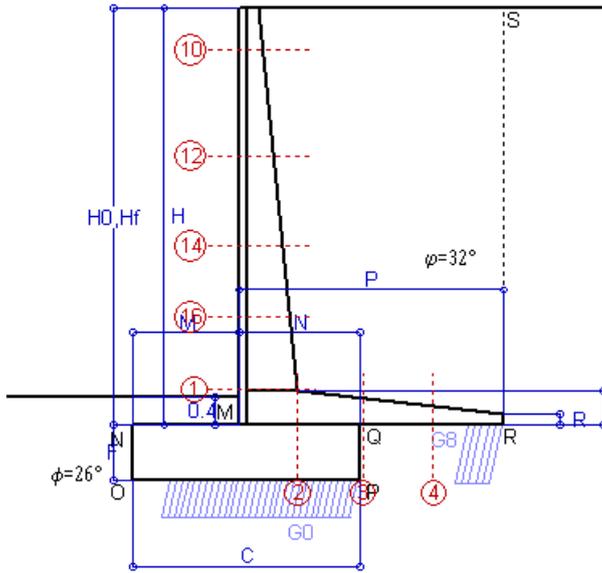
Freccia in cima al pannello mm 7.75

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	257.6	73.1	120.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	166	5.69	40	0.126
2	167.4	0.0	206.5	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	151	7.29	52	0.173
3	11.7	0.0	87.6	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	16	0.84	52	0.000
4	-47.4	0.0	0.0	125.0	28.0	21.5	12.77	8.04	277	10.68	52	0.231
10	1.3	3.8	4.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.7	18.1	24.6	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	58	1.88	38	0.000
14	75.7	35.7	53.8	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	115	3.65	38	0.069
16	151.4	53.3	84.7	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	132	4.56	38	0.090

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.00 m	Prefabbricato tipo u60NM	H ₀ = 6.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.00 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.70 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.48 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 6.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	143.09
0.00	0.00	400.60	1 372.93
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	64.00	102.40
S₉ = 112.37	M₉ = 310.19	P₉ = 518.85	M₈ = 1 618.42

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.769
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.252
 Carico sul terreno sotto la platea: G8 = 117.57 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.49 m
 Carico sul terreno della fondazione: G0 = 401.28 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.68 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t =$ 0.150 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta =$ 12.2°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

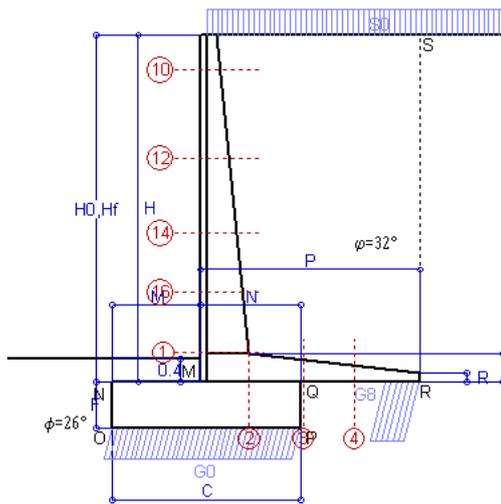
Freccia in cima al pannello mm 5.11

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	184.2	62.9	94.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	117	4.11	40	0.076
2	119.7	0.0	147.6	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	108	5.21	52	0.000
3	40.6	0.0	103.0	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	55	2.91	52	0.000
4	-35.3	0.0	0.0	125.0	26.2	19.7	11.83	8.04	224	9.19	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.4	14.1	14.4	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	27	0.97	38	0.000
14	46.5	29.3	37.4	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	69	2.27	38	0.000
16	101.9	45.0	63.3	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	87	3.10	38	0.042

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.50$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.70$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	112.9	316.2	21.5	111.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.5	28.6	1.4	7.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.2	6.6	52.6	138.8
Peso terra e sovraccarico x 1	23.9	95.4	403.0	1 380.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.8	1.5	62.1	99.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.9*	-6.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 153.5	M₉ = 449.0	P₉ = 540.6	M₈ = 1 737.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 138.3$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 402.4$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.126$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.3^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (540.6 * 0.488 + 15.9) / 1.0 = 279.6 > E_d = 153.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 270$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 70$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

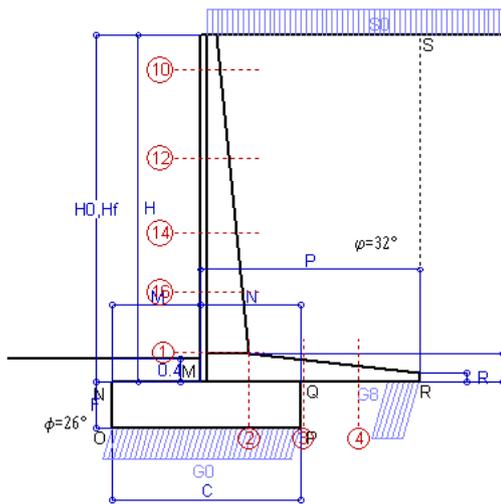
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 7.22

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed} u (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	234.7	234.7	71.2	85.8	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.40	20.80	4.59	8.58	591.0	282.3
2	152.5	152.5	0.0	142.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	13.7	13.7	0.0	81.0	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-45.5	-45.5	0.0	26.8	27.7	21.2	125.0	125.0	-	4.54	12.60	8.04	0.00	-74.3	128.1
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.6
12	16.9	19.7	16.1	16.3	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.5	64.0
14	63.0	71.5	33.3	36.9	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.90	12.57	4.59	3.96	249.5	77.2
16	132.9	149.7	51.0	59.3	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.38	18.25	4.59	5.07	436.2	119.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.50$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.70$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	116.0	324.7	32.2	167.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.7	29.4	2.1	11.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.9	9.9	51.8	136.7
Peso terra e sovraccarico x 1	35.9	143.1	396.8	1 358.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	5.7	2.3	61.1	97.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.6*	-6.2*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 172.3	M₉ = 510.0	P₉ = 544.1	M₈ = 1 772.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 128.2$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 415.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.130$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.1^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1772.1 + 6.2) / 1.0 = 1778.3 > E_d = 510$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (949.7) / 1.0 = 949.7 > E_d = 375.6$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 276$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 79$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

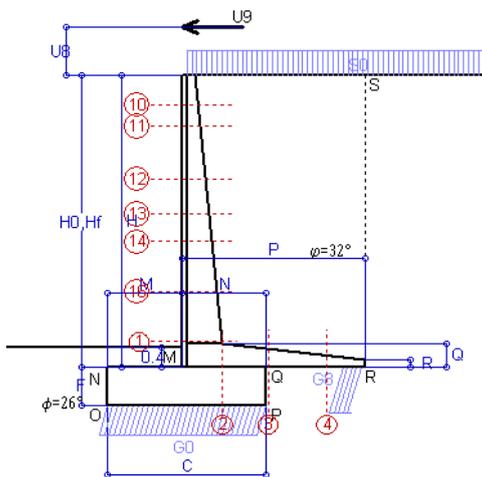
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	253.0	253.0	74.4	92.3	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.41	20.80	4.59	8.58	591.7	280.1
2	164.5	164.5	0.0	153.8	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	32.1	32.1	0.0	86.4	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-39.0	-39.0	0.0	24.2	26.7	20.2	125.0	125.0	-	4.52	12.12	8.04	0.00	-71.7	124.4
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.5
12	18.3	21.4	16.7	17.6	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.6	63.6
14	68.2	77.3	34.6	39.8	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.91	12.57	4.59	3.96	249.7	76.3
16	143.5	161.6	53.2	63.8	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.39	18.25	4.59	5.07	436.6	118.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	110.6	309.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	36.9	140.1	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	54.3	143.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	474.6	1 620.8
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	124.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	64.0	102.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 165.2	M₉ = 575.1	P₉ = 592.9	M₈ = 1 866.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 108.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.45$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 484.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.20$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.151$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (592.9 * 0.488) / 1.1 = 262.9 > Ed = 165.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1866.3) / 1.15 = 1622.9 > Ed = 575.1$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (970.6) / 1.15 = 844.0 > Ed = 443.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 332$ kN

Lato monte (punto Q) $G_7 = 88$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 18.33

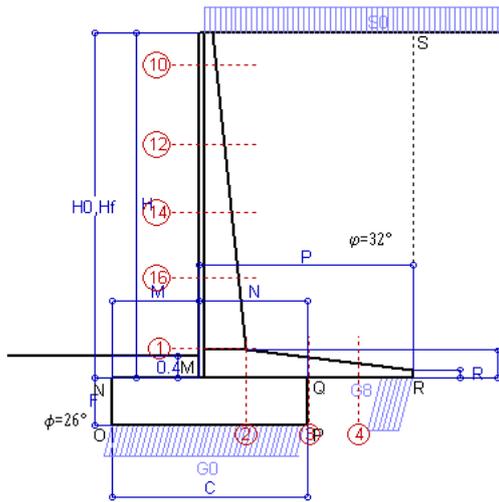
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	409.0	409.0	76.5	93.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.42	20.80	4.59	8.58	592.2	282.3
2	265.9	265.9	0.0	248.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	102.0	102.0	0.0	110.5	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-22.1	-22.1	0.0	16.1	23.9	17.4	125.0	125.0	-	4.49	10.73	8.04	0.00	-63.8	109.5
10	33.6	35.7	4.2	11.8	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.1	43.5
11	45.8	48.8	7.8	14.8	36.3	30.8	113.5	13.5	73°, 1.0	3.01	6.28	4.59	3.96	76.3	49.9
12	88.8	95.2	19.4	25.7	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.89	9.42	4.59	3.96	146.8	62.9
13	130.9	140.8	29.1	36.1	54.4	46.9	116.1	16.1	73°, 1.0	4.32	10.30	4.59	3.96	187.4	71.2
14	173.4	186.8	37.8	45.4	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.92	12.57	4.59	3.96	250.2	76.3
16	275.9	298.8	56.1	67.2	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.40	18.25	4.59	5.07	437.2	118.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	168.8	517.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	59.9	248.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	79.1	223.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	722.8	2 631.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	105.3	189.5
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 231.6$	$M_9 = 767.1$	$P_9 = 907.2$	$M_8 = 3 044.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 199.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.59$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 707.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.196$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (907.2 * 0.488) / 1.1 = 402.2$	$> Ed = 231.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (3044.3) / 1.15 = 2647.3$	$> Ed = 767.1$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1571.8) / 1.15 = 1366.8$	$> Ed = 560.4$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 461$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 141$ kN	

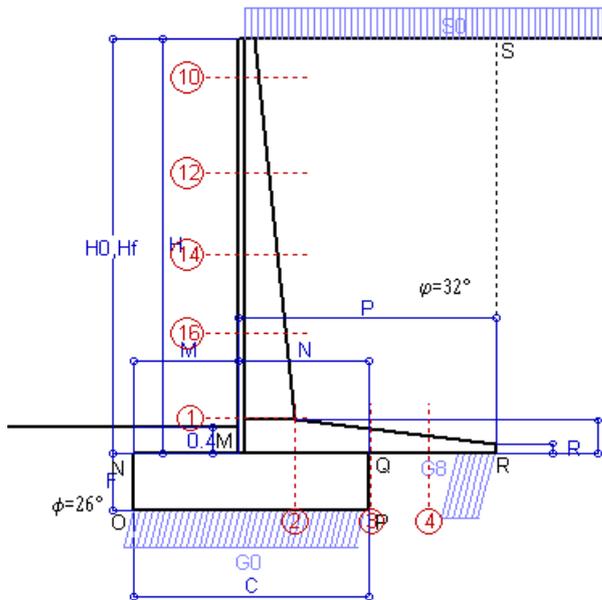
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 16.19

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	476.6	476.6	116.0	140.6	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.22	23.31	4.59	9.79	710.9	332.3
2	309.8	309.8	0.0	273.8	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	50.2	50.2	0.0	125.6	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-52.5	-52.5	0.0	33.2	27.0	20.5	125.0	125.0	-	4.60	13.30	8.04	0.00	-72.8	125.5
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.8	42.2
12	36.3	41.5	25.9	29.8	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.91	9.42	4.59	3.96	146.0	59.7
14	115.4	129.0	50.1	58.1	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.96	12.57	4.59	3.96	249.4	71.3
16	253.5	281.8	79.4	94.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.79	19.51	4.59	5.07	482.2	114.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.60 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
39.94	165.77	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	171.84
0.00	0.00	543.84	1 980.72
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
S₉ = 171.99	M₉ = 564.54	P₉ = 685.67	M₈ = 2 298.36

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.883
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.944
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 154.85 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.60 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 530.82 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.60 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.147 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

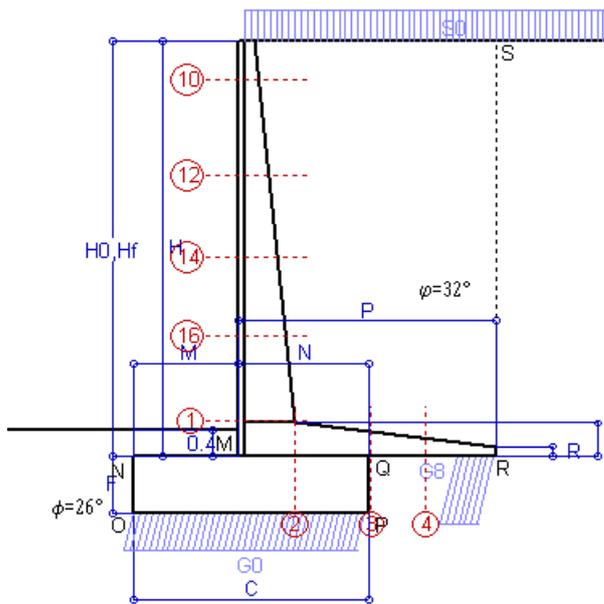
Freccia in cima al pannello mm 11.12

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	350.8	87.0	148.6	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	191	6.80	40	0.148
2	228.0	0.0	266.4	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	167	8.28	52	0.215
3	30.2	0.0	105.5	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	38	2.10	52	0.000
4	-42.9	0.0	0.0	125.0	27.3	20.8	13.49	8.04	257	10.22	52	0.196
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	25.8	19.1	27.6	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	67	2.16	38	0.000
14	83.3	37.2	58.3	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	128	4.08	38	0.085
16	185.1	59.3	97.9	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	148	5.22	38	0.105

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.60 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
29.96	124.32	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	171.84
0.00	0.00	524.09	1 910.11
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
S₉ = 162.00	M₉ = 523.10	P₉ = 665.92	M₈ = 2 227.75

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.027
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.005
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 156.67 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.60 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 509.25 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.60 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.141 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.7°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 10.01

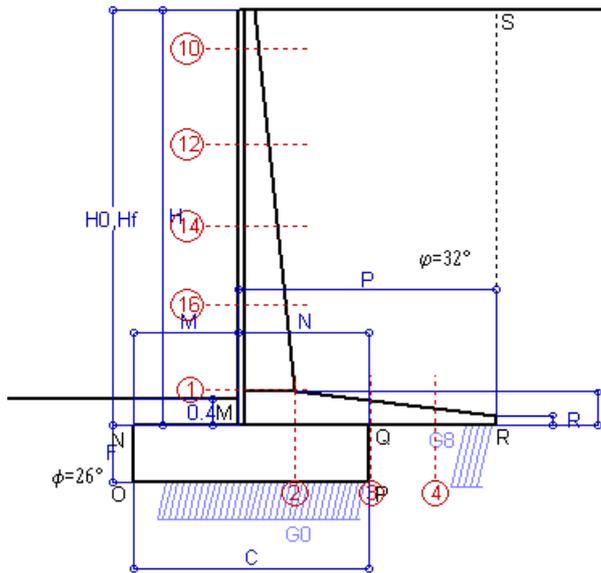
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	321.9	83.3	139.2	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	175	6.25	40	0.133
2	209.3	0.0	244.5	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	154	7.59	52	0.187
3	16.6	0.0	94.2	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	21	1.15	52	0.000
4	-47.1	0.0	0.0	125.0	27.9	21.4	13.81	8.04	276	10.79	52	0.227
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.1	17.8	24.2	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	57	1.86	38	0.000
14	73.7	35.1	52.9	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	113	3.62	38	0.068
16	167.4	56.4	90.5	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	133	4.73	38	0.091

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 6.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	171.84
0.00	0.00	464.84	1 698.29
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
$S_9 = 132.04$	$M_9 = 398.77$	$P_9 = 606.67$	$M_8 = 2 015.93$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.659
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.241
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 123.08$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.47$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 483.59$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 3.12$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.155$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

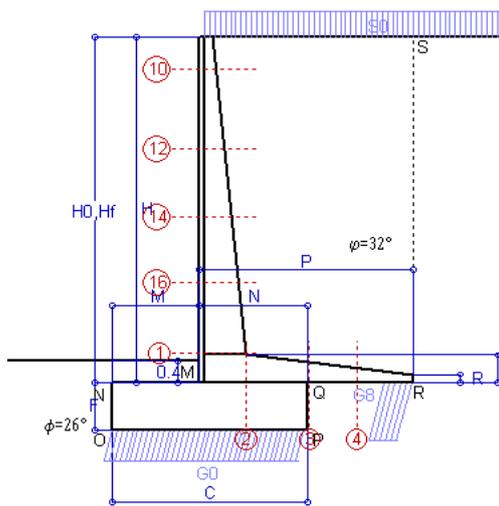
Freccia in cima al pannello mm 6.76

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	235.4	72.3	110.9	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	126	4.61	40	0.087
2	153.0	0.0	178.7	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	112	5.55	52	0.093
3	44.2	0.0	109.1	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	56	3.08	52	0.000
4	-35.7	0.0	0.0	125.0	26.1	19.6	12.79	8.04	226	9.35	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.0	13.9	14.1	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	27	0.95	38	0.000
14	45.1	28.7	36.7	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	67	2.24	38	0.000
16	114.0	47.8	68.3	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	89	3.26	38	0.047

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 3.60$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.60$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 3.95$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	132.5	406.5	25.2	140.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.2	33.9	1.6	8.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.6	8.0	59.0	166.7
Peso terra e sovraccarico x 1	27.8	120.8	466.3	1 702.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.8	2.2	78.6	141.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.7*	-8.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 179.5	M₉ = 572.1	P₉ = 630.7	M₈ = 2 159.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 141.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 489.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.136$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.3^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (630.7 * 0.488 + 18.7) / 1.0 = 326.3 > E_d = 179.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 311$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 100$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

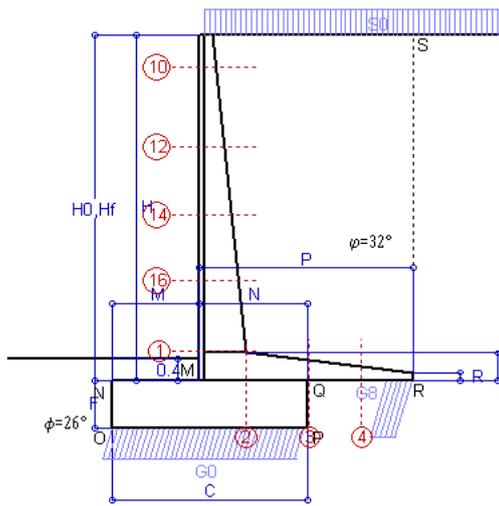
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 9.43

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	297.4	297.4	81.7	99.6	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.08	23.31	4.59	9.79	702.7	343.5
2	193.3	193.3	0.0	170.8	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	21.5	21.5	0.0	86.3	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-44.2	-44.2	0.0	27.4	27.4	20.9	125.0	125.0	-	4.61	13.53	8.04	0.00	-73.9	127.0
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.3
12	16.4	19.1	15.8	16.0	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.0	63.4
14	61.3	69.5	32.7	36.2	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	246.9	76.6
16	148.1	166.5	54.1	63.4	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.68	19.51	4.59	5.07	477.5	121.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 3.60$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.60$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 3.95$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	136.1	417.4	37.8	209.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.4	34.8	2.3	12.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.4	12.1	58.1	164.1
Peso terra e sovraccarico x 1	41.6	181.1	459.1	1 676.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.7	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	7.2	3.3	77.4	139.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.3*	-7.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 201.5	M₉ = 649.4	P₉ = 634.8	M₈ = 2 202.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 129.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 505.7$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.140$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.1^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2202.5 + 7.9) / 1.0 = 2210.4 > E_d = 649.4$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1171.4) / 1.0 = 1171.4 > E_d = 472.9$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 318$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 110$ kN

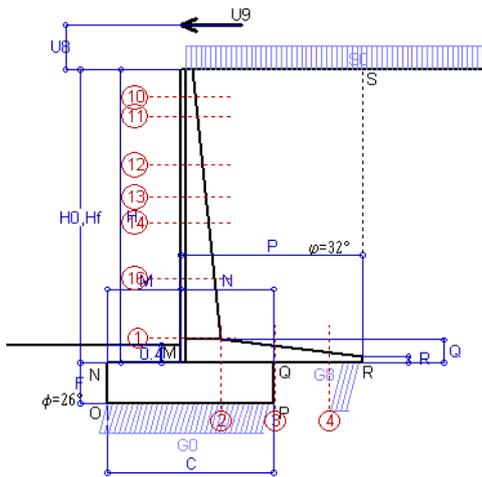
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	320.6	320.6	85.5	107.2	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.09	23.31	4.59	9.79	703.6	341.0
2	208.4	208.4	0.0	184.2	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	44.0	44.0	0.0	92.9	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-36.7	-36.7	0.0	24.1	26.3	19.8	125.0	125.0	-	4.59	12.88	8.04	0.00	-70.8	122.2
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.2
12	17.8	20.7	16.4	17.3	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.1	63.0
14	66.3	75.2	34.0	39.1	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	247.1	75.7
16	159.9	179.7	56.5	68.3	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.69	19.51	4.59	5.07	477.9	120.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	129.8	398.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	39.9	165.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	60.8	171.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	543.8	1980.7
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	134.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	81.0	145.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 188.0	M₉ = 698.9	P₉ = 685.7	M₈ = 2298.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 111.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.43$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 574.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 3.60$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.160$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.3^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (685.7 * 0.488) / 1.1 = 304.0 > Ed = 188$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (2298.4) / 1.15 = 1998.6 > Ed = 698.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1185.1) / 1.15 = 1030.5 > Ed = 531.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 374$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 120$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

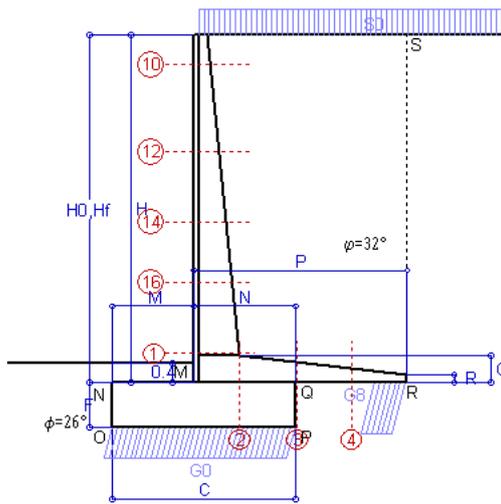
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 21.86

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	486.6	486.6	87.0	106.2	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.10	23.31	4.59	9.79	703.9	343.8
2	316.3	316.3	0.0	279.6	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	109.0	109.0	0.0	115.4	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-21.8	-21.8	0.0	16.6	23.8	17.3	125.0	125.0	-	4.55	11.42	8.04	0.00	-63.6	108.9
10	33.6	35.7	4.2	11.7	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.7	43.3
11	45.3	48.3	7.7	14.6	36.0	30.5	113.4	13.4	73°, 1.0	3.00	6.28	4.59	3.96	75.6	49.5
12	87.6	93.8	19.1	25.3	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	145.4	62.3
13	128.6	138.3	28.6	35.5	53.9	46.4	115.8	15.8	73°, 1.0	4.33	10.42	4.59	3.96	187.5	70.6
14	170.5	183.7	37.2	44.6	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.91	12.57	4.59	3.96	247.6	75.7
16	296.5	321.2	59.3	71.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.71	19.51	4.59	5.07	478.4	121.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.488$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 7.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	195.7	632.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	64.5	283.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	88.6	257.6
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	819.5	3 088.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	105.3	189.5
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 263.1$	$M_g = 917.6$	$P_g = 1 013.4$	$M_g = 3 535.5$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 230.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.63$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 783.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.218$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (1013.4 * 0.488) / 1.1 = 449.3$	$> Ed = 263.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (3535.5) / 1.15 = 3074.4$	$> Ed = 917.6$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1893) / 1.15 = 1646.1$	$> Ed = 682.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 520$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 158$ kN	

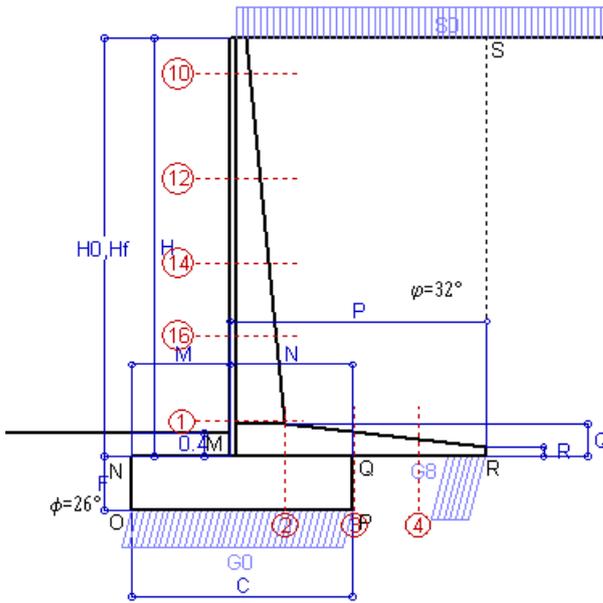
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 18.66

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	582.7	582.7	131.2	159.3	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	9.01	26.61	4.59	9.25	857.9	326.4
2	378.8	378.8	0.0	317.2	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	85.0	85.0	0.0	155.8	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-66.5	-66.5	0.0	40.8	28.4	21.8	125.0	125.0	-	5.00	15.48	10.18	0.00	-91.5	134.4
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.98	6.94	4.59	3.96	71.7	42.0
12	47.4	53.9	30.1	34.8	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.17	10.36	4.59	3.96	169.6	62.5
14	150.4	168.2	58.4	68.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.66	15.21	4.59	3.96	331.5	77.0
16	307.4	341.2	89.1	105.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.51	22.81	4.59	5.07	592.5	118.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 7.00 m	Prefabbricato tipo u70NM	H ₀ = 7.00 m
C = 3.60 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.00 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.20 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 7.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
43.02	189.27	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	198.13
0.00	0.00	617.50	2 327.89
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
S₉ = 195.80	M₉ = 676.74	P₉ = 766.63	M₈ = 2 671.83

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.847
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.910
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 178.21 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.64 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 588.42 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.60 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.163 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

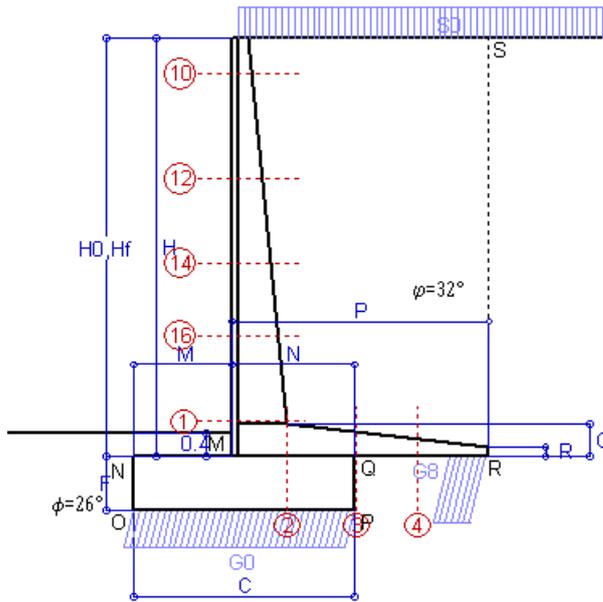
Freccia in cima al pannello mm 12.90

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	430.1	98.5	169.8	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	194	7.30	40	0.154
2	279.5	0.0	310.3	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	166	8.49	52	0.219
3	54.8	0.0	137.0	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	52	2.96	52	0.000
4	-54.0	0.0	0.0	125.0	28.7	22.1	15.67	10.18	247	10.52	52	0.230
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	8	0.32	38	0.000
12	33.8	22.3	32.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	73	2.43	38	0.000
14	109.0	43.5	69.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	126	4.20	38	0.088
16	225.2	66.6	111.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	146	5.50	38	0.107

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 7.00 m	Prefabbricato tipo u70NM	H ₀ = 7.00 m
C = 3.60 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.00 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.20 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.49

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 7.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
32.26	141.95	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	198.13
0.00	0.00	596.50	2 250.19
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
S₉ = 185.05	M₉ = 629.42	P₉ = 745.63	M₈ = 2 594.13

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.983
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 1.965
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 180.20 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.64 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 565.42 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.60 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.157 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.9°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

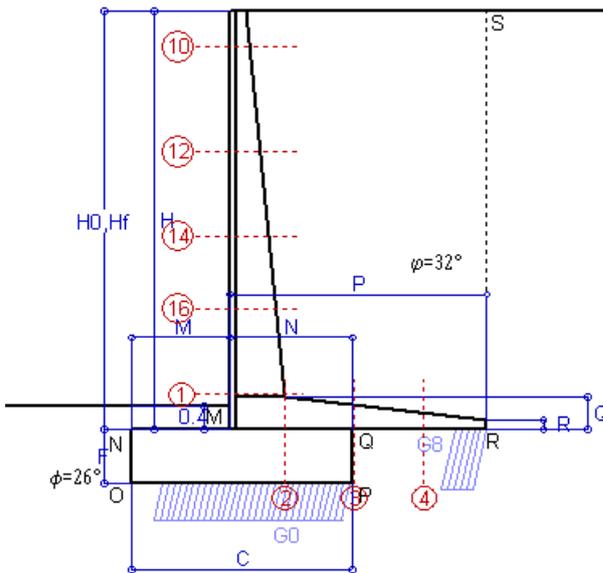
Freccia in cima al pannello mm 11.66

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	396.5	94.5	159.6	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	178	6.74	40	0.139
2	257.7	0.0	286.0	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	153	7.82	52	0.193
3	37.5	0.0	124.4	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	36	2.03	52	0.000
4	-59.0	0.0	0.0	125.0	29.3	22.7	16.01	10.18	264	11.04	52	0.256
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	6	0.26	38	0.000
12	29.2	20.8	29.0	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	62	2.10	38	0.000
14	97.2	41.1	63.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	112	3.75	38	0.073
16	204.6	63.5	103.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	132	5.00	38	0.094

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	198.13
0.00	0.00	533.50	2 017.09
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	81.00	145.80
S₉ = 152.78	M₉ = 487.47	P₉ = 682.63	M₈ = 2 361.03

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.566
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.179
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 144.21$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.52$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 538.42$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 3.10$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.174$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.6^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 8.04

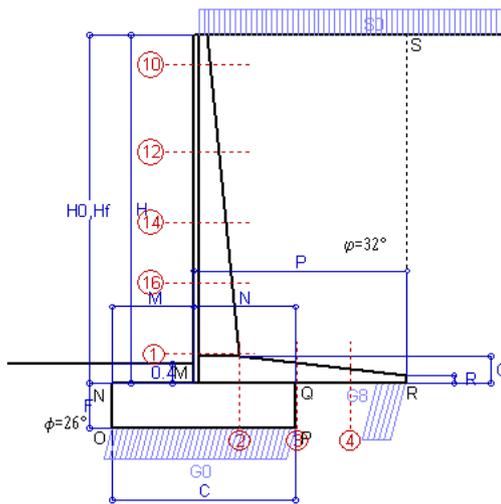
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	295.7	82.6	129.1	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	131	5.07	40	0.095
2	192.2	0.0	213.3	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	114	5.83	52	0.109
3	70.5	0.0	139.0	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	67	3.81	52	0.000
4	-45.6	0.0	0.0	125.0	27.5	20.9	14.95	10.18	220	9.74	52	0.189
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	1	0.07	38	0.000
12	15.3	16.4	17.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	31	1.13	38	0.000
14	61.8	34.1	45.3	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	70	2.42	38	0.000
16	142.6	54.2	79.3	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	91	3.53	38	0.052

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 7.00$ m
- $C = 3.60$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.60$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 4.20$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.00$ m
- $H = 7.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.488$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.46$
- (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	153.7	497.0	29.3	169.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.8	38.7	1.7	9.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.1	9.3	66.1	192.2
Peso terra e sovraccarico x 1	31.8	147.0	533.9	2 017.2
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.8	2.2	78.6	141.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.7*	-8.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 205.8	M₉ = 695.0	P₉ = 709.5	M₈ = 2 530.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 163.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.58$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 546.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.60$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.152$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (709.5 * 0.488 + 18.7) / 1.0 = 364.7 > E_d = 205.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 354$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 114$ kN

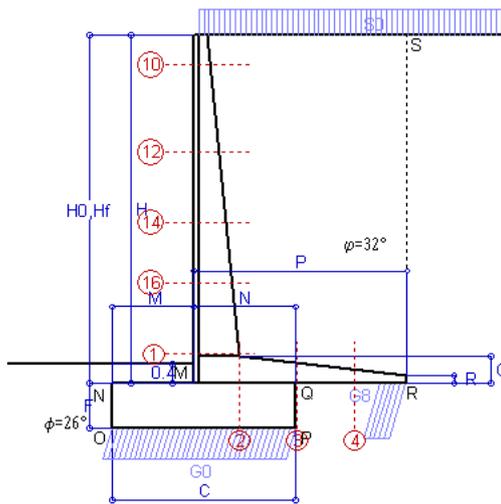
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 11.07
 $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b_w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M_{Rd} baricen- trico kN.m	V_{Rd} kN
1	370.8	370.8	93.3	114.5	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.86	26.61	4.59	9.25	848.1	338.6
2	241.0	241.0	0.0	201.9	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	45.2	45.2	0.0	108.7	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-54.9	-54.9	0.0	33.1	28.7	22.1	125.0	125.0	-	5.00	15.66	10.18	0.00	-92.6	135.3
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.1
12	22.3	25.8	18.7	19.4	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.12	10.36	4.59	3.96	168.4	66.5
14	82.7	93.7	38.7	44.1	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.58	15.21	4.59	3.96	328.4	83.1
16	183.6	205.9	61.4	72.6	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.39	22.81	4.59	5.07	586.9	126.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

$H_m = 7.00$ m
 $C = 3.60$ m
 $F = 0.90$ m
 $M = 1.60$ m
 $N = 2.00$ m
 $P = 4.20$ m
 $Q = 0.55$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 7.00$ m
 $H = 7.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.488$
 $a_{max}/g = 0.157$
 $\beta_m = 0.57$
 $I_9 = 0.0\%$
 $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.41$
 (Dati: $\phi = 26.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	157.9	510.4	43.9	254.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.0	39.7	2.5	14.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.1	14.0	65.1	189.3
Peso terra e sovraccarico x 1	47.7	220.4	525.7	1 986.2
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.7	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	7.2	3.3	77.4	139.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.3*	-7.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 230.7	M₉ = 788.5	P₉ = 714.5	M₈ = 2 583.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 149.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.53$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 565.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.157$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.6^\circ$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2583.6 + 7.9) / 1.0 = 2591.6 > E_d = 788.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1425) / 1.0 = 1425.0 > E_d = 585.8$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 362$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 126$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

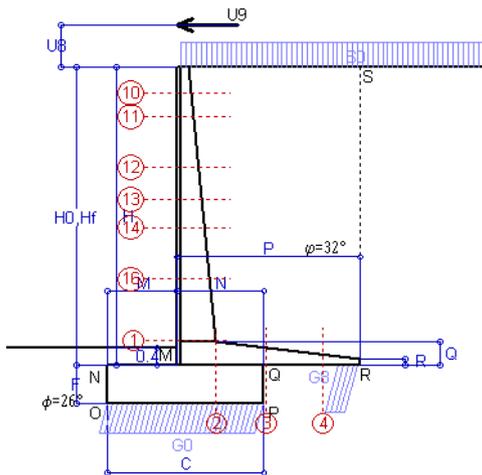
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$
 Freccia in cima al pannello mm 12.00

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	399.6	399.6	97.7	123.2	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.88	26.61	4.59	9.25	849.3	335.7
2	259.8	259.8	0.0	217.6	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	74.0	74.0	0.0	115.4	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-45.8	-45.8	0.0	29.4	27.5	20.9	125.0	125.0	-	4.98	14.96	10.18	0.00	-88.2	132.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.0
12	24.2	28.0	19.4	20.9	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.13	10.36	4.59	3.96	168.5	66.0
14	89.4	101.3	40.3	47.6	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.58	15.21	4.59	3.96	328.6	82.0
16	198.1	222.2	64.1	78.1	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.41	22.81	4.59	5.07	587.5	125.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 3.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.49$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 7.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	150.6	486.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	43.0	189.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	68.1	198.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	617.5	2 327.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	142.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	81.0	145.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 211.8	M₉ = 819.1	P₉ = 766.6	M₈ = 2 671.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 134.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.48$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 632.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.60$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.176$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (766.6 * 0.488) / 1.1 = 339.9 > Ed = 211.8$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (2671.8) / 1.15 = 2323.3 > Ed = 819.1$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1429) / 1.15 = 1242.6 > Ed = 629.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 418$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 133$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 24.20

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	574.6	574.6	98.5	120.1	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.88	26.61	4.59	9.25	849.5	339.3
2	373.5	373.5	0.0	312.8	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	144.1	144.1	0.0	136.5	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-30.6	-30.6	0.0	22.2	25.3	18.7	125.0	125.0	-	4.95	13.67	10.18	0.00	-80.0	124.0
10	33.6	35.7	4.2	11.6	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.6	43.0
11	49.3	52.6	8.9	15.6	37.1	31.6	113.6	13.6	73°, 1.0	3.15	6.94	4.59	3.96	86.0	51.1
12	100.6	107.9	22.3	28.6	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.14	10.36	4.59	3.96	168.8	65.4
13	148.9	160.3	32.9	40.3	56.6	49.1	116.3	16.3	73°, 1.0	4.62	11.40	4.59	3.96	217.1	73.9
14	203.6	220.2	43.5	52.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.60	15.21	4.59	3.96	329.1	82.3
16	343.4	372.4	66.6	79.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.42	22.81	4.59	5.07	588.0	126.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



10.4 MU03 PORTANZA FONDAZIONE

Prefabbricato tipo u25NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	149.4	87.3
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.43°	10.66°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	35.7	16.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.80	1.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.90	0.90
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.80	0.80
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	112.46	122.16
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.58	0.66
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	27.67	31.45
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.54	0.63
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	93.65	109.53
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.46	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.234	0.263
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	300.6	394.7
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	149.4	87.3

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u30NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	186.9	112.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.09°	12.24°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	46.9	24.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.80	1.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.90	0.90
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.80	0.80
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	108.84	113.69
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.56	0.61
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	26.62	28.95
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	88.63	98.05
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.44	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.224	0.241
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	288.1	361.0
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	186.9	112.4
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				

Prefabbricato tipo u35NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	255.9	160.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.88°	11.88°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	63.2	33.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.20	2.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.10	1.10
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	137.86	144.86
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.57	0.62
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	27.04	29.60
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.53	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	109.54	121.81
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.44	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.274	0.296
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	431.3	543.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	255.9	160.1

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u40NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	302.8	193.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.35°	12.99°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	77.5	44.5
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.20	2.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.10	1.10
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	134.71	137.53
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	26.31	27.86
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	105.42	112.39
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.47
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.266	0.278
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	418.7	509.3
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	302.8	193.1
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				

Prefabbricato tipo u45NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	380.0	248.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.16°	13.06°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	95.9	57.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.80	2.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.40	1.40
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.10	1.10
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	147.08	148.25
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.56	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	26.12	27.25
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	136.04	142.29
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.43	0.47
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.309	0.318
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	618.5	741.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	380.0	248.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u50NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	436.1	289.3
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.52°	13.85°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	112.9	71.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.80	2.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.40	1.40
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.10	1.10
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	144.48	142.69
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	25.58	26.06
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	132.08	134.03
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.44
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.302	0.303
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	604.3	706.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	436.1	289.3
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				

Prefabbricato tipo u55NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.80	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	521.8	352.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.44°	13.92°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	134.4	87.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.20	3.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.60	1.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	157.44	154.38
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	25.56	25.82
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	151.62	152.11
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.44
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.335	0.332
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	764.8	886.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	521.8	352.1
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u60NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\epsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.80	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	588.9	402.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.38°	14.27°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	151.0	102.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.20	3.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.60	1.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	157.92	151.70
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	25.65	25.29
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	151.86	147.70
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.43
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.335	0.325
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	766.7	865.8
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	588.9	402.4
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				

Prefabbricato tipo u65NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione				
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$	0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	2		
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00		
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$	0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40		
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90		
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$	0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	707.3	489.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.32°	14.30°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	180.6	124.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.60	3.60
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.80	1.80
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.30	1.30
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	170.94	163.47
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	25.63	25.14
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	171.35	165.43
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.43
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.368	0.354
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	946.1	1062.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	707.3	489.1

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u70NM

RAMO GENOVA-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	26.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.4538
c	Coesione drenata	kN/m ²	4	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

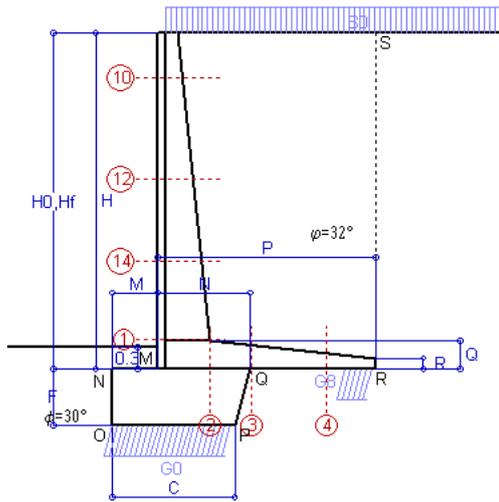
Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.40	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	783.4	546.3
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.56°	14.77°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	203.4	144.1
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.60	3.60
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.4538	0.4538
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.80	1.80
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.30	1.30
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	168.93	159.63
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		11.85	11.85
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	44.24	42.78
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		22.25	22.25
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.50
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	170.45	162.56
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		12.54	12.54
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.955
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.384	0.365
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	986.4	1094.9
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	783.4	546.3
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				



10.5MU05 E MU06 VERIFICHE MURO



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.75$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.181$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	80.9	182.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	41.5	124.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	46.4	67.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	381.8	794.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	41.4	35.3
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 123.7$	$M_g = 306.8$	$P_g = 469.7$	$M_g = 897.1$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 95.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.41$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 374.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.234$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.8^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (469.7 * 0.577) / 1.1 = 246.5$	$> Ed = 123.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (897.1) / 1.15 = 780.1$	$> Ed = 306.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (604.9) / 1.15 = 526.0$	$> Ed = 214.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 218$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 115$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

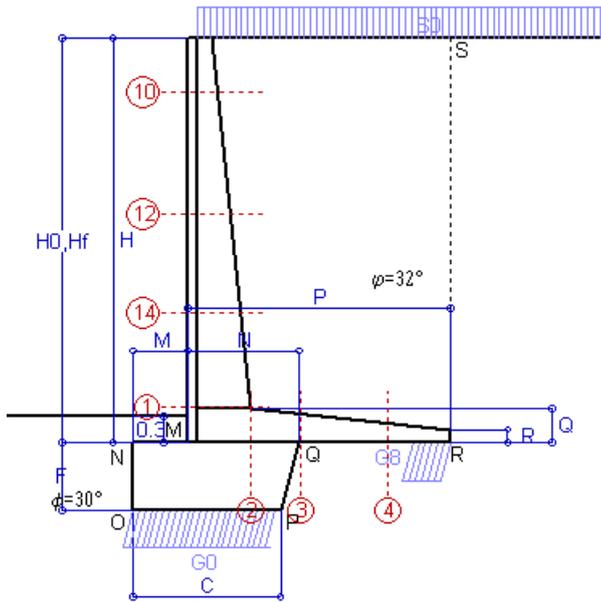
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 6.15

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	178.3	178.3	64.8	77.3	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.32	12.19	4.59	6.67	290.6	173.8
2	115.9	115.9	0.0	130.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	71.5	71.5	0.0	96.2	32.5	26.3	125.0	125.0	-	5.65	18.39	5.34	8.60	174.6	177.6
4	-14.6	-14.6	0.0	10.9	22.0	15.7	125.0	125.0	-	3.56	7.06	5.34	0.00	-42.7	96.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.5	43.3
12	30.8	35.4	23.7	27.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.67	8.23	4.59	3.96	125.8	59.0
14	89.6	100.7	43.4	50.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.33	9.74	4.59	3.96	185.1	68.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.75$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.181$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	139.99	0.00	0.00
27.65	82.96	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	51.86
0.00	0.00	284.94	593.35
1.02	0.25	0.00	0.00
0.00	0.00	31.88	27.13
$S_9 = 90.89$	$M_9 = 223.21$	$P_9 = 352.51$	$M_8 = 672.33$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.911
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.239
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 74.26$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 278.25$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.174$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

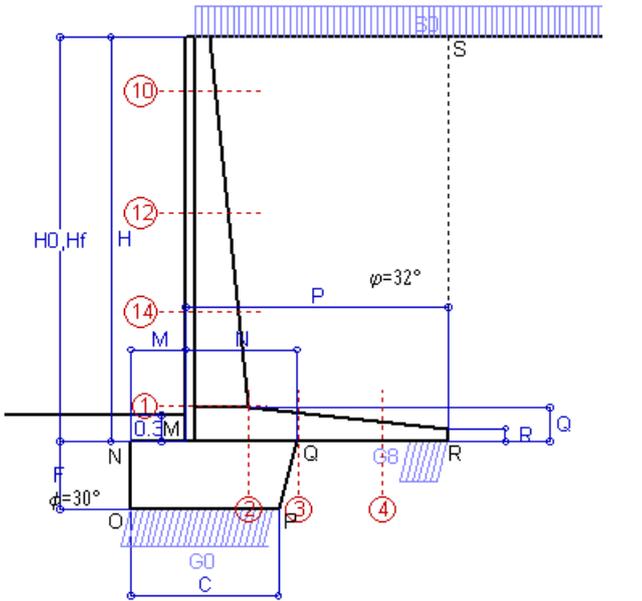
Freccia in cima al pannello mm 4.04

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	129.4	48.3	77.5	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	172	4.90	38	0.124
2	84.1	0.0	124.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	148	6.63	51	0.135
3	49.0	0.0	92.4	125.0	32.5	26.3	18.39	5.34	110	5.39	51	0.000
4	-12.3	0.0	0.0	125.0	22.2	15.9	7.18	5.34	139	5.30	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	9	0.33	38	0.000
12	21.8	17.5	24.8	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	65	2.01	38	0.000
14	64.4	32.2	49.4	116.4	56.9	48.2	9.92	4.59	131	3.82	38	0.080

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.75$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 4.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.181$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	139.99	0.00	0.00
20.74	62.22	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	51.86
0.00	0.00	270.69	564.50
1.02	0.25	0.00	0.00
0.00	0.00	31.88	27.13
$S_9 = 83.98$	$M_9 = 202.47$	$P_9 = 338.26$	$M_8 = 643.48$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.090
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.326
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 75.60$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.42$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 262.66$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.164$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.9^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

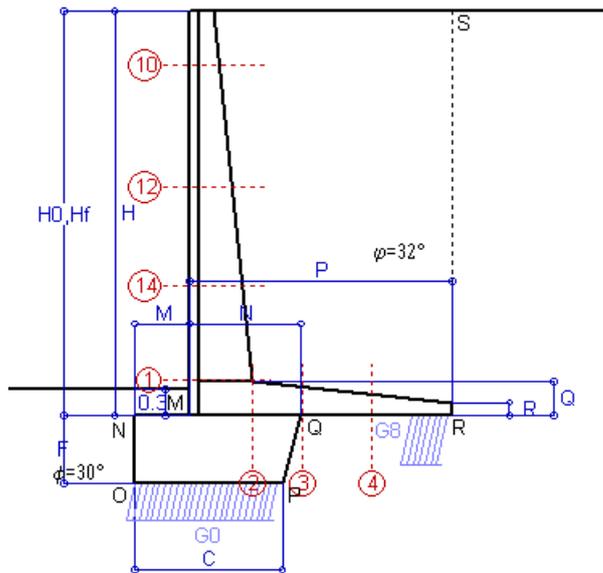
Freccia in cima al pannello mm 3.54

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	115.9	45.8	71.1	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	154	4.39	38	0.104
2	75.3	0.0	111.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	132	5.94	51	0.000
3	39.3	0.0	83.0	125.0	32.5	26.3	18.39	5.34	88	4.32	51	0.000
4	-14.2	0.0	0.0	125.0	22.7	16.4	7.38	5.34	156	5.86	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	18.6	16.2	21.7	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	55	1.72	38	0.000
14	56.6	30.3	44.5	116.4	56.9	48.2	9.89	4.59	115	3.37	38	0.060

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.75$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.181$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	139.99	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	51.86
0.00	0.00	227.94	477.93
1.02	0.25	0.00	0.00
0.00	0.00	31.88	27.13
S₉ = 63.24	M₉ = 140.25	P₉ = 295.51	M₈ = 556.91

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'O' perché < del valore rispetto a 'M' = 3.971
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.698
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 79.45$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.44$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 216.07$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.60$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.135$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.07

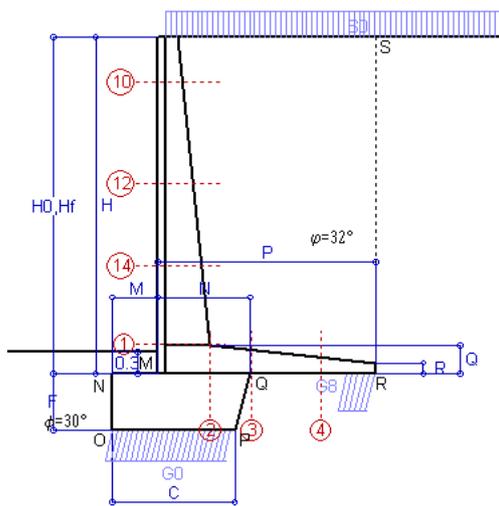
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.4	38.2	51.7	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	98	2.89	38	0.000
2	49.0	0.0	72.5	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	86	3.87	51	0.000
3	10.5	0.0	55.0	125.0	32.5	26.3	18.39	5.34	24	1.16	51	0.000
4	-21.5	0.0	0.0	125.0	24.3	18.0	8.10	5.34	217	7.68	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	8.9	12.6	12.3	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	25	0.85	38	0.000
14	33.2	24.6	29.9	116.4	56.9	48.2	9.82	4.59	66	2.02	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.75$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.213$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	63.4	142.6	11.3	39.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.6	16.9	1.0	3.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.0	3.5	34.7	50.4
Peso terra e sovraccarico x 1	12.7	40.2	232.7	487.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.2	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.8	0.7	31.0	26.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.2*	-5.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 86.7	M₉ = 204.2	P₉ = 310.7	M₈ = 606.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 69.6$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 241.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.151$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (310.7 * 0.577 + 15.2) / 1.0 = 194.5 > E_d = 86.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 138$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 72$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

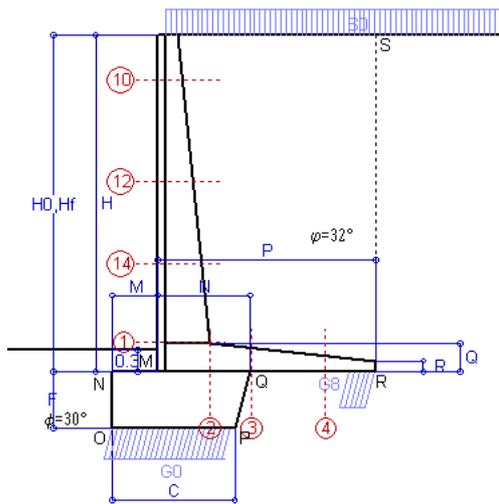
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm2	A2 lato facc. o inf. platea cm2	A4 staffe cm2/m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	98.8	98.8	43.1	49.7	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.21	12.19	4.59	6.67	286.8	181.5
2	64.2	64.2	0.0	72.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	33.5	33.5	0.0	60.4	32.5	26.3	125.0	125.0	-	5.65	18.39	5.34	8.60	174.6	177.6
4	-14.8	-14.8	0.0	10.4	22.7	16.5	125.0	125.0	-	3.68	7.40	5.34	0.00	-44.8	101.6
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.4
12	13.3	15.6	14.3	14.0	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	124.9	62.6
14	45.5	51.8	27.8	30.0	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.25	9.74	4.59	3.96	182.9	73.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 1.60$ m
- $F = 0.75$ m
- $M = 0.60$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.231$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	64.9	145.9	17.0	58.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.8	17.3	1.5	5.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.0	5.2	34.2	49.7
Peso terra e sovraccarico x 1	19.1	60.3	229.3	480.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.7	1.0	30.5	26.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-14.9*	-5.2*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 96.7	M₉ = 230.1	P₉ = 312.5	M₈ = 619.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

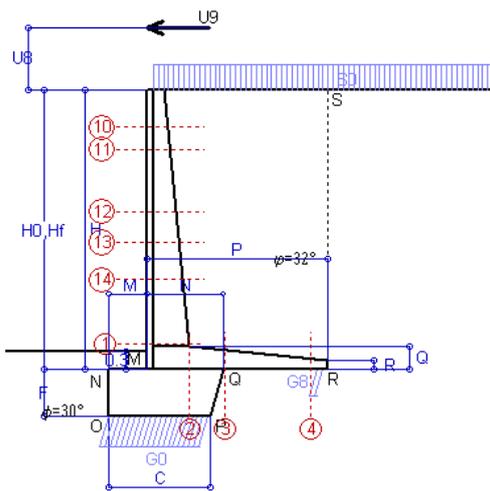
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 63.5$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 249.1$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.156$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (619.4 + 5.2) / 1.0 = 624.7 > E_d = 230.1$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (424.3) / 1.0 = 424.3 > E_d = 159.2$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 139$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 79$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	106.1	106.1	44.8	53.3	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.22	12.19	4.59	6.67	287.1	180.3
2	69.0	69.0	0.0	77.4	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	43.6	43.6	0.0	63.9	32.5	26.3	125.0	125.0	-	5.65	18.39	5.34	8.60	174.6	177.6
4	-12.2	-12.2	0.0	9.0	22.0	15.7	125.0	125.0	-	3.57	7.09	5.34	0.00	-42.9	97.2
10	0.7	1.0	3.1	2.3	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.3
12	14.4	16.9	14.7	15.1	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.63	8.23	4.59	3.96	124.9	62.2
14	48.9	55.8	28.8	32.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.26	9.74	4.59	3.96	183.1	73.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 1.60$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.75$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.181$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	62.2	140.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	27.7	83.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	35.7	51.9
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	284.9	593.4
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	100.0	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	31.9	27.1
TOTALI (GEO e STR)	106.9	323.2	352.5	672.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 28.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.16$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 323.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.60$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.202$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (352.5 * 0.577) / 1.1 = 185.0 > Ed = 106.9$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (672.3) / 1.15 = 584.6 > Ed = 323.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (452.8) / 1.15 = 393.8 > Ed = 243.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 184$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 108$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

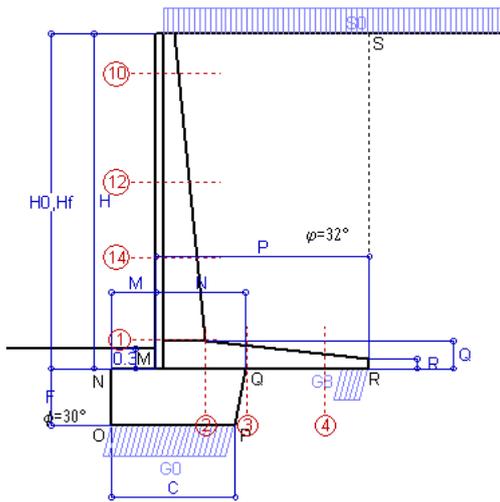
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 11.22

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	229.2	229.2	48.3	59.6	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.24	12.19	4.59	6.67	287.7	180.5	
2	168.7	168.7	0.0	160.1	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3	
3	126.8	126.8	0.0	93.7	32.5	26.3	125.0	125.0	-	5.65	18.39	5.34	8.60	174.6	177.6	
4	-1.8	-1.8	0.0	1.8	17.8	11.5	125.0	125.0	-	2.91	5.22	5.34	0.00	-31.5	72.2	
10	33.6	35.7	4.2	12.1	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.4	44.3	
11	43.2	46.1	7.1	14.4	35.9	30.4	113.4	13.4	73°, 1.0	2.90	5.69	4.59	3.96	68.9	49.5	
12	80.8	86.5	17.5	23.8	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.64	8.23	4.59	3.96	125.2	61.4	
13	106.6	114.5	23.7	30.3	51.0	43.5	115.6	15.6	73°, 1.0	4.03	9.45	4.59	3.96	159.4	67.0	
14	145.2	156.3	32.2	39.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.27	9.74	4.59	3.96	183.6	72.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 5.00 m	Prefabbricato tipo u50NM	H ₀ = 5.00 m
C = 1.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.00 m
F = 0.85 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 0.65 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 1.30 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.41 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.577
R = 0.15 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 5.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.210

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	99.9	251.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	46.1	154.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	53.5	84.6
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	453.2	1 023.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.0	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	51.8	48.6
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 147.9	M₉ = 406.3	P₉ = 558.5	M₈ = 1 156.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 102.0 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	G ₈ = 0.39 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 456.5 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 1.80 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.254 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 14.8°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (558.5 * 0.577) / 1.1 = 293.1	> Ed = 147.9
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (1156.7) / 1.15 = 1005.8	> Ed = 406.3
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (778.8) / 1.15 = 677.2	> Ed = 281.7
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 250 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 154 kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

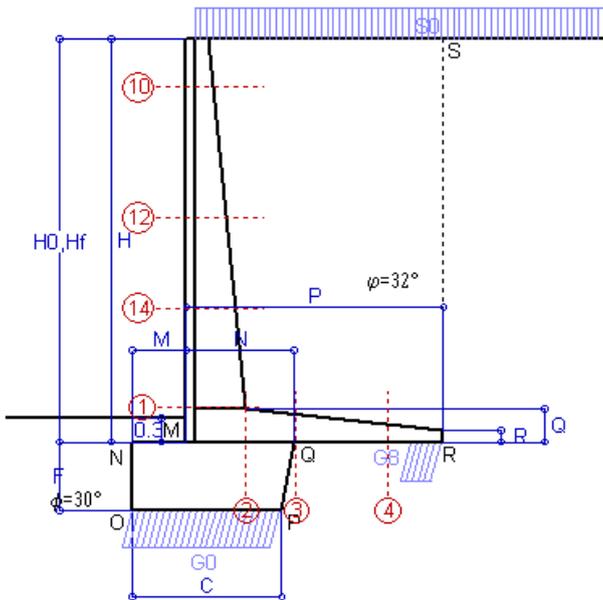
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 8.00 K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg(⊖)	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	236.3	236.3	76.5	91.7	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.96	14.51	4.59	7.85	371.7	222.5
2	155.6	155.6	0.0	160.0	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	111.1	111.1	0.0	119.0	34.7	28.4	125.0	125.0	-	6.10	20.54	5.34	9.02	209.4	190.6
4	-15.9	-15.9	0.0	12.1	22.1	15.8	125.0	125.0	-	3.58	7.15	5.34	0.00	-43.1	97.3
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.9	43.0
12	41.5	47.4	28.0	32.3	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.97	9.42	4.59	3.96	152.4	61.9
14	111.7	125.1	49.3	57.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.74	11.37	4.59	3.96	227.0	71.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.00 m	Prefabbricato tipo u50NM	H ₀ = 5.00 m
C = 1.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.00 m
F = 0.85 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.65 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.30 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.10 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.41 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 5.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.210

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	193.32	0.00	0.00
30.73	102.93	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	65.07
0.00	0.00	339.06	766.34
1.52	0.43	0.00	0.00
0.00	0.00	39.84	37.37
S₉ = 109.06	M₉ = 296.68	P₉ = 420.08	M₈ = 868.79

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.852
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.224
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 79.86 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.40 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 340.22 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.80 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.189 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.6°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 5.32

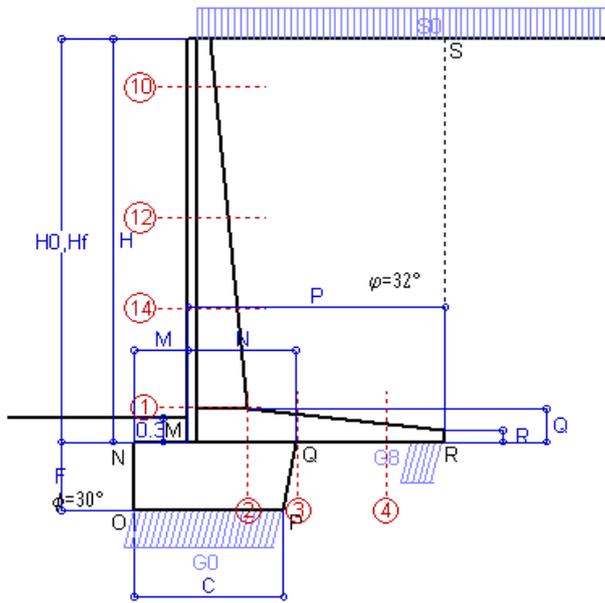
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	172.2	57.1	93.3	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	180	5.34	38	0.137
2	111.9	0.0	155.2	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	162	7.39	51	0.169
3	77.5	0.0	120.6	125.0	34.7	28.4	20.54	5.34	144	7.19	51	0.136
4	-13.4	0.0	0.0	125.0	22.3	16.1	7.28	5.34	150	5.72	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	8	0.32	38	0.000
12	29.5	20.7	30.0	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	73	2.31	38	0.000
14	80.6	36.6	57.1	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	136	4.11	38	0.092

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.85$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.65$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.30$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.210$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	193.32	0.00	0.00
23.04	77.20	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	65.07
0.00	0.00	323.56	732.24
1.52	0.43	0.00	0.00
0.00	0.00	39.84	37.37
$S_9 = 101.38$	$M_9 = 270.95$	$P_9 = 404.58$	$M_8 = 834.69$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.018
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.304
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 82.09$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 322.49$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 1.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.179$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

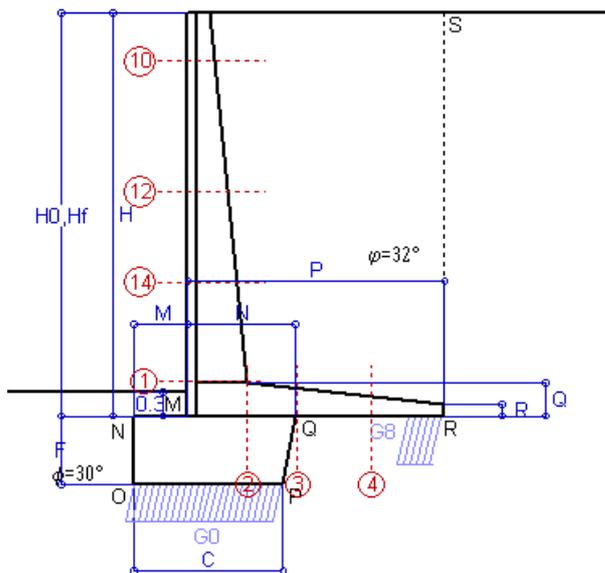
Freccia in cima al pannello mm 4.70

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	155.4	54.3	86.1	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	161	4.83	38	0.118
2	101.0	0.0	140.1	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	146	6.66	51	0.133
3	64.6	0.0	109.5	125.0	34.7	28.4	20.54	5.34	120	5.99	51	0.000
4	-15.6	0.0	0.0	125.0	22.9	16.6	7.51	5.34	170	6.34	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	6	0.26	38	0.000
12	25.4	19.3	26.5	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	62	1.99	38	0.000
14	71.3	34.5	51.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	120	3.65	38	0.073

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.00 m	Prefabbricato tipo u50NM	H ₀ = 5.00 m
C = 1.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.00 m
F = 0.85 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.65 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.30 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.41 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 5.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.210

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	193.32	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	65.07
0.00	0.00	277.06	629.94
1.52	0.43	0.00	0.00
0.00	0.00	39.84	37.37
S₉ = 78.33	M₉ = 193.75	P₉ = 358.08	M₈ = 732.39

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'O' perché < del valore rispetto a 'M' = 3.780
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.639
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 88.58 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.44 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 269.50 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.80 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.150 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.86

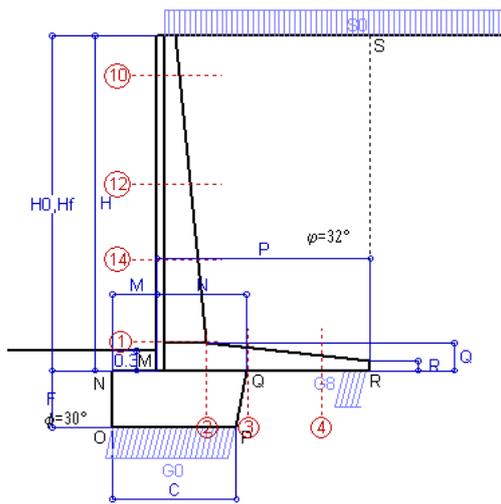
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	104.9	45.9	64.6	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	107	3.29	38	0.056
2	68.2	0.0	94.6	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	99	4.50	51	0.000
3	26.3	0.0	76.2	125.0	34.7	28.4	20.54	5.34	49	2.44	51	0.000
4	-24.1	0.0	0.0	125.0	24.7	18.4	8.32	5.34	239	8.37	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	13.0	15.1	15.8	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	30	1.05	38	0.000
14	43.4	28.3	35.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	71	2.25	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.85$ m
- $M = 0.65$ m
- $N = 1.30$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz. orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.243$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	78.2	196.9	14.0	52.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.3	21.0	1.1	4.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.3	4.5	40.0	63.3
Peso terra e sovraccarico x 1	15.5	54.5	281.4	638.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.2	1.0	38.7	36.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.2*	-7.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 106.3	M₉ = 278.2	P₉ = 375.2	M₈ = 795.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 75.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.38$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 299.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.80$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.166$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (375.2 * 0.577 + 18.2) / 1.0 = 234.8 > E_d = 106.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 161$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 100$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

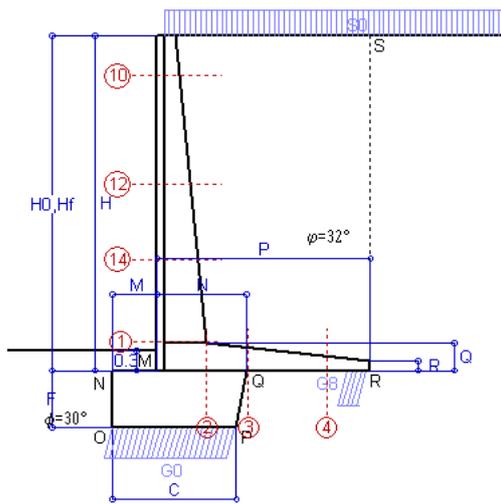
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

Freccia in cima al pannello mm 4.26

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Ed} u (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	α°, ctgΘ	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	135.5	135.5	51.7	60.6	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.85	14.51	4.59	7.85	366.9	231.1
2	88.0	88.0	0.0	92.1	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	58.2	58.2	0.0	76.5	34.7	28.4	125.0	125.0	-	6.10	20.54	5.34	9.02	209.4	190.6
4	-15.9	-15.9	0.0	11.5	22.9	16.6	125.0	125.0	-	3.71	7.51	5.34	0.00	-45.2	102.2
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.1
12	18.9	21.9	17.2	17.4	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.8
14	58.4	66.3	32.0	35.1	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.5	76.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 1.80$ m
- $F = 0.85$ m
- $M = 0.65$ m
- $N = 1.30$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_g = 0.0\%$
- $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.262$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	80.1	201.5	21.0	78.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.4	21.5	1.7	6.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.5	6.7	39.5	62.3
Peso terra e sovraccarico x 1	23.2	81.7	277.3	629.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.9	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.3	1.4	38.2	35.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-17.9*	-6.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 118.4	M₉ = 313.3	P₉ = 377.6	M₈ = 812.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 67.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.34$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 309.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 1.80$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.172$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.9^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (812.7 + 6.8) / 1.0 = 819.5 > E_d = 313.3$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (556.3) / 1.0 = 556.3 > E_d = 215.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 162$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 110$ kN

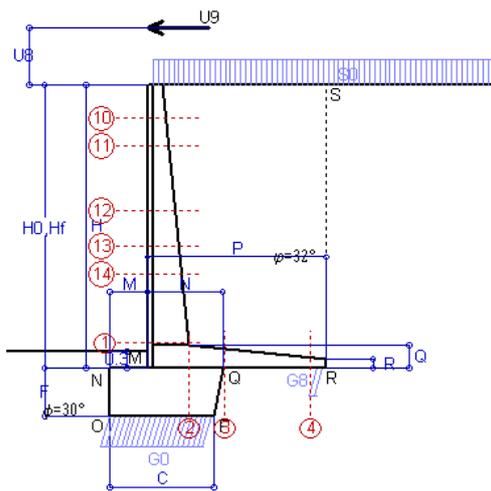
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	145.4	145.4	53.8	65.0	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.86	14.51	4.59	7.85	367.3	229.6
2	98.1	98.1	0.0	97.7	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	72.7	72.7	0.0	80.6	34.7	28.4	125.0	125.0	-	6.10	20.54	5.34	9.02	209.4	190.6
4	-12.7	-12.7	0.0	9.7	22.0	15.7	125.0	125.0	-	3.58	7.14	5.34	0.00	-43.0	97.0
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.0
12	20.4	23.7	17.7	18.8	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.4
14	62.8	71.4	33.2	37.7	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.7	76.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 1.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.65$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.30$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.210$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	76.8	193.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	30.7	102.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	41.2	65.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	339.1	766.3
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	109.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	39.8	37.4
TOTALI (GEO e STR)	125.1	406.3	420.1	868.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 33.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.17$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 386.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.215$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (420.1 * 0.577) / 1.1 = 220.5 > Ed = 125.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (868.8) / 1.15 = 755.5 > Ed = 406.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (584.3) / 1.15 = 508.1 > Ed = 300.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 207$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 140$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

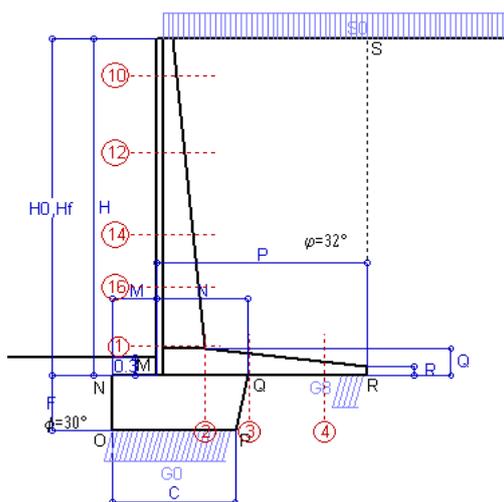
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 13.34

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\phi$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	281.3	281.3	57.1	70.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.87	14.51	4.59	7.85	367.9	230.3	
2	212.5	212.5	0.0	181.2	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5	
3	165.1	165.1	0.0	109.0	34.7	28.4	125.0	125.0	-	6.10	20.54	5.34	9.02	209.4	190.6	
4	-2.3	-2.3	0.0	2.4	18.1	11.8	125.0	125.0	-	2.97	5.38	5.34	0.00	-32.4	73.5	
10	33.6	35.7	4.2	12.0	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.8	44.0	
11	47.3	50.4	8.3	15.3	37.0	31.5	113.7	13.7	73°, 1.0	3.03	6.28	4.59	3.96	78.2	51.1	
12	93.8	100.6	20.7	27.2	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.94	9.42	4.59	3.96	151.6	64.7	
13	130.9	140.9	29.2	36.3	54.7	47.2	116.3	16.3	73°, 1.0	4.22	9.70	4.59	3.96	178.2	71.7	
14	167.0	179.9	36.6	44.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.68	11.37	4.59	3.96	225.2	75.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 1.95$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.45$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.195$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	120.8	330.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	50.7	185.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	61.1	104.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	530.7	1 292.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.1	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	60.0	61.5
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 173.6$	$M_9 = 515.9$	$P_9 = 651.7$	$M_8 = 1 458.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 116.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.41$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 534.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.95$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.274$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.9^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (651.7 * 0.577) / 1.1 = 342.1$	$> Ed = 173.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (1458.9) / 1.15 = 1268.6$	$> Ed = 515.9$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (983.2) / 1.15 = 854.9$	$> Ed = 360.9$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 299$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 176$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

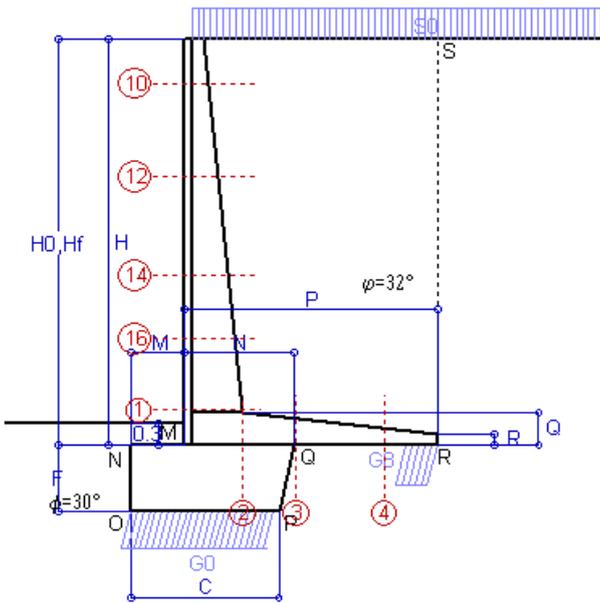
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 10.30

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	304.3	304.3	88.7	106.7	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.69	17.34	4.59	9.14	469.4	277.3
2	197.8	197.8	0.0	194.1	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	132.3	132.3	0.0	133.3	36.7	30.3	125.0	125.0	-	6.59	22.88	6.16	9.54	247.6	203.3
4	-19.9	-19.9	0.0	15.3	22.8	16.5	125.0	125.0	-	4.03	8.77	6.16	0.00	-50.5	101.6
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	60.8	42.7
12	27.5	31.6	22.2	25.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	121.6	57.3
14	100.3	112.3	46.2	53.6	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.57	10.78	4.59	3.96	208.5	69.8
16	182.4	203.4	65.5	77.1	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.80	15.33	4.59	5.07	348.9	107.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 1.95$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.45$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.195$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	254.05	0.00	0.00
33.80	123.36	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	80.65
0.00	0.00	397.90	969.79
1.58	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	46.12	47.32
S₉ = 128.32	M₉ = 377.89	P₉ = 491.03	M₈ = 1 097.76

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.806
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.209
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 91.63$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.42$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 399.40$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.95$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.205$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.6^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 6.91

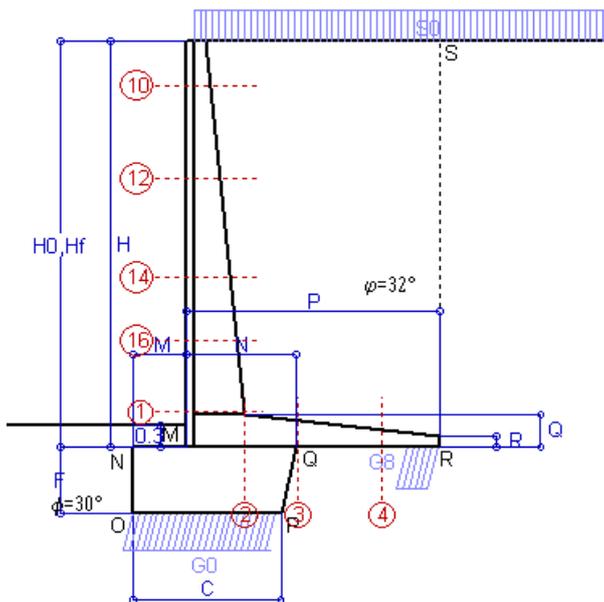
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	222.6	66.4	110.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	184	5.83	38	0.132
2	144.7	0.0	188.9	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	168	7.78	52	0.193
3	92.5	0.0	137.0	125.0	36.7	30.3	22.88	6.16	145	7.38	52	0.147
4	-16.7	0.0	0.0	125.0	23.1	16.8	8.92	6.16	157	6.27	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	9	0.34	38	0.000
12	19.4	16.4	23.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	60	1.89	38	0.000
14	72.2	34.3	53.2	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	133	3.98	38	0.083
16	132.5	48.8	78.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	146	4.76	38	0.100

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 1.95$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.45$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.195$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	254.05	0.00	0.00
25.35	92.52	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	80.65
0.00	0.00	381.15	930.01
1.58	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	46.12	47.32
S₉ = 119.87	M₉ = 347.05	P₉ = 474.28	M₈ = 1 057.98

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.961
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.284
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 94.38$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 379.89$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.95$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.195$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 6.14

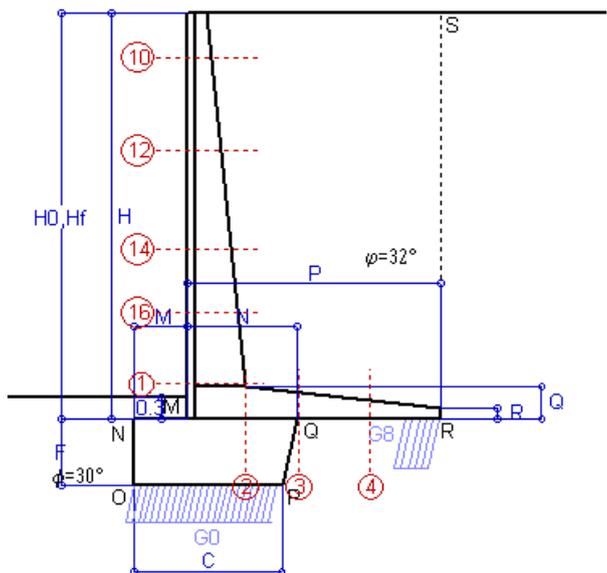
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	202.1	63.3	102.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	167	5.31	38	0.116
2	131.4	0.0	171.5	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	152	7.07	52	0.159
3	77.4	0.0	124.8	125.0	36.7	30.3	22.88	6.16	121	6.18	52	0.096
4	-19.4	0.0	0.0	125.0	23.7	17.3	9.19	6.16	176	6.90	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	16.5	15.2	20.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	51	1.61	38	0.000
14	63.6	32.3	48.1	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	117	3.52	38	0.065
16	118.8	46.3	72.3	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	131	4.28	38	0.084

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.50 m	Prefabbricato tipo u55NM	H ₀ = 5.50 m
C = 1.95 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.70 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.45 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.35 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.44 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 5.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.195

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	254.05	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	80.65
0.00	0.00	330.90	810.67
1.58	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	46.12	47.32
S₉ = 94.52	M₉ = 254.53	P₉ = 424.03	M₈ = 938.63

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.678
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.590
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 102.47 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.47 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 321.55 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.95 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.165 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.6°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.88

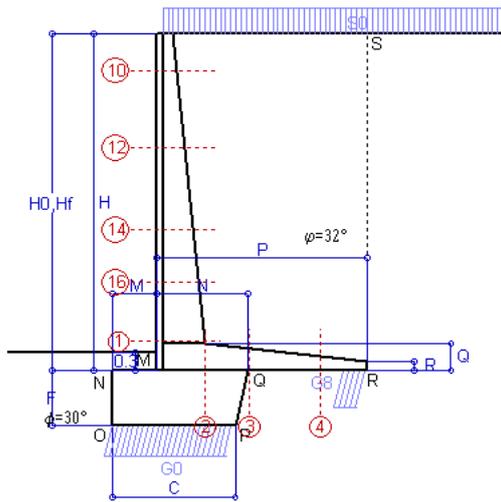
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	140.7	54.0	78.6	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	114	3.73	38	0.065
2	91.5	0.0	119.4	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	106	4.92	52	0.000
3	32.7	0.0	88.3	125.0	36.7	30.3	22.88	6.16	51	2.61	52	0.000
4	-29.4	0.0	0.0	125.0	25.6	19.3	10.10	6.16	244	8.91	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	7.7	11.7	11.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	22	0.78	38	0.000
14	38.1	26.3	32.7	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	68	2.14	38	0.000
16	77.6	38.7	52.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	84	2.82	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 1.95$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.45$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.227$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	94.7	258.7	16.9	68.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.9	25.1	1.2	5.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.6	5.4	45.7	78.4
Peso terra e sovraccarico x 1	18.5	70.8	334.7	818.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.6	1.2	44.8	46.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-19.8*	-7.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 127.1$	$M_9 = 361.9$	$P_9 = 443.3$	$M_8 = 1016.8$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 86.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.39$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 356.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.95$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.183$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (443.3 * 0.577 + 19.8) / 1.0 = 275.8 > E_d = 127.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 195$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 116$ kN

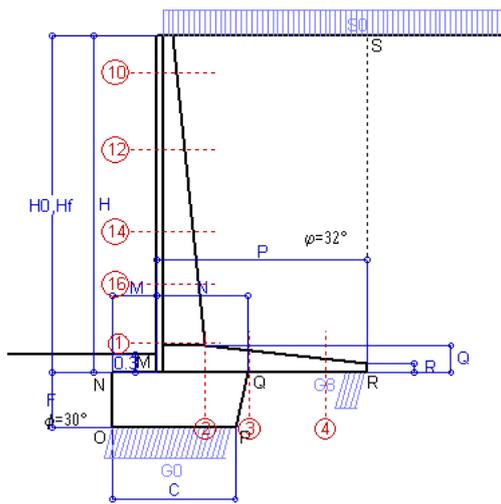
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 5.65
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	179.5	179.5	60.8	72.2	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.56	17.34	4.59	9.14	463.6	286.8
2	116.7	116.7	0.0	114.5	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	72.2	72.2	0.0	87.5	36.7	30.3	125.0	125.0	-	6.59	22.88	6.16	9.54	247.6	203.3
4	-19.2	-19.2	0.0	14.0	23.6	17.2	125.0	125.0	-	4.04	9.14	6.16	0.00	-52.2	106.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.8
12	11.7	13.8	13.3	12.9	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.8
14	51.7	58.8	29.8	32.5	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.49	10.78	4.59	3.96	206.2	74.9
16	101.5	114.6	43.6	49.9	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.70	15.33	4.59	5.07	345.2	113.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 1.95$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.45$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.246$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI		ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti	Forze	Momenti
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	96.9	264.8	25.3	102.7		
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.0	25.7	1.8	7.5		
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.9	8.2	45.0	77.3		
Peso terra e sovraccarico x 1	27.7	106.2	329.9	807.2		
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.6	0.0	0.0		
Peso della fondazione x 1	3.9	1.8	44.2	45.3		
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-19.5*	-7.8*	0.0*	0.0*		
<i>*non sommati</i>						
TOTALI (GEO e STR)	141.4	407.2	446.3	1 039.9		

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 77.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.35$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 368.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.95$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.189$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.3^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1039.9 + 7.8) / 1.0 = 1047.7 > E_d = 407.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (713.1) / 1.0 = 713.1 > E_d = 282.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 197$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 127$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

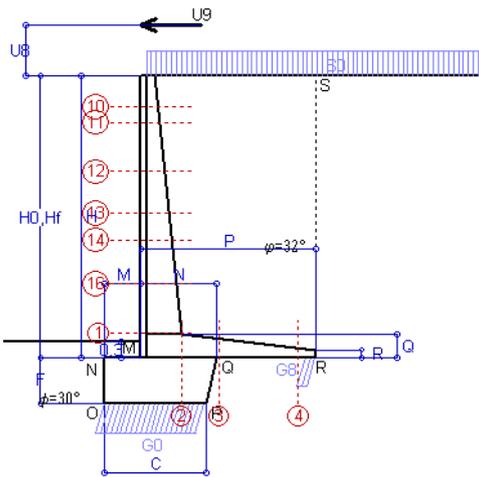
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	192.6	192.6	63.3	77.3	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.57	17.34	4.59	9.14	464.1	285.1
2	128.8	128.8	0.0	121.7	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	90.4	90.4	0.0	92.0	36.7	30.3	125.0	125.0	-	6.59	22.88	6.16	9.54	247.6	203.3
4	-15.2	-15.2	0.0	11.8	22.6	16.3	125.0	125.0	-	4.03	8.69	6.16	0.00	-50.2	100.6
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.7
12	12.7	14.9	13.7	13.9	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.5
14	55.6	63.3	30.9	34.9	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.50	10.78	4.59	3.96	206.3	74.2
16	109.0	123.1	45.3	53.4	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.71	15.33	4.59	5.07	345.5	112.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 1.95$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.45$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_y = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 5.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.195$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	92.9	254.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	33.8	123.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	47.0	80.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	397.9	969.8
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	118.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.6	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	46.1	47.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 144.3	M₉ = 496.3	P₉ = 491.0	M₈ = 1 097.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 45.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.21$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 445.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.95$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.229$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (491 * 0.577) / 1.1 = 257.7 > Ed = 144.3$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1097.8) / 1.15 = 954.6 > Ed = 496.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (739) / 1.15 = 642.6 > Ed = 367.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 245$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 155$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 15.88

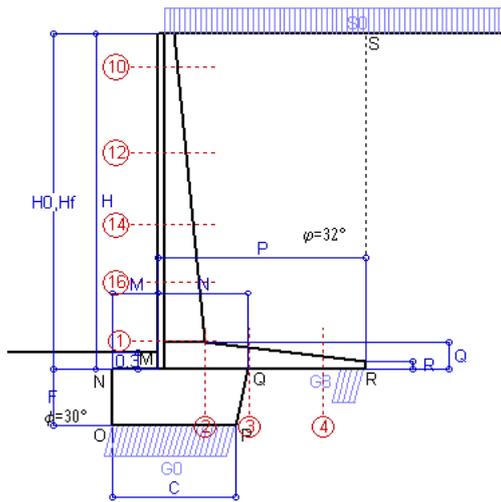
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	340.6	340.6	66.4	81.0	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.59	17.34	4.59	9.14	464.8	286.2
2	250.6	250.6	0.0	207.8	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	184.4	184.4	0.0	118.9	36.7	30.3	125.0	125.0	-	6.59	22.88	6.16	9.54	247.6	203.3
4	-4.0	-4.0	0.0	4.1	19.0	12.6	125.0	125.0	-	3.60	6.97	6.16	0.00	-39.8	80.8
10	33.6	35.7	4.2	11.9	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.7	43.8
11	41.8	44.5	6.7	13.9	35.1	29.6	113.3	13.3	73°, 1.0	2.87	5.69	4.59	3.96	67.1	48.2
12	76.6	81.9	16.4	22.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.59	8.23	4.59	3.96	121.0	59.6
13	119.8	128.8	26.7	33.5	52.8	45.3	115.7	15.7	73°, 1.0	4.16	9.75	4.59	3.96	171.6	69.3
14	155.8	167.7	34.3	41.5	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.51	10.78	4.59	3.96	206.8	73.9
16	233.1	252.1	48.8	58.7	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.73	15.33	4.59	5.07	346.1	113.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.15$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 6.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.202$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	143.8	431.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	55.3	221.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	69.5	132.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	614.0	1 635.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.6	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	73.1	82.3
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 201.7$	$M_9 = 653.5$	$P_9 = 756.6$	$M_8 = 1 849.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 134.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.43$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 622.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.15$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.289$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.9^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (756.6 * 0.577) / 1.1 = 397.1$	$> Ed = 201.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (1849.7) / 1.15 = 1608.4$	$> Ed = 653.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1220.5) / 1.15 = 1061.3$	$> Ed = 453.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 348$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 201$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

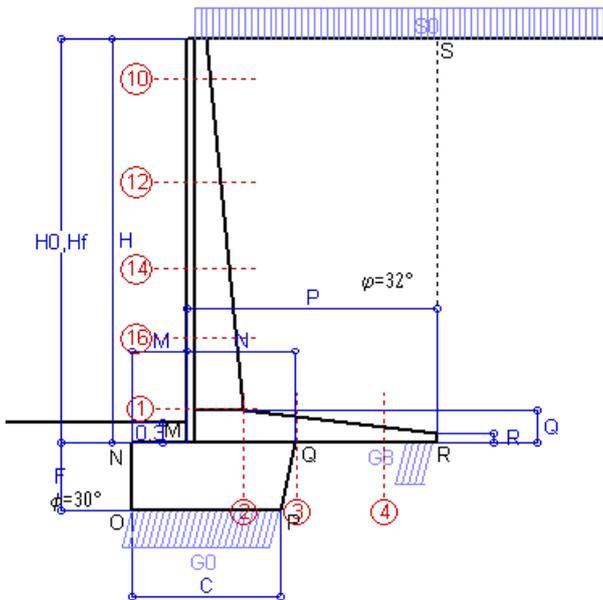
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 12.53
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	384.4	384.4	102.1	123.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.53	20.80	4.59	8.58	597.9	272.1
2	251.1	251.1	0.0	230.5	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.23	28.84	6.16	15.10	431.0	312.9
3	166.4	166.4	0.0	152.5	39.3	32.9	125.0	125.0	-	7.40	27.01	6.16	10.71	314.0	222.6
4	-25.1	-25.1	0.0	19.1	23.7	17.3	125.0	125.0	-	4.26	10.60	6.16	0.00	-54.1	106.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.2	42.5
12	37.3	42.6	26.3	30.3	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	147.5	60.3
14	118.4	132.4	50.9	59.1	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.98	12.57	4.59	3.96	252.1	71.8
16	230.2	256.1	75.1	88.7	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.48	18.25	4.59	5.07	440.7	112.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.15$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 6.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.202$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	331.84	0.00	0.00
36.87	147.48	0.00	0.00
0.00	0.00	53.47	101.50
0.00	0.00	461.23	1 229.20
2.02	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	56.25	63.32
S₉ = 149.50	M₉ = 480.00	P₉ = 570.94	M₈ = 1 394.02

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.769
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.205
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 105.61$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.44$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 465.33$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.15$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.216$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 8.49

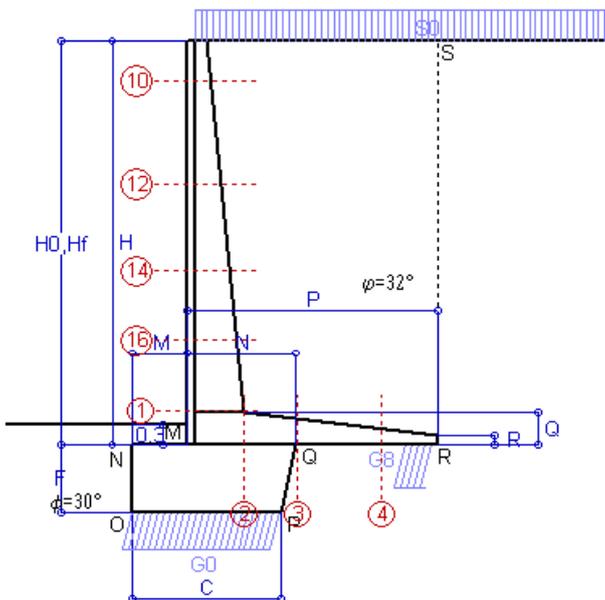
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	282.1	76.5	128.8	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	183	6.22	40	0.141
2	183.4	0.0	226.1	125.0	48.0	41.6	28.84	6.16	166	8.00	52	0.204
3	116.8	0.0	159.7	125.0	39.3	32.9	27.01	6.16	144	7.67	52	0.159
4	-21.1	0.0	0.0	125.0	24.0	17.6	10.78	6.16	186	7.37	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	26.5	19.4	28.0	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	68	2.18	38	0.000
14	85.4	37.8	59.3	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	130	4.11	38	0.086
16	167.8	56.1	91.8	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	147	5.05	38	0.104

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.15$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 6.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.202$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	331.84	0.00	0.00
27.65	110.61	0.00	0.00
0.00	0.00	53.47	101.50
0.00	0.00	443.23	1 182.40
2.02	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	56.25	63.32
S₉ = 140.29	M₉ = 443.13	P₉ = 552.94	M₈ = 1 347.22

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.914
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.276
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 108.87$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.45$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 444.07$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.15$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.207$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 7.58

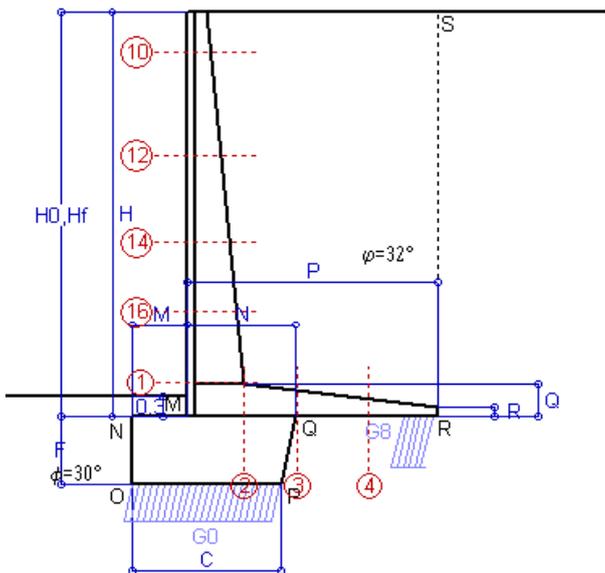
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	257.6	73.1	120.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	166	5.69	40	0.126
2	167.4	0.0	206.5	125.0	48.0	41.6	28.84	6.16	151	7.31	52	0.173
3	98.7	0.0	146.2	125.0	39.3	32.9	27.01	6.16	121	6.48	52	0.113
4	-24.2	0.0	0.0	125.0	24.6	18.2	11.08	6.16	207	8.05	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.7	18.1	24.6	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	58	1.88	38	0.000
14	75.7	35.7	53.8	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	115	3.65	38	0.069
16	151.4	53.3	84.7	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	132	4.56	38	0.090

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.00 m	Prefabbricato tipo u60NM	H ₀ = 6.00 m
C = 2.15 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.00 m
F = 1.00 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.55 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.60 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.48 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 6.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.202

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	331.84	0.00	0.00
0.00	0.00	53.47	101.50
0.00	0.00	389.23	1 042.00
2.02	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	56.25	63.32
S₉ = 112.63	M₉ = 332.51	P₉ = 498.94	M₈ = 1 206.82

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.568
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.558
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 118.48 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.49 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 380.47 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.15 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.177 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.7°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 4.93

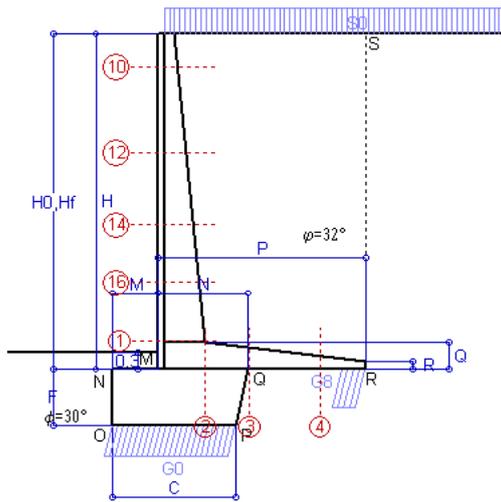
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	184.2	62.9	94.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	117	4.11	40	0.076
2	119.7	0.0	147.6	125.0	48.0	41.6	28.84	6.16	108	5.22	52	0.000
3	45.2	0.0	106.0	125.0	39.3	32.9	27.01	6.16	55	2.96	52	0.000
4	-36.1	0.0	0.0	125.0	26.7	20.3	12.10	6.16	282	10.20	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.4	14.1	14.4	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	27	0.97	38	0.000
14	46.5	29.3	37.4	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	69	2.27	38	0.000
16	101.9	45.0	63.3	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	87	3.10	38	0.042

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 2.15$ m
- $F = 1.00$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.55$ m
- $P = 3.60$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.235$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	112.6	337.9	20.1	88.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.5	30.0	1.3	5.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.0	6.7	52.0	98.7
Peso terra e sovraccarico x 1	21.8	91.2	392.3	1 049.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.3	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.1	1.6	54.7	61.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-23.3*	-10.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 150.4$	$M_9 = 468.3$	$P_9 = 520.5$	$M_8 = 1 303.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 99.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.42$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 420.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.15$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.196$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.7^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (520.5 * 0.577 + 23.3) / 1.0 = 323.8 > E_d = 150.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 230$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 136$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

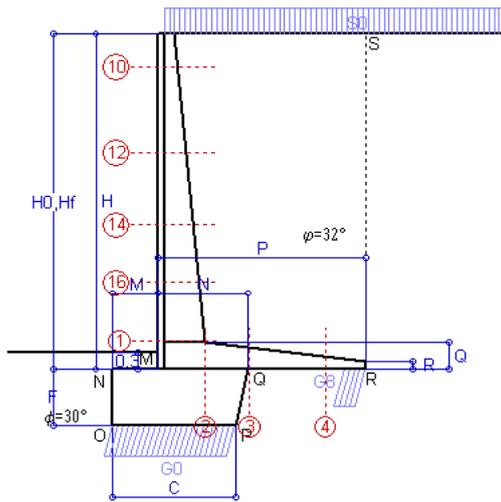
Freccia in cima al pannello mm 7.04

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	232.4	232.4	70.8	85.0	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.40	20.80	4.59	8.58	590.9	282.6
2	151.1	151.1	0.0	139.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.23	28.84	6.16	15.10	431.0	312.9
3	95.1	95.1	0.0	102.0	39.3	32.9	125.0	125.0	-	7.40	27.01	6.16	10.71	314.0	222.6
4	-23.4	-23.4	0.0	17.0	24.4	18.0	125.0	125.0	-	4.27	10.97	6.16	0.00	-55.5	111.3
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.6
12	16.7	19.5	16.1	16.1	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.5	64.1
14	62.4	70.8	33.1	36.6	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.90	12.57	4.59	3.96	249.5	77.3
16	131.7	148.2	50.7	58.7	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.38	18.25	4.59	5.07	436.2	119.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 2.15$ m
- $F = 1.00$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.55$ m
- $P = 3.60$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.254$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	115.3	345.9	30.2	132.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.7	30.7	2.0	8.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.5	10.1	51.2	97.2
Peso terra e sovraccarico x 1	32.6	136.7	386.7	1 034.2
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.7	2.4	53.9	60.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-22.8*	-9.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 167.3	M₉ = 526.7	P₉ = 524.0	M₈ = 1 333.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 88.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.37$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 435.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.15$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.203$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.4^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (1333.7 + 9.9) / 1.0 = 1343.6 > Ed = 526.7$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (897) / 1.0 = 897.0 > Ed = 363.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 232$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 149$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

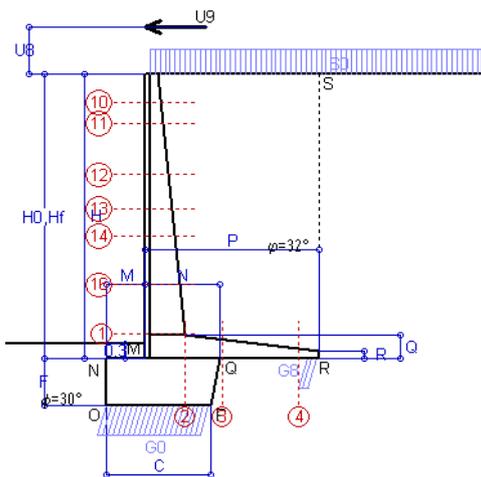
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 7.63
 $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	249.4	249.4	73.8	91.0	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.41	20.80	4.59	8.58	591.6	280.6
2	169.3	169.3	0.0	147.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.23	28.84	6.16	15.10	431.0	312.9
3	118.7	118.7	0.0	107.0	39.3	32.9	125.0	125.0	-	7.40	27.01	6.16	10.71	314.0	222.6
4	-18.4	-18.4	0.0	14.3	23.3	16.9	125.0	125.0	-	4.26	10.43	6.16	0.00	-53.4	104.6
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.5
12	18.1	21.0	16.6	17.4	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.5	63.6
14	67.2	76.2	34.3	39.2	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.90	12.57	4.59	3.96	249.7	76.5
16	141.4	159.2	52.7	62.9	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.39	18.25	4.59	5.07	436.6	118.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.15$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_y = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.202$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	110.6	331.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	36.9	147.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	53.5	101.5
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	461.2	1 229.2
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	128.0	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	56.3	63.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 165.5	M₉ = 608.0	P₉ = 570.9	M₈ = 1 394.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 59.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.25$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 511.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 2.15$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.238$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (570.9 * 0.577) / 1.1 = 299.7 > Ed = 165.5$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1394) / 1.15 = 1212.2 > Ed = 608$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (918.9) / 1.15 = 799.1 > Ed = 443.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 282$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 174$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 18.16

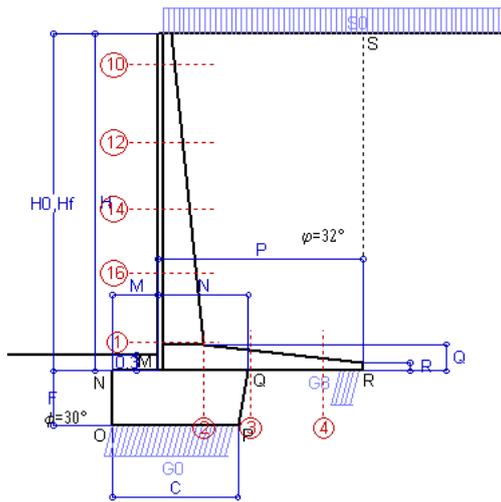
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	409.0	409.0	76.5	93.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.42	20.80	4.59	8.58	592.2	282.3
2	298.4	298.4	0.0	235.7	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.23	28.84	6.16	15.10	431.0	312.9
3	215.9	215.9	0.0	132.3	39.3	32.9	125.0	125.0	-	7.40	27.01	6.16	10.71	314.0	222.6
4	-6.5	-6.5	0.0	6.5	20.0	13.6	125.0	125.0	-	4.09	8.78	6.16	0.00	-44.9	85.0
10	33.6	35.7	4.2	11.8	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.1	43.5
11	45.8	48.8	7.8	14.8	36.3	30.8	113.5	13.5	73°, 1.0	3.01	6.28	4.59	3.96	76.3	49.9
12	88.8	95.2	19.4	25.7	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.89	9.42	4.59	3.96	146.8	62.9
13	130.9	140.8	29.1	36.1	54.4	46.9	116.1	16.1	73°, 1.0	4.32	10.30	4.59	3.96	187.4	71.2
14	173.4	186.8	37.8	45.4	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.92	12.57	4.59	3.96	250.2	76.3
16	275.9	298.8	56.1	67.2	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.40	18.25	4.59	5.07	437.2	118.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 2.35$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 1.05$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.85$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 6.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	168.8	542.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	59.9	257.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	78.0	158.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	703.8	1 999.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	1.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	83.6	102.5
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 231.6$	$M_9 = 801.5$	$P_9 = 865.4$	$M_8 = 2 260.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 146.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.43$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 719.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.35$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.306$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.0^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (865.4 * 0.577) / 1.1 = 454.2$	$> Ed = 231.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (2260.3) / 1.15 = 1965.5$	$> Ed = 801.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1493.3) / 1.15 = 1298.6$	$> Ed = 560.4$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 399$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 237$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

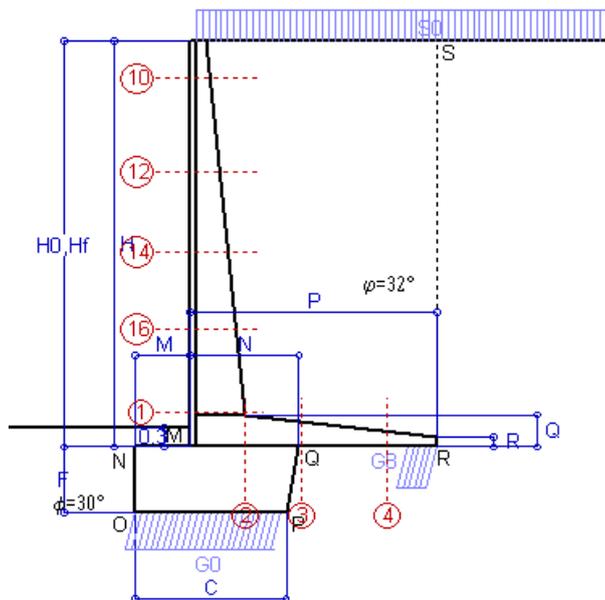
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 15.50

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	476.6	476.6	116.0	140.6	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.22	23.31	4.59	9.79	710.9	332.3
2	314.8	314.8	0.0	269.2	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.29	34.09	7.10	16.86	549.5	378.6
3	206.2	206.2	0.0	171.0	41.2	34.8	125.0	125.0	-	8.19	31.38	7.10	11.03	383.5	240.1
4	-28.1	-28.1	0.0	21.7	24.1	17.6	125.0	125.0	-	4.61	12.90	7.10	0.00	-61.0	108.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.8	42.2
12	36.3	41.5	25.9	29.8	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.91	9.42	4.59	3.96	146.0	59.7
14	115.4	129.0	50.1	58.1	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.96	12.57	4.59	3.96	249.4	71.3
16	253.5	281.8	79.4	94.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.79	19.51	4.59	5.07	482.2	114.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 2.35$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 1.05$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 6.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.205$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	417.58	0.00	0.00
39.94	171.76	0.00	0.00
0.00	0.00	60.00	122.14
0.00	0.00	529.50	1 504.85
2.26	0.79	0.00	0.00
0.00	0.00	64.31	78.83
$S_9 = 172.02$	$M_9 = 590.13$	$P_9 = 653.81$	$M_8 = 1 705.82$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.739
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.194
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 114.75$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.44$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 539.07$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.35$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.229$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 10.58

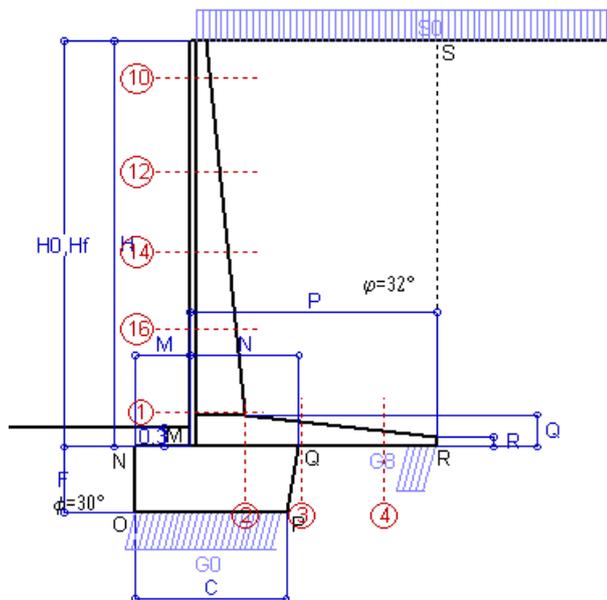
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	350.8	87.0	148.6	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	191	6.80	40	0.148
2	228.0	0.0	266.4	125.0	51.5	45.1	34.09	7.10	161	8.16	52	0.207
3	145.6	0.0	183.7	125.0	41.2	34.8	31.38	7.10	146	8.18	52	0.173
4	-23.6	0.0	0.0	125.0	24.4	18.0	13.12	7.10	178	7.54	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	25.8	19.1	27.6	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	67	2.16	38	0.000
14	83.3	37.2	58.3	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	128	4.08	38	0.085
16	185.1	59.3	97.9	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	148	5.22	38	0.105

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 2.35 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 1.05 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.85 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.85 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.205

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	417.58	0.00	0.00
29.96	128.82	0.00	0.00
0.00	0.00	60.00	122.14
0.00	0.00	510.25	1 451.43
2.26	0.79	0.00	0.00
0.00	0.00	64.31	78.83
S₉ = 162.04	M₉ = 547.19	P₉ = 634.56	M₈ = 1 652.40

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.876
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.261
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 118.74 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.46 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 515.83 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.35 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.220 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 9.51

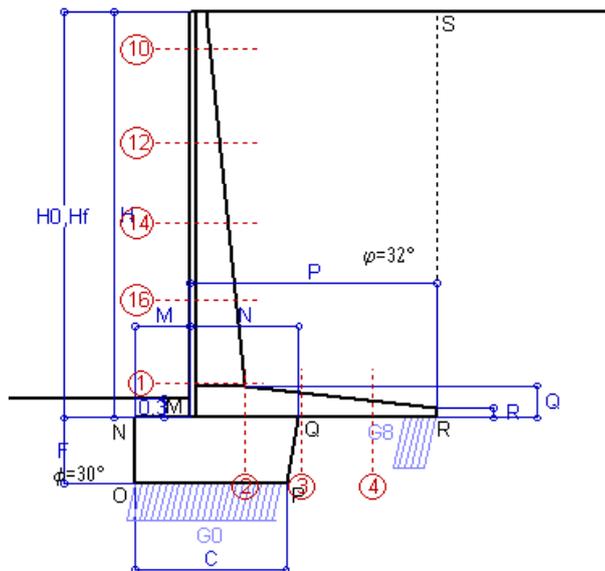
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	321.9	83.3	139.2	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	175	6.25	40	0.133
2	209.3	0.0	244.5	125.0	51.5	45.1	34.09	7.10	148	7.49	52	0.179
3	124.5	0.0	168.9	125.0	41.2	34.8	31.38	7.10	125	7.00	52	0.132
4	-27.1	0.0	0.0	125.0	25.1	18.6	13.49	7.10	198	8.22	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.1	17.8	24.2	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	57	1.86	38	0.000
14	73.7	35.1	52.9	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	113	3.62	38	0.068
16	167.4	56.4	90.5	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	133	4.73	38	0.091

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 2.35$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 1.05$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 6.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	417.58	0.00	0.00
0.00	0.00	60.00	122.14
0.00	0.00	452.50	1 291.18
2.26	0.79	0.00	0.00
0.00	0.00	64.31	78.83
S₉ = 132.08	M₉ = 418.37	P₉ = 576.81	M₈ = 1 492.14

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.476
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.521
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 130.55$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.50$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 446.26$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.35$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.190$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.9^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 6.34

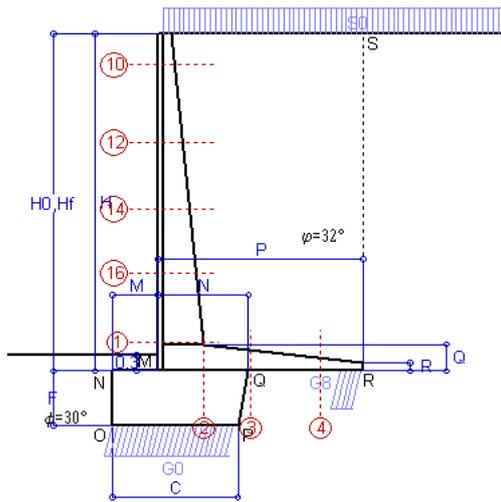
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	235.4	72.3	110.9	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	126	4.61	40	0.087
2	153.0	0.0	178.7	125.0	51.5	45.1	34.09	7.10	108	5.47	52	0.000
3	61.9	0.0	124.8	125.0	41.2	34.8	31.38	7.10	62	3.48	52	0.000
4	-40.5	0.0	0.0	125.0	27.3	20.8	14.76	7.10	269	10.36	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.0	13.9	14.1	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	27	0.95	38	0.000
14	45.1	28.7	36.7	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	67	2.24	38	0.000
16	114.0	47.8	68.3	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	89	3.26	38	0.047

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 2.35$ m
- $F = 1.05$ m
- $M = 0.85$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.85$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.238$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	132.2	425.3	23.6	111.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.1	35.0	1.5	6.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.4	8.0	58.3	118.7
Peso terra e sovraccarico x 1	25.3	113.9	454.8	1 296.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.6	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.6	1.9	62.5	76.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-25.1*	-11.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 175.2	M₉ = 585.0	P₉ = 600.7	M₈ = 1 609.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 108.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.42$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 492.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.35$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.210$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (600.7 * 0.577 + 25.1) / 1.0 = 371.9 > E_d = 175.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 267$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 163$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

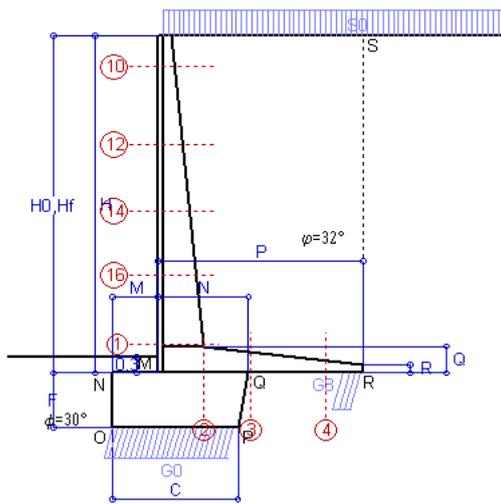
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 8.91
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	294.6	294.6	81.3	98.7	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.07	23.31	4.59	9.79	702.6	343.8
2	191.5	191.5	0.0	167.3	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.29	34.09	7.10	16.86	549.5	378.6
3	123.0	123.0	0.0	115.9	41.2	34.8	125.0	125.0	-	8.19	31.38	7.10	11.03	383.5	240.1
4	-25.6	-25.6	0.0	19.0	24.7	18.3	125.0	125.0	-	4.62	13.30	7.10	0.00	-62.8	113.0
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.3
12	16.2	18.9	15.8	15.8	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.0	63.5
14	60.7	68.8	32.5	35.9	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	246.9	76.7
16	146.7	164.9	53.9	62.8	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.68	19.51	4.59	5.07	477.4	121.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 2.35$ m
- $F = 1.05$ m
- $M = 0.85$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.85$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.257$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	135.3	435.2	35.4	166.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.3	35.8	2.2	10.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.0	12.0	57.5	117.0
Peso terra e sovraccarico x 1	37.9	170.8	448.3	1 278.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.8	1.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	5.4	2.9	61.6	75.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-24.6*	-11.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 194.8$	$M_9 = 657.6$	$P_9 = 605.0$	$M_8 = 1 647.2$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

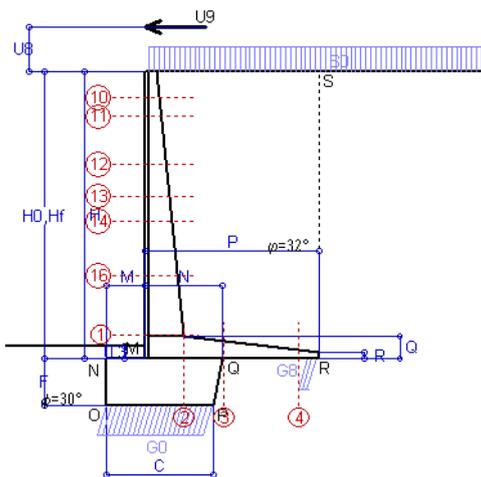
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 95.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.37$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 509.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.35$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.217$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.7^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1647.2 + 11.1) / 1.0 = 1658.3 > E_d = 657.6$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1109.8) / 1.0 = 1109.8 > E_d = 457.9$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 270$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 178$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	315.9	315.9	84.7	105.7	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.09	23.31	4.59	9.79	703.4	341.5
2	217.9	217.9	0.0	175.7	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.29	34.09	7.10	16.86	549.5	378.6
3	152.3	152.3	0.0	121.4	41.2	34.8	125.0	125.0	-	8.19	31.38	7.10	11.03	383.5	240.1
4	-19.7	-19.7	0.0	15.8	23.5	17.1	125.0	125.0	-	4.59	12.60	7.10	0.00	-59.5	105.6
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.2
12	17.5	20.4	16.3	17.0	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.1	63.1
14	65.3	74.0	33.7	38.5	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	247.1	75.9
16	157.5	177.1	56.0	67.3	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.69	19.51	4.59	5.07	477.8	120.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m. 17/12/19 Compilato da Dott. Ing. Silvio Feno
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione con il programma Tensiter 'Muri 2018' vers.1.1.4
 Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo **Norma: Italia D.M 17/1/2018**



Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 2.35$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 1.05$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m2
$M = 0.85$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m3
$P = 3.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m3
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_y = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	129.8	417.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	39.9	171.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	60.0	122.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	529.5	1 504.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	136.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.3	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	64.3	78.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 188.0	M₉ = 726.9	P₉ = 653.8	M₈ = 1 705.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 68.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.26$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 585.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.35$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.249$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.0^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (653.8 * 0.577) / 1.1 = 343.2 > Ed = 188$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1705.8) / 1.15 = 1483.3 > Ed = 726.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (1125.9) / 1.15 = 979.1 > Ed = 531.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 321$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 201$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 21.20

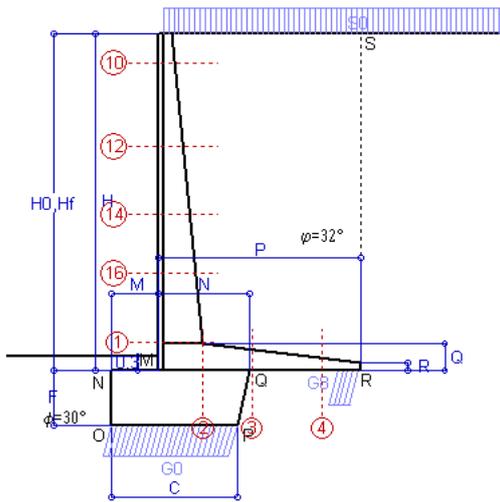
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctg°	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm2	cm2	cm2/m	kN.m	kN
1	486.6	486.6	87.0	106.2	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.10	23.31	4.59	9.79	703.9	343.8
2	353.6	353.6	0.0	265.3	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.29	34.09	7.10	16.86	549.5	378.6
3	250.4	250.4	0.0	145.2	41.2	34.8	125.0	125.0	-	8.19	31.38	7.10	11.03	383.5	240.1
4	-8.2	-8.2	0.0	8.1	20.6	14.1	125.0	125.0	-	4.46	10.86	7.10	0.00	-50.7	91.2
10	33.6	35.7	4.2	11.7	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.7	43.3
11	45.3	48.3	7.7	14.6	36.0	30.5	113.4	13.4	73°, 1.0	3.00	6.28	4.59	3.96	75.6	49.5
12	87.6	93.8	19.1	25.3	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	145.4	62.3
13	128.6	138.3	28.6	35.5	53.9	46.4	115.8	15.8	73°, 1.0	4.33	10.42	4.59	3.96	187.5	70.6
14	170.5	183.7	37.2	44.6	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.91	12.57	4.59	3.96	247.6	75.7
16	296.5	321.2	59.3	71.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.71	19.51	4.59	5.07	478.4	121.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 2.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 1.15$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.95$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.85$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 7.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.196$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	195.7	681.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	64.5	300.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	87.4	194.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	799.3	2 452.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	3.4	1.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	100.0	133.8
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 263.6$	$M_9 = 983.1$	$P_9 = 986.7$	$M_8 = 2 780.2$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 166.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.46$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 820.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.55$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.322$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.0^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (986.7 * 0.577) / 1.1 = 517.9$	$> Ed = 263.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (2780.2) / 1.15 = 2417.6$	$> Ed = 983.1$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1804) / 1.15 = 1568.7$	$> Ed = 682.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 462$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 258$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

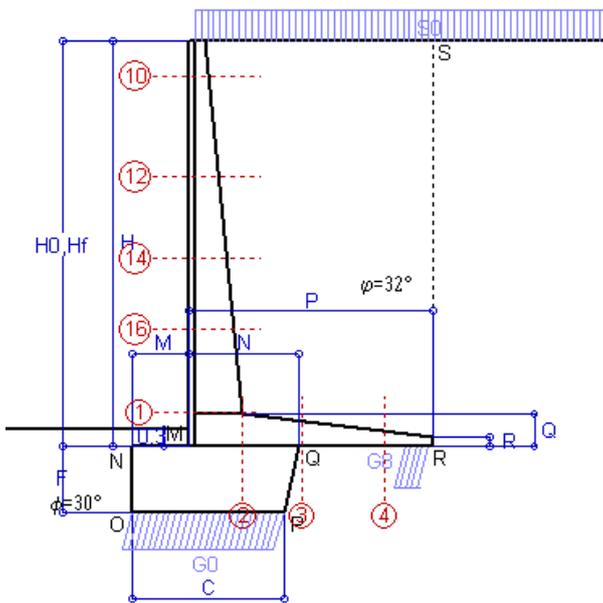
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 18.40

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	582.7	582.7	131.2	159.3	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	9.01	26.61	4.59	9.25	857.9	326.4
2	378.8	378.8	0.0	313.8	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	10.15	37.86	7.10	15.68	655.5	378.6
3	231.7	231.7	0.0	186.9	43.1	36.6	125.0	125.0	-	8.76	34.20	7.10	11.31	438.9	252.9
4	-34.9	-34.9	0.0	26.2	25.0	18.5	125.0	125.0	-	4.63	13.47	7.10	0.00	-63.3	114.3
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.98	6.94	4.59	3.96	71.7	42.0
12	47.4	53.9	30.1	34.8	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.17	10.36	4.59	3.96	169.6	62.5
14	150.4	168.2	58.4	68.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.66	15.21	4.59	3.96	331.5	77.0
16	307.4	341.2	89.1	105.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.51	22.81	4.59	5.07	592.5	118.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 2.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 1.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.85$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 7.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.196$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	524.44	0.00	0.00
43.02	200.03	0.00	0.00
0.00	0.00	67.25	149.23
0.00	0.00	602.20	1 848.61
2.60	1.00	0.00	0.00
0.00	0.00	76.91	102.94
$S_9 = 196.17$	$M_9 = 725.46$	$P_9 = 746.36$	$M_8 = 2 100.78$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.714
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.197
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 130.81$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.47$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 615.55$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.241$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 12.64

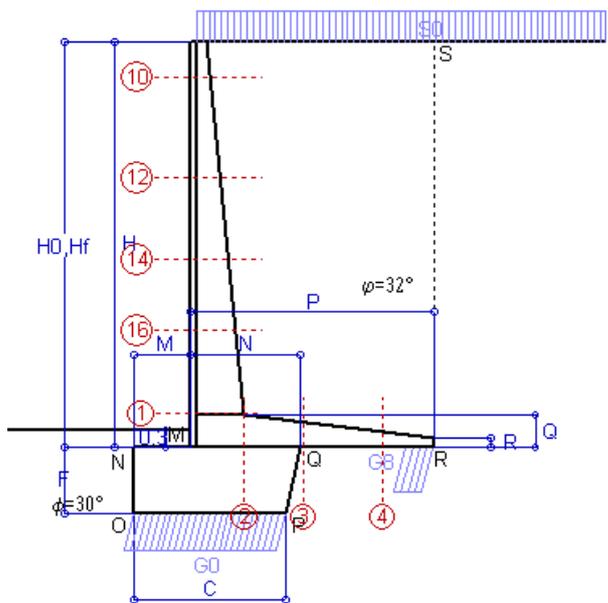
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	430.1	98.5	169.8	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	194	7.30	40	0.154
2	279.5	0.0	310.3	125.0	55.0	48.5	37.86	7.10	166	8.53	52	0.219
3	163.5	0.0	201.3	125.0	43.1	36.6	34.20	7.10	143	8.18	52	0.172
4	-29.1	0.0	0.0	125.0	25.4	18.9	13.70	7.10	210	8.65	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	8	0.32	38	0.000
12	33.8	22.3	32.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	73	2.43	38	0.000
14	109.0	43.5	69.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	126	4.20	38	0.088
16	225.2	66.6	111.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	146	5.50	38	0.107

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 2.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 1.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 0.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.85$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 7.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.196$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	524.44	0.00	0.00
32.26	150.02	0.00	0.00
0.00	0.00	67.25	149.23
0.00	0.00	581.70	1 787.11
2.60	1.00	0.00	0.00
0.00	0.00	76.91	102.94
S₉ = 185.42	M₉ = 675.45	P₉ = 725.86	M₈ = 2 039.28

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.843
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.260
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 135.31$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.48$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 590.54$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.232$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

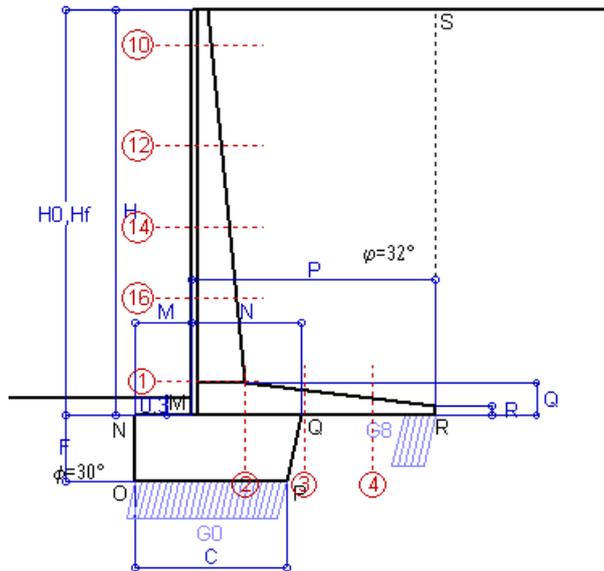
Freccia in cima al pannello mm 11.43

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	396.5	94.5	159.6	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	178	6.74	40	0.139
2	257.7	0.0	286.0	125.0	55.0	48.5	37.86	7.10	153	7.86	52	0.193
3	139.8	0.0	185.5	125.0	43.1	36.6	34.20	7.10	122	6.99	52	0.132
4	-33.3	0.0	0.0	125.0	26.0	19.6	14.10	7.10	233	9.36	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	6	0.26	38	0.000
12	29.2	20.8	29.0	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	62	2.10	38	0.000
14	97.2	41.1	63.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	112	3.75	38	0.073
16	204.6	63.5	103.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	132	5.00	38	0.094

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 2.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 1.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.85$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.196$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	524.44	0.00	0.00
0.00	0.00	67.25	149.23
0.00	0.00	520.20	1 602.61
2.60	1.00	0.00	0.00
0.00	0.00	76.91	102.94
S₉ = 153.16	M₉ = 525.44	P₉ = 664.36	M₈ = 1 854.78

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.398
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.504
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 148.65$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.53$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 515.70$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.202$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 7.79

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	295.7	82.6	129.1	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	131	5.07	40	0.095
2	192.2	0.0	213.3	125.0	55.0	48.5	37.86	7.10	114	5.86	52	0.109
3	69.4	0.0	138.2	125.0	43.1	36.6	34.20	7.10	61	3.47	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	1	0.07	38	0.000
12	15.3	16.4	17.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	31	1.13	38	0.000
14	61.8	34.1	45.3	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	70	2.42	38	0.000
16	142.6	54.2	79.3	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	91	3.53	38	0.052

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

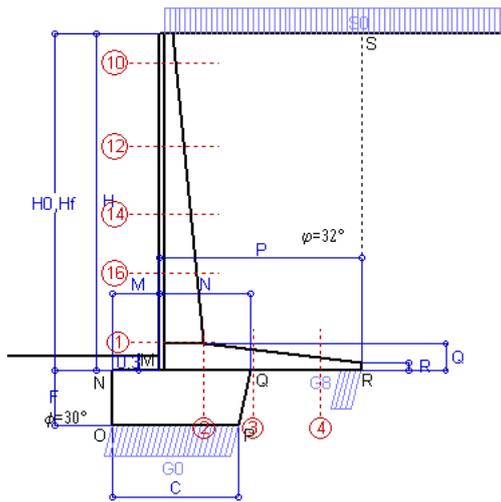
17/12/19

Compilato da Dott. Ing. Silvio Feno

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

con il programma Tensiter 'Muri 2018' vers.1.1.4

Norma: Italia D.M 17/1/2018



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 7.00$ m
- $C = 2.55$ m
- $F = 1.15$ m
- $M = 0.95$ m
- $N = 1.85$ m
- $P = 4.10$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.00$ m
- $H = 7.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.229$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	153.3	534.1	27.4	138.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.8	40.7	1.6	7.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.8	9.6	65.4	145.1
Peso terra e sovraccarico x 1	29.1	141.5	521.6	1 605.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	3.0	1.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.3	2.5	74.8	100.1
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-28.9*	-14.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 202.3	M₉ = 729.6	P₉ = 690.7	M₈ = 1 997.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 122.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.44$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 568.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.55$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.223$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.1^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (690.7 * 0.577 + 28.9) / 1.0 = 427.7 > E_d = 202.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 313$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 181$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$

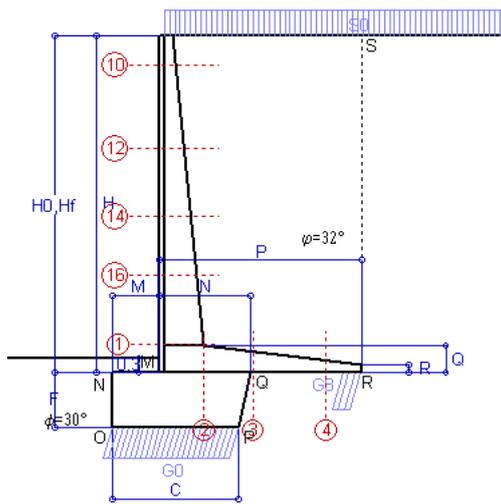
Freccia in cima al pannello mm 10.79

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	367.3	367.3	92.8	113.5	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.85	26.61	4.59	9.25	848.0	339.0
2	238.8	238.8	0.0	197.8	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	10.15	37.86	7.10	15.68	655.5	378.6
3	142.0	142.0	0.0	128.4	43.1	36.6	125.0	125.0	-	8.76	34.20	7.10	11.31	438.9	252.9
4	-30.8	-30.8	0.0	22.3	25.6	19.1	125.0	125.0	-	4.63	13.83	7.10	0.00	-64.8	118.0
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.1
12	22.0	25.5	18.6	19.2	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.12	10.36	4.59	3.96	168.4	66.5
14	81.8	92.8	38.5	43.7	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.57	15.21	4.59	3.96	328.4	83.2
16	181.8	204.0	61.0	71.9	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.39	22.81	4.59	5.07	586.9	126.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 7.00$ m
- $C = 2.55$ m
- $F = 1.15$ m
- $M = 0.95$ m
- $N = 1.85$ m
- $P = 4.10$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.00$ m
- $H = 7.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_g = 0.0\%$
- $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.248$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	156.9	546.6	41.1	207.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.0	41.7	2.3	11.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.6	14.4	64.4	143.0
Peso terra e sovraccarico x 1	43.6	212.1	514.1	1 582.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	3.3	1.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	6.4	3.8	73.7	98.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-28.4*	-13.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 224.8	M₉ = 819.9	P₉ = 695.6	M₈ = 2 043.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 107.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.38$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 588.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.55$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.231$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.8^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2043.4 + 13.7) / 1.0 = 2057.1 > E_d = 819.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1353.9) / 1.0 = 1353.9 > E_d = 567.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 316$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 198$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

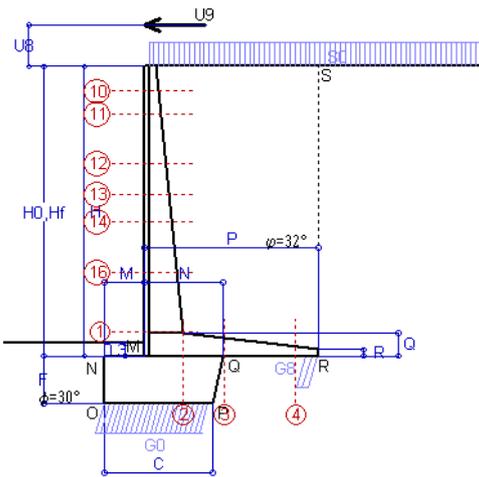
Freccia in cima al pannello mm 11.68

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	393.9	393.9	96.8	121.5	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.87	26.61	4.59	9.25	849.0	336.3	
2	268.0	268.0	0.0	208.7	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	10.15	37.86	7.10	15.68	655.5	378.6	
3	177.6	177.6	0.0	134.5	43.1	36.6	125.0	125.0	-	8.76	34.20	7.10	11.31	438.9	252.9	
4	-23.6	-23.6	0.0	18.5	24.2	17.8	125.0	125.0	-	4.62	13.04	7.10	0.00	-61.5	109.8	
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.0	
12	23.8	27.6	19.2	20.6	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.13	10.36	4.59	3.96	168.5	66.1	
14	88.1	99.8	40.0	46.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.58	15.21	4.59	3.96	328.6	82.2	
16	195.2	219.0	63.6	77.0	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.40	22.81	4.59	5.07	587.4	125.3	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 2.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 1.15$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.95$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.85$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_y = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 7.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.196$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	150.6	524.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	43.0	200.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	67.3	149.2
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	602.2	1 848.6
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	146.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.6	1.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	76.9	102.9
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 212.2	M₉ = 871.9	P₉ = 746.4	M₈ = 2 100.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 84.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 662.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.55$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.260$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (746.4 * 0.577) / 1.1 = 391.7 > Ed = 212.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (2100.8) / 1.15 = 1826.8 > Ed = 871.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1361.9) / 1.15 = 1184.2 > Ed = 629.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 369$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 216$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

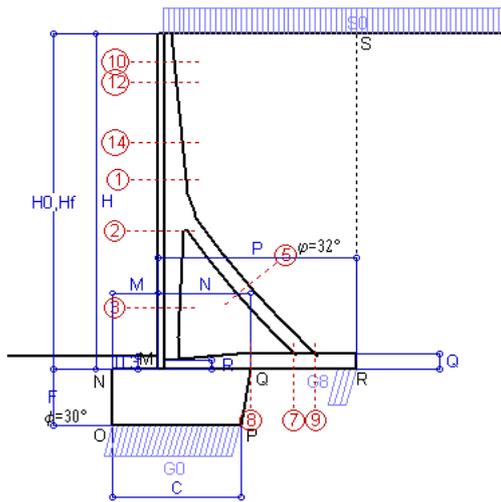
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 23.97

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	574.6	574.6	98.5	120.1	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.88	26.61	4.59	9.25	849.5	339.3
2	407.8	407.8	0.0	299.8	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	10.15	37.86	7.10	15.68	655.5	378.6
3	272.5	272.5	0.0	156.8	43.1	36.6	125.0	125.0	-	8.76	34.20	7.10	11.31	438.9	252.9
4	-11.9	-11.9	0.0	11.2	21.6	15.2	125.0	125.0	-	4.51	11.50	7.10	0.00	-53.9	95.7
10	33.6	35.7	4.2	11.6	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.6	43.0
11	49.3	52.6	8.9	15.6	37.1	31.6	113.6	13.6	73°, 1.0	3.15	6.94	4.59	3.96	86.0	51.1
12	100.6	107.9	22.3	28.6	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.14	10.36	4.59	3.96	168.8	65.4
13	148.9	160.3	32.9	40.3	56.6	49.1	116.3	16.3	73°, 1.0	4.62	11.40	4.59	3.96	217.1	73.9
14	203.6	220.2	43.5	52.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.60	15.21	4.59	3.96	329.1	82.3
16	343.4	372.4	66.6	79.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.42	22.81	4.59	5.07	588.0	126.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 1.25$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.20$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 7.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.215$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	224.7	842.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	69.1	345.7	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	86.6	193.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	898.2	2 892.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	4.4	1.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	117.8	170.9
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 298.2$	$M_9 = 1 190.0$	$P_9 = 1 102.6$	$M_8 = 3 257.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 155.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.40$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 946.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.80$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.338$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.1^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (1102.6 * 0.577) / 1.1 = 578.7$	$> E_d = 298.2$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (3257.3) / 1.15 = 2832.4$	$> E_d = 1190$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (2101.6) / 1.15 = 1827.4$	$> E_d = 821$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 508$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 321$ kN	

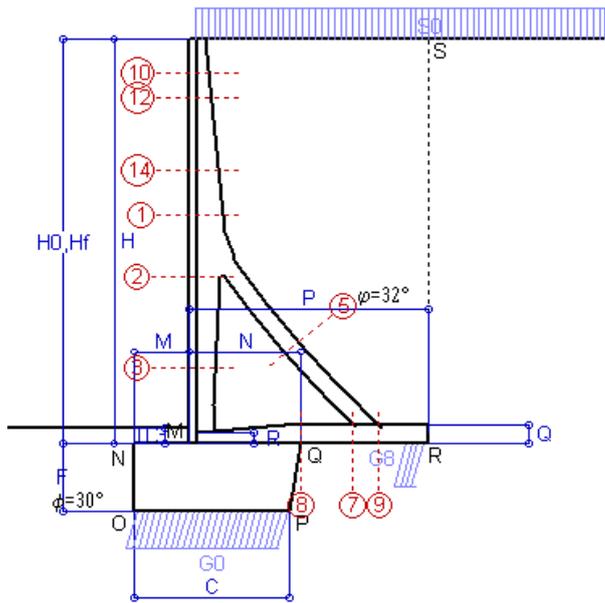
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 2.36
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg^\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	104.2	117.6	48.0	55.5	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.71	11.12	4.15	4.02	232.9	76.6
2	57.9	68.0	326.1	-91.1	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.99	5.56	6.50	10.75	154.4	-170.9
3	-37.0	-37.0	371.3	0.0	42.5	37.5	22.5	22.5	-	12.15	4.02	6.50	4.51	-173.9	77.7
5	-22.4	-22.4	-333.8	39.1	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.36	7.57	9.11	5.46	-45.7	53.6
7	-51.8	-45.8	214.5	-92.3	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.75	11.12	5.65	10.67	-98.7	-183.0
8	-13.7	-13.7	214.5	92.8	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.58	7.10	5.65	3.39	-97.8	183.0
9	73.0	73.0	0.0	70.6	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.59	4.68	4.15	4.02	52.8	45.2
12	7.7	9.3	11.1	12.5	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.02	6.69	4.15	4.02	81.9	49.6
14	50.8	57.9	31.7	36.3	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.07	10.09	4.15	4.02	175.7	66.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 1.25$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.215$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	648.12	0.00	0.00
46.09	230.44	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	149.01
0.00	0.00	677.71	2 183.44
3.37	1.40	0.00	0.00
0.00	0.00	90.62	131.46
$S_9 = 222.29$	$M_9 = 879.97$	$P_9 = 834.95$	$M_8 = 2 463.91$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.625
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.169
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 118.18$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 716.77$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.75$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.260$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.9^\circ$

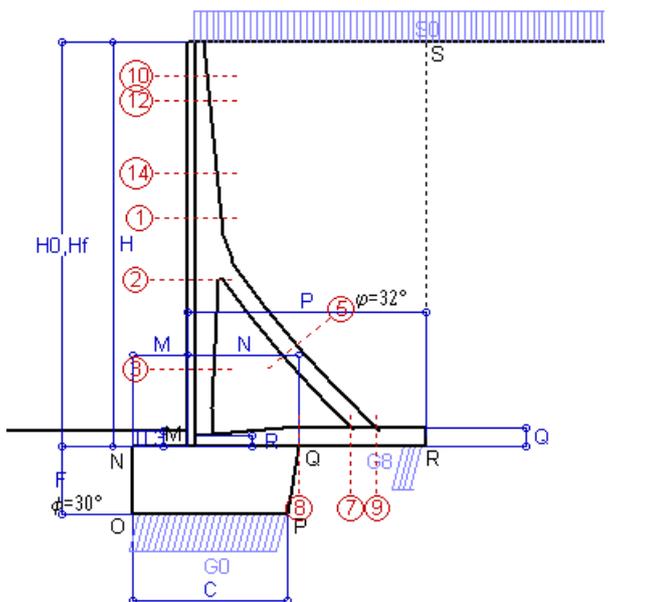
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.84

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.0	35.7	54.3	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	123	3.55	38	0.060
2	40.7	246.1	-68.7	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	34	3.08	38	0.000
3	-29.4	281.9	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	-4	4.30	38	0.000
5	-13.8	-245.9	29.1	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	208	0.00	38	0.146
7	-38.4	158.1	-65.1	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	97	4.94	50	0.000
8	-5.0	158.1	75.0	125.0	35.0	28.9	7.10	5.65	-1	0.55	50	0.000
9	55.4	0.0	53.5	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	182	6.44	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	10	0.35	38	0.000
12	5.4	8.1	10.4	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	24	0.79	38	0.000
14	36.2	23.5	34.1	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	73	2.29	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 1.25$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.215$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	648.12	0.00	0.00
34.57	172.83	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	149.01
0.00	0.00	656.21	2 115.71
3.37	1.40	0.00	0.00
0.00	0.00	90.62	131.46
$S_9 = 210.76$	$M_9 = 822.36$	$P_9 = 813.45$	$M_8 = 2 396.19$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.745
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.228
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 117.93$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 695.52$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.70$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.258$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.48

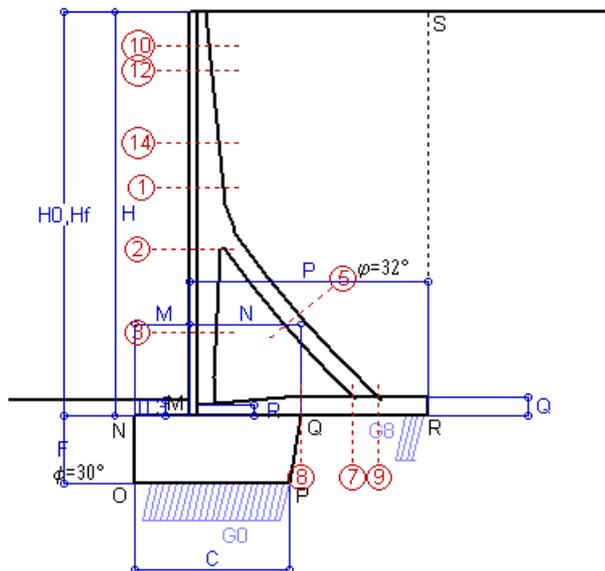
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	66.3	33.6	49.1	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	108	3.15	38	0.000
2	33.2	230.0	-64.4	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	18	2.46	38	0.000
3	-31.4	263.9	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	-3	4.40	38	0.000
5	-13.3	-228.4	27.9	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	195	0.00	38	0.142
7	-39.0	146.8	-58.4	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	110	5.19	50	0.000
8	-1.5	146.8	78.0	125.0	35.0	28.9	7.10	5.65	-2	0.39	50	0.000
9	53.9	0.0	52.1	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	177	6.27	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	8	0.28	38	0.000
12	4.4	7.5	8.7	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	19	0.66	38	0.000
14	31.3	22.0	30.2	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	63	1.99	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 2.80$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 1.25$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.215$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	648.12	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	149.01
0.00	0.00	591.71	1 912.54
3.37	1.40	0.00	0.00
0.00	0.00	90.62	131.46
S₉ = 176.20	M₉ = 649.53	P₉ = 748.95	M₈ = 2 193.01

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.248
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.454
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 117.93$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 631.02$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.51$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.252$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.2^\circ$

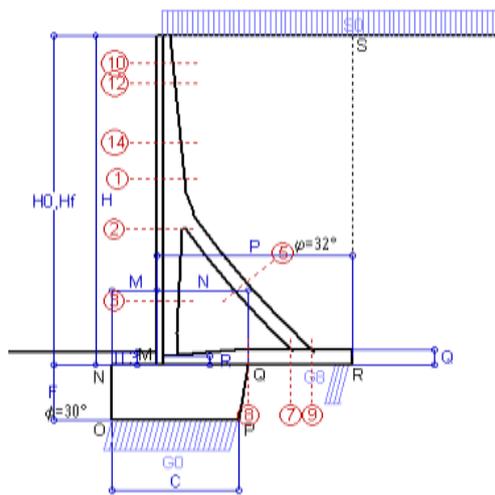
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	39.9	27.6	33.6	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	63	1.92	38	0.000
2	10.8	181.5	-51.6	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	-2	1.16	38	0.000
3	-37.8	209.8	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	2	5.05	38	0.000
5	-11.7	-175.8	24.5	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	157	0.00	38	0.107
7	-41.7	113.0	-39.4	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	156	6.03	50	0.000
8	7.0	113.0	86.0	125.0	35.0	29.0	7.10	5.65	0	0.52	50	0.000
9	49.6	0.0	47.9	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	163	5.77	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	1	0.07	38	0.000
12	1.5	5.5	3.6	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	5	0.24	38	0.000
14	16.7	17.4	18.6	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	32	1.08	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = 7.50$ m
- $C = 2.80$ m
- $F = 1.25$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 4.30$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.20$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u75TM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.50$ m
- $H = 7.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.318$
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 7.50$ m
- $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.249$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	176.0	660.0	31.4	166.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.4	46.9	1.7	8.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.7	11.2	64.7	144.8
Peso terra e sovraccarico x 1	33.1	171.4	591.9	1 911.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	3.9	1.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	5.1	3.2	88.1	127.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-33.1*	-17.1*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 231.1	M₉ = 894.3	P₉ = 777.9	M₈ = 2 359.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

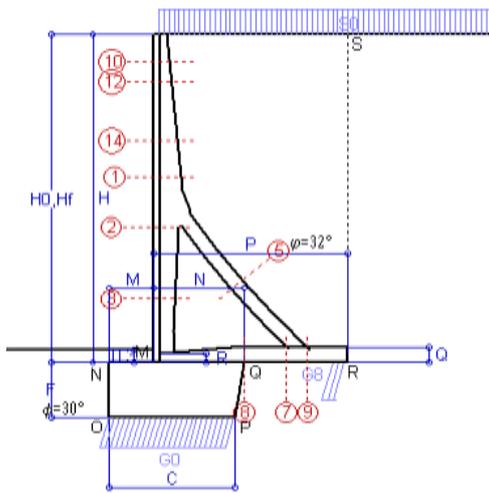
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 116.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.39$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 661.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.80$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.236$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.3^\circ$
- Scorrimento** sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (777.9 * 0.577 + 33.1) / 1.0 = 482.2 > E_d = 231.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 347$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 227$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 0.33
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1)	M _{Edu} (1)	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	α°, ctgα	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	54.3	62.3	31.1	33.9	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.63	11.12	4.15	4.02	230.2	82.2	
2	19.7	26.6	219.5	-66.4	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.52	5.56	6.50	10.75	138.8	-175.0	
3	-40.5	-40.5	253.3	2.0	42.5	37.5	22.5	22.5	-	9.56	4.02	6.50	4.51	-149.0	70.0	
5	-14.7	-14.7	-218.2	25.7	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.43	7.57	9.11	5.46	-59.8	53.6	
7	-43.3	-39.6	140.2	-61.1	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.48	11.12	5.65	10.67	-88.7	-173.8	
8	-13.0	-13.0	140.2	68.7	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.27	7.10	5.65	3.39	-87.4	173.8	
9	51.2	51.2	0.0	49.6	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8	
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.58	4.68	4.15	4.02	52.6	47.5	
12	2.7	3.4	6.3	5.2	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.00	6.69	4.15	4.02	81.5	52.3	
14	24.0	27.9	19.8	20.2	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.02	10.09	4.15	4.02	174.2	71.0	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 7.50$ m
 $C = 2.80$ m
 $F = 1.25$ m
 $M = 1.00$ m
 $N = 2.00$ m
 $P = 4.30$ m
 $Q = 0.35$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.20$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u75TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 7.50$ m
 $H = 7.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $i_b = 0.0\%$
 $i_s = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.268$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	180.1	675.5	47.1	249.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.6	48.0	2.5	13.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.6	16.7	63.8	142.8
Peso terra e sovraccarico x 1	49.6	256.9	583.4	1 884.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	4.2	1.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	7.6	4.8	86.8	126.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-32.5*	-16.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 256.7	M₉ = 1 003.7	P₉ = 783.7	M₈ = 2 416.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 98.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 685.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.80$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.245$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.0^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2416.2 + 16.8) / 1.0 = 2433.0 > E_d = 1003.7$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1593.4) / 1.0 = 1593.4 > E_d = 691$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 351$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 248$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

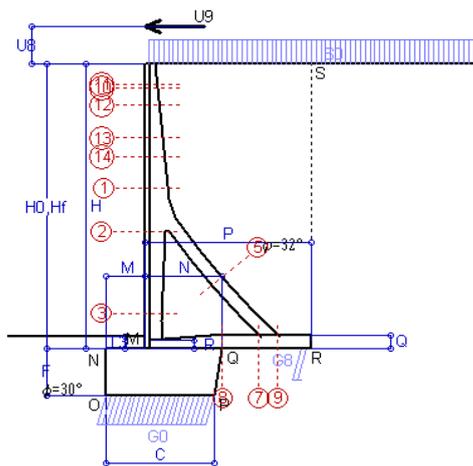
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Freccia in cima al pannello mm 0.39

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato com- presso cm	b _w larghez- za taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricen- trico kN.m	V _{Rd} kN
1	58.6	67.2	32.2	36.4	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.63	11.12	4.15	4.02	230.4	81.4
2	21.6	29.0	233.8	-71.1	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.58	5.56	6.50	10.75	140.9	-174.3
3	-42.9	-42.9	269.7	2.9	42.5	37.5	22.5	22.5	-	9.77	4.02	6.50	4.51	-152.8	71.1
5	-14.7	-14.7	-234.2	25.7	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.29	7.57	9.11	5.46	-57.9	53.6
7	-25.0	-23.2	150.5	-50.3	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.52	11.12	5.65	10.67	-90.1	-175.1
8	16.1	16.1	150.5	79.9	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.49	7.10	5.65	3.39	103.2	175.5
9	51.3	51.3	0.0	49.7	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8
10	0.7	1.0	3.2	2.4	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.58	4.68	4.15	4.02	52.6	47.4
12	3.0	3.7	6.4	5.7	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.00	6.69	4.15	4.02	81.5	52.1
14	25.9	30.1	20.4	21.8	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.02	10.09	4.15	4.02	174.3	70.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 7.50 m	Prefabbricato tipo u75TM	H ₀ = 7.50 m
C = 2.80 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.50 m
F = 1.25 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.00 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.30 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.20 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 7.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.215

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	172.8	648.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	46.1	230.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	66.6	149.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	677.7	2 183.4
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	156.0	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	3.4	1.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	90.6	131.5
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 238.3	M₉ = 1 036.0	P₉ = 834.9	M₉ = 2 463.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 75.8 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	Q ₈ = 0.25 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 759.1 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	C ₈ = 2.80 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.271 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo	Rd = (834.9 * 0.577) / 1.1 = 438.2 > Ed = 238.3
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo	Rd = (2463.9) / 1.15 = 2142.5 > Ed = 1036
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo	Rd = (1588.1) / 1.15 = 1381.0 > Ed = 740.9

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 403 kN Lato monte (punto Q) G7 = 265 kN

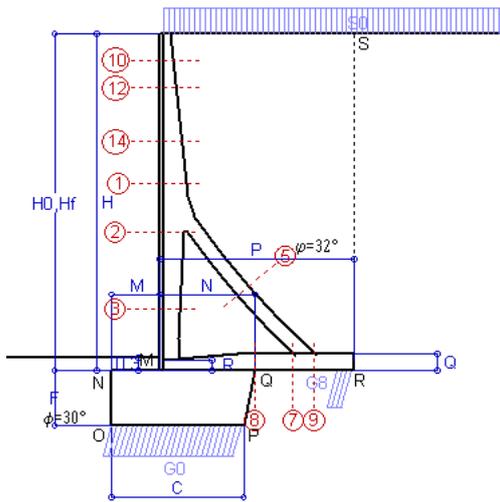
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 8.18
K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato comp-presso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe α°, ctgΘ	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o infer. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	159.5	172.6	35.7	43.6	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.65	11.12	4.15	4.02	230.9	81.1
2	116.1	126.1	296.6	-75.3	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.86	5.56	6.50	10.75	150.1	-174.5
3	1.2	1.2	343.6	0.0	42.5	37.7	122.5	22.5	-	4.17	4.02	6.50	4.51	97.5	68.2
5	-16.9	-16.9	-311.8	29.4	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.57	7.57	9.11	5.46	-48.4	53.6
7	-0.6	3.1	200.4	-62.6	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.70	11.12	5.65	10.67	-96.8	-181.3
8	35.5	35.5	200.4	77.6	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.71	7.10	5.65	3.39	110.1	181.7
9	61.8	61.8	0.0	59.8	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.59	4.68	4.15	4.02	52.7	46.3
11	31.1	33.2	3.4	11.7	32.2	26.7	114.7	13.3	73°, 1.0	2.57	4.68	4.15	4.02	51.0	44.8
12	46.6	49.6	8.1	14.6	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.01	6.69	4.15	4.02	81.7	51.1
13	79.4	85.0	17.3	23.1	46.7	39.2	122.2	17.0	73°, 1.0	3.60	8.70	4.15	4.02	132.6	62.4
14	104.3	112.2	23.5	29.9	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.03	10.09	4.15	4.02	174.7	69.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 8.00$ m	Prefabbricato tipo u80TM	$H_0 = 8.00$ m
$C = 3.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.00$ m
$F = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.10$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 2.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.50$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 8.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	255.6	1 014.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	73.7	390.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	99.2	242.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	991.6	3 393.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	4.5	1.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	134.1	213.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 333.9$	$M_9 = 1 406.8$	$P_9 = 1 225.0$	$M_8 = 3 849.5$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 163.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.39$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1062.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.05$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.348$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.2^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (1225 \cdot 0.577) / 1.1 = 642.9$	$> E_d = 333.9$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (3849.5) / 1.15 = 3347.3$	$> E_d = 1406.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (2436.5) / 1.15 = 2118.7$	$> E_d = 976.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 583$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 345$ kN	

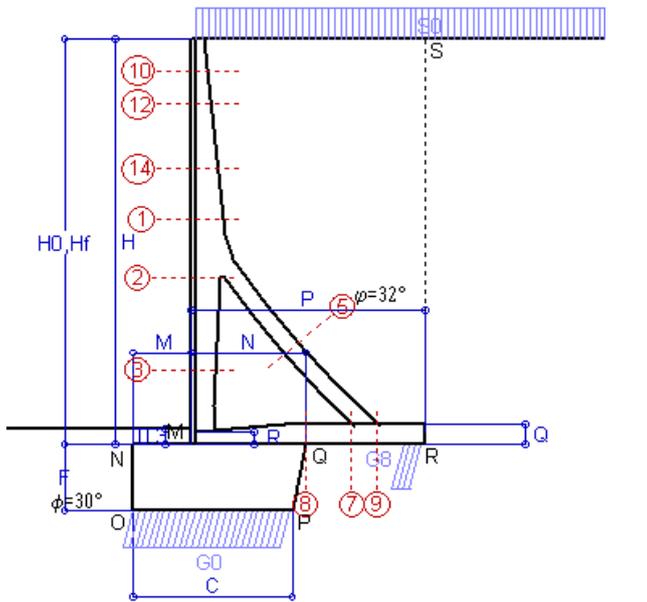
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 2.91
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg^\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	129.8	146.0	54.5	63.3	63.3	56.2	120.9	20.6	-	5.11	12.60	4.15	4.02	277.8	80.2
2	73.3	85.5	365.0	-102.0	56.8	52.0	112.0	22.5	90°, 1.0	5.45	6.57	6.50	10.44	189.7	-174.9
3	-42.5	-42.5	415.8	0.0	44.3	39.3	22.5	22.5	-	13.31	4.02	6.50	4.54	-191.9	82.4
5	-26.3	-26.3	-374.9	44.0	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.58	9.11	10.05	5.69	-49.4	55.7
7	-56.1	-47.6	241.0	-100.1	40.0	33.8	125.0	125.0	-	5.11	11.12	6.47	9.93	-127.4	-204.2
8	-25.6	-25.6	241.0	70.2	40.0	33.8	125.0	125.0	-	5.00	7.10	6.47	3.57	-126.8	204.2
9	80.6	80.6	0.0	76.3	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.60	11.12	3.08	9.82	142.3	174.3
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.0	13.5	73°, 1.0	2.68	5.15	4.15	4.02	57.5	45.2
12	11.4	13.6	13.8	15.6	40.0	33.1	118.3	15.1	73°, 1.0	3.17	7.16	4.15	4.02	93.1	52.4
14	57.4	65.3	34.0	39.0	53.0	45.9	124.0	18.2	73°, 1.0	4.13	10.08	4.15	4.02	180.8	67.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 8.00$ m	Prefabbricato tipo u80TM	$H_0 = 8.00$ m
$C = 3.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.00$ m
$F = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.10$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 2.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.50$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 8.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
196.65	780.03	0.00	0.00
49.16	260.56	0.00	0.00
0.00	0.00	76.30	186.69
0.00	0.00	748.96	2 564.15
3.46	1.50	0.00	0.00
0.00	0.00	103.19	163.89
$S_9 = 249.26$	$M_9 = 1 042.08$	$P_9 = 928.45$	$M_8 = 2 914.73$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.556
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.150
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 129.64$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 798.81$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.05$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.262$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.15

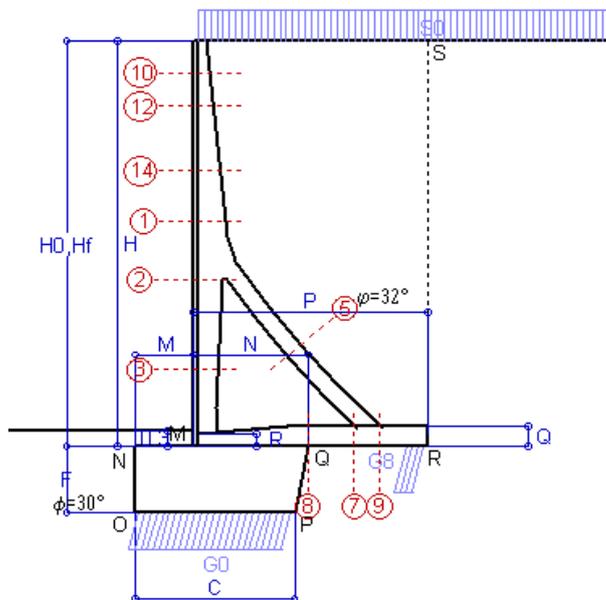
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	93.8	40.5	62.7	120.9	63.3	56.2	12.60	4.15	129	3.85	38	0.072
2	52.1	275.8	-77.9	112.0	56.8	52.0	6.57	6.50	40	3.47	38	0.000
3	-33.9	315.9	0.0	22.5	44.3	39.3	4.02	6.50	-4	4.61	38	0.000
5	-16.3	-276.8	32.5	0.0	34.0	22.0	9.11	10.05	215	0.00	38	0.150
7	-48.4	177.9	-77.9	125.0	40.0	33.8	11.12	6.47	89	4.58	50	0.000
8	-27.4	177.9	51.1	125.0	40.0	33.8	7.10	6.47	10	1.70	50	0.000
9	61.2	0.0	57.9	125.0	40.0	34.0	11.12	3.08	171	5.54	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.0	33.2	27.7	5.15	4.15	10	0.33	38	0.000
12	8.0	10.1	13.2	118.3	40.0	33.1	7.16	4.15	32	1.02	38	0.000
14	41.0	25.2	36.9	124.0	53.0	45.9	11.18	4.15	77	2.43	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 8.00$ m	Prefabbricato tipo u80TM	$H_0 = 8.00$ m
$C = 3.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.00$ m
$F = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.10$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.50$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 8.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.205$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
196.65	780.03	0.00	0.00
36.87	195.42	0.00	0.00
0.00	0.00	76.30	186.69
0.00	0.00	726.46	2 488.78
3.46	1.50	0.00	0.00
0.00	0.00	103.19	163.89
S₉ = 236.97	M₉ = 976.94	P₉ = 905.95	M₈ = 2 839.36

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.668
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.207
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 130.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 775.56$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 3.00$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.259$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

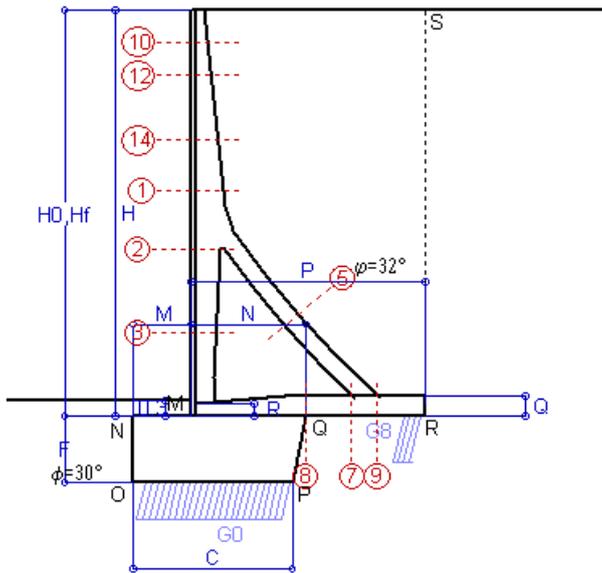
Freccia in cima al pannello mm 0.72

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	83.3	38.3	57.1	120.9	63.3	56.2	12.60	4.15	114	3.43	38	0.054
2	43.3	258.4	-73.3	112.0	56.8	52.0	6.57	6.50	24	2.85	38	0.000
3	-36.3	296.6	0.0	22.5	44.3	39.3	4.02	6.50	-3	4.73	38	0.000
5	-15.7	-257.9	31.3	0.0	34.0	22.0	9.11	10.05	202	0.00	38	0.145
7	-49.9	165.8	-71.6	125.0	40.0	33.8	11.12	6.47	104	4.90	50	0.000
8	-25.2	165.8	54.2	125.0	40.0	33.8	7.10	6.47	9	1.55	50	0.000
9	59.7	0.0	56.4	125.0	40.0	34.0	11.12	3.08	167	5.40	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.0	33.2	27.7	5.15	4.15	7	0.27	38	0.000
12	6.6	9.3	11.2	118.3	40.0	33.1	7.16	4.15	26	0.85	38	0.000
14	35.6	23.6	32.9	124.0	53.0	45.9	11.18	4.15	67	2.12	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 8.00 m	Prefabbricato tipo u80TM	H ₀ = 8.00 m
C = 3.05 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 8.00 m
F = 1.30 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.10 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 2.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.50 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.40 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 8.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.205

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
196.65	780.03	0.00	0.00
0.00	0.00	76.30	186.69
0.00	0.00	658.96	2 262.65
3.46	1.50	0.00	0.00
0.00	0.00	103.19	163.89
S₉ = 200.10	M₉ = 781.53	P₉ = 838.45	M₈ = 2 613.23

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.129
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.419
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 130.86 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.41 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 707.59 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.80 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.252 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.4°

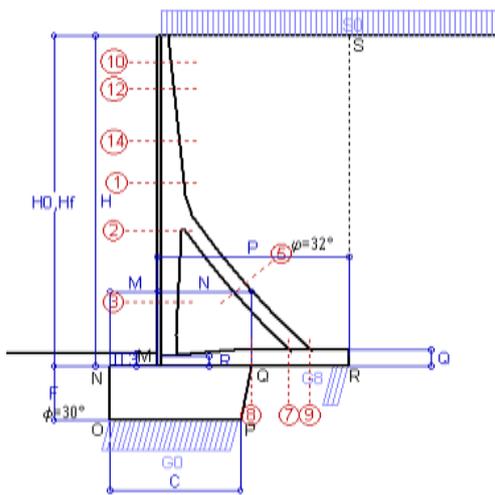
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	51.9	31.7	40.1	120.9	63.3	56.2	12.60	4.15	69	2.16	38	0.000
2	16.7	206.4	-59.4	112.0	56.8	52.0	6.57	6.50	-1	1.38	38	0.000
3	-43.9	238.5	0.0	22.5	44.3	39.3	4.02	6.50	2	5.40	38	0.000
5	-13.9	-201.4	27.7	0.0	34.0	22.0	9.11	10.05	166	0.00	38	0.116
7	-52.1	129.5	-50.6	125.0	40.0	33.8	11.12	6.47	142	5.51	50	0.000
8	-14.6	129.5	65.7	125.0	40.0	33.8	7.10	6.47	1	0.77	50	0.000
9	55.2	0.0	52.2	125.0	40.0	34.0	11.12	3.08	154	5.00	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.0	33.2	27.7	5.15	4.15	1	0.07	38	0.000
12	2.5	6.9	5.1	118.3	40.0	33.1	7.16	4.15	9	0.34	38	0.000
14	19.4	18.8	20.7	124.0	53.0	45.9	11.18	4.15	35	1.18	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 8.00$ m
 $C = 3.05$ m
 $F = 1.30$ m
 $M = 1.10$ m
 $N = 2.20$ m
 $P = 4.50$ m
 $Q = 0.40$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u80TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 8.00$ m
 $H = 8.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $I_9 = 0.0\%$
 $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 8.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.237$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	200.3	794.4	35.8	200.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	10.0	53.1	1.8	10.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.3	13.1	74.2	181.5
Peso terra e sovraccarico x 1	36.8	202.8	658.0	2 258.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	4.0	1.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	5.8	3.8	100.3	159.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-35.2*	-18.8*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 261.2	M₉ = 1 068.9	P₉ = 870.1	M₈ = 2 809.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

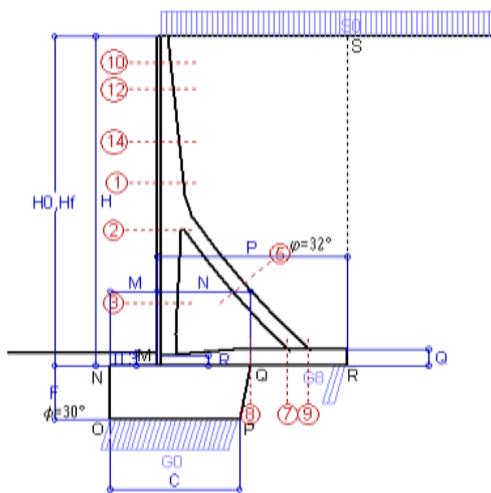
Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 121.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.38$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 748.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.05$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.245$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (870.1 * 0.577 + 35.2) / 1.0 = 537.6 > Ed = 261.2$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 402$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 246$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 0.52

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1)	M _{Edu} (1)	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	sulla sez. naturale	sulla sez. traslata	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	staffe	baricentrico	kN
1	69.7	79.5	35.7	39.6	63.3	56.2	120.9	20.6	73°, 1.0	5.03	12.60	4.15	4.02	274.7	85.6
2	27.7	36.0	248.7	-75.4	56.8	52.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.94	6.57	6.50	10.44	171.6	-179.4
3	-46.9	-46.9	286.9	2.1	44.3	39.3	22.5	22.5	-	10.13	4.02	6.50	4.54	-164.5	73.9
5	-17.5	-17.5	-248.6	29.2	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.61	9.11	10.05	5.69	-64.5	55.7
7	-46.1	-40.9	159.8	-66.3	40.0	33.8	125.0	125.0	-	4.80	11.12	6.47	9.93	-114.3	-193.9
8	-20.4	-20.4	159.8	54.0	40.0	33.8	125.0	125.0	-	4.65	7.10	6.47	3.57	-113.5	193.9
9	57.0	57.0	0.0	54.0	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.60	11.12	3.08	9.82	142.3	174.3
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	115.0	13.5	73°, 1.0	2.67	5.15	4.15	4.02	57.3	47.4
12	4.3	5.2	7.9	6.9	40.0	33.1	118.3	15.1	73°, 1.0	3.15	7.16	4.15	4.02	92.6	55.4
14	27.6	32.0	21.3	22.1	53.0	45.9	124.0	18.2	73°, 1.0	4.07	10.08	4.15	4.02	179.2	72.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 8.00$ m
 $C = 3.05$ m
 $F = 1.30$ m
 $M = 1.10$ m
 $N = 2.20$ m
 $P = 4.50$ m
 $Q = 0.40$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u80TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 8.00$ m
 $H = 8.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $i_b = 0.0\%$
 $i_s = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.331$
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 8.00$ m
 $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.256$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	205.0	813.0	53.6	300.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	10.2	54.3	2.7	15.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.4	19.6	73.1	178.9
Peso terra e sovraccarico x 1	55.2	304.1	648.6	2 225.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	4.3	1.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	8.6	5.7	98.9	157.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-34.6*	-18.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 289.8	M₉ = 1 198.6	P₉ = 876.9	M₈ = 2 876.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 101.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.32$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 775.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.05$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.254$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.2^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2876.9 + 18.4) / 1.0 = 2895.3 > E_d = 1198.6$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1864) / 1.0 = 1864.0 > E_d = 831.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 407$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 269$ kN

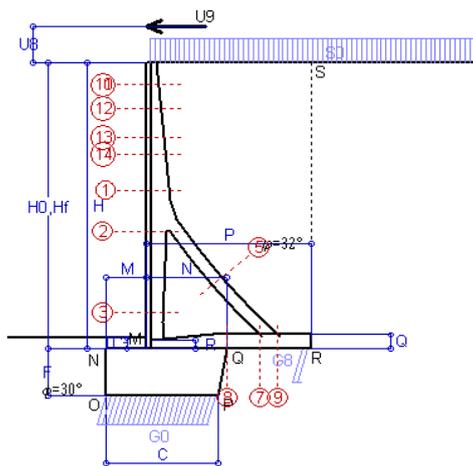
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	75.1	85.7	37.1	42.6	63.3	56.2	120.9	20.6	73°, 1.0	5.03	12.60	4.15	4.02	274.9	84.7
2	30.2	39.2	264.9	-80.7	56.8	52.0	112.0	22.5	90°, 1.0	5.01	6.57	6.50	10.44	174.1	-178.6
3	-49.7	-49.7	305.5	3.2	44.3	39.3	22.5	22.5	-	10.46	4.02	6.50	4.54	-168.9	75.1
5	-17.5	-17.5	-266.8	29.2	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.47	9.11	10.05	5.69	-62.4	55.7
7	-24.4	-21.6	171.5	-54.2	40.0	33.8	125.0	125.0	-	4.85	11.12	6.47	9.93	-116.2	-195.4
8	13.1	13.1	171.5	66.5	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.84	7.10	6.47	3.57	123.6	196.2
9	57.2	57.2	0.0	54.1	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.60	11.12	3.08	9.82	142.3	174.3
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.2	27.7	115.0	13.5	73°, 1.0	2.67	5.15	4.15	4.02	57.3	47.3
12	4.7	5.7	8.1	7.5	40.0	33.1	118.3	15.1	73°, 1.0	3.15	7.16	4.15	4.02	92.6	55.1
14	29.9	34.6	22.0	23.9	53.0	45.9	124.0	18.2	73°, 1.0	4.07	10.08	4.15	4.02	179.3	72.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 8.00$ m	Prefabbricato tipo u80TM	$H_0 = 8.00$ m
$C = 3.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.00$ m
$F = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.10$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 2.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.50$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_g = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_g = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 8.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.205$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	196.6	780.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	49.2	260.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	76.3	186.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	749.0	2 564.2
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	164.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	3.5	1.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	103.2	163.9
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 265.3	M₉ = 1 206.9	P₉ = 928.4	M₉ = 2 914.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 81.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.26$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 846.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 3.05$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.278$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (928.4 * 0.577) / 1.1 = 487.3 > Ed = 265.3$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (2914.7) / 1.15 = 2534.5 > Ed = 1206.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (1843.1) / 1.15 = 1602.7 > Ed = 865$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 461$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 282$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

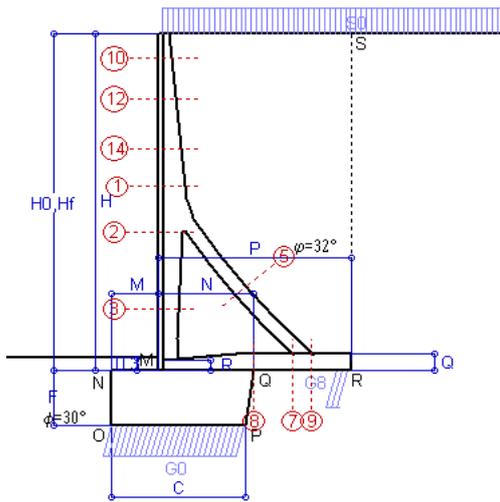
Freccia in cima al pannello mm 9.02

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp-presso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	184.2	199.5	40.5	49.2	63.3	56.2	120.9	20.6	73°, 1.0	5.05	12.60	4.15	4.02	275.5	84.6
2	132.3	144.0	326.3	-82.7	56.8	52.0	112.0	22.5	90°, 1.0	5.28	6.57	6.50	10.44	183.7	-179.0
3	-0.9	-0.9	377.5	0.0	44.3	39.3	22.5	22.5	-	12.31	4.02	6.50	4.54	-184.2	79.9
5	-19.8	-19.8	-342.6	33.1	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.85	9.11	10.05	5.69	-53.3	55.7
7	-2.5	2.9	220.2	-68.3	40.0	33.8	125.0	125.0	-	5.03	11.12	6.47	9.93	-124.1	-201.6
8	27.7	27.7	220.2	60.7	40.0	34.0	125.0	125.0	-	5.05	7.10	6.47	3.57	131.6	202.4
9	68.5	68.5	0.0	64.6	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.60	11.12	3.08	9.82	142.3	174.3
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.2	27.7	115.0	13.5	73°, 1.0	2.67	5.15	4.15	4.02	57.4	46.3
11	33.7	35.9	4.2	12.2	33.2	27.7	115.0	13.5	73°, 1.0	2.67	5.15	4.15	4.02	57.5	46.4
12	53.3	56.9	10.1	16.4	40.0	33.1	118.3	15.1	73°, 1.0	3.16	7.16	4.15	4.02	92.8	54.2
13	86.8	93.1	19.1	25.1	48.3	40.8	122.3	17.1	73°, 1.0	3.74	9.17	4.15	4.02	145.2	64.6
14	111.6	120.2	25.2	31.9	53.0	45.9	124.0	18.2	73°, 1.0	4.09	10.08	4.15	4.02	179.7	71.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 8.50$ m	Prefabbricato tipo u85TM	$H_0 = 8.50$ m
$C = 3.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.50$ m
$F = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 2.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 8.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.221$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	288.6	1 221.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	78.4	442.7	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	105.8	270.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 107.6	3 986.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	5.6	2.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	154.7	263.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 372.6$	$M_9 = 1 667.0$	$P_9 = 1 368.1$	$M_8 = 4 519.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 161.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.37$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1206.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.366$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.2^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (1368.1 * 0.577) / 1.1 = 718.1$	$> E_d = 372.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (4519.9) / 1.15 = 3930.4$	$> E_d = 1667$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (2861.4) / 1.15 = 2488.2$	$> E_d = 1150.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 638$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 414$ kN	

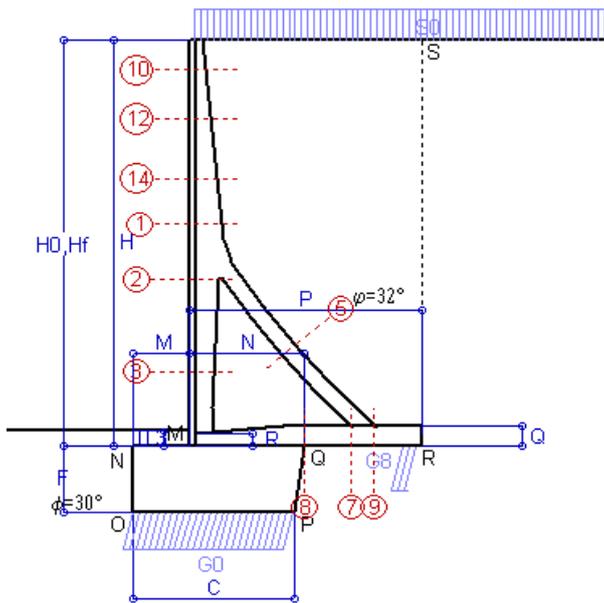
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 3.55
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg^\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	159.1	178.7	61.3	71.7	66.3	59.3	121.1	20.8	-	5.74	15.27	4.15	4.02	353.4	88.3
2	91.4	105.8	406.2	-113.5	59.8	54.9	112.0	22.5	90°, 1.0	5.93	7.63	7.54	10.16	229.5	-178.4
3	-48.4	-48.4	462.9	0.0	46.1	41.0	22.5	22.5	-	14.50	5.09	7.54	4.57	-225.2	90.1
5	-31.7	-31.7	-418.4	50.4	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	4.74	9.11	11.66	5.82	-59.1	57.2
7	-40.7	-33.9	268.9	-93.9	40.0	33.8	125.0	125.0	-	5.23	11.59	6.47	9.75	-131.9	-207.7
8	11.3	11.3	268.9	99.1	40.0	34.0	125.0	125.0	-	5.34	7.57	6.47	3.39	145.0	208.6
9	93.7	93.7	0.0	84.4	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.69	11.59	3.08	9.82	147.9	174.3
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.1	27.6	114.8	13.4	73°, 1.0	2.77	5.69	4.15	4.02	62.9	45.2
12	19.9	23.2	18.7	21.3	43.6	36.7	119.5	15.7	73°, 1.0	3.48	8.23	4.15	4.02	117.8	57.1
14	77.4	87.7	40.3	46.6	56.4	49.3	124.0	18.6	73°, 1.0	4.43	10.96	4.15	4.02	211.2	71.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 8.50 m	Prefabbricato tipo u85TM	H ₀ = 8.50 m
C = 3.30 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 8.50 m
F = 1.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.15 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.35 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.75 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.40 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 8.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.221

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
221.99	939.78	0.00	0.00
52.23	295.12	0.00	0.00
0.00	0.00	81.40	208.30
0.00	0.00	837.38	3 014.67
4.34	2.02	0.00	0.00
0.00	0.00	119.00	202.36
S₉ = 278.56	M₉ = 1 236.92	P₉ = 1 037.78	M₈ = 3 425.33

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.546
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.151
 Carico sul terreno sotto la platea: G8 = 129.22 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.38 m
 Carico sul terreno della fondazione: G0 = 908.56 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.30 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.275 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.0°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.51

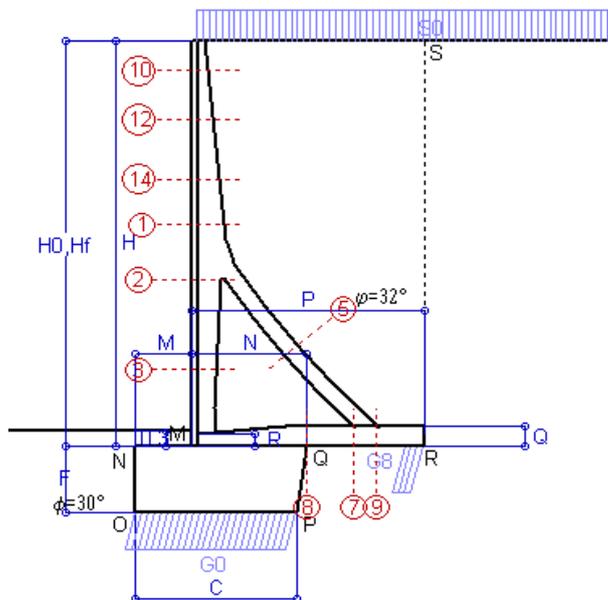
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprим. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	115.4	45.7	71.7	121.1	66.3	59.3	15.27	4.15	125	4.00	38	0.076
2	65.4	307.2	-87.7	112.0	59.8	54.9	7.63	7.54	46	3.85	38	0.000
3	-38.4	352.0	0.0	22.5	46.1	41.0	5.09	7.54	-4	4.84	38	0.000
5	-19.3	-309.4	36.8	0.0	34.0	22.1	9.11	11.66	212	0.00	38	0.126
7	-37.9	198.9	-73.5	125.0	40.0	33.8	11.59	6.47	32	2.87	50	0.000
8	-0.9	198.9	72.8	125.0	40.0	33.8	7.57	6.47	-2	0.42	50	0.000
9	71.2	0.0	64.1	125.0	40.0	34.0	11.59	3.08	191	6.32	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	114.8	33.1	27.6	5.69	4.15	9	0.32	38	0.000
12	14.0	13.8	18.8	119.5	43.6	36.7	8.23	4.15	44	1.41	38	0.000
14	55.6	29.9	44.8	124.0	56.4	49.3	11.78	4.15	93	2.87	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 8.50$ m	Prefabbricato tipo u85TM	$H_0 = 8.50$ m
$C = 3.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.50$ m
$F = 1.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.15$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 8.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.221$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
221.99	939.78	0.00	0.00
39.18	221.34	0.00	0.00
0.00	0.00	81.40	208.30
0.00	0.00	813.63	2 930.95
4.34	2.02	0.00	0.00
0.00	0.00	119.00	202.36
$S_9 = 265.51$	$M_9 = 1 163.14$	$P_9 = 1 014.03$	$M_8 = 3 341.61$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.652
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.205
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 137.26$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.40$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 876.77$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.266$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.01

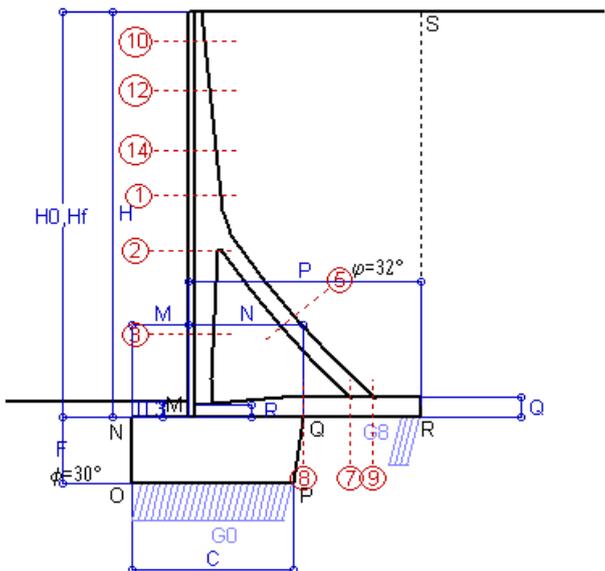
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	103.1	43.3	65.6	121.1	66.3	59.3	15.27	4.15	111	3.58	38	0.060
2	55.1	288.6	-82.7	112.0	59.8	54.9	7.63	7.54	30	3.23	38	0.000
3	-41.3	331.3	0.0	22.5	46.1	41.0	5.09	7.54	-3	4.98	38	0.000
5	-18.6	-289.3	35.5	0.0	34.0	22.1	9.11	11.66	200	0.00	38	0.124
7	-48.7	185.9	-75.7	125.0	40.0	33.8	11.59	6.47	85	4.53	50	0.000
8	-16.4	185.9	67.3	125.0	40.0	33.8	7.57	6.47	0	0.87	50	0.000
9	69.6	0.0	62.6	125.0	40.0	34.0	11.59	3.08	187	6.18	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	114.8	33.1	27.6	5.69	4.15	7	0.26	38	0.000
12	11.8	12.8	16.2	119.5	43.6	36.7	8.23	4.15	37	1.19	38	0.000
14	48.6	28.1	40.2	124.0	56.4	49.3	11.82	4.15	81	2.52	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 8.50$ m	Prefabbricato tipo u85TM	$H_0 = 8.50$ m
$C = 3.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.50$ m
$F = 1.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.15$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 8.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.221$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
221.99	939.78	0.00	0.00
0.00	0.00	81.40	208.30
0.00	0.00	742.38	2 679.80
4.34	2.02	0.00	0.00
0.00	0.00	119.00	202.36
S₉ = 226.33	M₉ = 941.80	P₉ = 942.78	M₈ = 3 090.46

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.086
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.405
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 139.51$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 803.27$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.11$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.258$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.5^\circ$

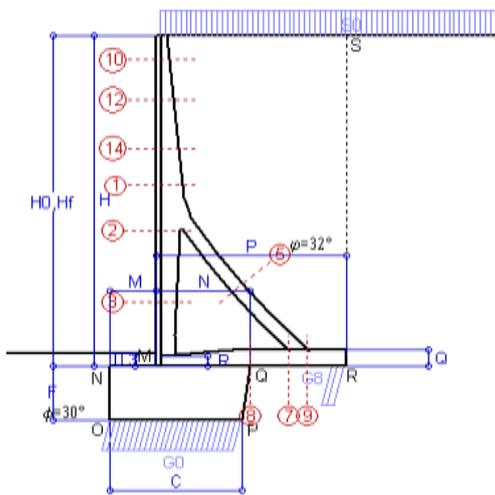
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	66.1	36.1	47.2	121.1	66.3	59.3	15.27	4.15	69	2.32	38	0.000
2	24.0	233.0	-67.7	112.0	59.8	54.9	7.63	7.54	0	1.61	38	0.000
3	-50.3	269.1	0.0	22.5	46.1	41.0	5.09	7.54	2	5.66	38	0.000
5	-16.7	-228.8	31.7	0.0	34.0	22.1	9.11	11.66	166	0.00	38	0.116
7	-53.4	147.1	-54.7	125.0	40.0	33.8	11.59	6.47	135	5.53	50	0.000
8	-8.0	147.1	78.0	125.0	40.0	33.8	7.57	6.47	-1	0.52	50	0.000
9	64.7	0.0	58.2	125.0	40.0	34.0	11.59	3.08	173	5.74	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	114.8	33.1	27.6	5.69	4.15	1	0.07	38	0.000
12	5.1	9.7	8.4	119.5	43.6	36.7	8.23	4.15	15	0.54	38	0.000
14	27.9	22.7	26.4	124.0	56.4	49.3	11.94	4.15	44	1.46	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H_m = 8.50 m
 C = 3.30 m
 F = 1.40 m
 M = 1.15 m
 N = 2.35 m
 P = 4.75 m
 Q = 0.40 m
 U₁ = 0.0 m
 R = 0.25 m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u85TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

a_g/g = **0.098**
 H₀ = 8.50 m
 H = 8.50 m
 S₀ = 4.0 kN/m²
 φ = 32°
 R₀ = 0.577
 a_{max}/g = 0.147
 β_m = **0.38**
 I_g = 0.0%
 I₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) K₁ = 0.318
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H = 8.50 m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale O₃ = 10.13°
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.255
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) K_p = 2.90
 (Dati: φ = 30.00° ε = 0.0° ψ = 90° δ = 0°)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	226.1	957.1	40.4	238.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	10.6	60.1	1.9	11.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.6	15.0	79.1	202.5
Peso terra e sovraccarico x 1	41.5	243.1	740.1	2 670.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	5.0	2.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	6.7	4.7	115.7	196.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-39.8*	-22.5*	0.0*	0.0*
	S ₉ =	M ₉ =	P ₉ =	M ₈ =
TOTALI (GEO e STR)	294.4	1 282.2	977.2	3 318.7

Angolo di rotazione sismica Θ = 3.29°
 Coefficiente sismico orizzontale Kh = 0.056
 Coefficiente sismico verticale Kv = 0.028

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

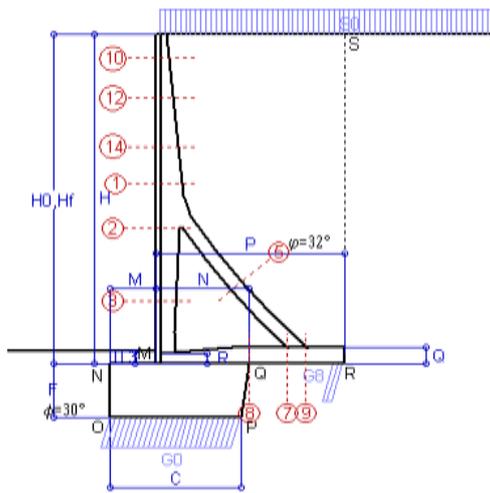
Carico sul terreno sotto la platea: G8 = 120.5 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . Q₈ = 0.35 m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: G0 = 856.7 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . C₈ = 3.30 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = **0.260 MPa**
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale β = **14.6°**
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo Rd = (977.2 * 0.577 + 39.8) / 1.0 = 604.0 > Ed = 294.4
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 443 kN Lato monte (punto Q) G7 = 298 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 0.78
 K₀ = 0.311

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	α°, ctgΘ	asse neutro	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	87.6	99.7	40.7	45.8	66.3	59.3	121.1	20.8	73°, 1.0	5.65	15.27	4.15	4.02	349.7	89.2
2	37.3	47.4	279.9	-84.9	59.8	54.9	112.0	22.5	90°, 1.0	5.39	7.63	7.54	10.16	208.6	-183.2
3	-53.9	-53.9	322.8	2.3	46.1	41.0	22.5	22.5	-	10.86	5.09	7.54	4.57	-195.3	80.6
5	-21.2	-21.2	-281.1	33.7	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.86	9.11	11.66	5.82	-75.4	57.2
7	-34.4	-30.6	180.7	-61.2	40.0	33.8	125.0	125.0	-	4.90	11.59	6.47	9.75	-117.8	-196.6
8	8.0	8.0	180.7	75.9	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.96	7.57	6.47	3.39	130.7	197.4
9	66.6	66.6	0.0	60.1	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.69	11.59	3.08	9.82	147.9	174.3
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.1	27.6	114.8	13.4	73°, 1.0	2.76	5.69	4.15	4.02	62.7	47.4
12	8.2	9.8	11.1	10.3	43.6	36.7	119.5	15.7	73°, 1.0	3.44	8.23	4.15	4.02	117.1	60.5
14	38.8	44.7	25.7	27.5	56.4	49.3	124.0	18.6	73°, 1.0	4.37	10.96	4.15	4.02	209.2	76.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 8.50$ m
 $C = 3.30$ m
 $F = 1.40$ m
 $M = 1.15$ m
 $N = 2.35$ m
 $P = 4.75$ m
 $Q = 0.40$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u85TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 8.50$ m
 $H = 8.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $i_b = 0.0\%$
 $i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 8.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.274$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	231.4	979.5	60.5	357.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	10.9	61.5	2.8	16.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.8	22.4	78.0	199.6
Peso terra e sovraccarico x 1	62.2	364.4	729.5	2 631.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	5.5	2.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	10.0	7.0	114.0	193.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-39.0*	-22.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 326.7	M₉ = 1 437.4	P₉ = 984.9	M₈ = 3 399.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 97.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.29$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 887.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.269$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.3^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (3399.2 + 22.1) / 1.0 = 3421.3 > E_d = 1437.4$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (2203.8) / 1.0 = 2203.8 > E_d = 992$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 448$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 325$ kN

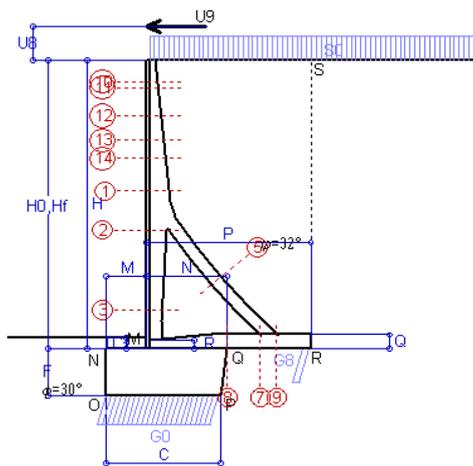
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	94.4	107.4	42.2	49.2	66.3	59.3	121.1	20.8	73°, 1.0	5.65	15.27	4.15	4.02	350.0	88.2
2	40.6	51.4	298.2	-90.8	59.8	54.9	112.0	22.5	90°, 1.0	5.47	7.63	7.54	10.16	211.6	-182.3
3	-57.1	-57.1	343.8	3.4	46.1	41.0	22.5	22.5	-	11.40	5.09	7.54	4.57	-200.0	82.0
5	-21.2	-21.2	-301.6	33.7	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.69	9.11	11.66	5.82	-73.0	57.2
7	-6.9	-5.9	193.9	-46.9	40.0	33.8	125.0	125.0	-	4.95	11.59	6.47	9.75	-119.9	-198.2
8	50.1	50.1	193.9	90.7	40.0	34.0	125.0	125.0	-	5.02	7.57	6.47	3.39	132.9	199.1
9	66.8	66.8	0.0	60.2	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.69	11.59	3.08	9.82	147.9	174.3
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.1	27.6	114.8	13.4	73°, 1.0	2.76	5.69	4.15	4.02	62.7	47.3
12	8.9	10.6	11.4	11.2	43.6	36.7	119.5	15.7	73°, 1.0	3.45	8.23	4.15	4.02	117.1	60.2
14	42.0	48.3	26.6	29.5	56.4	49.3	124.0	18.6	73°, 1.0	4.37	10.96	4.15	4.02	209.3	76.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 8.50$ m	Prefabbricato tipo u85TM	$H_0 = 8.50$ m
$C = 3.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 8.50$ m
$F = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 2.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.40$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 8.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.221$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	222.0	939.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	52.2	295.1	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	81.4	208.3
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	837.4	3 014.7
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	174.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	4.3	2.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	119.0	202.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 294.6	M₉ = 1 411.3	P₉ = 1 037.8	M₉ = 3 425.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 80.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.24$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 957.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 3.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_f = 0.290$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1037.8 * 0.577) / 1.1 = 544.7 > Ed = 294.6$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (3425.3) / 1.15 = 2978.5 > Ed = 1411.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (2166.4) / 1.15 = 1883.8 > Ed = 1003$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 502$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 336$ kN

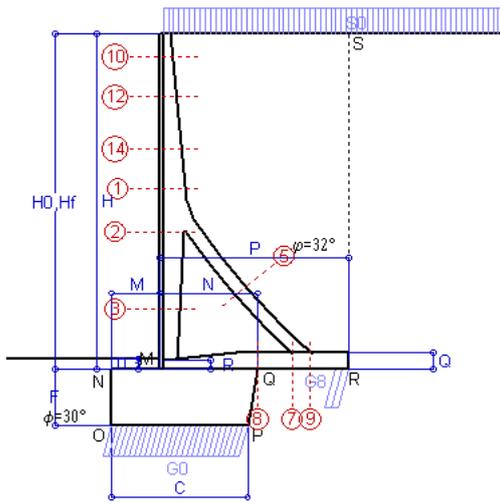
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 9.93

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp-presso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	211.6	229.6	45.7	55.3	66.3	59.3	121.1	20.8	73°, 1.0	5.67	15.27	4.15	4.02	350.6	88.3
2	150.4	163.9	357.7	-90.6	59.8	54.9	112.0	22.5	90°, 1.0	5.72	7.63	7.54	10.16	221.5	-182.9
3	-3.3	-3.3	413.5	0.0	46.1	41.0	22.5	22.5	-	13.21	5.09	7.54	4.57	-215.1	86.8
5	-23.9	-23.9	-375.3	37.9	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.10	9.11	11.66	5.82	-64.3	57.2
7	13.0	17.1	241.2	-63.5	40.0	34.0	125.0	125.0	-	5.90	11.59	6.47	9.75	187.6	-205.1
8	60.2	60.2	241.2	82.9	40.0	34.0	125.0	125.0	-	5.22	7.57	6.47	3.39	140.5	205.1
9	86.4	86.4	0.0	77.6	40.0	34.0	125.0	125.0	-	4.69	11.59	3.08	9.82	147.9	174.3
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.1	27.6	114.8	13.4	73°, 1.0	2.76	5.69	4.15	4.02	62.8	46.3
11	38.4	41.0	5.7	13.3	35.0	29.5	115.6	13.8	73°, 1.0	2.81	5.69	4.15	4.02	66.7	49.1
12	66.3	71.0	13.8	20.0	43.6	36.7	119.5	15.7	73°, 1.0	3.46	8.23	4.15	4.02	117.4	59.2
13	99.9	107.5	22.4	29.1	50.9	44.4	122.8	17.3	73°, 1.0	4.10	10.45	4.15	4.02	179.2	69.5
14	132.7	143.3	29.9	37.2	56.4	49.3	124.0	18.6	73°, 1.0	4.39	10.96	4.15	4.02	209.7	75.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 9.00 m	Prefabbricato tipo u90TM	H ₀ = 9.00 m
C = 3.55 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 9.00 m
F = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.25 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 2.55 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.45 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.577
R = 0.25 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 9.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.213

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	323.5	1 455.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	83.0	497.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	117.0	321.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 213.2	4 610.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	6.2	3.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	179.2	329.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 412.7	M₉ = 1 956.8	P₉ = 1 509.3	M₈ = 5 261.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 162.8 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.35 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 1346.5 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 3.55 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.379 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.3°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (1509.3 * 0.577) / 1.1 = 792.2 > Ed = 412.7	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (5261.4) / 1.15 = 4575.1 > Ed = 1956.8	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (3269.3) / 1.15 = 2842.9 > Ed = 1343.9	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 717 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 450 kN	

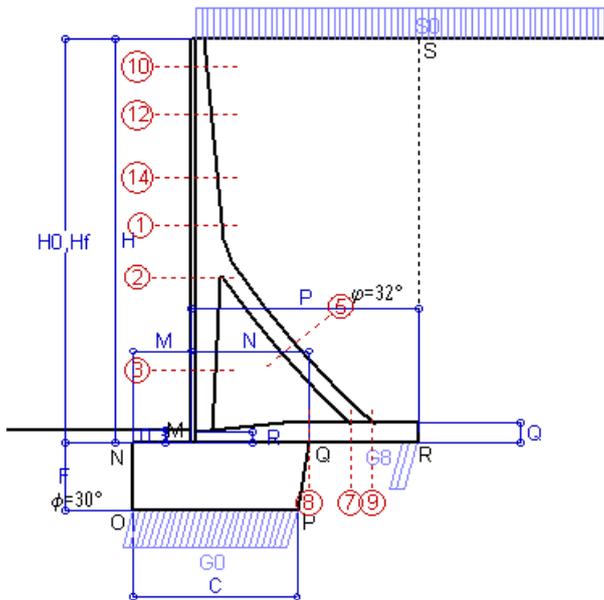
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 4.24 K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊖	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	192.4	215.6	68.5	80.5	69.3	62.3	121.2	20.9	73°, 1.0	6.09	16.46	4.84	5.03	400.6	112.9
2	111.5	128.5	449.3	-125.5	62.7	57.8	112.0	22.5	90°, 1.0	6.32	8.23	8.64	10.77	262.6	-199.2
3	-54.9	-54.9	512.2	0.0	47.9	42.8	22.5	22.5	-	16.89	5.09	8.64	4.59	-258.5	98.2
5	-36.6	-36.6	-464.1	56.0	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	4.80	10.30	12.25	6.01	-59.3	59.0
7	-36.0	-27.9	298.3	-95.1	45.0	38.8	125.0	125.0	-	5.71	12.60	7.60	10.55	-171.0	-229.3
8	13.5	13.5	298.3	79.4	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.79	8.04	7.60	3.57	177.6	230.2
9	102.5	102.5	0.0	90.5	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.13	12.60	3.08	8.73	184.0	191.4
10	2.3	3.0	5.7	6.5	33.1	27.6	114.6	13.3	73°, 1.0	2.83	5.69	4.84	4.02	63.3	45.2
12	21.3	24.8	19.4	22.1	44.1	37.2	119.3	15.6	73°, 1.0	3.53	8.23	4.84	4.02	119.6	57.7
14	90.2	102.0	44.0	51.0	58.3	51.2	124.0	18.6	73°, 1.0	4.51	10.85	4.84	4.02	217.8	73.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 9.00$ m	Prefabbricato tipo u90TM	$H_0 = 9.00$ m
$C = 3.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.00$ m
$F = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.25$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 2.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 9.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.213$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
248.88	1 119.96	0.00	0.00
55.31	331.84	0.00	0.00
0.00	0.00	89.97	247.03
0.00	0.00	918.03	3 490.13
4.80	2.40	0.00	0.00
0.00	0.00	137.81	253.33
$S_9 = 308.98$	$M_9 = 1 454.19$	$P_9 = 1 145.81$	$M_8 = 3 990.48$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.488
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.141
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 130.90$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.36$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1014.91$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.286$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.91

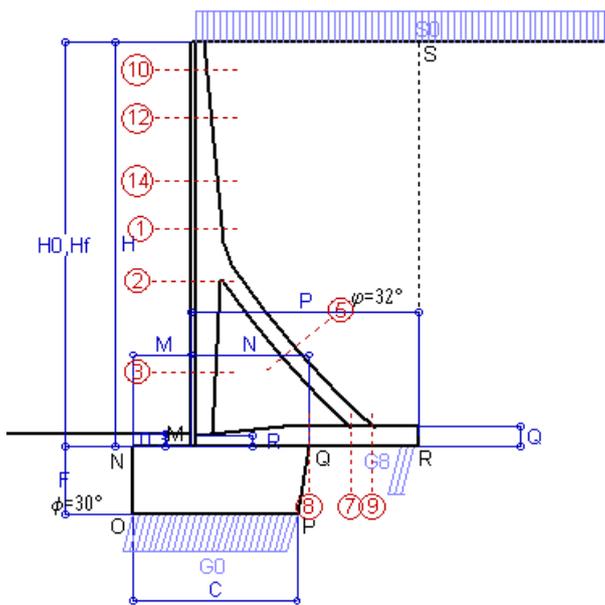
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	139.9	51.1	81.3	121.2	69.3	62.3	16.46	4.84	134	4.32	38	0.087
2	80.2	340.1	-98.0	112.0	62.7	57.8	8.23	8.64	54	4.26	38	0.000
3	-43.7	389.7	0.0	22.5	47.9	42.8	5.09	8.64	-5	5.15	38	0.000
5	-22.4	-343.8	40.7	0.0	34.0	21.9	10.30	12.25	227	0.00	38	0.138
7	-35.3	221.0	-74.8	125.0	45.0	38.8	12.60	7.60	7	1.60	50	0.000
8	-0.5	221.0	57.6	125.0	45.0	38.8	8.04	7.60	-2	0.40	50	0.000
9	78.0	0.0	68.8	125.0	45.0	39.0	12.60	3.08	168	5.38	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	114.6	33.1	27.6	5.69	4.84	9	0.32	38	0.000
12	15.0	14.3	19.6	119.3	44.1	37.2	8.23	4.84	47	1.48	38	0.000
14	64.9	32.7	49.6	124.0	58.3	51.2	10.96	4.84	112	3.25	38	0.059

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 9.00$ m	Prefabbricato tipo u90TM	$H_0 = 9.00$ m
$C = 3.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.00$ m
$F = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.25$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 9.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.213$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
248.88	1 119.96	0.00	0.00
41.48	248.88	0.00	0.00
0.00	0.00	89.97	247.03
0.00	0.00	893.28	3 397.94
4.80	2.40	0.00	0.00
0.00	0.00	137.81	253.33
$S_9 = 295.15$	$M_9 = 1 371.23$	$P_9 = 1 121.06$	$M_8 = 3 898.29$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.589
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.193
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 140.05$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 981.00$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 3.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.276$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

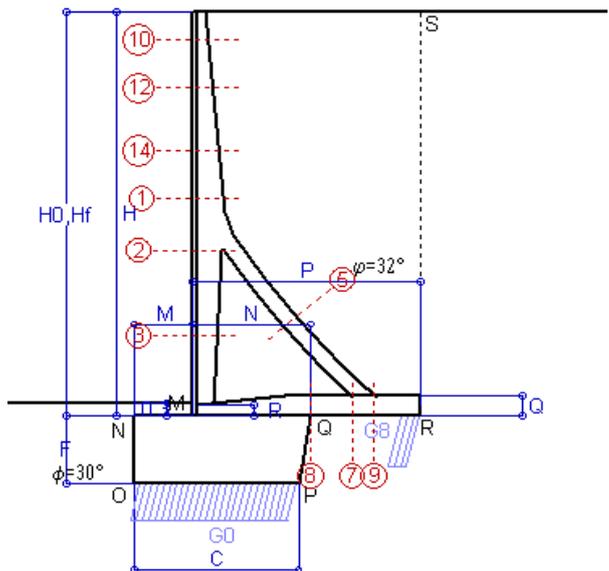
Freccia in cima al pannello mm 1.33

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	125.6	48.5	74.7	121.2	69.3	62.3	16.46	4.84	120	3.89	38	0.071
2	68.3	320.4	-92.6	112.0	62.7	57.8	8.23	8.64	37	3.62	38	0.000
3	-47.1	367.7	0.0	22.5	47.9	42.8	5.09	8.64	-4	5.31	38	0.000
5	-21.7	-322.3	39.3	0.0	34.0	21.9	10.30	12.25	215	0.00	38	0.135
7	-47.9	207.2	-77.5	125.0	45.0	38.8	12.60	7.60	38	2.94	50	0.000
8	-17.9	207.2	52.0	125.0	45.0	38.8	8.04	7.60	0	0.78	50	0.000
9	76.3	0.0	67.3	125.0	45.0	39.0	12.60	3.08	164	5.26	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	114.6	33.1	27.6	5.69	4.84	7	0.26	38	0.000
12	12.7	13.2	16.9	119.3	44.1	37.2	8.23	4.84	39	1.25	38	0.000
14	57.0	30.7	44.7	124.0	58.3	51.2	10.96	4.84	98	2.87	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 9.00 m	Prefabbricato tipo u90TM	H ₀ = 9.00 m
C = 3.55 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 9.00 m
F = 1.50 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.25 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 2.55 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.95 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.45 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 9.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.213

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
248.88	1 119.96	0.00	0.00
0.00	0.00	89.97	247.03
0.00	0.00	819.03	3 121.35
4.80	2.40	0.00	0.00
0.00	0.00	137.81	253.33
S₉ = 253.67	M₉ = 1 122.35	P₉ = 1 046.81	M₈ = 3 621.71

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.990
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.382
 Carico sul terreno sotto la platea: G8 = 154.13 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.43 m
 Carico sul terreno della fondazione: G0 = 892.67 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.44 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.259 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.6°

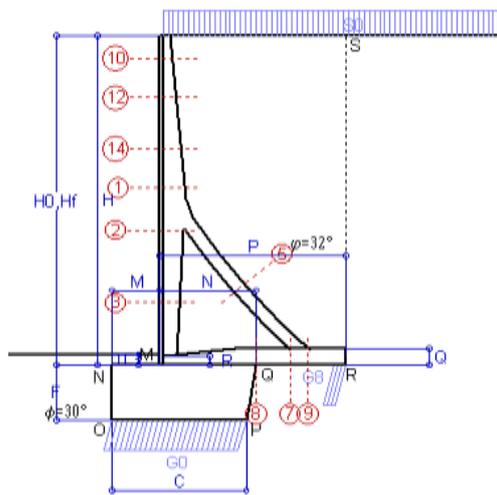
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	82.6	40.7	54.8	121.2	69.3	62.3	16.46	4.84	77	2.59	38	0.000
2	32.5	261.2	-76.6	112.0	62.7	57.8	8.23	8.64	2	1.87	38	0.000
3	-57.5	301.5	0.0	22.5	47.9	42.8	5.09	8.64	1	6.01	38	0.000
5	-19.5	-258.0	35.3	0.0	34.0	21.9	10.30	12.25	180	0.00	38	0.124
7	-67.0	165.8	-68.7	125.0	45.0	38.8	12.60	7.60	125	5.20	50	0.000
8	-35.7	165.8	52.0	125.0	45.0	38.8	8.04	7.60	23	2.09	50	0.000
9	71.3	0.0	62.8	125.0	45.0	39.0	12.60	3.08	153	4.91	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	114.6	33.1	27.6	5.69	4.84	1	0.07	38	0.000
12	5.6	10.1	8.9	119.3	44.1	37.2	8.23	4.84	16	0.58	38	0.000
14	33.5	25.0	30.0	124.0	58.3	51.2	10.98	4.84	56	1.71	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 9.00$ m
 $C = 3.55$ m
 $F = 1.50$ m
 $M = 1.25$ m
 $N = 2.55$ m
 $P = 4.95$ m
 $Q = 0.45$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u90TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 9.00$ m
 $H = 9.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $I_9 = 0.0\%$
 $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.318$
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 9.00$ m
 $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.246$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	253.5	1 140.6	45.3	280.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	11.3	67.6	2.0	12.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.0	17.4	87.5	240.1
Peso terra e sovraccarico x 1	45.8	285.0	815.4	3 105.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	5.6	2.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	7.7	5.8	134.0	246.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-44.6*	-26.8*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 328.8	M₉ = 1 519.1	P₉ = 1 084.1	M₈ = 3 885.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

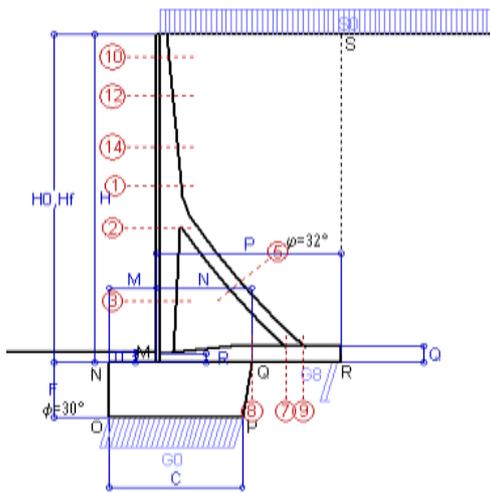
Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 121.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.34$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 962.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.271$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1084.1 * 0.577 + 44.6) / 1.0 = 670.5 > Ed = 328.8$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 502$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 327$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 1.06
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	108.4	123.0	45.9	52.4	69.3	62.3	121.2	20.9	73°, 1.0	5.99	16.46	4.84	5.03	396.4	120.1
2	48.4	60.3	312.8	-94.9	62.7	57.8	112.0	22.5	90°, 1.0	5.75	8.23	8.64	10.77	238.7	-204.4
3	-61.5	-61.5	360.6	2.5	47.9	42.8	22.5	22.5	-	12.96	5.09	8.64	4.59	-227.1	87.7
5	-24.6	-24.6	-315.6	37.7	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.91	10.30	12.25	6.01	-76.6	59.0
7	-30.1	-25.7	202.9	-61.4	45.0	38.8	125.0	125.0	-	5.34	12.60	7.60	10.55	-153.4	-217.0
8	11.4	11.4	202.9	63.2	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.38	8.04	7.60	3.57	159.9	217.8
9	73.4	73.4	0.0	64.8	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.13	12.60	3.08	8.73	184.0	191.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.1	27.6	114.6	13.3	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.1	47.4
12	8.8	10.5	11.5	10.9	44.1	37.2	119.3	15.6	73°, 1.0	3.50	8.23	4.84	4.02	118.9	61.1
14	46.2	53.1	28.3	30.7	58.3	51.2	124.0	18.6	73°, 1.0	4.44	10.85	4.84	4.02	215.6	79.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 9.00$ m
 $C = 3.55$ m
 $F = 1.50$ m
 $M = 1.25$ m
 $N = 2.55$ m
 $P = 4.95$ m
 $Q = 0.45$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u90TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 9.00$ m
 $H = 9.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $i_b = 0.0\%$
 $i_s = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 9.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.265$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	259.4	1 167.3	67.9	420.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	11.5	69.2	3.0	18.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	7.5	26.0	86.2	236.7
Peso terra e sovraccarico x 1	68.6	427.2	803.7	3 061.2
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	6.3	3.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	11.5	8.8	132.0	242.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-43.8*	-26.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 364.9	M₉ = 1 701.4	P₉ = 1 092.8	M₈ = 3 980.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 94.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.26$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 998.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.55$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.281$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.4^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (3980.2 + 26.3) / 1.0 = 4006.4 > E_d = 1701.4$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (2536.5) / 1.0 = 2536.5 > E_d = 1169$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 509$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 357$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

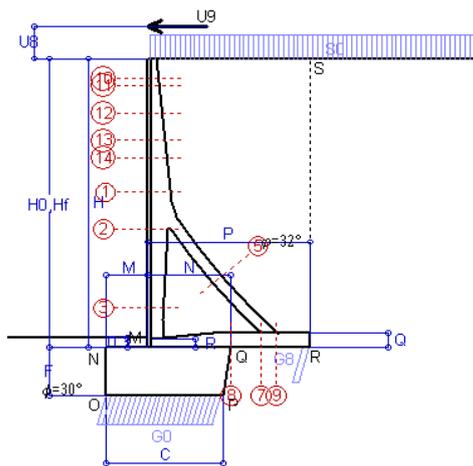
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Freccia in cima al pannello mm 1.19

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	116.7	132.5	47.6	56.3	69.3	62.3	121.2	20.9	73°, 1.0	6.00	16.46	4.84	5.03	396.8	118.9
2	52.6	65.4	333.2	-101.4	62.7	57.8	112.0	22.5	90°, 1.0	5.84	8.23	8.64	10.77	242.3	-203.4
3	-65.1	-65.1	384.1	3.7	47.9	42.8	22.5	22.5	-	13.57	5.09	8.64	4.59	-232.3	89.3
5	-24.6	-24.6	-338.5	37.7	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.75	10.30	12.25	6.01	-74.0	59.0
7	3.0	3.8	217.6	-44.9	45.0	39.0	125.0	125.0	-	6.21	12.60	7.60	10.55	224.8	-219.7
8	60.6	60.6	217.6	80.2	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.44	8.04	7.60	3.57	162.6	219.7
9	80.4	80.4	0.0	70.7	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.13	12.60	3.08	8.73	184.0	191.4
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.1	27.6	114.6	13.3	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.1	47.3
12	9.6	11.5	11.8	11.8	44.1	37.2	119.3	15.6	73°, 1.0	3.50	8.23	4.84	4.02	118.9	60.8
14	49.9	57.3	29.3	33.0	58.3	51.2	124.0	18.6	73°, 1.0	4.45	10.85	4.84	4.02	215.7	78.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 9.00$ m	Prefabbricato tipo u90TM	$H_0 = 9.00$ m
$C = 3.55$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.00$ m
$F = 1.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.25$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 2.55$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_g = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_g = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 9.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.213$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	248.9	1 120.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	55.3	331.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	90.0	247.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	918.0	3 490.1
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	184.0	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	4.8	2.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	137.8	253.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 325.0	M₉ = 1 638.2	P₉ = 1 145.8	M₉ = 3 990.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 82.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.23$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1063.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.55$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.300$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1145.8 * 0.577) / 1.1 = 601.4 > Ed = 325$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (3990.5) / 1.15 = 3470.0 > Ed = 1638.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (2477.2) / 1.15 = 2154.1 > Ed = 1155.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 563$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 363$ kN

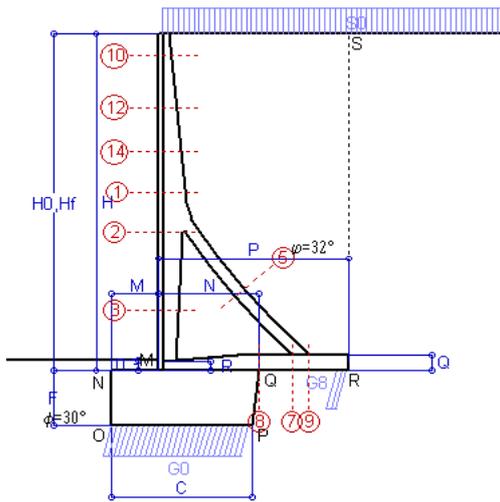
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 10.86

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp-presso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	242.0	262.9	51.1	61.7	69.3	62.3	121.2	20.9	73°, 1.0	6.02	16.46	4.84	5.03	397.4	119.2
2	170.1	185.6	390.6	-99.0	62.7	57.8	112.0	22.5	90°, 1.0	6.08	8.23	8.64	10.77	252.4	-204.2
3	-6.3	-6.3	451.1	0.0	47.9	42.8	22.5	22.5	-	15.31	5.09	8.64	4.59	-246.4	94.0
5	-27.6	-27.6	-409.7	42.2	34.0	27.9	18.5	18.5	90°, 1.0	5.22	10.30	12.25	6.01	-65.7	59.0
7	18.7	23.6	263.3	-64.1	45.0	39.0	125.0	125.0	-	6.41	12.60	7.60	10.55	233.0	-225.6
8	63.9	63.9	263.3	68.3	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.64	8.04	7.60	3.57	171.1	225.6
9	98.0	98.0	0.0	86.2	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.13	12.60	3.08	8.73	184.0	191.4
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.1	27.6	114.6	13.3	73°, 1.0	2.83	5.69	4.84	4.02	63.2	46.3
11	39.1	41.7	5.9	13.4	35.2	29.7	115.5	13.7	73°, 1.0	2.88	5.69	4.84	4.02	67.7	49.4
12	68.3	73.1	14.3	20.5	44.1	37.2	119.3	15.6	73°, 1.0	3.51	8.23	4.84	4.02	119.1	59.9
13	110.4	119.0	24.8	31.9	52.8	46.3	123.0	17.4	73°, 1.0	4.18	10.34	4.84	4.02	185.4	71.9
14	145.8	157.5	32.7	40.4	58.3	51.2	124.0	18.6	73°, 1.0	4.46	10.85	4.84	4.02	216.2	77.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 9.50$ m	Prefabbricato tipo u95TM	$H_0 = 9.50$ m
$C = 3.85$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.50$ m
$F = 1.55$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 2.75$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 9.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.226$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	360.5	1 700.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	87.6	551.7	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	123.8	354.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 341.3	5 334.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	7.1	3.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	199.0	393.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 455.1$	$M_9 = 2 255.6$	$P_9 = 1 664.2$	$M_8 = 6 081.4$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 155.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.32$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1508.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.85$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.392$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (1664.2 * 0.577) / 1.1 = 873.5$	$> E_d = 455.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (6081.4) / 1.15 = 5288.2$	$> E_d = 2255.6$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (3783.7) / 1.15 = 3290.1$	$> E_d = 1557.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 786$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 524$ kN	

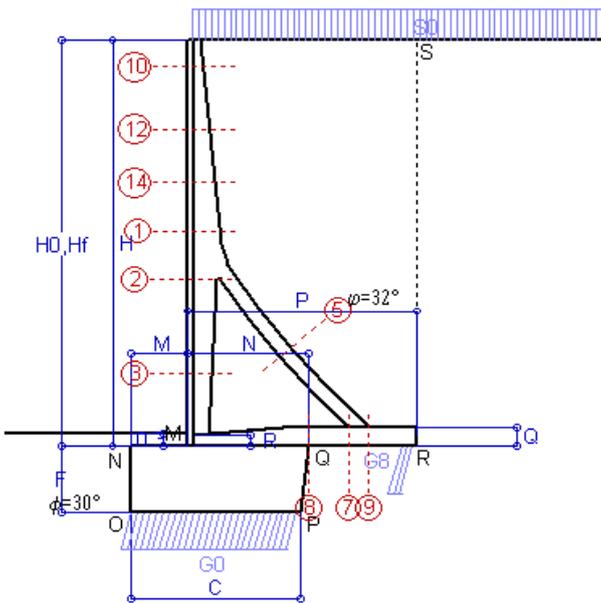
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 5.00
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg^\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	229.9	257.2	76.0	89.7	72.3	65.3	121.4	21.0	73°, 1.0	6.65	18.85	4.84	5.03	479.6	116.9
2	134.5	154.3	494.6	-137.9	65.7	60.7	112.0	22.5	90°, 1.0	6.82	9.42	9.05	10.50	311.9	-202.5
3	-62.0	-62.0	564.0	0.0	49.6	44.4	22.5	22.5	-	17.44	6.28	9.05	4.61	-288.9	104.7
5	-43.2	-43.2	-512.1	63.1	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.09	11.37	14.51	6.94	-73.1	68.0
7	-7.5	-2.6	329.2	-82.4	45.0	38.8	125.0	125.0	-	5.83	13.67	7.60	10.56	-176.6	-233.3
8	60.2	60.2	329.2	99.6	45.0	39.0	125.0	125.0	-	6.11	9.11	7.60	3.58	197.8	234.2
9	120.7	120.7	0.0	101.3	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.35	13.67	3.08	8.73	198.8	191.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	33.1	27.6	114.5	13.2	73°, 1.0	2.93	6.28	4.84	4.02	69.3	45.2
12	34.8	40.0	25.5	29.2	48.0	41.2	120.5	16.2	73°, 1.0	3.88	9.42	4.84	4.02	151.1	62.5
14	109.9	123.9	49.2	57.4	60.8	53.7	124.0	18.7	73°, 1.0	4.93	12.57	4.84	4.02	263.8	76.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 9.50 m	Prefabbricato tipo u95TM	H ₀ = 9.50 m
C = 3.85 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 9.50 m
F = 1.55 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.30 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.75 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.20 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.45 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 9.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.226

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
277.30	1 307.94	0.00	0.00
58.38	367.79	0.00	0.00
0.00	0.00	95.27	272.35
0.00	0.00	1 015.79	4 040.92
5.43	2.81	0.00	0.00
0.00	0.00	153.06	302.36
S₉ = 341.11	M₉ = 1 678.53	P₉ = 1 264.12	M₈ = 4 615.63

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.483
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.140
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 126.21 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.33 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1137.90 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.85 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.296 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.35

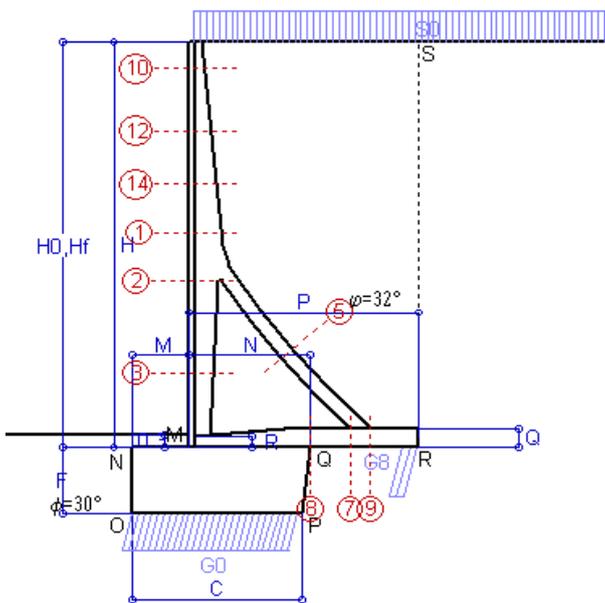
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	167.6	56.7	91.5	121.4	72.3	65.3	18.85	4.84	134	4.52	38	0.092
2	97.3	374.7	-108.8	112.0	65.7	60.7	9.42	9.05	58	4.62	38	0.000
3	-49.2	429.4	0.0	22.5	49.6	44.4	6.28	9.05	-5	5.41	38	0.000
5	-26.3	-379.9	45.5	0.0	34.0	21.9	11.37	14.51	218	0.00	38	0.122
7	-15.1	244.2	-65.5	125.0	45.0	38.8	13.67	7.60	-1	0.77	50	0.000
8	33.4	244.2	72.8	125.0	45.0	39.0	9.11	7.60	3	1.39	50	0.000
9	89.6	0.0	75.6	125.0	45.0	39.0	13.67	3.08	178	5.96	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	114.5	33.1	27.6	6.28	4.84	8	0.31	38	0.000
12	24.7	18.8	26.8	120.5	48.0	41.2	9.42	4.84	61	1.92	38	0.000
14	79.3	36.6	56.4	124.0	60.8	53.7	12.57	4.84	115	3.46	38	0.066

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 9.50$ m	Prefabbricato tipo u95TM	$H_0 = 9.50$ m
$C = 3.85$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.50$ m
$F = 1.55$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.75$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 9.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.226$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
277.30	1 307.94	0.00	0.00
43.78	275.84	0.00	0.00
0.00	0.00	95.27	272.35
0.00	0.00	989.79	3 939.52
5.43	2.81	0.00	0.00
0.00	0.00	153.06	302.36
S₉ = 326.52	M₉ = 1 586.58	P₉ = 1 238.12	M₈ = 4 514.23

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.579
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.189
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 136.53$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.36$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1101.59$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 3.85$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.286$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

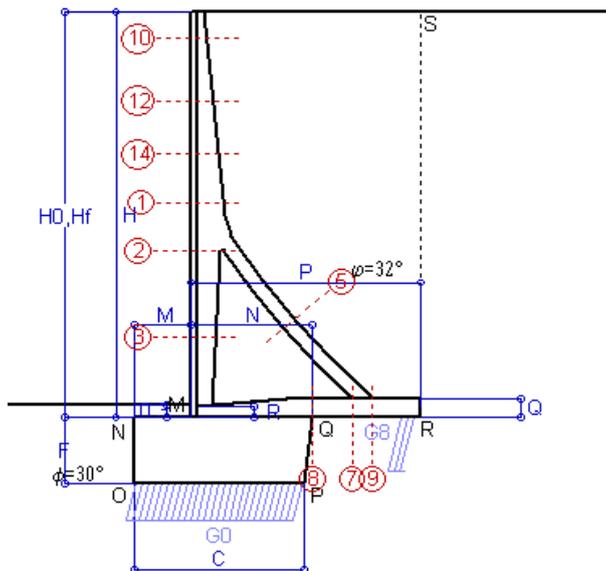
Freccia in cima al pannello mm 1.69

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	151.1	54.0	84.4	121.4	72.3	65.3	18.85	4.84	120	4.09	38	0.077
2	83.7	353.8	-103.1	112.0	65.7	60.7	9.42	9.05	41	3.98	38	0.000
3	-53.0	406.0	0.0	22.5	49.6	44.4	6.28	9.05	-4	5.57	38	0.000
5	-25.5	-357.2	44.1	0.0	34.0	21.9	11.37	14.51	208	0.00	38	0.120
7	-30.3	229.6	-68.9	125.0	45.0	38.8	13.67	7.60	3	1.24	50	0.000
8	12.7	229.6	66.5	125.0	45.0	39.0	9.11	7.60	-1	0.69	50	0.000
9	87.8	0.0	74.0	125.0	45.0	39.0	13.67	3.08	174	5.84	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	114.5	33.1	27.6	6.28	4.84	6	0.25	38	0.000
12	21.1	17.6	23.5	120.5	48.0	41.2	9.42	4.84	52	1.65	38	0.000
14	70.1	34.5	51.1	124.0	60.8	53.7	12.57	4.84	101	3.07	38	0.049

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 9.50$ m	Prefabbricato tipo u95TM	$H_0 = 9.50$ m
$C = 3.85$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.50$ m
$F = 1.55$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.30$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.75$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 9.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.226$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
277.30	1 307.94	0.00	0.00
0.00	0.00	95.27	272.35
0.00	0.00	911.79	3 635.32
5.43	2.81	0.00	0.00
0.00	0.00	153.06	302.36
$S_9 = 282.73$	$M_9 = 1 310.74$	$P_9 = 1 160.12$	$M_8 = 4 210.03$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.959
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.369
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 163.72$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 996.40$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.82$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.261$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.7^\circ$

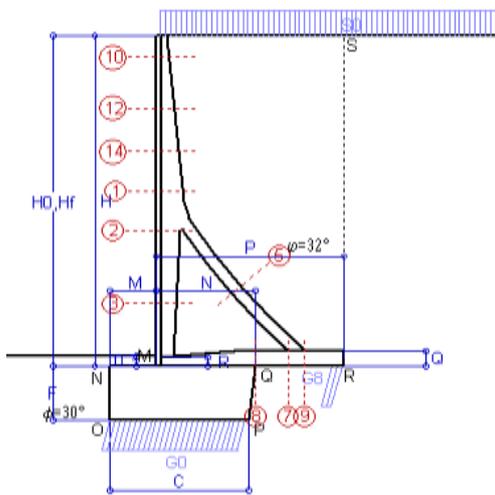
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	101.8	45.6	63.1	121.4	72.3	65.3	18.85	4.84	79	2.78	38	0.000
2	42.8	291.0	-86.1	112.0	65.7	60.7	9.42	9.05	4	2.16	38	0.000
3	-65.1	335.8	0.0	22.5	49.6	44.4	6.28	9.05	1	6.29	38	0.000
5	-23.1	-288.9	39.8	0.0	34.0	21.9	11.37	14.51	176	0.00	38	0.112
7	-68.9	185.7	-74.3	125.0	45.0	38.8	13.67	7.60	119	5.24	50	0.000
8	-38.0	185.7	52.4	125.0	45.0	38.8	9.11	7.60	21	2.13	50	0.000
9	82.3	0.0	69.3	125.0	45.0	39.0	13.67	3.08	163	5.47	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	114.5	33.1	27.6	6.28	4.84	1	0.07	38	0.000
12	10.4	13.7	13.6	120.5	48.0	41.2	9.42	4.84	24	0.84	38	0.000
14	42.5	28.3	35.2	124.0	60.8	53.7	12.57	4.84	59	1.89	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 9.50$ m
 $C = 3.85$ m
 $F = 1.55$ m
 $M = 1.30$ m
 $N = 2.75$ m
 $P = 5.20$ m
 $Q = 0.45$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u95TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 9.50$ m
 $H = 9.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $I_9 = 0.0\%$
 $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.318$
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 9.50$ m
 $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.260$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	282.4	1 332.0	50.4	327.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	11.9	74.9	2.1	13.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.3	19.3	92.6	264.7
Peso terra e sovraccarico x 1	51.0	332.5	906.5	3 612.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	6.4	3.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	8.6	6.7	148.8	293.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-47.1*	-29.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 365.5	M₉ = 1 768.6	P₉ = 1 200.5	M₈ = 4 512.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

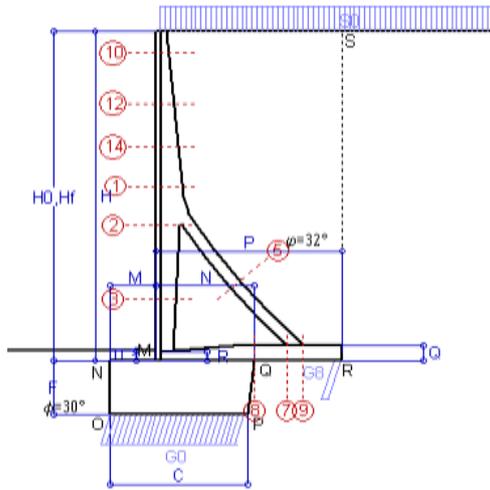
Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 115.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.30$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1085.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.85$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.282$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.9^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1200.5 * 0.577 + 47.1) / 1.0 = 740.2 > Ed = 365.5$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 553$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 384$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 1.38
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	132.2	149.8	51.4	59.4	72.3	65.3	121.4	21.0	73°, 1.0	6.55	18.85	4.84	5.03	474.8	124.6
2	61.5	75.5	347.6	-105.3	65.7	60.7	112.0	22.5	90°, 1.0	6.22	9.42	9.05	10.50	284.8	-208.1
3	-69.8	-69.8	400.6	2.6	49.6	44.4	22.5	22.5	-	13.20	6.28	9.05	4.61	-253.9	93.1
5	-29.3	-29.3	-352.0	42.8	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	6.18	11.37	14.51	6.94	-91.6	68.0
7	-7.8	-6.0	226.3	-51.2	45.0	38.8	125.0	125.0	-	5.45	13.67	7.60	10.56	-157.8	-220.0
8	48.4	48.4	226.3	79.5	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.66	9.11	7.60	3.58	178.9	220.8
9	84.6	84.6	0.0	71.4	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.35	13.67	3.08	8.73	198.8	191.7
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.1	27.6	114.5	13.2	73°, 1.0	2.92	6.28	4.84	4.02	69.1	47.4
12	15.6	18.3	15.5	15.5	48.0	41.2	120.5	16.2	73°, 1.0	3.84	9.42	4.84	4.02	150.0	66.5
14	57.8	66.2	32.0	35.3	60.8	53.7	124.0	18.7	73°, 1.0	4.85	12.57	4.84	4.02	261.2	82.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 9.50$ m
 $C = 3.85$ m
 $F = 1.55$ m
 $M = 1.30$ m
 $N = 2.75$ m
 $P = 5.20$ m
 $Q = 0.45$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u95TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 9.50$ m
 $H = 9.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $i_b = 0.0\%$
 $i_s = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 9.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.279$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	289.0	1 363.2	75.6	491.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	12.2	76.7	3.2	20.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	8.0	28.9	91.3	260.9
Peso terra e sovraccarico x 1	76.4	498.5	893.5	3 560.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	7.3	3.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	12.8	10.0	146.6	289.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-46.2*	-28.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 405.7	M₉ = 1 980.8	P₉ = 1 210.2	M₈ = 4 623.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 85.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.22$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1124.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.85$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.292$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.5^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (4623.6 + 28.5) / 1.0 = 4652.2 > E_d = 1980.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (2951.3) / 1.0 = 2951.3 > E_d = 1369.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 561$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 417$ kN

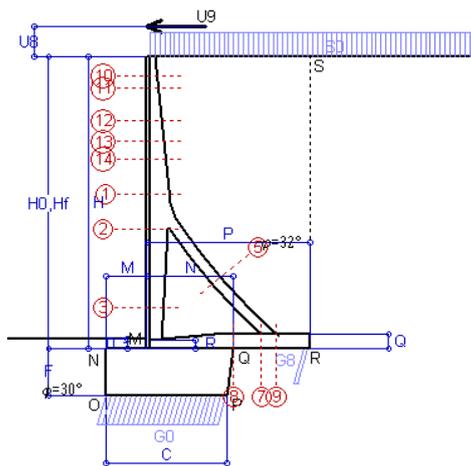
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$ Freccia in cima al pannello mm 1.54

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	142.3	161.2	53.4	63.8	72.3	65.3	121.4	21.0	73°, 1.0	6.56	18.85	4.84	5.03	475.2	123.3
2	66.7	81.7	370.3	-112.5	65.7	60.7	112.0	22.5	90°, 1.0	6.31	9.42	9.05	10.50	289.0	-207.0
3	-73.9	-73.9	426.7	4.0	49.6	44.4	22.5	22.5	-	13.87	6.28	9.05	4.61	-259.9	95.0
5	-29.3	-29.3	-377.6	42.8	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	6.01	11.37	14.51	6.94	-88.7	68.0
7	32.8	30.6	242.7	-32.4	45.0	39.0	125.0	125.0	-	6.49	13.67	7.60	10.56	243.7	-223.3
8	107.2	107.2	242.7	98.7	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.73	9.11	7.60	3.58	181.9	223.0
9	106.7	106.7	0.0	89.8	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.35	13.67	3.08	8.73	198.8	191.7
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.1	27.6	114.5	13.2	73°, 1.0	2.92	6.28	4.84	4.02	69.1	47.3
12	16.9	19.8	16.0	16.7	48.0	41.2	120.5	16.2	73°, 1.0	3.84	9.42	4.84	4.02	150.1	66.1
14	62.4	71.4	33.1	38.0	60.8	53.7	124.0	18.7	73°, 1.0	4.86	12.57	4.84	4.02	261.4	81.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 9.50$ m	Prefabbricato tipo u95TM	$H_0 = 9.50$ m
$C = 3.85$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 9.50$ m
$F = 1.55$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.30$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 2.75$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.45$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_9 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 9.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.226$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	277.3	1 307.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	58.4	367.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	95.3	272.4
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 015.8	4 040.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	192.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	5.4	2.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	153.1	302.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 357.1	M₉ = 1 871.3	P₉ = 1 264.1	M₉ = 4 615.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 77.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.20$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1187.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.85$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.308$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1264.1 * 0.577) / 1.1 = 663.5 > Ed = 357.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (4615.6) / 1.15 = 4013.6 > Ed = 1871.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (2868.9) / 1.15 = 2494.7 > Ed = 1323.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 615$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 419$ kN

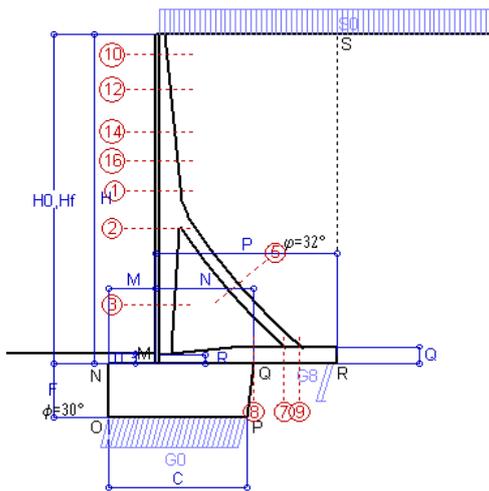
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 11.86

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato comp-presso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	275.5	299.6	56.7	68.5	72.3	65.3	121.4	21.0	73°, 1.0	6.57	18.85	4.84	5.03	475.9	123.8
2	191.9	209.6	425.2	-107.6	65.7	60.7	112.0	22.5	90°, 1.0	6.54	9.42	9.05	10.50	299.1	-208.0
3	-9.8	-9.8	490.7	0.0	49.6	44.4	22.5	22.5	-	15.54	6.28	9.05	4.61	-273.9	99.5
5	-32.6	-32.6	-445.8	47.6	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.55	11.37	14.51	6.94	-80.8	68.0
7	44.2	46.7	286.5	-54.5	45.0	39.0	125.0	125.0	-	6.68	13.67	7.60	10.56	251.5	-229.0
8	103.3	103.3	286.5	83.8	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.92	9.11	7.60	3.58	190.0	228.7
9	122.1	122.1	0.0	107.4	45.0	39.0	125.0	125.0	-	5.35	13.67	3.08	8.73	198.8	191.7
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.1	27.6	114.5	13.2	73°, 1.0	2.92	6.28	4.84	4.02	69.2	46.3
11	44.8	47.8	7.6	14.9	37.2	31.7	116.1	14.0	73°, 1.0	3.03	6.28	4.84	4.02	78.9	52.4
12	85.8	92.1	18.8	25.3	48.0	41.2	120.5	16.2	73°, 1.0	3.85	9.42	4.84	4.02	150.4	65.3
13	123.6	133.5	27.8	35.3	54.9	48.4	123.3	17.5	73°, 1.0	4.33	10.72	4.84	4.02	201.4	74.6
14	165.2	178.7	36.6	45.0	60.8	53.7	124.0	18.7	73°, 1.0	4.87	12.57	4.84	4.02	261.9	81.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 10.00$ m	Prefabbricato tipo u100TM	$H_0 = 10.00$ m
$C = 4.10$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 10.00$ m
$F = 1.65$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 2.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.50$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 10.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.229$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	399.4	1 990.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	92.2	613.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	141.9	428.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 452.5	6 077.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	8.1	4.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	225.2	473.1
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 499.7	M₉ = 2 608.0	P₉ = 1 819.6	M₈ = 6 979.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 154.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1665.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 4.10$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.406$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.4^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (1819.6 * 0.577) / 1.1 = 955.0$	$> Ed = 499.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (6979.4) / 1.15 = 6069.0$	$> Ed = 2608$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (4274.2) / 1.15 = 3716.7$	$> Ed = 1792.3$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 864$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 576$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

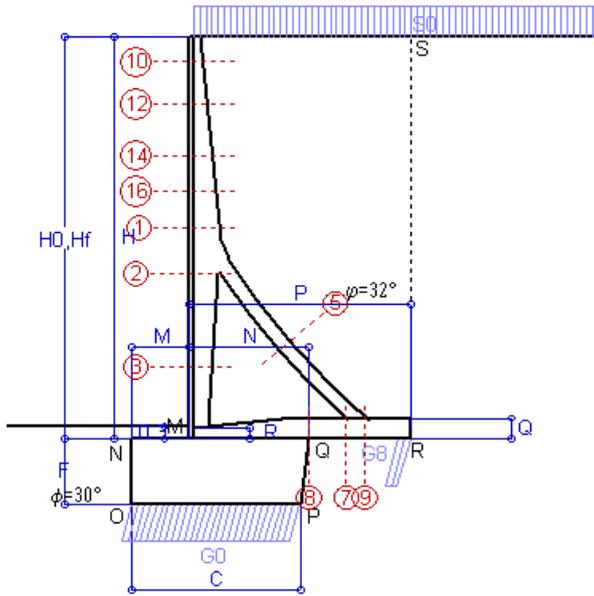
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 4.71

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	273.1	304.9	85.1	99.5	75.3	68.3	121.5	24.9	73°, 1.0	7.08	20.36	4.84	5.03	543.6	121.9
2	168.8	191.7	545.0	-150.9	68.7	63.8	112.0	27.0	90°, 1.0	7.26	10.18	9.36	10.26	364.8	-207.6
3	-63.5	-63.5	622.4	0.0	51.3	46.2	27.0	27.0	-	17.07	5.09	9.36	4.63	-316.3	124.5
5	-49.2	-49.2	-562.4	69.3	34.0	28.0	23.0	23.0	90°, 1.0	5.04	15.27	15.27	7.48	-76.4	73.6
7	3.5	8.7	361.5	-80.3	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.34	14.20	8.42	11.17	307.8	-255.8
8	81.0	81.0	361.5	94.8	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.49	9.11	8.42	3.56	229.6	255.8
9	139.7	139.7	0.0	115.1	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.71	14.20	3.08	7.85	233.4	208.1
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.1	27.6	114.8	13.6	73°, 1.0	2.83	5.69	4.84	4.02	63.3	45.2
12	20.8	24.2	19.2	21.8	43.8	37.0	119.8	16.5	73°, 1.0	3.52	8.23	4.84	4.02	118.9	57.4
14	81.5	92.2	41.7	48.0	56.9	49.8	124.0	20.0	73°, 1.0	4.43	10.74	4.84	4.02	209.7	72.2
16	157.8	177.1	61.3	71.2	66.0	58.8	124.0	22.4	-	5.65	15.27	4.84	4.02	350.9	92.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*
- Totali**

Dati

H _m = 10.00 m	Prefabbricato tipo u100TM	H ₀ = 10.00 m
C = 4.10 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 10.00 m
F = 1.65 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.40 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.90 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.40 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.50 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 10.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.229

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
307.26	1 531.17	0.00	0.00
61.45	408.65	0.00	0.00
0.00	0.00	109.16	329.73
0.00	0.00	1 100.67	4 607.01
6.23	3.43	0.00	0.00
0.00	0.00	173.25	363.89
S₉ = 374.94	M₉ = 1 943.25	P₉ = 1 383.08	M₈ = 5 300.64

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.436
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.130
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 125.94 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.31 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1257.14 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.10 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.307 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.2°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.18

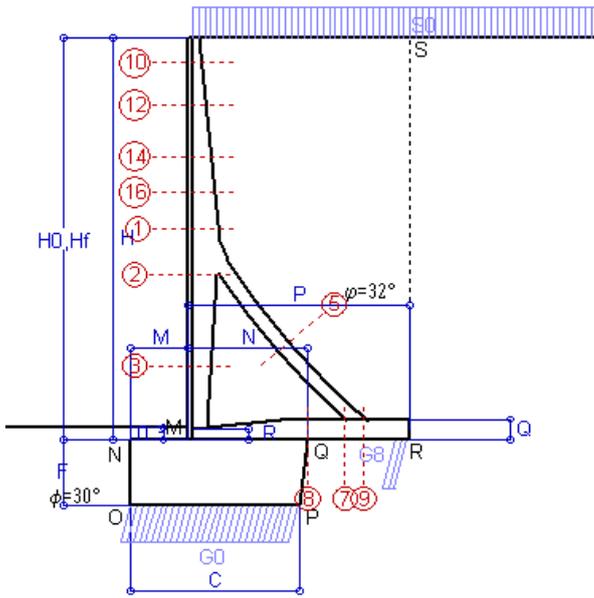
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	199.4	63.6	102.2	121.5	75.3	68.3	20.36	4.84	141	4.83	38	0.092
2	122.6	413.9	-120.3	112.0	68.7	63.8	10.18	9.36	64	5.00	38	0.000
3	-51.3	475.2	0.0	27.0	51.3	46.2	5.09	9.36	-5	4.90	38	0.000
5	-30.9	-417.8	49.8	0.0	34.0	21.9	15.27	15.27	229	0.00	38	0.143
7	-7.9	268.6	-64.2	125.0	50.0	43.8	14.20	8.42	-2	0.57	50	0.000
8	47.7	268.6	68.9	125.0	50.0	44.0	9.11	8.42	8	1.74	50	0.000
9	100.2	0.0	82.5	125.0	50.0	44.0	14.20	3.08	170	5.42	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	114.8	33.1	27.6	5.69	4.84	9	0.32	38	0.000
12	14.7	14.1	19.3	119.8	43.8	37.0	8.23	4.84	46	1.45	38	0.000
14	58.5	30.9	46.3	124.0	56.9	49.8	11.94	4.84	96	2.95	38	0.000
16	114.4	45.7	71.3	124.0	66.0	58.8	15.27	4.84	124	3.95	38	0.072

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
 *non sommati

Totali

Dati

H _m = 10.00 m	Prefabbricato tipo u100TM	H ₀ = 10.00 m
C = 4.10 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 10.00 m
F = 1.65 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.40 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 2.90 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.40 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.50 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 10.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.229

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
307.26	1 531.17	0.00	0.00
46.09	306.49	0.00	0.00
0.00	0.00	109.16	329.73
0.00	0.00	1 073.67	4 496.31
6.23	3.43	0.00	0.00
0.00	0.00	173.25	363.89
S₉ = 359.58	M₉ = 1 841.09	P₉ = 1 356.08	M₈ = 5 189.94

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.527
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.177
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 137.39 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.34 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1218.70 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.10 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.297 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.9°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.54

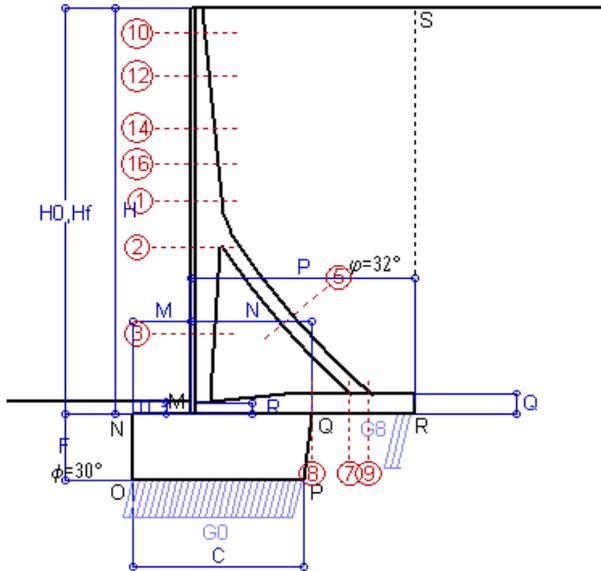
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	180.7	60.7	94.6	121.5	75.3	68.3	20.36	4.84	127	4.38	38	0.078
2	106.8	391.8	-114.2	112.0	68.7	63.8	10.18	9.36	47	4.35	38	0.000
3	-55.9	450.4	0.0	27.0	51.3	46.2	5.09	9.36	-4	5.06	38	0.000
5	-30.0	-393.7	48.3	0.0	34.0	21.9	15.27	15.27	219	0.00	38	0.139
7	-25.2	253.1	-68.1	125.0	50.0	43.8	14.20	8.42	0	0.87	50	0.000
8	24.3	253.1	62.3	125.0	50.0	44.0	9.11	8.42	0	0.86	50	0.000
9	95.5	0.0	79.0	125.0	50.0	44.0	14.20	3.08	162	5.16	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	114.8	33.1	27.6	5.69	4.84	7	0.26	38	0.000
12	12.3	13.1	16.6	119.8	43.8	37.0	8.23	4.84	38	1.23	38	0.000
14	51.3	29.1	41.6	124.0	56.9	49.8	12.16	4.84	82	2.57	38	0.000
16	102.2	43.3	65.2	124.0	66.0	58.8	15.27	4.84	111	3.54	38	0.056

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 10.00$ m	Prefabbricato tipo u100TM	$H_0 = 10.00$ m
$C = 4.10$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 10.00$ m
$F = 1.65$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.40$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.50$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 10.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.229$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
307.26	1 531.17	0.00	0.00
0.00	0.00	109.16	329.73
0.00	0.00	992.67	4 164.21
6.23	3.43	0.00	0.00
0.00	0.00	173.25	363.89
$S_9 = 313.49$	$M_9 = 1 534.60$	$P_9 = 1 275.08$	$M_8 = 4 857.84$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.882

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.348

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 171.76$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1103.32$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 4.10$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.269$ MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.8^\circ$

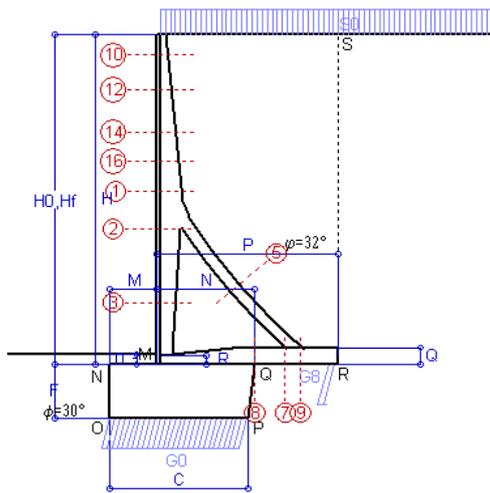
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	124.3	51.8	71.9	121.5	75.3	68.3	20.36	4.84	86	3.04	38	0.000
2	59.4	325.5	-96.0	112.0	68.7	63.8	10.18	9.36	8	2.44	38	0.000
3	-70.4	376.2	0.0	27.0	51.3	46.2	5.09	9.36	1	5.73	38	0.000
5	-27.2	-321.5	43.8	0.0	34.0	21.9	15.27	15.27	187	0.00	38	0.124
7	-74.8	206.7	-80.1	125.0	50.0	43.8	14.20	8.42	90	4.34	50	0.000
8	-43.6	206.7	42.4	125.0	50.0	43.8	9.11	8.42	15	1.83	50	0.000
9	89.8	0.0	74.3	125.0	50.0	44.0	14.20	3.08	152	4.86	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	114.8	33.1	27.6	5.69	4.84	1	0.07	38	0.000
12	5.4	10.0	8.7	119.8	43.8	37.0	8.23	4.84	15	0.56	38	0.000
14	29.7	23.6	27.5	124.0	56.9	49.8	13.32	4.84	42	1.46	38	0.000
16	65.4	36.1	46.8	124.0	66.0	58.8	15.27	4.84	69	2.29	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 10.00$ m
 $C = 4.10$ m
 $F = 1.65$ m
 $M = 1.40$ m
 $N = 2.90$ m
 $P = 5.40$ m
 $Q = 0.50$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u100TM
 Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 10.00$ m
 $H = 10.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $l_g = 0.0\%$
 $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.318$
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 10.00$ m
 $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.263$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Monoboe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	312.9	1 559.3	55.9	380.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	12.5	83.2	2.2	15.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.1	23.3	106.1	320.5
Peso terra e sovraccarico x 1	55.5	382.8	985.9	4 133.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	7.6	4.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	9.7	8.1	168.4	353.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-52.4*	-34.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 404.3	M_g = 2 060.7	P_g = 1 318.6	M_g = 5 203.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 113.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.28$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1204.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 4.10$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.294$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.9^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (1318.6 * 0.577 + 52.4) / 1.0 = 813.6 > E_d = 404.3$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 612$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 425$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

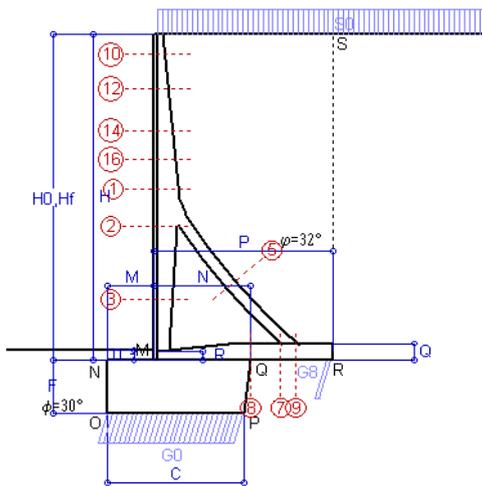
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Monoboe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 1.23

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Ed,u} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compresso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	160.5	181.4	58.1	67.1	75.3	68.3	121.5	24.9	73°, 1.0	6.96	20.36	4.84	5.03	537.7	129.8
2	83.0	99.3	387.6	-116.4	68.7	63.8	112.0	27.0	90°, 1.0	6.63	10.18	9.36	10.26	331.7	-213.3
3	-74.1	-74.1	447.4	3.1	51.3	46.2	27.0	27.0	-	13.29	5.09	9.36	4.63	-278.6	110.7
5	-33.6	-33.6	-391.0	47.3	34.0	28.0	23.0	23.0	90°, 1.0	5.95	15.27	15.27	7.48	-96.2	73.6
7	2.5	4.0	251.3	-48.6	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.87	14.20	8.42	11.17	285.6	-241.3
8	67.3	67.3	251.3	77.8	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.01	9.11	8.42	3.56	206.8	241.3
9	99.6	99.6	0.0	82.1	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.71	14.20	3.08	7.85	233.4	208.1
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.1	27.6	114.8	13.6	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.1	47.4
12	8.7	10.3	11.4	10.7	43.8	37.0	119.8	16.5	73°, 1.0	3.49	8.23	4.84	4.02	118.2	60.8
14	41.4	47.6	26.6	28.6	56.9	49.8	124.0	20.0	73°, 1.0	4.36	10.74	4.84	4.02	207.5	77.5
16	87.2	99.1	40.7	45.6	66.0	58.8	124.0	22.4	-	5.56	15.27	4.84	4.02	347.1	91.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 10.00$ m
 $C = 4.10$ m
 $F = 1.65$ m
 $M = 1.40$ m
 $N = 2.90$ m
 $P = 5.40$ m
 $Q = 0.50$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u100TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 10.00$ m
 $H = 10.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m2
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $I_g = 0.0\%$
 $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 10.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.282$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	320.3	1 595.9	83.8	569.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	12.8	85.2	3.4	22.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	9.1	35.0	104.6	315.9
Peso terra e sovraccarico x 1	83.2	573.9	971.8	4 074.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	8.9	4.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	14.5	12.1	166.0	348.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-51.4*	-33.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 448.8	M_g = 2 306.4	P_g = 1 329.5	M_g = 5 331.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 80.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.20$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1249.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 4.10$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.305$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.6^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (5331.8 + 33.4) / 1.0 = 5365.2 > E_d = 2306.4$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (3354.2) / 1.0 = 3354.2 > E_d = 1588.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 621$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 462$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

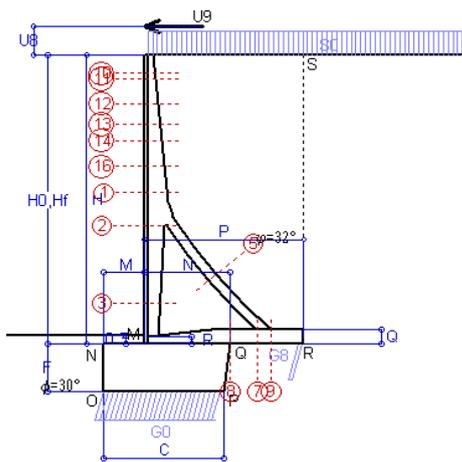
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN	
1	172.9	195.3	60.4	72.0	75.3	68.3	121.5	24.9	73°, 1.0	6.97	20.36	4.84	5.03	538.2	128.4
2	89.8	107.4	412.9	-124.4	68.7	63.8	112.0	27.0	90°, 1.0	6.73	10.18	9.36	10.26	337.1	-212.2
3	-78.4	-78.4	476.5	4.6	51.3	46.2	27.0	27.0	-	13.91	5.09	9.36	4.63	-285.2	113.0
5	-33.6	-33.6	-419.4	47.3	34.0	28.0	23.0	23.0	90°, 1.0	5.80	15.27	15.27	7.48	-92.9	73.6
7	50.5	46.9	269.6	-27.2	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.95	14.20	8.42	11.17	289.3	-243.7
8	136.0	136.0	269.6	99.6	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.09	9.11	8.42	3.56	210.6	243.7
9	125.3	125.3	0.0	103.5	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.71	14.20	3.08	7.85	233.4	208.1
10	0.8	1.0	3.2	2.5	33.1	27.6	114.8	13.6	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.1	47.3
12	9.4	11.2	11.7	11.6	43.8	37.0	119.8	16.5	73°, 1.0	3.49	8.23	4.84	4.02	118.2	60.5
14	44.8	51.5	27.6	30.8	56.9	49.8	124.0	20.0	73°, 1.0	4.37	10.74	4.84	4.02	207.7	76.8
16	94.1	106.9	42.2	49.0	66.0	58.8	124.0	22.4	-	5.56	15.27	4.84	4.02	347.4	91.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 10.00 m	Prefabbricato tipo u100TM	H ₀ = 10.00 m
C = 4.10 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 10.00 m
F = 1.65 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 2.90 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.40 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.50 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.25 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 10.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.229

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	307.3	1 531.2	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	61.5	408.7	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	109.2	329.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 100.7	4 607.0
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	202.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	6.2	3.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	173.2	363.9
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 390.9	M₉ = 2 145.7	P₉ = 1 383.1	M₈ = 5 300.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 76.3 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.19 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 1306.8 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 4.10 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ ₁ = 0.319 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.8°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1383.1 * 0.577) / 1.1 = 725.9 > Ed = 390.9$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (5300.6) / 1.15 = 4609.3 > Ed = 2145.7$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (3243) / 1.15 = 2820.0 > Ed = 1507.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 675 kN Lato monte (punto Q) G7 = 459 kN

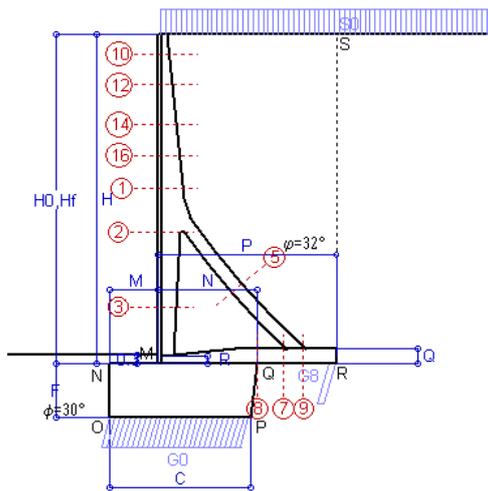
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 11.19

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊕	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	313.3	341.0	63.6	75.8	75.3	68.3	121.5	24.9	73°, 1.0	6.99	20.36	4.84	5.03	538.9	129.2	
2	223.1	243.3	464.4	-116.8	68.7	63.8	112.0	27.0	90°, 1.0	6.94	10.18	9.36	10.26	347.9	-213.3	
3	-8.4	-8.4	536.6	0.0	51.3	46.2	27.0	27.0	-	15.21	5.09	9.36	4.63	-298.5	117.8	
5	-37.1	-37.1	-483.7	52.4	34.0	28.0	23.0	23.0	90°, 1.0	5.47	15.27	15.27	7.48	-85.5	73.6	
7	54.7	57.1	310.9	-52.6	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.12	14.20	8.42	11.17	297.6	-249.1	
8	121.5	121.5	310.9	80.4	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.27	9.11	8.42	3.56	219.2	249.1	
9	137.1	137.1	0.0	113.3	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.71	14.20	3.08	7.85	233.4	208.1	
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.1	27.6	114.8	13.6	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.2	46.3	
11	38.8	41.4	5.8	13.4	35.1	29.6	115.8	14.2	73°, 1.0	2.87	5.69	4.84	4.02	67.4	49.3	
12	67.5	72.3	14.1	20.3	43.8	37.0	119.8	16.5	73°, 1.0	3.50	8.23	4.84	4.02	118.4	59.6	
13	102.1	110.0	23.0	29.8	51.2	44.7	123.2	18.5	73°, 1.0	4.10	10.30	4.84	4.02	178.3	70.0	
14	136.9	147.8	30.9	38.2	56.9	49.8	124.0	20.0	73°, 1.0	4.38	10.74	4.84	4.02	208.2	76.3	
16	210.4	228.1	45.7	54.9	66.0	58.8	124.0	22.4	-	5.58	15.27	4.84	4.02	348.0	91.3	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m = 10.50$ m	Prefabbricato tipo u105TM	$H_0 = 10.50$ m
$C = 4.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 10.50$ m
$F = 1.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 3.10$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.50$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.25$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 10.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.230$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	440.4	2 290.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	96.8	672.7	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	152.3	481.2
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 559.8	6 804.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	8.7	4.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	248.6	559.5
TOTALI (GEO e STR)	$S_0 = 545.8$	$M_0 = 2 967.5$	$P_0 = 1 960.7$	$M_0 = 7 844.8$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 132.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.24$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 1828.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 4.40$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.416$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1960.7 * 0.577) / 1.1 = 1029.1 > Ed = 545.8$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (7844.8) / 1.15 = 6821.6 > Ed = 2967.5$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (4717.1) / 1.15 = 4101.8 > Ed = 2049.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 951$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 629$ kN

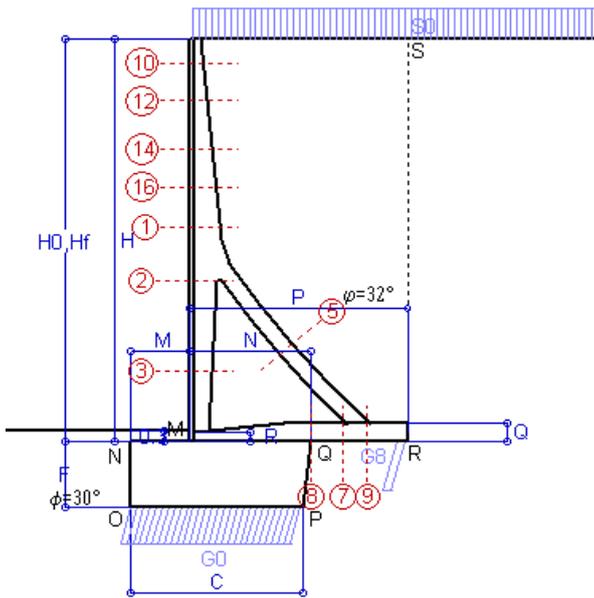
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 4.75

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	295.5	330.0	89.2	104.4	77.3	70.1	124.0	24.7	73°, 1.0	7.39	22.15	4.84	5.03	605.3	123.5	
2	188.4	213.4	600.1	-165.1	69.2	64.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.75	11.97	10.18	10.53	421.1	-214.0	
3	-66.3	-66.3	684.3	0.0	53.7	48.5	27.0	27.0	-	18.59	5.69	10.18	4.59	-359.9	134.6	
5	-56.0	-56.0	-617.1	72.5	44.0	37.8	23.0	23.0	90°, 1.0	4.72	15.27	15.27	6.59	-96.8	87.7	
7	23.4	23.5	396.7	-60.6	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.68	15.39	8.42	14.11	332.8	-263.3	
8	104.8	104.8	396.7	93.1	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.84	10.30	8.42	3.93	255.2	260.4	
9	155.5	155.5	0.0	131.9	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.95	15.39	3.08	7.85	252.2	210.9	
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.3	13.6	73°, 1.0	2.83	5.69	4.84	4.02	63.4	45.2	
12	19.1	22.3	18.3	20.7	43.4	36.5	120.7	16.1	73°, 1.0	3.49	8.23	4.84	4.02	117.4	56.7	
14	76.2	86.4	40.0	46.1	56.3	49.2	124.0	19.4	73°, 1.0	4.46	11.04	4.84	4.02	212.4	71.6	
16	158.7	178.1	61.5	71.4	66.4	59.2	124.0	21.9	-	5.76	15.87	4.84	4.02	366.3	92.6	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati

Totali

Dati

$H_m = 10.50$ m	Prefabbricato tipo u105TM	$H_0 = 10.50$ m
$C = 4.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 10.50$ m
$F = 1.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 3.10$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.50$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 10.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.230$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
338.75	1 761.51	0.00	0.00
64.52	448.44	0.00	0.00
0.00	0.00	117.18	370.14
0.00	0.00	1 182.75	5 160.93
6.68	3.77	0.00	0.00
0.00	0.00	191.25	430.38
$S_9 = 409.96$	$M_9 = 2 213.73$	$P_9 = 1 491.19$	$M_8 = 5 961.45$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.349
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.100
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 109.86$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.26$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1381.33$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 4.40$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.314$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.04

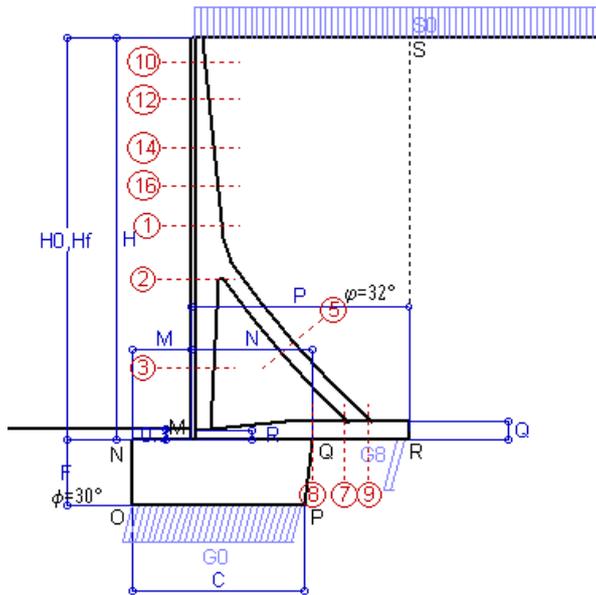
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	216.1	66.7	107.8	124.0	77.3	70.1	22.15	4.84	137	4.80	38	0.089
2	137.5	456.6	-130.5	112.0	69.2	64.2	11.97	10.18	62	5.32	38	0.000
3	-53.7	523.4	0.0	27.0	53.7	48.5	5.69	10.18	-6	4.89	38	0.000
5	-35.3	-459.0	53.8	0.0	44.0	31.5	15.27	15.27	224	0.00	40	0.154
7	6.1	295.1	-49.6	125.0	50.0	44.0	15.39	8.42	-2	0.57	50	0.000
8	64.7	295.1	67.3	125.0	50.0	44.0	10.30	8.42	23	2.70	50	0.000
9	112.1	0.0	94.9	125.0	50.0	44.0	15.39	3.08	175	5.85	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.3	33.2	27.7	5.69	4.84	9	0.32	38	0.000
12	13.5	13.5	18.3	120.7	43.4	36.5	8.23	4.84	43	1.35	38	0.000
14	54.7	29.7	44.3	124.0	56.3	49.2	12.98	4.84	83	2.71	38	0.000
16	115.0	45.8	71.6	124.0	66.4	59.2	15.87	4.84	120	3.87	38	0.069

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
 *non sommati

Totali

Dati

H _m = 10.50 m	Prefabbricato tipo u105TM	H ₀ = 10.50 m
C = 4.40 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 10.50 m
F = 1.70 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 3.10 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.55 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.50 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 10.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.230

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
338.75	1 761.51	0.00	0.00
48.39	336.33	0.00	0.00
0.00	0.00	117.18	370.14
0.00	0.00	1 155.00	5 042.30
6.68	3.77	0.00	0.00
0.00	0.00	191.25	430.38
S₉ = 393.82	M₉ = 2 101.62	P₉ = 1 463.44	M₈ = 5 842.82

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.434
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.145
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 122.85 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.29 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1340.59 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.40 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.305 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.33

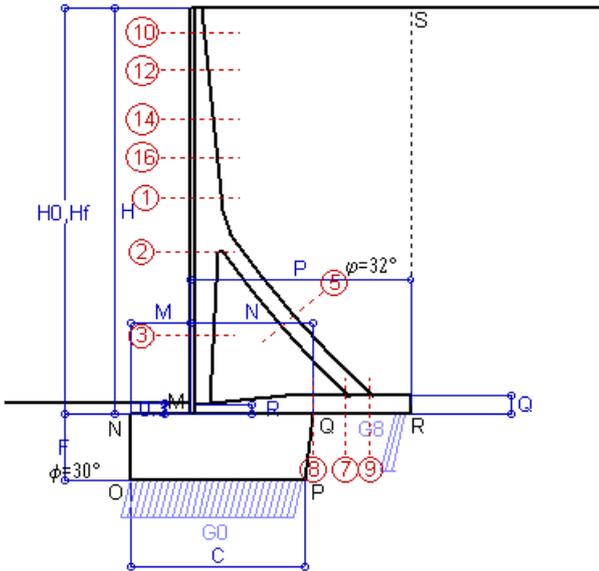
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	196.2	63.6	100.0	124.0	77.3	70.1	22.15	4.84	124	4.36	38	0.076
2	120.0	433.2	-124.1	112.0	69.2	64.2	11.97	10.18	46	4.66	38	0.000
3	-59.1	497.2	0.0	27.0	53.7	48.5	5.69	10.18	-5	5.07	38	0.000
5	-34.3	-433.6	52.3	0.0	44.0	31.5	15.27	15.27	213	0.00	40	0.149
7	-13.5	278.7	-54.5	125.0	50.0	43.8	15.39	8.42	-1	0.68	50	0.000
8	38.9	278.7	60.2	125.0	50.0	44.0	10.30	8.42	2	1.29	50	0.000
9	99.0	0.0	83.8	125.0	50.0	44.0	15.39	3.08	155	5.17	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.3	33.2	27.7	5.69	4.84	7	0.26	38	0.000
12	11.3	12.5	15.7	120.7	43.4	36.5	8.23	4.84	35	1.15	38	0.000
14	47.9	27.9	39.8	124.0	56.3	49.2	13.32	4.84	71	2.35	38	0.000
16	102.7	43.4	65.4	124.0	66.4	59.2	15.87	4.84	106	3.46	38	0.053

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 10.50$ m	Prefabbricato tipo u105TM	$H_0 = 10.50$ m
$C = 4.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 10.50$ m
$F = 1.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 3.10$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.50$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 10.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.230$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
338.75	1 761.51	0.00	0.00
0.00	0.00	117.18	370.14
0.00	0.00	1 071.75	4 686.40
6.68	3.77	0.00	0.00
0.00	0.00	191.25	430.38
$S_9 = 345.43$	$M_9 = 1 765.28$	$P_9 = 1 380.19$	$M_8 = 5 486.92$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.761
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.307
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 161.93$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1218.26$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 4.40$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.277$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.1^\circ$

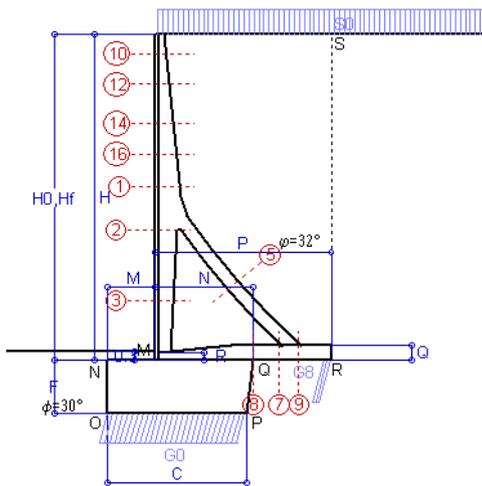
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	136.2	54.5	76.5	124.0	77.3	70.1	22.15	4.84	84	3.06	38	0.000
2	67.8	363.0	-105.0	112.0	69.2	64.2	11.97	10.18	8	2.70	38	0.000
3	-75.9	418.6	0.0	27.0	53.7	48.5	5.69	10.18	-1	5.70	38	0.000
5	-31.2	-357.2	47.6	0.0	44.0	31.5	15.27	15.27	182	0.00	40	0.127
7	-69.5	229.6	-69.3	125.0	50.0	43.8	15.39	8.42	64	3.74	50	0.000
8	-35.6	229.6	38.8	125.0	50.0	43.8	10.30	8.42	3	1.21	50	0.000
9	89.1	0.0	75.7	125.0	50.0	44.0	15.39	3.08	139	4.65	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.3	33.2	27.7	5.69	4.84	1	0.07	38	0.000
12	4.9	9.5	8.1	120.7	43.4	36.5	8.23	4.84	14	0.52	38	0.000
14	27.4	22.6	26.1	124.0	56.3	49.2	13.32	4.84	39	1.37	38	0.000
16	65.9	36.2	47.0	124.0	66.4	59.2	15.87	4.84	67	2.25	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 10.50$ m
 $C = 4.40$ m
 $F = 1.70$ m
 $M = 1.50$ m
 $N = 3.10$ m
 $P = 5.55$ m
 $Q = 0.50$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.25$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u105TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 10.50$ m
 $H = 10.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $I_g = 0.0\%$
 $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 10.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.264$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	345.0	1 793.9	61.6	434.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	13.1	91.3	2.3	16.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.6	26.3	113.9	359.8
Peso terra e sovraccarico x 1	59.9	431.8	1 063.4	4 647.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	8.6	4.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	10.7	9.2	185.9	418.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-55.1*	-36.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 443.9	M_g = 2 356.9	P_g = 1 427.2	M_g = 5 876.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 97.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.23$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1329.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 4.40$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.302$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.2^\circ$

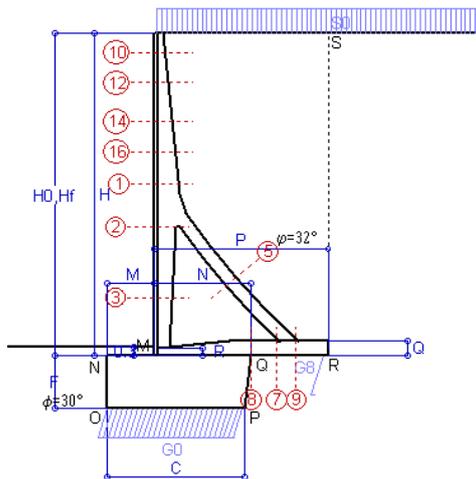
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (1427.2 * 0.577 + 55.1) / 1.0 = 879.0 > E_d = 443.9$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 678$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 466$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 0.96

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN	
1	175.5	198.2	61.1	70.9	77.3	70.1	124.0	24.7	73°, 1.0	7.28	22.15	4.84	5.03	599.1	131.9
2	93.8	111.8	431.2	-126.6	69.2	64.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.10	11.97	10.18	10.53	385.7	-219.9
3	-79.5	-79.5	496.7	3.5	53.7	48.5	27.0	27.0	-	14.54	5.69	10.18	4.59	-318.8	119.4
5	-38.4	-38.4	-433.3	49.8	44.0	37.8	23.0	23.0	90°, 1.0	5.99	15.27	15.27	6.59	-127.6	87.7
7	19.3	16.9	278.5	-33.6	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.19	15.39	8.42	14.11	309.4	-247.7
8	87.4	87.4	278.5	78.0	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.33	10.30	8.42	3.93	231.0	244.8
9	112.4	112.4	0.0	95.3	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.95	15.39	3.08	7.85	252.2	210.9
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	115.3	13.6	73°, 1.0	2.81	5.69	4.84	4.02	63.2	47.5
12	7.9	9.4	10.8	10.1	43.4	36.5	120.7	16.1	73°, 1.0	3.46	8.23	4.84	4.02	116.7	60.1
14	38.4	44.3	25.5	27.2	56.3	49.2	124.0	19.4	73°, 1.0	4.39	11.04	4.84	4.02	210.4	76.8
16	87.9	100.0	40.8	45.8	66.4	59.2	124.0	21.9	-	5.68	15.87	4.84	4.02	362.6	91.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H_m = 10.50 m
 C = 4.40 m
 F = 1.70 m
 M = 1.50 m
 N = 3.10 m
 P = 5.55 m
 Q = 0.50 m
 U₁ = 0.0 m
 R = 0.25 m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u105TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

a_g/g = **0.098**
 H₀ = 10.50 m
 H = 10.50 m
 S₀ = 4.0 kN/m²
 φ = 32°
 R₀ = 0.577
 a_{max}/g = 0.147
 β_m = **0.57**
 I_g = 0.0%
 I_b = 0.0%

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe)
 (Dati: φ = 30.00° ε = 0.0° ψ = 90° δ = 0°)

K₁ = 0.331
 H = 10.50 m
 O₃ = 14.66°
 K₃ = 0.284
 K_p = 2.84

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	353.1	1 836.0	92.4	651.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	13.5	93.5	3.5	24.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	9.8	39.4	112.3	354.6
Peso terra e sovraccarico x 1	89.8	647.3	1 048.1	4 581.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	10.2	4.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	16.0	13.7	183.2	412.4
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-54.0*	-36.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 492.4	M₉ = 2 634.8	P₉ = 1 439.5	M₈ = 6 024.1

Angolo di rotazione sismica Θ = 5.00°
 Coefficiente sismico orizzontale Kh = 0.084
 Coefficiente sismico verticale Kv = 0.042

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 60.7 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . Q₈ = 0.14 m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: G₀ = 1378.9 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . C₈ = 4.40 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = **0.313 MPa**
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale β = **16.9°**

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo Rd = (6024.1 + 36) / 1.0 = 6060.1 > Ed = 2634.8

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo Rd = (3727.3) / 1.0 = 3727.3 > Ed = 1823.7

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G₆ = 689 kN Lato monte (punto Q) G₇ = 507 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Freccia in cima al pannello mm 1.11
 K₀ = 0.332

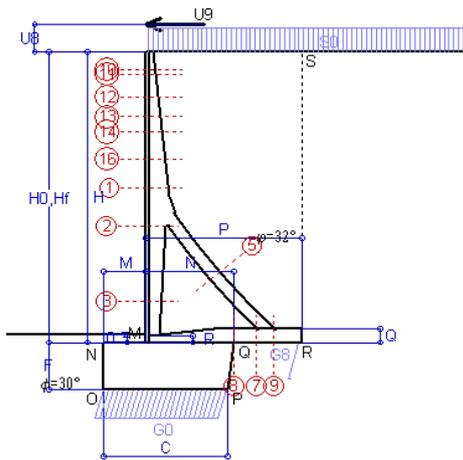
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe)

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctgΘ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	189.1	213.5	63.6	76.1	77.3	70.1	124.0	24.7	73°, 1.0	7.29	22.15	4.84	5.03	599.7	130.4	
2	101.7	121.0	459.3	-135.4	69.2	64.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.21	11.97	10.18	10.53	391.6	-218.7	
3	-84.1	-84.1	529.0	5.2	53.7	48.5	27.0	27.0	-	15.23	5.69	10.18	4.59	-326.3	122.1	
5	-38.4	-38.4	-464.9	49.8	44.0	37.8	23.0	23.0	90°, 1.0	5.78	15.27	15.27	6.59	-122.4	87.7	
7	75.1	67.0	298.8	-9.8	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.27	15.39	8.42	14.11	313.5	-250.4	
8	164.3	164.3	298.8	102.3	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.42	10.30	8.42	3.93	235.2	247.5	
9	140.2	140.2	0.0	121.9	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.95	15.39	3.08	7.85	252.2	210.9	
10	0.8	1.0	3.1	2.5	33.2	27.7	115.3	13.6	73°, 1.0	2.81	5.69	4.84	4.02	63.2	47.4	
12	8.6	10.3	11.1	11.0	43.4	36.5	120.7	16.1	73°, 1.0	3.46	8.23	4.84	4.02	116.7	59.8	
14	41.7	48.0	26.4	29.4	56.3	49.2	124.0	19.4	73°, 1.0	4.39	11.04	4.84	4.02	210.5	76.2	
16	94.9	108.0	42.3	49.3	66.4	59.2	124.0	21.9	-	5.68	15.87	4.84	4.02	362.9	91.1	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 10.50 m	Prefabbricato tipo u105TM	H ₀ = 10.50 m
C = 4.40 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 10.50 m
F = 1.70 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.50 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 3.10 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.55 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.50 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.25 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 10.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.230

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	338.8	1 761.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	64.5	448.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	117.2	370.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 182.8	5 160.9
Forze concentrate (U ₉ +V ₉) x 1	16.0	211.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	6.7	3.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	191.3	430.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 426.0	M₉ = 2 424.9	P₉ = 1 491.2	M₈ = 5 961.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G₈ necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G₈ sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G ₈ = 59.6 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.14 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G ₀ = 1431.6 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 4.40 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ ₁ = 0.325 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1491.2 * 0.577) / 1.1 = 782.7 > Ed = 426$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (5961.4) / 1.15 = 5183.9 > Ed = 2424.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (3581.2) / 1.15 = 3114.1 > Ed = 1708.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G₆ = 742 kN Lato monte (punto Q) G₇ = 499 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

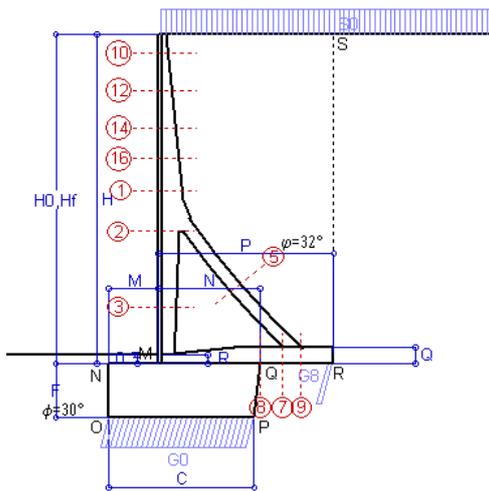
Freccia in cima al pannello mm 11.72

K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊕	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	332.8	362.6	66.7	79.3	77.3	70.1	124.0	24.7	73°, 1.0	7.30	22.15	4.84	5.03	600.3	131.4
2	241.1	263.0	507.3	-130.7	69.2	64.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.40	11.97	10.18	10.53	401.7	-220.0
3	-8.6	-8.6	585.1	0.0	53.7	48.5	27.0	27.0	-	16.45	5.69	10.18	4.59	-339.0	126.6
5	-42.3	-42.3	-525.2	54.8	44.0	37.8	23.0	23.0	90°, 1.0	5.37	15.27	15.27	6.59	-112.3	87.7
7	71.4	70.0	337.6	-37.5	50.0	44.0	125.0	125.0	-	7.43	15.39	8.42	14.11	321.2	-255.5
8	140.9	140.9	337.6	79.4	50.0	44.0	125.0	125.0	-	6.59	10.30	8.42	3.93	243.2	252.6
9	148.3	148.3	0.0	131.0	50.0	44.0	125.0	125.0	-	5.95	15.39	3.08	7.85	252.2	210.9
10	33.6	35.8	4.2	12.1	33.2	27.7	115.3	13.6	73°, 1.0	2.82	5.69	4.84	4.02	63.3	46.3
11	38.0	40.5	5.6	13.1	34.9	29.4	116.2	14.0	73°, 1.0	2.86	5.69	4.84	4.02	66.9	48.9
12	65.2	69.7	13.5	19.6	43.4	36.5	120.7	16.1	73°, 1.0	3.47	8.23	4.84	4.02	116.9	58.9
13	98.9	106.4	22.2	28.8	50.8	44.3	124.0	18.0	73°, 1.0	4.11	10.52	4.84	4.02	180.2	69.4
14	131.5	141.9	29.7	36.8	56.3	49.2	124.0	19.4	73°, 1.0	4.41	11.04	4.84	4.02	211.0	75.7
16	211.1	229.1	45.8	55.0	66.4	59.2	124.0	21.9	-	5.70	15.87	4.84	4.02	363.5	91.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 11.00$ m	Prefabbricato tipo u110TM	$H_0 = 11.00$ m
$C = 4.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 11.00$ m
$F = 1.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 3.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.30$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_0 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 11.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.232$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	483.3	2 642.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	101.4	740.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	168.6	567.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 682.1	7 677.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	10.4	5.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	283.7	688.1
TOTALI (GEO e STR)	$S_0 = 595.1$	$M_0 = 3 388.2$	$P_0 = 2 134.4$	$M_0 = 8 932.6$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 108.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.19$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 2025.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 4.75$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.427$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2134.4 * 0.577) / 1.1 = 1120.3 > Ed = 595.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (8932.6) / 1.15 = 7767.5 > Ed = 3388.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (5283.3) / 1.15 = 4594.2 > Ed = 2329.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1044$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 698$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

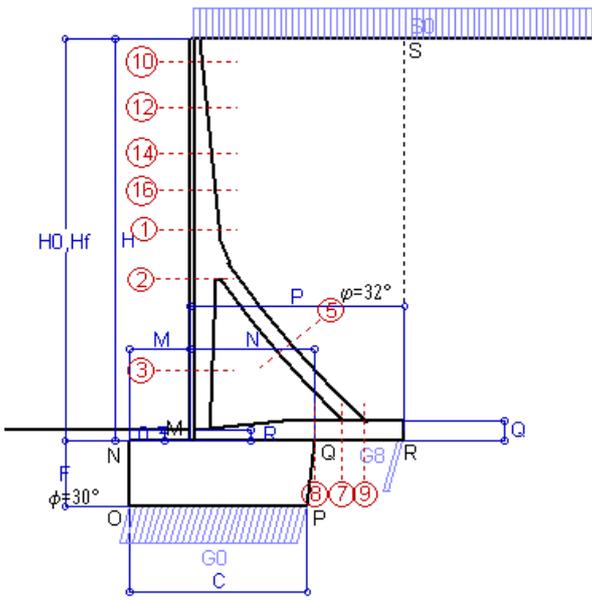
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 5.48

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	344.7	384.5	97.7	114.9	80.3	73.2	124.0	24.8	-	7.84	23.94	5.53	5.03	682.9	129.9	
2	220.9	249.5	652.2	-179.5	72.2	67.2	112.0	27.0	90°, 1.0	8.16	12.57	10.87	11.70	468.3	-250.4	
3	-73.1	-73.1	743.9	0.0	55.6	50.4	27.0	27.0	-	19.96	6.28	10.87	4.61	-399.4	143.8	
5	-63.0	-63.0	-672.2	79.2	44.0	37.7	23.0	23.0	90°, 1.0	4.96	17.06	17.06	6.64	-110.3	88.2	
7	76.0	69.9	432.1	-31.5	55.0	48.7	125.0	125.0	-	8.19	15.87	9.24	15.68	386.0	-280.9	
8	162.8	162.8	432.1	76.5	55.0	48.7	125.0	125.0	-	7.25	10.18	9.24	6.43	289.2	280.9	
9	192.7	192.7	0.0	160.5	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.31	15.87	3.08	10.28	288.3	223.5	
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.1	13.5	73°, 1.0	2.89	5.69	5.53	4.02	63.9	45.2	
12	26.9	31.1	22.1	25.2	45.9	39.1	121.6	16.5	73°, 1.0	3.71	8.83	5.53	4.02	134.8	59.9	
14	93.2	105.4	45.0	52.0	58.8	51.7	124.0	19.6	73°, 1.0	4.64	11.37	5.53	4.02	230.5	74.3	
16	192.4	215.6	68.8	80.2	69.5	62.3	124.0	22.2	73°, 1.0	6.21	17.66	5.53	5.03	428.4	112.6	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Medu=Medu perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
 *non sommati

Totali

Dati

H _m = 11.00 m	Prefabbricato tipo u110TM	H ₀ = 11.00 m
C = 4.75 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 11.00 m
F = 1.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 3.35 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.75 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 11.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.232

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
371.78	2 032.41	0.00	0.00
67.60	493.46	0.00	0.00
0.00	0.00	129.67	436.15
0.00	0.00	1 276.26	5 826.58
8.00	4.55	0.00	0.00
0.00	0.00	218.25	529.33
S₉ = 447.38	M₉ = 2 530.42	P₉ = 1 624.18	M₈ = 6 792.06

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.313
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.096
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 92.41 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.21 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1531.78 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.75 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.322 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.4°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.47

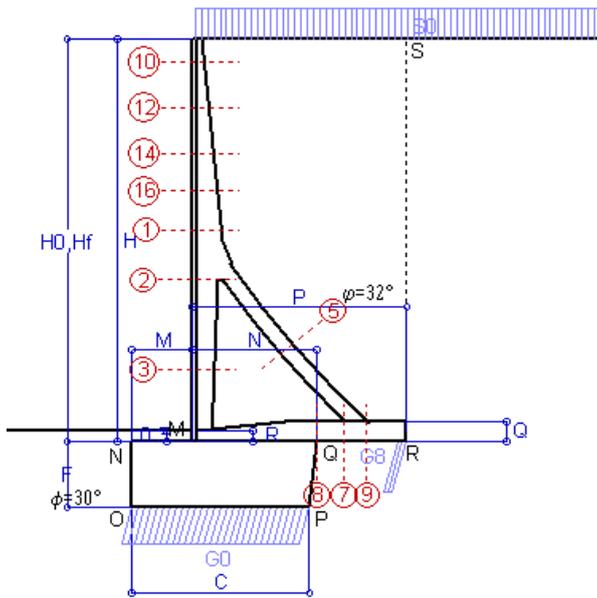
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	252.6	73.1	119.4	124.0	80.3	73.2	23.94	5.53	142	5.08	38	0.096
2	161.6	496.6	-143.0	112.0	72.2	67.2	12.57	10.87	69	5.75	38	0.000
3	-59.3	569.2	0.0	27.0	55.6	50.4	6.28	10.87	-7	5.09	38	0.000
5	-39.7	-500.6	58.4	0.0	44.0	31.4	17.06	17.06	221	0.00	40	0.147
7	44.2	321.8	-27.9	125.0	55.0	48.7	15.87	9.24	1	1.19	52	0.000
8	106.9	321.8	54.3	125.0	55.0	48.7	10.18	9.24	73	4.59	52	0.000
9	139.9	0.0	116.3	125.0	55.0	48.7	15.87	3.08	192	6.14	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.1	33.2	27.7	5.69	5.53	9	0.32	38	0.000
12	19.0	16.3	22.7	121.6	45.9	39.1	8.83	5.53	53	1.65	38	0.000
14	67.0	33.4	50.6	124.0	58.8	51.7	11.37	5.53	111	3.24	38	0.053
16	139.9	51.3	81.3	124.0	69.5	62.3	17.66	5.53	125	4.13	38	0.078

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*
- Totali**

Dati

H _m = 11.00 m	Prefabbricato tipo u110TM	H ₀ = 11.00 m
C = 4.75 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 11.00 m
F = 1.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.60 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 3.35 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.75 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 11.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.232

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
371.78	2 032.41	0.00	0.00
50.70	370.09	0.00	0.00
0.00	0.00	129.67	436.15
0.00	0.00	1 247.51	5 697.92
7.99	4.55	0.00	0.00
0.00	0.00	218.25	529.33
S₉ = 430.47	M₉ = 2 407.05	P₉ = 1 595.43	M₈ = 6 663.41

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.394
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.140
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 106.96 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.24 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1488.47 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.75 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.313 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.1°

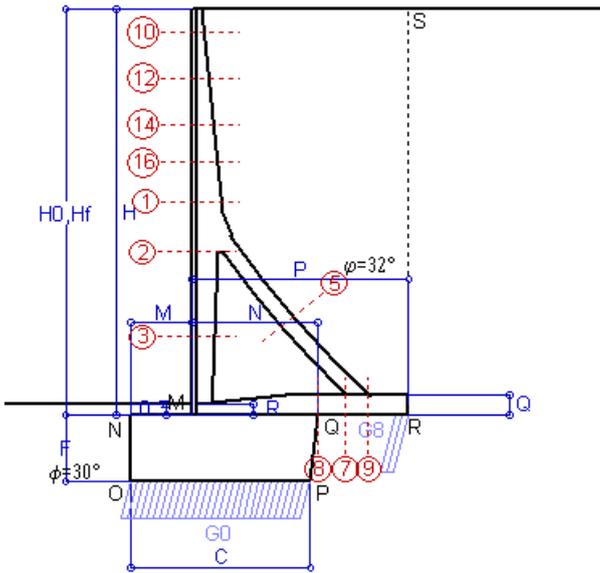
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.68

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	230.1	69.9	111.1	124.0	80.3	73.2	23.94	5.53	129	4.63	38	0.083
2	142.1	471.9	-136.3	112.0	72.2	67.2	12.57	10.87	53	5.07	38	0.000
3	-65.3	541.7	0.0	27.0	55.6	50.4	6.28	10.87	-5	5.28	38	0.000
5	-38.6	-473.8	56.8	0.0	44.0	31.4	17.06	17.06	211	0.00	40	0.143
7	20.9	304.6	-33.9	125.0	55.0	48.7	15.87	9.24	-1	0.75	52	0.000
8	77.4	304.6	46.8	125.0	55.0	48.7	10.18	9.24	28	2.82	52	0.000
9	125.4	0.0	104.1	125.0	55.0	48.7	15.87	3.08	172	5.51	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.1	33.2	27.7	5.69	5.53	7	0.26	38	0.000
12	16.2	15.2	19.7	121.6	45.9	39.1	8.83	5.53	44	1.41	38	0.000
14	59.0	31.4	45.6	124.0	58.8	51.7	11.37	5.53	97	2.86	38	0.000
16	125.5	48.7	74.6	124.0	69.5	62.3	17.66	5.53	112	3.72	38	0.063

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 11.00$ m	Prefabbricato tipo u110TM	$H_0 = 11.00$ m
$C = 4.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 11.00$ m
$F = 1.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 3.35$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 5.75$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 11.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.232$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
371.78	2 032.41	0.00	0.00
0.00	0.00	129.67	436.15
0.00	0.00	1 161.26	5 311.95
7.97	4.55	0.00	0.00
0.00	0.00	218.25	529.33
$S_9 = 379.75$	$M_9 = 2 036.96$	$P_9 = 1 509.18$	$M_8 = 6 277.44$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.701

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.294

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 150.82$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.34$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1358.37$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 4.75$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.286$ MPa

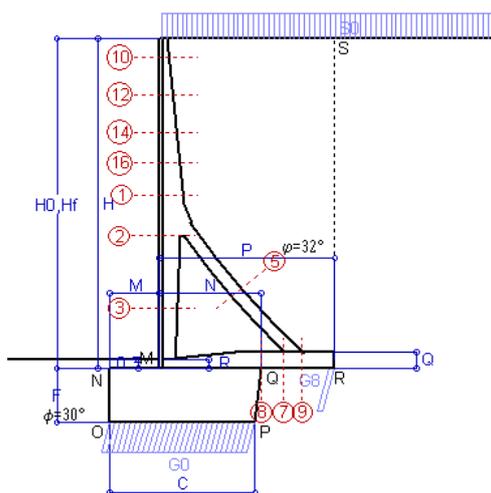
OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	162.6	60.2	86.2	124.0	80.3	73.2	23.94	5.53	89	3.30	38	0.040
2	83.6	398.1	-116.0	112.0	72.2	67.2	12.57	10.87	12	3.05	38	0.000
3	-84.2	459.0	0.0	27.0	55.6	50.4	6.28	10.87	-1	5.92	38	0.000
5	-35.3	-393.5	52.0	0.0	44.0	31.4	17.06	17.06	181	0.00	40	0.128
7	-45.9	252.9	-52.1	125.0	55.0	48.6	15.87	9.24	5	1.31	52	0.000
8	-8.0	252.9	24.2	125.0	55.0	48.6	10.18	9.24	-2	0.49	52	0.000
9	97.1	0.0	80.9	125.0	55.0	48.7	15.87	3.08	133	4.26	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.1	33.2	27.7	5.69	5.53	1	0.07	38	0.000
12	7.5	11.7	10.9	121.6	45.9	39.1	8.83	5.53	19	0.68	38	0.000
14	34.9	25.6	30.7	124.0	58.8	51.7	11.37	5.53	55	1.72	38	0.000
16	82.6	41.0	54.8	124.0	69.5	62.3	17.66	5.53	72	2.47	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = #####$
 $C = 4.75$ m
 $F = 1.80$ m
 $M = 1.60$ m
 $N = 3.35$ m
 $P = 5.75$ m
 $Q = 0.55$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u110TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 11.00$ m
 $H = 11.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $I_9 = 0.0\%$
 $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 11.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.266$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	378.6	2 069.8	67.6	497.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	13.8	100.5	2.5	18.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	7.2	29.9	126.0	424.0
Peso terra e sovraccarico x 1	64.9	492.3	1 151.2	5 263.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	10.9	5.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	12.2	11.1	212.1	514.5
Spinta passiva sulla fondaz. $S_p \times 0.5$	-60.7*	-42.5*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>	$S_9 =$	$M_9 =$	$P_9 =$	$M_8 =$
TOTALI (GEO e STR)	487.7	2 709.0	1 559.5	6 717.3

Stabilità (GEO) della struttura:

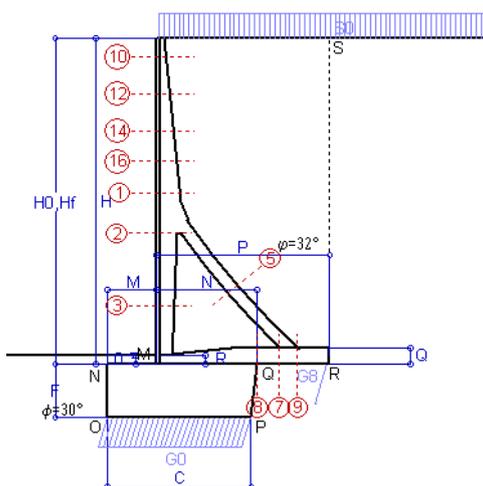
Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 79.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.18$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1480.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 4.75$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.312$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (1559.5 * 0.577 + 60.7) / 1.0 = 961.1 > E_d = 487.7$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 748$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 520$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 1.28
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	$M_{Ed,u}$ (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compresso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	208.1	234.6	67.5	79.0	80.3	73.2	124.0	24.8	73°, 1.0	7.72	23.94	5.53	5.03	675.9	136.3
2	113.8	134.5	472.0	-138.7	72.2	67.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.47	12.57	10.87	11.70	428.5	-256.7
3	-88.2	-88.2	543.6	3.7	55.6	50.4	27.0	27.0	-	15.63	6.28	10.87	4.61	-355.3	127.3
5	-43.4	-43.4	-476.0	54.6	44.0	37.7	23.0	23.0	90°, 1.0	6.21	17.06	17.06	6.64	-142.9	88.2
7	61.0	53.3	305.9	-10.9	55.0	48.7	125.0	125.0	90°, 1.0	7.66	15.87	9.24	15.68	358.1	-269.0
8	133.4	133.4	305.9	67.9	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.69	10.18	9.24	6.43	260.4	264.1
9	141.3	141.3	0.0	117.6	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.31	15.87	3.08	10.28	288.3	223.5
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	115.1	13.5	73°, 1.0	2.88	5.69	5.53	4.02	63.7	47.5
12	11.7	13.8	13.3	12.9	45.9	39.1	121.6	16.5	73°, 1.0	3.67	8.83	5.53	4.02	133.9	63.7
14	48.3	55.5	29.0	31.5	58.8	51.7	124.0	19.6	73°, 1.0	4.57	11.37	5.53	4.02	228.2	79.9
16	109.0	123.7	46.1	52.5	69.5	62.3	124.0	22.2	73°, 1.0	6.12	17.66	5.53	5.03	424.1	119.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m. 17/12/19 Compilato da Dott. Ing. Silvio Feno
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione con il programma Tensiter 'Muri 2018' vers.1.1.4
 Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{ed} = M_{edu}$ perché il momento flettente è già massimo Norma: Italia D.M 17/1/2018



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

$H_m = 11.00$ m
 $C = 4.75$ m
 $F = 1.80$ m
 $M = 1.60$ m
 $N = 3.35$ m
 $P = 5.75$ m
 $Q = 0.55$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo

Prefabbricato tipo u110TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

$H_0 = 11.00$ m
 $H = 11.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $I_b = 0.0\%$
 $I_s = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.331$
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 11.00$ m
 $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.286$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\nu = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	387.5	2 118.4	101.4	745.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	14.1	102.9	3.7	27.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	10.9	44.9	124.2	417.9
Peso terra e sovraccarico x 1	97.3	737.9	1 134.6	5 188.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	13.2	6.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	18.3	16.6	209.1	507.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-59.6*	-41.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 541.3	M_g = 3 026.8	P_g = 1 573.1	M_g = 6 885.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 37.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.09$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1535.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 4.75$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.323$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.0^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (6885.4 + 41.7) / 1.0 = 6927.1 > E_d = 3026.8$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (4195.9) / 1.0 = 4195.9 > E_d = 2086.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 761$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 566$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

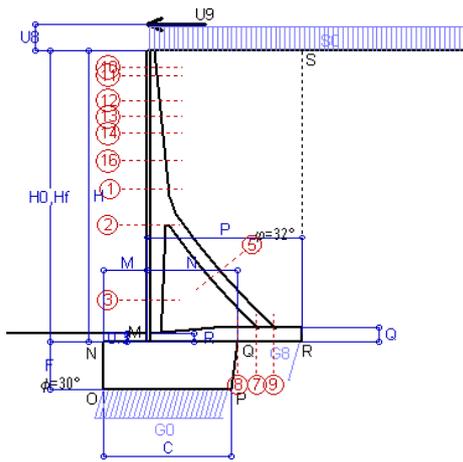
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN	
1	224.1	252.6	70.2	84.8	80.3	73.2	124.0	24.8	73°, 1.0	7.73	23.94	5.53	5.03	676.5	134.6
2	123.1	145.4	502.8	-148.3	72.2	67.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.59	12.57	10.87	11.70	435.4	-255.4
3	-93.2	-93.2	579.0	5.6	55.6	50.4	27.0	27.0	-	16.40	6.28	10.87	4.61	-363.7	130.2
5	-43.4	-43.4	-510.6	54.6	44.0	37.7	23.0	23.0	90°, 1.0	6.00	17.06	17.06	6.64	-137.2	88.2
7	128.6	113.8	328.2	16.5	55.0	48.7	125.0	125.0	90°, 1.0	7.75	15.87	9.24	15.68	363.0	269.0
8	222.7	222.7	328.2	95.7	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.79	10.18	9.24	6.43	265.6	267.1
9	173.1	173.1	0.0	153.8	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.31	15.87	3.08	10.28	288.3	223.5
10	0.8	1.0	3.1	2.5	33.2	27.7	115.1	13.5	73°, 1.0	2.88	5.69	5.53	4.02	63.7	47.4
12	12.8	15.1	13.7	14.0	45.9	39.1	121.6	16.5	73°, 1.0	3.67	8.83	5.53	4.02	133.9	63.3
14	52.3	60.0	30.0	33.9	58.8	51.7	124.0	19.6	73°, 1.0	4.57	11.37	5.53	4.02	228.3	79.1
16	117.7	133.5	47.9	56.4	69.5	62.3	124.0	22.2	73°, 1.0	6.13	17.66	5.53	5.03	424.5	118.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 11.00 m	Prefabbricato tipo u110TM	H ₀ = 11.00 m
C = 4.75 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 11.00 m
F = 1.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 3.35 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 5.75 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.30 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 11.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.232

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	371.8	2 032.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	67.6	493.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	129.7	436.2
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 276.3	5 826.6
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	220.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	8.0	4.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	218.2	529.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 463.4	M₉ = 2 751.2	P₉ = 1 624.2	M₈ = 6 792.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 41.5 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.09 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 1582.6 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 4.75 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.333 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1624.2 * 0.577) / 1.1 = 852.5 > Ed = 463.4$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (6792.1) / 1.15 = 5906.1 > Ed = 2751.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (4013.2) / 1.15 = 3489.8 > Ed = 1927$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 812 kN Lato monte (punto Q) G7 = 552 kN

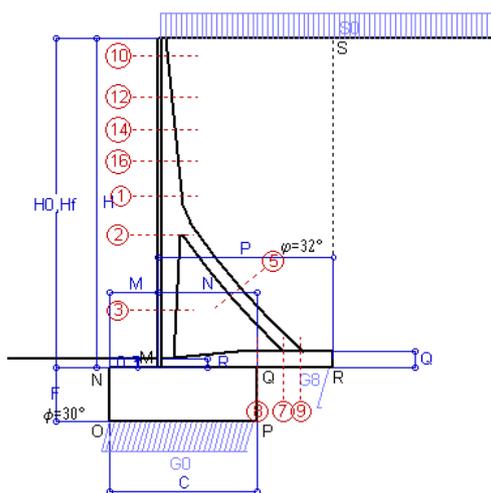
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctgφ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN		
1	375.1	409.0	73.1	87.1	80.3	73.2	124.0	24.8	73°, 1.0	7.74	23.94	5.53	5.03	677.2	135.9	
2	270.1	294.9	547.2	-141.1	72.2	67.2	112.0	27.0	90°, 1.0	7.76	12.57	10.87	11.70	445.2	-256.9	
3	-11.9	-11.9	630.9	0.0	55.6	50.4	27.0	27.0	-	17.52	6.28	10.87	4.61	-375.4	134.4	
5	-47.7	-47.7	-566.7	59.9	44.0	37.7	23.0	23.0	90°, 1.0	5.64	17.06	17.06	6.64	-127.9	88.2	
7	115.6	109.2	364.3	-14.9	55.0	48.7	125.0	125.0	-	7.91	15.87	9.24	15.68	371.0	-271.8	
8	188.5	188.5	364.3	67.2	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.95	10.18	9.24	6.43	273.8	271.8	
9	177.3	177.3	0.0	155.8	55.0	48.7	125.0	125.0	-	6.31	15.87	3.08	10.28	288.3	223.5	
10	33.6	35.8	4.2	12.1	33.2	27.7	115.1	13.5	73°, 1.0	2.88	5.69	5.53	4.02	63.8	46.3	
11	41.6	44.4	6.6	14.0	36.2	30.7	116.7	14.2	73°, 1.0	2.94	5.69	5.53	4.02	70.1	50.8	
12	75.8	81.3	16.3	22.5	45.9	39.1	121.6	16.5	73°, 1.0	3.68	8.83	5.53	4.02	134.2	62.4	
13	107.0	115.4	24.1	31.0	52.3	45.8	124.0	18.1	73°, 1.0	4.20	10.57	5.53	4.02	187.3	71.3	
14	148.7	160.8	33.4	41.0	58.8	51.7	124.0	19.6	73°, 1.0	4.59	11.37	5.53	4.02	228.8	78.7	
16	241.9	262.8	51.3	61.5	69.5	62.3	124.0	22.2	73°, 1.0	6.14	17.66	5.53	5.03	425.1	118.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 11.50$ m	Prefabbricato tipo u115TM	$H_0 = 11.50$ m
$C = 5.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 11.50$ m
$F = 1.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.65$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 3.40$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.00$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.30$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 11.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	528.3	3 028.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	106.0	810.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	182.9	632.9
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 827.7	8 672.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	14.5	8.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	311.8	787.4
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 648.7	M₉ = 3 847.9	P₉ = 2 322.4	M₈ = 10 093.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 89.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.15$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 2232.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 5.03$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.444$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2322.4 * 0.577) / 1.1 = 1219.0 > Ed = 648.7$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (10093.1) / 1.15 = 8776.6 > Ed = 3847.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (5988.2) / 1.15 = 5207.1 > Ed = 2634.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1091$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 830$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

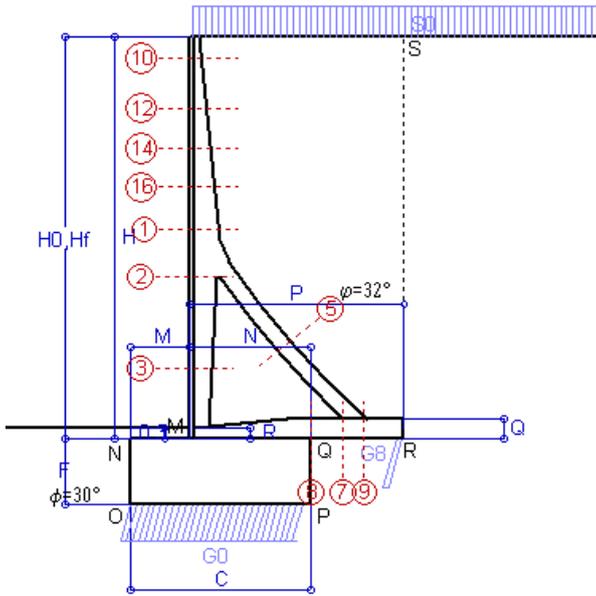
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 5.67

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α° , ctg \ominus	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	400.0	445.5	107.6	125.7	83.3	76.1	124.0	27.5	-	8.42	26.52	5.53	5.03	786.6	147.1
2	262.8	295.3	709.1	-194.3	75.1	70.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.79	14.55	11.69	11.44	560.1	-254.6
3	-74.4	-74.4	809.6	0.0	57.5	52.3	30.0	30.0	-	19.36	6.94	11.69	4.63	-446.3	163.5
5	-72.5	-72.5	-729.5	87.6	44.0	37.8	25.5	25.5	90°, 1.0	4.79	18.25	17.66	7.72	-109.5	102.6
7	139.9	126.9	468.9	-5.6	55.0	48.6	125.0	125.0	-	8.54	17.06	9.24	14.58	413.4	-290.8
8	298.6	298.6	468.9	164.0	55.0	48.6	125.0	125.0	-	7.60	11.37	9.24	5.32	317.5	285.3
9	240.4	240.4	0.0	193.0	55.0	48.6	125.0	125.0	-	6.55	17.06	3.08	10.28	308.5	228.7
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.3	13.7	73°, 1.0	2.98	6.28	5.53	4.02	69.8	45.2
12	33.3	38.6	25.0	28.7	47.7	42.2	123.0	17.7	73°, 1.0	3.90	9.42	5.53	4.02	155.0	64.1
14	99.3	112.1	46.8	53.9	59.6	52.5	124.0	21.0	-	4.78	11.97	5.53	4.02	246.1	76.6
16	210.7	235.8	72.9	84.7	71.0	63.7	124.0	24.1	73°, 1.0	6.50	18.91	5.53	5.03	469.6	115.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
 *non sommati

Totali

Dati

H _m = 11.50 m	Prefabbricato tipo u115TM	H ₀ = 11.50 m
C = 5.05 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 11.50 m
F = 1.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.65 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 3.40 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.00 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 11.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
406.35	2 329.74	0.00	0.00
70.67	540.62	0.00	0.00
0.00	0.00	140.72	486.88
0.00	0.00	1 387.43	6 585.50
11.12	6.40	0.00	0.00
0.00	0.00	239.88	605.68
S₉ = 488.14	M₉ = 2 876.76	P₉ = 1 768.02	M₈ = 7 678.06

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.317
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.091
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 92.77 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.20 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1675.25 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 4.95 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.338 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.4°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.60

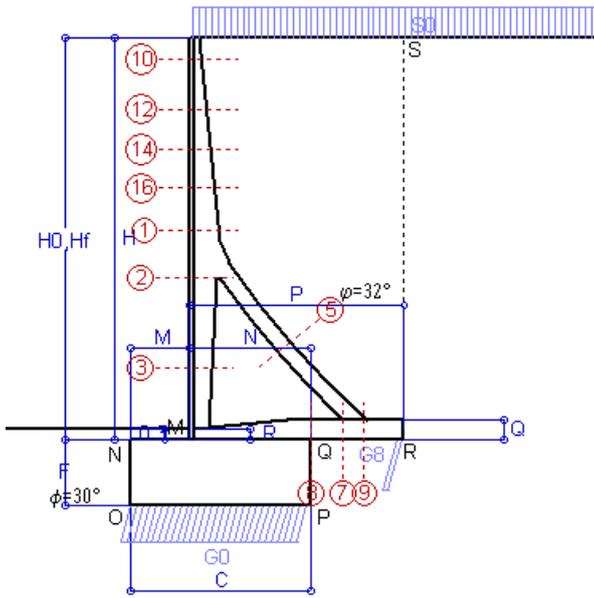
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	293.7	80.6	131.6	124.0	83.3	76.1	26.52	5.53	143	5.33	38	0.099
2	193.1	540.8	-156.1	112.0	75.1	70.0	14.55	11.69	69	6.03	38	0.000
3	-60.7	620.6	0.0	30.0	57.5	52.3	6.94	11.69	-7	4.76	38	0.000
5	-45.9	-543.9	64.2	0.0	44.0	31.4	18.25	17.66	236	0.00	40	0.160
7	64.9	349.6	-26.0	125.0	55.0	48.6	17.06	9.24	6	1.82	52	0.000
8	165.3	349.6	103.1	125.0	55.0	48.6	11.37	9.24	160	7.63	52	0.000
9	164.7	0.0	131.2	125.0	55.0	48.6	17.06	3.08	210	7.03	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.3	33.2	27.7	6.28	5.53	8	0.30	38	0.000
12	23.7	18.5	26.0	123.0	47.7	42.2	9.42	5.53	57	1.75	38	0.000
14	71.5	34.8	52.6	124.0	59.6	52.5	11.97	5.53	110	3.30	38	0.053
16	153.4	54.5	86.2	124.0	71.0	63.7	18.91	5.53	125	4.23	38	0.079

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
 *non sommati

Totali

Dati

$H_m = 11.50$ m	Prefabbricato tipo u115TM	$H_0 = 11.50$ m
$C = 5.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 11.50$ m
$F = 1.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.65$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 3.40$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.00$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 11.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
406.35	2 329.74	0.00	0.00
53.00	405.47	0.00	0.00
0.00	0.00	140.72	486.88
0.00	0.00	1 357.43	6 446.00
11.10	6.40	0.00	0.00
0.00	0.00	239.88	605.68
$S_9 = 470.46$	$M_9 = 2 741.60$	$P_9 = 1 738.02$	$M_8 = 7 538.56$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.395
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.133
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 98.10$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.21$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1639.92$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 5.01$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.327$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.1^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

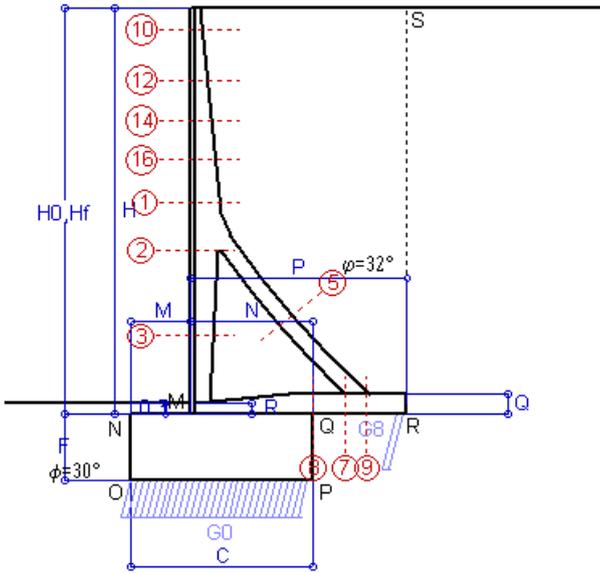
Freccia in cima al pannello mm 1.79

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	268.5	77.2	122.8	124.0	83.3	76.1	26.52	5.53	130	4.88	38	0.086
2	171.1	515.0	-148.9	112.0	75.1	70.0	14.55	11.69	54	5.36	38	0.000
3	-67.7	591.7	0.0	30.0	57.5	52.3	6.94	11.69	-6	4.95	38	0.000
5	-44.7	-515.8	62.5	0.0	44.0	31.4	18.25	17.66	226	0.00	40	0.155
7	57.2	331.5	-19.7	125.0	55.0	48.6	17.06	9.24	4	1.57	52	0.000
8	161.3	331.5	107.2	125.0	55.0	48.6	11.37	9.24	160	7.49	52	0.000
9	156.6	0.0	124.6	125.0	55.0	48.6	17.06	3.08	200	6.68	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.3	33.2	27.7	6.28	5.53	6	0.25	38	0.000
12	20.2	17.2	22.8	123.0	47.7	42.2	9.42	5.53	48	1.51	38	0.000
14	63.0	32.8	47.6	124.0	59.6	52.5	11.97	5.53	97	2.92	38	0.000
16	138.0	51.8	79.3	124.0	71.0	63.7	18.91	5.53	112	3.81	38	0.064

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 11.50$ m	Prefabbricato tipo u115TM	$H_0 = 11.50$ m
$C = 5.05$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 11.50$ m
$F = 1.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.65$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 3.40$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.00$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 11.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
406.35	2 329.74	0.00	0.00
0.00	0.00	140.72	486.88
0.00	0.00	1 267.43	6 027.50
11.05	6.39	0.00	0.00
0.00	0.00	239.88	605.68
$S_9 = 417.40$	$M_9 = 2 336.13$	$P_9 = 1 648.02$	$M_8 = 7 120.06$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.691
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.280
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 138.59$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.30$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1509.43$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.05$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.299$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.2^\circ$

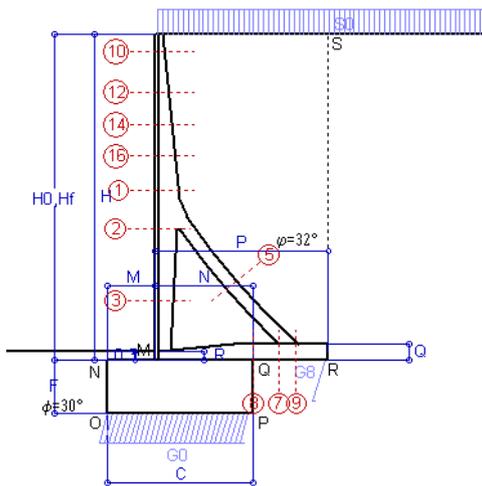
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	192.9	66.9	96.4	124.0	83.3	76.1	26.52	5.53	92	3.54	38	0.044
2	105.4	437.6	-127.6	112.0	75.1	70.0	14.55	11.69	15	3.34	38	0.000
3	-89.4	505.0	0.0	30.0	57.5	52.3	6.94	11.69	-1	5.57	38	0.000
5	-41.0	-431.5	57.4	0.0	44.0	31.4	18.25	17.66	195	0.00	40	0.137
7	-8.4	277.4	-31.5	125.0	55.0	48.6	17.06	9.24	-2	0.52	52	0.000
8	78.4	277.4	88.8	125.0	55.0	48.6	11.37	9.24	35	3.00	52	0.000
9	113.1	0.0	89.8	125.0	55.0	48.6	17.06	3.08	145	4.83	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.3	33.2	27.7	6.28	5.53	1	0.06	38	0.000
12	9.9	13.4	13.1	123.0	47.7	42.2	9.42	5.53	22	0.76	38	0.000
14	37.7	26.8	32.3	124.0	59.6	52.5	11.97	5.53	56	1.77	38	0.000
16	91.9	43.7	58.7	124.0	71.0	63.7	18.91	5.53	73	2.56	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 11.50$ m
 $C = 5.05$ m
 $F = 1.90$ m
 $M = 1.65$ m
 $N = 3.40$ m
 $P = 6.00$ m
 $Q = 0.55$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo

Prefabbricato tipo u115TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

$H_0 = 11.50$ m
 $H = 11.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $l_b = 0.0\%$
 $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 11.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondaz. P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	413.8	2 372.6	73.9	565.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	14.4	110.1	2.6	19.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	7.9	34.4	136.8	473.3
Peso terra e sovraccarico x 1	70.8	562.6	1 255.3	5 967.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	15.0	7.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	13.4	12.7	233.2	588.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-66.6*	-48.9*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 535.4	M_g = 3 100.2	P_g = 1 701.8	M_g = 7 614.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 58.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.13$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1643.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.05$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.325$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.4^\circ$

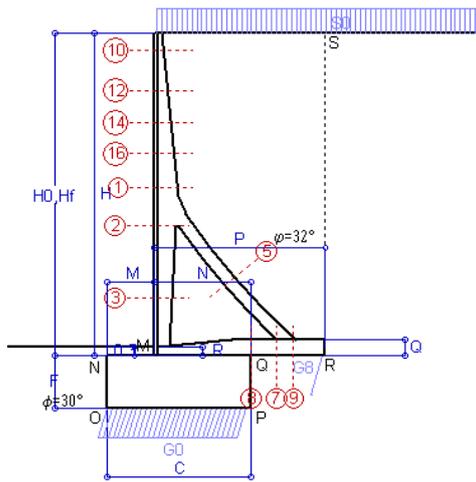
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (1701.8 * 0.577 + 66.6) / 1.0 = 1049.2 > E_d = 535.4$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 781$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 629$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 1.38

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α° , ctg Θ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN	
1	245.5	276.3	74.9	87.6	83.3	76.1	124.0	27.5	-	8.29	26.52	5.53	5.03	778.4	144.1
2	141.0	164.7	517.6	-151.2	75.1	70.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.07	14.55	11.69	11.44	514.3	-261.0
3	-92.9	-92.9	596.8	4.2	57.5	52.3	30.0	30.0	-	15.22	6.94	11.69	4.63	-397.8	144.7
5	-50.2	-50.2	-521.0	60.7	44.0	37.8	25.5	25.5	90°, 1.0	6.03	18.25	17.66	7.72	-144.2	102.6
7	120.8	106.3	334.9	15.3	55.0	48.6	125.0	125.0	-	7.97	17.06	9.24	14.58	384.1	273.1
8	254.6	254.6	334.9	139.3	55.0	48.6	125.0	125.0	-	7.02	11.37	9.24	5.32	287.2	267.5
9	182.0	182.0	0.0	150.7	55.0	48.6	125.0	125.0	-	6.55	17.06	3.08	10.28	308.5	228.7
10	0.7	0.9	3.1	2.3	33.2	27.7	115.3	13.7	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.6	47.4
12	15.0	17.8	15.2	15.3	47.7	42.2	123.0	17.7	73°, 1.0	3.86	9.42	5.53	4.02	154.0	68.3
14	52.1	59.7	30.3	33.0	59.6	52.5	124.0	21.0	73°, 1.0	4.70	11.97	5.53	4.02	243.5	80.9
16	120.9	137.0	49.2	56.0	71.0	63.7	124.0	24.1	73°, 1.0	6.40	18.91	5.53	5.03	464.8	122.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 11.50$ m
- $C = 5.05$ m
- $F = 1.90$ m
- $M = 1.65$ m
- $N = 3.40$ m
- $P = 6.00$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u115TM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 11.50$ m
- $H = 11.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.331$
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 11.50$ m $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.332$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	423.5	2 428.3	110.8	847.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	14.7	112.7	3.9	29.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	11.8	51.6	134.8	466.5
Peso terra e sovraccarico x 1	106.2	843.4	1 237.3	5 881.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	17.9	8.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	20.1	19.1	229.8	580.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-65.4*	-48.0*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 594.3	M₉ = 3 463.8	P₉ = 1 716.6	M₈ = 7 806.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 41.5$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1675.2$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = 0.342$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.1^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (7806 + 48) / 1.0 = 7853.9 > E_d = 3463.8$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (4772.4) / 1.0 = 4772.4 > E_d = 2379$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 814$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 631$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

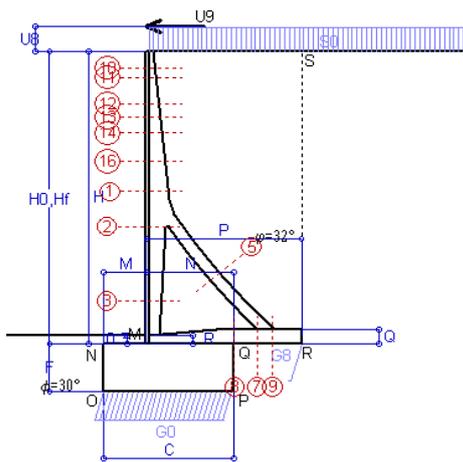
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
1	264.5	297.5	78.0	94.0	83.3	76.1	124.0	27.5	-	8.30	26.52	5.53	5.03	779.2	144.3
2	152.5	178.0	551.4	-161.7	75.1	70.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.20	14.55	11.69	11.44	522.4	-259.6
3	-98.0	-98.0	635.6	6.2	57.5	52.3	30.0	30.0	-	15.98	6.94	11.69	4.63	-407.2	148.1
5	-50.2	-50.2	-559.0	60.7	44.0	37.8	25.5	25.5	90°, 1.0	5.81	18.25	17.66	7.72	-137.9	102.6
7	143.8	129.3	359.3	10.0	55.0	48.6	125.0	125.0	-	8.08	17.06	9.24	14.58	389.5	276.3
8	273.4	273.4	359.3	134.7	55.0	48.6	125.0	125.0	-	7.13	11.37	9.24	5.32	292.8	270.8
9	196.4	196.4	0.0	173.2	55.0	48.6	125.0	125.0	-	6.55	17.06	3.08	10.28	308.5	228.7
10	0.8	1.1	3.2	2.5	33.2	27.7	115.3	13.7	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.6	47.3
12	16.4	19.4	15.7	16.5	47.7	42.2	123.0	17.7	73°, 1.0	3.86	9.42	5.53	4.02	154.0	67.8
14	56.5	64.7	31.3	35.6	59.6	52.5	124.0	21.0	73°, 1.0	4.71	11.97	5.53	4.02	243.7	80.1
16	130.6	147.9	51.1	60.2	71.0	63.7	124.0	24.1	73°, 1.0	6.41	18.91	5.53	5.03	465.2	121.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 11.50 m	Prefabbricato tipo u115TM	H ₀ = 11.50 m
C = 5.05 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 11.50 m
F = 1.90 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.65 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 3.40 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.00 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.30 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 11.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	406.3	2 329.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	70.7	540.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	140.7	486.9
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 387.4	6 585.5
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	230.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	11.1	6.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	239.9	605.7
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 504.1	M₉ = 3 107.2	P₉ = 1 768.0	M₈ = 7 678.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 32.9 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.07 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 1735.2 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 5.00 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.347 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (1768 * 0.577) / 1.1 = 928.0 > Ed = 504.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (7678.1) / 1.15 = 6676.6 > Ed = 3107.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (4550.9) / 1.15 = 3957.3 > Ed = 2164$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 851 kN Lato monte (punto Q) G7 = 644 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

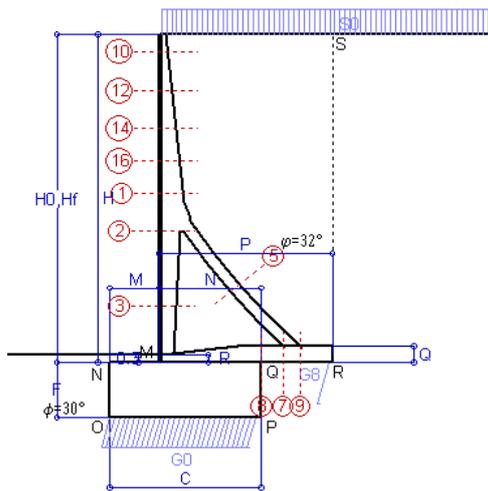
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 12.62

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctgθ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN		
1	422.0	460.4	80.6	95.1	83.3	76.1	124.0	27.5	-	8.31	26.52	5.53	5.03	779.8	144.6	
2	306.8	334.6	591.4	-151.9	75.1	70.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.35	14.55	11.69	11.44	532.0	-261.4	
3	-10.5	-10.5	682.4	0.0	57.5	52.3	30.0	30.0	-	16.89	6.94	11.69	4.63	-418.2	152.3	
5	-54.9	-54.9	-610.0	66.3	44.0	37.8	25.5	25.5	90°, 1.0	5.51	18.25	17.66	7.72	-129.4	102.6	
7	157.8	147.6	392.1	-1.7	55.0	48.6	125.0	125.0	-	8.22	17.06	9.24	14.58	396.7	-280.6	
8	281.0	281.0	392.1	127.4	55.0	48.6	125.0	125.0	-	7.27	11.37	9.24	5.32	300.2	275.1	
9	210.6	210.6	0.0	191.3	55.0	48.6	125.0	125.0	-	6.55	17.06	3.08	10.28	308.5	228.7	
10	33.6	35.8	4.2	12.1	33.2	27.7	115.3	13.7	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.7	46.3	
11	44.2	47.2	7.4	14.7	37.1	31.6	117.3	14.8	73°, 1.0	3.06	6.28	5.53	4.02	78.9	52.1	
12	83.9	90.3	18.5	25.4	47.7	42.2	123.0	17.7	73°, 1.0	3.87	9.42	5.53	4.02	154.3	67.0	
13	112.9	121.7	25.5	32.5	53.3	46.8	124.0	19.2	73°, 1.0	4.28	10.79	5.53	4.02	195.5	72.7	
14	154.7	167.3	34.8	42.4	59.6	52.5	124.0	21.0	73°, 1.0	4.72	11.97	5.53	4.02	244.2	79.8	
16	258.3	280.8	54.5	64.8	71.0	63.7	124.0	24.1	73°, 1.0	6.42	18.91	5.53	5.03	465.9	121.5	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 12.00$ m	Prefabbricato tipo u120TM	$H_0 = 12.00$ m
$C = 5.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.00$ m
$F = 2.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.75$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 3.65$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.30$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 12.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	575.2	3 451.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	110.6	884.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	197.1	717.6
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	1 962.7	9 709.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	17.9	10.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	351.0	947.7
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 703.7	M₉ = 4 346.0	P₉ = 2 510.8	M₈ = 11 375.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 65.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.10$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 2445.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 5.36$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.457$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.7^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2510.8 * 0.577) / 1.1 = 1317.8 > Ed = 703.7$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (11375.2) / 1.15 = 9891.5 > Ed = 4346$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (6647.8) / 1.15 = 5780.7 > Ed = 2964.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1195$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 899$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

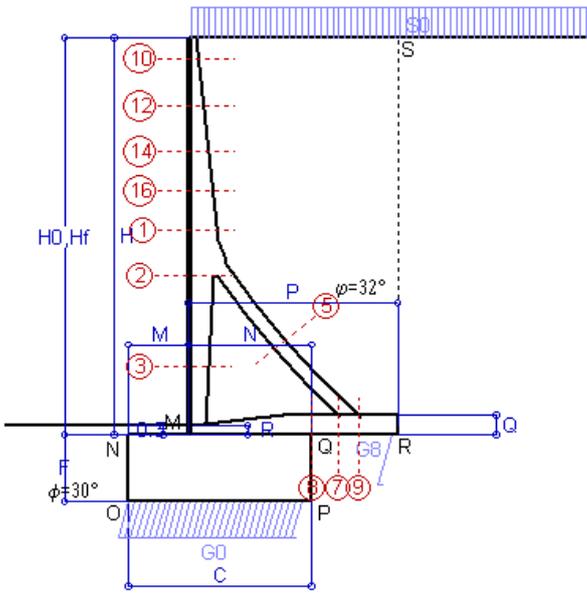
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 6.42

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	459.6	511.4	116.9	137.2	86.3	79.2	124.0	27.6	73°, 1.0	8.90	28.43	5.53	6.70	877.5	193.7
2	302.5	339.2	765.4	-209.6	78.1	73.0	112.0	30.0	90°, 1.0	9.26	15.21	11.69	11.94	617.5	-277.3
3	-81.9	-81.9	874.1	0.0	59.3	54.1	30.0	30.0	-	20.11	7.60	11.69	4.64	-479.9	171.7
5	-80.8	-80.8	-789.0	94.9	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	5.03	19.51	20.17	7.99	-129.9	105.8
7	203.2	182.2	507.2	23.2	60.0	53.6	125.0	125.0	-	9.27	18.85	10.18	16.46	500.0	315.6
8	359.5	359.5	507.2	141.7	60.0	53.6	125.0	125.0	-	8.23	12.57	10.18	5.99	382.6	307.2
9	282.2	282.2	0.0	224.1	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.4	7.17	18.85	4.02	9.42	375.7	249.1
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.1	13.6	73°, 1.0	2.98	6.28	5.53	4.02	69.8	45.2
12	33.7	39.0	25.2	28.9	47.8	42.3	122.6	17.5	73°, 1.0	3.91	9.42	5.53	4.02	155.3	64.2
14	117.7	132.6	51.6	59.7	61.9	54.8	124.0	21.2	-	5.10	13.23	5.53	4.02	283.2	81.5
16	251.0	280.5	80.9	94.3	74.0	66.8	124.0	24.3	73°, 1.0	6.98	20.83	5.53	5.03	541.7	119.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{Ed} = M_{Edu}$ perché il momento flettente è già massimo



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*

Totali

Dati

H _m = 12.00 m	Prefabbricato tipo u120TM	H ₀ = 12.00 m
C = 5.40 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 12.00 m
F = 2.00 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.75 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 3.65 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.20 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.60 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 12.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
442.45	2 654.71	0.00	0.00
73.74	589.94	0.00	0.00
0.00	0.00	151.62	552.04
0.00	0.00	1 490.70	7 376.57
13.73	7.70	0.00	0.00
0.00	0.00	270.00	729.00
S₉ = 529.93	M₉ = 3 252.35	P₉ = 1 912.32	M₈ = 8 657.61

- GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.285
- GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.083
- Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 78.88 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.16 m
- Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 1833.44 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 5.27 m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.348 MPa
- OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 15.5°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.04

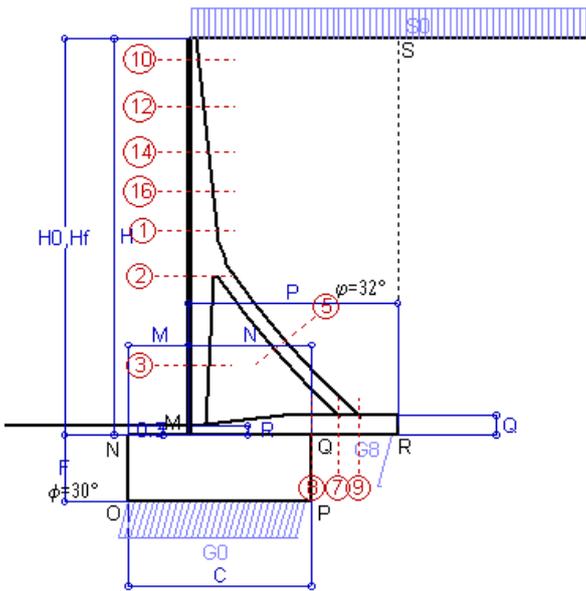
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. C+Φ _{Staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	338.1	87.7	144.3	124.0	86.3	79.2	28.43	5.53	148	5.63	38	0.104
2	222.8	584.0	-169.6	112.0	78.1	73.0	15.21	11.69	75	6.46	38	0.000
3	-66.6	670.3	0.0	30.0	59.3	54.1	7.60	11.69	-8	4.96	38	0.000
5	-50.8	-588.9	69.2	0.0	44.0	31.3	19.51	20.17	227	0.00	40	0.146
7	102.0	378.5	-9.3	125.0	60.0	53.6	18.85	10.18	20	2.72	52	0.000
8	198.3	378.5	80.9	125.0	60.0	53.6	12.57	10.18	160	7.56	52	0.000
9	192.8	0.0	150.9	125.0	60.0	53.6	18.85	4.02	202	6.74	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.1	33.2	27.7	6.28	5.53	8	0.31	38	0.000
12	23.9	18.6	26.2	122.6	47.8	42.3	9.42	5.53	58	1.77	38	0.000
14	84.9	38.4	58.8	124.0	61.9	54.8	13.23	5.53	114	3.50	38	0.062
16	183.1	60.4	96.7	124.0	74.0	66.8	20.83	5.53	129	4.50	38	0.085

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*

Dati

$H_m = 12.00$ m	Prefabbricato tipo u120TM	$H_0 = 12.00$ m
$C = 5.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.00$ m
$F = 2.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.75$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 3.65$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
442.45	2 654.71	0.00	0.00
55.31	442.45	0.00	0.00
0.00	0.00	151.62	552.04
0.00	0.00	1 459.70	7 226.22
13.69	7.70	0.00	0.00
0.00	0.00	270.00	729.00
$S_9 = 511.45$	$M_9 = 3 104.86$	$P_9 = 1 881.32$	$M_8 = 8 507.26$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.359
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.124
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 84.59$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.18$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1796.73$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 5.32$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.337$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.16

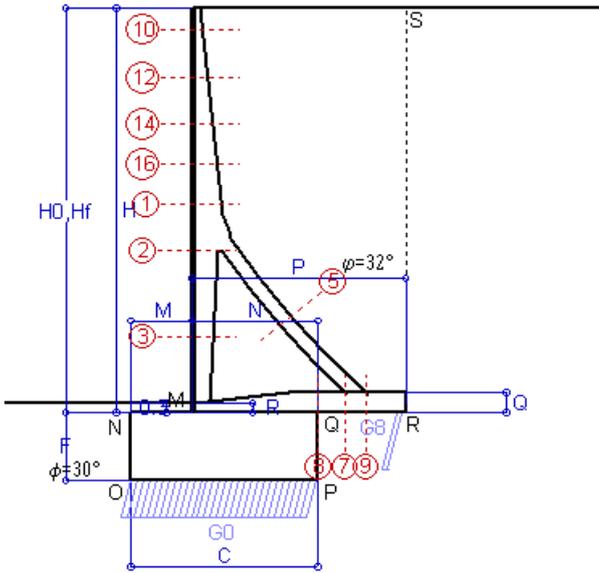
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. C+ Φ Staffe	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	310.1	84.1	135.1	124.0	86.3	79.2	28.43	5.53	135	5.17	38	0.091
2	198.6	557.1	-162.2	112.0	78.1	73.0	15.21	11.69	60	5.77	38	0.000
3	-74.4	640.1	0.0	30.0	59.3	54.1	7.60	11.69	-6	5.16	38	0.000
5	-49.5	-559.5	67.5	0.0	44.0	31.3	19.51	20.17	218	0.00	40	0.143
7	93.6	359.6	-2.7	125.0	60.0	53.6	18.85	10.18	17	2.46	52	0.000
8	193.7	359.6	86.1	125.0	60.0	53.6	12.57	10.18	160	7.42	52	0.000
9	184.2	0.0	144.1	125.0	60.0	53.6	18.85	4.02	193	6.44	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.1	33.2	27.7	6.28	5.53	6	0.25	38	0.000
12	20.5	17.3	23.0	122.6	47.8	42.3	9.42	5.53	49	1.52	38	0.000
14	75.3	36.3	53.4	124.0	61.9	54.8	13.23	5.53	101	3.11	38	0.000
16	165.5	57.6	89.4	124.0	74.0	66.8	20.83	5.53	116	4.07	38	0.071

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 12.00$ m	Prefabbricato tipo u120TM	$H_0 = 12.00$ m
$C = 5.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.00$ m
$F = 2.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.75$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 3.65$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 12.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
442.45	2 654.71	0.00	0.00
0.00	0.00	151.62	552.04
0.00	0.00	1 366.70	6 775.17
13.56	7.68	0.00	0.00
0.00	0.00	270.00	729.00
$S_9 = 456.02$	$M_9 = 2 662.39$	$P_9 = 1 788.32$	$M_8 = 8 056.21$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.639
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.264
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 122.57$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.26$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1665.75$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.40$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.308$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.3^\circ$

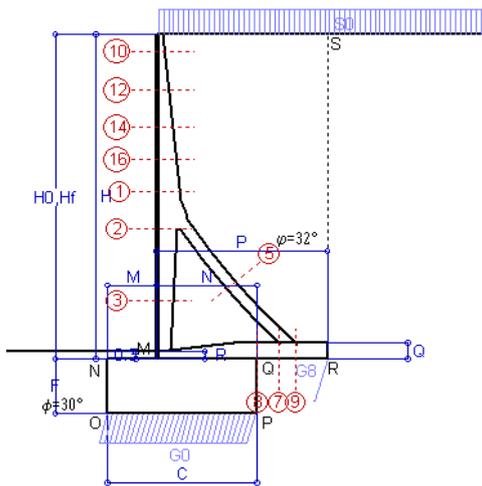
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	226.0	73.2	107.3	124.0	86.3	79.2	28.43	5.53	97	3.80	38	0.051
2	125.9	476.1	-139.7	112.0	78.1	73.0	15.21	11.69	19	3.70	38	0.000
3	-98.5	549.3	0.0	30.0	59.3	54.1	7.60	11.69	-2	5.80	38	0.000
5	-45.7	-471.2	62.2	0.0	44.0	31.3	19.51	20.17	190	0.00	40	0.131
7	30.1	302.9	-8.8	125.0	60.0	53.6	18.85	10.18	-1	0.78	52	0.000
8	120.1	302.9	75.6	125.0	60.0	53.6	12.57	10.18	71	4.26	52	0.000
9	141.8	0.0	110.7	125.0	60.0	53.6	18.85	4.02	149	4.96	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.1	33.2	27.7	6.28	5.53	1	0.07	38	0.000
12	10.0	13.5	13.2	122.6	47.8	42.3	9.42	5.53	23	0.77	38	0.000
14	46.2	29.9	37.1	124.0	61.9	54.8	13.23	5.53	60	1.93	38	0.000
16	112.7	49.0	67.4	124.0	74.0	66.8	20.83	5.53	78	2.80	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 12.00$ m
 $C = 5.40$ m
 $F = 2.00$ m
 $M = 1.75$ m
 $N = 3.65$ m
 $P = 6.20$ m
 $Q = 0.60$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo

Prefabbricato tipo u120TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

$H_0 = 12.00$ m
 $H = 12.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $i_g = 0.0\%$
 $i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 12.00$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	450.6	2 703.5	80.5	639.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	15.0	120.2	2.7	21.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	8.5	38.5	147.4	536.6
Peso terra e sovraccarico x 1	76.4	634.6	1 352.6	6 702.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	18.8	9.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	15.1	15.1	262.5	708.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-72.8*	-55.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 584.4	M_g = 3 521.5	P_g = 1 845.6	M_g = 8 609.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 33.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.07$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1812.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.39$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.335$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.5^\circ$

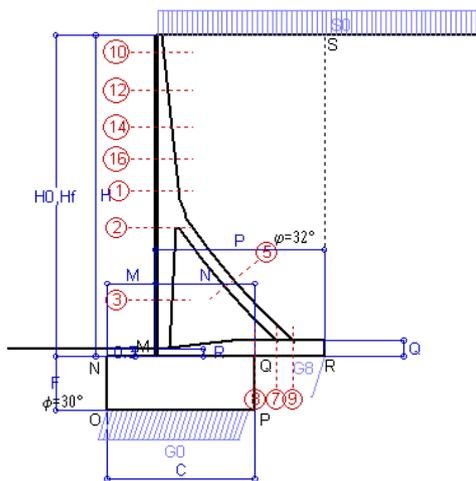
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (1845.6 * 0.577 + 72.8) / 1.0 = 1138.4 > E_d = 584.4$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 857$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 693$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 1.70

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN
1	286.1	321.5	81.9	96.6	86.3	79.2	124.0	27.6	73°, 1.0	8.77	28.43	5.53	6.70	868.3	203.6
2	166.3	193.3	562.2	-164.2	78.1	73.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.49	15.21	11.69	11.94	566.5	-284.1
3	-102.4	-102.4	648.1	4.4	59.3	54.1	30.0	30.0	-	15.72	7.60	11.69	4.64	-427.2	151.5
5	-56.2	-56.2	-567.6	66.0	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.26	19.51	20.17	7.99	-166.6	105.8
7	185.1	161.9	364.8	45.8	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	8.67	18.85	10.18	16.46	465.8	310.8
8	323.5	323.5	364.8	132.8	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.62	12.57	10.18	5.99	347.3	288.1
9	219.8	219.8	0.0	184.2	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.17	18.85	4.02	9.42	375.7	247.6
10	0.7	0.9	3.1	2.3	33.2	27.7	115.1	13.6	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.6	47.4
12	15.2	18.0	15.3	15.4	47.8	42.3	122.6	17.5	73°, 1.0	3.87	9.42	5.53	4.02	154.2	68.4
14	63.1	72.1	33.7	37.2	61.9	54.8	124.0	21.2	73°, 1.0	5.02	13.23	5.53	4.02	280.3	83.6
16	146.9	166.1	55.0	63.3	74.0	66.8	124.0	24.3	73°, 1.0	6.87	20.83	5.53	5.03	536.2	126.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 12.00$ m
- $C = 5.40$ m
- $F = 2.00$ m
- $M = 1.75$ m
- $N = 3.65$ m
- $P = 6.20$ m
- $Q = 0.60$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.30$ m

Acceleraz orizz. al suolo

Prefabbricato tipo u120TM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

- $H_0 = 12.00$ m
- $H = 12.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.331$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.332$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	461.2	2 767.0	120.7	959.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	15.4	123.0	4.0	32.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	12.7	57.8	145.3	528.9
Peso terra e sovraccarico x 1	114.5	951.4	1 333.2	6 606.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	22.5	11.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	22.6	22.6	258.7	698.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-71.5*	-54.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 648.9	M_g = 3 932.7	P_g = 1 861.8	M_g = 8 825.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 19.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.04$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1842.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.22$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = 0.353$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.2^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (8825.2 + 54.8) / 1.0 = 8880.0 > E_d = 3932.7$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (5321.2) / 1.0 = 5321.2 > E_d = 2691.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 896$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 688$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Freccia in cima al pannello mm 1.93
 $K_0 = 0.332$

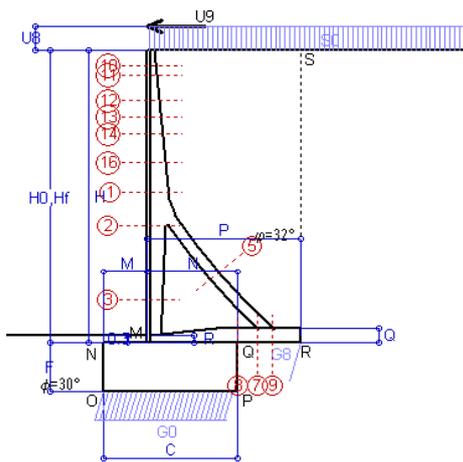
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe)

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	308.0	346.1	85.3	103.7	86.3	79.2	124.0	27.6	73°, 1.0	8.78	28.43	5.53	6.70	869.2	201.7
2	179.8	208.7	598.9	-175.5	78.1	73.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.63	15.21	11.69	11.94	575.8	-282.6
3	-108.1	-108.1	690.3	6.6	59.3	54.1	30.0	30.0	-	16.54	7.60	11.69	4.64	-437.7	155.3
5	-56.2	-56.2	-608.9	66.0	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.04	19.51	20.17	7.99	-159.8	105.8
7	201.2	179.6	391.4	33.7	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	8.78	18.85	10.18	16.46	472.3	310.8
8	330.3	330.3	391.4	121.2	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.73	12.57	10.18	5.99	353.9	291.7
9	231.8	231.8	0.0	202.3	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.17	18.85	4.02	9.42	375.7	247.6
10	0.8	1.1	3.2	2.5	33.2	27.7	115.1	13.6	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.6	47.3
12	16.6	19.6	15.8	16.7	47.8	42.3	122.6	17.5	73°, 1.0	3.87	9.42	5.53	4.02	154.3	67.9
14	68.3	78.0	34.9	40.1	61.9	54.8	124.0	21.2	73°, 1.0	5.03	13.23	5.53	4.02	280.5	82.8
16	158.5	179.2	57.2	68.1	74.0	66.8	124.0	24.3	73°, 1.0	6.88	20.83	5.53	5.03	536.7	125.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 12.00 m	Prefabbricato tipo u120TM	H ₀ = 12.00 m
C = 5.40 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 12.00 m
F = 2.00 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.75 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 3.65 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.20 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.60 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.30 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 12.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	442.5	2 654.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	73.7	589.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	151.6	552.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 490.7	7 376.6
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	240.0	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	13.7	7.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	270.0	729.0
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 545.9	M₉ = 3 492.4	P₉ = 1 912.3	M₈ = 8 657.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 12.2 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.03 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 1900.1 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 5.34 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ ₁ = 0.356 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

Rd = (1912.3 * 0.577) / 1.1 = 1003.7 > Ed = 545.9

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

Rd = (8657.6) / 1.15 = 7528.4 > Ed = 3492.4

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

Rd = (5054.5) / 1.15 = 4395.3 > Ed = 2420.3

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 929 kN

Lato monte (punto Q) G7 = 701 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 13.52

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊕	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	472.1	515.5	87.7	103.7	86.3	79.2	124.0	27.6	73°, 1.0	8.79	28.43	5.53	6.70	869.8	203.6
2	341.2	372.3	634.7	-163.0	78.1	73.0	112.0	30.0	90°, 1.0	8.77	15.21	11.69	11.94	584.8	-284.6
3	-14.3	-14.3	732.0	0.0	59.3	54.1	30.0	30.0	-	17.35	7.60	11.69	4.64	-447.7	159.0
5	-61.2	-61.2	-655.0	71.9	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	5.78	19.51	20.17	7.99	-152.2	105.8
7	214.0	196.9	421.0	23.4	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	8.91	18.85	10.18	16.46	479.4	310.8
8	337.8	337.8	421.0	113.6	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.86	12.57	10.18	5.99	361.3	295.6
9	244.8	244.8	0.0	217.8	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.17	18.85	4.02	9.42	375.7	247.6
10	33.6	35.8	4.2	12.1	33.2	27.7	115.1	13.6	73°, 1.0	2.97	6.28	5.53	4.02	69.7	46.3
11	44.3	47.3	7.5	14.7	37.1	31.6	117.1	14.7	73°, 1.0	3.06	6.28	5.53	4.02	79.0	52.2
12	84.4	90.8	18.6	25.5	47.8	42.3	122.6	17.5	73°, 1.0	3.88	9.42	5.53	4.02	154.6	67.1
13	121.3	130.9	27.4	34.6	54.6	48.1	124.0	19.3	73°, 1.0	4.35	10.87	5.53	4.02	203.0	74.4
14	172.6	186.9	38.4	46.6	61.9	54.8	124.0	21.2	73°, 1.0	5.04	13.23	5.53	4.02	281.1	82.6
16	294.0	319.9	60.4	71.9	74.0	66.8	124.0	24.3	73°, 1.0	6.89	20.83	5.53	5.03	537.4	126.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

17/12/19

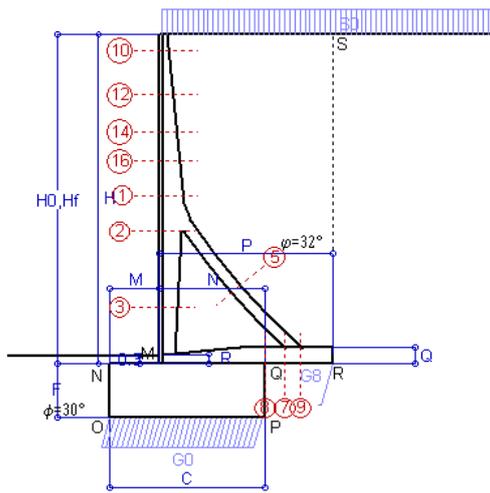
Compilato da Dott. Ing. Silvio Feno

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

con il programma Tensiter 'Muri 2018' vers.1.1.4

Le sezioni sulla parete prefabbricata (come la 12) sono collocate poco sopra il piego di ogni ferro, senza più considerarne il contributo.

Norma: Italia D.M 17/1/2018



Dati

$H_m = 12.50$ m	Prefabbricato tipo u125TM	$H_0 = 12.50$ m
$C = 5.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.50$ m
$F = 2.05$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.85$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 3.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.45$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.35$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 12.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	624.1	3 879.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	115.2	956.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	210.8	805.0
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	2 121.1	10 976.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	19.6	11.0	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	383.1	1 101.4
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 759.0$	$M_9 = 4 847.3$	$P_9 = 2 715.0$	$M_8 = 12 882.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 60.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.09$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 2654.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 5.70$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.465$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2715 * 0.577) / 1.1 = 1425.0 > Ed = 759$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (12882.9) / 1.15 = 11202.5 > Ed = 4847.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (7467.4) / 1.15 = 6493.4 > Ed = 3320.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1308$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 963$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

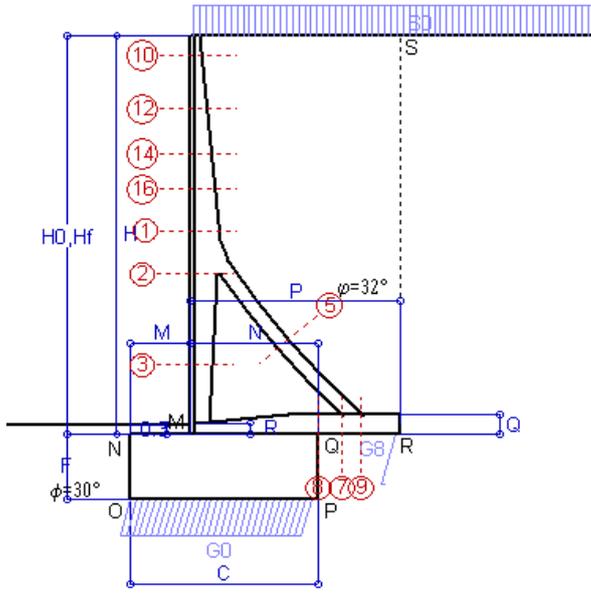
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 7.12

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	524.7	583.8	126.6	148.9	89.8	82.8	124.0	27.7	73°, 1.0	9.59	31.52	5.53	6.70	1014.3	200.7
2	345.5	386.8	824.4	-225.3	81.0	75.9	112.0	30.0	90°, 1.0	9.75	16.31	12.63	12.06	690.0	-290.4
3	-90.3	-90.3	941.7	0.0	61.0	55.7	30.0	30.0	-	22.15	7.60	12.63	4.66	-524.7	182.6
5	-92.0	-92.0	-850.9	104.1	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	5.24	20.83	22.15	8.68	-145.5	115.0
7	249.8	225.4	546.9	31.4	60.0	53.6	125.0	125.0	-	9.72	20.61	10.18	16.92	541.8	328.4
8	399.2	399.2	546.9	132.6	60.0	53.6	125.0	125.0	-	8.69	14.33	10.18	6.45	425.3	312.5
9	325.8	325.8	0.0	264.1	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.7	7.52	20.61	4.02	9.42	409.5	302.4
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.5	13.5	73°, 1.0	3.07	6.94	5.53	4.02	76.5	45.3
12	44.1	50.7	29.3	33.8	50.5	45.0	124.0	17.9	73°, 1.0	4.20	10.64	5.53	4.02	185.8	67.3
14	142.8	160.8	57.8	67.3	64.9	58.6	124.0	21.5	-	5.61	15.21	5.53	4.02	347.4	89.4
16	280.7	313.6	86.4	101.0	76.5	69.2	124.0	24.3	73°, 1.0	7.43	22.81	5.53	5.03	613.5	122.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{Ed} = M_{Edu}$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 12.50$ m	Prefabbricato tipo u125TM	$H_0 = 12.50$ m
$C = 5.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.50$ m
$F = 2.05$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 3.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.45$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 12.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
480.09	2 984.57	0.00	0.00
76.81	637.56	0.00	0.00
0.00	0.00	162.18	619.25
0.00	0.00	1 611.76	8 342.71
15.11	8.44	0.00	0.00
0.00	0.00	294.69	847.23
$S_9 = 572.02$	$M_9 = 3 630.57$	$P_9 = 2 068.62$	$M_8 = 9 809.19$

- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*
- Totali**

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.290
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.088
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 78.42$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.16$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1990.20$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.61$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.355$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.5^\circ$

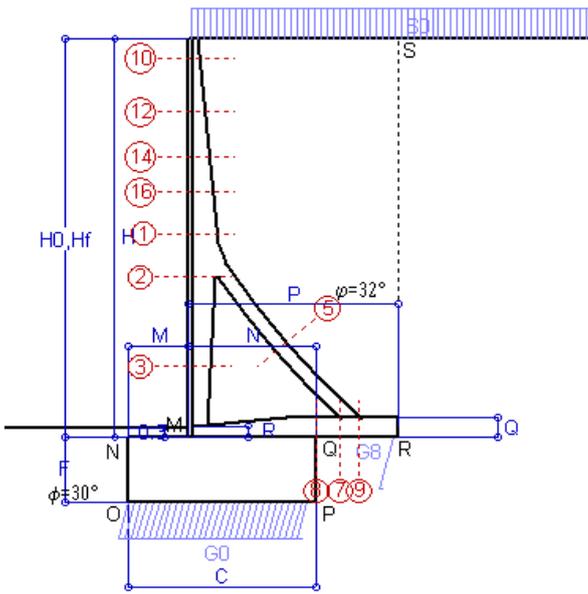
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.44

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{Staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	386.7	95.1	157.7	124.0	89.8	82.8	31.52	5.53	146	5.78	38	0.106
2	255.1	629.5	-183.8	112.0	81.0	75.9	16.31	12.63	79	6.83	38	0.047
3	-73.7	722.6	0.0	30.0	61.0	55.7	7.60	12.63	-8	5.22	38	0.000
5	-57.5	-635.6	75.5	0.0	44.0	31.3	20.83	22.15	227	0.00	40	0.140
7	129.3	408.6	-6.5	125.0	60.0	53.6	20.61	10.18	35	3.63	52	0.000
8	219.1	408.6	70.6	125.0	60.0	53.6	14.33	10.18	160	7.98	52	0.000
9	222.8	0.0	167.5	125.0	60.0	53.6	20.61	4.02	214	7.50	52	0.252
10	1.6	4.2	5.0	115.5	33.2	27.7	6.94	5.53	7	0.29	38	0.000
12	31.4	21.7	31.1	124.0	50.5	45.0	10.74	5.53	63	1.97	38	0.000
14	103.4	43.0	66.8	124.0	64.9	58.6	15.21	5.53	113	3.60	38	0.068
16	205.2	64.6	104.2	124.0	76.5	69.2	22.81	5.53	128	4.59	38	0.087

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Dati

$H_m = 12.50$ m	Prefabbricato tipo u125TM	$H_0 = 12.50$ m
$C = 5.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.50$ m
$F = 2.05$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 3.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.45$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
480.09	2 984.57	0.00	0.00
57.61	478.17	0.00	0.00
0.00	0.00	162.18	619.25
0.00	0.00	1 579.51	8 179.04
15.06	8.43	0.00	0.00
0.00	0.00	294.69	847.23
$S_9 = 552.76$	$M_9 = 3 471.17$	$P_9 = 2 036.37$	$M_8 = 9 645.52$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.362
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.127
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 84.19$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.17$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1952.18$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 5.66$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.345$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.2^\circ$

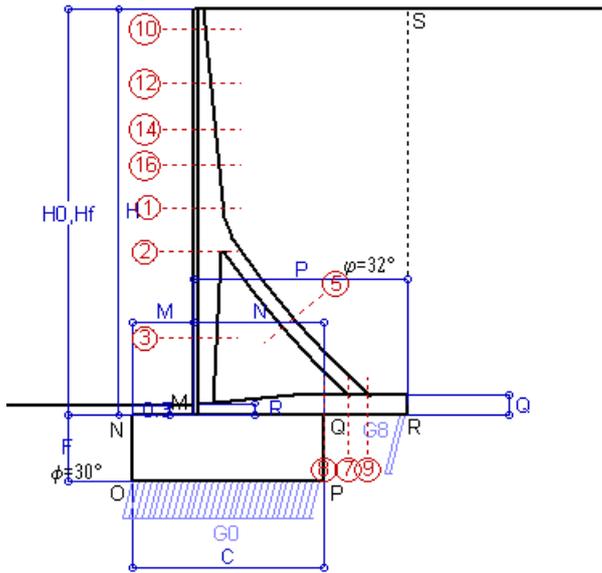
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.48

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{Staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	355.7	91.3	147.9	124.0	89.8	82.8	31.52	5.53	134	5.33	38	0.094
2	228.5	601.3	-175.9	112.0	81.0	75.9	16.31	12.63	64	6.14	38	0.000
3	-82.2	691.0	0.0	30.0	61.0	55.7	7.60	12.63	-7	5.43	38	0.000
5	-56.1	-604.9	73.6	0.0	44.0	31.3	20.83	22.15	218	0.00	40	0.137
7	120.4	388.8	0.8	125.0	60.0	53.6	20.61	10.18	31	3.35	52	0.000
8	214.3	388.8	76.7	125.0	60.0	53.6	14.33	10.18	160	7.84	52	0.000
9	213.6	0.0	160.5	125.0	60.0	53.6	20.61	4.02	205	7.19	52	0.227
10	1.3	3.8	4.0	115.5	33.2	27.7	6.94	5.53	6	0.24	38	0.000
12	27.1	20.2	27.5	124.0	50.5	45.0	10.74	5.53	54	1.71	38	0.000
14	92.1	40.7	60.9	124.0	64.9	58.6	15.21	5.53	100	3.22	38	0.051
16	186.0	61.6	96.5	124.0	76.5	69.2	22.81	5.53	115	4.16	38	0.074

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 12.50$ m	Prefabbricato tipo u125TM	$H_0 = 12.50$ m
$C = 5.75$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 12.50$ m
$F = 2.05$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.85$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 3.90$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.45$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.60$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 12.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
480.09	2 984.57	0.00	0.00
0.00	0.00	162.18	619.25
0.00	0.00	1 482.76	7 688.04
14.90	8.41	0.00	0.00
0.00	0.00	294.69	847.23
$S_9 = 494.99$	$M_9 = 2 992.97$	$P_9 = 1 939.62$	$M_8 = 9 154.51$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.632

GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.262

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 122.43$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.24$ m

Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1817.20$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.75$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.316$ MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.3^\circ$

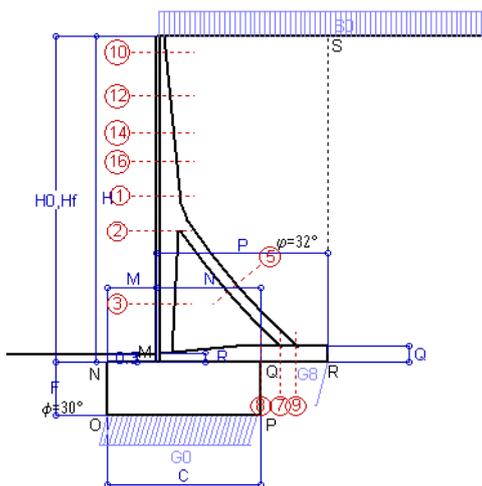
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	262.7	79.8	118.7	124.0	89.8	82.8	31.52	5.53	97	3.97	38	0.055
2	148.5	516.7	-152.4	112.0	81.0	75.9	16.31	12.63	23	4.05	38	0.000
3	-108.7	596.2	0.0	30.0	61.0	55.7	7.60	12.63	-2	6.09	38	0.000
5	-51.9	-512.8	68.1	0.0	44.0	31.3	20.83	22.15	191	0.00	40	0.127
7	53.5	329.6	-3.3	125.0	60.0	53.6	20.61	10.18	2	1.20	52	0.000
8	139.8	329.6	68.9	125.0	60.0	53.6	14.33	10.18	81	4.84	52	0.000
9	168.7	0.0	126.5	125.0	60.0	53.6	20.61	4.02	162	5.68	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.5	33.2	27.7	6.94	5.53	1	0.06	38	0.000
12	14.0	16.0	16.6	124.0	50.5	45.0	10.74	5.53	26	0.91	38	0.000
14	58.1	33.8	43.3	124.0	64.9	58.6	15.21	5.53	62	2.06	38	0.000
16	128.4	52.7	73.5	124.0	76.5	69.2	22.81	5.53	78	2.90	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

$H_m = 12.50$ m
 $C = 5.75$ m
 $F = 2.05$ m
 $M = 1.85$ m
 $N = 3.90$ m
 $P = 6.45$ m
 $Q = 0.60$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.35$ m

Acceleraz orizz. al suolo

Prefabbricato tipo u125TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

$H_0 = 12.50$ m
 $H = 12.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.38$
 $l_g = 0.0\%$
 $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 12.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondaz. P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	488.9	3 039.4	87.3	725.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	15.6	129.9	2.8	23.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	9.1	42.4	157.6	601.9
Peso terra e sovraccarico x 1	82.9	714.2	1 466.4	7 600.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	20.8	10.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	16.5	16.9	286.5	823.5
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-76.0*	-59.6*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S_g = 633.8	M_g = 3 953.4	P_g = 2 000.6	M_g = 9 774.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 26.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.05$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 1974.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.75$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.343$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (2000.6 * 0.577 + 76) / 1.0 = 1231.1 > E_d = 633.8$

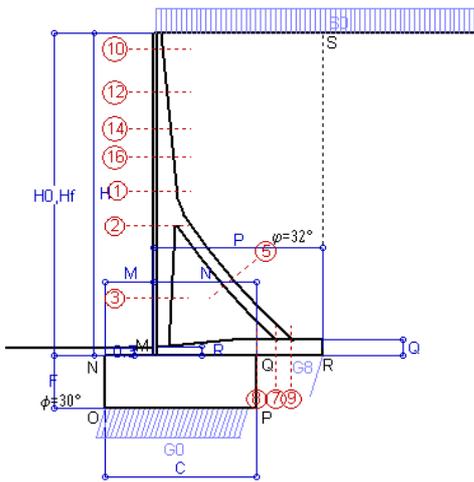
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 943$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 745$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.311$
 Freccia in cima al pannello mm 2.00

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN	
1	330.8	371.6	89.3	105.9	89.8	82.8	124.0	27.7	73°, 1.0	9.45	31.52	5.53	6.70	1004.2	211.3
2	194.2	224.8	609.3	-177.6	81.0	75.9	112.0	30.0	90°, 1.0	8.96	16.31	12.63	12.06	633.8	-297.7
3	-112.8	-112.8	702.3	4.7	61.0	55.7	30.0	30.0	-	17.49	7.60	12.63	4.66	-470.3	160.9
5	-64.2	-64.2	-616.3	72.8	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.48	20.83	22.15	8.68	-184.1	115.0
7	227.3	200.8	396.1	54.5	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	9.09	20.61	10.18	16.92	506.2	319.4
8	361.5	361.5	396.1	129.0	60.0	53.6	125.0	125.0	-	8.05	14.33	10.18	6.45	388.4	292.3
9	255.6	255.6	0.0	218.0	60.0	53.6	125.0	125.0	-	7.52	20.61	4.02	9.42	409.5	255.1
10	0.7	1.0	3.1	2.3	33.2	27.7	115.5	13.5	73°, 1.0	3.06	6.94	5.53	4.02	76.3	47.5
12	20.8	24.3	18.1	18.7	50.5	45.0	124.0	17.9	73°, 1.0	4.16	10.64	5.53	4.02	184.5	71.8
14	78.4	89.6	38.1	42.8	64.9	58.6	124.0	21.5	73°, 1.0	5.53	15.21	5.53	4.02	344.1	88.5
16	166.4	188.0	59.1	68.5	76.5	69.2	124.0	24.3	73°, 1.0	7.32	22.81	5.53	5.03	607.6	130.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Dati

- $H_m = 12.50$ m
- $C = 5.75$ m
- $F = 2.05$ m
- $M = 1.85$ m
- $N = 3.90$ m
- $P = 6.45$ m
- $Q = 0.60$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.35$ m

Acceleraz orizz. al suolo

- Prefabbricato tipo u125TM**
- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

- $H_0 = 12.50$ m
- $H = 12.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza $K_1 = 0.331$
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $H = 12.50$ m $O_3 = 14.66^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.332$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.84$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	500.4	3 110.8	130.9	1 086.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	16.0	132.9	4.2	34.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	13.6	63.6	155.4	593.3
Peso terra e sovraccarico x 1	124.3	1 070.7	1 445.3	7 491.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	24.9	12.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	24.7	25.3	282.3	811.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-74.6*	-58.4*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 703.9	M₉ = 4 415.5	P₉ = 2 018.2	M₈ = 10 017.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 12.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . $Q_8 = 0.02$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 2006.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.55$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = 0.361$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.3^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (10017.9 + 58.4) / 1.0 = 10076.4 > E_d = 4415.5$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (5994.9) / 1.0 = 5994.9 > E_d = 3036.7$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 985$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 738$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Freccia in cima al pannello mm 2.26

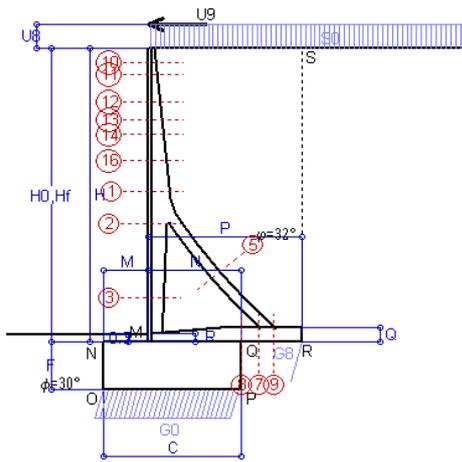
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	356.1	400.0	93.1	113.7	89.8	82.8	124.0	27.7	73°, 1.0	9.46	31.52	5.53	6.70	1005.2	209.1
2	209.8	242.6	649.0	-189.8	81.0	75.9	112.0	30.0	90°, 1.0	9.11	16.31	12.63	12.06	644.3	-296.0
3	-119.0	-119.0	748.1	7.1	61.0	55.7	30.0	30.0	-	18.38	7.60	12.63	4.66	-481.4	165.1
5	-64.2	-64.2	-661.0	72.8	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.25	20.83	22.15	8.68	-176.8	115.0
7	244.8	220.2	424.9	40.6	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	9.21	20.61	10.18	16.92	513.0	319.4
8	368.7	368.7	424.9	115.5	60.0	53.6	125.0	125.0	-	8.17	14.33	10.18	6.45	395.5	296.2
9	268.5	268.5	0.0	236.9	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.5	7.52	20.61	4.02	9.42	409.5	266.9
10	0.8	1.1	3.1	2.5	33.2	27.7	115.5	13.5	73°, 1.0	3.06	6.94	5.53	4.02	76.3	47.4
12	22.6	26.5	18.7	20.2	50.5	45.0	124.0	17.9	73°, 1.0	4.16	10.64	5.53	4.02	184.5	71.3
14	84.9	96.9	39.5	46.1	64.9	58.6	124.0	21.5	-	5.53	15.21	5.53	4.02	344.3	88.0
16	179.5	202.8	61.5	73.6	76.5	69.2	124.0	24.3	73°, 1.0	7.33	22.81	5.53	5.03	608.1	129.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 12.50 m	Prefabbricato tipo u125TM	H ₀ = 12.50 m
C = 5.75 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 12.50 m
F = 2.05 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.85 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 3.90 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.45 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.60 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.35 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 12.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	480.1	2 984.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	76.8	637.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	162.2	619.2
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 611.8	8 342.7
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	248.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	15.1	8.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	294.7	847.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 588.0	M₉ = 3 879.4	P₉ = 2 068.6	M₈ = 9 809.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 7.4 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.01 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 2061.2 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 5.70 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ ₁ = 0.362 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2068.6 * 0.577) / 1.1 = 1085.7 > Ed = 588$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (9809.2) / 1.15 = 8529.7 > Ed = 3879.4$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (5680.2) / 1.15 = 4939.3 > Ed = 2696.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G6 = 1014 kN Lato monte (punto Q) G7 = 753 kN

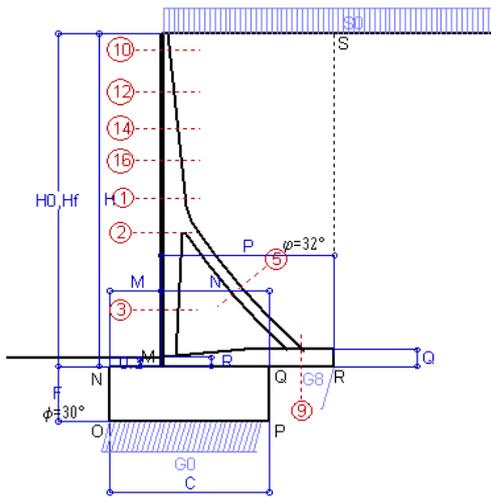
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 14.32

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊕	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	526.3	575.3	95.1	112.5	89.8	82.8	124.0	27.7	73°, 1.0	9.47	31.52	5.53	6.70	1005.8	211.4	
2	378.1	412.8	680.1	-174.5	81.0	75.9	112.0	30.0	90°, 1.0	9.22	16.31	12.63	12.06	652.4	-298.2	
3	-18.9	-18.9	784.2	0.0	61.0	55.7	30.0	30.0	-	19.08	7.60	12.63	4.66	-490.0	168.3	
5	-69.7	-69.7	-701.7	78.9	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.04	20.83	22.15	8.68	-170.1	115.0	
7	255.5	235.2	451.1	31.7	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.0	9.32	20.61	10.18	16.92	519.2	319.4	
8	375.3	375.3	451.1	108.8	60.0	53.6	125.0	125.0	-	8.29	14.33	10.18	6.45	401.9	299.7	
9	280.3	280.3	0.0	249.9	60.0	53.6	125.0	125.0	90°, 1.6	7.52	20.61	4.02	9.42	409.5	284.7	
10	33.6	35.8	4.2	12.0	33.2	27.7	115.5	13.5	73°, 1.0	3.07	6.94	5.53	4.02	76.4	46.4	
11	48.1	51.4	8.6	15.6	38.5	33.0	118.4	14.9	73°, 1.0	3.20	6.94	5.53	4.02	90.1	54.1	
12	96.8	104.3	21.7	28.7	50.5	45.0	124.0	17.9	73°, 1.0	4.17	10.64	5.53	4.02	184.9	70.5	
13	145.2	157.0	32.7	40.4	58.5	52.0	124.0	19.9	73°, 1.0	4.62	11.52	5.53	4.02	232.6	79.3	
14	196.4	213.2	43.0	52.3	64.9	58.6	124.0	21.5	-	5.55	15.21	5.53	4.02	344.9	88.3	
16	320.0	348.5	64.6	76.7	76.5	69.2	124.0	24.3	73°, 1.0	7.34	22.81	5.53	5.03	608.8	130.0	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

$H_m =$ 13.00 m	Prefabbricato tipo u130TM	$H_0 =$ 13.00 m
$C =$ 6.10 m	Altezza della terra contro il pannello	$H =$ 13.00 m
$F =$ 2.15 m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 =$ 20.0 kN/m ²
$M =$ 1.95 m	Angolo d'attrito della terra	$\phi =$ 32.00°
$N =$ 4.15 m	Peso specifico della terra	$P_0 =$ 20.0 kN/m ³
$P =$ 6.65 m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 =$ 25.0 kN/m ³
$Q =$ 0.65 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 =$ 0.577
$R =$ 0.35 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 =$ 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 =$ 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H =$ 13.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 =$ 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 =$ 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	675.0	4 376.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	119.8	1 036.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	225.9	903.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	2 266.5	12 186.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	24.5	13.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	426.2	1 300.0
TOTALI (GEO e STR)	S₉ =	M₉ =	P₉ =	M₈ =
	819.4	5 426.5	2 918.6	14 389.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 =$ 40.9 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 =$ 0.06 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 =$ 2877.7 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 =$ 6.00 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_r =$ 0.479 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta =$ 15.7°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo	$R_d = (2918.6 * 0.577) / 1.1 =$ 1531.9 > $E_d =$ 819.4
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo	$R_d = (14389.6) / 1.15 =$ 12512.7 > $E_d =$ 5426.5
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo	$R_d = (8229.5) / 1.15 =$ 7156.1 > $E_d =$ 3704.1
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 =$ 1426 kN	Lato monte (punto Q) $G_7 =$ 1025 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

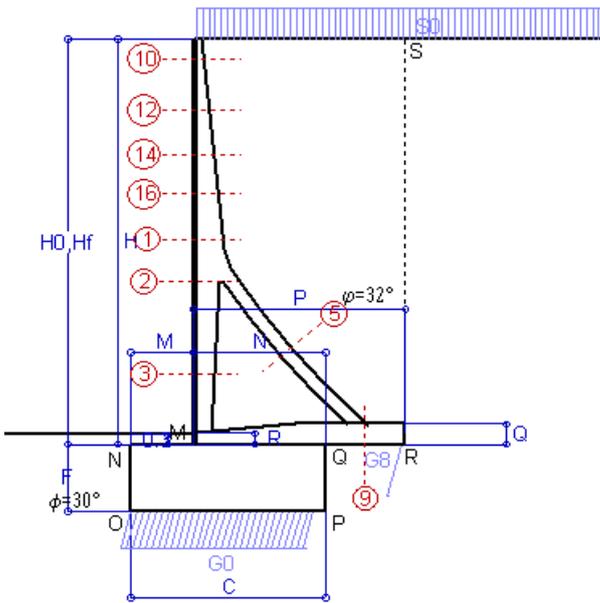
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 =$ 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	595.6	662.0	136.7	161.2	92.9	85.7	124.0	27.8	73°, 1.0	10.08	33.73	6.35	6.70	1123.3	205.9
2	392.7	438.9	885.0	-241.3	84.0	78.8	112.0	30.0	90°, 1.0	10.37	18.53	14.39	12.00	799.1	-298.6
3	-99.2	-99.2	1011.1	0.0	62.7	57.4	30.0	30.0	-	23.99	8.71	14.39	4.86	-588.8	195.6
5	-101.7	-101.7	-915.0	112.1	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	5.16	22.81	22.81	9.40	-142.8	124.3
9	368.6	368.6	0.0	289.3	65.0	58.6	125.0	125.0	90°, 1.8	7.80	20.61	4.02	8.70	449.0	323.2
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.3	13.5	73°, 1.0	3.14	6.94	6.35	4.02	76.9	45.3
12	43.6	50.2	29.1	33.6	50.4	44.9	124.0	17.6	73°, 1.0	4.23	10.68	6.35	4.02	185.9	67.1
14	142.7	160.5	57.7	67.0	64.9	57.8	124.0	21.1	-	5.57	15.21	6.35	4.02	342.4	87.6
16	304.9	340.4	90.7	106.3	78.0	70.8	124.0	24.2	-	7.67	23.92	6.35	5.03	657.4	125.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{ed} = M_{edu}$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 13.00$ m	Prefabbricato tipo u130TM	$H_0 = 13.00$ m
$C = 6.10$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 13.00$ m
$F = 2.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 4.15$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.65$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.65$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 13.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
519.27	3 366.58	0.00	0.00
79.89	691.02	0.00	0.00
0.00	0.00	173.74	694.69
0.00	0.00	1 723.01	9 266.30
18.88	10.32	0.00	0.00
0.00	0.00	327.88	1 000.02
S₉ = 618.03	M₉ = 4 067.92	P₉ = 2 224.62	M₈ = 10 961.01

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.261
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.078
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 66.57$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.13$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 2158.05$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.90$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.366$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

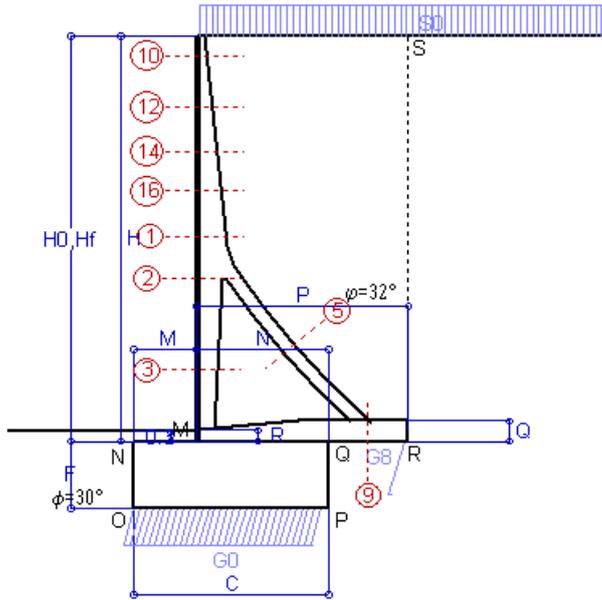
Freccia in cima al pannello mm 3.94

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. c+ Φ_{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	439.7	102.7	171.6	124.0	92.9	85.7	33.73	6.35	150	6.08	38	0.109
2	290.9	676.0	-198.5	112.0	84.0	78.8	18.53	14.39	79	7.11	38	0.051
3	-80.9	776.1	0.0	30.0	62.7	57.4	8.71	14.39	-8	5.43	38	0.000
5	-64.3	-684.1	80.9	0.0	44.0	31.1	22.81	22.81	240	0.00	40	0.152
9	252.4	0.0	186.6	125.0	65.0	58.6	20.61	4.02	221	7.38	52	0.248
10	1.6	4.2	5.0	115.3	33.2	27.7	6.94	6.35	7	0.29	38	0.000
12	31.1	21.5	30.9	124.0	50.4	44.9	10.74	6.35	62	1.96	38	0.000
14	103.3	42.9	66.8	124.0	64.9	57.8	15.21	6.35	115	3.67	38	0.070
16	223.1	67.9	110.1	124.0	78.0	70.8	23.92	6.35	130	4.72	38	0.090

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 13.00$ m	Prefabbricato tipo u130TM	$H_0 = 13.00$ m
$C = 6.10$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 13.00$ m
$F = 2.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 4.15$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.65$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.65$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 13.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
519.27	3 366.58	0.00	0.00
59.92	518.27	0.00	0.00
0.00	0.00	173.74	694.69
0.00	0.00	1 689.76	9 090.91
18.79	10.30	0.00	0.00
0.00	0.00	327.88	1 000.02
S₉ = 597.97	M₉ = 3 895.15	P₉ = 2 191.37	M₈ = 10 785.61

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.331
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.116
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 72.68$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.14$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 2118.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 5.96$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.356$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

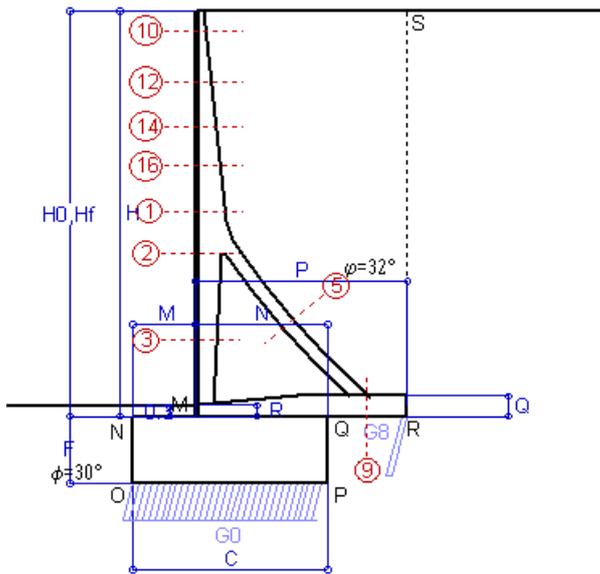
Freccia in cima al pannello mm 2.89

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. C+ Φ_{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	405.5	98.7	161.4	124.0	92.9	85.7	33.73	6.35	138	5.62	38	0.098
2	261.7	646.6	-190.3	112.0	84.0	78.8	18.53	14.39	65	6.42	38	0.000
3	-90.2	743.1	0.0	30.0	62.7	57.4	8.71	14.39	-7	5.64	38	0.000
5	-62.7	-652.1	79.0	0.0	44.0	31.1	22.81	22.81	231	0.00	40	0.148
9	242.7	0.0	179.4	125.0	65.0	58.6	20.61	4.02	213	7.10	52	0.224
10	1.3	3.8	4.0	115.3	33.2	27.7	6.94	6.35	6	0.24	38	0.000
12	26.8	20.1	27.3	124.0	50.4	44.9	10.74	6.35	53	1.70	38	0.000
14	92.0	40.6	60.9	124.0	64.9	57.8	15.21	6.35	102	3.28	38	0.053
16	202.7	64.8	102.2	124.0	78.0	70.8	23.92	6.35	118	4.29	38	0.077

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 13.00$ m	Prefabbricato tipo u130TM	$H_0 = 13.00$ m
$C = 6.10$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 13.00$ m
$F = 2.15$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.95$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 4.15$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 6.65$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.65$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 13.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
519.27	3 366.58	0.00	0.00
0.00	0.00	173.74	694.69
0.00	0.00	1 590.01	8 564.72
18.52	10.25	0.00	0.00
0.00	0.00	327.88	1 000.02
$S_9 = 537.78$	$M_9 = 3 376.83$	$P_9 = 2 091.62$	$M_8 = 10 259.43$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.587
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.246
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 102.72$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.20$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 1988.91$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 6.10$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.326$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.4^\circ$

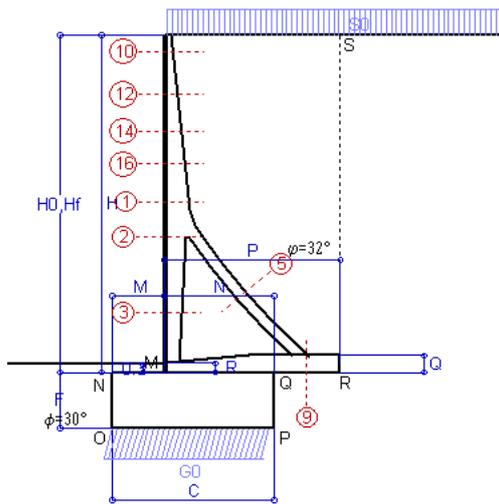
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	303.2	86.7	130.7	124.0	92.9	85.7	33.73	6.35	102	4.24	38	0.061
2	173.9	558.5	-165.7	112.0	84.0	78.8	18.53	14.39	25	4.35	38	0.000
3	-119.2	644.3	0.0	30.0	62.7	57.4	8.71	14.39	-2	6.32	38	0.000
5	-58.2	-556.0	73.3	0.0	44.0	31.1	22.81	22.81	204	0.00	40	0.136
9	203.8	0.0	150.4	125.0	65.0	58.6	20.61	4.02	179	5.96	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.3	33.2	27.7	6.94	6.35	1	0.06	38	0.000
12	13.8	15.8	16.4	124.0	50.4	44.9	10.74	6.35	26	0.90	38	0.000
14	58.1	33.8	43.3	124.0	64.9	57.8	15.21	6.35	63	2.10	38	0.000
16	141.2	55.5	78.4	124.0	78.0	70.8	23.92	6.35	80	3.02	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.29^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.056$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.028$

Dati

- $H_m = \text{#####}$
- $C = 6.10 \text{ m}$
- $F = 2.15 \text{ m}$
- $M = 1.95 \text{ m}$
- $N = 4.15 \text{ m}$
- $P = 6.65 \text{ m}$
- $Q = 0.65 \text{ m}$
- $U_1 = 0.0 \text{ m}$
- $R = 0.35 \text{ m}$

Acceleraz orizz. al suolo

- Prefabbricato tipo u130TM**
- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$

- $H_0 = 13.00 \text{ m}$
- $H = 13.00 \text{ m}$
- $S_0 = 4.0 \text{ kN/m}^2$
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.147$
- $\beta_m = 0.38$**
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.318$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 13.00 \text{ m}$
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.13^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.311$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.90$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	528.8	3 428.5	94.5	812.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	16.3	140.7	2.9	25.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	9.7	47.1	168.9	675.3
Peso terra e sovraccarico x 1	88.9	798.4	1 571.4	8 461.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	26.0	13.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	18.3	19.7	318.7	972.1
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-82.6*	-67.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 688.0$	$M_9 = 4 447.7$	$P_9 = 2 156.4$	$M_8 = 10 946.5$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno ($G_8=0$). Nell'ipotesi di Mejerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 0.0 \text{ kN}$ Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.00 \text{ m}$
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 2156.4 \text{ kN}$ Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 6.09 \text{ m}$
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = \mathbf{0.354 \text{ MPa}}$
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = \mathbf{15.7^\circ}$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (2156.4 * 0.577 + 82.6) / 1.0 = 1327.6 > E_d = 688$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1028 \text{ kN}$ Lato monte (punto Q) $G_7 = 810 \text{ kN}$

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

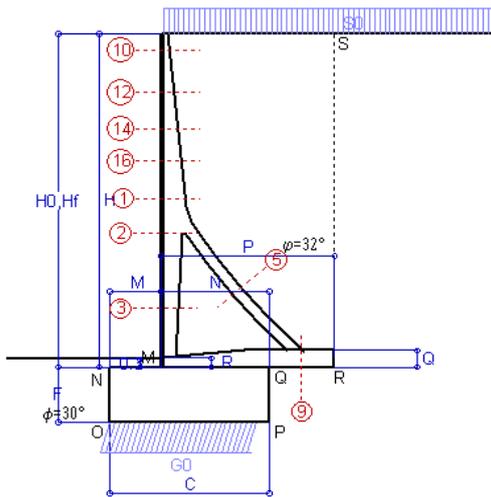
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 2.38
 $K_0 = 0.311$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	380.0	391.5	97.0	115.7	92.9	85.7	124.0	27.8	73°, 1.0	9.93	33.73	6.35	6.70	1112.1	217.1
2	225.1	259.6	657.6	-191.4	84.0	78.8	112.0	30.0	90°, 1.0	9.55	18.53	14.39	12.00	737.2	-306.3
3	-123.8	-123.8	757.9	4.9	62.7	57.4	30.0	30.0	-	19.07	8.71	14.39	4.86	-532.4	172.5
5	-71.3	-71.3	-666.9	78.6	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.39	22.81	22.81	9.40	-183.4	124.3
9	298.3	298.3	0.0	252.2	65.0	58.6	125.0	125.0	90°, 1.6	7.80	20.61	4.02	8.70	449.0	287.3
10	0.7	1.0	3.1	2.3	33.2	27.7	115.3	13.5	73°, 1.0	3.13	6.94	6.35	4.02	76.8	47.5
12	20.5	24.0	18.0	18.5	50.4	44.9	124.0	17.6	73°, 1.0	4.18	10.68	6.35	4.02	184.7	71.7
14	78.4	89.4	38.0	42.7	64.9	57.8	124.0	21.1	73°, 1.0	5.49	15.21	6.35	4.02	339.0	87.2
16	182.4	205.9	62.3	72.6	78.0	70.8	124.0	24.2	73°, 1.0	7.55	23.92	6.35	5.03	651.1	132.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $Med=Medu$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = #####$
 $C = 6.10$ m
 $F = 2.15$ m
 $M = 1.95$ m
 $N = 4.15$ m
 $P = 6.65$ m
 $Q = 0.65$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.35$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u130TM
 Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 13.00$ m
 $H = 13.00$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\varphi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.147$
 $\beta_m = 0.57$
 $I_g = 0.0\%$
 $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) agente su una sezione ideale R-S di altezza
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale
 $K_1 = 0.331$
 $H = 13.00$ m
 $O_3 = 14.66^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe)
 $K_3 = 0.332$
 $K_p = 2.84$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	541.2	3 508.9	141.6	1 217.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	16.7	144.0	4.4	37.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	14.6	70.6	166.5	665.6
Peso terra e sovraccarico x 1	133.2	1 196.8	1 548.9	8 340.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	31.1	15.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	27.5	29.5	314.1	958.1
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-81.1*	-66.2*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 764.2	M₉ = 4 965.5	P₉ = 2 175.4	M₈ = 11 219.4

Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.00^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.084$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.042$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno ($G_8=0$). Nell'ipotesi di Mejerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 0.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.00$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 2175.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 5.81$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = 0.374$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.4^\circ$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (11219.4 + 66.2) / 1.0 = 11285.7 > E_d = 4965.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (6631.7) / 1.0 = 6631.7 > E_d = 3403.2$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 1083$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 778$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

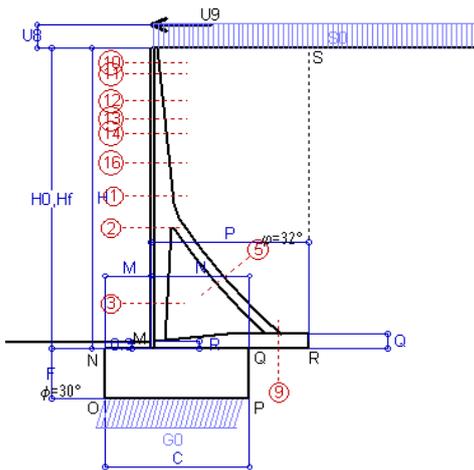
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 2.68
 $K_0 = 0.332$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	staffe	kN.m	kN
1	408.9	420.4	101.1	124.1	92.9	85.7	124.0	27.8	73°, 1.0	9.94	33.73	6.35	6.70	1113.2	214.7
2	243.1	280.0	700.5	-204.5	84.0	78.8	112.0	30.0	90°, 1.0	9.70	18.53	14.39	12.00	749.0	-304.5
3	-130.6	-130.6	807.3	7.4	62.7	57.4	30.0	30.0	-	20.03	8.71	14.39	4.86	-544.2	177.0
5	-71.3	-71.3	-715.2	78.6	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	6.15	22.81	22.81	9.40	-175.6	124.3
9	299.7	299.7	0.0	253.3	65.0	58.6	125.0	125.0	90°, 1.6	7.80	20.61	4.02	8.70	449.0	287.3
10	0.8	1.1	3.1	2.5	33.2	27.7	115.3	13.5	73°, 1.0	3.13	6.94	6.35	4.02	76.8	47.4
12	22.4	26.2	18.5	20.1	50.4	44.9	124.0	17.6	73°, 1.0	4.18	10.68	6.35	4.02	184.7	71.1
14	84.9	96.7	39.4	46.0	64.9	57.8	124.0	21.1	-	5.50	15.21	6.35	4.02	339.3	86.3
16	196.8	222.1	64.8	78.0	78.0	70.8	124.0	24.2	73°, 1.0	7.56	23.92	6.35	5.03	651.7	131.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 13.00 m	Prefabbricato tipo u130TM	H ₀ = 13.00 m
C = 6.10 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 13.00 m
F = 2.15 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.95 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 4.15 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 6.65 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.65 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.35 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	i ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 13.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	519.3	3 366.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	79.9	691.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	173.7	694.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	1 723.0	9 266.3
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	258.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	18.9	10.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	327.9	1 000.0
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 634.0	M₉ = 4 326.3	P₉ = 2 224.6	M₈ = 10 961.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Mejerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G ₈ = 0.0 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.00 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G ₀ = 2224.6 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 5.96 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.373 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 15.9°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (2224.6 * 0.577) / 1.1 = 1167.6 > Ed = 634$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (10961) / 1.15 = 9531.3 > Ed = 4326.3$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (6262.3) / 1.15 = 5445.5 > Ed = 2993.4$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G₆ = 1109 kN Lato monte (punto Q) G₇ = 788 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 15.27

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctg⊕	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	585.0	593.0	102.7	121.6	92.9	85.7	124.0	27.8	73°, 1.0	9.95	33.73	6.35	6.70	1113.7	217.4	
2	418.1	456.8	726.6	-186.2	84.0	78.8	112.0	30.0	90°, 1.0	9.80	18.53	14.39	12.00	756.1	-307.0	
3	-23.9	-23.9	837.7	0.0	62.7	57.4	30.0	30.0	-	20.62	8.71	14.39	4.86	-551.3	179.8	
5	-77.1	-77.1	-750.2	85.0	44.0	37.6	25.5	25.5	90°, 1.0	5.98	22.81	22.81	9.40	-169.9	124.3	
9	307.1	307.1	0.0	259.5	65.0	58.6	125.0	125.0	90°, 1.6	7.80	20.61	4.02	8.70	449.0	287.3	
10	33.6	35.8	4.2	12.0	33.2	27.7	115.3	13.5	73°, 1.0	3.13	6.94	6.35	4.02	76.8	46.4	
11	47.9	51.3	8.6	15.6	38.4	32.9	118.1	14.7	73°, 1.0	3.25	6.94	6.35	4.02	90.4	54.0	
12	96.2	103.7	21.5	28.6	50.4	44.9	124.0	17.6	73°, 1.0	4.19	10.68	6.35	4.02	185.1	70.3	
13	145.1	157.0	32.6	40.5	58.4	51.9	124.0	19.5	73°, 1.0	4.63	11.52	6.35	4.02	232.5	79.2	
14	196.3	212.9	42.9	51.8	64.9	57.8	124.0	21.1	-	5.51	15.21	6.35	4.02	339.9	86.6	
16	340.9	371.6	67.9	80.7	78.0	70.8	124.0	24.2	73°, 1.0	7.58	23.92	6.35	5.03	652.3	132.3	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



10.6 MU05 E MU06 PORTANZA FONDAZIONE

Prefabbricato tipo u45NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.75	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	374.2	241.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.75°	12.97°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	98.6	55.5
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.60	1.60
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.80	0.80
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.05	1.05
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	236.94	249.65
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.19	1.19
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	93.40	100.98
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.20	1.20
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	141.40	157.29
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.48
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.472	0.508
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	539.1	677.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	374.2	241.1
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u50NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.85	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	456.5	299.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.83°	13.21°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	120.9	70.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.80	1.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.90	0.90
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.15	1.15
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	257.37	269.18
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	92.57	99.28
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.20	1.20
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	157.70	173.38
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.47
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.508	0.542
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	652.7	812.7
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	456.5	299.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u55NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	534.8	356.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.91°	13.60°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	142.4	86.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.95	1.95
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.98	0.98
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	265.94	273.99
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	91.60	96.62
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.19	1.19
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	169.41	182.13
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.45
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.527	0.553
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	734.0	898.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	534.8	356.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u60NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.00	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	622.0	420.8
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.93°	13.73°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	165.8	102.8
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.15	2.15
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.08	1.08
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.30	1.30
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	287.13	294.23
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.57
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	91.27	95.70
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	186.27	198.53
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.45
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.565	0.588
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C _p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	867.2	1054.3
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	622.0	420.8
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u65NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.05	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	719.4	492.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.98°	14.03°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	192.5	123.1
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.35	2.35
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.17	1.17
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.35	1.35
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	295.12	298.78
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	90.28	93.40
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	202.43	211.88
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.44
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.588	0.604
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	986.7	1183.0
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	719.4	492.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u70NM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.15	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	820.2	568.0
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.96°	14.09°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	219.2	142.5
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.55	2.55
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.27	1.27
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.45	1.45
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	316.93	319.56
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	90.27	92.98
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	219.75	228.51
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.44
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.627	0.641
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1141.9	1362.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	820.2	568.0
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u75TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.25	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	946.9	661.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.13°	14.29°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	256.1	168.5
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.80	2.80
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.40	1.40
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.55	1.55
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	334.53	336.95
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	89.03	91.60
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.51	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	237.89	246.86
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.43
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.661	0.675
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1322.9	1576.0
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	946.9	661.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u80TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.30	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1062.0	748.2
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.25°	14.55°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	289.4	194.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.05	3.05
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.52	1.52
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.60	1.60
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	340.84	340.69
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	87.79	89.56
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	256.75	263.42
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.685	0.694
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1493.2	1763.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1062.0	748.2
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u85TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1206.6	856.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.23°	14.60°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	328.6	223.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.30	3.30
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.65	1.65
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.70	1.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	361.51	360.23
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	87.63	89.09
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.16	1.16
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	277.69	283.46
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.727	0.733
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1713.3	2015.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1206.6	856.7
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u90TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.50	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1346.5	962.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.29°	14.69°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	368.2	252.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.55	3.55
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.77	1.77
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.80	1.80
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	380.82	379.01
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	87.14	88.47
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	297.12	302.63
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.39	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.765	0.770
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1940.0	2278.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1346.5	962.7
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u95TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.55	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1508.3	1085.2
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.30°	14.85°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	412.5	287.8
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.85	3.85
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.92	1.92
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.85	1.85
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	388.75	383.72
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	86.52	87.04
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	321.94	323.90
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.39	0.41
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.797	0.795
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	2192.3	2549.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1508.3	1085.2
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u100TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.65	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1665.0	1204.9
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.36°	14.94°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	457.3	321.6
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	4.10	4.10
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.05	2.05
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.95	1.95
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	407.97	402.12
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	86.11	86.49
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.15	1.15
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	340.99	342.24
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.39	0.41
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.835	0.831
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	2445.6	2838.7
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1665.0	1204.9
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u105TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	1828.3	1329.5
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.56°	15.24°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	509.0	362.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	4.40	4.40
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.20	2.20
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.00	2.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	411.89	404.08
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	84.63	84.57
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.50
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	360.25	359.06
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.40
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.857	0.848
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	2692.7	3108.3
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	1828.3	1329.5
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u110TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione				
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$	0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5		
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00		
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$	0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30		
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.80		
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$	0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	2025.9	1480.5
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.58°	15.31°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	564.9	405.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	4.75	4.75
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.38	2.38
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.10	2.10
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	430.60	421.35
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	84.24	83.93
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.50
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	388.01	385.17
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.39
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.903	0.890
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	3063.3	3524.7
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	2025.9	1480.5
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u115TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	1.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	2232.7	1643.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.61°	15.40°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	623.6	452.5
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	5.03	5.05
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.51	2.53
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.20	2.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	449.94	438.68
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	84.00	83.36
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.50
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	409.50	406.31
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.39
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.943	0.928
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	3388.3	3906.8
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	2232.7	1643.1
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u120TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione				
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$	0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5		
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00		
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\epsilon = \text{rad}$	0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30		
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	2.00		
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$	0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	2445.4	1812.5
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.66°	15.49°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	685.3	502.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	5.36	5.39
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.68	2.70
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.30	2.30
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	468.21	455.32
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	83.58	82.71
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.50
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	434.34	430.48
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.39
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.986	0.969
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	3772.7	4352.8
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	2445.4	1812.5

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u125TM

RAMO VADO LIGURE-CASELLO

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	2.05	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	2654.2	1974.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.62°	15.58°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	742.0	550.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	5.70	5.75
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	2.85	2.87
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.35	2.35
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	477.18	461.03
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	83.37	81.90
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.49
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	463.61	455.67
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.39
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	1.024	0.999
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	4172.1	4784.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	2654.2	1974.1
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u130TM

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	5	
γ	Peso specifico	kN/m ³	19.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

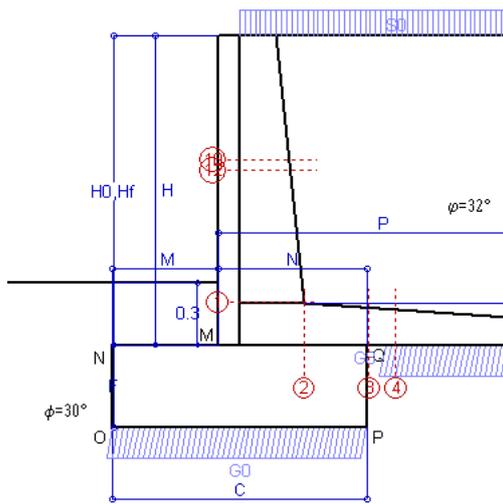
Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	2.15	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	2877.7	2156.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.68°	15.68°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	807.9	605.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	6.00	6.09
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	3.00	3.05
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	2.45	2.45
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	495.32	477.28
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.52	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	82.97	81.27
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.49	0.49
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.981
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	485.29	478.53
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.38	0.38
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.965
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	1.064	1.037
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	4560.4	5263.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	2877.7	2156.4
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				



10.7MU07 VERIFICHE MURO



Dati

$H_m = 1.50$ m	Prefabbricato tipo u15NM	$H_0 = 1.50$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 1.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.20$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.580$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 1.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	9.0	8.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	13.8	15.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	13.7	13.5
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	96.0	125.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	15.6	9.4
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 23.4$	$M_9 = 24.1$	$P_9 = 125.3$	$M_8 = 148.4$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 49.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.76$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 75.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.063$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 10.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (125.3 * 0.58) / 1.1 = 66.1$	$> Ed = 23.4$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (148.4) / 1.15 = 129.1$	$> Ed = 24.1$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (84.2) / 1.15 = 73.2$	$> Ed = 14.9$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 44$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 16$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

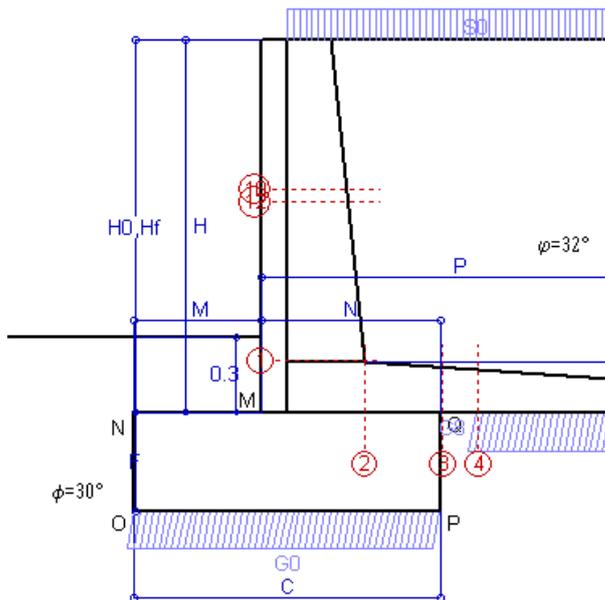
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 0.35

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	10.1	10.1	12.9	14.8	40.2	34.1	113.8	13.8	45°, 1.0	2.68	4.21	4.02	6.63	58.2	105.8	
2	6.6	6.6	0.0	12.9	20.0	14.4	125.0	125.0	45°, 1.0	2.79	6.72	2.36	15.71	39.4	112.7	
3	2.6	2.6	0.0	-0.3	17.9	12.3	125.0	125.0	-	2.62	6.52	2.36	2.80	33.2	-81.0	
4	1.7	1.7	0.0	2.7	17.0	11.2	125.0	125.0	-	2.28	5.24	2.36	0.00	25.6	70.5	
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.2	27.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.32	3.20	4.02	3.96	37.5	44.6	
12	2.7	3.4	6.3	7.1	33.7	24.2	113.0	13.0	73°, 1.0	2.49	4.55	4.02	3.96	45.7	38.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*
- Totali**

Dati

H _m = 1.50 m	Prefabbricato tipo u15NM	H ₀ = 1.50 m
C = 1.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 1.50 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 0.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 1.55 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.20 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 1.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
6.91	6.22	0.00	0.00
9.22	10.60	0.00	0.00
0.00	0.00	10.52	10.36
0.00	0.00	69.09	90.53
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 16.57	M₉ = 16.88	P₉ = 91.60	M₈ = 108.08

- GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.890
- GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 3.206
- Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 35.41 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.71 m
- Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 56.19 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.20 m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.047 MPa
- OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 10.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.19

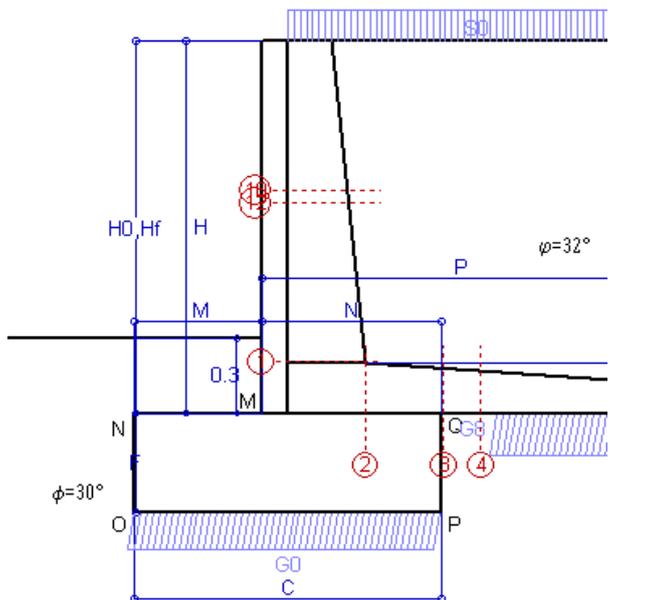
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	7.1	9.4	12.3	113.8	40.2	34.1	4.21	4.02	45	1.13	38	0.000
2	4.6	0.0	11.4	125.0	20.0	14.4	6.72	2.36	49	2.03	48	0.000
3	1.0	0.0	1.5	125.0	17.9	12.3	6.52	2.36	12	0.55	48	0.000
4	0.3	0.0	0.3	125.0	16.9	11.1	5.22	2.36	5	0.23	48	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	33.2	27.7	4.68	4.02	10	0.35	38	0.000
12	1.9	4.6	5.5	113.0	33.7	24.2	6.22	4.02	11	0.43	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 1.50$ m	Prefabbricato tipo u15NM	$H_0 = 1.50$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 1.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.20$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 1.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
6.91	6.22	0.00	0.00
6.91	7.95	0.00	0.00
0.00	0.00	10.52	10.36
0.00	0.00	61.34	80.65
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 14.27	M₉ = 14.23	P₉ = 83.85	M₈ = 98.20

- GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 6.373
- GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 3.409
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 31.57$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.63$ m
- Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 52.28$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.044$ MPa
- OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 9.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.15

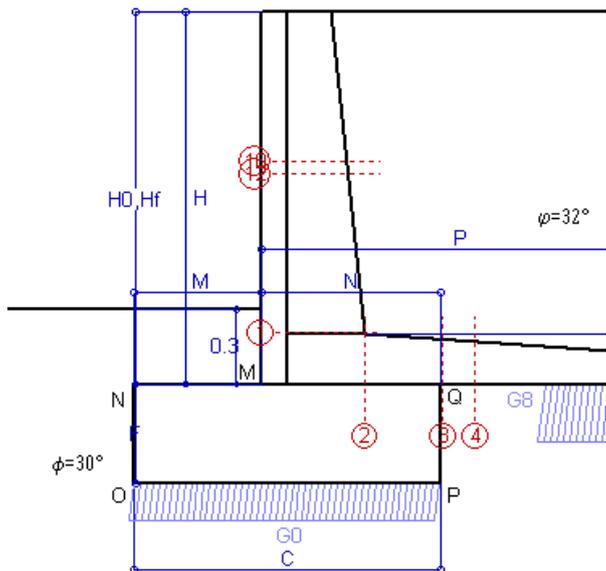
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	5.8	8.7	10.4	113.8	40.2	34.1	4.21	4.02	37	0.94	38	0.000
2	3.8	0.0	10.9	125.0	20.0	14.4	6.72	2.36	41	1.67	48	0.000
3	-0.4	0.0	1.8	125.0	17.9	12.1	6.52	2.36	11	0.39	48	0.000
4	-1.1	0.0	0.0	125.0	16.8	11.0	5.21	2.36	30	1.11	48	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	33.2	27.7	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	1.5	4.2	4.5	113.0	33.7	24.2	6.22	4.02	8	0.35	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 1.50 m	Prefabbricato tipo u15NM	H ₀ = 1.50 m
C = 1.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 1.50 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 0.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 1.55 m	Peso specifico del calcestruzzo . . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.20 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	K ₁ = 0.307
H ₃ = 1.50 m	
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
6.91	6.22	0.00	0.00
0.00	0.00	10.52	10.36
0.00	0.00	38.09	51.00
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 7.35	M₉ = 6.28	P₉ = 60.60	M₈ = 68.56

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 10.721
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 4.780
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 21.92 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.44 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 38.68 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.032 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 6.9°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

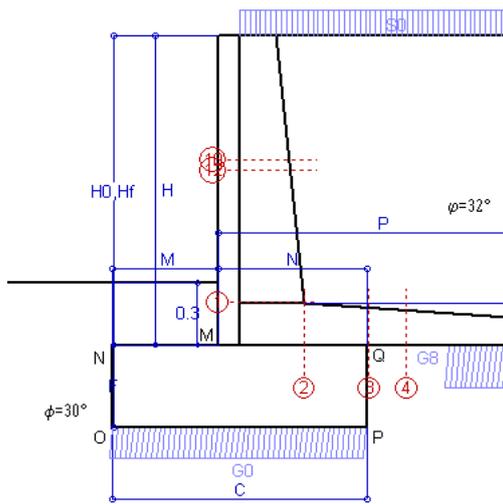
Freccia in cima al pannello mm 0.05

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	2.1	6.4	4.6	113.8	40.2	34.1	4.21	4.02	12	0.36	38	0.000
2	1.4	0.0	8.1	125.0	20.0	14.4	6.72	2.36	15	0.61	48	0.000
3	-3.4	0.0	0.5	125.0	17.9	12.1	6.52	2.36	89	3.12	48	0.000
4	-3.7	0.0	0.0	125.0	17.0	11.2	5.24	2.36	104	3.75	48	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	33.2	27.7	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.4	3.0	1.4	113.0	33.7	24.2	6.22	4.02	1	0.09	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 1.50$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.55$ m
- $Q = 0.20$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u15NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 1.50$ m
- $H = 1.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.580$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 1.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	7.1	6.4	1.3	2.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	1.9	2.2	0.4	0.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.6	0.5	10.2	10.0
Peso terra e sovraccarico x 1	2.3	2.8	43.0	57.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.7	0.1	11.6	7.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.4*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 13.1$	$M_9 = 12.0$	$P_9 = 66.5$	$M_8 = 77.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 23.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.46$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 43.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.036$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 5.7^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (66.5 * 0.58 + 6.4) / 1.0 = 45.0 > E_d = 13.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 24$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 8$ kN

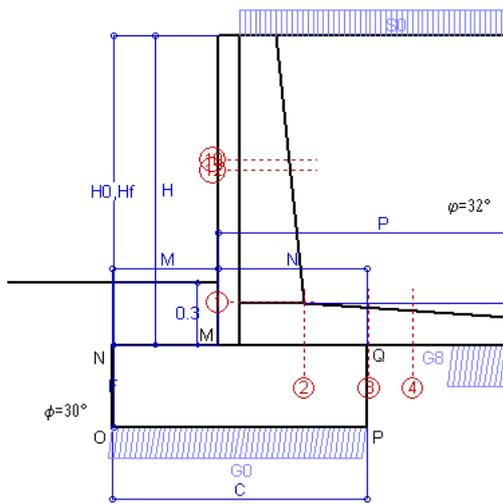
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 0.12
 $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	3.7	3.7	7.4	6.4	40.2	34.1	113.8	13.8	45°, 1.0	2.65	4.21	4.02	6.63	57.7	109.1	
2	2.4	2.4	0.0	8.4	20.0	14.4	125.0	125.0	45°, 1.0	2.79	6.72	2.36	15.71	39.4	112.7	
3	-2.1	-2.1	0.0	3.9	17.9	12.1	125.0	125.0	-	2.60	6.52	2.36	2.80	-21.9	74.9	
4	-2.8	-2.8	0.0	2.0	16.6	10.8	125.0	125.0	-	2.24	5.16	2.36	0.00	-19.1	66.9	
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.31	3.20	4.02	3.96	37.4	46.8	
12	0.8	1.0	3.4	2.4	33.7	24.2	113.0	13.0	73°, 1.0	2.48	4.55	4.02	3.96	45.5	40.8	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 1.50$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.55$ m
- $Q = 0.20$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u15NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 1.50$ m
- $H = 1.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.580$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 1.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	7.2	6.5	2.0	4.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	1.9	2.2	0.5	1.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.9	0.7	10.0	9.9
Peso terra e sovraccarico x 1	3.4	4.2	42.3	56.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.2	11.5	6.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.2*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 15.1$	$M_9 = 14.0$	$P_9 = 66.4$	$M_8 = 78.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

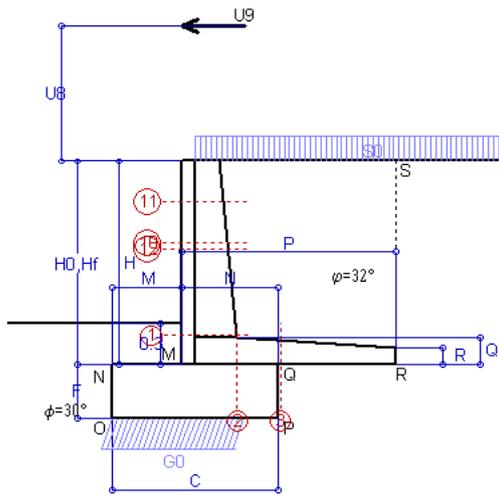
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 22.1$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 44.3$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.037$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 7.6^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (78.3 + 1.5) / 1.0 = 79.7 > Ed = 14$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (43.9) / 1.0 = 43.9 > Ed = 8.3$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 24$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 9$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	4.0	4.0	7.6	6.9	40.2	34.1	113.8	13.8	45°, 1.0	2.65	4.21	4.02	6.63	57.8	108.8
2	2.6	2.6	0.0	8.3	20.0	14.4	125.0	125.0	45°, 1.0	2.79	6.72	2.36	15.71	39.4	112.7
3	-1.6	-1.6	0.0	4.9	17.9	12.1	125.0	125.0	-	2.60	6.52	2.36	2.80	-21.9	74.9
4	-2.6	-2.6	0.0	1.8	16.4	10.6	125.0	125.0	-	2.22	5.11	2.36	0.00	-18.8	65.6
10	0.7	1.0	3.2	2.4	33.2	27.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.31	3.20	4.02	3.96	37.4	46.7
12	0.9	1.1	3.5	2.6	33.7	24.2	113.0	13.0	73°, 1.0	2.48	4.55	4.02	3.96	45.5	40.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 1.50$ m	Prefabbricato tipo u15NM	$H_0 = 1.50$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 1.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.55$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.20$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 1.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	6.9	6.2	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	9.2	10.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	10.5	10.4
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	69.1	90.5
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	46.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	12.0	7.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 32.6	M₉ = 63.3	P₉ = 91.6	M₈ = 108.1

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Meyerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 0.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.00$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 91.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 0.98$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.094$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 19.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (91.6 * 0.58) / 1.1 = 48.3$	$> Ed = 32.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (108.1) / 1.15 = 94.0$	$> Ed = 63.3$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (61.1) / 1.15 = 53.1$	$> Ed = 50.4$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 64$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 15$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

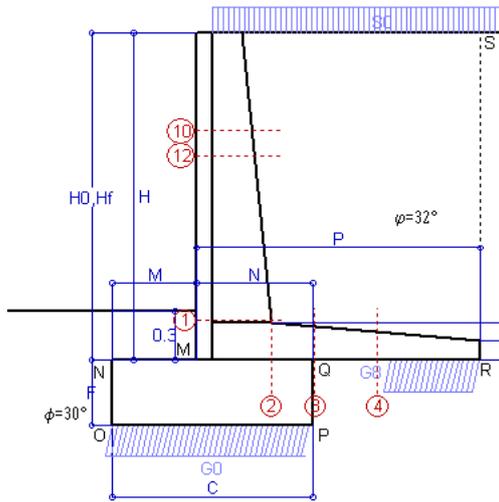
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 2.22

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	$M_{Ed,u}$ (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	51.0	51.0	9.4	17.1	40.2	34.1	113.8	13.8	45°, 1.0	2.66	4.21	4.02	6.63	57.9	107.8
2	35.6	35.6	0.0	63.9	20.0	14.4	125.0	125.0	45°, 1.0	2.79	6.72	2.36	15.71	39.4	112.7
3	22.9	22.9	0.0	31.6	17.9	12.3	125.0	125.0	-	2.62	6.52	2.36	2.80	33.2	81.0
10	33.6	35.8	4.2	12.6	33.2	27.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.31	3.20	4.02	3.96	37.4	45.7
11	26.4	28.0	2.0	10.1	30.2	22.7	112.5	12.5	73°, 1.0	2.41	4.34	4.02	3.96	41.3	37.8
12	34.9	36.9	4.6	10.7	33.7	24.2	113.0	13.0	73°, 1.0	2.48	4.55	4.02	3.96	45.6	39.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 2.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	16.0	17.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	18.4	25.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	17.6	17.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	125.3	174.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	15.6	9.4
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 35.0$	$M_g = 42.9$	$P_g = 158.5$	$M_g = 201.1$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 50.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.54$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 107.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.20$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.090$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 12.4^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (158.5 * 0.577) / 1.1 = 83.2$	$> Ed = 35$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (201.1) / 1.15 = 174.9$	$> Ed = 42.9$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (120.3) / 1.15 = 104.6$	$> Ed = 29.1$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 66$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 27$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

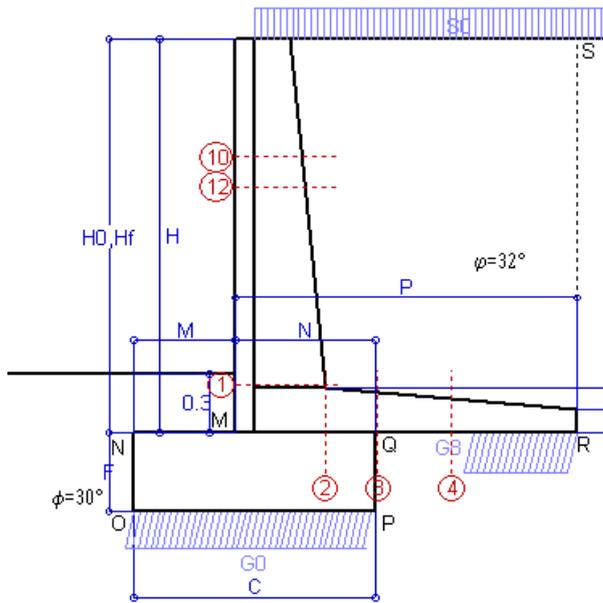
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	21.4	21.4	19.4	22.4	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.98	5.00	4.02	5.91	76.6	103.5
2	13.9	13.9	0.0	23.3	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.15	7.26	2.70	13.15	50.3	112.7
3	4.8	4.8	0.0	19.7	20.8	15.2	125.0	125.0	-	3.02	7.25	2.70	3.53	44.7	96.5
4	-2.4	-2.4	0.0	2.0	17.4	11.6	125.0	125.0	-	2.22	4.47	2.70	0.00	-19.8	71.6
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.62	4.02	3.96	51.7	44.4
12	3.6	4.5	7.4	8.3	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.69	5.59	4.02	3.96	56.6	40.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\theta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 2.00 m	Prefabbricato tipo u20NM	H ₀ = 2.00 m
C = 1.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 2.00 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 0.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 1.70 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.23 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 2.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
12.29	17.21	0.00	0.00
0.00	0.00	13.52	13.66
0.00	0.00	91.18	126.77
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 25.02	M₉ = 30.37	P₉ = 116.70	M₈ = 147.63

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.300
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.693
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 37.61 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.52 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 79.10 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.066 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.43

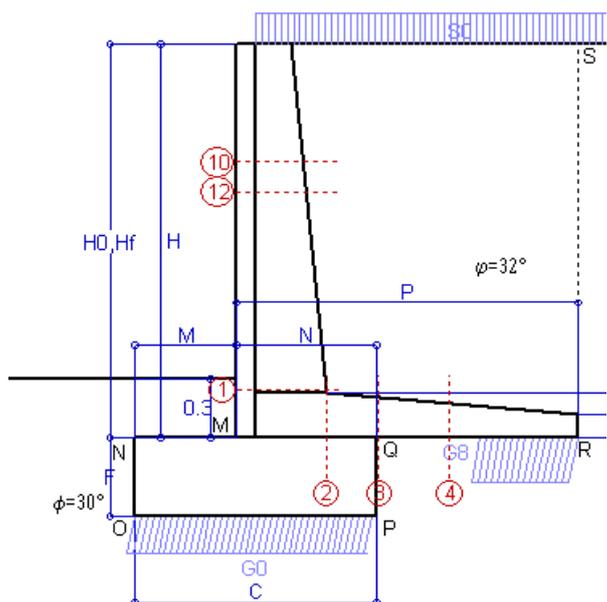
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	15.0	14.2	19.6	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	74	1.83	38	0.000
2	9.8	0.0	21.8	125.0	23.0	17.2	7.26	2.70	82	3.15	48	0.000
3	2.6	0.0	16.1	125.0	20.8	15.2	7.25	2.70	25	1.04	48	0.000
4	-2.4	0.0	0.0	125.0	17.5	11.7	4.49	2.70	63	2.20	48	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	10	0.35	38	0.000
12	2.5	5.4	6.6	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	14	0.55	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 2.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
9.22	12.90	0.00	0.00
0.00	0.00	13.52	13.66
0.00	0.00	82.68	115.30
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
$S_9 = 21.95$	$M_9 = 26.07$	$P_9 = 108.20$	$M_8 = 136.16$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.644
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.846
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 35.40$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.49$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 72.81$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.20$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.061$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

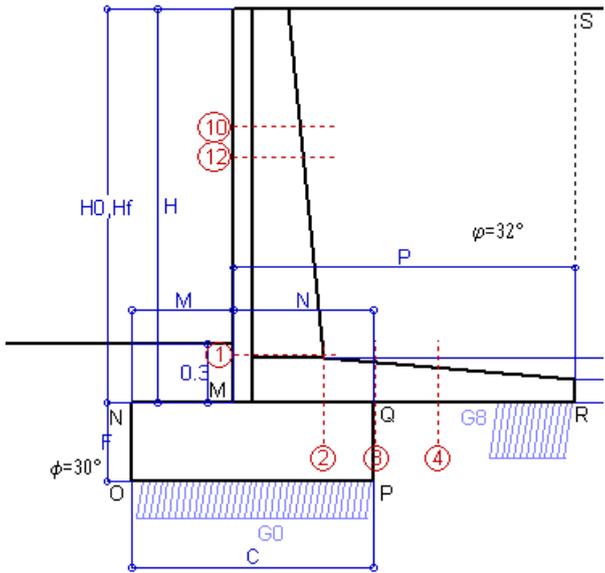
Freccia in cima al pannello mm 0.36

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	12.7	13.2	17.0	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	62	1.55	38	0.000
2	8.2	0.0	18.5	125.0	23.0	17.2	7.26	2.70	69	2.66	48	0.000
3	1.0	0.0	13.8	125.0	20.8	15.2	7.25	2.70	9	0.39	48	0.000
4	-3.3	0.0	0.0	125.0	17.6	11.8	4.53	2.70	85	2.95	48	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	2.0	4.9	5.4	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	11	0.45	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.00$ m	Prefabbricato tipo u20NM	$H_0 = 2.00$ m
$C = 1.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 0.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.23$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H_3 = 2.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
12.29	13.11	0.00	0.00
0.00	0.00	13.52	13.66
0.00	0.00	57.18	80.87
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	12.00	7.20
S₉ = 12.73	M₉ = 13.17	P₉ = 82.70	M₈ = 101.73

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 7.223
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 3.751
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 27.82$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.38$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 54.89$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.15$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.048$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 8.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

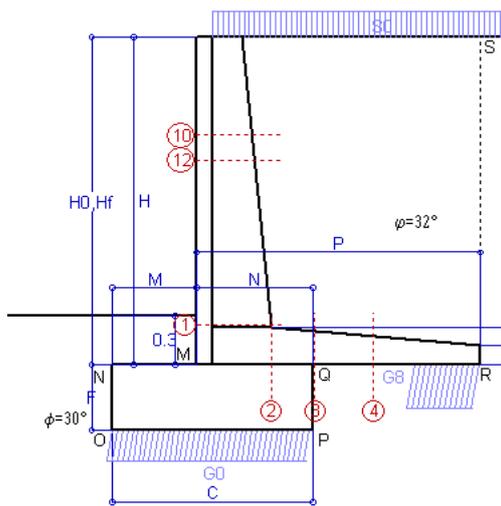
Freccia in cima al pannello mm 0.14

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	5.6	10.1	8.9	113.8	44.8	38.3	5.00	4.02	25	0.71	38	0.000
2	3.6	0.0	11.5	125.0	23.0	17.2	7.26	2.70	30	1.17	48	0.000
3	-2.7	0.0	8.1	125.0	20.8	15.0	7.25	2.70	58	1.79	48	0.000
4	-5.2	0.0	0.0	125.0	18.0	12.2	4.63	2.70	131	4.45	48	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	33.1	27.6	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.6	3.5	1.8	112.8	34.6	25.1	6.22	4.02	2	0.13	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 2.00$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.70$ m
- $Q = 0.23$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u20NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.00$ m
- $H = 2.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	12.5	13.4	2.4	5.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	2.5	3.5	0.5	1.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.8	0.7	13.1	13.3
Peso terra e sovraccarico x 1	3.4	5.1	62.1	87.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.7	0.1	11.6	7.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.4*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 20.5$	$M_9 = 22.9$	$P_9 = 89.7$	$M_8 = 113.9$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 28.9$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 60.8$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.051$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 8.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (89.7 * 0.577 + 6.4) / 1.0 = 58.2 > E_d = 20.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 36$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 14$ kN

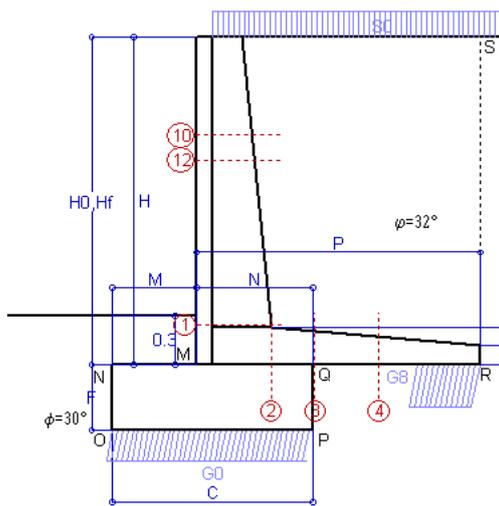
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	cm ² /m	kN.m	kN
1	8.8	8.8	11.5	11.0	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.94	5.00	4.02	5.91	75.8	107.3
2	5.7	5.7	0.0	12.0	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.15	7.26	2.70	13.15	50.3	112.7
3	-0.9	-0.9	0.0	11.7	20.8	15.0	125.0	125.0	-	3.00	7.25	2.70	3.53	-27.1	92.3
4	-4.3	-4.3	0.0	3.5	17.7	11.8	125.0	125.0	-	2.24	4.53	2.70	0.00	-20.2	73.0
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.57	4.62	4.02	3.96	51.6	46.6
12	1.1	1.4	4.0	3.0	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.67	5.59	4.02	3.96	56.4	42.1

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 2.00$ m
- $C = 1.20$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 0.70$ m
- $P = 1.70$ m
- $Q = 0.23$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz. orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u20NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.00$ m
- $H = 2.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	12.9	13.7	3.6	7.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	2.6	3.6	0.7	1.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.2	1.1	12.9	13.0
Peso terra e sovraccarico x 1	5.1	7.7	61.1	86.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.1	0.2	11.5	6.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-6.2*	-1.5*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 23.4	M₉ = 26.4	P₉ = 89.8	M₈ = 115.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

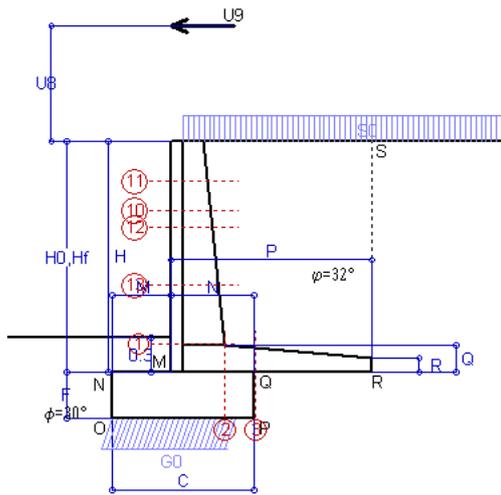
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 27.4$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 62.4$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.052$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 10.8^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (115.4 + 1.5) / 1.0 = 116.9 > E_d = 26.4$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (69.4) / 1.0 = 69.4 > E_d = 17.4$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 36$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 15$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	altezza totale	altezza utile	lato compresso	larghezza taglio	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	asse neutro	lato terrapieno	lato facc. o inf. platea	cm2/m	kN.m	kN
1	9.5	9.5	11.9	11.9	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.94	5.00	4.02	5.91	75.8	107.0
2	6.2	6.2	0.0	11.7	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.15	7.26	2.70	13.15	50.3	112.7
3	0.2	0.2	0.0	12.8	20.8	15.2	125.0	125.0	-	3.02	7.25	2.70	3.53	44.7	96.5
4	-3.9	-3.9	0.0	3.2	17.4	11.5	125.0	125.0	-	2.21	4.45	2.70	0.00	-19.7	71.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.57	4.62	4.02	3.96	51.6	46.5
12	1.2	1.6	4.1	3.2	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.67	5.59	4.02	3.96	56.4	42.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Dati

H _m = 2.00 m	Prefabbricato tipo u20NM	H ₀ = 2.00 m
C = 1.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 2.00 m
F = 0.40 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 0.50 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 0.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 1.70 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.23 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.12 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 2.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	12.3	13.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	12.3	17.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	13.5	13.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	91.2	126.8
Forze concentrate (U ₉ +V ₉) x 1	16.0	54.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	12.0	7.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 41.0	M₉ = 84.8	P₉ = 116.7	M₈ = 147.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G₈=0). Nell'ipotesi di Meyerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G ₈ = 0.0 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.00 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G ₀ = 116.7 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 1.08 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ ₁ = 0.108 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 19.4°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (116.7 * 0.577) / 1.1 = 61.3	> Ed = 41
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (147.6) / 1.15 = 128.4	> Ed = 84.8
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (88.1) / 1.15 = 76.6	> Ed = 68.5
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G ₆ = 77 kN	Lato monte (punto Q) G ₇ = 28 kN	

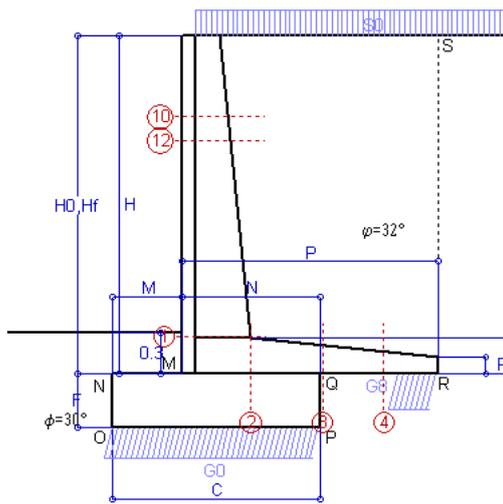
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 3.31
K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Ed_u} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctgθ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	68.4	68.4	14.2	21.6	44.8	38.3	113.8	13.8	45°, 1.0	2.95	5.00	4.02	5.91	76.1	106.0
2	49.5	49.5	0.0	71.9	23.0	17.2	125.0	125.0	45°, 1.0	3.15	7.26	2.70	13.15	50.3	112.7
3	37.5	37.5	0.0	39.6	20.8	15.2	125.0	125.0	-	3.02	7.25	2.70	3.53	44.7	96.5
10	33.6	35.8	4.2	12.5	33.1	27.6	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.62	4.02	3.96	51.6	45.5
11	27.5	29.1	2.3	10.2	30.6	23.1	112.4	12.4	73°, 1.0	2.48	4.68	4.02	3.96	44.7	38.4
12	37.5	39.6	5.4	11.2	34.6	25.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.68	5.59	4.02	3.96	56.5	41.1
13	52.7	56.1	9.9	16.3	39.6	32.1	113.4	13.4	73°, 1.0	2.74	4.84	4.02	3.96	62.3	51.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 2.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	25.0	30.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	23.0	38.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	21.8	22.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	158.3	232.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	19.5	14.6
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 48.6$	$M_9 = 68.9$	$P_9 = 199.6$	$M_8 = 269.6$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 37.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 162.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.50$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.108$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 13.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (199.6 * 0.577) / 1.1 = 104.8$	$> Ed = 48.6$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (269.6) / 1.15 = 234.4$	$> Ed = 68.9$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (164.9) / 1.15 = 143.4$	$> Ed = 49.6$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 91$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 51$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

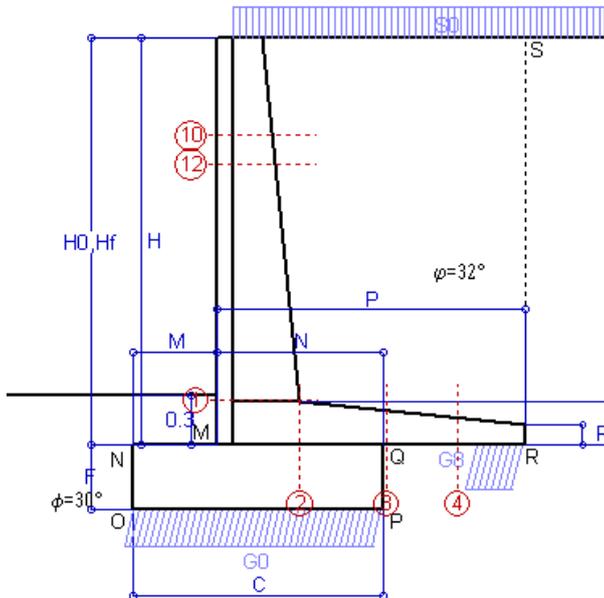
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 1.50

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	38.0	38.0	26.7	31.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.36	6.16	4.02	7.26	103.8	141.5	
2	24.7	24.7	0.0	36.3	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3	
3	9.6	9.6	0.0	28.0	20.8	14.9	125.0	125.0	-	3.28	7.90	3.39	6.49	48.3	97.9	
4	-2.3	-2.3	0.0	2.6	16.1	10.0	125.0	125.0	-	2.20	4.20	3.39	0.00	-20.3	61.7	
10	2.3	3.0	5.7	6.6	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.59	4.68	4.02	3.96	52.2	44.3	
12	4.0	4.8	7.7	8.6	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.8	40.4	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



- Spinta della terra su sez. R-S x 1
 - Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 - Peso struttura (parete+platea) x 1
 - Peso terra e sovraccarico x 1
 - Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 - Peso della fondazione x 1
- *non sommati*

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 2.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
15.36	25.35	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	17.47
0.00	0.00	116.08	170.56
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 35.01	M₉ = 49.09	P₉ = 147.86	M₈ = 199.28

- GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.454
- GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.439
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 28.94$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.29$ m
- Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 118.91$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.50$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.079$ MPa
- OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

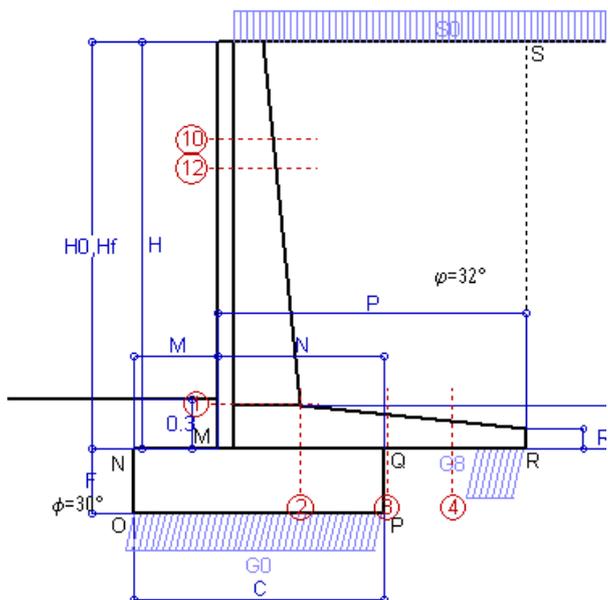
Freccia in cima al pannello mm 0.91

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. C+ Φ_{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	27.0	19.7	28.4	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	99	2.50	38	0.000
2	17.6	0.0	35.5	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	100	3.98	50	0.000
3	6.1	0.0	24.6	125.0	20.8	14.9	7.90	3.39	53	2.38	50	0.000
4	-2.1	0.0	0.0	125.0	16.3	10.2	4.25	3.39	49	2.06	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	11	0.35	38	0.000
12	2.7	5.6	6.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	16	0.59	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 2.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
11.52	19.01	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	17.47
0.00	0.00	106.83	157.38
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 31.17	M₉ = 42.75	P₉ = 138.61	M₈ = 186.10

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.718
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.568
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 28.90$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.29$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 109.70$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.073$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.77

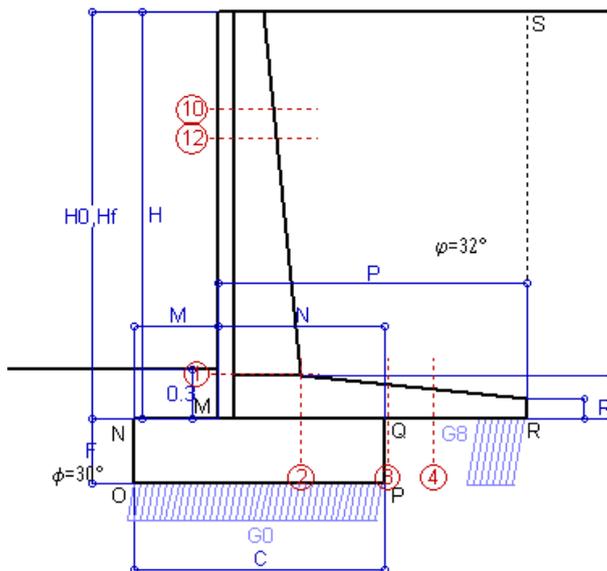
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	23.2	18.4	24.9	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	84	2.16	38	0.000
2	15.0	0.0	30.5	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	86	3.42	50	0.000
3	3.9	0.0	20.5	125.0	20.8	14.9	7.90	3.39	35	1.55	50	0.000
4	-2.6	0.0	0.0	125.0	16.6	10.5	4.34	3.39	60	2.50	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	8	0.28	38	0.000
12	2.2	5.1	5.7	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	12	0.48	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
19.20	23.68	0.00	0.00
0.00	0.00	16.78	17.47
0.00	0.00	79.08	117.84
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 19.64	M₉ = 23.74	P₉ = 110.86	M₈ = 146.56

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 5.460
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 3.258
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 28.69$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.29$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 82.17$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 1.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.055$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 10.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

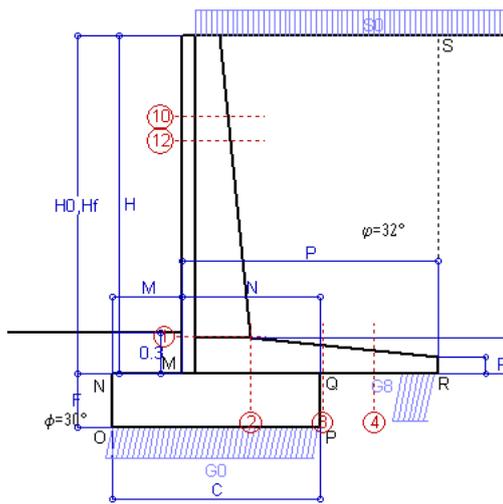
Freccia in cima al pannello mm 0.34

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	11.6	14.4	14.7	114.3	49.4	42.4	6.16	4.02	40	1.11	38	0.000
2	7.5	0.0	19.6	125.0	26.0	20.1	9.24	3.39	43	1.71	50	0.000
3	-2.4	0.0	8.4	125.0	20.8	14.7	7.90	3.39	41	1.43	50	0.000
4	-4.8	0.0	0.0	125.0	17.8	11.7	4.69	3.39	104	3.95	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	33.0	27.5	4.68	4.02	1	0.07	38	0.000
12	0.6	3.7	1.9	112.9	34.8	25.3	6.22	4.02	3	0.14	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.50$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 1.85$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz. orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	19.6	24.2	3.7	8.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.1	5.2	0.6	1.4
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.0	1.0	16.3	16.9
Peso terra e sovraccarico x 1	4.7	8.3	83.9	124.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.9	0.2	14.6	10.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.4*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 29.9	M₉ = 38.9	P₉ = 119.1	M₈ = 162.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 25.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.26$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 93.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.50$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.062$ MPa

OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 11.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (119.1 * 0.577 + 6.4) / 1.0 = 75.1 > Ed = 29.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 51$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 28$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

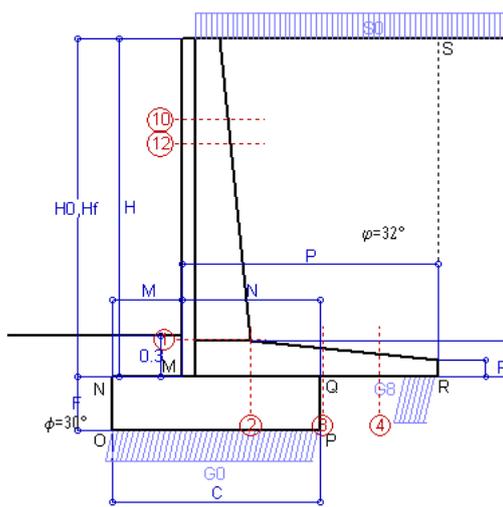
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 0.63

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	17.1	17.1	16.4	16.6	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.6	146.0
2	11.1	11.1	0.0	17.0	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	1.7	1.7	0.0	14.5	20.8	14.9	125.0	125.0	-	3.28	7.90	3.39	6.49	48.3	97.9
4	-3.2	-3.2	0.0	3.4	16.8	10.7	125.0	125.0	-	2.29	4.40	3.39	0.00	-21.6	66.1
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.4
12	1.2	1.6	4.2	3.2	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 2.50$ m
- $C = 1.50$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 1.85$ m
- $Q = 0.26$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u25NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 2.50$ m
- $H = 2.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 2.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	20.1	24.8	5.6	13.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.2	5.3	0.9	2.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.5	1.5	16.0	16.7
Peso terra e sovraccarico x 1	7.1	12.5	82.6	122.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.3	0.3	14.3	10.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.2*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 33.8	M₉ = 44.4	P₉ = 119.5	M₈ = 165.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 23.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.24$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 95.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.50$ m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.064$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.0^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (165.3 + 1.5) / 1.0 = 166.8 > E_d = 44.4$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (102) / 1.0 = 102.0 > E_d = 31.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 52$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 30$ kN

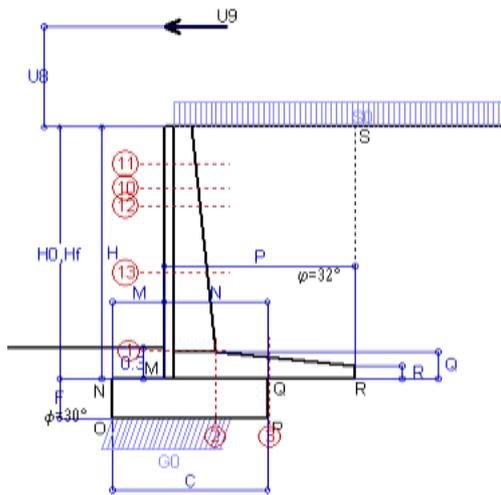
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 0.70
 $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	18.6	18.6	16.9	18.0	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.31	6.16	4.02	7.26	102.7	145.4
2	12.1	12.1	0.0	17.7	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3
3	3.5	3.5	0.0	16.1	20.8	14.9	125.0	125.0	-	3.28	7.90	3.39	6.49	48.3	97.9
4	-2.7	-2.7	0.0	2.9	16.4	10.3	125.0	125.0	-	2.24	4.28	3.39	0.00	-20.8	63.4
10	0.7	1.0	3.1	2.4	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.0	46.3
12	1.4	1.7	4.3	3.4	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.78	6.22	4.02	3.96	62.5	42.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 2.50$ m	Prefabbricato tipo u25NM	$H_0 = 2.50$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 2.50$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 1.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.26$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 2.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	19.2	23.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	15.4	25.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	16.8	17.5
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	116.1	170.6
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	62.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	15.0	11.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 51.0	M₉ = 111.5	P₉ = 147.9	M₈ = 199.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Mejerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 0.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.00$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 147.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 1.19$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.125$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 19.0^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (147.9 * 0.577) / 1.1 = 77.6$	$> Ed = 51$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (199.3) / 1.15 = 173.3$	$> Ed = 111.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (121.6) / 1.15 = 105.7$	$> Ed = 91.2$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 102$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 30$ kN	

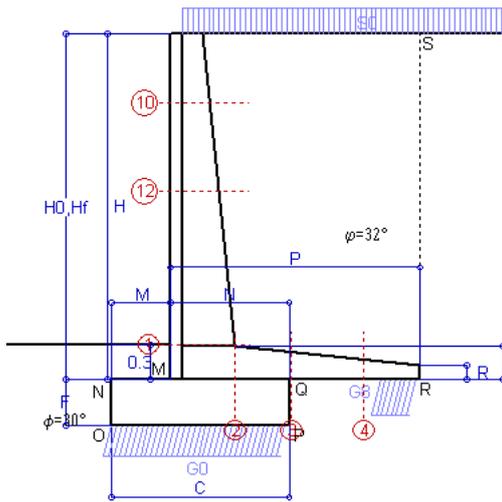
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN		
1	89.7	89.7	19.7	27.1	49.4	42.4	114.3	14.3	45°, 1.0	3.33	6.16	4.02	7.26	103.0	144.7	
2	59.7	59.7	0.0	84.9	26.0	20.1	125.0	125.0	45°, 1.0	3.72	9.24	3.39	15.32	72.2	153.3	
3	31.5	31.5	0.0	36.9	20.8	14.9	125.0	125.0	-	3.28	7.90	3.39	6.49	48.3	97.9	
10	33.6	35.8	4.2	12.4	33.0	27.5	112.7	12.7	73°, 1.0	2.58	4.68	4.02	3.96	52.1	45.3	
11	27.8	29.5	2.4	10.3	30.6	23.1	112.4	12.4	73°, 1.0	2.48	4.68	4.02	3.96	44.8	38.4	
12	38.3	40.5	5.6	11.3	34.8	25.3	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	6.22	4.02	3.96	62.6	41.4	
13	59.6	63.6	11.8	18.1	41.5	34.0	113.6	13.6	73°, 1.0	3.01	5.93	4.02	3.96	79.4	54.3	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 3.00 m	Prefabbricato tipo u30NM	H ₀ = 3.00 m
C = 1.50 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 3.00 m
F = 0.40 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 0.50 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 1.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.29 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.577
R = 0.12 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 3.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	35.9	50.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	27.7	52.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	27.0	30.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	205.2	327.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	0.6	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	19.5	14.6
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 64.2	M₉ = 102.9	P₉ = 251.7	M₈ = 372.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 50.8 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.33 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 200.9 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 1.50 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.134 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 14.3°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (251.7 * 0.577) / 1.1 = 132.1	> Ed = 64.2
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (372.2) / 1.15 = 323.6	> Ed = 102.9
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (241.5) / 1.15 = 210.0	> Ed = 77.4
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 116 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 66 kN	

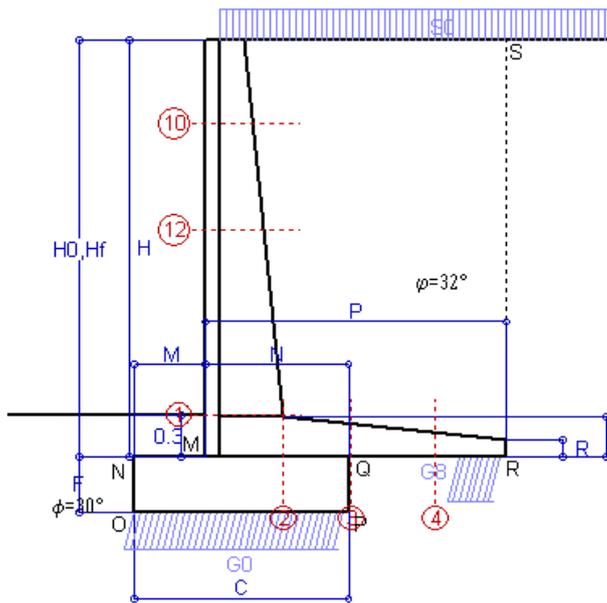
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 2.32 K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctg⊖	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	61.1	61.1	34.9	41.1	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.74	7.10	4.02	6.51	133.2	138.3
2	39.7	39.7	0.0	53.3	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	21.1	21.1	0.0	44.2	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
4	-4.5	-4.5	0.0	4.9	17.1	11.1	125.0	125.0	-	2.68	5.73	3.83	0.00	-26.0	68.5
10	2.3	3.0	5.7	6.6	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.67	5.15	4.02	3.96	56.7	44.1
12	13.5	15.9	15.0	17.2	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.22	7.04	4.02	3.96	93.0	52.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 3.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
18.44	35.03	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	23.13
0.00	0.00	151.38	241.89
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 46.53	M₉ = 73.80	P₉ = 187.15	M₈ = 276.28

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.236
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.322
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 39.14$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 148.01$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 1.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.099$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.45

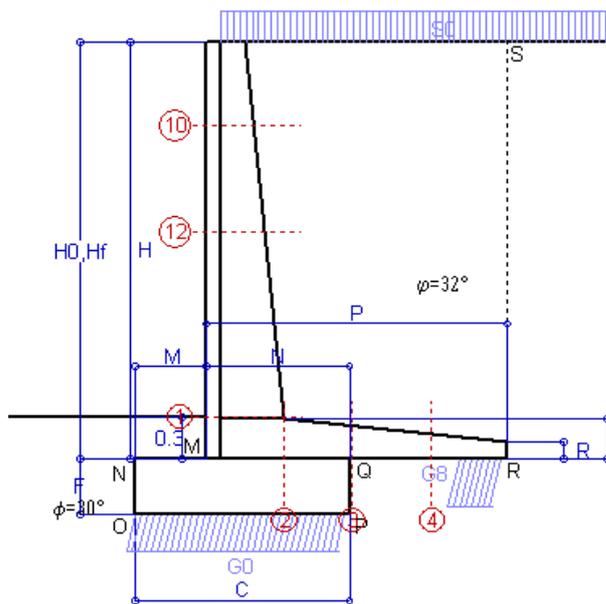
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	43.7	25.8	38.5	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	126	3.17	38	0.062
2	28.4	0.0	52.6	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	113	4.67	50	0.000
3	14.0	0.0	41.3	125.0	24.0	18.1	10.72	3.83	76	3.53	50	0.000
4	-3.9	0.0	0.0	125.0	17.3	11.3	5.80	3.83	74	3.18	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	10	0.34	38	0.000
12	9.5	11.0	14.7	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	37	1.20	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.50$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 3.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
13.83	26.27	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	23.13
0.00	0.00	140.88	225.62
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 41.92	M₉ = 65.04	P₉ = 176.65	M₈ = 260.00

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.470
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.433
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 39.27$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 137.38$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 1.50$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.092$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.3^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.23

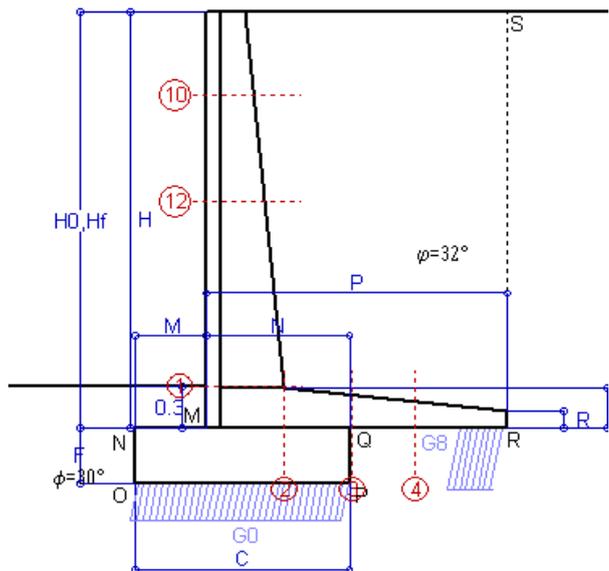
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	38.0	24.2	34.4	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	109	2.77	38	0.000
2	24.7	0.0	45.7	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	98	4.06	50	0.000
3	10.3	0.0	35.9	125.0	24.0	18.1	10.72	3.83	56	2.61	50	0.000
4	-4.7	0.0	0.0	125.0	17.7	11.7	5.92	3.83	87	3.67	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	7	0.27	38	0.000
12	7.9	10.2	12.6	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	31	1.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 3.00 m	Prefabbricato tipo u30NM	H ₀ = 3.00 m
C = 1.50 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 3.00 m
F = 0.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.50 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.29 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 3.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
27.65	38.71	0.00	0.00
0.00	0.00	20.77	23.13
0.00	0.00	109.38	176.79
0.44	0.06	0.00	0.00
0.00	0.00	15.00	11.25
S₉ = 28.09	M₉ = 38.77	P₉ = 145.15	M₈ = 211.18

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.876
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.983
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 38.94 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.33 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 106.22 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.48 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.072 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 11.0°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.60

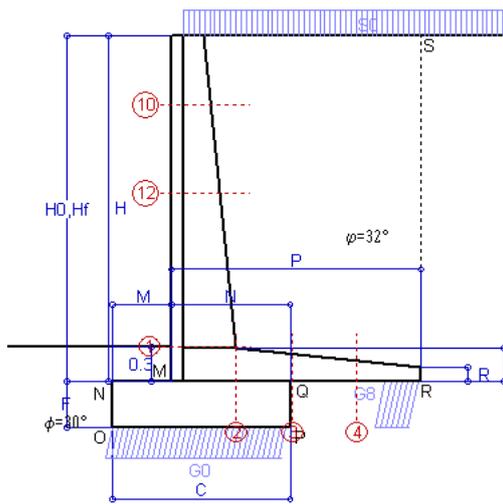
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	20.9	19.3	21.8	114.7	54.0	47.3	7.10	4.02	57	1.56	38	0.000
2	13.6	0.0	26.2	125.0	29.0	23.1	11.62	3.83	54	2.23	50	0.000
3	0.1	0.0	20.4	125.0	24.0	18.1	10.72	3.83	0	0.02	50	0.000
4	-7.6	0.0	0.0	125.0	19.0	13.0	6.35	3.83	132	5.14	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.9	27.4	5.15	4.02	1	0.07	38	0.000
12	3.1	7.6	6.0	113.5	40.6	33.7	7.16	4.02	11	0.42	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.50$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.10$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	28.2	39.5	5.4	14.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.8	7.2	0.7	1.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.2	1.4	20.2	22.4
Peso terra e sovraccarico x 1	6.5	13.2	114.3	184.1
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.9	0.2	14.6	10.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.4*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 41.2	M₉ = 61.5	P₉ = 155.1	M₈ = 233.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 35.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.30$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 119.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.50$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.080$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (155.1 * 0.577 + 6.4) / 1.0 = 95.9 > E_d = 41.2$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 67$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 38$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

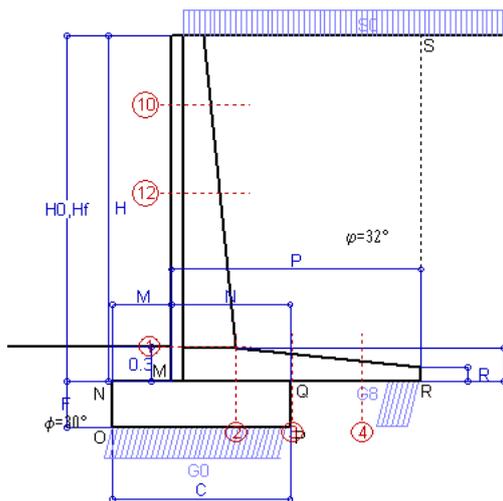
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 1.06

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	29.6	29.6	22.0	23.5	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.67	7.10	4.02	6.51	131.6	143.5
2	19.2	19.2	0.0	25.8	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	6.9	6.9	0.0	25.3	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
4	-5.3	-5.3	0.0	5.4	17.9	11.8	125.0	125.0	-	2.78	5.98	3.83	0.00	-27.5	73.2
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.3
12	5.2	6.3	8.7	7.8	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.4	55.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 3.00$ m
- $C = 1.50$ m
- $F = 0.40$ m
- $M = 0.50$ m
- $N = 1.00$ m
- $P = 2.10$ m
- $Q = 0.29$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u30NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.00$ m
- $H = 3.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	29.0	40.6	8.1	20.9
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	3.9	7.3	1.1	2.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.9	2.1	19.8	22.1
Peso terra e sovraccarico x 1	9.8	19.8	112.5	181.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.5	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.3	0.3	14.3	10.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-6.2*	-1.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 46.4	M₉ = 70.1	P₉ = 155.8	M₈ = 237.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

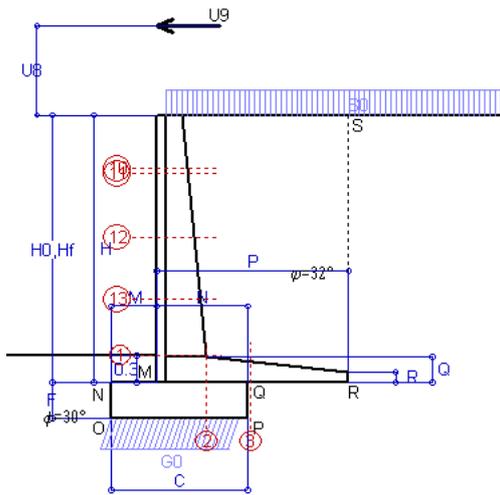
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 32.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.27$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 123.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.50$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.082$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.4^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (237.9 + 1.5) / 1.0 = 239.4 > E_d = 70.1$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (156.4) / 1.0 = 156.4 > E_d = 52$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 68$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 41$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	32.0	32.0	22.8	25.3	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.68	7.10	4.02	6.51	131.7	142.8
2	20.8	20.8	0.0	27.9	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	10.0	10.0	0.0	27.0	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
4	-4.5	-4.5	0.0	4.7	17.4	11.3	125.0	125.0	-	2.72	5.82	3.83	0.00	-26.5	70.0
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	46.1
12	5.6	6.8	9.0	8.5	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.19	7.04	4.02	3.96	92.5	55.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.00$ m	Prefabbricato tipo u30NM	$H_0 = 3.00$ m
$C = 1.50$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.00$ m
$F = 0.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.50$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.29$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	27.7	38.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	18.4	35.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	20.8	23.1
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	151.4	241.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	70.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	0.4	0.1	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	15.0	11.3
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 62.5	M₉ = 144.2	P₉ = 187.2	M₈ = 276.3

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Meyerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 0.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.00$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 187.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.41$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.133$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 18.5^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (187.2 * 0.577) / 1.1 = 98.2$	$> Ed = 62.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (276.3) / 1.15 = 240.2$	$> Ed = 144.2$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (178.9) / 1.15 = 155.6$	$> Ed = 119.3$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 113$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 60$ kN	

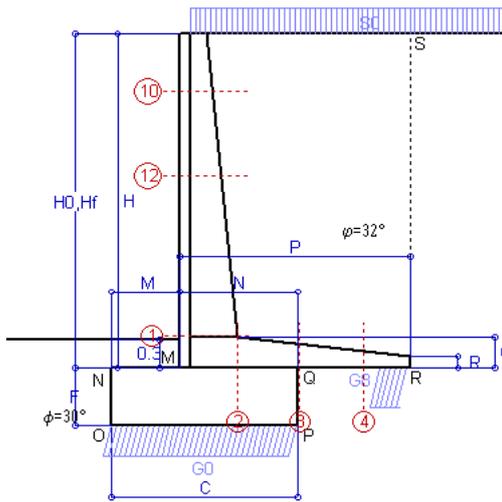
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 6.24
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	115.7	115.7	25.8	34.0	54.0	47.3	114.7	14.7	45°, 1.0	3.69	7.10	4.02	6.51	132.1	142.2
2	84.5	84.5	0.0	96.3	29.0	23.1	125.0	125.0	45°, 1.0	4.26	11.62	3.83	13.33	101.0	153.3
3	59.8	59.8	0.0	50.8	24.0	18.1	125.0	125.0	-	3.98	10.72	3.83	6.85	74.4	123.5
10	33.6	35.8	4.2	12.4	32.9	27.4	112.7	12.7	73°, 1.0	2.66	5.15	4.02	3.96	56.6	45.2
11	35.0	37.2	4.6	11.7	33.5	26.0	112.7	12.7	73°, 1.0	2.63	5.15	4.02	3.96	54.0	42.7
12	56.8	60.6	11.0	17.6	40.6	33.7	113.5	13.5	73°, 1.0	3.20	7.04	4.02	3.96	92.6	54.1
13	85.9	92.0	18.7	25.2	47.5	40.0	114.3	14.3	73°, 1.0	3.21	5.96	4.02	3.96	94.3	62.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	48.9	86.4	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	32.3	75.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	32.6	45.3
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	258.3	497.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	37.1	35.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 82.5$	$M_9 = 162.5$	$P_9 = 327.9$	$M_8 = 577.4$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 57.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.32$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 270.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.90$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.142$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.1^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (327.9 * 0.577) / 1.1 = 172.1$	$> Ed = 82.5$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (577.4) / 1.15 = 502.1$	$> Ed = 162.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (338.6) / 1.15 = 294.4$	$> Ed = 113.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 151$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 82$ kN	

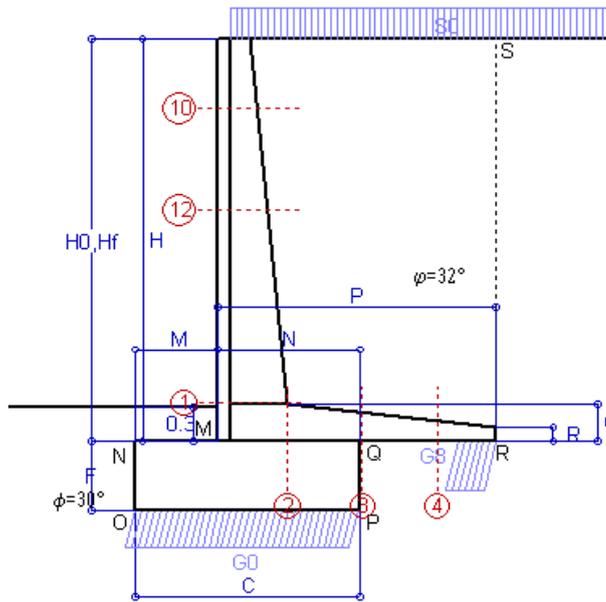
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 3.57
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	91.5	91.5	43.9	52.1	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.14	8.04	4.59	5.97	165.1	134.8
2	59.5	59.5	0.0	73.5	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	26.9	26.9	0.0	52.4	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
4	-5.8	-5.8	0.0	6.4	17.4	11.3	125.0	125.0	-	2.86	5.84	4.52	0.00	-29.0	70.0
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.73	5.15	4.59	3.96	57.0	43.9
12	16.3	19.1	16.6	19.0	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.32	7.16	4.59	3.96	97.8	53.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 3.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
21.51	50.54	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	34.81
0.00	0.00	191.44	368.71
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 60.14	M₉ = 117.24	P₉ = 245.02	M₈ = 430.60

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.090
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.352
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 44.97$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.32$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 200.04$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.90$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.105$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

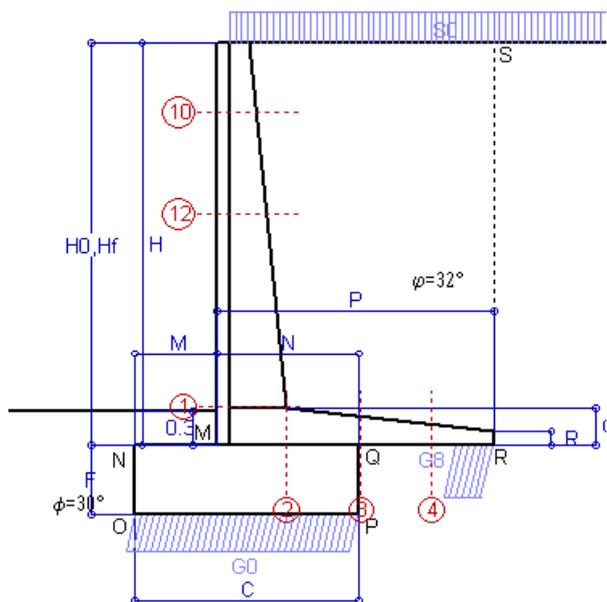
Freccia in cima al pannello mm 2.29

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	65.8	32.6	50.1	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	154	3.90	38	0.097
2	42.7	0.0	72.9	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	131	5.48	50	0.000
3	17.8	0.0	49.7	125.0	25.0	19.0	11.65	4.52	85	4.00	50	0.000
4	-5.0	0.0	0.0	125.0	17.7	11.6	5.92	4.52	82	3.67	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	10	0.34	38	0.000
12	11.4	12.2	16.6	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	44	1.37	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 3.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
16.13	37.91	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	34.81
0.00	0.00	179.69	346.68
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 54.76	M₉ = 104.60	P₉ = 233.27	M₈ = 408.57

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.301
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.459
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 45.88$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 187.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 1.90$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.099$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.2^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

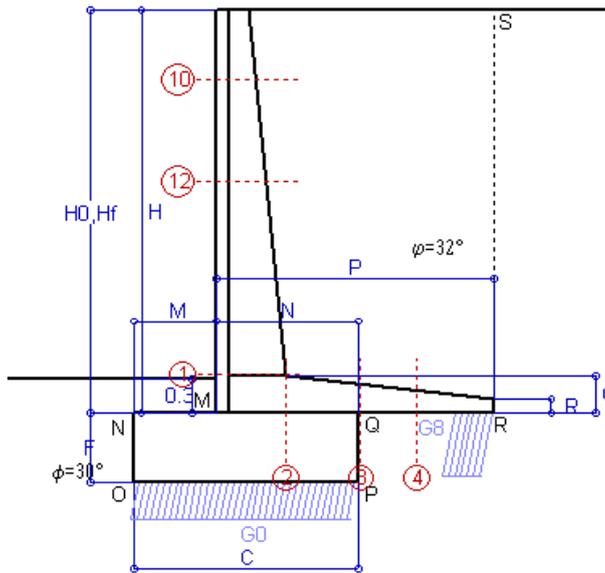
Freccia in cima al pannello mm 1.97

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	57.8	30.6	45.2	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	135	3.44	38	0.074
2	37.6	0.0	64.2	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	115	4.82	50	0.000
3	13.0	0.0	43.1	125.0	25.0	19.0	11.65	4.52	63	2.93	50	0.000
4	-6.0	0.0	0.0	125.0	18.1	12.0	6.07	4.52	97	4.20	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	9.6	11.3	14.2	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	36	1.16	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
37.64	66.50	0.00	0.00
0.00	0.00	25.08	34.81
0.00	0.00	144.44	280.59
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 38.63	M₉ = 66.69	P₉ = 198.02	M₈ = 342.48

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.480
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.960
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 46.58$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 151.44$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 1.86$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.081$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.04

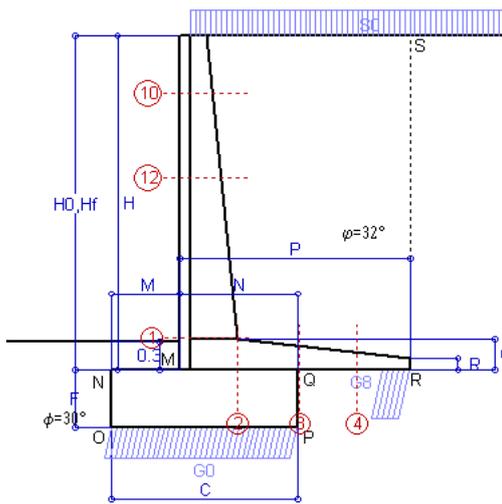
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	34.1	24.9	30.4	115.2	58.6	51.6	8.04	4.59	77	2.06	38	0.000
2	22.1	0.0	38.9	125.0	32.0	26.0	13.38	4.52	68	2.84	50	0.000
3	0.9	0.0	25.7	125.0	25.0	19.0	11.65	4.52	4	0.19	50	0.000
4	-9.4	0.0	0.0	125.0	19.5	13.4	6.52	4.52	140	5.65	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.7	32.8	27.3	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	4.0	8.5	7.1	113.6	41.6	34.8	7.16	4.59	14	0.50	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 1.90$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.35$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	38.4	67.9	7.3	22.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.4	10.3	0.8	2.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.5	2.1	24.3	33.8
Peso terra e sovraccarico x 1	8.6	21.4	149.2	289.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.7	0.5	27.6	26.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.5*	-3.2*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 55.8	M₉ = 102.5	P₉ = 209.4	M₈ = 374.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 41.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.30$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 167.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.90$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.088$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 12.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (209.4 * 0.577 + 10.5) / 1.0 = 131.4 > E_d = 55.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 91$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 49$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

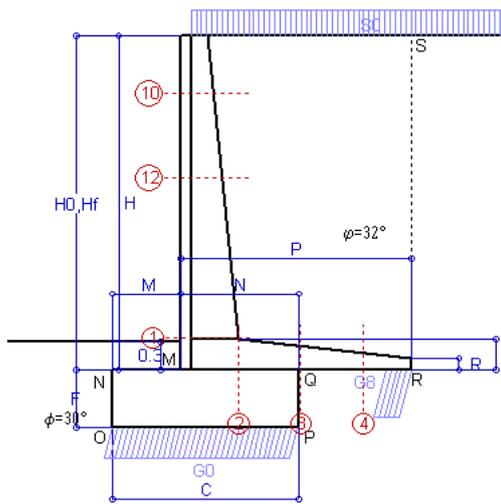
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 1.71

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN	
1	46.9	46.9	28.3	31.3	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.06	8.04	4.59	5.97	162.9	140.8	
2	30.5	30.5	0.0	37.7	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9	
3	9.7	9.7	0.0	30.8	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3	
4	-6.6	-6.6	0.0	6.8	18.3	12.2	125.0	125.0	-	2.97	6.12	4.52	0.00	-30.8	75.2	
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.1	
12	6.4	7.7	9.7	8.9	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.3	56.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 3.50$ m
- $C = 1.90$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.35$ m
- $Q = 0.32$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u35NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 3.50$ m
- $H = 3.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 3.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	39.5	69.7	11.0	33.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	4.5	10.6	1.3	3.8
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.2	3.2	24.0	33.3
Peso terra e sovraccarico x 1	12.9	32.1	147.0	284.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.2	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.6	0.8	27.2	25.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.3*	-3.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 62.9	M₉ = 116.6	P₉ = 210.4	M₈ = 381.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 37.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.27$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 172.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.90$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.091$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.0^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (381.2 + 3.1) / 1.0 = 384.3 > E_d = 116.6$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (227.2) / 1.0 = 227.2 > E_d = 80.1$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 92$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 54$ kN

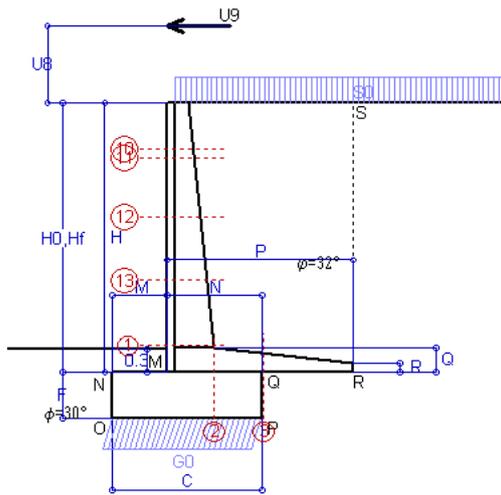
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	50.7	50.7	29.4	33.8	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.06	8.04	4.59	5.97	163.0	139.8
2	33.0	33.0	0.0	40.8	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	14.5	14.5	0.0	33.3	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
4	-5.2	-5.2	0.0	5.7	17.6	11.5	125.0	125.0	-	2.88	5.89	4.52	0.00	-29.3	71.0
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.9	46.0
12	7.0	8.4	10.0	9.7	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	97.3	56.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 3.50$ m	Prefabbricato tipo u35NM	$H_0 = 3.50$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 3.50$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.32$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 3.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	37.6	66.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	21.5	50.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	25.1	34.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	191.4	368.7
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	81.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	28.5	27.1
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 76.1	M₉ = 198.8	P₉ = 245.0	M₈ = 430.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto O che al punto P, la platea non appoggia sul terreno (G8=0). Nell'ipotesi di Meyerhoff, la larghezza dell'impronta d'appoggio è il doppio della distanza della risultante da O. Dunque risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 0.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.00$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 245.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.89$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.130$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 17.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (245 * 0.577) / 1.1 = 128.6$	$> Ed = 76.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (430.6) / 1.15 = 374.4$	$> Ed = 198.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (252) / 1.15 = 219.1$	$> Ed = 153.6$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 135$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 82$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

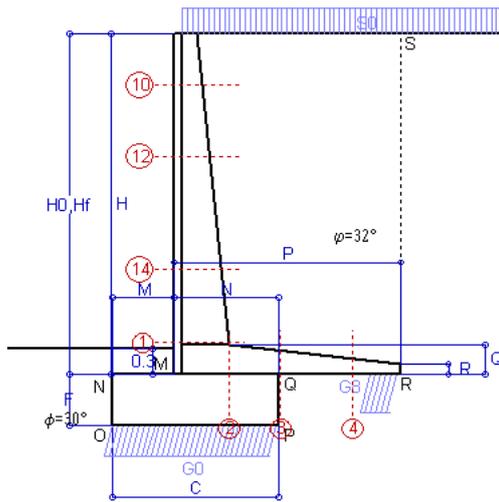
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 8.11

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	147.1	147.1	32.6	41.6	58.6	51.6	115.2	15.2	45°, 1.0	4.08	8.04	4.59	5.97	163.5	139.6
2	107.3	107.3	0.0	112.7	32.0	26.0	125.0	125.0	-	4.73	13.38	4.52	11.84	129.3	158.9
3	73.4	73.4	0.0	58.0	25.0	19.0	125.0	125.0	-	4.24	11.65	4.52	7.12	84.2	131.3
10	33.6	35.8	4.2	12.3	32.8	27.3	112.7	12.7	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	57.0	45.0
11	36.6	38.8	5.1	12.0	34.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	55.5	43.4
12	61.1	65.2	12.2	18.7	41.6	34.8	113.6	13.6	73°, 1.0	3.30	7.16	4.59	3.96	97.5	55.6
13	98.4	105.6	21.8	28.5	49.9	42.4	114.5	14.5	73°, 1.0	3.52	6.92	4.59	3.96	115.5	65.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	63.9	123.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	36.9	95.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	38.8	56.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	317.4	651.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	37.1	35.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 102.1$	$M_9 = 219.7$	$P_9 = 393.2$	$M_8 = 743.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 74.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$G_8 = 0.36$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 318.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 1.90$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.168$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (393.2 * 0.577) / 1.1 = 206.4 > Ed = 102.1$	
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (743.3) / 1.15 = 646.4 > Ed = 219.7$	
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (458.8) / 1.15 = 399.0 > Ed = 159$	
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 182$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 100$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

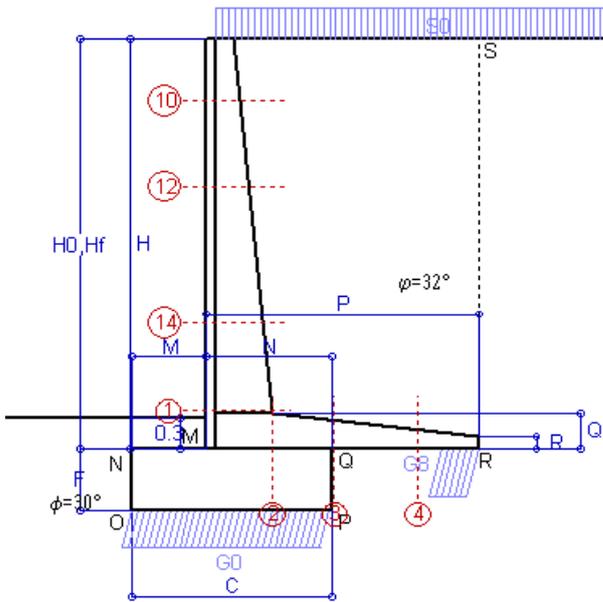
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 4.75

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	130.3	130.3	53.9	64.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.70	10.05	4.59	7.22	222.0	178.1	
2	84.7	84.7	0.0	97.1	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3	
3	47.1	47.1	0.0	71.7	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2	
4	-9.3	-9.3	0.0	9.7	18.6	12.5	125.0	125.0	-	3.01	6.21	4.52	0.00	-31.5	76.9	
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.7	43.6	
12	15.1	17.7	16.0	18.2	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.29	7.16	4.59	3.96	95.9	52.8	
14	70.5	79.5	37.8	43.7	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	4.01	8.61	4.59	3.96	155.0	66.0	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.00 m	Prefabbricato tipo u40NM	H ₀ = 4.00 m
C = 1.90 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.00 m
F = 0.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.70 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.60 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
24.58	63.91	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	43.65
0.00	0.00	236.13	485.08
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 74.73	M₉ = 159.15	P₉ = 294.47	M₈ = 555.80

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.986
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.275
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 57.97 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.36 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 236.49 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . C₈ = 1.90 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.124 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.2°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.08

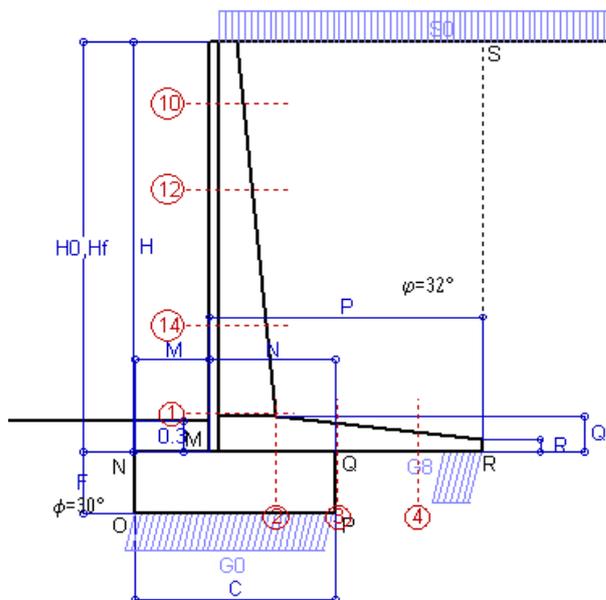
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	94.1	40.1	63.1	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	164	4.43	38	0.109
2	61.2	0.0	97.0	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	141	6.13	50	0.000
3	31.9	0.0	71.0	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	103	4.99	50	0.000
4	-7.9	0.0	0.0	125.0	18.8	12.7	6.31	4.52	122	5.11	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	10	0.35	38	0.000
12	10.6	11.7	15.8	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	41	1.31	38	0.000
14	50.5	28.0	42.3	115.8	54.3	45.6	9.86	4.59	110	3.30	38	0.055

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.00 m	Prefabbricato tipo u40NM	H ₀ = 4.00 m
C = 1.90 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.00 m
F = 0.60 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.70 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 1.20 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.60 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 4.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
18.44	47.93	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	43.65
0.00	0.00	223.13	459.08
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 68.59	M₉ = 143.18	P₉ = 281.47	M₈ = 529.80

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.180
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.369
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 59.05 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.37 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 222.42 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 1.90 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.117 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.7°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 2.68

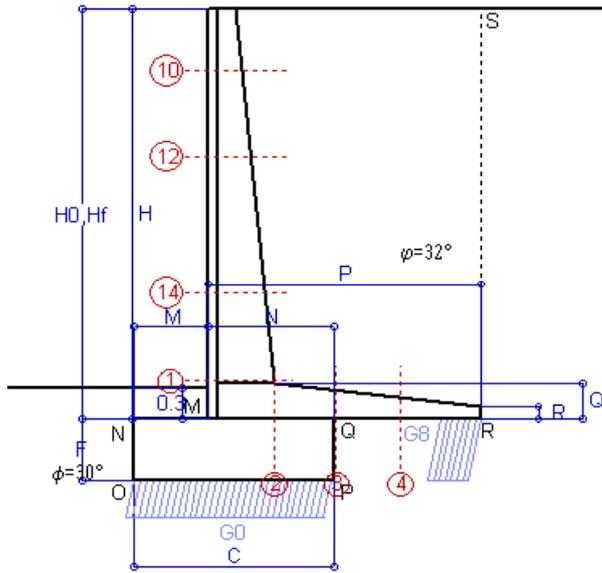
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	83.6	37.9	57.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	145	3.94	38	0.088
2	54.4	0.0	86.1	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	125	5.44	50	0.000
3	24.9	0.0	63.0	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	81	3.90	50	0.000
4	-9.3	0.0	0.0	125.0	19.3	13.2	6.46	4.52	140	5.70	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	8	0.28	38	0.000
12	8.9	10.8	13.5	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	34	1.10	38	0.000
14	44.1	26.3	37.9	115.8	54.3	45.6	9.63	4.59	97	2.92	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
49.16	95.05	0.00	0.00
0.00	0.00	29.84	43.65
0.00	0.00	184.13	381.08
0.99	0.20	0.00	0.00
0.00	0.00	28.50	27.08
S₉ = 50.15	M₉ = 95.24	P₉ = 242.47	M₈ = 451.80

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 4.195
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.791
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 62.12$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 180.35$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 1.90$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.095$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 1.50

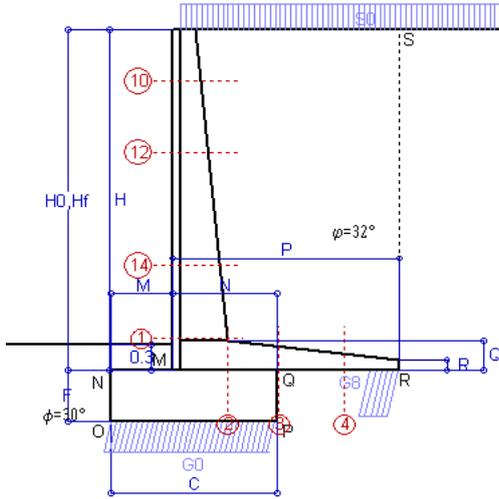
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	52.1	31.2	40.4	116.6	63.1	55.7	10.05	4.59	88	2.49	38	0.000
2	33.8	0.0	53.6	125.0	35.0	28.8	16.21	4.52	78	3.39	50	0.000
3	4.3	0.0	39.3	125.0	28.4	22.4	14.85	4.52	14	0.67	50	0.000
4	-14.7	0.0	0.0	125.0	21.0	14.9	7.04	4.52	202	7.55	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.6	27.1	5.15	4.59	1	0.07	38	0.000
12	3.6	8.1	6.6	114.0	41.0	34.1	7.16	4.59	13	0.47	38	0.000
14	24.9	21.1	24.6	115.8	54.3	45.6	9.15	4.59	56	1.72	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 1.90$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.60$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $l_g = 0.0\%$
- $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	50.2	97.0	9.6	31.5
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.0	13.1	1.0	3.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	1.8	2.7	28.9	42.3
Peso terra e sovraccarico x 1	11.0	30.1	188.7	389.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.1	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	1.7	0.5	27.6	26.3
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.5*	-3.2*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 70.8	M₉ = 143.7	P₉ = 255.8	M₈ = 493.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 53.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.34$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 202.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.90$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.106$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.3^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (255.8 * 0.577 + 10.5) / 1.0 = 158.2 > E_d = 70.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 112$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 62$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

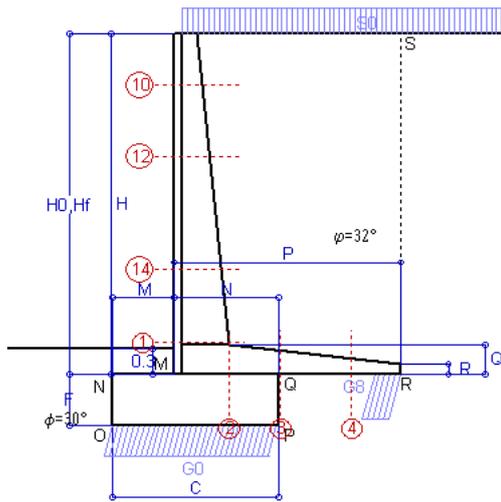
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 2.38

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	70.1	70.1	35.5	40.2	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.61	10.05	4.59	7.22	219.1	184.7
2	45.6	45.6	0.0	52.2	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3
3	20.8	20.8	0.0	44.4	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2
4	-9.7	-9.7	0.0	9.5	19.4	13.3	125.0	125.0	-	3.12	6.48	4.52	0.00	-33.2	81.9
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.7
12	5.9	7.1	9.3	8.5	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.7
14	34.9	40.0	24.0	25.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.94	8.61	4.59	3.96	153.2	70.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 4.00$ m
- $C = 1.90$ m
- $F = 0.60$ m
- $M = 0.70$ m
- $N = 1.20$ m
- $P = 2.60$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.12$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u40NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.00$ m
- $H = 4.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_g = 0.0\%$
- $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	51.5	99.7	14.3	47.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.2	13.4	1.4	4.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.7	4.0	28.5	41.7
Peso terra e sovraccarico x 1	16.5	45.2	185.8	383.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.2	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.6	0.8	27.2	25.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-10.3*	-3.1*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 79.6	M₉ = 163.3	P₉ = 257.3	M₈ = 503.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 48.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.30$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 208.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 1.90$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.110$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.1^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (503.4 + 3.1) / 1.0 = 506.5 > E_d = 163.3$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (316.5) / 1.0 = 316.5 > E_d = 116.8$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 114$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 67$ kN

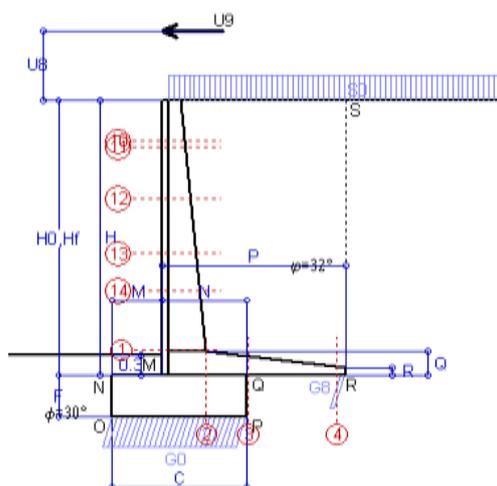
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 2.61
 $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	75.7	75.7	36.9	43.3	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.62	10.05	4.59	7.22	219.3	183.6	
2	49.2	49.2	0.0	56.4	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3	
3	28.0	28.0	0.0	47.1	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2	
4	-7.9	-7.9	0.0	8.1	18.6	12.5	125.0	125.0	-	3.02	6.23	4.52	0.00	-31.6	77.3	
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.71	5.15	4.59	3.96	56.5	45.6	
12	6.4	7.7	9.6	9.2	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.26	7.16	4.59	3.96	95.4	55.5	
14	37.8	43.3	24.9	27.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.95	8.61	4.59	3.96	153.3	69.8	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.00$ m	Prefabbricato tipo u40NM	$H_0 = 4.00$ m
$C = 1.90$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.00$ m
$F = 0.60$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.20$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.60$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.12$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	49.2	95.0	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	24.6	63.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	29.8	43.6
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	236.1	485.1
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	89.6	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.0	0.2	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	28.5	27.1
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 90.7	M₉ = 248.8	P₉ = 294.5	M₈ = 555.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 12.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$Q_8 = 0.08$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 281.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio	$C_8 = 1.90$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.148$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 17.1^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (294.5 * 0.577) / 1.1 = 154.6$	$> Ed = 90.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (555.8) / 1.15 = 483.3$	$> Ed = 248.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (342.6) / 1.15 = 297.9$	$> Ed = 194.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 157$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 96$ kN	

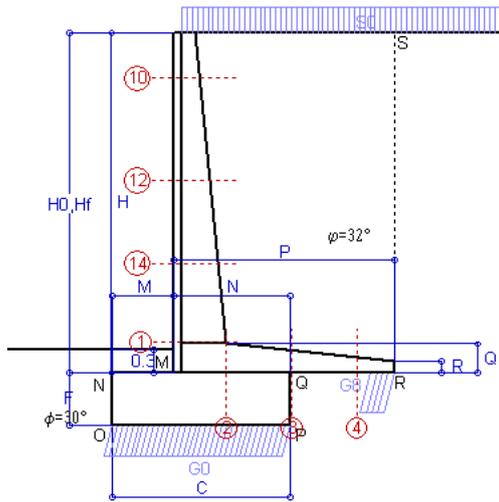
Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 9.55
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	184.8	184.8	40.1	50.0	63.1	55.7	116.6	16.6	45°, 1.0	4.63	10.05	4.59	7.22	219.8	183.8	
2	135.9	135.9	0.0	130.8	35.0	28.8	125.0	125.0	45°, 1.0	5.33	16.21	4.52	13.96	170.9	200.3	
3	98.4	98.4	0.0	71.1	28.4	22.4	125.0	125.0	-	4.84	14.85	4.52	7.34	121.5	154.2	
4	-0.4	-0.4	0.0	0.7	13.5	7.4	125.0	125.0	-	2.48	4.52	4.52	0.00	-20.0	51.0	
10	33.6	35.7	4.2	12.2	32.6	27.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.72	5.15	4.59	3.96	56.6	44.7	
11	35.9	38.1	4.9	11.7	33.5	26.0	112.9	12.9	73°, 1.0	2.69	5.15	4.59	3.96	54.7	42.7	
12	59.3	63.3	11.7	18.1	41.0	34.1	114.0	14.0	73°, 1.0	3.27	7.16	4.59	3.96	95.6	54.6	
13	94.3	101.1	20.8	27.2	48.9	41.4	115.1	15.1	73°, 1.0	3.80	8.63	4.59	3.96	139.0	64.4	
14	125.7	135.0	28.0	34.6	54.3	45.6	115.8	15.8	73°, 1.0	3.96	8.61	4.59	3.96	153.7	69.5	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32.00^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 4.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	80.9	177.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	41.5	122.4	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	46.4	76.7
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	381.8	870.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	52.3	60.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 124.1$	$M_g = 300.7$	$P_g = 480.6$	$M_g = 1007.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 71.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 409.3$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.178$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.5^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (480.6 * 0.577) / 1.1 = 252.2$	$> Ed = 124.1$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (1007.7) / 1.15 = 876.2$	$> Ed = 300.7$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (604.9) / 1.15 = 526.0$	$> Ed = 214.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 225$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 132$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

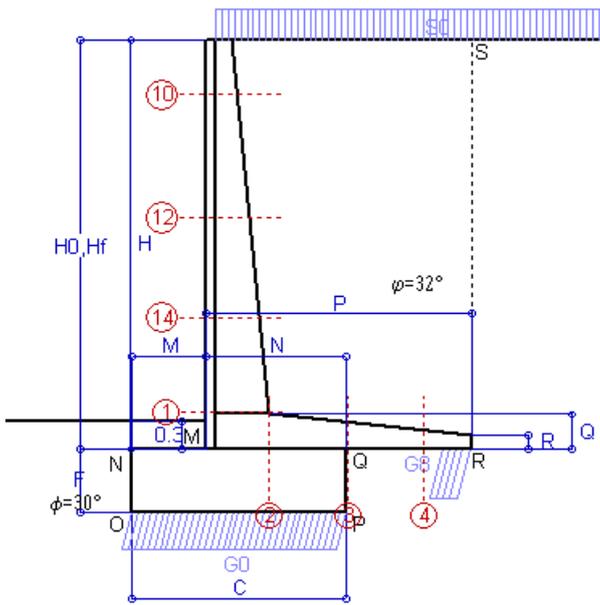
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 6.68

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{EdU} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	178.3	178.3	64.8	77.3	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.32	12.19	4.59	6.67	290.6	173.8
2	115.9	115.9	0.0	130.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	57.7	57.7	0.0	82.8	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7
4	-8.1	-8.1	0.0	6.8	20.2	13.9	125.0	125.0	-	3.28	6.28	5.34	0.00	-38.0	85.7
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.5	43.3
12	30.8	35.4	23.7	27.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.67	8.23	4.59	3.96	125.8	59.0
14	89.6	100.7	43.4	50.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.33	9.74	4.59	3.96	185.1	68.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 4.50 m	Prefabbricato tipo u45NM	H ₀ = 4.50 m
C = 2.30 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 4.50 m
F = 0.70 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.50 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 2.85 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.38 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 4.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
27.65	81.58	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	59.00
0.00	0.00	284.94	650.34
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
S₉ = 91.22	M₉ = 218.78	P₉ = 360.89	M₈ = 755.62

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.911

GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.284

Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 56.22 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.31 m

Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 304.67 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.30 m

TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.132 MPa

OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.2°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

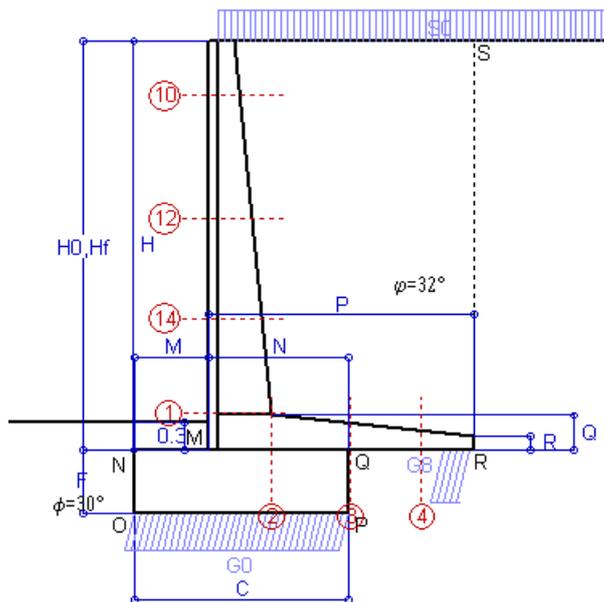
Freccia in cima al pannello mm 4.42

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	129.4	48.3	77.5	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	172	4.90	38	0.124
2	84.1	0.0	124.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	148	6.63	51	0.135
3	39.3	0.0	80.2	125.0	29.3	23.1	15.78	5.34	116	5.68	51	0.000
4	-7.0	0.0	0.0	125.0	20.4	14.2	6.40	5.34	87	3.59	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	9	0.33	38	0.000
12	21.8	17.5	24.8	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	65	2.01	38	0.000
14	64.4	32.2	49.4	116.4	56.9	48.2	10.09	4.59	129	3.79	38	0.079

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
20.74	61.18	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	59.00
0.00	0.00	270.69	618.64
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
$S_9 = 84.31$	$M_9 = 198.38$	$P_9 = 346.64$	$M_8 = 723.92$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.090
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.374
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 58.56$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.33$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 288.08$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.125$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

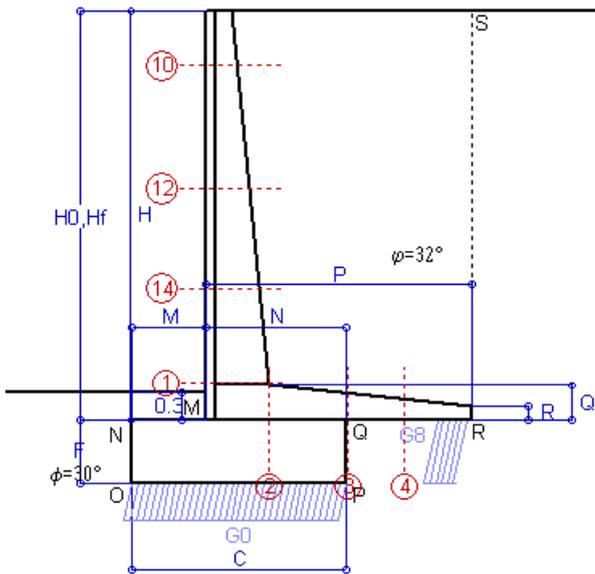
Freccia in cima al pannello mm 3.89

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c + \Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	115.9	45.8	71.1	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	154	4.39	38	0.104
2	75.3	0.0	111.4	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	132	5.94	51	0.000
3	31.2	0.0	71.0	125.0	29.3	23.1	15.78	5.34	92	4.50	51	0.000
4	-8.5	0.0	0.0	125.0	20.9	14.6	6.61	5.34	103	4.13	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	18.6	16.2	21.7	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	55	1.72	38	0.000
14	56.6	30.3	44.5	116.4	56.9	48.2	10.02	4.59	114	3.35	38	0.059

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 4.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
62.22	136.88	0.00	0.00
0.00	0.00	35.70	59.00
0.00	0.00	227.94	523.52
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
$S_9 = 63.57$	$M_9 = 137.20$	$P_9 = 303.89$	$M_8 = 628.80$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.982
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.760
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 65.44$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.36$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 238.45$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.104$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 11.8^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

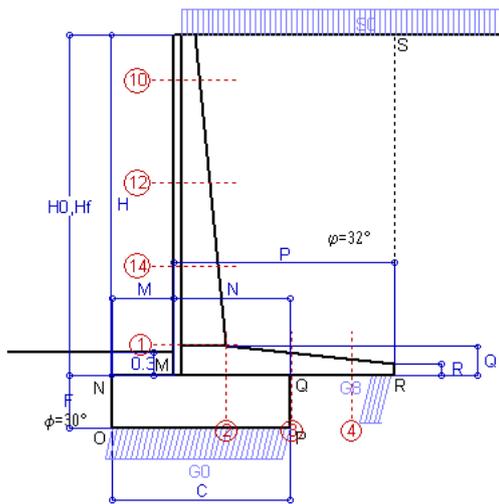
Freccia in cima al pannello mm 2.28

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.4	38.2	51.7	117.5	67.6	60.3	12.19	4.59	98	2.89	38	0.000
2	49.0	0.0	72.5	125.0	38.0	32.0	19.16	5.34	86	3.87	51	0.000
3	7.0	0.0	43.6	125.0	29.3	23.1	15.78	5.34	21	1.02	51	0.000
4	-14.5	0.0	0.0	125.0	22.6	16.4	7.36	5.34	160	6.00	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.4	26.9	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	8.9	12.6	12.3	114.8	46.0	39.1	8.23	4.59	25	0.85	38	0.000
14	33.2	24.6	29.9	116.4	56.9	48.2	9.89	4.59	66	2.01	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.30$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	63.5	139.8	12.1	44.1
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.6	16.7	1.1	3.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.1	3.6	34.6	57.2
Peso terra e sovraccarico x 1	13.6	42.3	232.2	532.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.4	0.8	39.0	44.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.0*	-4.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 88.9$	$M_9 = 203.5$	$P_9 = 319.0$	$M_8 = 682.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 53.4$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 265.7$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.116$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 13.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (319 * 0.577 + 13) / 1.0 = 197.2 > E_d = 88.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 142$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 84$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

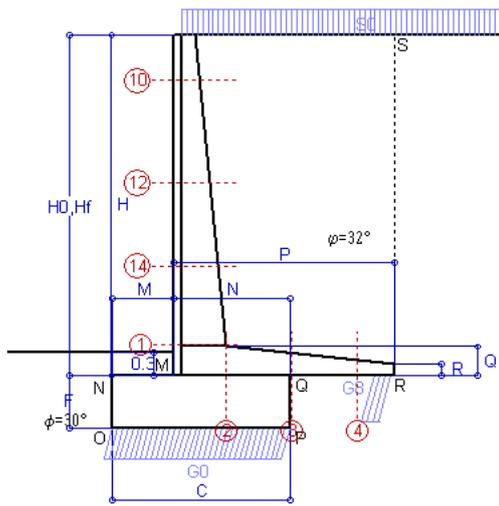
Freccia in cima al pannello mm 3.49

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	99.7	99.7	43.4	50.2	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.21	12.19	4.59	6.67	286.8	181.4
2	64.8	64.8	0.0	72.7	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	27.7	27.7	0.0	51.2	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7
4	-8.6	-8.6	0.0	6.9	20.9	14.6	125.0	125.0	-	3.40	6.60	5.34	0.00	-40.0	90.2
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.4
12	13.5	15.8	14.4	14.2	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	124.9	62.6
14	45.9	52.3	27.9	30.3	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.25	9.74	4.59	3.96	183.0	73.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{Ed} = M_{Edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 4.50$ m
- $C = 2.30$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 2.85$ m
- $Q = 0.38$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u45NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 4.50$ m
- $H = 4.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 4.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	65.2	143.5	18.1	66.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	5.8	17.1	1.6	5.9
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.2	5.4	34.1	56.4
Peso terra e sovraccarico x 1	20.4	63.4	228.6	524.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.7	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.6	1.3	38.4	44.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-12.7*	-4.2*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 99.9	M₉ = 231.1	P₉ = 320.9	M₈ = 696.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

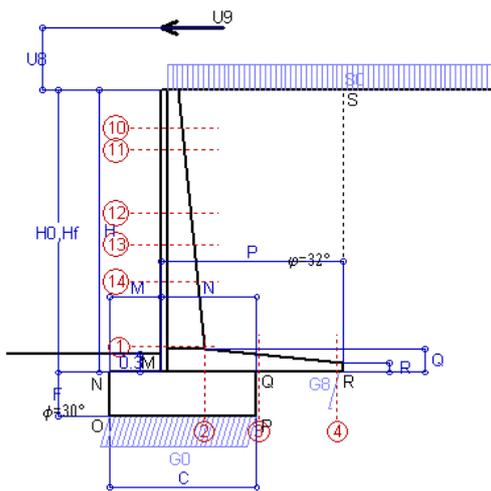
- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 46.3$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 274.6$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.119$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.2^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (696.9 + 4.2) / 1.0 = 701.2 > E_d = 231.1$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (426.7) / 1.0 = 426.7 > E_d = 163.2$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 144$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 92$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Ed} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	α°, ctgΘ	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	107.7	107.7	45.2	54.0	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.22	12.19	4.59	6.67	287.1	180.0
2	70.0	70.0	0.0	78.5	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3
3	37.4	37.4	0.0	55.4	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7
4	-6.5	-6.5	0.0	5.5	20.1	13.8	125.0	125.0	-	3.27	6.25	5.34	0.00	-37.8	85.3
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	61.4	45.3
12	14.6	17.2	14.8	15.3	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.63	8.23	4.59	3.96	124.9	62.2
14	49.7	56.6	29.0	32.7	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.26	9.74	4.59	3.96	183.1	72.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.
 (2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 4.50$ m	Prefabbricato tipo u45NM	$H_0 = 4.50$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 4.50$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 2.85$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.38$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 4.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	62.2	136.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	27.7	81.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	35.7	59.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	284.9	650.3
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	99.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	40.2	46.3
TOTALI (GEO e STR)	107.2	318.0	360.9	755.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 10.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.06$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 350.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.153$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (360.9 * 0.577) / 1.1 = 189.4 > Ed = 107.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (755.6) / 1.15 = 657.1 > Ed = 318$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (452.8) / 1.15 = 393.8 > Ed = 243.5$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 190$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 121$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

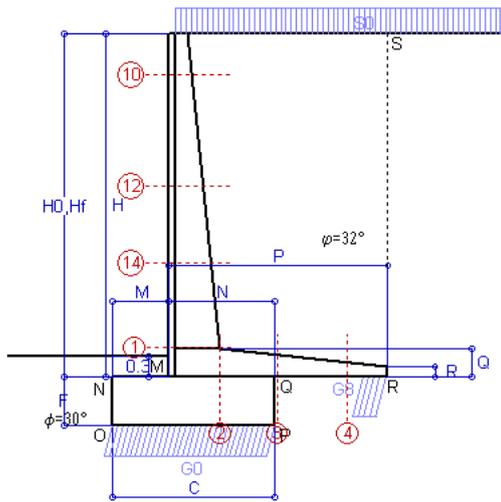
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 11.93

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN		
1	229.2	229.2	48.3	59.6	67.6	60.3	117.5	17.5	45°, 1.0	5.24	12.19	4.59	6.67	287.7	180.5	
2	163.5	163.5	0.0	162.0	38.0	32.0	125.0	125.0	45°, 1.0	6.04	19.16	5.34	12.57	222.9	200.3	
3	106.7	106.7	0.0	84.5	29.3	23.1	125.0	125.0	-	5.11	15.78	5.34	8.60	133.3	159.7	
4	-0.2	-0.2	0.0	0.3	16.0	9.7	125.0	125.0	-	2.68	4.44	5.34	0.00	-26.6	64.5	
10	33.6	35.7	4.2	12.1	32.4	26.9	112.9	12.9	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	61.4	44.3	
11	43.2	46.1	7.1	14.4	35.9	30.4	113.4	13.4	73°, 1.0	2.90	5.69	4.59	3.96	68.9	49.5	
12	80.8	86.5	17.5	23.8	46.0	39.1	114.8	14.8	73°, 1.0	3.64	8.23	4.59	3.96	125.2	61.4	
13	106.6	114.5	23.7	30.3	51.0	43.5	115.6	15.6	73°, 1.0	4.03	9.45	4.59	3.96	159.4	67.0	
14	145.2	156.3	32.2	39.2	56.9	48.2	116.4	16.4	73°, 1.0	4.27	9.74	4.59	3.96	183.6	72.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	99.9	236.3	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	46.1	147.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	53.5	92.6
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	453.2	1 091.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	1.8	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	52.3	60.2
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 147.7$	$M_9 = 384.2$	$P_9 = 559.0$	$M_8 = 1 244.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 90.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.35$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 468.2$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.204$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.8^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (559 \cdot 0.577) / 1.1 = 293.4$	$> E_d = 147.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (1244.3) / 1.15 = 1082.0$	$> E_d = 384.2$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (778.8) / 1.15 = 677.2$	$> E_d = 281.7$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 262$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 154$ kN	

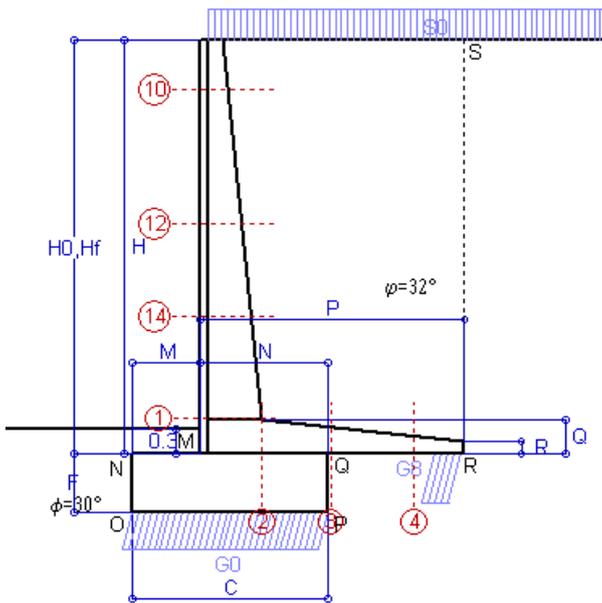
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 8.39

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\ominus)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	236.3	236.3	76.5	91.7	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.96	14.51	4.59	7.85	371.7	222.5
2	153.6	153.6	0.0	160.7	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	88.4	88.4	0.0	106.1	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4
4	-12.6	-12.6	0.0	10.1	21.3	15.0	125.0	125.0	-	3.46	6.80	5.34	0.00	-41.0	92.4
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.9	43.0
12	41.5	47.4	28.0	32.3	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.97	9.42	4.59	3.96	152.4	61.9
14	111.7	125.1	49.3	57.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.74	11.37	4.59	3.96	227.0	71.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
30.73	98.32	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	71.25
0.00	0.00	339.06	817.20
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
$S_9 = 108.89$	$M_9 = 280.43$	$P_9 = 420.49$	$M_8 = 934.74$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.852
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.230
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 71.44$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.36$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 349.05$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.152$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 5.59

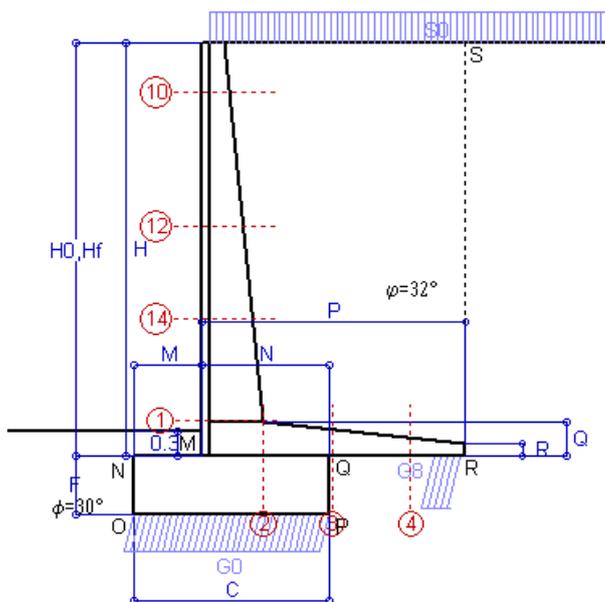
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	172.2	57.1	93.3	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	180	5.34	38	0.137
2	111.9	0.0	155.2	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	162	7.39	51	0.169
3	61.2	0.0	106.1	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	135	6.71	51	0.109
4	-10.7	0.0	0.0	125.0	21.6	15.3	6.94	5.34	125	4.92	51	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	8	0.32	38	0.000
12	29.5	20.7	30.0	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	73	2.31	38	0.000
14	80.6	36.6	57.1	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	136	4.11	38	0.092

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
23.04	73.74	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	71.25
0.00	0.00	323.56	780.78
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
S₉ = 101.21	M₉ = 255.85	P₉ = 404.99	M₈ = 898.31

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.018
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.310
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 73.94$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.37$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 331.05$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $C_8 = 2.30$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.144$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 4.95

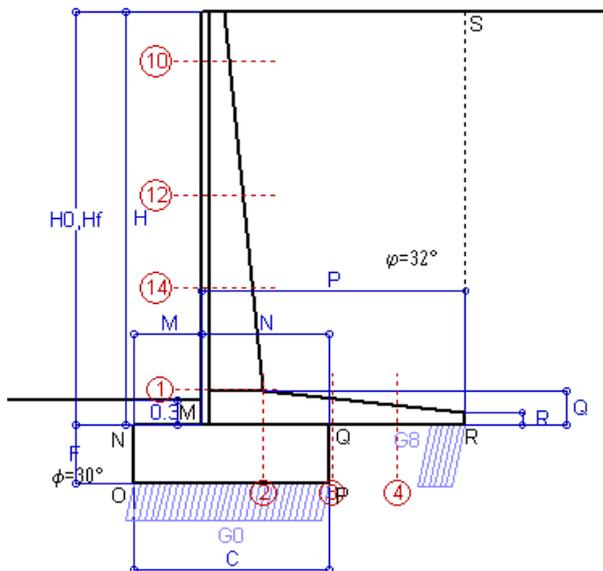
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	155.4	54.3	86.1	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	161	4.83	38	0.118
2	101.0	0.0	140.1	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	146	6.66	51	0.133
3	50.1	0.0	95.6	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	111	5.50	51	0.000
4	-12.6	0.0	0.0	125.0	22.1	15.8	7.16	5.34	143	5.52	51	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	6	0.26	38	0.000
12	25.4	19.3	26.5	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	62	1.99	38	0.000
14	71.3	34.5	51.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	120	3.65	38	0.073

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.00 m	Prefabbricato tipo u50NM	H ₀ = 5.00 m
C = 2.30 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.00 m
F = 0.70 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 0.80 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 1.50 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.10 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.41 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 5.00 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
76.81	181.79	0.00	0.00
0.00	0.00	41.18	71.25
0.00	0.00	277.06	671.50
1.35	0.31	0.00	0.00
0.00	0.00	40.25	46.29
S₉ = 78.16	M₉ = 182.11	P₉ = 358.49	M₈ = 789.04

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.813
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.648
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 81.31 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.41 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 277.17 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.30 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.121 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 3.03

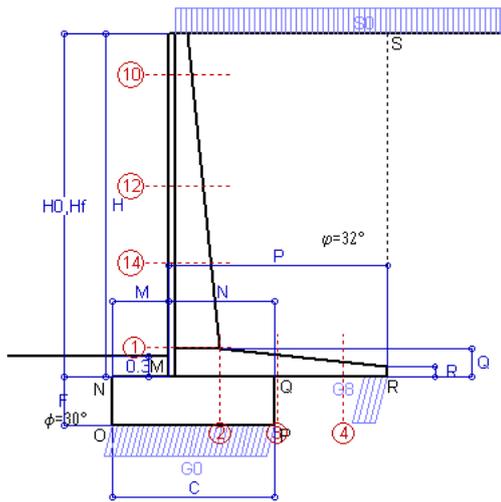
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	104.9	45.9	64.6	118.4	72.1	64.8	14.51	4.59	107	3.29	38	0.056
2	68.2	0.0	94.6	125.0	41.0	34.7	21.49	5.34	99	4.50	51	0.000
3	17.5	0.0	64.1	125.0	32.5	26.2	18.71	5.34	39	1.92	51	0.000
4	-20.3	0.0	0.0	125.0	23.9	17.6	7.96	5.34	209	7.53	51	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.9	32.2	26.7	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	13.0	15.1	15.8	115.4	48.4	41.6	9.42	4.59	30	1.05	38	0.000
14	43.4	28.3	35.7	117.1	59.6	50.9	11.37	4.59	71	2.25	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.30$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	78.4	185.6	14.9	58.2
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.3	20.1	1.2	4.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.5	4.4	39.9	69.1
Peso terra e sovraccarico x 1	16.5	55.7	280.8	679.7
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.5	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	2.4	0.8	39.0	44.9
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-13.0*	-4.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 107.6	M₉ = 267.0	P₉ = 375.9	M₈ = 856.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 67.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.34$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 308.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.30$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.134$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.1^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (375.9 * 0.577 + 13) / 1.0 = 230.1 > E_d = 107.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 168$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 101$ kN

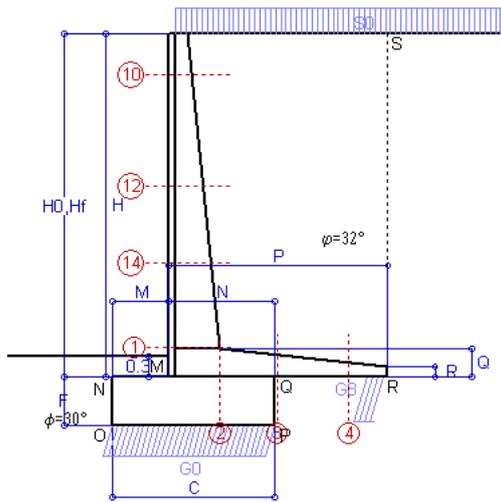
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 4.53
 $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN	
1	136.8	136.8	52.0	61.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.85	14.51	4.59	7.85	366.9	230.9	
2	88.9	88.9	0.0	93.0	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5	
3	46.6	46.6	0.0	68.2	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4	
4	-12.5	-12.5	0.0	9.6	22.0	15.7	125.0	125.0	-	3.57	7.11	5.34	0.00	-42.8	96.7	
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.1	
12	19.1	22.2	17.3	17.6	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.8	
14	59.0	67.0	32.1	35.5	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.5	76.7	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 5.00$ m
- $C = 2.30$ m
- $F = 0.70$ m
- $M = 0.80$ m
- $N = 1.50$ m
- $P = 3.10$ m
- $Q = 0.41$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u50NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.00$ m
- $H = 5.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	80.5	190.6	22.4	87.3
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.4	20.6	1.8	7.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.7	6.6	39.3	68.1
Peso terra e sovraccarico x 1	24.8	83.5	276.5	669.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.6	0.4	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.6	1.3	38.4	44.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-12.7*	-4.2*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 120.7$	$M_9 = 303.0$	$P_9 = 378.5$	$M_8 = 875.8$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 59.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.30$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 319.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.30$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.139$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.9^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (875.8 + 4.2) / 1.0 = 880.1 > E_d = 303$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (559.6) / 1.0 = 559.6 > E_d = 220.5$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 171$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 110$ kN

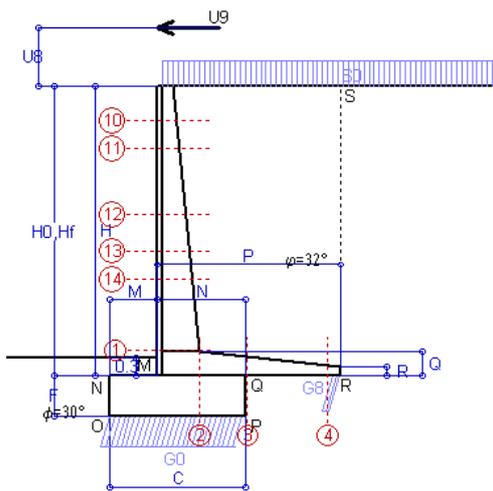
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 4.95
 $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	147.6	147.6	54.3	65.9	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.86	14.51	4.59	7.85	367.4	229.2
2	95.9	95.9	0.0	100.4	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5
3	60.0	60.0	0.0	72.6	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4
4	-9.6	-9.6	0.0	7.8	21.1	14.8	125.0	125.0	-	3.43	6.73	5.34	0.00	-40.5	91.4
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.7	45.0
12	20.7	24.1	17.9	19.0	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	151.3	65.3
14	63.8	72.4	33.4	38.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.66	11.37	4.59	3.96	224.7	75.9

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



$H_m = 5.00$ m	Prefabbricato tipo u50NM	$H_0 = 5.00$ m
$C = 2.30$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.00$ m
$F = 0.70$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 1.50$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.10$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.41$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 5.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	76.8	181.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	30.7	98.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	41.2	71.2
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	339.1	817.2
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	107.2	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.3	0.3	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	40.2	46.3
TOTALI (GEO e STR)	124.9	387.6	420.5	934.7

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 25.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.13$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 394.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.30$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.172$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (420.5 * 0.577) / 1.1 = 220.7 > E_d = 124.9$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (934.7) / 1.15 = 812.8 > E_d = 387.6$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (584.3) / 1.15 = 508.1 > E_d = 300.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 218$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 137$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

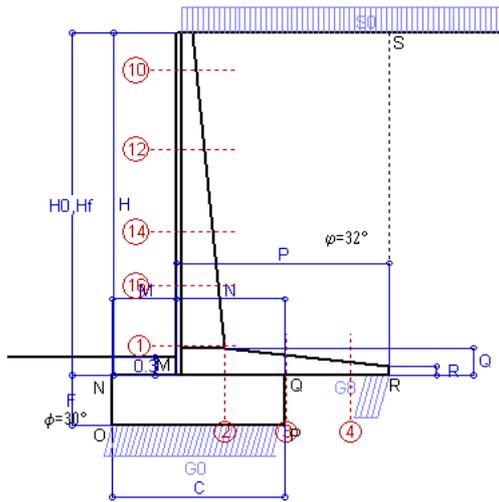
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$

Freccia in cima al pannello mm 13.79

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\alpha)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	281.3	281.3	57.1	70.2	72.1	64.8	118.4	18.4	45°, 1.0	5.87	14.51	4.59	7.85	367.9	230.3	
2	202.6	202.6	0.0	184.5	41.0	34.7	125.0	125.0	45°, 1.0	6.58	21.49	5.34	14.67	270.0	253.5	
3	138.8	138.8	0.0	100.0	32.5	26.2	125.0	125.0	-	5.70	18.71	5.34	9.02	176.7	178.4	
4	-1.4	-1.4	0.0	1.5	17.3	11.0	125.0	125.0	-	2.85	5.06	5.34	0.00	-30.4	70.4	
10	33.6	35.7	4.2	12.0	32.2	26.7	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.8	44.0	
11	47.3	50.4	8.3	15.3	37.0	31.5	113.7	13.7	73°, 1.0	3.03	6.28	4.59	3.96	78.2	51.1	
12	93.8	100.6	20.7	27.2	48.4	41.6	115.4	15.4	73°, 1.0	3.94	9.42	4.59	3.96	151.6	64.7	
13	130.9	140.9	29.2	36.3	54.7	47.2	116.3	16.3	73°, 1.0	4.22	9.70	4.59	3.96	178.2	71.7	
14	167.0	179.9	36.6	44.2	59.6	50.9	117.1	17.1	73°, 1.0	4.68	11.37	4.59	3.96	225.2	75.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$	$H = 5.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$	
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$	

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	120.8	318.2	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	50.7	180.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	61.1	123.2
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	530.7	1 451.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.3	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	70.2	94.8
TOTALI (GEO e STR)	$S_g = 173.8$	$M_g = 498.8$	$P_g = 662.0$	$M_g = 1 669.7$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 106.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.37$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 555.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.70$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_1 = 0.206$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.7^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$R_d = (662 * 0.577) / 1.1 = 347.4$	$> E_d = 173.8$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$R_d = (1669.7) / 1.15 = 1451.9$	$> E_d = 498.8$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$R_d = (983.2) / 1.15 = 854.9$	$> E_d = 360.9$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 317$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 168$ kN	

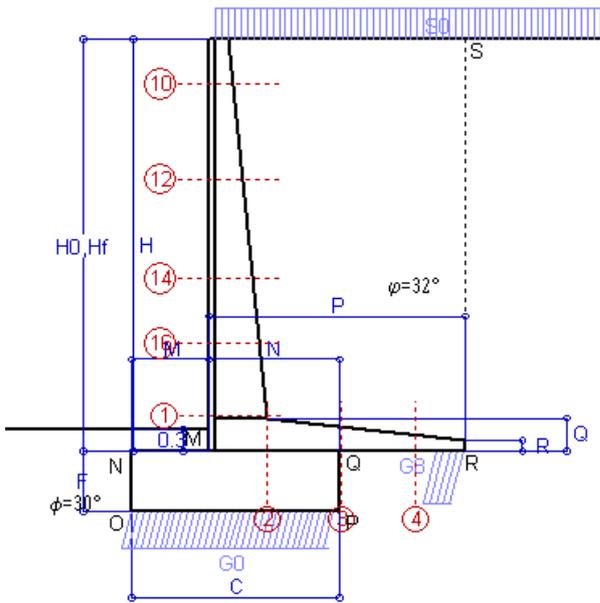
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 10.84

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Ed_u} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	304.3	304.3	88.7	106.7	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.69	17.34	4.59	9.14	469.4	277.3
2	197.8	197.8	0.0	194.1	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	92.9	92.9	0.0	113.7	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-16.4	-16.4	0.0	13.3	22.1	15.8	125.0	125.0	-	4.02	8.44	6.16	0.00	-49.1	97.3
10	2.3	3.0	5.7	6.5	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.80	5.69	4.59	3.96	60.8	42.7
12	27.5	31.6	22.2	25.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.62	8.23	4.59	3.96	121.6	57.3
14	100.3	112.3	46.2	53.6	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.57	10.78	4.59	3.96	208.5	69.8
16	182.4	203.4	65.5	77.1	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.80	15.33	4.59	5.07	348.9	107.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 5.50 m	Prefabbricato tipo u55NM	H ₀ = 5.50 m
C = 2.70 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 5.50 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.00 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.35 m	Peso specifico del calcestruzzo . .	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.44 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	K ₁ = 0.307	H ₃ = 5.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275	

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
33.80	119.98	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	94.75
0.00	0.00	397.90	1 089.16
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
S₉ = 128.50	M₉ = 365.21	P₉ = 498.90	M₈ = 1 256.81

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.806
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.241
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 83.76 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.38 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 415.14 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.70 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.154 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.4°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

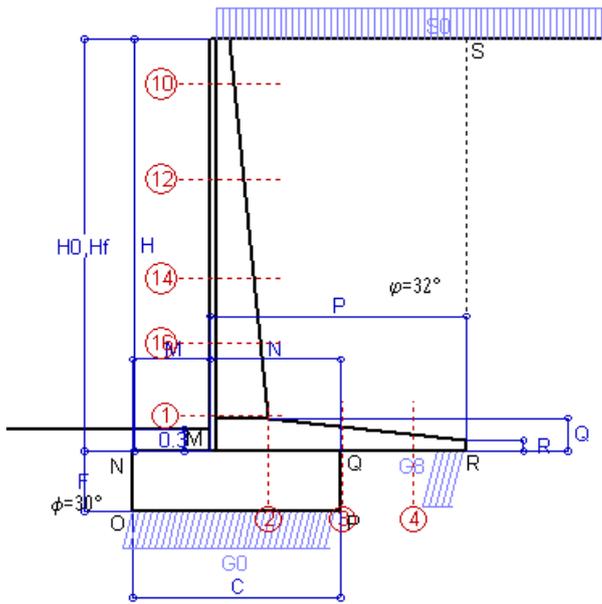
Freccia in cima al pannello mm 7.33

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricopr. c+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	222.6	66.4	110.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	184	5.83	38	0.132
2	144.7	0.0	188.9	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	168	7.78	52	0.193
3	63.9	0.0	113.1	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	123	6.26	52	0.000
4	-14.0	0.0	0.0	125.0	22.4	16.1	8.59	6.16	135	5.58	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	9	0.34	38	0.000
12	19.4	16.4	23.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	60	1.89	38	0.000
14	72.2	34.3	53.2	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	133	3.98	38	0.083
16	132.5	48.8	78.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	146	4.76	38	0.100

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 5.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
25.35	89.99	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	94.75
0.00	0.00	381.15	1 044.36
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
$S_9 = 120.05$	$M_9 = 335.21$	$P_9 = 482.15$	$M_8 = 1 212.01$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.961
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.319
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 86.76$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.39$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 395.39$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.70$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.146$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.0^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

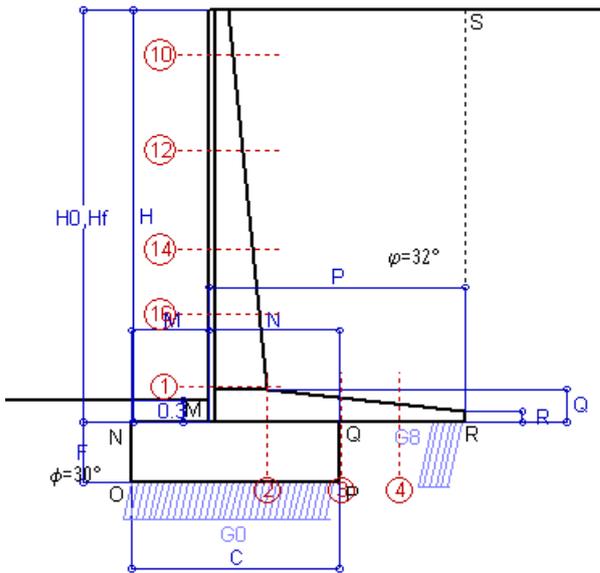
Freccia in cima al pannello mm 6.53

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	202.1	63.3	102.4	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	167	5.31	38	0.116
2	131.4	0.0	171.5	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	152	7.07	52	0.159
3	51.6	0.0	101.7	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	99	5.06	52	0.000
4	-16.3	0.0	0.0	125.0	23.0	16.6	8.85	6.16	154	6.20	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	7	0.27	38	0.000
12	16.5	15.2	20.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	51	1.61	38	0.000
14	63.6	32.3	48.1	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	117	3.52	38	0.065
16	118.8	46.3	72.3	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	131	4.28	38	0.084

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 5.50$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
92.95	244.76	0.00	0.00
0.00	0.00	47.00	94.75
0.00	0.00	330.90	909.94
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
S₉ = 94.71	M₉ = 245.23	P₉ = 431.90	M₈ = 1 077.59

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.678
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.633
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 95.62$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.43$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 336.29$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.70$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.125$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.4^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

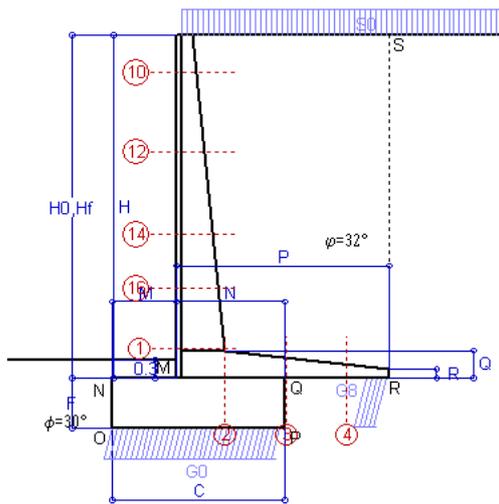
Freccia in cima al pannello mm 4.13

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compar-tecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	140.7	54.0	78.6	118.4	76.6	68.7	17.34	4.59	114	3.73	38	0.065
2	91.5	0.0	119.4	125.0	44.5	38.1	24.44	6.16	106	4.92	52	0.000
3	15.2	0.0	67.9	125.0	33.8	27.5	20.54	6.16	29	1.49	52	0.000
4	-25.5	0.0	0.0	125.0	24.9	18.6	9.76	6.16	219	8.21	52	0.000
10	0.3	2.7	1.2	112.8	32.0	26.5	5.69	4.59	1	0.07	38	0.000
12	7.7	11.7	11.1	114.6	44.7	37.9	8.23	4.59	22	0.78	38	0.000
14	38.1	26.3	32.7	116.4	58.0	49.3	10.78	4.59	68	2.14	38	0.000
16	77.6	38.7	52.8	117.6	66.6	58.3	15.33	4.59	84	2.82	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 2.70$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	94.9	249.9	18.1	78.6
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	6.9	24.5	1.3	5.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	2.8	5.5	45.6	91.9
Peso terra e sovraccarico x 1	19.8	73.7	334.0	917.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.2	1.3	52.4	70.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.7*	-5.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 129.6	M₉ = 355.4	P₉ = 451.4	M₈ = 1 164.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 78.4$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 373.0$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.138$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (451.4 * 0.577 + 15.7) / 1.0 = 276.3 > E_d = 129.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 208$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 113$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

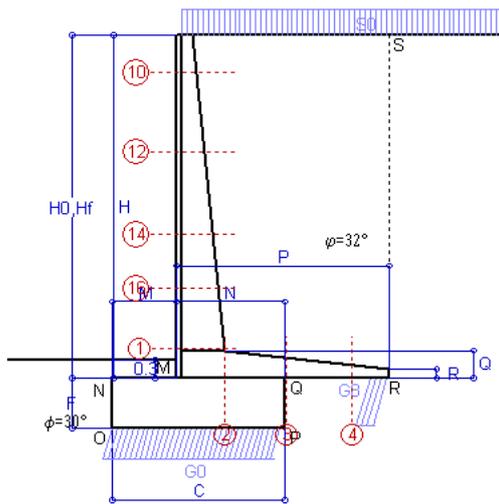
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

Freccia in cima al pannello mm 6.02

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	181.2	181.2	61.1	72.9	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.56	17.34	4.59	9.14	463.7	286.6
2	117.8	117.8	0.0	115.6	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	50.2	50.2	0.0	74.5	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-15.6	-15.6	0.0	12.1	22.8	16.4	125.0	125.0	-	4.03	8.74	6.16	0.00	-50.4	101.3
10	0.7	0.9	3.1	2.2	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.8
12	11.8	13.9	13.4	13.1	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.8
14	52.2	59.4	29.9	32.8	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.49	10.78	4.59	3.96	206.2	74.8
16	102.4	115.7	43.9	50.3	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.70	15.33	4.59	5.07	345.2	113.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 5.50$ m
- $C = 2.70$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.35$ m
- $Q = 0.44$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u55NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 5.50$ m
- $H = 5.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\phi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 5.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz.O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\varepsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
	KN	KN m	KN	KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	97.5	256.6	27.1	117.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.1	25.2	2.0	8.6
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.2	8.3	44.9	90.5
Peso terra e sovraccarico x 1	29.6	110.5	328.9	903.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.8	1.9	51.6	69.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.4*	-5.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 145.3	M₉ = 403.0	P₉ = 454.4	M₈ = 1 189.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 68.5$ kN
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 385.9$ kN
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.143$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.0^\circ$
- Ribaltamento** rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (1189.9 + 5.7) / 1.0 = 1195.6 > E_d = 403$
- Ribaltamento** rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (717.5) / 1.0 = 717.5 > E_d = 289.8$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 211$ kN
- Lato monte (punto Q) $G_7 = 123$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

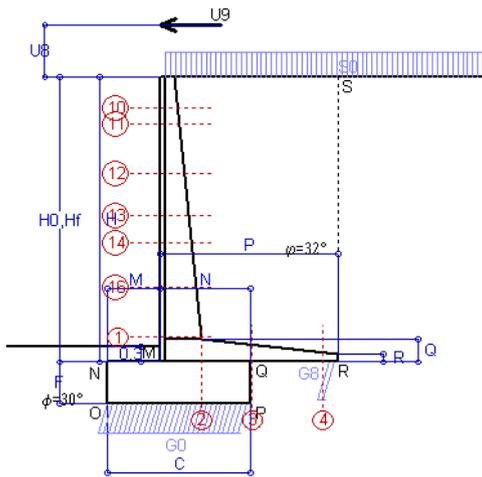
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Ed} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H	d	B5	b _w	staffe	X1	A1	A2	A4	M _{Rd}	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	195.4	195.4	63.8	78.4	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.58	17.34	4.59	9.14	464.2	284.7
2	127.0	127.0	0.0	124.6	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	66.9	66.9	0.0	79.7	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-11.9	-11.9	0.0	9.8	21.7	15.4	125.0	125.0	-	3.96	8.27	6.16	0.00	-48.0	95.1
10	0.7	1.0	3.1	2.4	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.6	44.7
12	12.9	15.1	13.8	14.1	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.58	8.23	4.59	3.96	120.8	60.4
14	56.5	64.2	31.1	35.4	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.50	10.78	4.59	3.96	206.4	74.0
16	110.7	124.9	45.7	54.2	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.71	15.33	4.59	5.07	345.6	112.5

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alpha)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 5.50$ m	Prefabbricato tipo u55NM	$H_0 = 5.50$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 5.50$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.35$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.44$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 5.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	92.9	244.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	33.8	120.0	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	47.0	94.8
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	397.9	1 089.2
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	116.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	54.0	72.9
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 144.5	M₉ = 482.0	P₉ = 498.9	M₈ = 1 256.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 37.8$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.17$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 461.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.70$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.171$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 16.2^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (498.9 * 0.577) / 1.1 = 261.9 > Ed = 144.5$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1256.8) / 1.15 = 1092.9 > Ed = 482$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (739) / 1.15 = 642.6 > Ed = 367.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 261$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 146$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 16.51

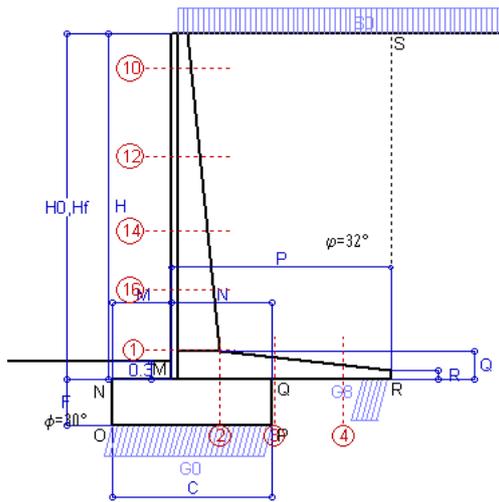
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b _w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	340.6	340.6	66.4	81.0	76.6	68.7	118.4	18.4	45°, 1.0	6.59	17.34	4.59	9.14	464.8	286.2
2	235.1	235.1	0.0	212.8	44.5	38.1	125.0	125.0	45°, 1.0	7.27	24.44	6.16	16.49	336.2	312.9
3	142.9	142.9	0.0	105.5	33.8	27.5	125.0	125.0	-	6.08	20.54	6.16	9.54	201.9	187.7
4	-2.8	-2.8	0.0	3.0	18.3	12.0	125.0	125.0	-	3.51	6.65	6.16	0.00	-37.8	77.9
10	33.6	35.7	4.2	11.9	32.0	26.5	112.8	12.8	73°, 1.0	2.79	5.69	4.59	3.96	60.7	43.8
11	41.8	44.5	6.7	13.9	35.1	29.6	113.3	13.3	73°, 1.0	2.87	5.69	4.59	3.96	67.1	48.2
12	76.6	81.9	16.4	22.5	44.7	37.9	114.6	14.6	73°, 1.0	3.59	8.23	4.59	3.96	121.0	59.6
13	119.8	128.8	26.7	33.5	52.8	45.3	115.7	15.7	73°, 1.0	4.16	9.75	4.59	3.96	171.6	69.3
14	155.8	167.7	34.3	41.5	58.0	49.3	116.4	16.4	73°, 1.0	4.51	10.78	4.59	3.96	206.8	73.9
16	233.1	252.1	48.8	58.7	66.6	58.3	117.6	17.6	73°, 1.0	5.73	15.33	4.59	5.07	346.1	113.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 6.00$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	143.8	402.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	55.3	210.2	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	70.5	150.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	631.8	1 840.8
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.3	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	70.2	94.8
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 201.4$	$M_9 = 613.4$	$P_9 = 772.5$	$M_8 = 2 086.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 148.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.47$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 624.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.70$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.231$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 14.6^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (772.5 * 0.577) / 1.1 = 405.5$	$> Ed = 201.4$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (2086.3) / 1.15 = 1814.2$	$> Ed = 613.4$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (1289.2) / 1.15 = 1121.1$	$> Ed = 453.5$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) $G_6 = 364$ kN	Lato monte (punto Q) $G_7 = 190$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

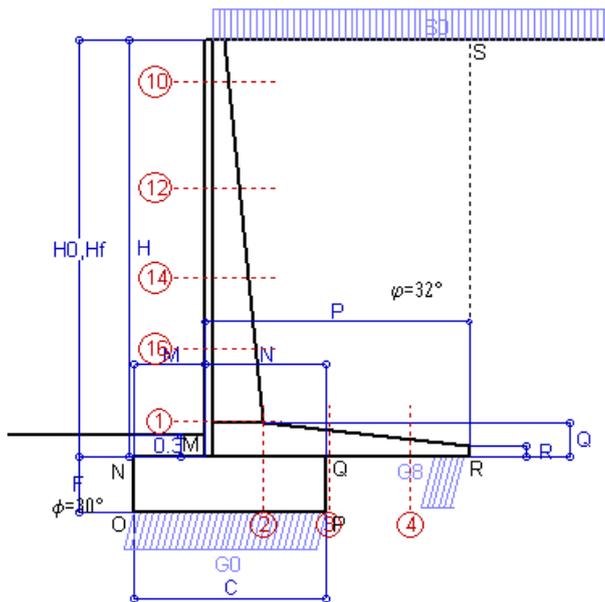
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) $K_0 = 0.275$ Freccia in cima al pannello mm 12.86

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b_w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\ominus$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricen- trico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	384.4	384.4	102.1	123.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.53	20.80	4.59	8.58	597.9	272.1
2	249.8	249.8	0.0	233.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	128.7	128.7	0.0	144.4	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-30.1	-30.1	0.0	21.6	24.2	17.7	125.0	125.0	-	4.49	10.85	8.04	0.00	-64.5	110.5
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.89	6.28	4.59	3.96	66.2	42.5
12	37.3	42.6	26.3	30.3	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.93	9.42	4.59	3.96	147.5	60.3
14	118.4	132.4	50.9	59.1	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.98	12.57	4.59	3.96	252.1	71.8
16	230.2	256.1	75.1	88.7	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.48	18.25	4.59	5.07	440.7	112.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med=Medu$ perché $ctg(\alpha)=ctg(\beta)=1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1=0$ perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.00 m	Prefabbricato tipo u60NM	H ₀ = 6.00 m
C = 2.70 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.00 m
F = 0.80 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.00 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 1.70 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.70 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.48 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
36.87	140.11	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	115.96
0.00	0.00	474.60	1 383.53
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
S₉ = 149.24	M₉ = 450.30	P₉ = 582.85	M₈ = 1 572.39

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.925
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.255
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 115.42 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.48 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 467.44 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 2.70 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.173 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.4°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 8.74

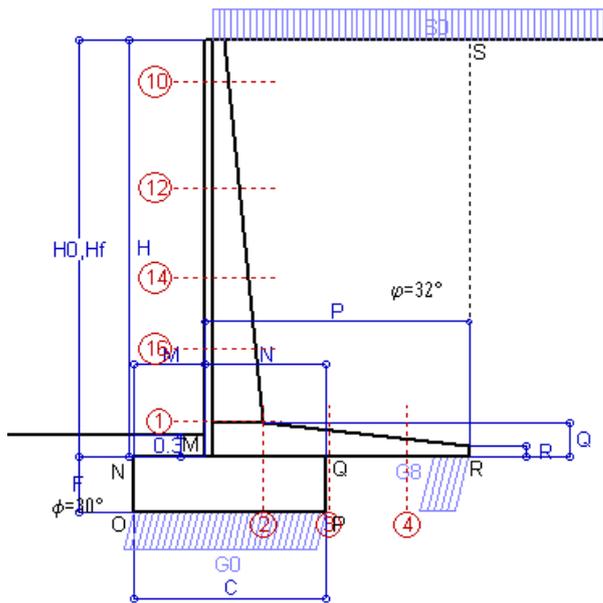
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	282.1	76.5	128.8	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	183	6.22	40	0.141
2	183.4	0.0	226.1	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	166	7.98	52	0.203
3	89.2	0.0	143.0	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	120	6.39	52	0.107
4	-24.9	0.0	0.0	125.0	24.5	18.0	11.01	8.04	171	7.45	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	26.5	19.4	28.0	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	68	2.18	38	0.000
14	85.4	37.8	59.3	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	130	4.11	38	0.086
16	167.8	56.1	91.8	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	147	5.05	38	0.104

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 6.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
27.65	105.08	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	115.96
0.00	0.00	456.10	1 330.80
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
S₉ = 140.03	M₉ = 415.27	P₉ = 564.35	M₈ = 1 519.67

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.078
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.327
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 117.87$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.49$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 446.48$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.70$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.165$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.9^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

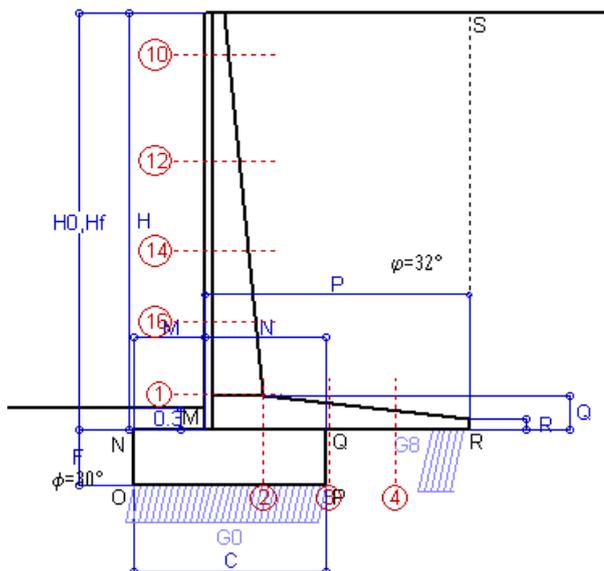
Freccia in cima al pannello mm 7.82

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	257.6	73.1	120.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	166	5.69	40	0.126
2	167.4	0.0	206.5	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	151	7.29	52	0.173
3	73.4	0.0	130.6	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	99	5.26	52	0.000
4	-28.1	0.0	0.0	125.0	25.0	18.5	11.28	8.04	189	8.03	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.7	18.1	24.6	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	58	1.88	38	0.000
14	75.7	35.7	53.8	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	115	3.65	38	0.069
16	151.4	53.3	84.7	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	132	4.56	38	0.090

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.00$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) $K_1 = 0.307$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H_3 = 6.00$ m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
110.61	309.72	0.00	0.00
0.00	0.00	54.25	115.96
0.00	0.00	400.60	1 172.63
1.76	0.47	0.00	0.00
0.00	0.00	54.00	72.90
S₉ = 112.37	M₉ = 310.19	P₉ = 508.85	M₈ = 1 361.49

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.769
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.614
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 125.09$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.52$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 383.76$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 2.70$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.142$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 12.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 5.09

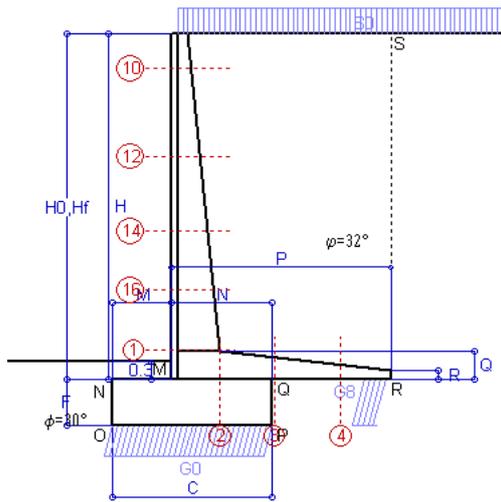
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	184.2	62.9	94.1	119.4	81.1	73.2	20.80	4.59	117	4.11	40	0.076
2	119.7	0.0	147.6	125.0	48.0	41.6	28.84	8.04	108	5.21	52	0.000
3	26.5	0.0	93.6	125.0	37.8	31.4	25.80	8.04	36	1.90	52	0.000
4	-40.0	0.0	0.0	125.0	26.9	20.4	12.20	8.04	246	9.84	52	0.182
10	0.3	2.7	1.2	112.9	31.9	26.4	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.4	14.1	14.4	115.1	47.1	40.3	9.42	4.59	27	0.97	38	0.000
14	46.5	29.3	37.4	117.0	60.1	51.4	12.57	4.59	69	2.27	38	0.000
16	101.9	45.0	63.3	118.4	70.4	62.0	18.25	4.59	87	3.10	38	0.042

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 2.70$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.70$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $l_9 = 0.0\%$
- $l_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	112.9	316.2	21.5	101.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.5	28.6	1.4	6.7
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.2	6.6	52.6	112.5
Peso terra e sovraccarico x 1	23.9	95.4	403.0	1 178.5
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.0	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	3.2	1.3	52.4	70.7
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.7*	-5.8*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 152.9$	$M_9 = 448.7$	$P_9 = 530.9$	$M_8 = 1 469.5$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 106.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.44$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 424.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.70$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.157$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (530.9 * 0.577 + 15.7) / 1.0 = 322.3 > E_d = 152.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 242$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 131$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

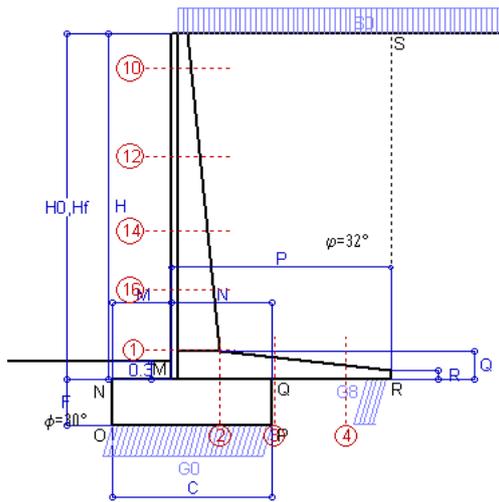
Freccia in cima al pannello mm 7.31

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	234.7	234.7	71.2	85.8	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.40	20.80	4.59	8.58	591.0	282.3
2	152.5	152.5	0.0	142.6	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	73.9	73.9	0.0	97.3	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-26.5	-26.5	0.0	18.5	24.7	18.2	125.0	125.0	-	4.50	11.10	8.04	0.00	-65.8	112.5
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.6
12	16.9	19.7	16.1	16.3	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.5	64.0
14	63.0	71.5	33.3	36.9	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.90	12.57	4.59	3.96	249.5	77.2
16	132.9	149.7	51.0	59.3	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.38	18.25	4.59	5.07	436.2	119.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 6.00$ m
- $C = 2.70$ m
- $F = 0.80$ m
- $M = 1.00$ m
- $N = 1.70$ m
- $P = 3.70$ m
- $Q = 0.48$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u60NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.00$ m
- $H = 6.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	116.0	324.7	32.2	151.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	7.7	29.4	2.1	10.1
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.9	9.9	51.8	110.8
Peso terra e sovraccarico x 1	35.9	143.1	396.8	1 160.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.6	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.8	1.9	51.6	69.6
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-15.4*	-5.7*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 171.4$	$M_9 = 509.6$	$P_9 = 534.6$	$M_8 = 1 502.4$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 94.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.40$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 439.8$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 2.70$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.163$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.3^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (1502.4 + 5.7) / 1.0 = 1508.0 > Ed = 509.6$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (949.7) / 1.0 = 949.7 > Ed = 375.6$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 246$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 142$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

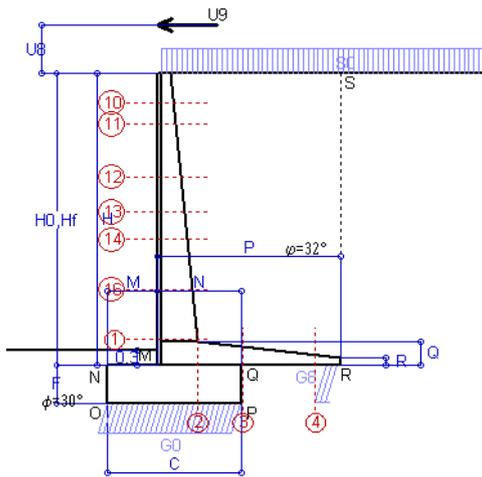
Freccia in cima al pannello mm 7.97

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	253.0	253.0	74.4	92.3	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.41	20.80	4.59	8.58	591.7	280.1
2	164.5	164.5	0.0	153.8	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	96.2	96.2	0.0	102.6	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-21.2	-21.2	0.0	15.8	23.6	17.1	125.0	125.0	-	4.49	10.58	8.04	0.00	-62.8	108.2
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.0	44.5
12	18.3	21.4	16.7	17.6	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	146.6	63.6
14	68.2	77.3	34.6	39.8	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.91	12.57	4.59	3.96	249.7	76.3
16	143.5	161.6	53.2	63.8	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.39	18.25	4.59	5.07	436.6	118.0

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $Med = Medu$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 6.00$ m	Prefabbricato tipo u60NM	$H_0 = 6.00$ m
$C = 2.70$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.00$ m
$F = 0.80$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.00$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$N = 1.70$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.70$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.48$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	110.6	309.7	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	36.9	140.1	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	54.3	116.0
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	474.6	1383.5
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	124.8	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	1.8	0.5	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	54.0	72.9
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 165.2	M₉ = 575.1	P₉ = 582.9	M₈ = 1572.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 70.7$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.29$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 512.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 2.70$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.190$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.8^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (582.9 * 0.577) / 1.1 = 305.9 > Ed = 165.2$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (1572.4) / 1.15 = 1367.3 > Ed = 575.1$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (970.6) / 1.15 = 844.0 > Ed = 443.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 296$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 162$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 18.51

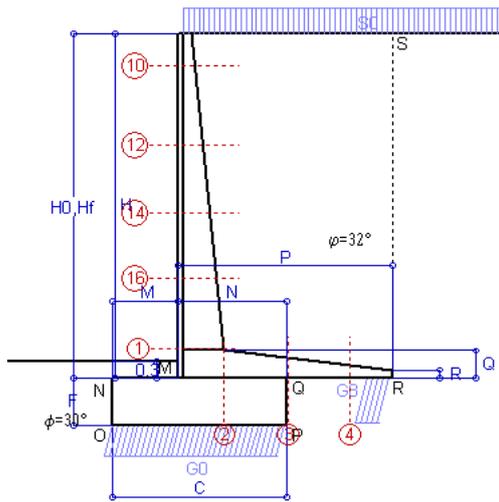
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α° , ctg \ominus	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	409.0	409.0	76.5	93.1	81.1	73.2	119.4	19.4	45°, 1.0	7.42	20.80	4.59	8.58	592.2	282.3
2	283.8	283.8	0.0	243.3	48.0	41.6	125.0	125.0	45°, 1.0	8.16	28.84	8.04	15.10	430.9	312.9
3	179.3	179.3	0.0	127.2	37.8	31.4	125.0	125.0	-	7.11	25.80	8.04	10.33	287.1	215.0
4	-9.3	-9.3	0.0	8.4	20.8	14.3	125.0	125.0	-	4.36	9.16	8.04	0.00	-53.4	95.8
10	33.6	35.7	4.2	11.8	31.9	26.4	112.9	12.9	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	66.1	43.5
11	45.8	48.8	7.8	14.8	36.3	30.8	113.5	13.5	73°, 1.0	3.01	6.28	4.59	3.96	76.3	49.9
12	88.8	95.2	19.4	25.7	47.1	40.3	115.1	15.1	73°, 1.0	3.89	9.42	4.59	3.96	146.8	62.9
13	130.9	140.8	29.1	36.1	54.4	46.9	116.1	16.1	73°, 1.0	4.32	10.30	4.59	3.96	187.4	71.2
14	173.4	186.8	37.8	45.4	60.1	51.4	117.0	17.0	73°, 1.0	4.92	12.57	4.59	3.96	250.2	76.3
16	275.9	298.8	56.1	67.2	70.4	62.0	118.4	18.4	73°, 1.0	6.40	18.25	4.59	5.07	437.2	118.8

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.20 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.577
R = 0.15 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I _b = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 6.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	168.8	517.5	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	59.9	248.6	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	79.1	191.8
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	722.8	2 342.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	93.6	149.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 231.6	M₉ = 767.1	P₉ = 895.5	M₈ = 2 683.8

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 156.9 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	G ₈ = 0.46 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 738.6 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 3.20 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.231 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 14.5°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (895.5 * 0.577) / 1.1 = 470.0	> Ed = 231.6
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (2683.8) / 1.15 = 2333.8	> Ed = 767.1
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (1571.8) / 1.15 = 1366.8	> Ed = 560.4
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 431 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 214 kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

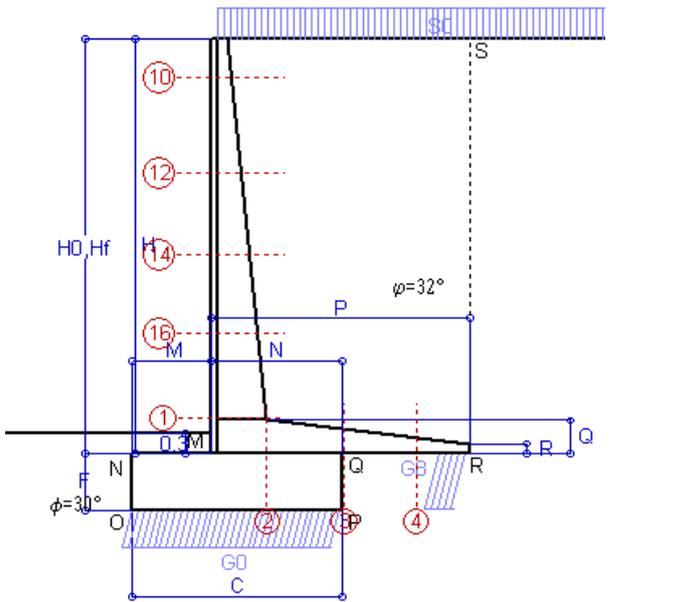
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 16.26
K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctg⊖	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	476.6	476.6	116.0	140.6	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.22	23.31	4.59	9.79	710.9	332.3
2	309.8	309.8	0.0	273.8	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	126.5	126.5	0.0	147.8	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-32.1	-32.1	0.0	23.6	24.4	17.9	125.0	125.0	-	4.57	11.77	8.04	0.00	-65.4	111.4
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.8	42.2
12	36.3	41.5	25.9	29.8	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.91	9.42	4.59	3.96	146.0	59.7
14	115.4	129.0	50.1	58.1	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.96	12.57	4.59	3.96	249.4	71.3
16	253.5	281.8	79.4	94.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.79	19.51	4.59	5.07	482.2	114.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.20 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
39.94	165.77	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	147.51
0.00	0.00	543.84	1 763.18
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 171.99	M₉ = 564.54	P₉ = 676.67	M₈ = 2 025.89

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.883
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.272
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 122.74 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.47 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 553.92 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.173 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.3°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 11.19

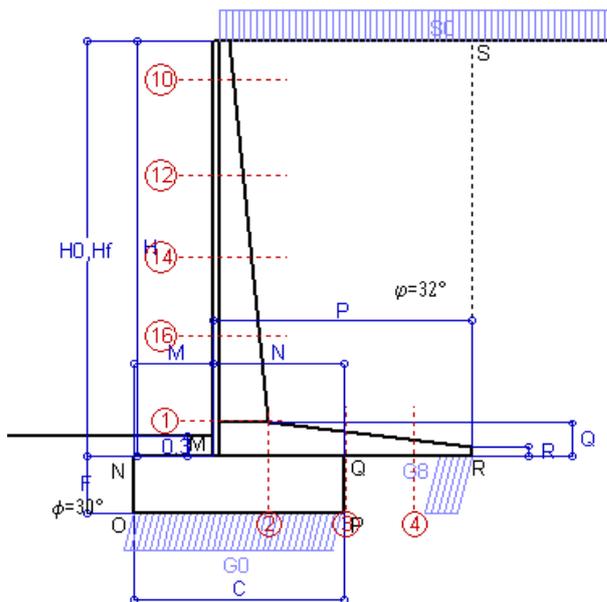
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	350.8	87.0	148.6	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	191	6.80	40	0.148
2	228.0	0.0	266.4	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	167	8.28	52	0.215
3	87.0	0.0	145.6	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	111	6.06	52	0.093
4	-26.7	0.0	0.0	125.0	24.7	18.2	11.97	8.04	181	7.85	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	8	0.33	38	0.000
12	25.8	19.1	27.6	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	67	2.16	38	0.000
14	83.3	37.2	58.3	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	128	4.08	38	0.085
16	185.1	59.3	97.9	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	148	5.22	38	0.105

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.20 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 6.50 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
29.96	124.32	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	147.51
0.00	0.00	524.09	1 700.48
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 162.00	M₉ = 523.10	P₉ = 656.92	M₈ = 1 963.18

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.027
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.341
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 126.08 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.48 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 530.84 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.166 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 13.9°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 10.08

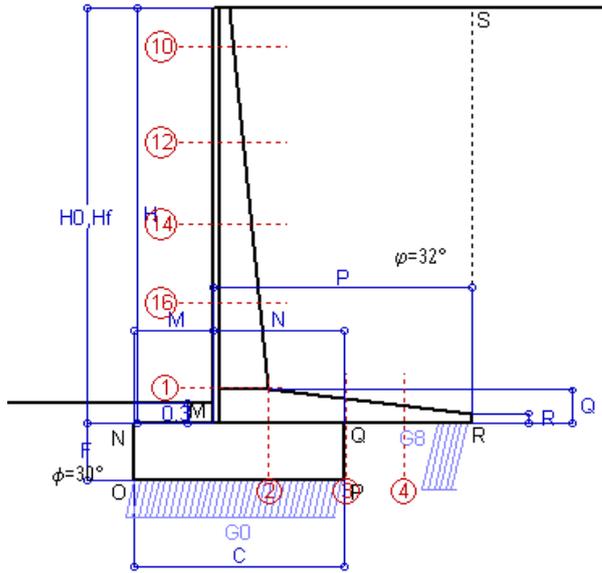
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	321.9	83.3	139.2	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	175	6.25	40	0.133
2	209.3	0.0	244.5	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	154	7.59	52	0.187
3	70.3	0.0	132.5	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	90	4.90	52	0.000
4	-30.3	0.0	0.0	125.0	25.3	18.8	12.31	8.04	200	8.48	52	0.000
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	6	0.27	38	0.000
12	22.1	17.8	24.2	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	57	1.86	38	0.000
14	73.7	35.1	52.9	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	113	3.62	38	0.068
16	167.4	56.4	90.5	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	133	4.73	38	0.091

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 6.50 m	Prefabbricato tipo u65NM	H ₀ = 6.50 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 6.50 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.20 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 3.95 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.51 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H ₃ = 6.50 m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
129.82	398.10	0.00	0.00
0.00	0.00	60.83	147.51
0.00	0.00	464.84	1 512.36
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 132.04	M₉ = 398.77	P₉ = 597.67	M₈ = 1 775.06

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.659
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.613
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 135.94 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.52 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 461.72 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.144 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.5°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 6.73

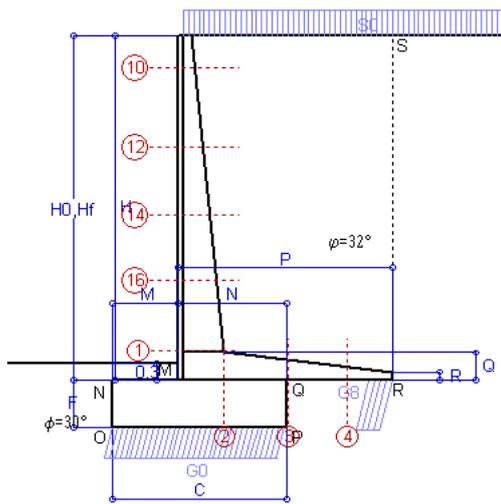
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	235.4	72.3	110.9	119.4	85.6	77.7	23.31	4.59	126	4.61	40	0.087
2	153.0	0.0	178.7	125.0	51.5	45.1	32.77	8.04	112	5.55	52	0.093
3	20.8	0.0	93.1	125.0	38.0	31.6	27.15	8.04	27	1.45	52	0.000
4	-43.7	0.0	0.0	125.0	27.3	20.8	13.48	8.04	262	10.43	52	0.207
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.7	26.2	6.28	4.59	1	0.07	38	0.000
12	11.0	13.9	14.1	114.8	46.7	39.9	9.42	4.59	27	0.95	38	0.000
14	45.1	28.7	36.7	116.5	59.6	50.9	12.57	4.59	67	2.24	38	0.000
16	114.0	47.8	68.3	118.2	71.9	63.6	19.51	4.59	89	3.26	38	0.047

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.20$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 3.95$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

	COMPONENTI		ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti	Forze	Momenti
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	132.5	406.5	25.2	129.9		
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.2	33.9	1.6	8.0		
Peso struttura (parete+platea) x 1	3.6	8.0	59.0	143.1		
Peso terra e sovraccarico x 1	27.8	120.8	466.3	1 515.9		
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0		
Peso della fondazione x 1	4.3	1.9	69.9	111.8		
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-18.7*	-7.5*	0.0*	0.0*		
<i>*non sommati</i>						
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 178.9	M₉ = 571.9	P₉ = 621.9	M₈ = 1 908.6		

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 112.6$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.43$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 509.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.159$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.4^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (621.9 * 0.577 + 18.7) / 1.0 = 377.8 > E_d = 178.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 290$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 150$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

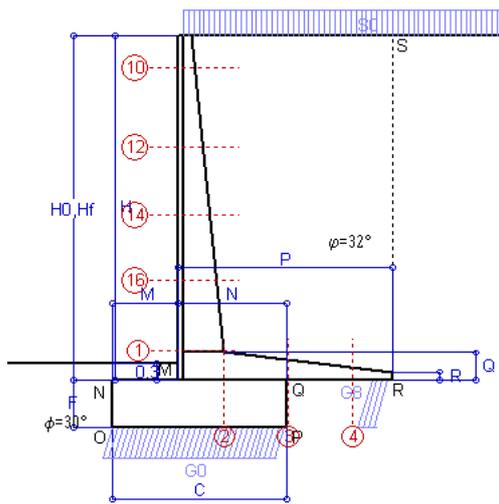
Freccia in cima al pannello mm 9.48

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	297.4	297.4	81.7	99.6	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.08	23.31	4.59	9.79	702.7	343.5
2	193.3	193.3	0.0	170.8	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	74.5	74.5	0.0	100.8	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-27.8	-27.8	0.0	19.9	24.8	18.3	125.0	125.0	-	4.57	12.02	8.04	0.00	-66.6	113.1
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.3
12	16.4	19.1	15.8	16.0	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.0	63.4
14	61.3	69.5	32.7	36.2	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	246.9	76.6
16	148.1	166.5	54.1	63.4	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.68	19.51	4.59	5.07	477.5	121.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 6.50$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.20$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 3.95$ m
- $Q = 0.51$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u65NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 6.50$ m
- $H = 6.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $l_g = 0.0\%$
- $l_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 6.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	136.1	417.4	37.8	194.7
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.4	34.8	2.3	12.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	5.4	12.1	58.1	140.9
Peso terra e sovraccarico x 1	41.6	181.1	459.1	1 492.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.7	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	6.4	2.9	68.8	110.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.4*	-7.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 200.7$	$M_9 = 649.0$	$P_9 = 626.2$	$M_8 = 1 950.3$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 99.0$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.38$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 527.1$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.165$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.2^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (1950.3 + 7.3) / 1.0 = 1957.6 > Ed = 649$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1171.4) / 1.0 = 1171.4 > Ed = 472.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 295$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 163$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

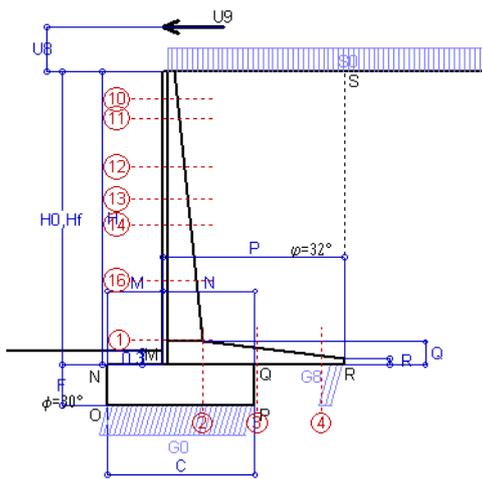
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Freccia in cima al pannello mm 10.30

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	320.6	320.6	85.5	107.2	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.09	23.31	4.59	9.79	703.6	341.0
2	208.4	208.4	0.0	184.2	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	100.7	100.7	0.0	107.1	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-21.5	-21.5	0.0	16.5	23.6	17.1	125.0	125.0	-	4.54	11.32	8.04	0.00	-63.0	108.2
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.87	6.28	4.59	3.96	65.7	44.2
12	17.8	20.7	16.4	17.3	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.87	9.42	4.59	3.96	145.1	63.0
14	66.3	75.2	34.0	39.1	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.89	12.57	4.59	3.96	247.1	75.7
16	159.9	179.7	56.5	68.3	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.69	19.51	4.59	5.07	477.9	120.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 6.50$ m	Prefabbricato tipo u65NM	$H_0 = 6.50$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 6.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.20$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 3.95$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.51$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 6.50$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	129.8	398.1	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	39.9	165.8	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	60.8	147.5
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	543.8	1763.2
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	134.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	72.0	115.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 188.0	M₉ = 698.9	P₉ = 676.7	M₈ = 2025.9

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 77.5$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.30$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 599.1$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.20$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.187$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.5^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (676.7 * 0.577) / 1.1 = 355.2 > Ed = 188$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (2025.9) / 1.15 = 1761.6 > Ed = 698.9$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (1185.1) / 1.15 = 1030.5 > Ed = 531.1$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 347$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 180$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 22.01

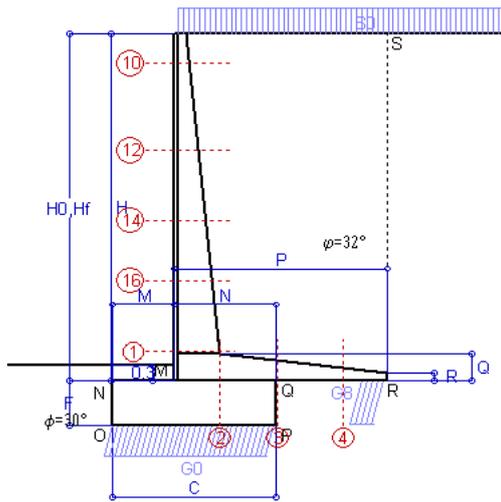
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\phi$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	486.6	486.6	87.0	106.2	85.6	77.7	119.4	19.4	45°, 1.0	8.10	23.31	4.59	9.79	703.9	343.8
2	324.7	324.7	0.0	277.2	51.5	45.1	125.0	125.0	45°, 1.0	9.02	32.77	8.04	16.86	529.6	378.6
3	175.5	175.5	0.0	130.0	38.0	31.6	125.0	125.0	-	7.32	27.15	8.04	10.67	302.2	219.1
4	-10.6	-10.6	0.0	9.7	21.1	14.6	125.0	125.0	-	4.42	9.85	8.04	0.00	-54.6	97.3
10	33.6	35.7	4.2	11.7	31.7	26.2	112.8	12.8	73°, 1.0	2.88	6.28	4.59	3.96	65.7	43.3
11	45.3	48.3	7.7	14.6	36.0	30.5	113.4	13.4	73°, 1.0	3.00	6.28	4.59	3.96	75.6	49.5
12	87.6	93.8	19.1	25.3	46.7	39.9	114.8	14.8	73°, 1.0	3.88	9.42	4.59	3.96	145.4	62.3
13	128.6	138.3	28.6	35.5	53.9	46.4	115.8	15.8	73°, 1.0	4.33	10.42	4.59	3.96	187.5	70.6
14	170.5	183.7	37.2	44.6	59.6	50.9	116.5	16.5	73°, 1.0	4.91	12.57	4.59	3.96	247.6	75.7
16	296.5	321.2	59.3	71.1	71.9	63.6	118.2	18.2	73°, 1.0	6.71	19.51	4.59	5.07	478.4	121.2

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

H _m = 7.00 m	Prefabbricato tipo u70NM	H ₀ = 7.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.00 m
F = 0.90 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.20 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32.00°
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.20 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.577
R = 0.15 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	l ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 7.00 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	195.7	632.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	64.5	283.9	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	88.6	222.1
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	819.5	2 760.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	93.6	149.8
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 263.1	M₉ = 917.6	P₉ = 1 001.7	M₈ = 3 132.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G8 = 185.0 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.51 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G0 = 816.7 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 3.20 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _t = 0.255 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 14.7°
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		Rd = (1001.7 * 0.577) / 1.1 = 525.8	> Ed = 263.1
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		Rd = (3132.5) / 1.15 = 2723.9	> Ed = 917.6
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		Rd = (1893) / 1.15 = 1646.1	> Ed = 682.5
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione:	Lato valle (punto M) G6 = 483 kN	Lato monte (punto Q) G7 = 240 kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

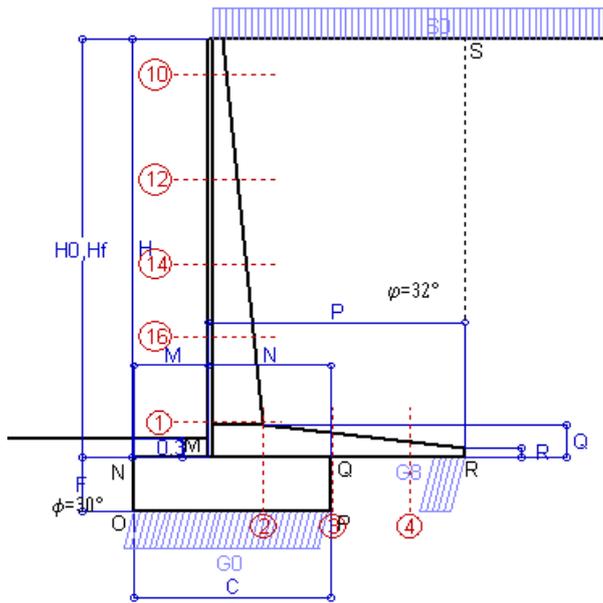
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 18.77 K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b _w larghezza taglio	staffe α°, ctg(⊖)	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricentrico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	582.7	582.7	131.2	159.3	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	9.01	26.61	4.59	9.25	857.9	326.4
2	378.8	378.8	0.0	317.2	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	176.9	176.9	0.0	177.2	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-42.7	-42.7	0.0	30.2	25.7	19.1	125.0	125.0	-	4.96	13.91	10.18	0.00	-81.6	125.8
10	2.3	3.0	5.7	6.5	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.98	6.94	4.59	3.96	71.7	42.0
12	47.4	53.9	30.1	34.8	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.17	10.36	4.59	3.96	169.6	62.5
14	150.4	168.2	58.4	68.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.66	15.21	4.59	3.96	331.5	77.0
16	307.4	341.2	89.1	105.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.51	22.81	4.59	5.07	592.5	118.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 Med=Medu perché ctg(alfa)=ctg(teta)=1; nelle sezioni 3 e 4 a1=0 perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\varphi = 32^\circ$
$M = 1.20$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.00$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
43.02	189.27	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	170.88
0.00	0.00	617.50	2 080.89
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 195.80	M₉ = 676.74	P₉ = 757.63	M₈ = 2 366.98

- Spinta della terra su sez. R-S x 1
- Spinta del sovraccar. su R-S x 1
- Peso struttura (parete+platea) x 1
- Peso terra e sovraccarico x 1
- Spinta della terra sulla fondaz. x 1
- Peso della fondazione x 1
- *non sommati*
- Totali**

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.847
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.234
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 144.45$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio $Q_8 = 0.52$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 613.18$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. $C_8 = 3.20$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.192$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.5^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 12.97

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

$K_0 = 0.275$

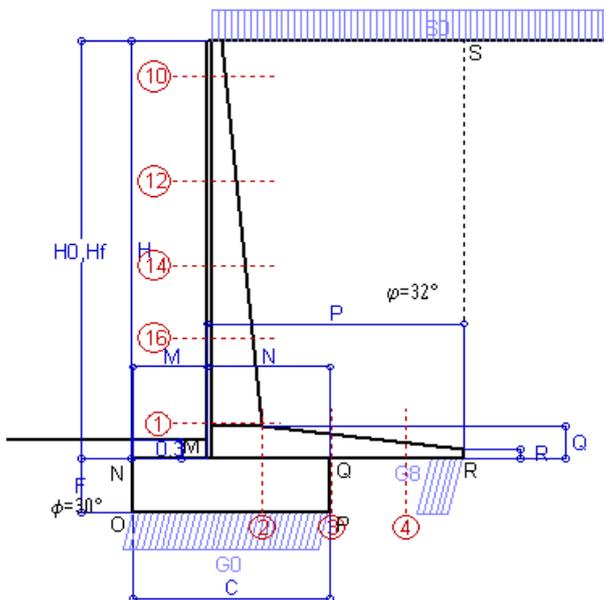
SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	430.1	98.5	169.8	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	194	7.30	40	0.154
2	279.5	0.0	310.3	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	166	8.49	52	0.219
3	123.3	0.0	179.2	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	117	6.67	52	0.119
4	-35.3	0.0	0.0	125.0	26.1	19.5	14.12	10.18	181	8.42	52	0.000
10	1.6	4.2	5.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	8	0.32	38	0.000
12	33.8	22.3	32.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	73	2.43	38	0.000
14	109.0	43.5	69.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	126	4.20	38	0.088
16	225.2	66.6	111.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	146	5.50	38	0.107

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Autostrada dei Fiori - nuovo svincolo autostradale - VADO LIGURE (SV)

Coefficienti SLU "favorevoli" e "sfavorevoli"



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 7.00 m	Prefabbricato tipo u70NM	H ₀ = 7.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.00 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.20 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 15.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.20 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 7.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
32.26	141.95	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	170.88
0.00	0.00	596.50	2 011.59
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 185.05	M₉ = 629.42	P₉ = 736.63	M₈ = 2 297.68

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.983
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.298
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 147.94 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.53 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 588.68 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.184 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 14.1°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 11.73

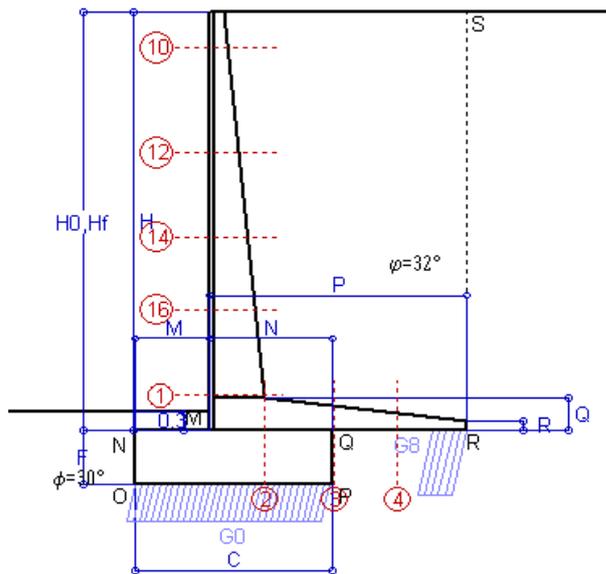
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	396.5	94.5	159.6	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	178	6.74	40	0.139
2	257.7	0.0	286.0	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	153	7.82	52	0.193
3	102.6	0.0	164.7	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	97	5.55	52	0.077
4	-39.5	0.0	0.0	125.0	26.7	20.1	14.47	10.18	198	8.99	52	0.150
10	1.3	3.8	4.0	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	6	0.26	38	0.000
12	29.2	20.8	29.0	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	62	2.10	38	0.000
14	97.2	41.1	63.4	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	112	3.75	38	0.073
16	204.6	63.5	103.2	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	132	5.00	38	0.094

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

H _m = 7.00 m	Prefabbricato tipo u70NM	H ₀ = 7.00 m
C = 3.20 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.00 m
F = 0.90 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
M = 1.20 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 0.0 kN/m ²
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.20 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.55 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine) K₁ = 0.307
 agente su una sezione ideale R-S di altezza H₃ = 7.00 m
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) K₃ = 0.275

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
150.56	486.80	0.00	0.00
0.00	0.00	68.13	170.88
0.00	0.00	533.50	1 803.69
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	72.00	115.20
S₉ = 152.78	M₉ = 487.47	P₉ = 673.63	M₈ = 2 089.78

GRADO di stabilità al ribaltamento η_{rib} = valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.566
 GRADO di stabilità allo scorrimento η_{scorr} = (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.546
 Carico sul terreno sotto la platea: G₈ = 158.31 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . Q₈ = 0.57 m
 Carico sul terreno della fondazione: G₀ = 515.32 kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . C₈ = 3.20 m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff σ_t = 0.161 MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione β = 12.8°

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 8.01

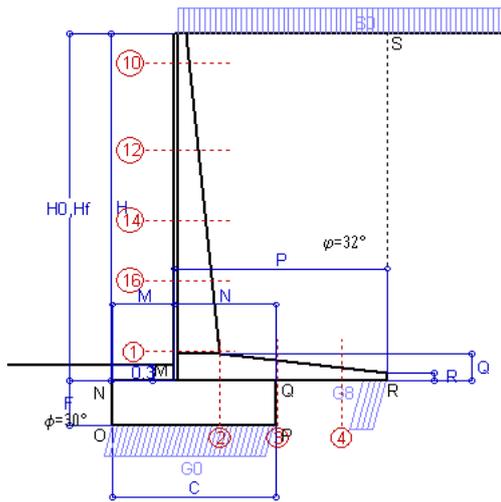
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb)

K₀ = 0.275

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ _a	calcestr. σ _c	ricoprim. C+Φ _{staffe}	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	295.7	82.6	129.1	120.3	90.1	82.2	26.61	4.59	131	5.07	40	0.095
2	192.2	0.0	213.3	125.0	55.0	48.5	37.86	10.18	114	5.83	52	0.109
3	41.2	0.0	121.4	125.0	41.7	35.2	32.82	10.18	39	2.23	52	0.000
4	-55.1	0.0	0.0	125.0	28.7	22.1	15.68	10.18	252	10.73	52	0.239
10	0.3	2.7	1.2	112.8	31.6	26.1	6.94	4.59	1	0.07	38	0.000
12	15.3	16.4	17.7	115.3	49.1	42.3	10.74	4.59	31	1.13	38	0.000
14	61.8	34.1	45.3	117.2	63.2	56.1	15.21	4.59	70	2.42	38	0.000
16	142.6	54.2	79.3	118.9	75.4	67.0	22.81	4.59	91	3.53	38	0.052

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 7.00$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.20$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 4.20$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.00$ m
- $H = 7.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	153.7	497.0	29.3	158.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	8.8	38.7	1.7	9.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.1	9.3	66.1	165.8
Peso terra e sovraccarico x 1	31.8	147.0	533.9	1 803.6
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.3	1.9	69.9	111.8
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.7*	-7.5*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 205.3	M₉ = 694.7	P₉ = 700.7	M₈ = 2 248.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 132.3$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.47$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 568.4$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.178$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 14.9^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $R_d = (700.7 * 0.577 + 18.7) / 1.0 = 423.3 > E_d = 205.3$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 328$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 171$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.314$

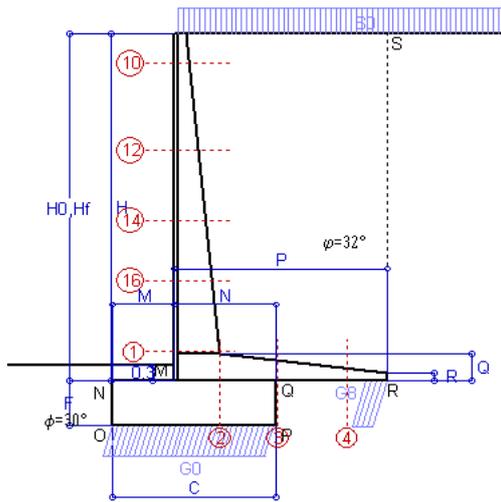
Freccia in cima al pannello mm 11.14

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata kN.m	N_{Ed} (2) kN	V_{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compreso cm	b_w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, ctg\Theta$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o inf. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M_{Rd} baricentrico kN.m	V_{Rd} kN
1	370.8	370.8	93.3	114.5	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.86	26.61	4.59	9.25	848.1	338.6
2	241.0	241.0	0.0	201.9	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	109.7	109.7	0.0	122.7	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-35.9	-35.9	0.0	24.9	26.1	19.5	125.0	125.0	-	4.97	14.11	10.18	0.00	-82.9	127.4
10	0.7	0.9	3.1	2.2	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.1
12	22.3	25.8	18.7	19.4	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.12	10.36	4.59	3.96	168.4	66.5
14	82.7	93.7	38.7	44.1	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.58	15.21	4.59	3.96	328.4	83.1
16	183.6	205.9	61.4	72.6	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.39	22.81	4.59	5.07	586.9	126.6

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 1 e 2 $M_{ed} = M_{edu}$ perché $ctg(\alpha) = ctg(\theta) = 1$; nelle sezioni 3 e 4 $a_1 = 0$ perché il momento flettente è già massimo



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Dati

- $H_m = 7.00$ m
- $C = 3.20$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.20$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 4.20$ m
- $Q = 0.55$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.15$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u70NM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.00$ m
- $H = 7.00$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.57$
- $I_9 = 0.0\%$
- $I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.00$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	157.9	510.4	43.9	236.8
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.0	39.7	2.5	13.5
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.1	14.0	65.1	163.2
Peso terra e sovraccarico x 1	47.7	220.4	525.7	1 775.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.7	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	6.4	2.9	68.8	110.0
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.4*	-7.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 229.9	M₉ = 788.2	P₉ = 705.9	M₈ = 2 299.6

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 117.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.42$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 588.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.20$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_f = 0.184$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 16.7^\circ$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (2299.6 + 7.3) / 1.0 = 2306.9 > Ed = 788.2$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1425) / 1.0 = 1425.0 > Ed = 585.8$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 334$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 186$ kN

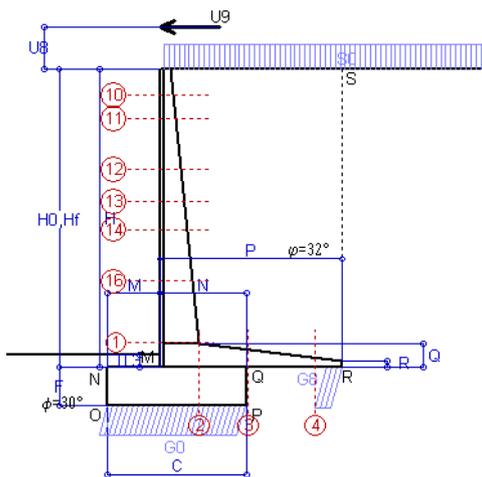
Verifica delle sezioni allo s.l.u.

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 12.13
 $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)				Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compreso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg(\Theta)$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	399.6	399.6	97.7	123.2	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.88	26.61	4.59	9.25	849.3	335.7	
2	259.8	259.8	0.0	217.6	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6	
3	142.8	142.8	0.0	129.1	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9	
4	-28.1	-28.1	0.0	21.1	24.8	18.2	125.0	125.0	-	4.93	13.36	10.18	0.00	-77.9	121.8	
10	0.7	1.0	3.1	2.4	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.5	44.0	
12	24.2	28.0	19.4	20.9	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.13	10.36	4.59	3.96	168.5	66.0	
14	89.4	101.3	40.3	47.6	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.58	15.21	4.59	3.96	328.6	82.0	
16	198.1	222.2	64.1	78.1	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.41	22.81	4.59	5.07	587.5	125.0	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 7.00$ m	Prefabbricato tipo u70NM	$H_0 = 7.00$ m
$C = 3.20$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.00$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.20$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.20$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.55$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$
$U_v = 1.00$ m	Urto: Forza orizzontale concentrata	$U_9 = 20$ kN/cad
$V_8 = 0.00$ m	Forza verticale concentrata in cima	$V_9 = 0.00$ kN/cad
$R = 0.15$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$i_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine) agente su una sezione ideale R-S di altezza	$K_1 = 0.307$
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$H = 7.00$ m
	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	150.6	486.8	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	43.0	189.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	68.1	170.9
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	617.5	2 080.9
Forze concentrate (U9+V9) x 1	16.0	142.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	72.0	115.2
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 211.8	M₉ = 819.1	P₉ = 757.6	M₈ = 2 367.0

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 99.6$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.36$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 658.0$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.20$ m
TENSIONE unitaria sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_t = 0.206$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.6^\circ$

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo

$Rd = (757.6 * 0.577) / 1.1 = 397.7 > Ed = 211.8$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo

$Rd = (2367) / 1.15 = 2058.2 > Ed = 819.1$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo

$Rd = (1429) / 1.15 = 1242.6 > Ed = 629.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 387$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 199$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 24.38

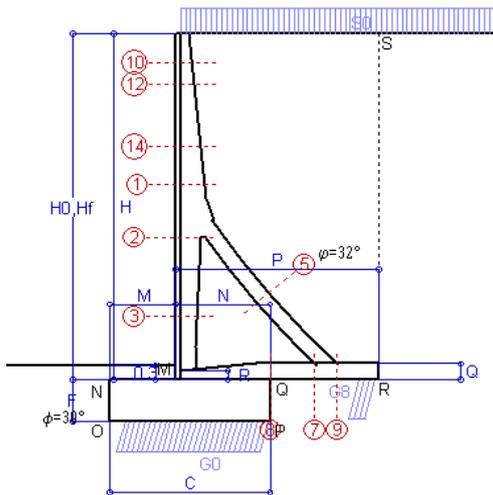
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

$K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale kN.m	M _{EdU} (1) sulla sez. traslata kN.m	N _{Ed} (2) kN	V _{Ed} kN	H altezza totale cm	d altezza utile cm	B5 lato compresso cm	b _w larghezza taglio cm	staffe $\alpha^\circ, \text{ctg}\ominus$	X1 asse neutro cm	A1 lato terrapieno cm ²	A2 lato facc. o infer. platea cm ²	A4 staffe cm ² /m	M _{Rd} baricentrico kN.m	V _{Rd} kN
1	574.6	574.6	98.5	120.1	90.1	82.2	120.3	20.3	45°, 1.0	8.88	26.61	4.59	9.25	849.5	339.3
2	388.0	388.0	0.0	308.9	55.0	48.5	125.0	125.0	45°, 1.0	9.94	37.86	10.18	15.68	655.7	378.6
3	222.3	222.3	0.0	150.7	41.7	35.2	125.0	125.0	-	8.31	32.82	10.18	10.97	404.0	244.9
4	-16.6	-16.6	0.0	14.4	22.6	16.0	125.0	125.0	-	4.85	12.07	10.18	0.00	-68.8	111.7
10	33.6	35.7	4.2	11.6	31.6	26.1	112.8	12.8	73°, 1.0	2.97	6.94	4.59	3.96	71.6	43.0
11	49.3	52.6	8.9	15.6	37.1	31.6	113.6	13.6	73°, 1.0	3.15	6.94	4.59	3.96	86.0	51.1
12	100.6	107.9	22.3	28.6	49.1	42.3	115.3	15.3	73°, 1.0	4.14	10.36	4.59	3.96	168.8	65.4
13	148.9	160.3	32.9	40.3	56.6	49.1	116.3	16.3	73°, 1.0	4.62	11.40	4.59	3.96	217.1	73.9
14	203.6	220.2	43.5	52.9	63.2	56.1	117.2	17.2	73°, 1.0	5.60	15.21	4.59	3.96	329.1	82.3
16	343.4	372.4	66.6	79.8	75.4	67.0	118.9	18.9	73°, 1.0	7.42	22.81	4.59	5.07	588.0	126.4

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 3.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 0.90$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$M = 1.40$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32.00^\circ$
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.577$
$R = 0.20$ m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	$I_8 = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H = 7.50$ m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	$O_3 = 0.00^\circ$
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1.3	224.7	763.9	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1.5	69.1	321.5	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1.3	0.0	0.0	86.6	228.4
Peso terra e sovraccarico x 1.3	0.0	0.0	898.2	3 251.9
Spinta della terra sulla fondaz. x 1.3	2.9	0.9	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1.3	0.0	0.0	99.4	169.1
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 296.7	M₉ = 1 086.3	P₉ = 1 084.3	M₈ = 3 649.4

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	$G_8 = 161.4$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$Q_8 = 0.41$ m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	$G_0 = 922.9$ kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	$C_8 = 3.08$ m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			$\sigma_f = 0.300$ MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			$\beta = 15.3^\circ$
Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo		$Rd = (1084.3 * 0.577) / 1.1 = 569.1$	$> Ed = 296.7$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo		$Rd = (3649.4) / 1.15 = 3173.4$	$> Ed = 1086.3$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo		$Rd = (2101.6) / 1.15 = 1827.4$	$> Ed = 821$
Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 513$ kN		Lato monte (punto Q) $G_7 = 310$ kN	

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

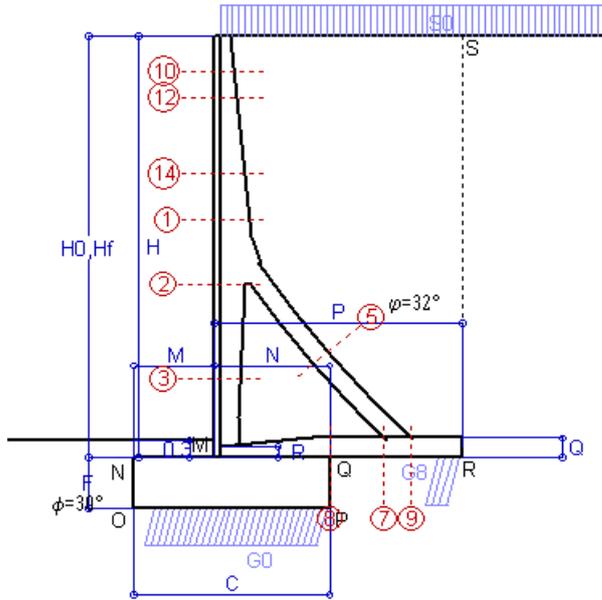
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb) Freccia in cima al pannello mm 2.36
 $K_0 = 0.275$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\phi$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN		
1	104.2	117.6	48.0	55.5	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.71	11.12	4.15	4.02	232.9	76.6	
2	57.9	68.0	326.1	-91.1	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.99	5.56	6.50	10.75	154.4	-170.9	
3	-37.0	-37.0	371.3	0.0	42.5	37.5	22.5	22.5	-	12.15	4.02	6.50	4.51	-173.9	77.7	
5	-22.4	-22.4	-333.8	39.1	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.36	7.57	9.11	5.46	-45.7	53.6	
7	-58.2	-51.3	214.5	-99.4	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.75	11.12	5.65	10.67	-98.7	-183.0	
8	-27.1	-27.1	214.5	85.8	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.58	7.10	5.65	3.39	-97.8	183.0	
9	73.0	73.0	0.0	70.6	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8	
10	2.3	3.0	5.8	6.5	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.59	4.68	4.15	4.02	52.8	45.2	
12	7.7	9.3	11.1	12.5	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.02	6.69	4.15	4.02	81.9	49.6	
14	50.8	57.9	31.7	36.3	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.07	10.09	4.15	4.02	175.7	66.4	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 Med=Medu perché il momento flettente è già massimo



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 3.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 20.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	587.63	0.00	0.00
46.09	214.31	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	175.66
0.00	0.00	677.71	2 454.52
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	76.50	130.05
$S_9 = 221.15$	$M_9 = 802.61$	$P_9 = 820.82$	$M_8 = 2 760.23$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.625
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.143
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 121.99$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 698.83$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 3.03$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.230$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 15.1^\circ$

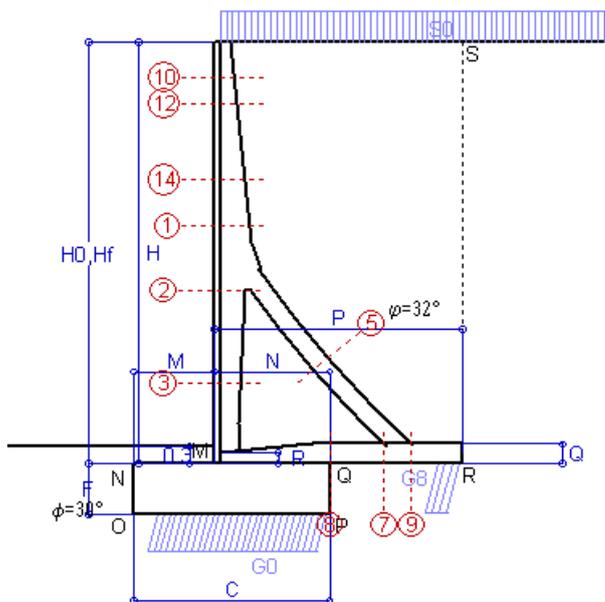
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Freccia in cima al pannello mm 0.84

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	75.0	35.7	54.3	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	123	3.55	38	0.060
2	40.7	246.1	-68.7	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	34	3.08	38	0.000
3	-29.4	281.9	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	-4	4.30	38	0.000
5	-13.8	-245.9	29.1	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	208	0.00	38	0.146
7	-42.7	158.1	-69.8	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	123	5.72	50	0.000
8	-14.1	158.1	70.3	125.0	35.0	28.9	7.10	5.65	1	0.95	50	0.000
9	55.4	0.0	53.5	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	182	6.44	50	0.000
10	1.6	4.2	5.0	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	10	0.35	38	0.000
12	5.4	8.1	10.4	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	24	0.79	38	0.000
14	36.2	23.5	34.1	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	73	2.29	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Spinta del sovraccar. su R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 3.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 15.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	587.63	0.00	0.00
34.57	160.73	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	175.66
0.00	0.00	656.21	2 378.20
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	76.50	130.05
$S_9 = 209.63$	$M_9 = 749.03$	$P_9 = 799.32$	$M_8 = 2 683.91$

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 2.745
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.201
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 122.41$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 676.91$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.99$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.227$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 14.7^\circ$

Verifica della fessurazione⁽¹⁾

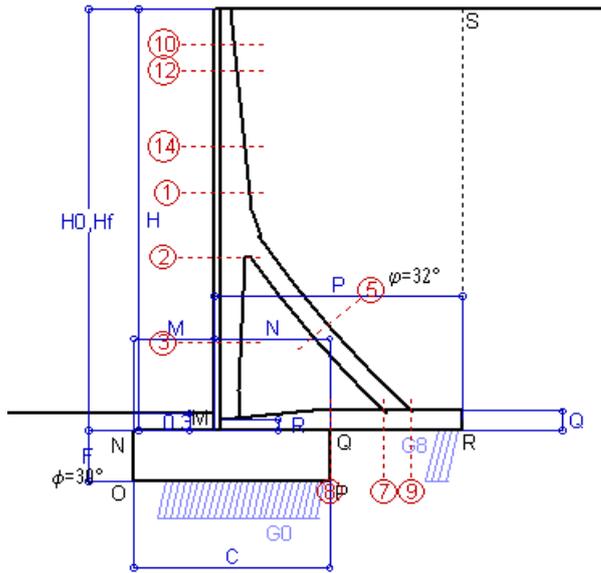
Freccia in cima al pannello mm 0.48

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di compartecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricopr. $c+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	66.3	33.6	49.1	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	108	3.15	38	0.000
2	33.2	230.0	-64.4	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	18	2.46	38	0.000
3	-31.4	263.9	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	-3	4.40	38	0.000
5	-13.3	-228.4	27.9	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	195	0.00	38	0.142
7	-44.1	146.8	-64.0	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	141	6.09	50	0.000
8	-12.2	146.8	72.4	125.0	35.0	28.9	7.10	5.65	0	0.83	50	0.000
9	53.9	0.0	52.1	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	177	6.27	50	0.000
10	1.3	3.8	4.0	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	8	0.28	38	0.000
12	4.4	7.5	8.7	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	19	0.66	38	0.000
14	31.3	22.0	30.2	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	63	1.99	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Spinta della terra su sez. R-S x 1
 Peso struttura (parete+platea) x 1
 Peso terra e sovraccarico x 1
 Spinta della terra sulla fondaz. x 1
 Peso della fondazione x 1
**non sommati*

Totali

Dati

$H_m = 7.50$ m	Prefabbricato tipo u75TM	$H_0 = 7.50$ m
$C = 3.40$ m	Altezza della terra contro il pannello	$H = 7.50$ m
$F = 0.90$ m	Angolo d'attrito della terra	$\phi = 32^\circ$
$M = 1.40$ m	Sovraccarico sul rilevato	$S_0 = 0.0$ kN/m ²
$N = 2.00$ m	Peso specifico della terra	$P_0 = 20.0$ kN/m ³
$P = 4.30$ m	Peso specifico del calcestruzzo . .	$Q_0 = 25.0$ kN/m ³
$Q = 0.35$ m	Coefficiente d'attrito della fondazione	$R_0 = 0.58$

Verifica statica

Coefficiente di spinta attiva su R-S (formula di Rankine)	$K_1 = 0.307$
agente su una sezione ideale R-S di altezza	$H_3 = 7.50$ m
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	$K_3 = 0.275$

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI ORIZZONTALI		COMPONENTI VERTICALI	
Forze	Momenti	Forze	Momenti
KN	KN m	KN	KN m
172.83	587.63	0.00	0.00
0.00	0.00	66.61	175.66
0.00	0.00	591.71	2 149.22
2.23	0.67	0.00	0.00
0.00	0.00	76.50	130.05
S₉ = 175.06	M₉ = 588.30	P₉ = 734.82	M₈ = 2 454.93

GRADO di stabilità al ribaltamento $\eta_{rib} =$ valore rispetto a 'M' perché < del valore rispetto a 'O' = 3.248
 GRADO di stabilità allo scorrimento $\eta_{scorr} =$ (attriti e forze resistenti) / (spinte e forze motrici) = 2.423
 Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 123.92$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . $Q_8 = 0.41$ m
 Carico sul terreno della fondazione: $G_0 = 610.90$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . $C_8 = 2.83$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.216$ MPa
 OBLIQUITA' del carico rispetto al terreno di fondazione $\beta = 13.4^\circ$

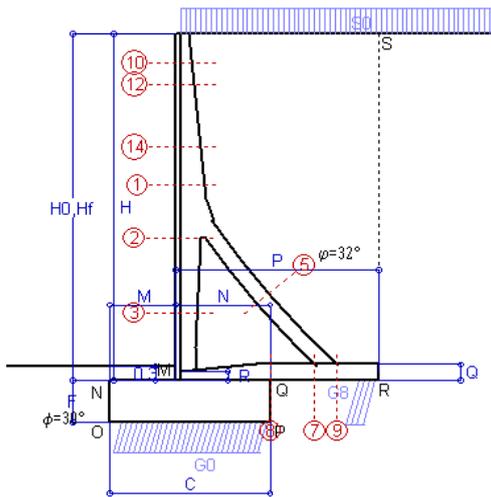
Verifica della fessurazione⁽¹⁾

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Coulomb) $K_0 = 0.275$

SEZIONE	SOLLECITAZIONI ⁽¹⁾			Larghezza di partecipazione	ALTEZZE		AREA dei FERRI ⁽¹⁾		TENSIONI		FESSURAZIONE	
	Mom.flett. baricentr.	Sforzo normale ⁽²⁾	Taglio		totale H	utile Y	lato terrapieno	lato facciata o inf. platea	acciaio σ_a	calcestr. σ_c	ricoprim. $C+\Phi_{staffe}$	apertura fessure
N°	KN m	KN	KN	cm	cm	cm	cm ²	cm ²	Mpa	Mpa	mm	mm
1	39.9	27.6	33.6	120.7	60.2	53.2	11.12	4.15	63	1.92	38	0.000
2	10.8	181.5	-51.6	112.0	53.8	49.0	5.56	6.50	-2	1.16	38	0.000
3	-37.8	209.8	0.0	22.5	42.5	37.5	4.02	6.50	2	5.05	38	0.000
5	-11.7	-175.8	24.5	0.0	34.0	22.2	7.57	9.11	157	0.00	38	0.107
7	-48.5	113.0	-46.8	125.0	35.0	28.9	11.12	5.65	198	7.19	50	0.000
8	-7.2	113.0	78.6	125.0	35.0	28.9	7.10	5.65	0	0.53	50	0.000
9	49.6	0.0	47.9	125.0	35.0	29.0	11.12	2.26	163	5.77	50	0.000
10	0.3	2.7	1.2	115.2	33.2	27.7	4.68	4.15	1	0.07	38	0.000
12	1.5	5.5	3.6	117.6	37.9	31.1	6.69	4.15	5	0.24	38	0.000
14	16.7	17.4	18.6	124.0	51.8	44.7	10.71	4.15	32	1.08	38	0.000

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



Angolo di rotazione sismica $\Theta = 3.52^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.06$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.03$

Dati

- $H_m = 7.50$ m
- $C = 3.40$ m
- $F = 0.90$ m
- $M = 1.40$ m
- $N = 2.00$ m
- $P = 4.30$ m
- $Q = 0.35$ m
- $U_1 = 0.0$ m
- $R = 0.20$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u75TM

- Altezza della terra contro il pannello
- Sovraccarico sul rilevato (20%)
- Angolo d'attrito della terra
- Coefficiente d'attrito della fondazione
- Accelerazione massima locale
- Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
- Pendenza del rilevato vicino al muro
- Pendenza del rilevato lontano dal muro

- $a_g/g = 0.098$
- $H_0 = 7.50$ m
- $H = 7.50$ m
- $S_0 = 4.0$ kN/m²
- $\varphi = 32^\circ$
- $R_0 = 0.577$
- $a_{max}/g = 0.157$
- $\beta_m = 0.38$
- $I_g = 0.0\%$
- $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

- Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.319$
- agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.50$ m
- Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 10.77^\circ$
- Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.314$
- Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.89$
- (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze	Momenti	Forze	Momenti
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	176.5	600.0	33.6	191.4
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.4	43.8	1.8	10.2
Peso struttura (parete+platea) x 1	4.0	10.5	64.6	170.4
Peso terra e sovraccarico x 1	35.3	170.6	590.7	2 144.3
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.5	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	4.6	2.1	74.2	126.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5	-18.7*	-7.5*	0.0*	0.0*
<i>*non sommati</i>				
TOTALI (GEO e STR)	232.3	827.7	764.9	2 642.5

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

- Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 124.7$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.42$ m
- Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 640.2$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.15$ m
- TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_1 = 0.203$ MPa
- OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 15.6^\circ$
- Scorrimento** sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (764.9 * 0.577 + 18.7) / 1.0 = 460.4 > Ed = 232.3$
- Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 358$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 208$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

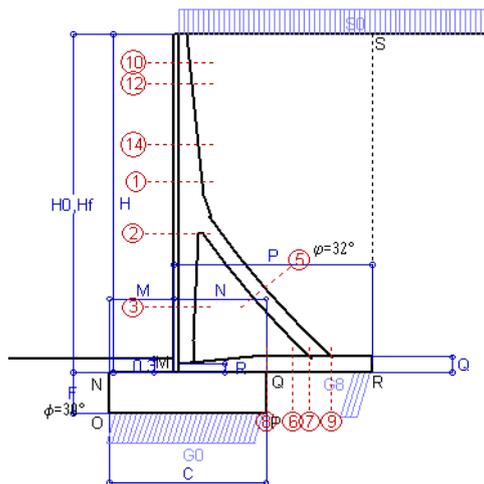
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) Freccia in cima al pannello mm 0.34
 $K_0 = 0.314$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni							Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H	d	B5	b_w	staffe	X1	A1	A2	A4	M_{Rd}	V_{Rd}	
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm	$\alpha^\circ, ctg\Theta$	cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN	
1	54.9	62.9	31.3	34.2	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.63	11.12	4.15	4.02	230.2	82.1	
2	20.0	26.9	221.4	-67.0	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.53	5.56	6.50	10.75	139.1	-174.9	
3	-40.8	-40.8	255.4	2.1	42.5	37.5	22.5	22.5	-	9.59	4.02	6.50	4.51	-149.5	70.2	
5	-14.7	-14.7	-220.3	25.7	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.41	7.57	9.11	5.46	-59.6	53.6	
7	-53.3	-48.2	141.6	-73.2	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.49	11.12	5.65	10.67	-88.9	-174.0	
8	-35.0	-35.0	141.6	56.7	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.28	7.10	5.65	3.39	-87.6	174.0	
9	51.3	51.3	0.0	49.6	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8	
10	0.7	0.9	3.1	2.2	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.58	4.68	4.15	4.02	52.6	47.4	
12	2.8	3.4	6.3	5.3	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.00	6.69	4.15	4.02	81.5	52.3	
14	24.2	28.2	19.8	20.5	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.02	10.09	4.15	4.02	174.2	70.9	

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{ed} = M_{edu}$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

$H_m = 7.50$ m
 $C = 3.40$ m
 $F = 0.90$ m
 $M = 1.40$ m
 $N = 2.00$ m
 $P = 4.30$ m
 $Q = 0.35$ m
 $U_1 = 0.0$ m
 $R = 0.20$ m

Acceleraz orizz. al suolo
Prefabbricato tipo u75TM

Altezza della terra contro il pannello
 Sovraccarico sul rilevato (20%)
 Angolo d'attrito della terra
 Coefficiente d'attrito della fondazione
 Accelerazione massima locale
 Coeff. riduz. acceleraz. max attesa
 Pendenza del rilevato vicino al muro
 Pendenza del rilevato lontano dal muro

$a_g/g = 0.098$
 $H_0 = 7.50$ m
 $H = 7.50$ m
 $S_0 = 4.0$ kN/m²
 $\phi = 32^\circ$
 $R_0 = 0.577$
 $a_{max}/g = 0.157$
 $\beta_m = 0.57$
 $I_g = 0.0\%$
 $I_b = 0.0\%$

Calcolo delle azioni sul terreno

Coefficiente di spinta attiva della terra (Rankine con sisma) $K_1 = 0.334$
 agente su una sezione ideale R-S di altezza $H = 7.50$ m
 Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale $O_3 = 15.53^\circ$
 Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine) $K_3 = 0.336$
 Coeff. di spinta passiva sulla fondaz. O-N (Mononobe-Okabe) $K_p = 2.83$
 (Dati: $\phi = 30.00^\circ$ $\epsilon = 0.0^\circ$ $\psi = 90^\circ$ $\delta = 0^\circ$)

SPINTE, PESI E MOMENTI rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R'-S' x 1	181.2	616.1	50.3	287.0
Spinta del sovraccar. su R'-S' x 1	9.7	44.9	2.7	15.3
Peso struttura (parete+platea) x 1	6.0	15.8	63.6	167.8
Peso terra e sovraccarico x 1	53.0	255.8	581.7	2 111.4
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.7	0.8	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	6.8	3.1	73.1	124.2
Spinta passiva sulla fondaz. Sp x 0.5 <i>*non sommati</i>	-18.4*	-7.3*	0.0*	0.0*
TOTALI (GEO e STR)	$S_9 = 259.4$	$M_9 = 936.5$	$P_9 = 771.4$	$M_8 = 2 705.7$

Angolo di rotazione sismica $\Theta = 5.35^\circ$
 Coefficiente sismico orizzontale $K_h = 0.09$
 Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.045$

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G8 necessaria a riportare la risultante sulla mezzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G8 sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea: $G_8 = 118.9$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio . . . $Q_8 = 0.40$ m
 Carico sul terreno sotto la fondazione: $G_0 = 652.5$ kN Larghezza dell'impronta d'appoggio. . . $C_8 = 3.26$ m
 TENSIONE unitaria sul terreno di fondazione secondo Meyerhoff $\sigma_t = 0.200$ MPa
 OBLIQUITA' del carico sulla fondazione rispetto alla verticale $\beta = 17.4^\circ$
Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $R_d = (2705.7 + 7.3) / 1.0 = 2713.0 > E_d = 936.5$
Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $R_d = (1603.8) / 1.0 = 1603.8 > E_d = 707.8$
 Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) $G_6 = 375$ kN Lato monte (punto Q) $G_7 = 204$ kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u.

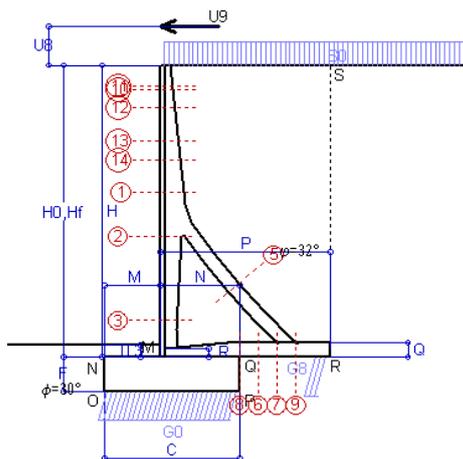
Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (1a formula di Mononobe-Okabe) $K_0 = 0.336$

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M_{Ed} (1) sulla sez. naturale	M_{Edu} (1) sulla sez. traslata	N_{Ed} (2)	V_{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato compresso	b_w larghezza taglio	staffe $\alpha^\circ, ctg\epsilon$	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o inf. platea	A4 staffe	M_{Rd} baricentrico	V_{Rd}
	KN.m	KN.m	KN	KN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	KN.m	KN
1	59.5	68.2	32.5	37.0	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.63	11.12	4.15	4.02	230.4	81.3
2	22.0	29.5	236.8	-72.1	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.60	5.56	6.50	10.75	141.4	-174.1
3	-43.4	-43.4	273.2	3.1	42.5	37.5	22.5	22.5	-	9.84	4.02	6.50	4.51	-153.5	71.3
5	-14.7	-14.7	-237.6	25.7	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	5.26	7.57	9.11	5.46	-57.5	53.6
6	-66.8	-66.8	152.8	0.0	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.32	7.10	5.65	6.99	-89.1	175.4
7	-50.2	-44.8	152.8	-78.7	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.53	11.12	5.65	10.67	-90.4	-175.4
8	-37.1	-37.1	152.8	51.5	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.32	7.10	5.65	3.39	-89.1	175.4
9	51.3	51.3	0.0	49.7	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8
10	0.8	1.0	3.2	2.5	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.58	4.68	4.15	4.02	52.6	47.3
12	3.0	3.8	6.5	5.8	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.00	6.69	4.15	4.02	81.5	52.1
14	26.4	30.6	20.5	22.2	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.02	10.09	4.15	4.02	174.3	70.3

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione

Nelle sezioni 3, 5, 6, 8 e 9 $M_{ed} = M_{edu}$ perché il momento flettente è già massimo



Dati

H _m = 7.50 m	Prefabbricato tipo u75TM	H ₀ = 7.50 m
C = 3.40 m	Altezza della terra contro il pannello	H = 7.50 m
F = 0.90 m	Sovraccarico sul rilevato	S ₀ = 20.0 kN/m ²
M = 1.40 m	Angolo d'attrito della terra	φ = 32°
N = 2.00 m	Peso specifico della terra	P ₀ = 20.0 kN/m ³
P = 4.30 m	Peso specifico del calcestruzzo	Q ₀ = 25.0 kN/m ³
Q = 0.35 m	Coefficiente d'attrito della fondazione	R ₀ = 0.58
U _v = 1.00 m	Urto: Forza orizzontale concentrata	U ₉ = 20 kN/cad
V ₈ = 0.00 m	Forza verticale concentrata in cima	V ₉ = 0.00 kN/cad
R = 0.20 m	Pendenza del rilev. lontano dal muro	I ₈ = 0.0%

Calcolo delle azioni sulla struttura

Coefficiente di spinta attiva della terra (formula di Rankine)	K ₁ = 0.307
agente su una sezione ideale R-S di altezza	H = 7.50 m
Angolo fra la spinta su R-S e l'orizzontale	O ₃ = 0.00°
Coeff. di spinta attiva sulla fondazione P-Q (Rankine)	K ₃ = 0.275

Spinte, pesi e momenti rispetto al punto O (per metro lineare)

COMPONENTI	ORIZZONTALI		VERTICALI	
	Forze KN	Momenti KN m	Forze KN	Momenti KN m
Spinta della terra su sez. R-S x 1	172.8	587.6	0.0	0.0
Spinta del sovraccar. su R-S x 1	46.1	214.3	0.0	0.0
Peso struttura (parete+platea) x 1	0.0	0.0	66.6	175.7
Peso terra su platea x 1	0.0	0.0	677.7	2454.5
Forze concentrate (U ₉ +V ₉) x 1	16.0	150.4	0.0	0.0
Spinta della terra sulla fondaz. x 1	2.2	0.7	0.0	0.0
Peso della fondazione x 1	0.0	0.0	76.5	130.0
TOTALI (GEO e STR)	S₉ = 237.1	M₉ = 953.0	P₉ = 820.8	M₈ = 2760.2

Stabilità (GEO) della struttura:

Calcolo dei carichi agenti sulla fondazione: poiché la risultante di tutti i carichi è più vicina al punto P che al punto O, la platea appoggia sul terreno con la forza G₈ necessaria a riportare la risultante sulla mezzzeria della fondazione. Assunta l'ipotesi che la larghezza del nastro di appoggio di G₈ sia tale che la pressione sul terreno sia il doppio del carico geostatico dovuto all'altezza R-S risulta:

Carico sul terreno sotto la platea:	G ₈ = 109.4 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	Q ₈ = 0.36 m
Carico sul terreno sotto la fondazione:	G ₀ = 711.4 kN	Larghezza dell'impronta d'appoggio . . .	C ₈ = 3.34 m
TENSIONE unitaria sul terreno sotto la fondazione secondo Meyerhoff			σ _f = 0.213 MPa
OBLIQUITA' del carico sul terreno sotto la fondazione rispetto alla verticale			β = 16.1°

Scorrimento sul piano di posa: verificato essendo $Rd = (820.8 * 0.577) / 1.1 = 430.8 > Ed = 237.1$

Ribaltamento rispetto al punto O: verificato essendo $Rd = (2760.2) / 1.15 = 2400.2 > Ed = 953$

Ribaltamento rispetto al punto M: verificato essendo $Rd = (1588.1) / 1.15 = 1381.0 > Ed = 740.9$

Componenti verticali nel contatto platea-fondazione: Lato valle (punto M) G₆ = 437 kN Lato monte (punto Q) G₇ = 198 kN

Verifica delle sezioni allo s.l.u. (STR)

Freccia in cima al pannello mm 8.18

Le sollecitazioni sono calcolate in base a un coefficiente di spinta sulla parete del pannello (Formula di Coulomb)

K₀ = 0.275

Sezione	Sollecitazioni esterne (1)				Descrizione delle sezioni						Aree dei ferri (1)			Sollecitazioni resistenti (1)	
	M _{Ed} (1) sulla sez. naturale	M _{Edu} (1) sulla sez. traslata	N _{Ed} (2)	V _{Ed}	H altezza totale	d altezza utile	B5 lato com- presso	b _w larghez- za taglio	staffe α°, ctgφ	X1 asse neutro	A1 lato terrapieno	A2 lato facc. o infer. platea	A4 staffe	M _{Rd} baricen- trico	V _{Rd}
	kN.m	kN.m	kN	kN	cm	cm	cm	cm		cm	cm ²	cm ²	cm ² /m	kN.m	kN
1	159.5	172.6	35.7	43.6	60.2	53.2	120.7	20.5	73°, 1.0	4.65	11.12	4.15	4.02	230.9	81.1
2	116.1	126.1	296.6	-75.3	53.8	49.0	112.0	22.5	90°, 1.0	4.86	5.56	6.50	10.75	150.1	-174.5
3	1.2	1.2	343.6	0.0	42.5	37.7	122.5	22.5	-	4.17	4.02	6.50	4.51	97.5	68.2
5	-16.9	-16.9	-311.8	29.4	34.0	27.8	18.5	18.5	90°, 1.0	4.57	7.57	9.11	5.46	-48.4	53.6
6	-69.8	-69.8	200.4	0.0	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.52	7.10	5.65	6.99	-95.8	181.3
7	-42.6	-33.5	200.4	-104.6	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.70	11.12	5.65	10.67	-96.8	-181.3
8	-48.2	-48.2	200.4	35.6	35.0	28.9	125.0	125.0	-	4.52	7.10	5.65	3.39	-95.8	181.3
9	55.2	55.2	0.0	53.4	35.0	29.0	125.0	125.0	-	4.30	11.12	2.26	11.22	120.9	156.8
10	33.6	35.8	4.2	12.2	33.2	27.7	115.2	13.6	73°, 1.0	2.59	4.68	4.15	4.02	52.7	46.3
11	31.1	33.2	3.4	11.7	32.2	26.7	114.7	13.3	73°, 1.0	2.57	4.68	4.15	4.02	51.0	44.8
12	46.6	49.6	8.1	14.6	37.9	31.1	117.6	14.8	73°, 1.0	3.01	6.69	4.15	4.02	81.7	51.1
13	79.4	85.0	17.3	23.1	46.7	39.2	122.2	17.0	73°, 1.0	3.60	8.70	4.15	4.02	132.6	62.4
14	104.3	112.2	23.5	29.9	51.8	44.7	124.0	18.3	73°, 1.0	4.03	10.09	4.15	4.02	174.7	69.7

(1) Grandezze su un pannello largo 1.25 m.

(2) Negativo se lo sforzo è di trazione



10.8 MU07 PORTANZA FONDAZIONE

Prefabbricato tipo u15NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	75.9	43.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	10.57°	5.74°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	14.2	4.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.20	1.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.60	0.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	179.20	210.96
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.66	0.81
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	22.80	27.76
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.64	0.80
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	132.58	172.09
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.55	0.74
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.335	0.411
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	286.8	410.8
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	75.9	43.4

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u20NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	107.8	60.8
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	12.45°	8.95°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	23.8	9.6
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.20	1.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.60	0.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	164.52	185.10
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.17	1.17
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.61	0.71
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	20.76	24.11
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.18	1.18
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.58	0.69
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	116.36	141.89
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.48	0.61
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.302	0.351
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	258.5	351.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	107.8	60.8
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u25NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	162.0	93.2
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	13.68°	11.16°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	39.4	18.4
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.50	1.50
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.75	0.75
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	150.61	163.16
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.57	0.64
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	18.87	21.05
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.55	0.62
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	133.00	153.59
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.44	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.302	0.338
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	324.1	422.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	162.0	93.2
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u30NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\epsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.40	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	200.9	119.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.30°	12.65°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	51.2	26.9
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.50	1.50
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.75	0.75
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.70	0.70
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	146.03	152.34
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.56	0.60
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	18.23	19.52
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.53	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	126.72	138.35
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \epsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.42	0.48
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.291	0.310
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	311.8	387.8
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	200.9	119.7
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				

Prefabbricato tipo u35NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione				
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$	0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1		
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00		
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$	0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30		
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60		
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$	0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	270.2	167.6
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.12°	12.19°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	68.0	36.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.90	1.90
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.95	0.95
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.90	0.90
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	189.83	200.45
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_q \text{ #RIF!}$		0.56	0.61
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	18.45	20.02
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.53	0.59
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	162.59	180.49
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_\gamma \text{ #RIF!}$		0.42	0.49
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.371	0.401
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	503.3	634.9
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	270.2	167.6
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u40NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.60	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	318.7	202.1
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.55°	13.26°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	82.7	47.6
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	1.90	1.90
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	0.95	0.95
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	0.90	0.90
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	185.77	190.56
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	18.02	18.94
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.14	1.14
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	157.18	167.12
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.45
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.361	0.377
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	489.9	596.3
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	318.7	202.1
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u45NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	409.3	265.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.48°	13.37°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	105.7	63.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.30	2.30
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.15	1.15
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	205.09	208.50
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.58
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.90	18.63
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	191.14	200.45
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.45
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.414	0.428
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	680.4	819.5
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	409.3	265.7
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u50NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione				
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$	0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1		
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00		
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$	0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30		
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.70		
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$	0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	468.2	308.7
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.80°	14.13°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	123.7	77.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.30	2.30
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.15	1.15
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.00	1.00
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	201.83	200.91
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.58	17.88
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.13	1.13
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	186.41	189.42
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.406	0.408
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	666.7	782.4
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	468.2	308.7
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u55NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.80	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	555.5	373.0
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.71°	14.16°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	145.9	94.1
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.70	2.70
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.35	1.35
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.10	1.10
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	221.43	219.15
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.56
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.54	17.72
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	220.26	221.85
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.42
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
Q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.459	0.459
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	885.7	1032.1
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	555.5	373.0
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u60NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.80	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	624.4	424.9
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.61°	14.48°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	162.8	109.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	2.70	2.70
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.35	1.35
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.10	1.10
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	222.56	215.64
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.64	17.41
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	221.71	216.29
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.41
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.462	0.449
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	890.8	1011.0
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	624.4	424.9

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u65NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	738.6	509.3
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.50°	14.44°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	191.0	131.2
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.20	3.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.60	1.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	242.12	233.70
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.55	0.55
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.59	17.29
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.53
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	264.98	256.99
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.41	0.41
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.525	0.508
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1199.3	1354.6
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	738.6	509.3

La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)

Prefabbricato tipo u70NM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	816.7	568.4
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	14.72°	14.91°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	214.6	151.3
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.20	3.20
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.60	1.60
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	239.46	228.31
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.54	0.54
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	17.38	16.85
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.52	0.51
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	260.47	247.98
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.40	0.40
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.517	0.493
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1182.4	1315.0
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	816.7	568.4
La struttura è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno per l'approccio 2 (A1+M1+R3)				

Prefabbricato tipo u75TM

RAMO CASELLO-VADO LIGURE

Calcolo con la formula di Brinch-Hansen 1970 (valida per terreno omogeneo e condizioni drenate)

Dati geotecnici del terreno di fondazione:

	Natura di terreno di fondazione			
ϕ	Angolo d'attrito nominale	gradi	30.0°	$\phi = \text{rad}$ 0.5236
c	Coesione drenata	kN/m ²	1	
γ	Peso specifico	kN/m ³	18.00	
Iv	Inclinazione del terreno a valle	%	0.0%	$\varepsilon = \text{rad}$ 0.0000

Dati geometrici della fondazione:

E	Spessore della terra sulla fondazione	m	0.30	
F	Spessore della fondazione (facciata di valle)	m	0.90	
I7	Inclinazione del letto di posa	%	0.0%	$\alpha = \text{rad}$ 0.0000

Verifiche allo stato limite ultimo (A1+M1+R3)			Scheda 1	Sisma
Carichi agenti sulla fondazione:				
N	Componente verticale (G0)	kN/m	922.9	640.2
β	Obliquità del carico rispetto alla verticale	gradi	15.30°	15.60°
H	Componente orizzontale = G0 * tan(β)	kN/m	252.6	178.7
B	Larghezza del nastro di appoggio (C8)	m	3.08	3.15
Dati influenzati dal tipo di verifica:				
Φ	Angolo d'attrito assunto nel calcolo	rad	0.5236	0.5236
E5	Distanza della risultante dal bordo esterno della fondazione	m	1.54	1.57
D	Affondamento = E + F + E5 * Iv	m	1.20	1.20
Termini della formula di Brinck-Hansen				
Profondità	= $[\gamma D N_q] s_q d_q i_q b_q g_q z_q$	kN/m ²	233.28	220.64
Coefficiente base	$N_q = \tan^2(45^\circ + \Phi / 2) e^{\pi \tan \Phi}$		18.40	18.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_q = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_q = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_q = 1 + 2 \tan \Phi (1 - \sin \Phi)^2 \times \text{se}[D < B; D/B; \text{atn}(D/B)]$		1.11	1.11
Inclinazione letto di posa	$b_q = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_q #RIF!		0.53	0.52
Paolucci e Pecker 1997	$z_q = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Coesione	= $[c N_c] s_c d_c i_c b_c g_c z_c$	kN/m ²	16.88	16.22
Coefficiente base	$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$		30.14	30.14
Inclinaz. terreno a valle	$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_c = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.12	1.12
Inclinazione letto di posa	$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \Phi)$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \Phi)$		0.50	0.49
Paolucci e Pecker 1997	$z_c = 1 - 0,34 K_h$		-	0.980
Superficie	= $[\frac{1}{2} \gamma B N_\gamma] s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma$	kN/m ²	239.55	231.14
Coefficiente base	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \Phi$		22.40	22.40
Inclinaz. terreno a valle	$g_\gamma = (1 - \tan \varepsilon)^2$		1.00	1.00
Lunghezza del muro	$s_\gamma = 1$ (fondazione nastriforme)		1.00	1.00
Larghezza fondazione	$d_\gamma = 1.00$		1.00	1.00
Inclinazione letto di posa	$b_\gamma = (1 - \alpha \tan \Phi)^2$		1.00	1.00
Inclinaz. della risultante	i_γ #RIF!		0.39	0.38
Paolucci e Pecker 1997	$z_\gamma = (1 - K_h / \tan \Phi)^{0.35}$		-	0.963
Verifica della capacità portante				
q _{LIM}	Carico unitario limite (Meyerhof)	Mpa	0.490	0.468
γ_R	Coeff. per le verifiche SLU di fondazioni superficiali		1.4	1.2
C_p	Capacità portante, tenuto conto di γ_R	kN	1077.5	1228.2
G ₀	Carico effettivo, dovuto alle forze esterne	kN	922.9	640.2
La struttura NON è verificata al collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno				