


A	DICEMBRE 2011	EMISSIONE			E.PERINA	G.PEZZINI	F.BUSOLA														
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO														
SOSTITUISCE L'ELABORATO N°					SOSTITUITO DALL'ELABORATO N°																
CONSORZIO PER LE AUTOSTRADE SICILIANE AUTOSTRADA SIRACUSA – GELA 2° TRONCO: ROSOLINI – RAGUSA LOTTO 10/11 PROGETTO ESECUTIVO																					
IDENTIFICAZIONE ELABORATO																					
E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A
PROG.	STRADA	LOTTO	MACRO OPERA	OPERA			PARTE DI OPERA	TIPOLOGIA ELABORATO	N. ELABORATO	REV.											
MURI DI SOSTEGNO – RELAZIONE DI CALCOLO																					
DATA	DICEMBRE 2011				PROGETTAZIONE																
CODICE CAD-FILE	EA181011T00MU00STRRE001A.doc				IL RESPONSABILE : DOTT. ING. F. BUSOLA																
<small>OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N. 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE</small>																					

 GENERALI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 1
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

AUTOSTRADA SIRACUSA-GELA

2° TRONCO ROSOLINI - RAGUSA


PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 10 "IRMINIO"

LOTTO 11 "RAGUSA"


MURI IN C.A.

RELAZIONE DI CALCOLO

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 2
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
3.1.	Calcestruzzo per le fondazioni	9
3.2.	Calcestruzzo per le elevazioni	9
3.3.	Acciaio d'armatura	9
4.	IPOTESI DI CALCOLO	10
4.1.	Parametri geotecnici del terreno	10
4.2.	Parametri per la definizione dell'azione sismica	10
5.	ANALISI DEI CARICHI	14
5.1.	Peso proprio	14
5.2.	Peso del terreno portato	14
5.3.	Spinta delle terre	14
5.4.	Spinta dovuta a sovraccarichi	15
5.5.	Azione del vento sulle barriere antirumore	15
5.6.	Azione sismica	19
6.	COMBINAZIONI DELLE AZIONI	24
6.1.	Stati limite ultimi (SLU)	24
6.2.	Stati limite di esercizio (SLE)	27
7.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)	28
7.1.	Verifiche geotecniche (GEO) e di equilibrio (EQU)	28
7.2.	Verifiche strutturali (STR)	29
8.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	32
8.1.	Verifica di fessurazione	32
9.	LEGENDA DEL PROGRAMMA DI CALCOLO	36
10.	MURI DI SOSTEGNO SU ROCCIA (MSO-0.35L)	38
11.	MURI DI SOSTEGNO SU TERRENO $\phi = 30^\circ$ (MSO-0.35P)	39
12.	MURI SOTTOSCARPA SU ROCCIA (MSS-0.35L)	40
13.	MURI SOTTOSCARPA SU TERRENO $\phi = 30^\circ$ (MSS-0.35P)	41

 TECNITALE	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 3
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

1. INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo riporta le verifiche di sicurezza dei muri di sostegno e sottoscarpa previsti nell'ambito dei lavori di costruzione dei Lotto 10 e 11 dell'Autostrada Siracusa - Gela.

In accordo con quanto richiesto dal D.M. 14/01/2008, Tabella 2.4.I per costruzioni di tipo 3 (*Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica*), si assume una vita nominale delle opere di 100 anni. Inoltre, per la definizione delle azioni sismiche, si assume una classe d'uso IV, in quanto opere appartenenti a *reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*.

Per il dimensionamento e la verifica dei muri è stato utilizzato un programma apposito, elaborato da Technital. Il programma effettua per la condizione statica e per quella sismica le verifiche di sicurezza agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio previste dalle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008).

I muri sono previsti su fondazione diretta e sono dimensionati in funzione dell'altezza e delle caratteristiche geotecniche e sismiche del terreno in loco.

In particolare si sono analizzati i seguenti casi:

- Muri di sostegno su roccia (MSO-0.35L)
- Muri di sostegno su terreno (MSO-0.35P)
- Muri sottoscarpa su roccia (MSS-0.35L)
- Muri sottoscarpa su terreno (MSS-0.35P)

Di seguito si riportano le geometrie dei muri analizzati.

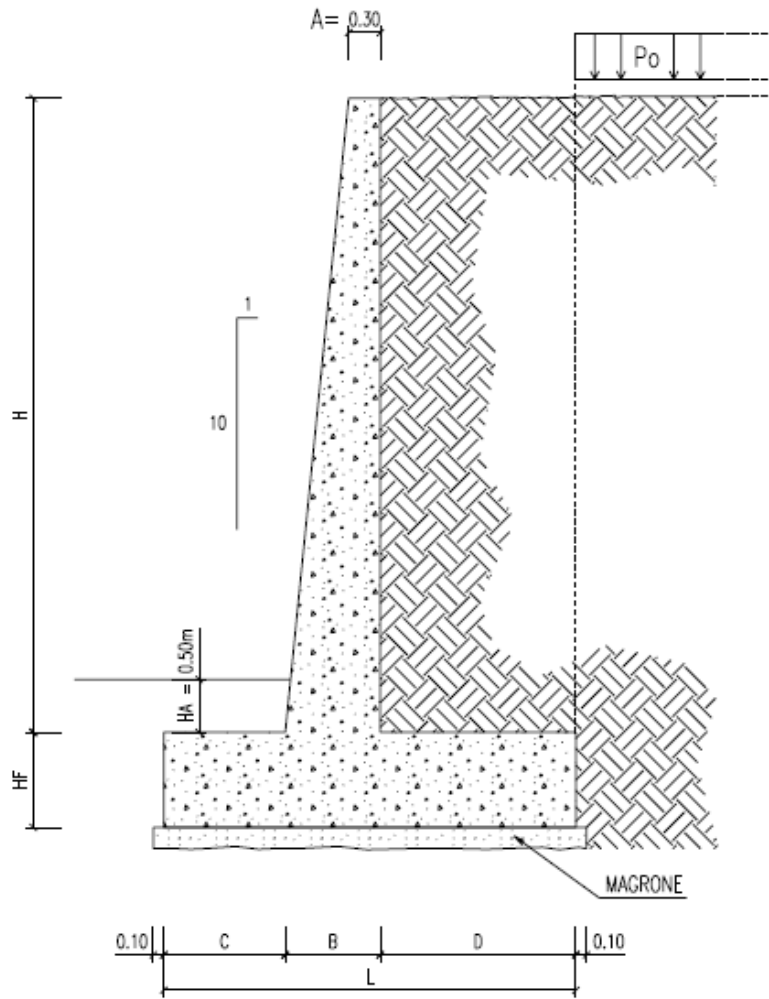


TABELLA DI DIMENSIONAMENTO

H	DIMENSIONI				
	L	C	B	D	HF
1.00	1.00	0.20	0.40	0.40	0.40
1.50	1.30	0.30	0.45	0.55	0.45
2.00	1.55	0.40	0.50	0.65	0.50
2.50	1.80	0.50	0.55	0.75	0.55
3.00	2.05	0.60	0.60	0.85	0.60
3.50	2.35	0.70	0.65	1.00	0.65
4.00	2.65	0.80	0.70	1.15	0.70
4.50	2.95	0.90	0.75	1.30	0.75
5.00	3.25	1.00	0.80	1.45	0.80
5.50	3.60	1.10	0.85	1.65	0.85
6.00	3.90	1.15	0.90	1.85	0.90
6.50	4.20	1.25	0.95	2.00	0.95
7.00	4.55	1.35	1.00	2.20	1.00
7.50	4.90	1.45	1.05	2.40	1.05
8.00	5.20	1.55	1.10	2.55	1.10
8.50	5.55	1.70	1.15	2.70	1.15

Figura 1 - Muri di sostegno MSO-0.35L

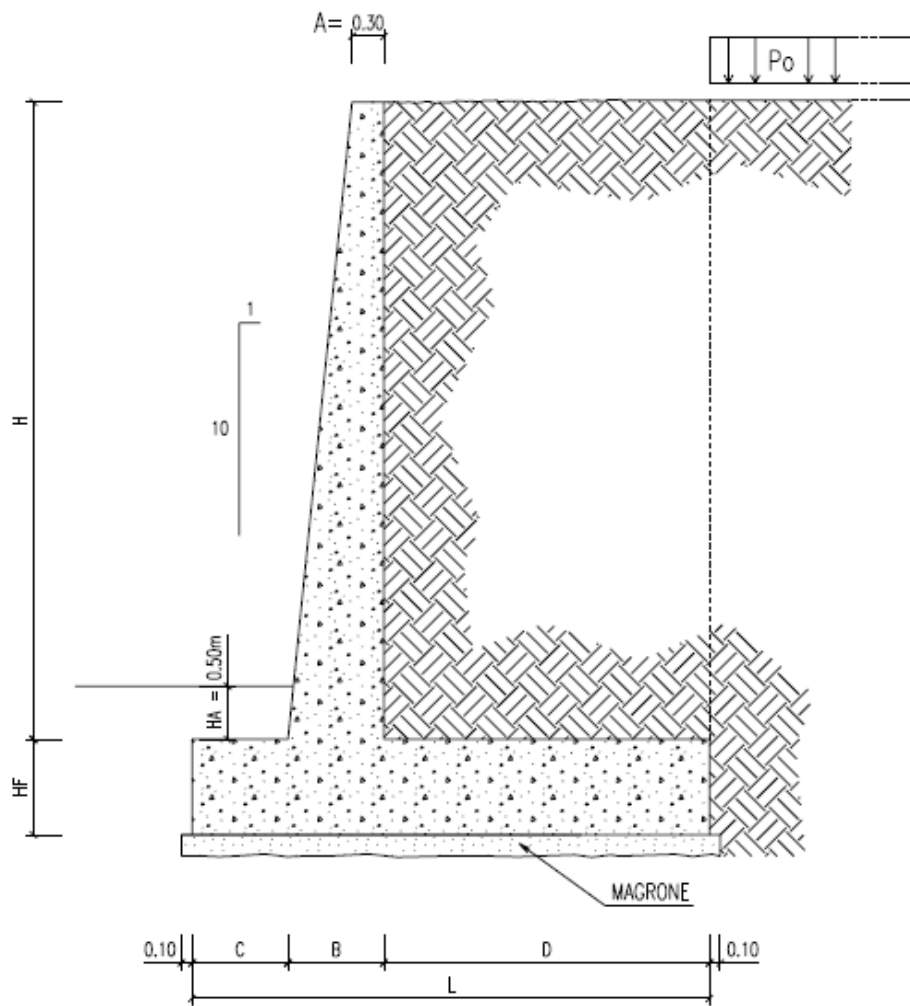


TABELLA DI DIMENSIONAMENTO

H	DIMENSIONI				
	L	C	B	D	HF
1.00	1.45	0.20	0.40	0.85	0.40
1.50	1.75	0.30	0.45	1.00	0.45
2.00	2.10	0.40	0.50	1.20	0.50
2.50	2.40	0.50	0.55	1.35	0.55
3.00	2.70	0.60	0.60	1.50	0.60
3.50	2.95	0.65	0.65	1.65	0.65
4.00	3.30	0.70	0.70	1.90	0.70
4.50	3.70	0.75	0.75	2.20	0.75
5.00	4.05	0.80	0.80	2.45	0.80
5.50	4.45	0.85	0.85	2.75	0.85
6.00	4.85	0.90	0.90	3.05	0.90
6.50	5.25	0.95	0.95	3.35	0.95
7.00	5.60	1.00	1.00	3.60	1.00
7.50	6.00	1.05	1.05	3.90	1.05
8.00	6.40	1.10	1.10	4.20	1.10
8.50	6.80	1.15	1.15	4.50	1.15

Figura 2 - Muri di sostegno MSO-0.35P

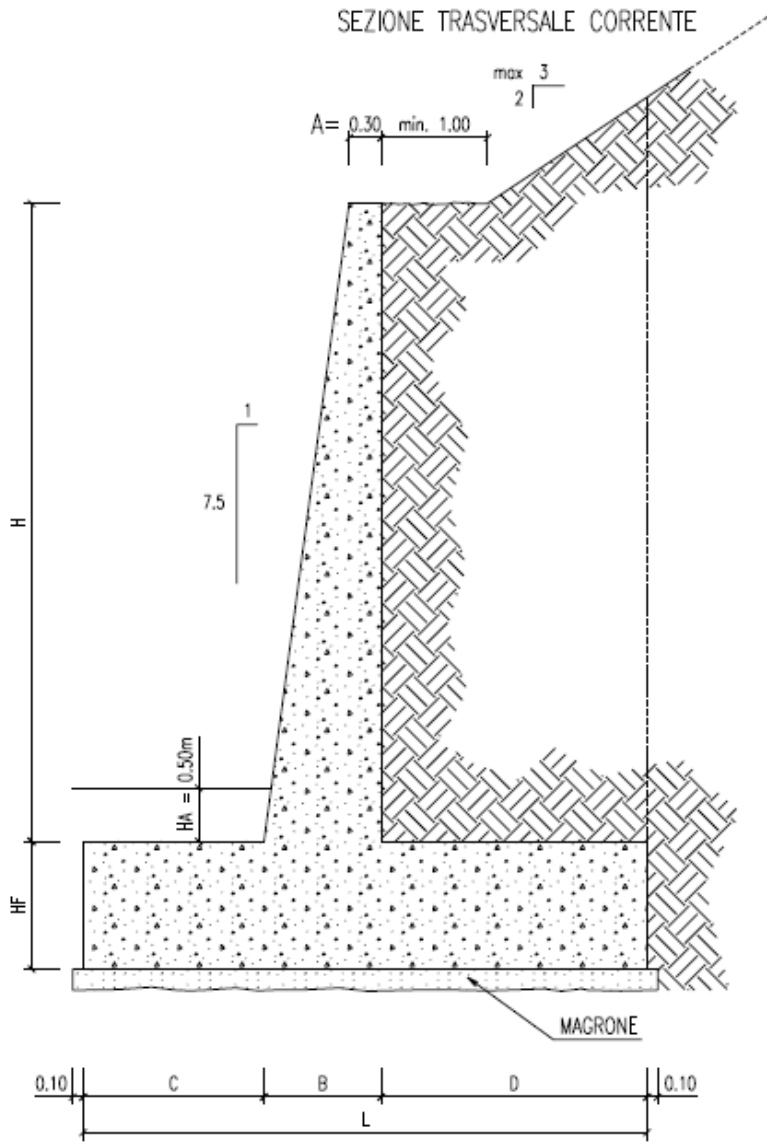


TABELLA DI DIMENSIONAMENTO

H	DIMENSIONI				
	L	C	B	D	HF
2.00	2.00	0.43	0.57	1.00	0.65
2.50	2.40	0.52	0.63	1.25	0.75
3.00	2.80	0.60	0.70	1.50	0.80
3.50	3.20	0.68	0.77	1.75	0.85
4.00	3.60	0.77	0.83	2.00	0.95
4.50	4.00	0.85	0.90	2.25	1.00
5.00	4.40	0.93	0.97	2.50	1.05
5.50	4.80	1.27	1.03	2.50	1.15
6.00	5.30	1.70	1.10	2.50	1.20

Figura 3 - MSS-0.35L

SEZIONE TRASVERSALE CORRENTE

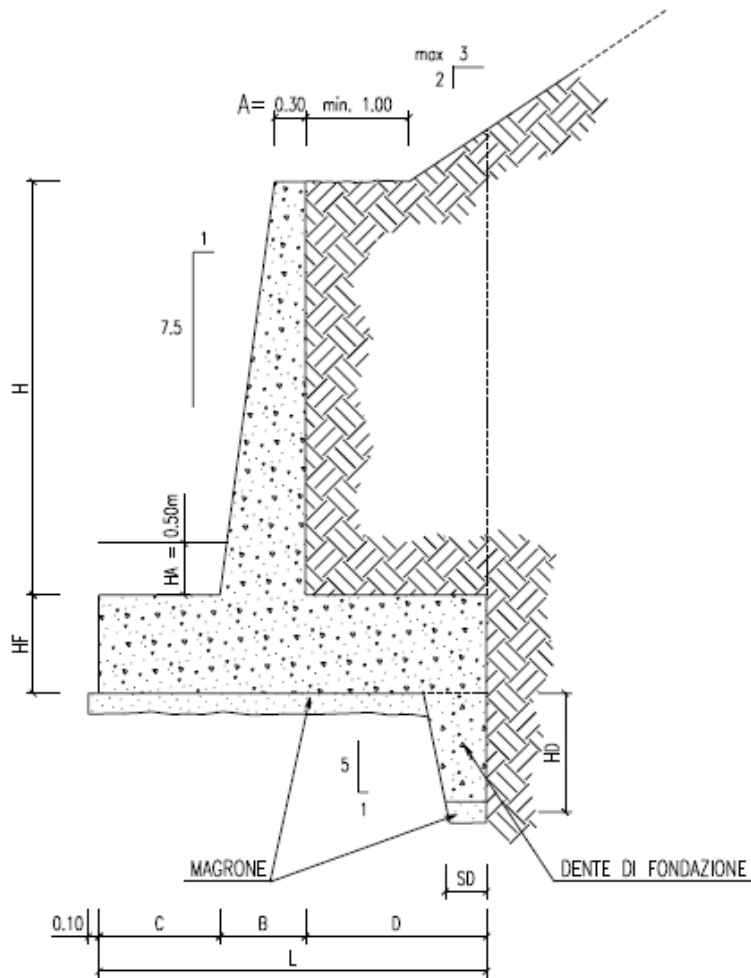



TABELLA DI DIMENSIONAMENTO

H	DIMENSIONI						
	L	C	B	D	HF	HD	SD
2.00	2.00	0.43	0.57	1.00	0.65	0.50	0.40
2.50	2.40	0.52	0.63	1.25	0.75	0.50	0.40
3.00	2.80	0.60	0.70	1.50	0.80	0.70	0.40
3.50	3.20	0.68	0.77	1.75	0.85	1.05	0.40
4.00	3.75	1.17	0.83	1.75	0.95	1.05	0.40


Figura 4 - Muri sottoscarpa MSS-0.35P

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 8
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le opere comprese nel presente studio sono conformi alla normativa vigente, ed in particolare a:

- DM 14/01/2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circ. 02/02/2009, n. 617 C.S.LL.PP.: ”Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- EC7_UNI EN 1997-1:1997: “Progettazione geotecnica – Parte 1: regole generali”;
- EC8_UNI EN 1998-5:2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti di geotecnica”.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 9
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la costruzione dei muri in calcestruzzo armato si adottano i seguenti materiali:

3.1. Calcestruzzo per le fondazioni

Classe di esposizione	XC2
Classe di resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione, R_{ck}	30 [MPa]
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione, f_{ck}	25 [MPa]
Resistenza cilindrica di progetto a compressione, f_{cd}	14,17 [MPa]

3.2. Calcestruzzo per le elevazioni


Classe di esposizione (paramento rivestito in pietra)	XC2/XC3
Classe di resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione, R_{ck}	35 [MPa]
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione, f_{ck}	28 [MPa]
Resistenza cilindrica di progetto a compressione, f_{cd}	15,87 [MPa]

3.3. Acciaio d'armatura

Tipo	B450C
Tensione di snervamento nominale, $f_{y,nom}$	450 [MPa]
Tensione di rottura nominale, $f_{t,nom}$	540 [MPa]
Tensione di progetto, f_{yd}	391 [MPa]

Per la determinazione dei valori di progetto delle resistenze si sono utilizzati i seguenti coefficienti parziali di sicurezza:

- $\gamma_c = 1,50$ per il calcestruzzo;
- $\gamma_s = 1,15$ per l'acciaio d'armatura.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 10
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

4. IPOTESI DI CALCOLO

4.1. Parametri geotecnici del terreno

Il dimensionamento dei muri di sostegno e sottoscarpa è stato eseguito considerando un terreno di riempimento a tergo del muro con le seguenti caratteristiche tipiche di un rilevato stradale:

- peso di volume $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 35^\circ$
- coesione $c = 0 \text{ kN/m}^2$

Per il terreno di fondazione si sono ipotizzati due casi caratterizzati dalle seguenti proprietà meccaniche:

Caso1: Fondazione su roccia (RF1-R e RF2-R)

- peso di volume $\gamma = 23 \text{ kN/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 45^\circ$
- coesione $c = 0 \text{ kPa}$

Caso2: Fondazione su terreno (RF1-T e RF2-T)

- peso di volume $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 30^\circ$
- coesione $c = 0 \text{ kPa}$

4.2. Parametri per la definizione dell'azione sismica

Vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento

Come definito al punto 2.4.3 delle Norme Tecniche, le azioni sismiche sulla costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \times C_U$$

La vita nominale è assunta pari a $V_N = 100$ anni, mentre il valore del coefficiente d'uso è definito, al variare della classe d'uso, dalla tabella 2.4.II delle Norme Tecniche:

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame, essendo la classe d'uso = IV, tale coefficiente vale $C_U = 2,0$ e quindi:

$$V_R = 200 \text{ anni}$$

Per gli Stati Limite Ultimi ci si riferisce allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV); in tale situazione la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , necessario ad individuare l'azione sismica agente, è pari al 10%.

Il periodo di ritorno dell'azione sismica è dato dall'espressione:

$$T_R = - V_R / \text{Ln}(1 - P_{VR})$$

da cui si ottiene:

$$T_R = 1898 \text{ anni}$$

Parametri di pericolosità sismica

In generale l'azione sismica è definita sul sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

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

Per le opere di sostegno occorre definire solo i primi due in quanto il terzo parametro (T_C^*) non entra nel calcolo con il metodo pseudo-statico.

Tali valori sono calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il punto caratterizzante la posizione dell'opera, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici. Per il calcolo dei parametri sismici è stato utilizzato il foglio di calcolo "Spettri di Risposta" ver. 1.0.3 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L'accelerazione orizzontale massima attesa al sito viene valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S * a_g = (S_S * S_T) * a_g$$

in cui S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2 delle NTC, e a_g è l'accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido.

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica S_S ed il coefficiente di amplificazione topografica S_T si ottengono con riferimento alla categoria del sottosuolo e alle condizioni topografiche, secondo le tabelle 3.2.V e 3.2.VI delle Norme Tecniche che vengono riportate qui di seguito per comodità.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_S e di C_C


Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{\sigma_g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{\sigma_g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{\sigma_g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{\sigma_g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tenuto conto dei siti attraversati dall'infrastruttura è stata individuata l'accelerazione sismica massima su suolo rigido a_g ; quindi, sulla base della categoria di suolo, attribuita a ciascun sito in funzione della stratigrafia del terreno, è stata valutata l'accelerazione massima

$$a_{\max} = S * a_g$$

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 13
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							


attesa al sito, in funzione dei relativi coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.

Considerando le categorie di suolo tipiche della zona in esame (A, B e C) e la categoria topografica prevalente = T1 o T2, si è ottenuto un valore di a_{max} variabile.

Ai fini del dimensionamento delle opere tipologiche di sostegno dei terreni è stata assunta, come accelerazione orizzontale massima attesa al sito, il valore

$$a_{max} = 0,35 \text{ g}$$

che si ritiene sufficientemente cautelativo e rappresentativo della casistica presente.

 PROGETTAZIONE	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 14
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

5. ANALISI DEI CARICHI

5.1. Peso proprio

Per il peso proprio del muro di sostegno si considera il peso specifico del calcestruzzo armato pari a

$$GC = 25 \text{ kN/m}^3$$

5.2. Peso del terreno portato

Il peso specifico del terreno portato è stato assunto pari a $GT = 19 \text{ kN/m}^3$.

5.3. Spinta delle terre

I muri si considerano soggetti ad uno stato di spinta attiva ed il coefficiente di spinta viene calcolato facendo riferimento alla teoria di Coulomb:

$$K_A = \frac{\sin^2(\psi + \phi)}{\sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\sin(\psi - \delta) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad \text{se } \beta \leq \phi$$

$$K_A = \frac{\sin^2(\psi + \phi)}{\sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \delta)} \quad \text{se } \beta > \phi$$


dove, con riferimento alla Figura 6, si definisce:

ϕ = angolo di attrito del terreno;

β = inclinazione terrapieno di monte rispetto all'orizzontale;

δ = angolo di attrito terreno-muro (assunto pari a 0 per i muri di sostegno e pari a $2/3\phi$ per i muri sottoscarpa. Tale criterio si ispira alla teoria di Rankine che prevede, appunto, spinta orizzontale nei muri di sostegno ($\delta = 0$) e spinta parallela al terrapieno inclinato per i muri sottoscarpa);

ψ = inclinazione del paramento interno rispetto alla verticale.

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 15
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

5.4. Spinta dovuta a sovraccarichi

A tergo dei muri di sostegno ($\beta = 0$) è stato considerato un carico accidentale di intensità pari a $P0 = 20\text{kN/m}^2$. Tale carico non è stato considerato come carico stabilizzante sulla suola di fondazione in quanto si assume che questo possa agire fino al filo posteriore del plinto (Figura 5).

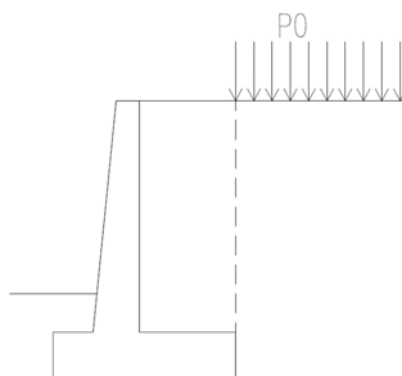


Figura 5 - Applicazione del sovraccarico accidentale

In concomitanza con l'evento sismico non si considera la presenza del sovraccarico variabile.

Per i muri con terrapieno inclinato ($\beta > 0$) non si considera la presenza di sovraccarico accidentale in quanto si considera la scarpata illimitata.

5.5. Azione del vento sulle barriere antirumore

Per i muri su cui è prevista l'installazione di barriere antirumore, si considera una pressione del vento $p_v = 2,00 \text{ kN/m}^2$ calcolata come riportato qui di seguito e agente su un'altezza massima di barriera pari ad h_b . La forza sarà applicata ad una distanza $d_v = h_b/2$ dalla sommità del muro.

La pressione esercitata dal vento sulla superficie delle barriere antirumore è stata calcolata con riferimento al D.M. 14 gennaio 2008, alla relativa circolare applicativa e all'EC1: *Actions on structures – Part 1-4: General actions – Wind actions*.

La pressione del vento va calcolata con la seguente espressione:

$$p = q_b \times C_e \times C_p \times C_d$$

Di seguito si esplicitano i vari termini dell'equazione.

Ubicazione

L'opera si trova in Zona 4 (Sicilia).

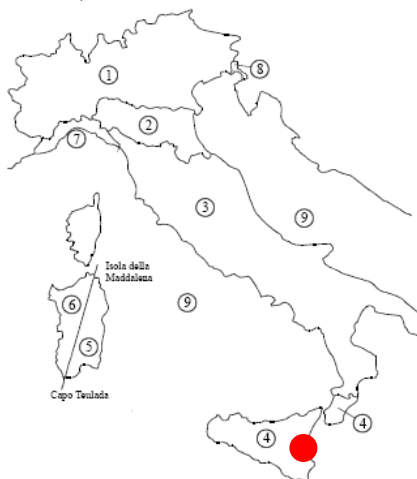


Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

L'altitudine del sito è $as = 200$ m sul l.m.m.

L'altezza massima del cartello sul suolo è $z = 8,0$ m

La classe di rugosità del terreno è D (Aree prive di ostacoli)

La categoria di esposizione è la II (vedi figura riportata qui di seguito).

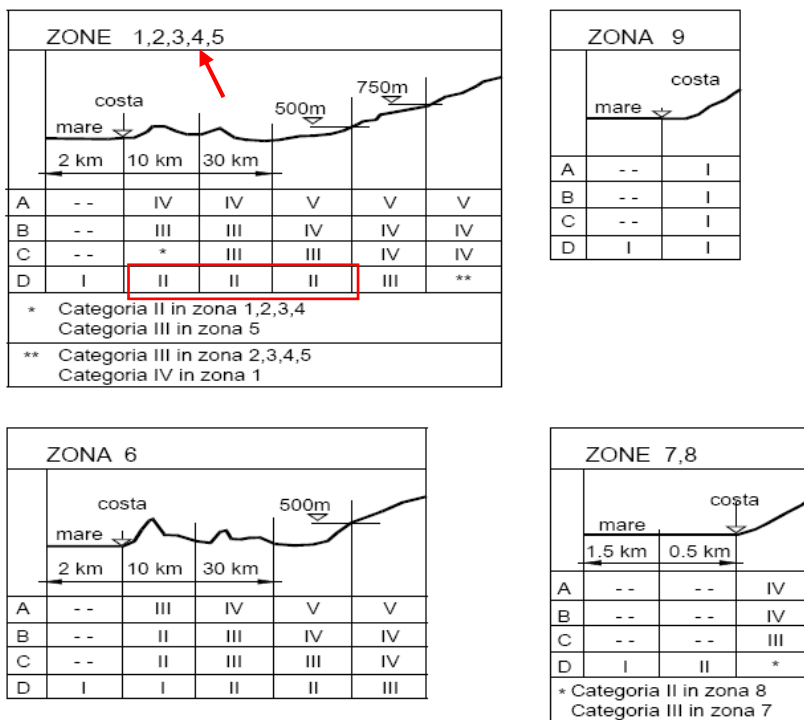
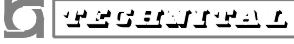


Figura 3.3.2 - Definizione delle categorie di esposizione

	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 17
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Velocità di riferimento

La velocità di riferimento è il valore caratteristico della velocità del vento a 10m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50anni.

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_s (a_s - a_0) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

Nel caso in esame si ha:

$$v_b = v_{b,0} = 28 \text{ m/s}$$

Considerando un periodo di ritorno $TR = 100$ anni, la velocità di riferimento viene valutata con la seguente espressione:

$$v_b(TR = 100) = \alpha_R v_b = 29,1 \text{ m/s}$$

dove

$$\alpha_R = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{TR} \right) \right]} = 1,039$$

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 529,2 \text{ N/m}^2$$

con ρ = densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m^3

Coefficiente di esposizione (c_e)

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Zona 4, Classe D (aperta campagna) e categoria di esposizione II, si ha:

$$k = 0,19 \quad z_0 = 0,05 \text{ m} \quad z_{\min} = 4 \text{ m}$$

Inoltre: $c_t = 1.00$ Coefficiente di topografia
 $z = 8.0\text{m} > z_{\min}$

Da cui: $c_e(z) = 2.212$

Coefficiente di forma (cp)

Con riferimento all'EC1, part 1-4, paragrafo 7.4.1, il coefficiente di forma per pareti varia da 3,4 a 1,2 a seconda della zona che si considera. Per la verifica della stabilità dei muri che sostengono le barriere antirumore si fa riferimento alla zona C della figura seguente:

$$c_p = 1,70$$

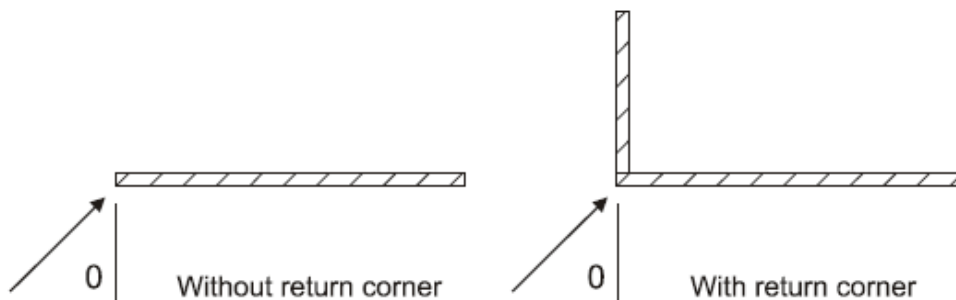
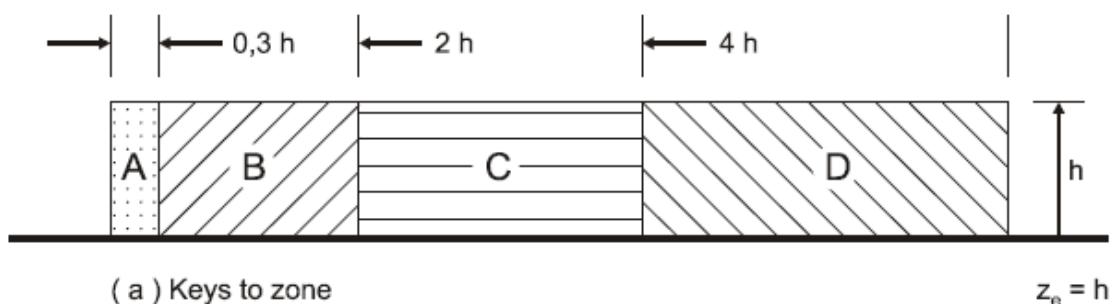



Table 7.9 — Resulting pressure coefficients for free-standing walls and parapets

Solidity	Zone	A	B	C	D
$\varphi = 1$	Without return corners	3,4	2,1	1,7	1,2
	with return corners of length $\geq h$	2,1	1,8	1,4	1,2
$\varphi = 0,8$		1,2	1,2	1,2	1,2

NOTE Linear interpolation may be used for return corner lengths between 0,0 and h

Coefficiente dinamico (cd)

$$c_d = 1.00$$

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 19
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

Pressione del vento

In definitiva la pressione del vento da considerare nel calcolo vale:

$$p = q_b c_e c_p c_d = 0.529 \times 2.212 \times 1.700 \times 1.000 = 1,99 \text{ kN/m}^2$$

La pressione del vento considerata sarà arrotondata a:

$$p_v = 2,00 \text{ kN/m}^2.$$

5.6. Azione sismica

Per i muri, in accordo con il § 7.11.6.2.1 delle NTC, l'analisi della sicurezza è stata eseguita mediante analisi pseudostatica considerando l'equilibrio limite dell'opera di sostegno e del cuneo di terreno a tergo dell'opera.

Per la valutazione delle sollecitazioni sismiche si considerano:

- Le spinte dei terreni comprensive degli effetti sismici;
- Le forze d'inerzia agenti sulla massa del muro e del terreno portato.

Il modello base è costituito dall'opera di sostegno, dal terreno sostenuto in condizione di stato limite di equilibrio attivo, da eventuali sovraccarichi permanenti agenti sul terreno a tergo e, per muri con suola di fondazione posteriore, dalla massa del terreno portato.

L'inerzia del muro e del terreno portato è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

I coefficienti sismici orizzontali e verticali, in accordo con il § 7.11.6.2.1 delle NTC, sono valutati con le seguenti formule:

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

$$k_v = \pm 0,5 k_h$$

dove:

$$a_{\max} = 0,35 g$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\beta_m = 0,31$$

è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

è l'accelerazione di gravità

è un coefficiente riduttivo dell'azione sismica che assume i valori riportati nella tabella 7.11.II delle NTC (nel caso di opere di sostegno che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente assume valore unitario).

Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

I coefficienti sismici orizzontali e verticali assumono di conseguenza i valori:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{\max}}{g} = 0,1085$$

$$k_v = \pm 0,5 k_h = \pm 0,0543$$

Le forze d'inerzia orizzontali e verticali agenti per effetto del sisma sono quindi valutate come:

$$F_o = k_h \times W$$

$$F_v = k_v \times W$$

dove W è il peso della struttura e dei relativi sovraccarichi permanenti. Il punto di applicazione di dette forze d'inerzia è il baricentro delle masse attivate dall'azione sismica.

Per quanto riguarda la **spinta del terreno (statica + sismica)** si fa riferimento all'EC8 – part 5, Annesso E.

La spinta totale agente sotto l'azione sismica sull'opera dovuta al terreno e all'eventuale acqua a tergo del muro è valutata con la formula:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

con

H altezza totale del muro

E_{ws} spinta idrostatica dell'acqua

E_{wd} spinta idrodinamica dell'acqua

γ^* peso specifico del terreno

k_v coefficiente sismico verticale

K coefficiente di spinta (statico + dinamico) del terreno valutato con la formulazione proposta da Mononobe e Okabe.

Coefficienti di spinta statica + dinamica secondo Mononobe e Okabe

Coefficiente di spinta attiva ($\delta_d, \max = 2/3 \phi'_d$)

if $\beta \leq \phi'_d - \theta$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

if $\beta > \phi'_d - \theta$

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)}$$

Coefficiente di spinta passiva ($\delta = 0$)

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin\phi'_d \sin(\phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \beta) \sin(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Per la notazione dei simboli utilizzati si veda la figura seguente.

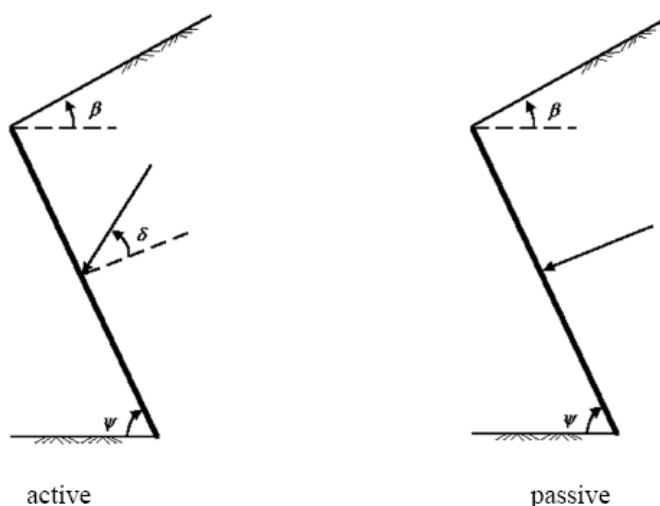



Figura 6 - Notazione utilizzata nella formulazione di Mononobe e Okabe

Per il calcolo dell'angolo θ si fa riferimento all'Annesso E dell'Ec8 – parte 5, che contempla i tre possibili casi sotto riportati:

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 22
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

a) livello di falda al di sotto della struttura di sostegno:

$$\gamma^* = \gamma$$

$$\tan \theta = \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

$$E_{wd} = 0$$

b) terreno immerso impermeabile in condizioni dinamiche:

$$\gamma^* = \gamma - \gamma_w$$

$$\tan \theta = \frac{\gamma}{\gamma - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$

$$E_{wd} = 0$$

dove γ peso di volume del terreno saturo
 γ_w peso di volume dell'acqua

c) terreno immerso permeabile in condizioni dinamiche:

$$\gamma^* = \gamma - \gamma_w$$

$$\tan \theta = \frac{\gamma_d}{\gamma - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \mp k_v}$$


$$E_{wd} = \frac{7}{12} k_h \gamma_w H'^2$$

Dove:

γ_d è il peso asciutto del terreno

H' è l'altezza della falda dalla base del muro.

Nel caso di opere di sostegno libere di traslare o di ruotare intorno al piede, si può assumere che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica.

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 23
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Nel caso delle opere in esame il livello di falda si trova al di sotto dell'opera, pertanto si rientra nel **punto a)**.

La spinta è applicata ad H/3 dalla base della fondazione.

I valori dei parametri sismici assunti nei calcoli sono riassunti nella tabella seguente:

parametro	formula o riferimento	valore
β_m	rif. Tabella 7.11.II delle NTC	0,31
a_{max}	$S_S * S_T * a_g$	0,35 g
kh	$\beta_m \times \frac{a_{max}}{g}$	0,1085
kv	$\pm 0.5 kh$	$\pm 0,0543$

6. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

6.1. Stati limite ultimi (SLU)

Le verifiche di sicurezza (SLU) sono state condotte in ottemperanza al DM 14/01/2008, adottando l'**Approccio 1 o l'Approccio 2**, con le precisazioni indicate nel seguito.

Per le verifiche strutturali (STR) si è utilizzata la Combinazione 1 dell'Approccio 1: (A1+M1+R1), nella quale i coefficienti sui parametri di resistenza del terreno (M1) e sulla resistenza globale del sistema (R1) sono unitari, mentre le azioni sono amplificate attraverso i coefficienti A1 della tabella 6.2.I.

Lo stato limite di ribaltamento non prevede la mobilitazione della resistenza del terreno di fondazione e deve essere trattato come lo stato limite di equilibrio di un corpo rigido (EQU) utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni riportati nella tabella 6.2.I e adottando i coefficienti parziali del gruppo M2 (tabella 6.2.II) per il calcolo delle spinte (EQU+M2).

La verifica dello stato limite di scorrimento è svolta per entrambe le combinazioni dell'Approccio 1: (A1+M1+R1) e (A2+M2+R2).

Infine per la verifica della capacità portante (GEO) si è fatto riferimento alla Combinazione dell'approccio 2 (A1+M1+R3), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono quelli caratteristici, il coefficiente globale γ_R sulla resistenza del sistema (R3) è pari a 1,4 e le azioni sono amplificate con i coefficienti del gruppo A1.

Qui di seguito si riporta una tabella che sintetizza le combinazioni considerate per le diverse verifiche di sicurezza agli SLU:

Verifica	Combinazione	Note/Riferimenti
Strutturale	Approccio 1: Combinazione 1 (A1+M1+R1)	Coeff. A1 da tabella 6.2.I in esercizio e A1 unitari in sismica. Coeff. M1 e R1 unitari.
Ribaltamento	EQU + M2	Coeff. EQU da tabella 6.2.I; Coeff. M2 per il calcolo delle spinte del terreno (anche in combinazione sismica).
Scorrimento	Approccio 1: Combinazione 1 (A1+M1+R1) Combinazione 2 (A2+M2+R2)	Si considerano entrambe le combinazioni dell'approccio 1. In sismica si considera solo la combinazione 2 (più gravosa).
Capacità portante	Approccio 2: Combinazione (A1+M1+R3)	Coeff. A1 da tabella 6.2.I; Coeff. M1 unitari e coeff. R3 = 1,4 come indicato in tabella 6.5.I.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 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)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	c'_k	γ_c	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_r	1,0	1,0

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Con riferimento al D.M. 14/01/2008 – par. 2.5.3 e Circolare 2-febbraio-2009, par. C.6.5.3.1.1, si riportano i coefficienti di partecipazione delle azioni adottati nelle verifiche:

	COMBINAZIONE	Peso proprio	Spinta del terreno	Spinta del sovraccarico (1)	Vento su barriera antirumore (2)	Sisma
Verifiche strutturali (Approccio 1- Combinazione 1)	STR 01	1.00	1.30	1.50	0,9 (1,5*0,6)	0.00
	STR 02	1.30	1.30	1.50	0,9 (1,5*0,6)	0.00
	SIS 01 (Sisma vert. verso l'alto)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
	SIS 02 (Sisma vert. verso il basso)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
Ribaltamento (EQU+M2)	EQU 01	0.90	1.10	1.50	0,9 (1,5*0,6)	0.00
	SIS 01 (Sisma vert. verso l'alto)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
	SIS 02 (Sisma vert. verso il basso)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
Capacità portante (Approccio 2)	STR 02	1.30	1.30	1.50	0,9 (1,5*0,6)	0.00
	SIS 01 (Sisma vert. verso l'alto)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
	SIS 02 (Sisma vert. verso il basso)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
Scorrimento (Approccio 1)	STR 01	1.00	1.30	1.50	0,9 (1,5*0,6)	0.00
	GEO 01	1.00	1.00	1.30	0,78 (1,3*0,6)	0.00
	SIS 01 (Sisma vert. verso l'alto)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00
	SIS 02 (Sisma vert. verso il basso)	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00

(1) per i soli muri di sostegno

(2) per i soli muri di sostegno provvisti di barriera antirumore


Nelle combinazioni sismiche (SIS 01 e SIS 02), per il terreno spingente la spinta è determinata considerando sempre le caratteristiche geotecniche del terreno ridotte con i coefficienti M2; mentre per il terreno di fondazione si considerano i parametri geotecnici interi o ridotti a seconda dello stato limite analizzato.

6.2. Stati limite di esercizio (SLE)

Nelle combinazioni agli SLE i valori delle proprietà meccaniche del terreno da adoperare nell'analisi sono quelli caratteristici ed i coefficienti parziali sulle azioni sono quelli riportati nella tabella seguente:

COMBINAZIONE	Peso proprio	Spinta del terreno	Spinta del sovraccarico	Vento su eventuale barriera antirumore	Sisma
FREQ (frequente)	1.00	1.00	0.75	0.20 ¹	0.00
QPERM (quasi permanente)	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

¹ Si considera cautelativamente $\psi_{1,j} = 0,2$ anziché $\psi_{2,j} = 0,0$

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 28
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

7. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

7.1. Verifiche geotecniche (GEO) e di equilibrio (EQU)

Verifica allo scorrimento

Per la verifica allo scorrimento deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$R_d = \frac{N \cdot \text{tg}(\delta_s)}{\gamma_R} \geq E_d = H$$

dove:

N = carico verticale totale a quota intradosso fondazione

H = carico orizzontale totale a quota intradosso fondazione

δ_s = angolo di attrito tra fondazione e terreno

Nei casi in esame si è assunto $\delta_s = \phi$.

Verifica al ribaltamento

Per la verifica al ribaltamento deve essere soddisfatta la seguente espressione:

$$R_d = M_{\text{stab}} \geq E_d = M_{\text{rib}}$$

dove M_{stab} e M_{rib} sono rispettivamente i momenti stabilizzanti e quelli ribaltanti valutati rispetto allo spigolo di valle del plinto di fondazione.

Verifica a carico limite

Il valore del carico limite per una fondazione superficiale secondo la formula di Brinch-Hansen è dato da:

$$q_{\text{lim}} = c N_c s_c i_c b_c d_c + s q q D N_q i_q b_q d_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma d_\gamma$$

in cui:

c = valore della coesione

q = valore del sovraccarico

γ = peso specifico del terreno


N_c, N_q, N_γ = fattori adimensionali di portanza (Vesic):

$$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi/2) * e^{(\pi * \text{tg}(\phi))}$$

$$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \text{tg}(\phi)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

s_c, s_q, s_γ = fattori di forma, pari a 1 per fondazione nastriforme (Terzaghi)

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 29
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

i_c, i_q, i_y = fattori correttivi che tengono conto dell'effetto di inclinazione del carico (Vesic):

$$i_q = (1 - H / N)^m$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (Nq - 1)$$

$$i_y = (1 - H / N)^{m+1}$$

$m = 2$ per fondazione nastriforme.

H = componente orizzontale del carico;

N = componente assiale del carico;

b_c, b_q, b_y = fattori correttivi per l'inclinazione della base della fondazione, dati da:

$$b_c = 1 - \alpha D / 147$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha D \times \tan(\phi))^2$$

αD = inclinazione della base della fondazione rispetto all'orizzontale;

d_c, d_q, d_y = fattori correttivi per la profondità del piano di fondazione:

$$d_c = 1 + 0,4 k$$

$$d_q = 1 + 2 k \tan \phi (1 - \sin \phi)^2$$

$$d_y = 1,0$$

$k = D/B$ se $D/B \leq 1$ oppure $\arctan(D/B)$ (in radianti) se $D/B > 1$;

Dove B = larghezza fondazione; D = profondità della fondazione.

Il valore del carico limite Q_{lim} per lunghezza unitaria di fondazione si ottiene come

$$Q_{lim} = q_{lim} \times B'$$

Dove $B' = B - 2e$ con B = larghezza fondazione; e = eccentricità del carico.

7.2. Verifiche strutturali (STR)


Verifica al taglio

La verifica di resistenza di elementi in c.a. sprovvisti di specifiche armature trasversali resistenti a taglio si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 30
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

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

Con

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

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

e dove

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

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$)

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

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm)

Verifica a presso-flessione

Con riferimento alla sezione pressoinflessa rappresentata in Figura 7 assieme al diagrammi $\sigma - \varepsilon$ dell'acciaio, la verifica di resistenza (SLU) si esegue controllando che:

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

dove:

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

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

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

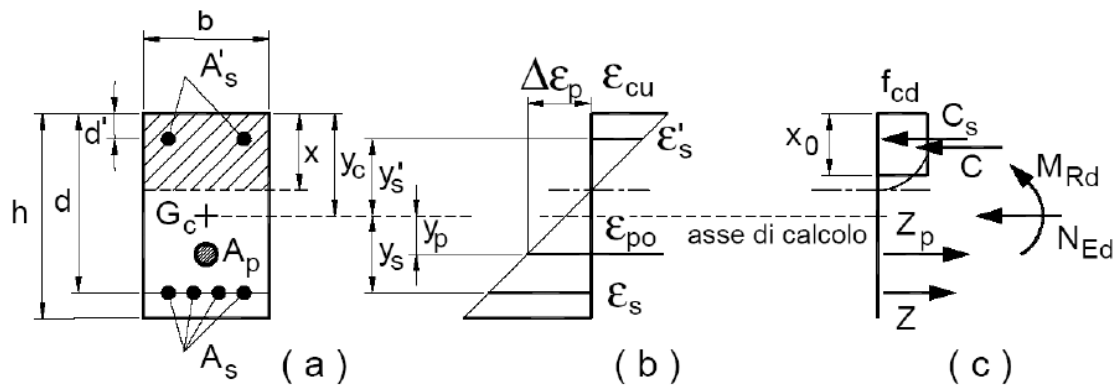
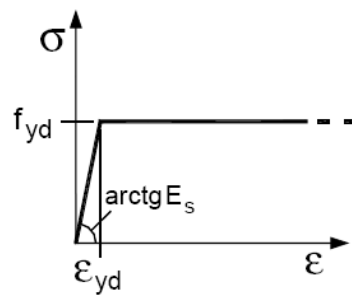



Figura 7 - Sezione presso-inflessa



Per l'acciaio d'armatura il diagramma tensioni-deformazioni è quello riportato nella figura sopra, mentre per il calcestruzzo si è assunto un diagramma rettangolare (stress-block) ottenuto considerando $x_0 = 0,80 x$.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 32
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

8. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

8.1. Verifica di fessurazione

Con riferimento al D.M.14-01-2008, punto 4.1.2.2.4 per la verifica di fessurazione si prendono in considerazione le seguenti combinazioni delle azioni:

- combinazioni quasi permanenti
- combinazioni frequenti.

Il valore di calcolo dell'apertura delle fessure, w_d , può essere ottenuto con l'espressione:

$$w_d = 1.7 w_m = 1.7 \varepsilon_m s_{rm}$$

dove:

ε_m = deformazione unitaria media delle barre d'armatura

s_{rm} = distanza media tra le fessure.

Come specificato dalla Circolare 2-febbraio-2009 n.617 del C.S.LL.PP. la deformazione media delle barre e la distanza media delle fessure possono essere valutate utilizzando la procedura del D.M. 9-1-1996.

La distanza media fra le fessure è calcolata con la seguente relazione:

$$s_{rm} = 2 \left(c + \frac{s}{10} \right) + k_2 k_3 \frac{\phi_s}{\rho_r}$$

dove:

c = ricoprimento dell'armatura

s = passo delle barre tese

$k_2 = 0.4$ per barre ad aderenza migliorata, $k_2 = 0.8$ per barre lisce

$k_3 = 0.125$ per diagramma triangolare (presso-flessione o flessione)

$k_3 = 0.250$ per diagramma rettangolare di trazione (trazione pura)


$k_3 = 0.25(s_1+s_2)/2s_1$ (trazione eccentrica)

ϕ_s = diametro delle barre tese

$\rho_r = A_s / A_{c,eff}$

$A_{c,eff} = b_{eff} \times d_{eff}$

La deformazione unitaria media dell'apertura vale:

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 33
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] ; \left(\geq 0,4 \frac{\sigma_s}{E_s} \right)$$

nella quale:

$$E_s = 200\,000 \text{ N/mm}^2$$

$\beta_1=1$ per barre ad aderenza migliorata; $\beta_1=0,5$ per barre lisce

$\beta_2=1$ per azioni di breve durata; $\beta_2=0,5$ per azioni ripetute o di lunga durata

σ_s è la tensione dell'acciaio in stato fessurato conseguente all'applicazione dei parametri di sollecitazione.

σ_{sr} = Tensione dell'acciaio in stato fessurato sotto la sollecitazione M_{fess}

M_{fess} è determinato come:

$$M_{fess} = (f_{ctm} - J_{id}/(bh)) \times J_{id}/y'_c$$

$$y'_c = h - S_{id} / A_{id}$$

con A_{id} , S_{id} , J_{id} ottenuti con coefficiente di omogeneizzazione acciaio calcestruzzo pari a 15.

Il valore medio di apertura delle fessure risulta

$$w_m = s_{rm} \times \varepsilon_{sm}$$

dal quale si ricava il valore caratteristico:

$$w_k = 1,7 w_m$$

Come suggerito dalla normativa, in alternativa al calcolo diretto dell'ampiezza delle fessure, la verifica può riferirsi ai limiti di tensione dell'acciaio di armatura, definiti nelle tabelle C4.1.II e C4.1.III della Circolare di applicazione delle NTC, di seguito riportate.

Per i muri in progetto si è utilizzato il secondo approccio, che limita le tensioni nell'acciaio d'armatura.

Tabella C4.1.II *Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Diametro massimo ϕ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III *Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Spaziatura massima s delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

Tabella C4.1.II *Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Diametro massimo ϕ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III *Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione*

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Spaziatura massima s delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

9. LEGENDA DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

Geometria

H =	Altezza elevazione	m
HF =	Spessore fondazione	m
HA =	Spessore terreno su sporgenza anteriore della fondazione	m
Pant =	Pendenza paramento anteriore	
Ppos =	Pendenza paramento posteriore	
WA =	Proiezione orizzontale dell'inclinazione anteriore	m
WP =	Proiezione orizzontale dell'inclinazione posteriore	m
A =	Spessore sommità elevazione	m
B =	Spessore base elevazione	m
C =	Sporgenza anteriore fondazione	m
D =	Sporgenza posteriore fondazione	m
L =	Larghezza totale fondazione	m
β =	Inclinazione del terreno a tergo del muro	°
F =	Banca orizzontale a tergo del muro	m
ψ =	Inclinazione paramento posteriore muro	°
HD =	Altezza eventuale dente di fondazione	m
SD =	Spessore dell'eventuale dente di fondazione	m
α D =	Inclinazione piano di scorrimento rispetto l'orizzontale	°
HT =	Altezza terreno spingente (misurata a filo posteriore fondazione)	m

Armature


Aa,el =	Armatura tesa elevazione (contro terra)	mm ² /m
Aa,ant =	Armatura inferiore sporgenza anteriore	mm ² /m
Aa,pos =	Armatura superiore sporgenza posteriore	mm ² /m

Caratteristiche terreno spingente

GC =	Peso specifico calcestruzzo	kN/m ³
GT =	Peso specifico terreno spingente	kN/m ³
ϕ =	Angolo di resistenza a taglio del terreno spingente (M1)	°
ϕ rid =	Angolo ridotto di resistenza a taglio del terreno spingente (M2)	°
δ =	Angolo di attrito terra-muro (M1)	°
δ rid =	Angolo ridotto di attrito terra-muro (M2)	°
δ T =	Angolo di attrito terra-terra	°
δ T rid =	Angolo ridotto di attrito terra-terra	°


Caratteristiche terreno di fondazione

GTF =	Peso specifico terreno di fondazione	kN/m ³
ϕ F=	Angolo di resistenza a taglio del terreno di fondazione (M1)	°
ϕ Frid =	Angolo di resistenza a taglio del terreno di fondazione (M2)	°
Hril =	Altezza rilevato a tergo del muro (misurata da sommità muro)	m
Pril =	Sovraccarico dovuto al peso del rilevato	kN/m ²
P0 =	Sovraccarico in condizioni d'esercizio	kN/m ²
ψ =	Coefficiente di combinazione dei carichi variabili in sismica	
P0E =	Sovraccarico variabile in concomitanza al sisma	kN/m ²
V =	Forza orizzontale a metro lineare (+ se diretta verso valle)	kN/m
dv =	Quota di applicazione della forza rispetto alla sommità del muro	m

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 37
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Calcolo del coefficiente di spinta statico + sismico (Mononobe e Okabe)

$\beta_m =$ Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima
 $a_{max} / g =$ $S_s S_T ag/g$
 $kh =$ $\beta_m a_{max} / g =$ coefficiente sismico orizzontale
 $kv(-) =$ coefficiente sismico verticale (componente verticale verso l'ALTO)
 $kv(+) =$ coefficiente sismico verticale (componente verticale verso il BASSO)

 GENERALI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 38
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

10. MURI DI SOSTEGNO SU ROCCIA (MSO-0.35L)

MURO H = 1.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
1.00	0.40	0.50	0.10	0.00	1.40	452	452	452

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.40	0.20	0.40	1.00	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.34	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.34	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

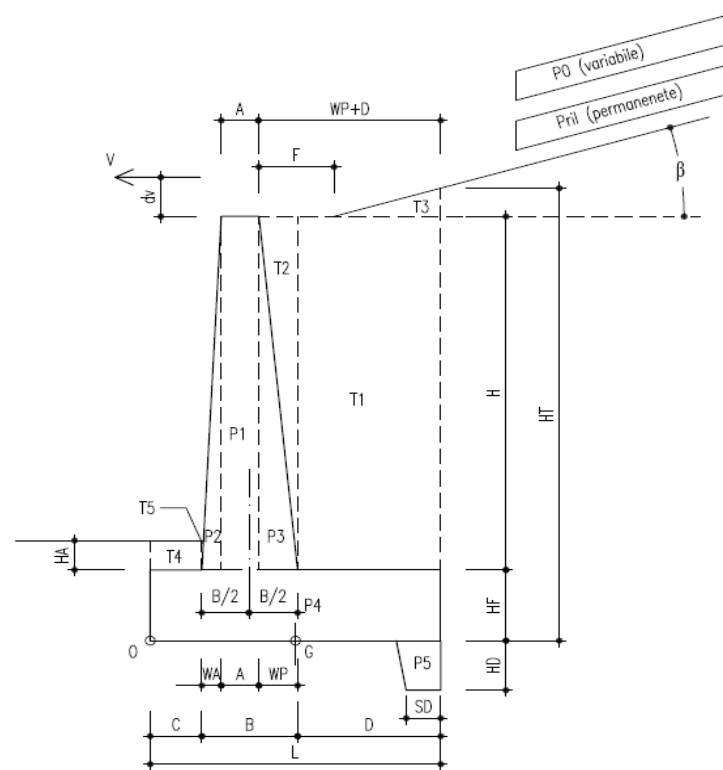


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 1.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	18.75	0.00	-8.71
PESO TERRENO PORTATO	9.74	0.00	-6.32
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	5.05	2.35
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	6.39	2.98
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	7.59	5.31
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	9.62	6.73
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	7.36	3.44
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	8.04	3.75
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	3.09	1.94
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-1.55	0.00	0.82
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	1.55	0.00	-0.82

MURO H = 1.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	28.49	17.94	1.000	28.49	1.59
GEO 01 A2+M2+R2	28.49	18.90	0.800	22.79	1.21
SIS 01 M2	26.94	10.46	0.800	21.55	2.06
SIS 02 M2	30.03	11.13	0.800	24.03	2.16

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	37.03	12.95	22.74	0.35	0.30	0.90	17.10	31.55	45.00	0.00	0.90
SIS 01 M2	26.94	4.64	10.46	0.17	0.66	0.90	17.10	21.21	45.00	0.00	0.90
SIS 02 M2	30.03	4.87	11.13	0.16	0.68	0.90	17.10	20.34	45.00	0.00	0.90

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.149	0.058	1.000	1.000	1.154	1.000	441.35	132.57	94.69	2.56
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.374	0.229	1.000	1.000	1.154	1.000	1384.92	908.18	648.70	24.08
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.396	0.249	1.000	1.000	1.154	1.000	1489.01	1006.24	718.74	23.93

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	13.38	13.53	1.01
SIS 01 M2	6.20	15.03	2.43
SIS 02 M2	4.88	15.03	3.08

MURO H = 1.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	400	340	452

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.75	4.97	-0.0035	0.0300	0.10	185.77	-177.02	8.75	24.57	4.94
STR 02 A1+M1+R1	11.38	4.91	-0.0035	0.0295	0.11	188.40	-177.02	11.38	24.80	5.05
SIS 01 M2	8.28	1.92	-0.0035	0.0301	0.10	185.30	-177.02	8.28	24.53	12.78
SIS 02 M2	9.22	2.01	-0.0035	0.0299	0.10	186.25	-177.02	9.22	24.61	12.23

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.34 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	366	306	452

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.75	6.82	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.31	138.51	138.51	20.30
STR 02 A1+M1+R1	11.38	6.82	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.52	138.72	138.72	20.33
SIS 01 M2	8.28	2.78	0.01	1.81	0.45	0.0015	107.28	138.48	138.48	49.86
SIS 02 M2	9.22	2.93	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.35	138.55	138.55	47.32

MURO H = 1.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	400	340	452	452

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	4.02	0.74	0.23	0.27	3.34	7.4	52.93
STR 02 A1+M1+R1	13.21	7.30	0.23	0.27	14.79	32.7	11.97
SIS 01 M2	4.83	1.11	0.23	0.27	4.19	9.3	42.28
SIS 02 M2	5.61	1.17	0.23	0.27	4.77	10.5	37.13

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.34$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	1.08	0.00	1.77	0.41	0.00	107.62	139.75	139.75	129.69
STR 02 A1+M1+R1	2.26								61.78
SIS 01 M2	1.59								87.75
SIS 02 M2	1.68								83.19

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	1.13	-0.0035	0.0727	0.0459	-177.02	177.02	0.00	59.08	52.29
STR 02 A1+M1+R1	3.02								19.59
SIS 01 M2	1.67								35.38
SIS 02 M2	1.76								33.63

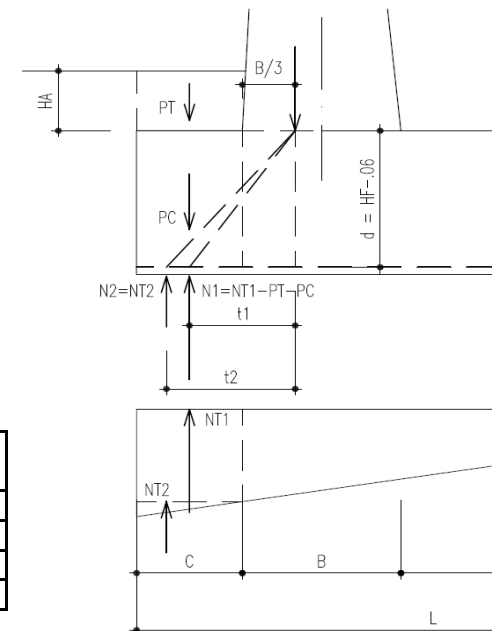


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 1.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	8.75	2.68	61	6.04E+08	0.27	18.58	280.00	15.07
QPERM QuasiPerm	8.75	0.65	61	6.04E+08	0.07	4.50	240.00	53.33

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	6.70	14.81	280.00	18.90
QPERM QuasiPerm	2.73	6.04	240.00	39.72

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	2.28	61	6.04E+08	0.23	15.76	280.00	17.77
QPERM QuasiPerm	0.00	0.81	61	6.04E+08	0.08	5.64	240.00	42.53

MURO H = 1.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
1.50	0.45	0.50	0.15	0.00	1.95	565	565	565

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.45	0.30	0.55	1.30	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.39	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.39	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

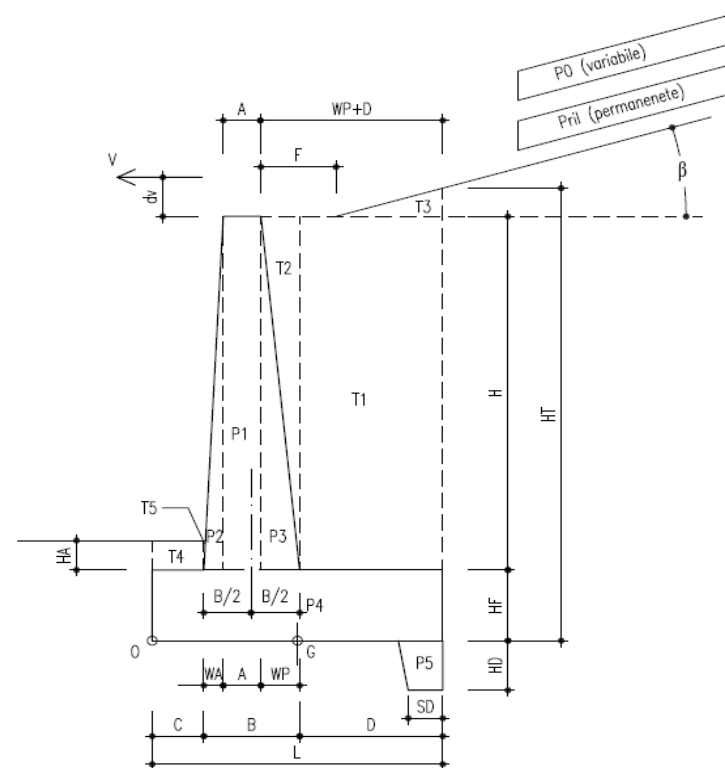


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 1.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	28.69	0.00	-17.38
PESO TERRENO PORTATO	18.76	0.00	-16.57
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	9.79	6.36
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	12.41	8.06
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	10.57	10.30
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	13.39	13.06
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	14.29	9.29
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	15.60	10.14
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	5.15	4.39
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-2.57	0.00	1.84
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	2.57	0.00	-1.84

MURO H = 1.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	47.45	28.58	1.000	47.45	1.66
GEO 01 A2+M2+R2	47.45	29.82	0.800	37.96	1.27
SIS 01 M2	44.88	19.44	0.800	35.90	1.85
SIS 02 M2	50.02	20.75	0.800	40.02	1.93

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	61.69	26.03	36.22	0.42	0.46	0.95	18.05	30.42	45.00	0.00	0.73
SIS 01 M2	44.88	10.74	19.44	0.24	0.82	0.95	18.05	23.42	45.00	0.00	0.73
SIS 02 M2	50.02	11.25	20.75	0.22	0.85	0.95	18.05	22.53	45.00	0.00	0.73

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.170	0.070	1.000	1.000	1.125	1.000	549.74	250.67	179.05	2.90
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.321	0.182	1.000	1.000	1.125	1.000	1266.86	1040.74	743.39	16.57
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.342	0.200	1.000	1.000	1.125	1.000	1377.74	1171.11	836.50	16.72

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	28.46	30.56	1.07
SIS 01 M2	15.52	33.95	2.19
SIS 02 M2	12.69	33.95	2.68

MURO H = 1.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	450	390	565

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	14.06	12.42	-0.0035	0.0418	0.08	235.34	-221.28	14.06	53.47	4.31
STR 02 A1+M1+R1	18.28	12.27	-0.0035	0.0410	0.08	239.56	-221.28	18.28	54.04	4.40
SIS 01 M2	13.30	6.11	-0.0035	0.0420	0.08	234.58	-221.28	13.30	53.37	8.74
SIS 02 M2	14.83	6.44	-0.0035	0.0417	0.08	236.10	-221.28	14.83	53.57	8.32

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.39 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	411	351	565

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	14.06	13.15	0.02	1.75	0.43	0.0016	123.39	152.38	152.38	11.59
STR 02 A1+M1+R1	18.28	13.15	0.03	1.75	0.43	0.0016	123.77	152.76	152.76	11.62
SIS 01 M2	13.30	6.96	0.02	1.75	0.43	0.0016	123.32	152.31	152.31	21.89
SIS 02 M2	14.83	7.39	0.03	1.75	0.43	0.0016	123.46	152.45	152.45	20.64

MURO H = 1.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	450	390	565	565

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.95	1.81	0.30	0.35	8.52	15.1	25.99
STR 02 A1+M1+R1	22.29	11.87	0.30	0.35	27.79	49.1	7.96
SIS 01 M2	10.31	2.66	0.30	0.35	10.31	18.2	21.45
SIS 02 M2	11.78	2.77	0.30	0.35	11.54	20.4	19.17

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.39$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	4.19	0.00	1.72	0.39	0.00	123.37	153.43	153.43	36.59
STR 02 A1+M1+R1	8.27								18.56
SIS 01 M2	5.76								26.62
SIS 02 M2	6.14								24.97

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	3.33	-0.0035	0.0664	0.0501	-221.28	221.28	0.00	84.57	25.36
STR 02 A1+M1+R1	7.82								10.82
SIS 01 M2	4.58								18.46
SIS 02 M2	4.85								17.42

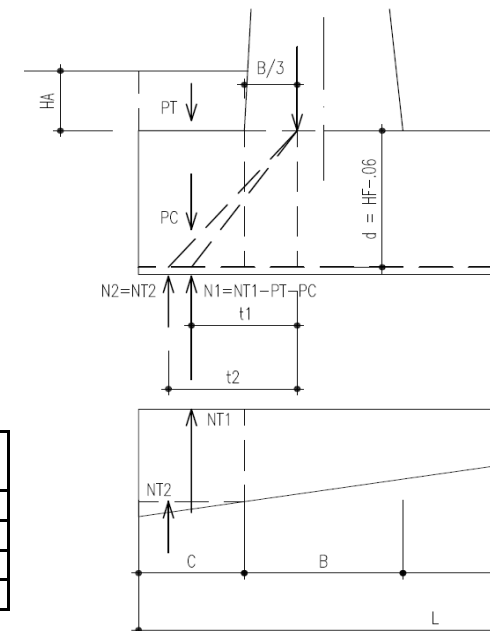


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 1.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	14.06	6.98	73	9.82E+08	0.52	33.79	280.00	8.29
QPERM QuasiPerm	14.06	2.40	73	9.82E+08	0.18	11.64	240.00	20.61

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	14.09	24.92	280.00	11.24
QPERM QuasiPerm	6.91	12.23	240.00	19.63

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	5.72	73	9.82E+08	0.42	27.70	280.00	10.11
QPERM QuasiPerm	0.00	2.40	73	9.82E+08	0.18	11.63	240.00	20.63

MURO H = 2.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.00	0.50	0.50	0.20	0.00	2.50	616	616	616
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.50	0.40	0.65	1.55	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.44	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.44	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

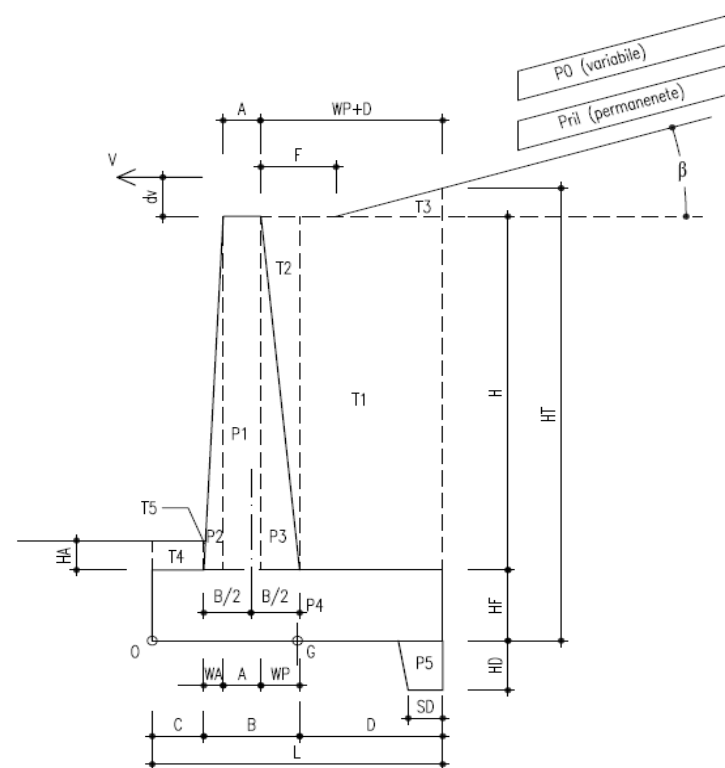


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	39.38	0.00	-28.93
PESO TERRENO PORTATO	28.74	0.00	-31.12
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	16.09	13.41
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	20.39	16.99
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	13.55	16.94
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	17.17	21.47
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	23.48	19.57
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	25.65	21.37
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	7.39	7.95
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-3.70	0.00	3.26
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	3.70	0.00	-3.26

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.11	41.24	1.000	68.11	1.65
GEO 01 A2+M2+R2	68.11	42.72	0.800	54.49	1.28
SIS 01 M2	64.42	30.87	0.800	51.53	1.67
SIS 02 M2	71.81	33.04	0.800	57.45	1.74

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	88.55	44.85	52.27	0.51	0.54	1.00	19.00	30.55	45.00	0.00	0.65
SIS 01 M2	64.42	20.65	30.87	0.32	0.91	1.00	19.00	25.61	45.00	0.00	0.65
SIS 02 M2	71.81	21.67	33.04	0.30	0.95	1.00	19.00	24.71	45.00	0.00	0.65

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.168	0.069	1.000	1.000	1.111	1.000	573.14	307.77	219.84	2.48
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.271	0.141	1.000	1.000	1.111	1.000	1103.04	1002.44	716.03	11.12
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.292	0.157	1.000	1.000	1.111	1.000	1214.25	1149.28	820.92	11.43

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	50.89	54.04	1.06
SIS 01 M2	30.78	60.05	1.95
SIS 02 M2	26.07	60.05	2.30

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	500	440	616

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	20.00	24.27	-0.0035	0.0544	0.06	260.95	-240.95	20.00	83.78	3.45
STR 02 A1+M1+R1	26.00	23.99	-0.0035	0.0531	0.06	266.95	-240.95	26.00	84.88	3.54
SIS 01 M2	18.92	13.82	-0.0035	0.0546	0.06	259.86	-240.95	18.92	83.58	6.05
SIS 02 M2	21.09	14.65	-0.0035	0.0541	0.06	262.03	-240.95	21.09	83.98	5.73

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.44 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	456	396	616

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	20.00	20.83	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.66	166.01	166.01	7.97
STR 02 A1+M1+R1	26.00	20.83	0.04	1.71	0.41	0.0016	135.24	166.59	166.59	8.00
SIS 01 M2	18.92	12.83	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.56	165.91	165.91	12.93
SIS 02 M2	21.09	13.68	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.76	166.12	166.12	12.15

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	500	440	616	616

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	15.95	3.82	0.37	0.43	17.05	27.7	14.13
STR 02 A1+M1+R1	32.83	21.84	0.37	0.43	48.86	79.4	4.93
SIS 01 M2	17.91	5.55	0.37	0.43	20.39	33.1	11.82
SIS 02 M2	20.26	5.70	0.37	0.43	22.50	36.5	10.71

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.44$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.10	0.00	1.67	0.38	0.00	134.20	166.80	166.80	20.59
STR 02 A1+M1+R1	13.79								12.10
SIS 01 M2	10.01								16.66
SIS 02 M2	10.95								15.23

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	7.02	-0.0035	0.0689	0.0483	-240.95	240.95	0.00	103.97	14.81
STR 02 A1+M1+R1	13.87								7.50
SIS 01 M2	8.94								11.63
SIS 02 M2	9.58								10.85

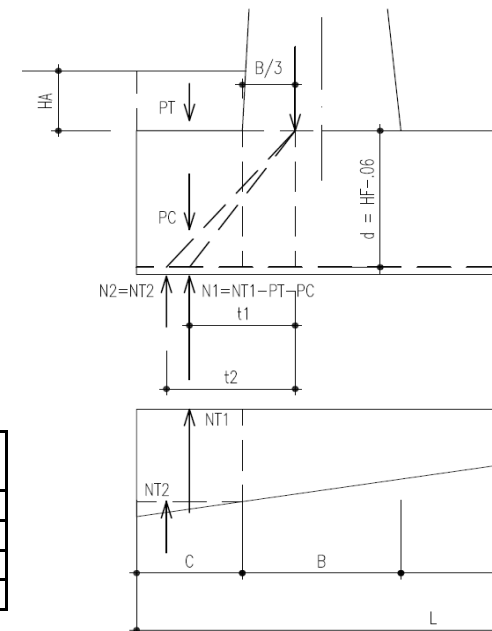


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	20.00	14.08	81	1.37E+09	0.83	55.44	280.00	5.05
QPERM QuasiPerm	20.00	5.95	81	1.37E+09	0.35	23.43	240.00	10.25

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	25.64	41.64	280.00	6.72
QPERM QuasiPerm	13.71	22.26	240.00	10.78

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	10.29	81	1.37E+09	0.61	40.51	280.00	6.91
QPERM QuasiPerm	0.00	5.08	81	1.37E+09	0.30	20.02	240.00	11.99

MURO H = 2.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.50	0.55	0.50	0.25	0.00	3.05	616	616	616

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.55	0.50	0.75	1.80	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.49	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.49	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

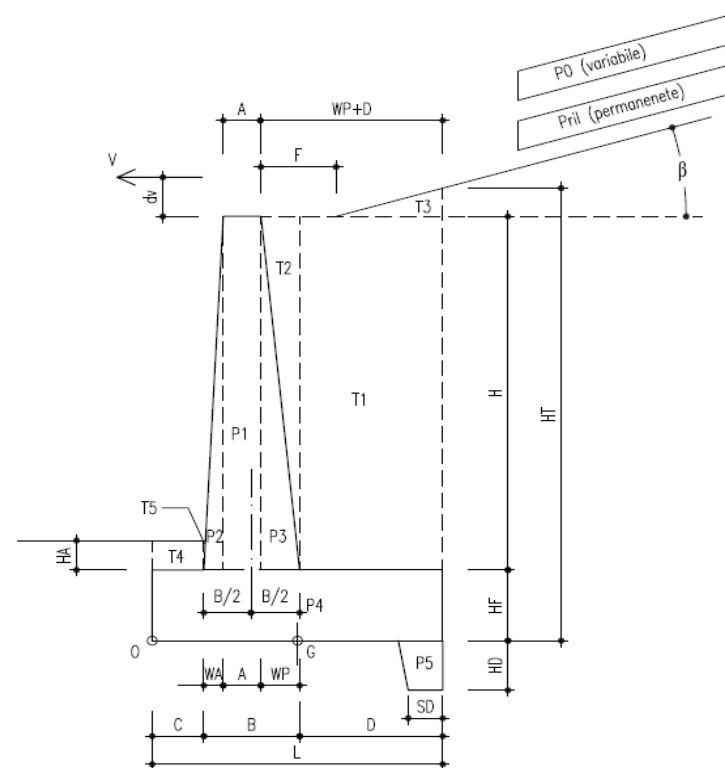


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	51.31	0.00	-44.36
PESO TERRENO PORTATO	40.61	0.00	-52.08
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	23.95	24.35
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	30.35	30.86
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	16.53	25.21
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	20.95	31.95
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	34.95	35.54
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	38.17	38.81
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	9.97	12.97
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-4.99	0.00	5.23
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	4.99	0.00	-5.23

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	91.93	55.93	1.000	91.93	1.64
GEO 01 A2+M2+R2	91.93	57.59	0.800	73.54	1.28
SIS 01 M2	86.94	44.93	0.800	69.55	1.55
SIS 02 M2	96.91	48.15	0.800	77.53	1.61

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	119.50	70.23	70.88	0.59	0.62	1.05	19.95	30.67	45.00	0.00	0.58
SIS 01 M2	86.94	35.54	44.93	0.41	0.98	1.05	19.95	27.33	45.00	0.00	0.58
SIS 02 M2	96.91	37.33	48.15	0.39	1.03	1.05	19.95	26.42	45.00	0.00	0.58

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.166	0.067	1.000	1.000	1.100	1.000	598.61	373.96	267.11	2.24
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.234	0.113	1.000	1.000	1.100	1.000	977.38	960.12	685.80	7.89
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.253	0.127	1.000	1.000	1.100	1.000	1088.06	1120.25	800.18	8.26

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	81.87	86.79	1.06
SIS 01 M2	53.73	96.43	1.79
SIS 02 M2	46.54	96.43	2.07

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	550	490	616

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	26.56	41.34	-0.0035	0.0696	0.05	267.51	-240.95	26.56	110.40	2.67
STR 02 A1+M1+R1	34.53	40.89	-0.0035	0.0675	0.05	275.48	-240.95	34.53	112.26	2.75
SIS 01 M2	25.12	26.23	-0.0035	0.0700	0.05	266.07	-240.95	25.12	110.07	4.20
SIS 02 M2	28.00	27.88	-0.0035	0.0692	0.05	268.95	-240.95	28.00	110.74	3.97

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.49 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	501	441	616

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	26.56	29.86	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.17	179.46	179.46	6.01
STR 02 A1+M1+R1	34.53	29.86	0.05	1.67	0.40	0.0014	142.96	180.26	180.26	6.04
SIS 01 M2	25.12	20.47	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.02	179.32	179.32	8.76
SIS 02 M2	28.00	21.87	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.31	179.61	179.61	8.21

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	550	490	616	616

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	24.78	6.79	0.43	0.52	29.08	47.2	8.29
STR 02 A1+M1+R1	44.37	34.02	0.43	0.52	75.11	122.0	3.21
SIS 01 M2	27.36	10.01	0.43	0.52	34.75	56.4	6.93
SIS 02 M2	30.81	10.16	0.43	0.52	37.96	61.6	6.35

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.49$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	13.53	0.00	1.64	0.37	0.00	141.14	179.91	179.91	13.30
STR 02 A1+M1+R1	20.70								8.69
SIS 01 M2	15.06								11.95
SIS 02 M2	16.79								10.72

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	12.80	-0.0035	0.0772	0.0434	-240.95	240.95	0.00	116.01	9.06
STR 02 A1+M1+R1	22.39								5.18
SIS 01 M2	15.28								7.59
SIS 02 M2	16.52								7.02

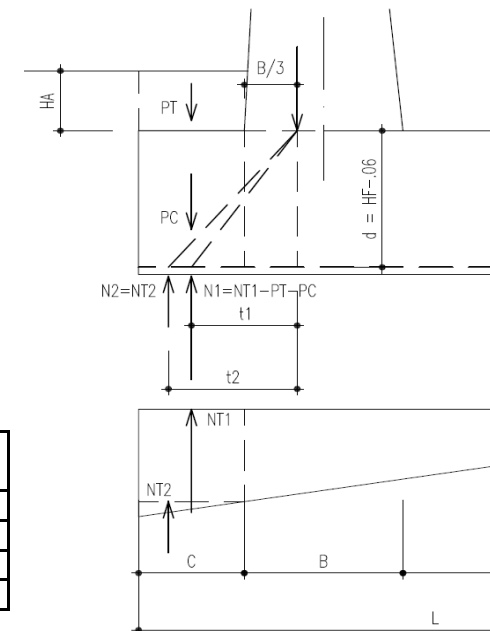


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	26.56	24.61	86	1.72E+09	1.23	86.75	280.00	3.23
QPERM QuasiPerm	26.56	11.91	86	1.72E+09	0.60	41.98	240.00	5.72

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	40.68	66.06	280.00	4.24
QPERM QuasiPerm	23.20	37.67	240.00	6.37

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	16.74	86	1.72E+09	0.84	59.00	280.00	4.75
QPERM QuasiPerm	0.00	9.32	86	1.72E+09	0.47	32.84	240.00	7.31

MURO H = 3.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.00	0.60	0.50	0.30	0.00	3.60	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.60	0.60	0.85	2.05	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.54	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.54	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

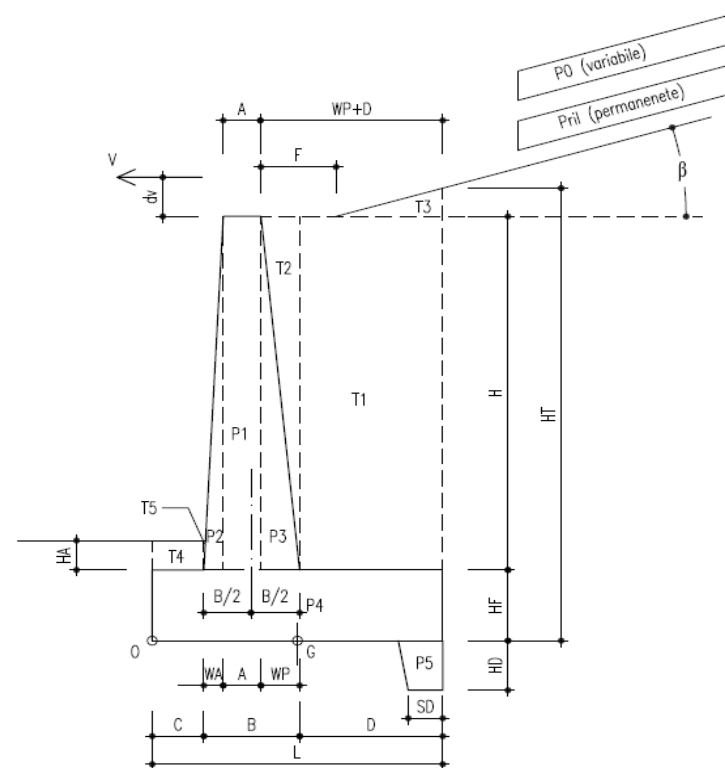


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	64.50	0.00	-64.14
PESO TERRENO PORTATO	54.39	0.00	-80.59
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	33.36	40.04
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	42.28	50.74
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	19.51	35.12
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	24.73	44.51
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	48.70	58.43
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	53.18	63.82
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	12.90	19.67
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-6.45	0.00	7.85
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	6.45	0.00	-7.85

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	118.89	72.64	1.000	118.89	1.64
GEO 01 A2+M2+R2	118.89	74.43	0.800	95.11	1.28
SIS 01 M2	112.44	61.59	0.800	89.95	1.46
SIS 02 M2	125.34	66.08	0.800	100.27	1.52

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	154.55	103.00	92.06	0.67	0.72	1.10	20.90	30.78	45.00	0.00	0.54
SIS 01 M2	112.44	56.47	61.59	0.50	1.05	1.10	20.90	28.71	45.00	0.00	0.54
SIS 02 M2	125.34	59.38	66.08	0.47	1.10	1.10	20.90	27.80	45.00	0.00	0.54

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.163	0.066	1.000	1.000	1.092	1.000	625.68	448.73	320.52	2.07
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.204	0.092	1.000	1.000	1.092	1.000	879.00	918.98	656.41	5.84
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.224	0.106	1.000	1.000	1.092	1.000	988.77	1090.13	778.67	6.21

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	122.58	130.26	1.06
SIS 01 M2	85.96	144.73	1.68
SIS 02 M2	75.64	144.73	1.91

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	600	540	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	33.75	64.45	-0.0035	0.0681	0.05	334.93	-301.18	33.75	169.23	2.63
STR 02 A1+M1+R1	43.88	63.78	-0.0035	0.0660	0.05	345.06	-301.18	43.88	172.05	2.70
SIS 01 M2	31.92	44.46	-0.0035	0.0685	0.05	333.10	-301.18	31.92	168.72	3.80
SIS 02 M2	35.58	47.33	-0.0035	0.0677	0.05	336.76	-301.18	35.58	169.74	3.59

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.54 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	546	486	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	33.75	40.25	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.75	192.77	192.77	4.79
STR 02 A1+M1+R1	43.88	40.25	0.06	1.64	0.39	0.0016	161.79	193.81	193.81	4.81
SIS 01 M2	31.92	29.87	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.56	192.58	192.58	6.45
SIS 02 M2	35.58	31.97	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.94	192.96	192.96	6.04

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	600	540	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	35.41	10.83	0.50	0.60	44.82	58.2	6.72
STR 02 A1+M1+R1	57.14	48.08	0.50	0.60	106.32	138.1	2.83
SIS 01 M2	38.42	16.46	0.50	0.60	53.86	70.0	5.59
SIS 02 M2	43.25	16.50	0.50	0.60	58.38	75.8	5.16

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.54$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	20.47	0.00	1.61	0.36	0.00	159.21	192.80	192.80	9.42
STR 02 A1+M1+R1	29.02								6.64
SIS 01 M2	21.11								9.13
SIS 02 M2	23.53								8.19

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.11	-0.0035	0.0676	0.0492	-301.18	301.18	0.00	159.44	7.55
STR 02 A1+M1+R1	33.81								4.72
SIS 01 M2	23.84								6.69
SIS 02 M2	25.99								6.13

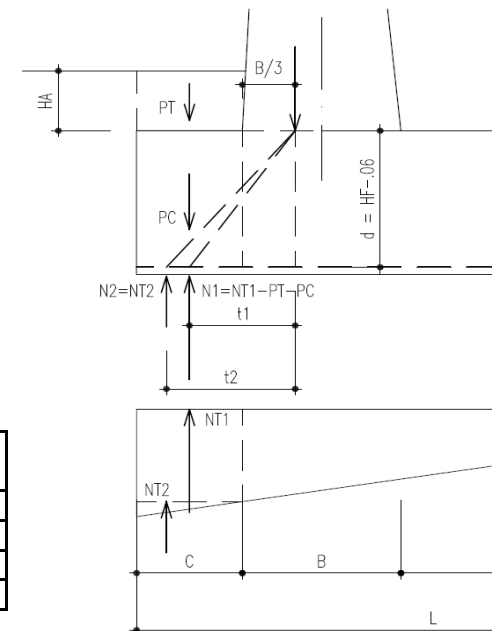


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	33.75	39.21	100	2.57E+09	1.53	100.72	280.00	2.78
QPERM QuasiPerm	33.75	20.92	100	2.57E+09	0.82	53.73	240.00	4.47

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	59.21	76.92	280.00	3.64
QPERM QuasiPerm	35.54	46.17	240.00	5.20

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	25.40	100	2.57E+09	0.99	65.25	280.00	4.29
QPERM QuasiPerm	0.00	15.46	100	2.57E+09	0.60	39.71	240.00	6.04

MURO H = 3.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.50	0.65	0.50	0.35	0.00	4.15	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.65	0.70	1.00	2.35	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.59	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.59	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

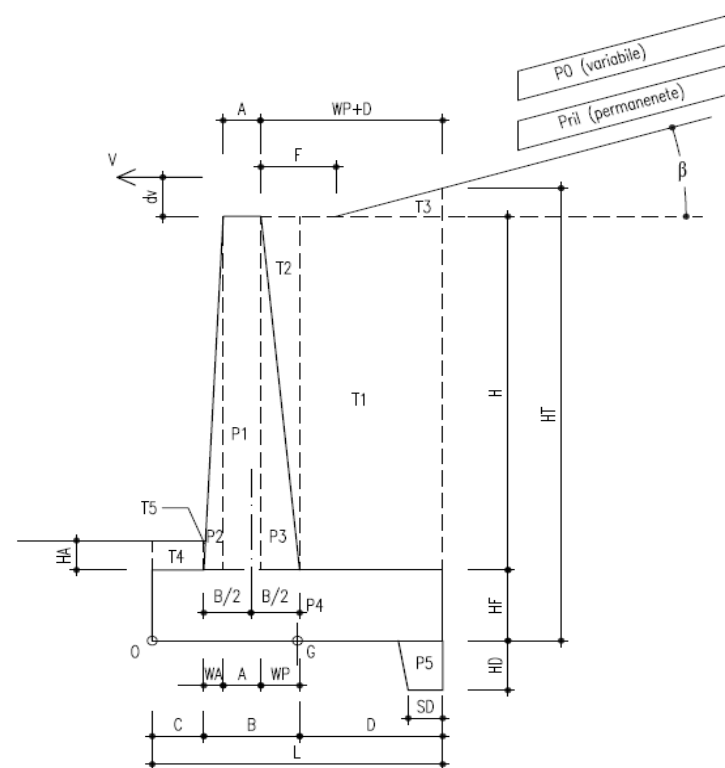


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	79.75	0.00	-90.66
PESO TERRENO PORTATO	73.39	0.00	-125.52
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	44.34	61.33
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	56.19	77.73
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	22.49	46.67
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	28.51	59.15
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	64.71	89.52
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	70.68	97.77
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	16.62	29.19
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-8.31	0.00	11.73
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	8.31	0.00	-11.73

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	153.14	91.38	1.000	153.14	1.68
GEO 01 A2+M2+R2	153.14	93.25	0.800	122.51	1.31
SIS 01 M2	144.83	81.33	0.800	115.86	1.42
SIS 02 M2	161.45	87.29	0.800	129.16	1.48

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	199.08	142.65	115.81	0.72	0.92	1.15	21.85	30.19	45.00	0.00	0.49
SIS 01 M2	144.83	84.43	81.33	0.58	1.18	1.15	21.85	29.32	45.00	0.00	0.49
SIS 02 M2	161.45	88.74	87.29	0.55	1.25	1.15	21.85	28.40	45.00	0.00	0.49

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.175	0.073	1.000	1.000	1.084	1.000	732.12	671.26	479.47	2.41
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.192	0.084	1.000	1.000	1.084	1.000	871.83	1032.35	737.39	5.09
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.211	0.097	1.000	1.000	1.084	1.000	986.79	1234.11	881.50	5.46

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	174.23	194.57	1.12
SIS 01 M2	130.44	216.18	1.66
SIS 02 M2	115.23	216.18	1.88

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	650	590	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.56	94.43	-0.0035	0.0795	0.04	342.75	-301.18	41.56	203.60	2.16
STR 02 A1+M1+R1	54.03	93.48	-0.0035	0.0765	0.04	355.21	-301.18	54.03	207.69	2.22
SIS 01 M2	39.31	70.23	-0.0035	0.0800	0.04	340.49	-301.18	39.31	202.86	2.89
SIS 02 M2	43.82	74.83	-0.0035	0.0789	0.04	345.00	-301.18	43.82	204.34	2.73

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.59 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	591	531	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.56	52.00	0.05	1.61	0.38	0.0014	168.39	205.96	205.96	3.96
STR 02 A1+M1+R1	54.03	52.00	0.07	1.61	0.38	0.0014	169.70	207.27	207.27	3.99
SIS 01 M2	39.31	41.33	0.05	1.61	0.38	0.0014	168.15	205.73	205.73	4.98
SIS 02 M2	43.82	44.27	0.06	1.61	0.38	0.0014	168.62	206.20	206.20	4.66

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	650	590	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	47.53	14.75	0.57	0.68	62.73	81.5	4.80
STR 02 A1+M1+R1	76.07	51.57	0.57	0.68	132.80	172.5	2.27
SIS 01 M2	51.14	22.49	0.57	0.68	75.17	97.7	4.01
SIS 02 M2	57.50	22.48	0.57	0.68	81.26	105.6	3.71

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.59$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	30.93	0.00	1.58	0.35	0.00	166.13	205.49	205.49	6.64
STR 02 A1+M1+R1	44.11								4.66
SIS 01 M2	32.09								6.40
SIS 02 M2	35.77								5.75

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	33.93	-0.0035	0.0742	0.0450	-301.18	301.18	0.00	174.50	5.14
STR 02 A1+M1+R1	53.79								3.24
SIS 01 M2	37.95								4.60
SIS 02 M2	41.39								4.22

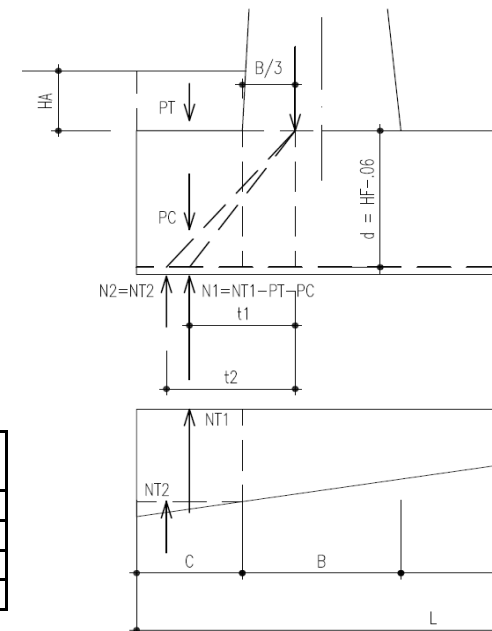


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	41.56	58.50	105	3.10E+09	1.98	137.15	280.00	2.04
QPERM QuasiPerm	41.56	33.60	105	3.10E+09	1.14	78.78	240.00	3.05

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	77.55	100.76	280.00	2.78
QPERM QuasiPerm	49.63	64.48	240.00	3.72

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	39.57	105	3.10E+09	1.34	92.78	280.00	3.02
QPERM QuasiPerm	0.00	24.93	105	3.10E+09	0.85	58.46	240.00	4.11

MURO H = 4.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.00	0.70	0.50	0.40	0.00	4.70	804	804	804

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.70	0.80	1.15	2.65	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.64	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.64	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

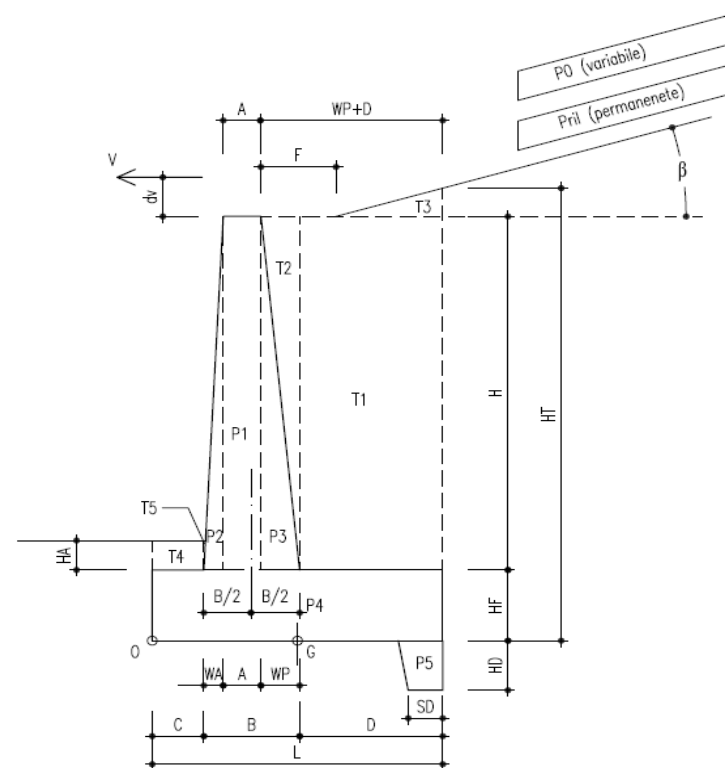


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 4.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	96.38	0.00	-123.28
PESO TERRENO PORTATO	95.24	0.00	-184.59
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	56.87	89.09
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	72.07	112.91
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	25.47	59.86
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	32.28	75.87
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	83.00	130.03
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	90.65	142.02
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	20.79	41.38
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-10.39	0.00	16.70
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	10.39	0.00	-16.70

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	191.61	112.14	1.000	191.61	1.71
GEO 01 A2+M2+R2	191.61	114.04	0.800	153.29	1.34
SIS 01 M2	181.22	103.79	0.800	144.97	1.40
SIS 02 M2	202.01	111.44	0.800	161.61	1.45

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	249.10	190.41	142.12	0.76	1.12	1.20	22.80	29.71	45.00	0.00	0.45
SIS 01 M2	181.22	120.36	103.79	0.66	1.32	1.20	22.80	29.80	45.00	0.00	0.45
SIS 02 M2	202.01	126.48	111.44	0.63	1.40	1.20	22.80	28.88	45.00	0.00	0.45

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.184	0.079	1.000	1.000	1.078	1.000	840.48	942.33	673.10	2.70
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.183	0.078	1.000	1.000	1.078	1.000	871.12	1151.37	822.40	4.54
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.201	0.090	1.000	1.000	1.078	1.000	991.33	1385.62	989.73	4.90

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	238.01	277.08	1.16
SIS 01 M2	188.11	307.87	1.64
SIS 02 M2	166.69	307.87	1.85

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	700	640	804

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	50.00	132.10	-0.0035	0.0866	0.04	364.71	-314.71	50.00	248.69	1.88
STR 02 A1+M1+R1	65.00	130.80	-0.0035	0.0831	0.04	379.71	-314.71	65.00	254.34	1.94
SIS 01 M2	47.29	104.43	-0.0035	0.0873	0.04	361.99	-314.71	47.29	247.67	2.37
SIS 02 M2	52.71	111.35	-0.0035	0.0860	0.04	367.42	-314.71	52.71	249.71	2.24

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.64 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	636	576	804

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	50.00	65.10	0.06	1.59	0.37	0.0014	178.39	219.07	219.07	3.37
STR 02 A1+M1+R1	65.00	65.10	0.08	1.59	0.37	0.0014	179.99	220.67	220.67	3.39
SIS 01 M2	47.29	54.65	0.06	1.59	0.37	0.0014	178.10	218.78	218.78	4.00
SIS 02 M2	52.71	58.56	0.07	1.59	0.37	0.0014	178.68	219.36	219.36	3.75

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	700	640	804	804

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	61.40	19.28	0.63	0.77	83.86	104.3	3.75
STR 02 A1+M1+R1	96.17	56.36	0.63	0.77	162.69	202.3	1.93
SIS 01 M2	65.64	29.51	0.63	0.77	100.30	124.7	3.14
SIS 02 M2	73.74	29.41	0.63	0.77	108.20	134.5	2.91

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.64$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	43.29	0.00	1.56	0.34	0.00	175.36	218.02	218.02	5.04
STR 02 A1+M1+R1	61.99								3.52
SIS 01 M2	45.10								4.83
SIS 02 M2	50.27								4.34

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	51.11	-0.0035	0.0772	0.0434	-314.71	314.71	0.00	197.92	3.87
STR 02 A1+M1+R1	80.20								2.47
SIS 01 M2	56.75								3.49
SIS 02 M2	61.93								3.20

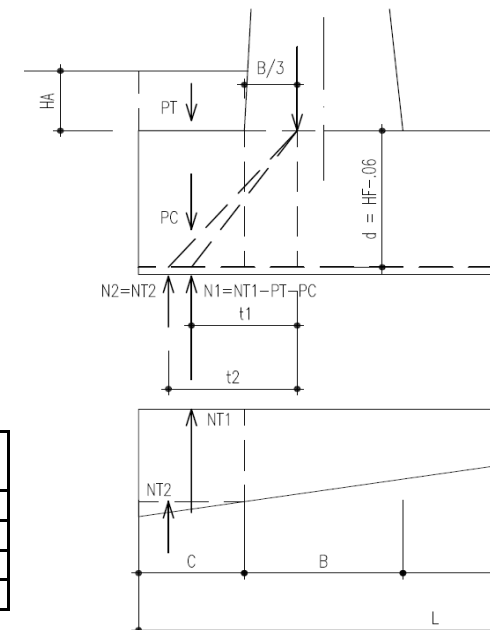


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	50.00	83.11	112	3.83E+09	2.43	171.71	280.00	1.63
QPERM QuasiPerm	50.00	50.59	112	3.83E+09	1.48	104.52	240.00	2.30

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	98.48	122.45	280.00	2.29
QPERM QuasiPerm	66.23	82.35	240.00	2.91

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	57.87	112	3.83E+09	1.70	119.57	280.00	2.34
QPERM QuasiPerm	0.00	37.68	112	3.83E+09	1.10	77.84	240.00	3.08

MURO H = 4.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.50	0.75	0.50	0.45	0.00	5.25	1005	1005	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.75	0.90	1.30	2.95	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.69	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.69	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

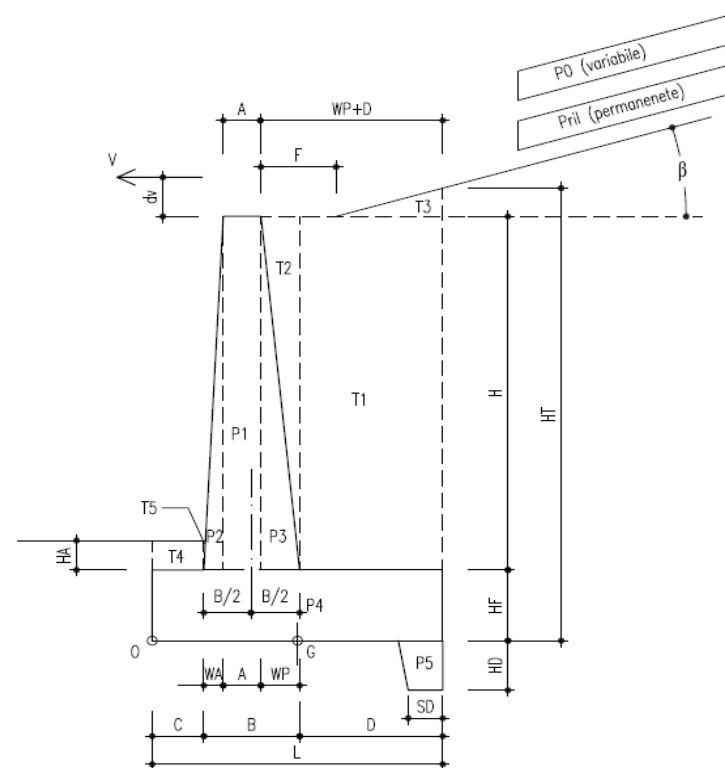


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 4.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	114.38	0.00	-162.59
PESO TERRENO PORTATO	119.94	0.00	-259.71
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	70.96	124.17
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	89.93	157.37
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	28.45	74.69
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	36.06	94.66
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	103.56	181.23
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	113.11	197.94
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	25.42	56.55
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-12.71	0.00	22.91
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	12.71	0.00	-22.91

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	234.31	134.93	1.000	234.31	1.74
GEO 01 A2+M2+R2	234.31	136.81	0.800	187.45	1.37
SIS 01 M2	221.60	128.99	0.800	177.28	1.37
SIS 02 M2	247.02	138.53	0.800	197.62	1.43

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	304.61	246.89	171.00	0.81	1.33	1.25	23.75	29.31	45.00	0.00	0.42
SIS 01 M2	221.60	165.26	128.99	0.75	1.46	1.25	23.75	30.20	45.00	0.00	0.42
SIS 02 M2	247.02	173.64	138.53	0.70	1.54	1.25	23.75	29.28	45.00	0.00	0.42

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.192	0.084	1.000	1.000	1.073	1.000	950.61	1263.33	902.38	2.96
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.175	0.073	1.000	1.000	1.073	1.000	875.07	1276.29	911.63	4.11
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.193	0.085	1.000	1.000	1.073	1.000	1000.56	1544.98	1103.56	4.47

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	315.10	380.07	1.21
SIS 01 M2	260.69	422.30	1.62
SIS 02 M2	231.58	422.30	1.82

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	750	690	1005

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	59.06	178.27	-0.0035	0.0790	0.04	452.44	-393.38	59.06	350.57	1.97
STR 02 A1+M1+R1	76.78	176.57	-0.0035	0.0759	0.04	470.16	-393.38	76.78	358.03	2.03
SIS 01 M2	55.86	148.24	-0.0035	0.0796	0.04	449.24	-393.38	55.86	349.22	2.36
SIS 02 M2	62.27	158.14	-0.0035	0.0784	0.04	455.65	-393.38	62.27	351.92	2.23

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.69 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	681	621	1005

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	59.06	79.56	0.07	1.57	0.36	0.0016	199.71	232.10	232.10	2.92
STR 02 A1+M1+R1	76.78	79.56	0.09	1.57	0.36	0.0016	201.62	234.02	234.02	2.94
SIS 01 M2	55.86	69.82	0.06	1.57	0.36	0.0016	199.36	231.75	231.75	3.32
SIS 02 M2	62.27	74.85	0.07	1.57	0.36	0.0016	200.05	232.45	232.45	3.11

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	750	690	1005	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	77.03	24.43	0.70	0.85	108.24	107.7	3.63
STR 02 A1+M1+R1	117.82	62.09	0.70	0.85	196.01	195.0	2.01
SIS 01 M2	81.90	37.50	0.70	0.85	129.28	128.6	3.04
SIS 02 M2	91.95	37.30	0.70	0.85	139.23	138.5	2.83

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.69$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	57.56	0.00	1.54	0.33	0.00	195.99	230.40	230.40	4.00
STR 02 A1+M1+R1	82.67								2.79
SIS 01 M2	60.14								3.83
SIS 02 M2	67.04								3.44

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	73.30	-0.0035	0.0661	0.0503	-393.38	393.38	0.00	265.97	3.63
STR 02 A1+M1+R1	113.48								2.34
SIS 01 M2	80.91								3.29
SIS 02 M2	88.33								3.01

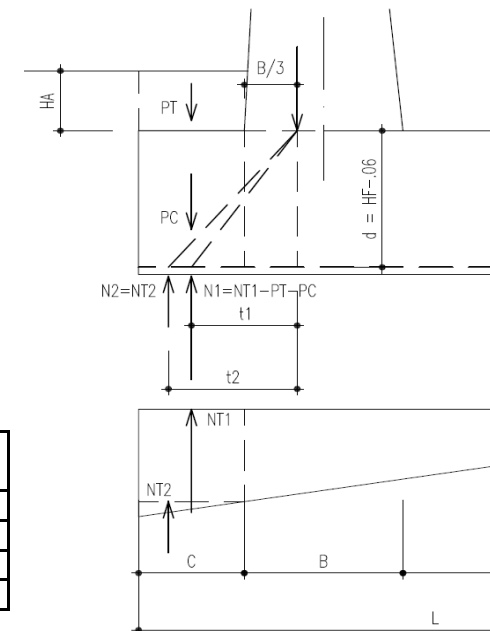


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	59.06	113.66	129	5.46E+09	2.69	175.06	280.00	1.60
QPERM QuasiPerm	59.06	72.50	129	5.46E+09	1.72	111.67	240.00	2.15

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	121.99	121.35	280.00	2.31
QPERM QuasiPerm	85.35	84.90	240.00	2.83

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	80.77	129	5.46E+09	1.91	124.40	280.00	2.25
QPERM QuasiPerm	0.00	54.17	129	5.46E+09	1.28	83.44	240.00	2.88

MURO H = 5.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.00	0.80	0.50	0.50	0.00	5.80	1272	1005	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.80	1.00	1.45	3.25	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.74	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.74	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

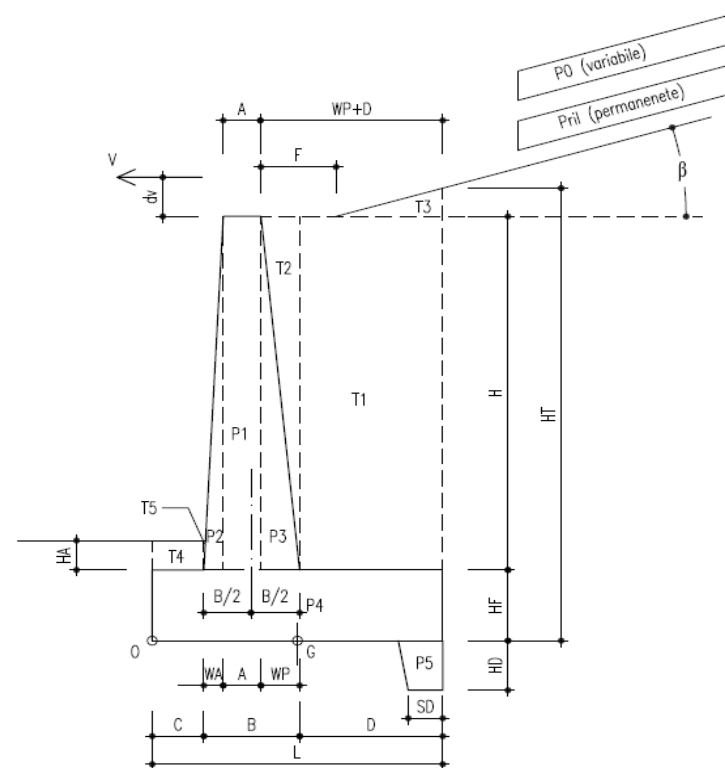


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 5.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	133.75	0.00	-209.17
PESO TERRENO PORTATO	147.49	0.00	-352.81
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	86.60	167.43
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	109.76	212.20
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	31.43	91.16
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	39.84	115.53
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	126.40	244.37
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	138.05	266.89
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	30.51	75.04
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-15.26	0.00	30.49
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	15.26	0.00	-30.49

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	281.24	159.74	1.000	281.24	1.76
GEO 01 A2+M2+R2	281.24	161.55	0.800	224.99	1.39
SIS 01 M2	265.98	156.91	0.800	212.78	1.36
SIS 02 M2	296.49	168.56	0.800	237.20	1.41

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	365.61	312.70	202.44	0.86	1.54	1.30	24.70	28.97	45.00	0.00	0.40
SIS 01 M2	265.98	220.14	156.91	0.83	1.59	1.30	24.70	30.54	45.00	0.00	0.40
SIS 02 M2	296.49	231.28	168.56	0.78	1.69	1.30	24.70	29.62	45.00	0.00	0.40

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.199	0.089	1.000	1.000	1.069	1.000	1062.30	1635.33	1168.09	3.19
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.168	0.069	1.000	1.000	1.069	1.000	882.48	1407.27	1005.19	3.78
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.186	0.080	1.000	1.000	1.069	1.000	1013.28	1712.37	1223.12	4.13

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	406.72	505.78	1.24
SIS 01 M2	349.90	561.98	1.61
SIS 02 M2	311.45	561.98	1.80

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	800	740	1272

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.75	233.78	-0.0035	0.0702	0.05	566.62	-497.87	68.75	492.26	2.11
STR 02 A1+M1+R1	89.38	231.59	-0.0035	0.0676	0.05	587.25	-497.87	89.38	501.82	2.17
SIS 01 M2	65.02	202.85	-0.0035	0.0707	0.05	562.89	-497.87	65.02	490.53	2.42
SIS 02 M2	72.48	216.49	-0.0035	0.0697	0.05	570.35	-497.87	72.48	493.99	2.28

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.74 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	726	666	1272

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.75	95.37	0.08	1.55	0.36	0.0019	223.88	245.08	245.08	2.57
STR 02 A1+M1+R1	89.38	95.37	0.10	1.55	0.36	0.0019	226.14	247.33	247.33	2.59
SIS 01 M2	65.02	86.85	0.07	1.55	0.36	0.0019	223.48	244.67	244.67	2.82
SIS 02 M2	72.48	93.13	0.08	1.55	0.36	0.0019	224.29	245.49	245.49	2.64

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	800	740	1005	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	94.41	30.19	0.77	0.93	135.89	135.2	2.89
STR 02 A1+M1+R1	141.18	68.57	0.77	0.93	232.75	231.5	1.69
SIS 01 M2	99.92	46.49	0.77	0.93	162.15	161.3	2.43
SIS 02 M2	112.15	46.14	0.77	0.93	174.38	173.5	2.26

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.74$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	73.73	0.00	1.52	0.33	0.00	202.87	242.65	242.65	3.29
STR 02 A1+M1+R1	106.15								2.29
SIS 01 M2	77.22								3.14
SIS 02 M2	86.08								2.82

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	101.14	-0.0035	0.0711	0.0469	-393.38	393.38	0.00	285.64	2.82
STR 02 A1+M1+R1	154.15								1.85
SIS 01 M2	111.12								2.57
SIS 02 M2	121.35								2.35

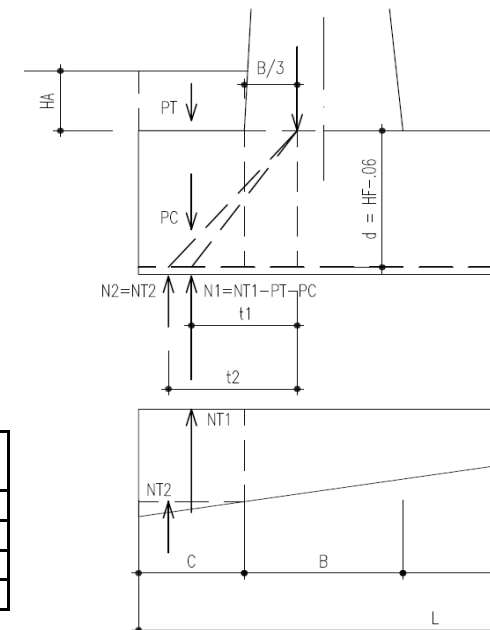


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	68.75	150.79	149	7.77E+09	2.89	172.05	240.00	1.39
QPERM QuasiPerm	68.75	99.98	149	7.77E+09	1.92	114.08	200.00	1.75

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	148.11	147.33	240.00	1.63
QPERM QuasiPerm	107.00	106.44	200.00	1.88

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	108.75	134	6.34E+09	2.30	155.83	240.00	1.54
QPERM QuasiPerm	0.00	74.91	134	6.34E+09	1.59	107.35	200.00	1.86

MURO H = 5.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.50	0.85	0.50	0.55	0.00	6.35	1571	1272	1272
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.85	1.10	1.65	3.60	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.79	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.79	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

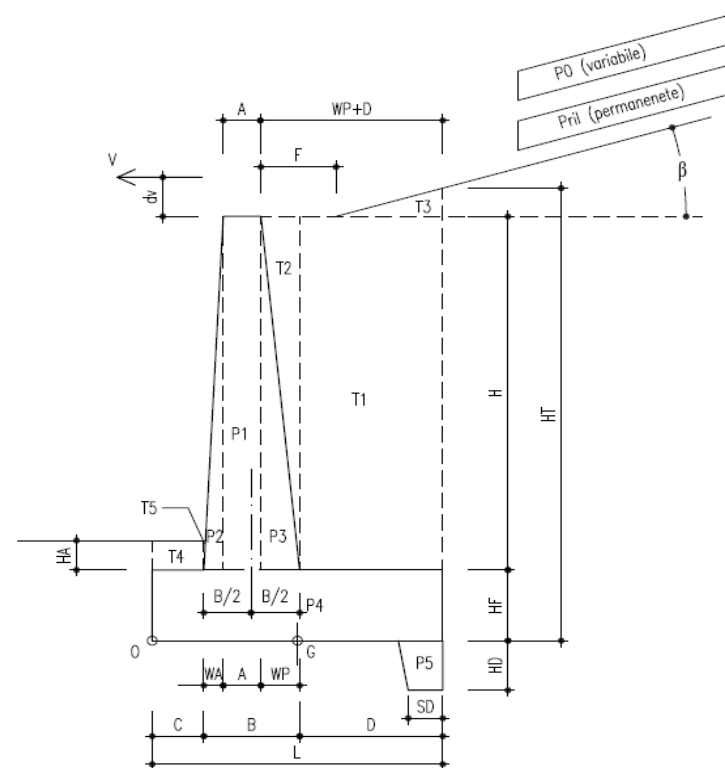


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 5.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	155.56	0.00	-267.41
PESO TERRENO PORTATO	183.11	0.00	-484.49
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	103.81	219.72
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	131.56	278.47
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	34.42	109.27
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	43.62	138.48
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	151.51	320.69
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	165.47	350.24
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	36.75	99.28
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-18.37	0.00	40.79
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	18.37	0.00	-40.79

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	338.68	186.57	1.000	338.68	1.82
GEO 01 A2+M2+R2	338.68	188.26	0.800	270.94	1.44
SIS 01 M2	320.30	188.25	0.800	256.24	1.36
SIS 02 M2	357.05	202.22	0.800	285.64	1.41

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	440.28	384.76	236.45	0.87	1.85	1.35	25.65	28.24	45.00	0.00	0.38
SIS 01 M2	320.30	285.40	188.25	0.89	1.82	1.35	25.65	30.44	45.00	0.00	0.38
SIS 02 M2	357.05	299.52	202.22	0.84	1.92	1.35	25.65	29.53	45.00	0.00	0.38

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.214	0.099	1.000	1.000	1.064	1.000	1263.55	2340.31	1671.65	3.80
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.170	0.070	1.000	1.000	1.064	1.000	954.67	1735.53	1239.67	3.87
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.188	0.082	1.000	1.000	1.064	1.000	1097.08	2108.88	1506.34	4.22

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	514.04	676.71	1.32
SIS 01 M2	460.75	751.90	1.63
SIS 02 M2	408.73	751.90	1.84

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	850	790	1571

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.06	299.43	-0.0035	0.0631	0.05	693.72	-614.66	79.06	667.56	2.23
STR 02 A1+M1+R1	102.78	296.69	-0.0035	0.0609	0.05	717.44	-614.66	102.78	679.56	2.29
SIS 01 M2	74.77	271.01	-0.0035	0.0635	0.05	689.43	-614.66	74.77	665.39	2.46
SIS 02 M2	83.35	289.23	-0.0035	0.0627	0.05	698.01	-614.66	83.35	669.74	2.32

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.79 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	771	711	1571

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.06	112.54	0.08	1.53	0.35	0.0022	248.41	258.02	258.02	2.29
STR 02 A1+M1+R1	102.78	112.54	0.11	1.53	0.35	0.0022	251.03	260.63	260.63	2.32
SIS 01 M2	74.77	106.22	0.08	1.53	0.35	0.0022	247.94	257.54	257.54	2.42
SIS 02 M2	83.35	113.90	0.09	1.53	0.35	0.0022	248.89	258.49	258.49	2.27

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	850	790	1272	1272

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.20	34.36	0.83	1.02	163.62	128.6	3.04
STR 02 A1+M1+R1	166.63	69.02	0.83	1.02	264.59	208.0	1.88
SIS 01 M2	120.35	52.12	0.83	1.02	194.02	152.5	2.57
SIS 02 M2	134.67	51.96	0.83	1.02	208.93	164.2	2.38

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.79$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	93.68	0.00	1.50	0.32	0.00	226.70	254.78	254.78	2.72
STR 02 A1+M1+R1	140.51								1.81
SIS 01 M2	102.28								2.49
SIS 02 M2	113.13								2.25

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	139.00	-0.0035	0.0594	0.0556	-497.87	497.87	0.00	384.57	2.77
STR 02 A1+M1+R1	211.73								1.82
SIS 01 M2	155.16								2.48
SIS 02 M2	168.82								2.28

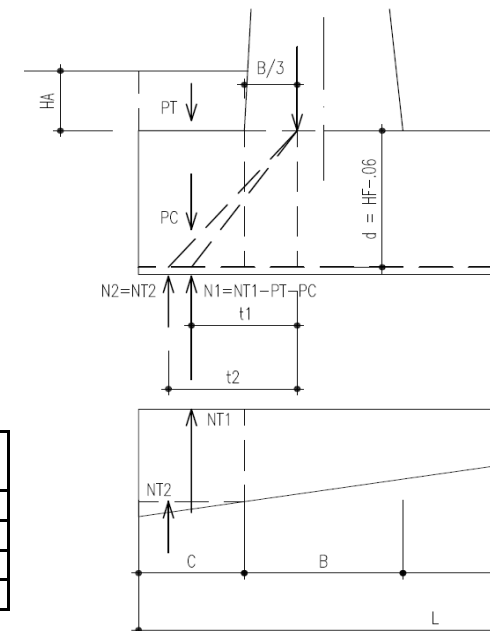


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	79.06	195.12	169	1.07E+10	3.09	169.82	240.00	1.41
QPERM QuasiPerm	79.06	133.63	169	1.07E+10	2.12	116.31	200.00	1.72

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	172.94	135.92	240.00	1.77
QPERM QuasiPerm	129.20	101.55	200.00	1.97

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	146.75	155	8.94E+09	2.54	156.50	240.00	1.53
QPERM QuasiPerm	0.00	102.72	155	8.94E+09	1.78	109.54	200.00	1.83

MURO H = 6.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
6.00	0.90	0.50	0.60	0.00	6.90	2036	1608	1608
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.90	1.15	1.85	3.90	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.84	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.84	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

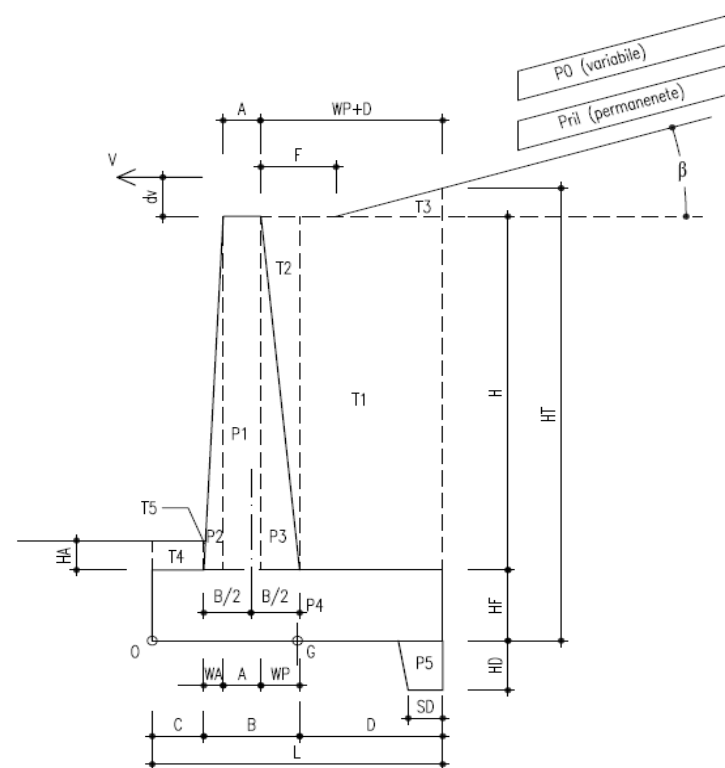


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 6.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	177.75	0.00	-326.36
PESO TERRENO PORTATO	222.06	0.00	-633.99
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	122.57	281.91
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	155.34	357.28
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	37.40	129.02
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	47.39	163.51
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	178.89	411.44
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	195.38	449.36
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	43.38	128.12
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-21.69	0.00	52.10
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	21.69	0.00	-52.10

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	399.81	215.43	1.000	399.81	1.86
GEO 01 A2+M2+R2	399.81	216.95	0.800	319.85	1.47
SIS 01 M2	378.12	222.27	0.800	302.50	1.36
SIS 02 M2	421.50	238.76	0.800	337.20	1.41

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	519.76	474.80	273.03	0.91	2.07	1.40	26.60	27.71	45.00	0.00	0.36
SIS 01 M2	378.12	368.65	222.27	0.97	1.95	1.40	26.60	30.45	45.00	0.00	0.36
SIS 02 M2	421.50	386.97	238.76	0.92	2.06	1.40	26.60	29.53	45.00	0.00	0.36

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.225	0.107	1.000	1.000	1.062	1.000	1430.66	2965.75	2118.40	4.08
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.170	0.070	1.000	1.000	1.062	1.000	999.59	1949.28	1392.34	3.68
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.188	0.081	1.000	1.000	1.062	1.000	1150.16	2373.77	1695.55	4.02

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	638.27	864.31	1.35
SIS 01 M2	591.66	960.35	1.62
SIS 02 M2	525.39	960.35	1.83

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	900	840	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	90.00	376.05	-0.0035	0.0511	0.06	886.60	-796.60	90.00	895.27	2.38
STR 02 A1+M1+R1	117.00	372.67	-0.0035	0.0495	0.07	913.60	-796.60	117.00	909.27	2.44
SIS 01 M2	85.12	352.95	-0.0035	0.0514	0.06	881.72	-796.60	85.12	892.74	2.53
SIS 02 M2	94.88	376.66	-0.0035	0.0508	0.06	891.48	-796.60	94.88	897.81	2.38

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.84 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	816	756	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	90.00	131.06	0.09	1.51	0.35	0.0027	279.39	270.92	279.39	2.13
STR 02 A1+M1+R1	117.00	131.06	0.11	1.51	0.35	0.0027	282.39	273.92	282.39	2.15
SIS 01 M2	85.12	127.53	0.08	1.51	0.35	0.0027	278.85	270.38	278.85	2.19
SIS 02 M2	94.88	136.75	0.09	1.51	0.35	0.0027	279.94	271.47	279.94	2.05

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	900	840	1608	1608

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	133.95	38.19	0.88	1.07	188.03	116.9	3.35
STR 02 A1+M1+R1	194.43	71.09	0.88	1.07	292.80	182.0	2.15
SIS 01 M2	143.63	58.44	0.88	1.07	223.83	139.2	2.81
SIS 02 M2	160.03	58.16	0.88	1.07	240.55	149.6	2.62

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.84$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	117.93	0.00	1.49	0.32	0.00	252.78	266.81	266.81	2.26
STR 02 A1+M1+R1	176.63								1.51
SIS 01 M2	130.33								2.05
SIS 02 M2	143.48								1.86

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	188.68	-0.0035	0.0494	0.0661	-629.41	629.41	0.00	514.72	2.73
STR 02 A1+M1+R1	282.35								1.82
SIS 01 M2	211.04								2.44
SIS 02 M2	229.49								2.24

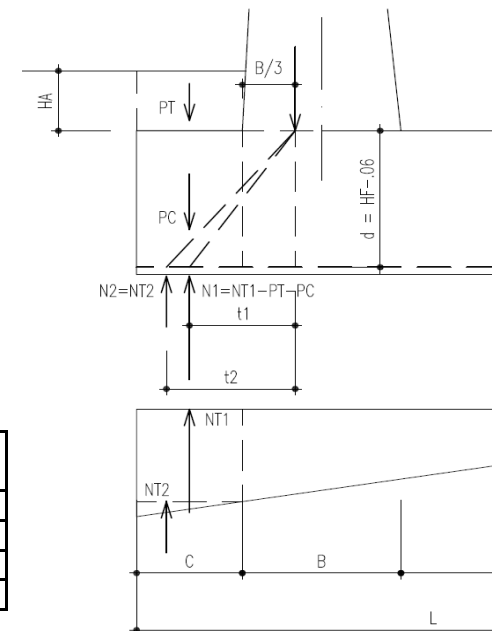


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	90.00	247.27	196	1.52E+10	3.19	157.41	240.00	1.52
QPERM QuasiPerm	90.00	174.11	196	1.52E+10	2.25	110.83	200.00	1.80

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	194.28	120.78	240.00	1.99
QPERM QuasiPerm	148.69	92.44	200.00	2.16

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	195.03	177	1.25E+10	2.78	155.68	240.00	1.54
QPERM QuasiPerm	0.00	139.65	177	1.25E+10	1.99	111.47	200.00	1.79

MURO H = 6.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
6.50	0.95	0.50	0.65	0.00	7.45	2036	1608	1608

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.95	1.25	2.00	4.20	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.89	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.89	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

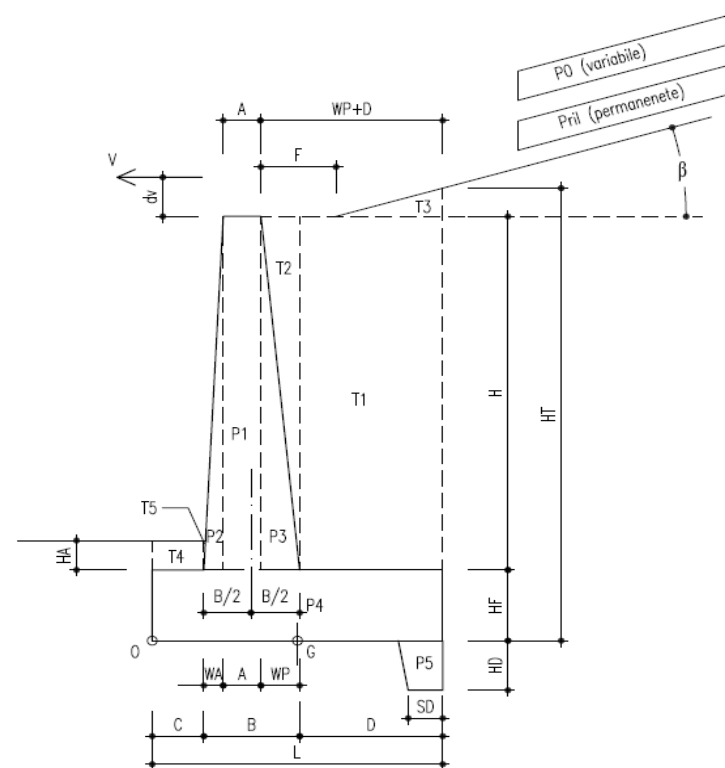


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 6.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	201.31	0.00	-398.31
PESO TERRENO PORTATO	259.11	0.00	-798.12
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	142.89	354.83
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	181.09	449.70
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	40.38	150.41
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	51.17	190.62
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	208.54	517.88
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	227.76	565.61
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	49.96	159.35
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-24.98	0.00	64.91
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	24.98	0.00	-64.91

MURO H = 6.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	460.43	246.32	1.000	460.43	1.87
GEO 01 A2+M2+R2	460.43	247.61	0.800	368.34	1.49
SIS 01 M2	435.45	258.50	0.800	348.36	1.35
SIS 02 M2	485.40	277.72	0.800	388.32	1.40

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	598.55	572.13	312.17	0.96	2.29	1.45	27.55	27.54	45.00	0.00	0.35
SIS 01 M2	435.45	460.14	258.50	1.06	2.09	1.45	27.55	30.70	45.00	0.00	0.35
SIS 02 M2	485.40	482.97	277.72	0.99	2.21	1.45	27.55	29.78	45.00	0.00	0.35

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.229	0.110	1.000	1.000	1.059	1.000	1548.01	3542.27	2530.19	4.23
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.165	0.067	1.000	1.000	1.059	1.000	1011.37	2110.29	1507.35	3.46
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.183	0.078	1.000	1.000	1.059	1.000	1167.38	2579.95	1842.82	3.80

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	780.60	1076.79	1.38
SIS 01 M2	742.14	1196.44	1.61
SIS 02 M2	660.06	1196.44	1.81

MURO H = 6.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	950	890	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	101.56	464.46	-0.0035	0.0554	0.06	898.16	-796.60	101.56	986.01	2.12
STR 02 A1+M1+R1	132.03	460.37	-0.0035	0.0534	0.06	928.63	-796.60	132.03	1003.30	2.18
SIS 01 M2	96.05	447.76	-0.0035	0.0557	0.06	892.65	-796.60	96.05	982.88	2.20
SIS 02 M2	107.07	477.98	-0.0035	0.0550	0.06	903.67	-796.60	107.07	989.14	2.07

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.89 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	861	801	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	101.56	150.94	0.09	1.50	0.34	0.0025	288.63	283.81	288.63	1.91
STR 02 A1+M1+R1	132.03	150.94	0.12	1.50	0.34	0.0025	292.04	287.22	292.04	1.93
SIS 01 M2	96.05	150.22	0.09	1.50	0.34	0.0025	288.01	283.19	288.01	1.92
SIS 02 M2	107.07	161.11	0.10	1.50	0.34	0.0025	289.24	284.42	289.24	1.80

MURO H = 6.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	950	890	1608	1608

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	156.64	45.27	0.94	1.15	224.23	139.4	2.81
STR 02 A1+M1+R1	223.16	79.38	0.94	1.15	338.69	210.6	1.86
SIS 01 M2	167.34	69.46	0.94	1.15	266.80	165.9	2.36
SIS 02 M2	186.47	69.02	0.94	1.15	286.47	178.1	2.20

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.89$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	140.16	0.00	1.47	0.31	0.00	260.26	278.74	278.74	1.99
STR 02 A1+M1+R1	206.52								1.35
SIS 01 M2	154.51								1.80
SIS 02 M2	170.08								1.64

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	239.44	-0.0035	0.0526	0.0624	-629.41	629.41	0.00	546.19	2.28
STR 02 A1+M1+R1	351.15								1.56
SIS 01 M2	266.61								2.05
SIS 02 M2	290.06								1.88

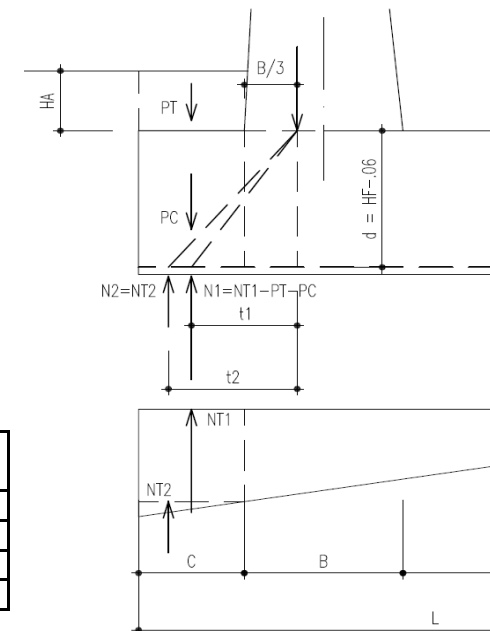


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 6.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	101.56	307.89	203	1.72E+10	3.63	184.55	240.00	1.30
QPERM QuasiPerm	101.56	222.02	203	1.72E+10	2.62	133.08	200.00	1.50

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	227.30	141.31	240.00	1.70
QPERM QuasiPerm	177.09	110.10	200.00	1.82

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	242.80	183	1.41E+10	3.15	182.53	240.00	1.31
QPERM QuasiPerm	0.00	177.47	183	1.41E+10	2.31	133.42	200.00	1.50

MURO H = 7.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
7.00	1.00	0.50	0.70	0.00	8.00	2513	2036	2036
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.00	1.35	2.20	4.55	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.94	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.94	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

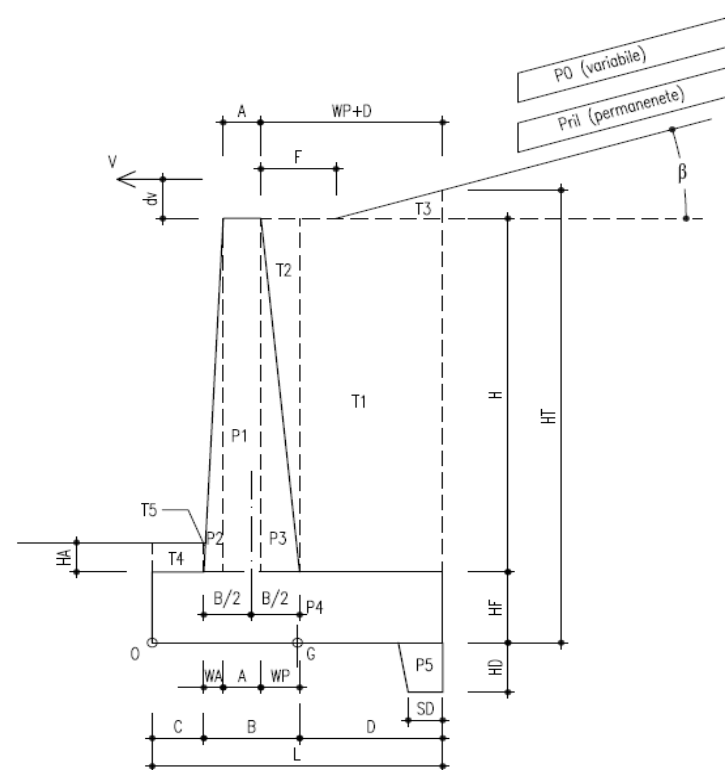


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 7.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	227.50	0.00	-485.55
PESO TERRENO PORTATO	305.66	0.00	-1,018.45
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	164.76	439.37
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	208.81	556.83
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	43.36	173.43
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	54.95	219.80
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	240.47	641.26
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	262.63	700.36
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	57.85	198.59
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-28.92	0.00	81.59
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	28.92	0.00	-81.59

MURO H = 7.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	533.16	279.23	1.000	533.16	1.91
GEO 01 A2+M2+R2	533.16	280.25	0.800	426.53	1.52
SIS 01 M2	504.24	298.32	0.800	403.39	1.35
SIS 02 M2	562.09	320.48	0.800	449.67	1.40

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	693.11	675.21	353.88	0.97	2.60	1.50	28.50	27.05	45.00	0.00	0.33
SIS 01 M2	504.24	564.58	298.32	1.12	2.31	1.50	28.50	30.61	45.00	0.00	0.33
SIS 02 M2	562.09	592.10	320.48	1.05	2.44	1.50	28.50	29.69	45.00	0.00	0.33

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.240	0.117	1.000	1.000	1.057	1.000	1760.28	4579.63	3271.16	4.72
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.167	0.068	1.000	1.000	1.057	1.000	1083.57	2503.77	1788.41	3.55
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.185	0.079	1.000	1.000	1.057	1.000	1251.26	3057.07	2183.62	3.88

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	942.22	1353.60	1.44
SIS 01 M2	921.44	1504.00	1.63
SIS 02 M2	817.36	1504.00	1.84

MURO H = 7.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1000	940	2513

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.75	565.49	-0.0035	0.0487	0.07	1097.21	-983.46	113.75	1307.50	2.31
STR 02 A1+M1+R1	147.88	560.59	-0.0035	0.0472	0.07	1131.33	-983.46	147.88	1328.14	2.37
SIS 01 M2	107.58	560.70	-0.0035	0.0490	0.07	1091.03	-983.46	107.58	1303.76	2.33
SIS 02 M2	119.92	598.52	-0.0035	0.0484	0.07	1103.38	-983.46	119.92	1311.24	2.19

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.94 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	906	846	2513

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.75	172.17	0.10	1.49	0.34	0.0030	318.51	296.68	318.51	1.85
STR 02 A1+M1+R1	147.88	172.17	0.13	1.49	0.34	0.0030	322.34	300.52	322.34	1.87
SIS 01 M2	107.58	175.38	0.10	1.49	0.34	0.0030	317.81	295.99	317.81	1.81
SIS 02 M2	119.92	188.10	0.11	1.49	0.34	0.0030	319.20	297.37	319.20	1.70

MURO H = 7.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1000	940	2036	2036

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	180.51	50.43	1.01	1.23	259.80	127.6	3.07
STR 02 A1+M1+R1	253.10	82.94	1.01	1.23	380.33	186.8	2.09
SIS 01 M2	193.23	76.50	1.01	1.23	307.65	151.1	2.59
SIS 02 M2	214.99	76.27	1.01	1.23	330.69	162.4	2.41

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.94$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	165.62	0.00	1.46	0.31	0.00	289.43	290.58	290.58	1.75
STR 02 A1+M1+R1	241.73								1.20
SIS 01 M2	186.98								1.55
SIS 02 M2	204.00								1.42

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	304.10	-0.0035	0.0433	0.0748	-796.60	796.60	0.00	726.41	2.39
STR 02 A1+M1+R1	440.30								1.65
SIS 01 M2	342.17								2.12
SIS 02 M2	371.40								1.96

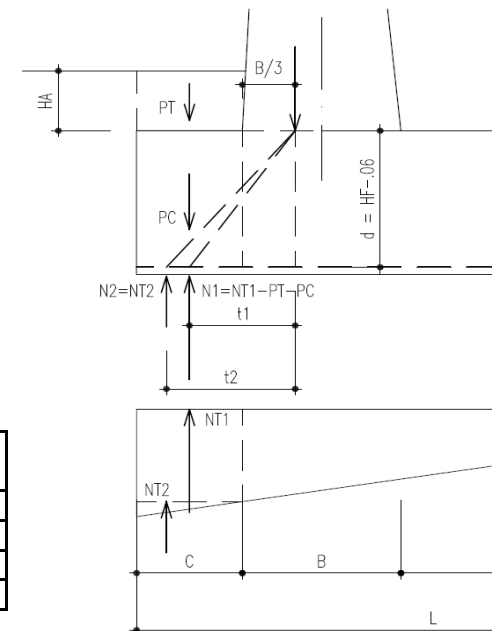


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 7.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	113.75	377.60	229	2.31E+10	3.74	174.72	240.00	1.37
QPERM QuasiPerm	113.75	278.01	229	2.31E+10	2.76	128.64	200.00	1.55

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	259.05	127.25	240.00	1.89
QPERM QuasiPerm	205.56	100.98	200.00	1.98

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	303.12	209	1.94E+10	3.27	171.65	240.00	1.40
QPERM QuasiPerm	0.00	225.11	209	1.94E+10	2.43	127.47	200.00	1.57

MURO H = 7.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
7.50	1.05	0.50	0.75	0.00	8.55	3142	2545	2545
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.05	1.45	2.40	4.90	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.99	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.99	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

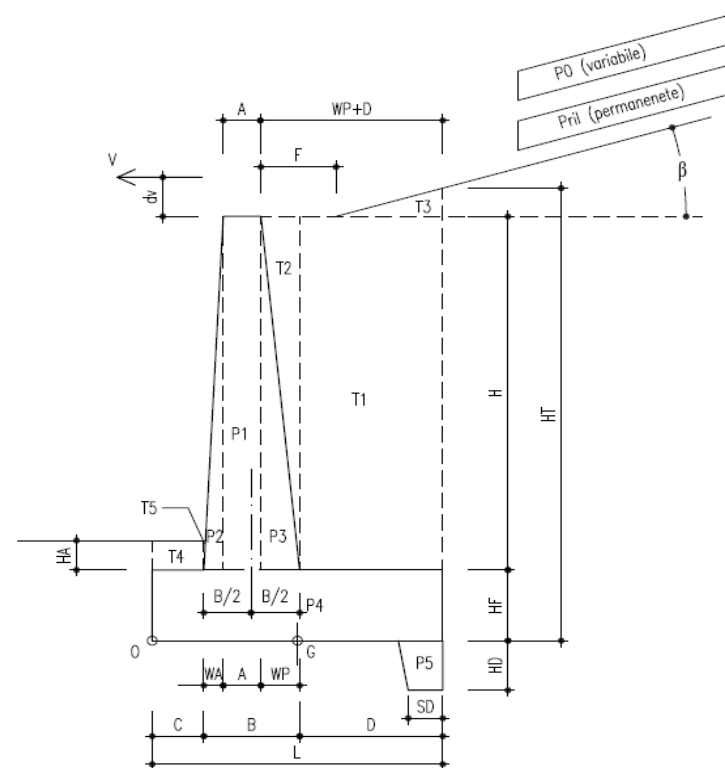


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 7.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	255.19	0.00	-584.43
PESO TERRENO PORTATO	356.01	0.00	-1,275.74
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	188.20	536.36
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	238.51	679.76
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	46.34	198.10
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	58.73	251.06
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	274.67	782.82
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	299.99	854.97
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	66.32	243.80
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-33.16	0.00	100.91
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	33.16	0.00	-100.91

MURO H = 7.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	611.20	314.16	1.000	611.20	1.95
GEO 01 A2+M2+R2	611.20	314.86	0.800	488.96	1.55
SIS 01 M2	578.04	340.99	0.800	462.43	1.36
SIS 02 M2	644.36	366.30	0.800	515.49	1.41

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	794.56	788.74	398.16	0.99	2.91	1.55	29.45	26.62	45.00	0.00	0.32
SIS 01 M2	578.04	683.57	340.99	1.18	2.53	1.55	29.45	30.54	45.00	0.00	0.32
SIS 02 M2	644.36	716.36	366.30	1.11	2.68	1.55	29.45	29.62	45.00	0.00	0.32

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.249	0.124	1.000	1.000	1.054	1.000	1976.62	5761.16	4115.11	5.18
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.168	0.069	1.000	1.000	1.054	1.000	1155.62	2929.37	2092.41	3.62
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.186	0.080	1.000	1.000	1.054	1.000	1335.00	3573.13	2552.24	3.96

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1124.33	1674.15	1.49
SIS 01 M2	1127.53	1860.16	1.65
SIS 02 M2	997.85	1860.16	1.86

MURO H = 7.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1050	990	3142

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	126.56	679.95	-0.0035	0.0420	0.08	1355.88	-1229.32	126.56	1742.58	2.56
STR 02 A1+M1+R1	164.53	674.14	-0.0035	0.0408	0.08	1393.85	-1229.32	164.53	1766.82	2.62
SIS 01 M2	119.70	691.20	-0.0035	0.0423	0.08	1349.02	-1229.32	119.70	1738.19	2.51
SIS 02 M2	133.43	737.80	-0.0035	0.0418	0.08	1362.75	-1229.32	133.43	1746.97	2.37

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.99 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	951	891	3142

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	126.56	194.76	0.11	1.47	0.33	0.0035	352.35	309.55	352.35	1.81
STR 02 A1+M1+R1	164.53	194.76	0.14	1.47	0.33	0.0035	356.64	313.84	356.64	1.83
SIS 01 M2	119.70	202.49	0.10	1.47	0.33	0.0035	351.57	308.77	351.57	1.74
SIS 02 M2	133.43	217.17	0.11	1.47	0.33	0.0035	353.12	310.32	353.12	1.63

MURO H = 7.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1050	990	2545	2545

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	206.10	55.94	1.08	1.32	298.19	117.2	3.34
STR 02 A1+M1+R1	284.86	87.40	1.08	1.32	425.55	167.2	2.34
SIS 01 M2	220.91	84.06	1.08	1.32	351.67	138.2	2.83
SIS 02 M2	245.50	84.05	1.08	1.32	378.37	148.7	2.63

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.99$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	192.77	0.00	1.45	0.31	0.00	320.14	302.33	320.14	1.66
STR 02 A1+M1+R1	276.98								1.16
SIS 01 M2	221.13								1.45
SIS 02 M2	239.84								1.33

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	379.09	-0.0035	0.0359	0.0887	-995.75	995.75	0.00	950.80	2.51
STR 02 A1+M1+R1	540.90								1.76
SIS 01 M2	430.20								2.21
SIS 02 M2	466.05								2.04

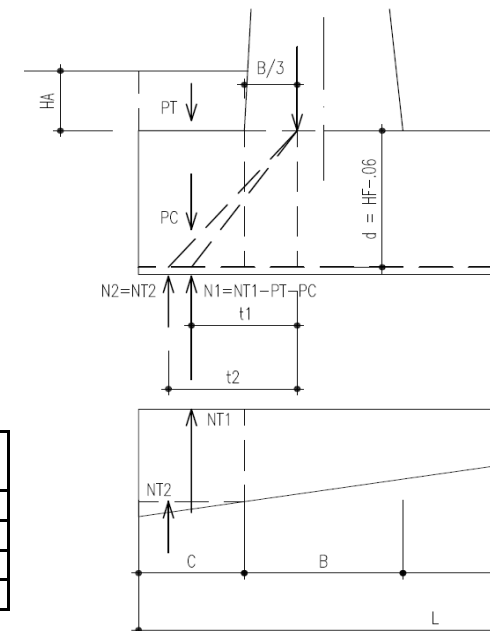


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 7.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	126.56	457.01	258	3.10E+10	3.81	161.92	240.00	1.48
QPERM QuasiPerm	126.56	342.69	258	3.10E+10	2.86	121.41	200.00	1.65

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	293.33	115.27	240.00	2.08
QPERM QuasiPerm	236.23	92.83	200.00	2.15

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	371.68	237	2.61E+10	3.37	161.01	240.00	1.49
QPERM QuasiPerm	0.00	280.43	237	2.61E+10	2.55	121.48	200.00	1.65

MURO H = 8.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
8.00	1.10	0.50	0.80	0.00	9.10	3619	3041	3041

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.10	1.55	2.55	5.20	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.04	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	1.04	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

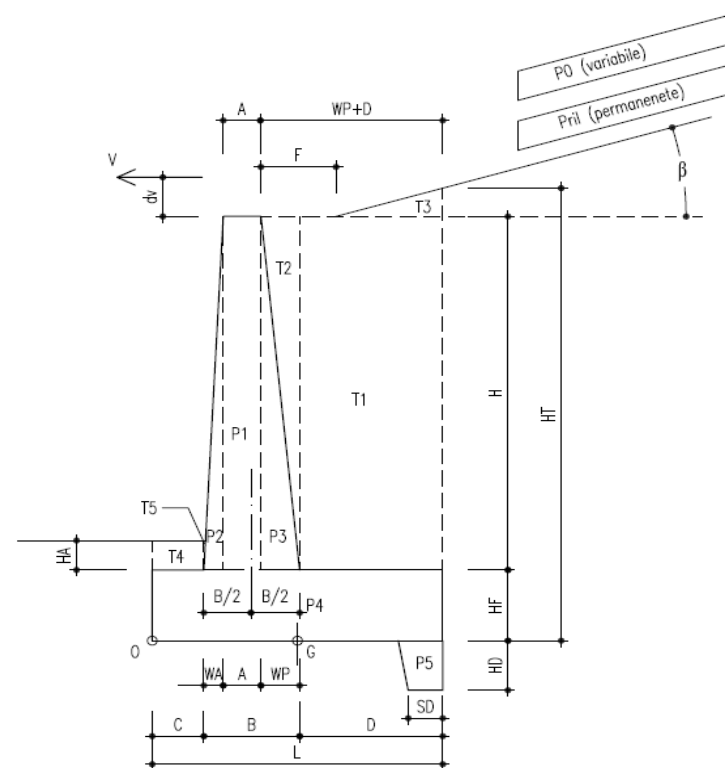


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 8.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	283.00	0.00	-688.47
PESO TERRENO PORTATO	402.56	0.00	-1,533.11
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	213.19	646.67
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	270.18	819.56
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	49.32	224.41
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	62.51	284.40
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	311.15	943.81
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	339.82	1,030.80
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	74.38	291.10
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-37.19	0.00	120.52
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	37.19	0.00	-120.52

MURO H = 8.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	685.56	351.12	1.000	685.56	1.95
GEO 01 A2+M2+R2	685.56	351.44	0.800	548.45	1.56
SIS 01 M2	648.37	385.53	0.800	518.70	1.35
SIS 02 M2	722.75	414.21	0.800	578.20	1.40

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	891.23	921.18	445.00	1.03	3.13	1.60	30.40	26.53	45.00	0.00	0.31
SIS 01 M2	648.37	819.62	385.53	1.26	2.67	1.60	30.40	30.74	45.00	0.00	0.31
SIS 02 M2	722.75	858.96	414.21	1.19	2.82	1.60	30.40	29.82	45.00	0.00	0.31

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.251	0.126	1.000	1.000	1.053	1.000	2097.31	6570.43	4693.17	5.27
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.164	0.067	1.000	1.000	1.053	1.000	1168.88	3122.97	2230.69	3.44
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.182	0.078	1.000	1.000	1.053	1.000	1353.71	3821.65	2729.75	3.78

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1328.12	1999.42	1.51
SIS 01 M2	1355.44	2221.58	1.64
SIS 02 M2	1201.38	2221.58	1.85

MURO H = 8.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1100	1040	3619

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	140.00	808.66	-0.0035	0.0390	0.08	1556.18	-1416.18	140.00	2142.29	2.65
STR 02 A1+M1+R1	182.00	801.86	-0.0035	0.0379	0.08	1598.18	-1416.18	182.00	2170.66	2.71
SIS 01 M2	132.41	837.23	-0.0035	0.0392	0.08	1548.58	-1416.18	132.41	2137.14	2.55
SIS 02 M2	147.60	893.87	-0.0035	0.0388	0.08	1563.77	-1416.18	147.60	2147.43	2.40

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 1.04 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	996	936	3619

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	140.00	218.70	0.11	1.46	0.33	0.0039	379.23	322.41	379.23	1.73
STR 02 A1+M1+R1	182.00	218.70	0.15	1.46	0.33	0.0039	384.00	327.18	384.00	1.76
SIS 01 M2	132.41	230.83	0.11	1.46	0.33	0.0039	378.37	321.55	378.37	1.64
SIS 02 M2	147.60	247.61	0.12	1.46	0.33	0.0039	380.09	323.27	380.09	1.54

MURO H = 8.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1100	1040	3041	3041

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	234.02	64.35	1.14	1.40	343.52	113.0	3.46
STR 02 A1+M1+R1	319.45	96.96	1.14	1.40	481.21	158.2	2.47
SIS 01 M2	250.21	96.99	1.14	1.40	405.23	133.3	2.94
SIS 02 M2	278.08	96.83	1.14	1.40	435.62	143.2	2.73

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.04$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	220.83	0.00	1.44	0.30	0.00	348.43	314.01	348.43	1.58
STR 02 A1+M1+R1	311.25								1.12
SIS 01 M2	252.27								1.38
SIS 02 M2	273.79								1.27

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	458.74	-0.0035	0.0312	0.1010	-1189.98	1189.98	0.00	1187.60	2.59
STR 02 A1+M1+R1	642.92								1.85
SIS 01 M2	518.27								2.29
SIS 02 M2	561.80								2.11

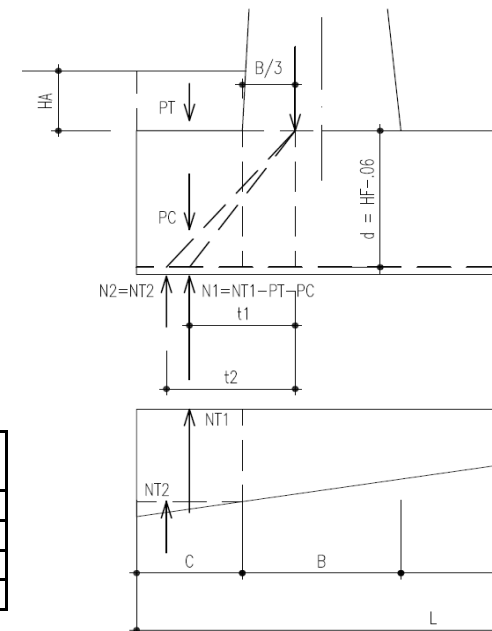


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 8.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	140.00	546.77	282	3.87E+10	3.99	160.82	200.00	1.24
QPERM QuasiPerm	140.00	416.70	282	3.87E+10	3.04	122.56	200.00	1.63

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	333.84	109.78	200.00	1.82
QPERM QuasiPerm	271.88	89.40	200.00	2.24

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	443.27	262	3.36E+10	3.46	153.84	200.00	1.30
QPERM QuasiPerm	0.00	339.69	262	3.36E+10	2.65	117.89	200.00	1.70

MURO H = 8.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
8.50	1.15	0.50	0.85	0.00	9.65	4247	3041	3041
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.15	1.70	2.70	5.55	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.09	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	1.09	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

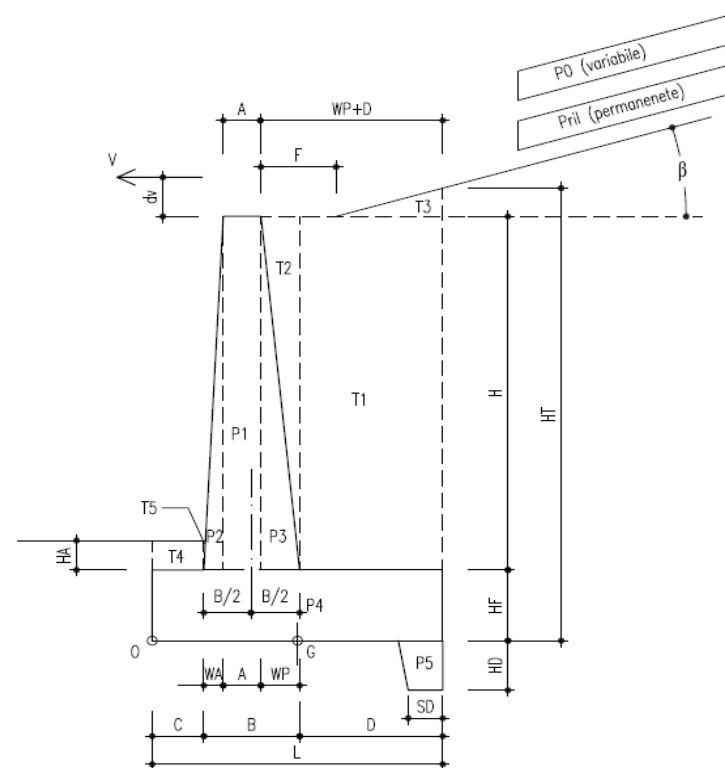


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 8.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	313.63	0.00	-819.62
PESO TERRENO PORTATO	452.44	0.00	-1,845.55
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	239.74	771.15
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	303.83	977.32
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	52.30	252.35
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	66.28	319.82
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	349.90	1,125.50
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	382.14	1,229.23
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	83.12	344.31
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-41.56	0.00	144.59
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	41.56	0.00	-144.59

MURO H = 8.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	766.06	390.11	1.000	766.06	1.96
GEO 01 A2+M2+R2	766.06	390.00	0.800	612.85	1.57
SIS 01 M2	724.50	433.01	0.800	579.60	1.34
SIS 02 M2	807.62	465.26	0.800	646.10	1.39

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	995.88	1049.11	494.41	1.05	3.44	1.65	31.35	26.40	45.00	0.00	0.30
SIS 01 M2	724.50	959.73	433.01	1.32	2.90	1.65	31.35	30.87	45.00	0.00	0.30
SIS 02 M2	807.62	1004.94	465.26	1.24	3.06	1.65	31.35	29.95	45.00	0.00	0.30

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.254	0.128	1.000	1.000	1.051	1.000	2261.74	7787.43	5562.45	5.59
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.162	0.065	1.000	1.000	1.051	1.000	1207.03	3501.19	2500.85	3.45
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.180	0.076	1.000	1.000	1.051	1.000	1400.63	4287.84	3062.74	3.79

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1554.79	2398.65	1.54
SIS 01 M2	1614.39	2665.16	1.65
SIS 02 M2	1428.95	2665.16	1.87

MURO H = 8.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1150	1090	4247

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	154.06	952.45	-0.0035	0.0366	0.09	1816.10	-1662.04	154.06	2752.76	2.89
STR 02 A1+M1+R1	200.28	944.54	-0.0035	0.0356	0.09	1862.32	-1662.04	200.28	2786.69	2.95
SIS 01 M2	145.70	1002.49	-0.0035	0.0368	0.09	1807.74	-1662.04	145.70	2746.61	2.74
SIS 02 M2	162.42	1070.52	-0.0035	0.0364	0.09	1824.46	-1662.04	162.42	2758.91	2.58

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 1.09 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1041	981	4247

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	154.06	244.00	0.12	1.45	0.32	0.0043	410.09	335.28	410.09	1.68
STR 02 A1+M1+R1	200.28	244.00	0.16	1.45	0.32	0.0043	415.36	340.55	415.36	1.70
SIS 01 M2	145.70	261.03	0.11	1.45	0.32	0.0043	409.14	334.33	409.14	1.57
SIS 02 M2	162.42	280.05	0.13	1.45	0.32	0.0043	411.05	336.24	411.05	1.47

MURO H = 8.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1150	1090	3041	3041

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	263.43	74.22	1.23	1.52	401.34	132.0	2.97
STR 02 A1+M1+R1	355.28	107.90	1.23	1.52	552.13	181.6	2.16
SIS 01 M2	279.92	110.60	1.23	1.52	470.63	154.8	2.53
SIS 02 M2	311.57	110.69	1.23	1.52	506.56	166.6	2.35

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.09$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	246.84	0.00	1.43	0.30	0.00	356.96	325.63	356.96	1.45
STR 02 A1+M1+R1	342.20								1.04
SIS 01 M2	283.22								1.26
SIS 02 M2	306.64								1.16

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	540.98	-0.0035	0.0328	0.0963	-1189.98	1189.98	0.00	1247.10	2.31
STR 02 A1+M1+R1	747.16								1.67
SIS 01 M2	612.70								2.04
SIS 02 M2	663.59								1.88

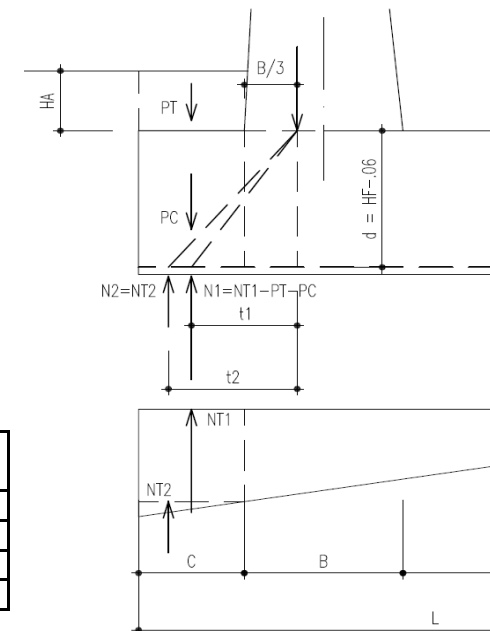


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 8.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	154.06	647.50	309	4.87E+10	4.11	155.76	200.00	1.28
QPERM QuasiPerm	154.06	500.66	309	4.87E+10	3.18	120.44	160.00	1.33

Fondazione: Suola anteriore


Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	385.99	126.92	200.00	1.58
QPERM QuasiPerm	317.32	104.34	160.00	1.53

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	515.53	270	3.72E+10	3.74	170.35	200.00	1.17
QPERM QuasiPerm	0.00	400.46	270	3.72E+10	2.90	132.32	160.00	1.21

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 39
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

11. MURI DI SOSTEGNO SU TERRENO $\phi = 30^\circ$ (MSO-0.35P)

MURO H = 1.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
1.00	0.40	0.50	0.10	0.00	1.40	452	452	452

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.40	0.20	0.85	1.45	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.34	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.34	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

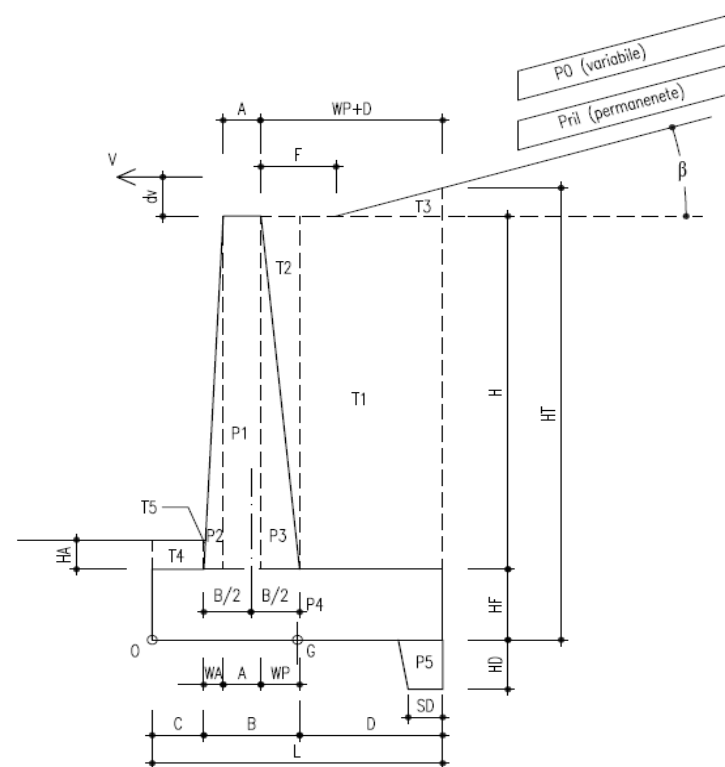


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	23.25	0.00	-14.22
PESO TERRENO PORTATO	18.29	0.00	-16.80
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	5.05	2.35
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	6.39	2.98
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	7.59	5.31
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	9.62	6.73
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	7.36	3.44
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	8.04	3.75
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	4.51	2.88
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-2.25	0.00	1.68
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	2.25	0.00	-1.68

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.54	17.94	0.577	23.98	1.34
GEO 01 A2+M2+R2	41.54	18.90	0.462	19.19	1.02
SIS 01 M2	39.28	11.87	0.462	18.14	1.53
SIS 02 M2	43.79	12.55	0.462	20.23	1.61

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	54.00	12.80	22.74	0.24	0.98	0.90	17.10	22.84	30.00	0.00	0.62
SIS 01 M2	39.28	5.46	11.87	0.14	1.17	0.90	17.10	16.81	30.00	0.00	0.62
SIS 02 M2	43.79	5.68	12.55	0.13	1.19	0.90	17.10	15.99	30.00	0.00	0.62

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.335	0.194	1.000	1.000	1.179	1.000	164.64	160.65	114.75	2.13
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.487	0.340	1.000	1.000	1.179	1.000	265.47	311.14	222.24	5.66
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.509	0.363	1.000	1.000	1.179	1.000	280.88	334.43	238.88	5.45

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	13.38	27.91	2.09
SIS 01 M2	7.99	31.02	3.88
SIS 02 M2	4.95	31.02	6.27

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	400	340	452

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.75	4.97	-0.0035	0.0300	0.10	185.77	-177.02	8.75	24.57	4.94
STR 02 A1+M1+R1	11.38	4.91	-0.0035	0.0295	0.11	188.40	-177.02	11.38	24.80	5.05
SIS 01 M2	8.28	2.38	-0.0035	0.0301	0.10	185.30	-177.02	8.28	24.53	10.29
SIS 02 M2	9.22	2.48	-0.0035	0.0299	0.10	186.25	-177.02	9.22	24.61	9.94

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.34 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	366	306	452

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	8.75	6.82	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.31	138.51	138.51	20.30
STR 02 A1+M1+R1	11.38	6.82	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.52	138.72	138.72	20.33
SIS 01 M2	8.28	3.39	0.01	1.81	0.45	0.0015	107.28	138.48	138.48	40.86
SIS 02 M2	9.22	3.54	0.02	1.81	0.45	0.0015	107.35	138.55	138.55	39.14

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	400	340	452	452

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	3.06	0.23	0.23	0.27	2.28	5.0	77.50
STR 02 A1+M1+R1	7.67	1.01	0.23	0.27	6.05	13.4	29.24
SIS 01 M2	3.78	0.43	0.23	0.27	2.93	6.5	60.46
SIS 02 M2	4.49	0.45	0.23	0.27	3.43	7.6	51.61

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.34$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	2.99	0.00	1.77	0.41	0.00	107.62	139.75	139.75	46.74
STR 02 A1+M1+R1	12.32								11.35
SIS 01 M2	5.32								26.26
SIS 02 M2	5.55								25.19

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	2.00	-0.0035	0.0727	0.0459	-177.02	177.02	0.00	59.08	29.57
STR 02 A1+M1+R1	8.21								7.20
SIS 01 M2	3.55								16.64
SIS 02 M2	3.70								15.96

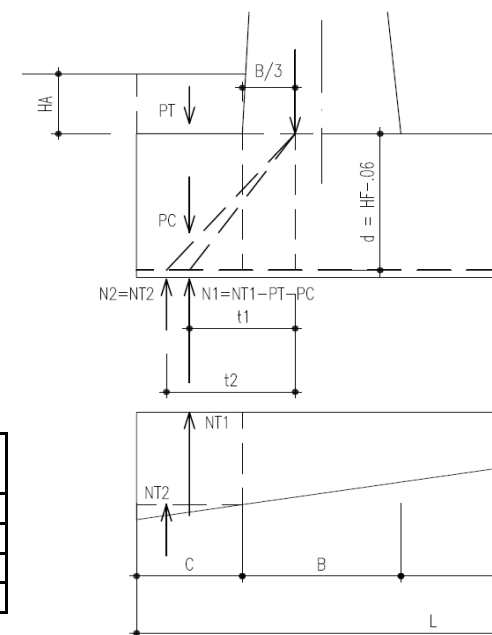


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	8.75	2.68	61	6.04E+08	0.27	18.58	280.00	15.07
QPERM QuasiPerm	8.75	0.65	61	6.04E+08	0.07	4.50	240.00	53.33

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	3.72	8.22	280.00	34.06
QPERM QuasiPerm	1.97	4.37	240.00	54.98

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	4.61	61	6.04E+08	0.47	31.90	280.00	8.78
QPERM QuasiPerm	0.00	1.44	61	6.04E+08	0.15	9.94	240.00	24.14

MURO H = 1.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
1.50	0.45	0.50	0.15	0.00	1.95	565	565	565

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.45	0.30	1.00	1.75	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.39	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.39	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

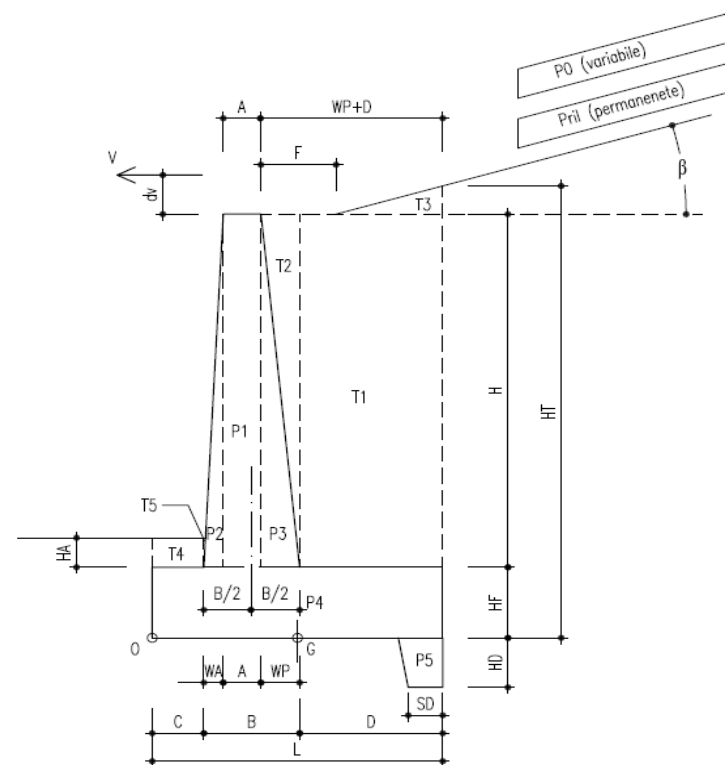


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	33.75	0.00	-25.10
PESO TERRENO PORTATO	31.59	0.00	-36.13
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	9.79	6.36
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	12.41	8.06
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	10.57	10.30
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	13.39	13.06
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	14.29	9.29
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	15.60	10.14
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	7.09	6.18
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-3.54	0.00	3.32
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	3.54	0.00	-3.32

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	65.34	28.58	0.577	37.72	1.32
GEO 01 A2+M2+R2	65.34	29.82	0.462	30.18	1.01
SIS 01 M2	61.79	21.37	0.462	28.54	1.34
SIS 02 M2	68.88	22.69	0.462	31.81	1.40

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	84.94	24.80	36.22	0.29	1.17	0.95	18.05	23.09	30.00	0.00	0.54
SIS 01 M2	61.79	11.63	21.37	0.19	1.37	0.95	18.05	19.08	30.00	0.00	0.54
SIS 02 M2	68.88	12.04	22.69	0.17	1.40	0.95	18.05	18.23	30.00	0.00	0.54

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.329	0.189	1.000	1.000	1.157	1.000	173.23	202.01	144.29	1.70
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.428	0.280	1.000	1.000	1.157	1.000	246.19	338.18	241.56	3.91
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.450	0.302	1.000	1.000	1.157	1.000	262.63	367.76	262.68	3.81

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	28.46	55.11	1.94
SIS 01 M2	18.79	61.23	3.26
SIS 02 M2	13.00	61.23	4.71

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	450	390	565

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	14.06	12.42	-0.0035	0.0418	0.08	235.34	-221.28	14.06	53.47	4.31
STR 02 A1+M1+R1	18.28	12.27	-0.0035	0.0410	0.08	239.56	-221.28	18.28	54.04	4.40
SIS 01 M2	13.30	7.15	-0.0035	0.0420	0.08	234.58	-221.28	13.30	53.37	7.47
SIS 02 M2	14.83	7.48	-0.0035	0.0417	0.08	236.10	-221.28	14.83	53.57	7.16

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.39 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	411	351	565

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	14.06	13.15	0.02	1.75	0.43	0.0016	123.39	152.38	152.38	11.59
STR 02 A1+M1+R1	18.28	13.15	0.03	1.75	0.43	0.0016	123.77	152.76	152.76	11.62
SIS 01 M2	13.30	7.99	0.02	1.75	0.43	0.0016	123.32	152.31	152.31	19.07
SIS 02 M2	14.83	8.41	0.03	1.75	0.43	0.0016	123.46	152.45	152.45	18.12

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	450	390	565	565

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	7.46	0.65	0.30	0.35	6.32	11.2	35.03
STR 02 A1+M1+R1	16.05	2.50	0.30	0.35	14.58	25.8	15.17
SIS 01 M2	8.86	1.17	0.30	0.35	7.87	13.9	28.13
SIS 02 M2	10.24	1.21	0.30	0.35	8.96	15.8	24.69

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.39$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	6.47	0.00	1.72	0.39	0.00	123.37	153.43	153.43	23.70
STR 02 A1+M1+R1	21.22								7.23
SIS 01 M2	10.45								14.69
SIS 02 M2	10.93								14.04

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	5.10	-0.0035	0.0664	0.0501	-221.28	221.28	0.00	84.57	16.57
STR 02 A1+M1+R1	16.61								5.09
SIS 01 M2	8.19								10.32
SIS 02 M2	8.58								9.86

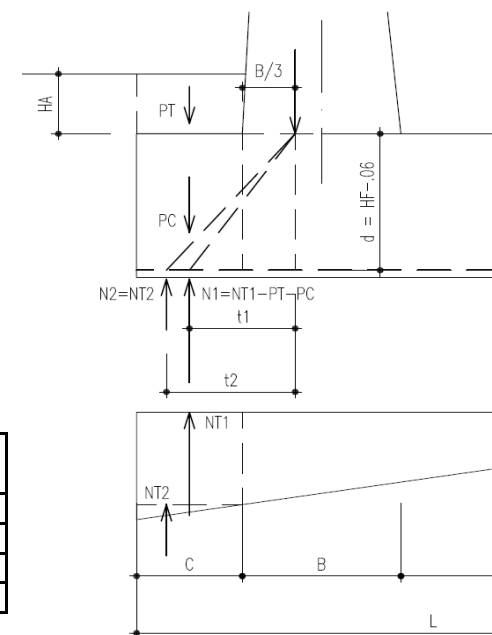


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	14.06	6.98	73	9.82E+08	0.52	33.79	280.00	8.29
QPERM QuasiPerm	14.06	2.40	73	9.82E+08	0.18	11.64	240.00	20.61

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	9.18	16.23	280.00	17.26
QPERM QuasiPerm	5.38	9.51	240.00	25.23

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	9.58	73	9.82E+08	0.71	46.38	280.00	6.04
QPERM QuasiPerm	0.00	3.64	73	9.82E+08	0.27	17.61	240.00	13.63

MURO H = 2.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.00	0.50	0.50	0.20	0.00	2.50	616	616	616

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.50	0.40	1.20	2.10	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.44	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.44	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

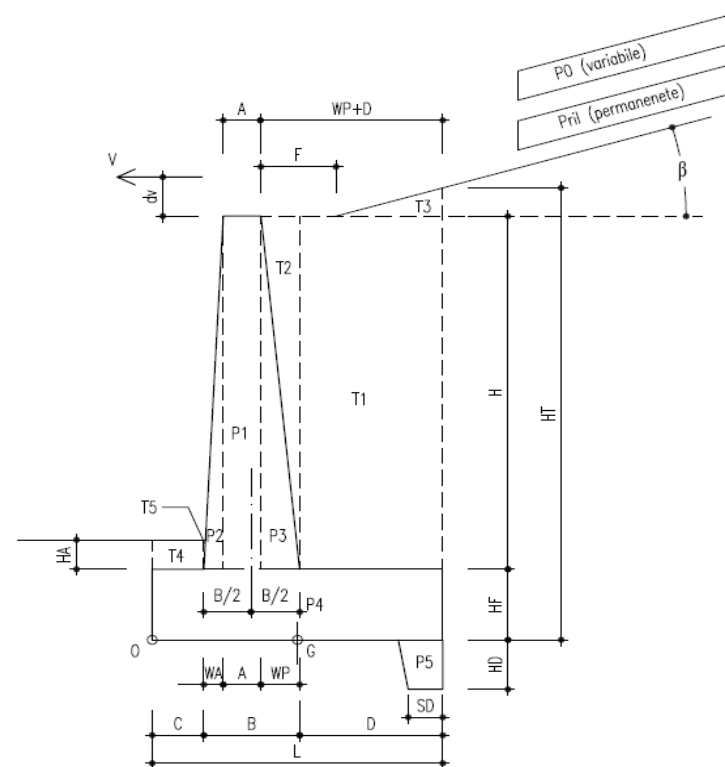


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	46.25	0.00	-41.48
PESO TERRENO PORTATO	49.64	0.00	-69.26
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	16.09	13.41
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	20.39	16.99
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	13.55	16.94
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	17.17	21.47
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	23.48	19.57
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	25.65	21.37
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	10.40	11.54
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-5.20	0.00	6.01
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	5.20	0.00	-6.01

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	95.89	41.24	0.577	55.36	1.34
GEO 01 A2+M2+R2	95.89	42.72	0.462	44.29	1.04
SIS 01 M2	90.69	33.88	0.462	41.89	1.24
SIS 02 M2	101.09	36.05	0.462	46.69	1.30

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	124.65	41.22	52.27	0.33	1.44	1.00	19.00	22.75	30.00	0.00	0.48
SIS 01 M2	90.69	21.59	33.88	0.24	1.62	1.00	19.00	20.49	30.00	0.00	0.48
SIS 02 M2	101.09	22.31	36.05	0.22	1.66	1.00	19.00	19.63	30.00	0.00	0.48

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.337	0.196	1.000	1.000	1.137	1.000	194.06	279.20	199.43	1.60
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.392	0.246	1.000	1.000	1.137	1.000	240.95	391.25	279.46	3.08
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.414	0.266	1.000	1.000	1.137	1.000	258.65	429.02	306.44	3.03

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	50.89	99.66	1.96
SIS 01 M2	37.11	110.74	2.98
SIS 02 M2	26.90	110.74	4.12

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	500	440	616

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	20.00	24.27	-0.0035	0.0544	0.06	260.95	-240.95	20.00	83.78	3.45
STR 02 A1+M1+R1	26.00	23.99	-0.0035	0.0531	0.06	266.95	-240.95	26.00	84.88	3.54
SIS 01 M2	18.92	16.09	-0.0035	0.0546	0.06	259.86	-240.95	18.92	83.58	5.20
SIS 02 M2	21.08	16.91	-0.0035	0.0541	0.06	262.03	-240.95	21.09	83.98	4.97

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.44 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	456	396	616

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	20.00	20.83	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.66	166.01	166.01	7.97
STR 02 A1+M1+R1	26.00	20.83	0.04	1.71	0.41	0.0016	135.24	166.59	166.59	8.00
SIS 01 M2	18.92	14.60	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.56	165.91	165.91	11.36
SIS 02 M2	21.08	15.44	0.03	1.71	0.41	0.0016	134.76	166.12	166.12	10.76

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	500	440	616	616

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	13.52	1.25	0.37	0.43	12.49	20.3	19.28
STR 02 A1+M1+R1	26.19	4.27	0.37	0.43	26.03	42.3	9.26
SIS 01 M2	15.75	2.24	0.37	0.43	15.33	24.9	15.72
SIS 02 M2	17.97	2.31	0.37	0.43	17.25	28.0	13.97

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.44$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	11.62	0.00	1.67	0.38	0.00	134.20	166.80	166.80	14.36
STR 02 A1+M1+R1	31.98								5.22
SIS 01 M2	17.73								9.41
SIS 02 M2	18.59								8.97

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	10.78	-0.0035	0.0689	0.0483	-240.95	240.95	0.00	103.97	9.64
STR 02 A1+M1+R1	29.52								3.52
SIS 01 M2	16.39								6.34
SIS 02 M2	17.20								6.04

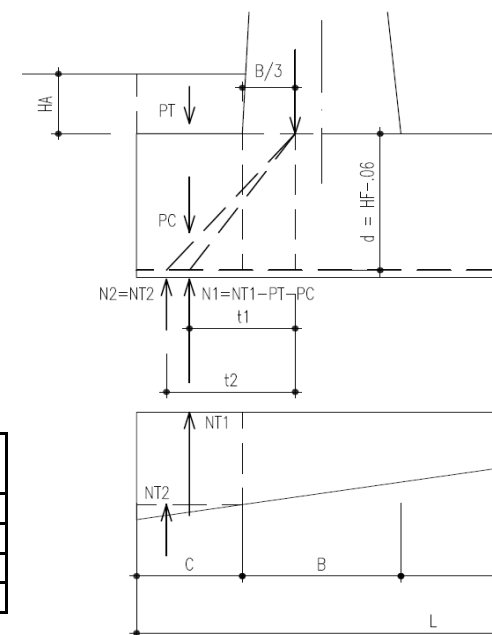


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	20.00	14.08	81	1.37E+09	0.83	55.44	280.00	5.05
QPERM QuasiPerm	20.00	5.95	81	1.37E+09	0.35	23.43	240.00	10.25

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	16.71	27.13	280.00	10.32
QPERM QuasiPerm	10.54	17.12	240.00	14.02

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	17.45	81	1.37E+09	1.03	68.73	280.00	4.07
QPERM QuasiPerm	0.00	7.69	81	1.37E+09	0.46	30.29	240.00	7.92

MURO H = 2.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.50	0.55	0.50	0.25	0.00	3.05	616	616	616

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.55	0.50	1.35	2.40	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.49	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.49	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

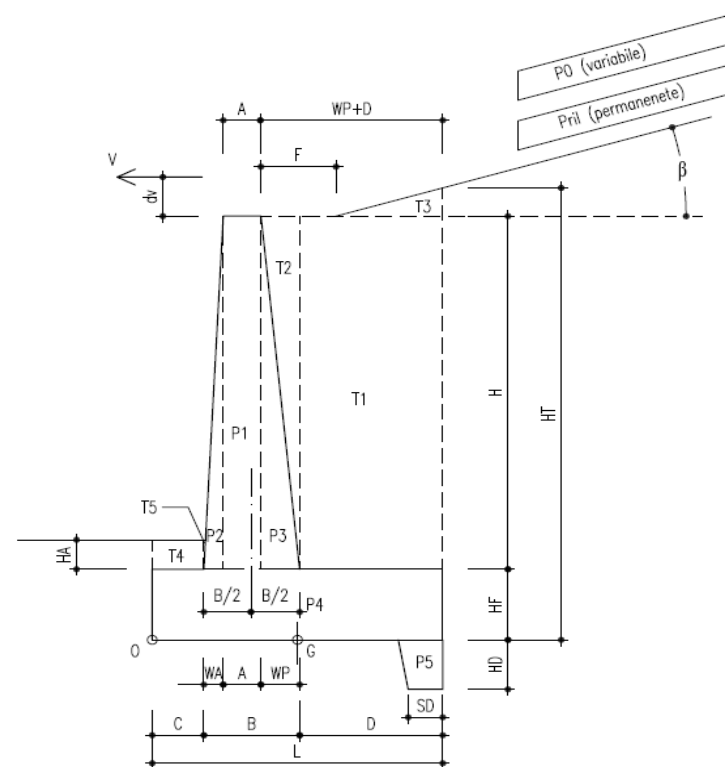


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	59.56	0.00	-61.68
PESO TERRENO PORTATO	69.11	0.00	-111.93
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	23.95	24.35
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	30.35	30.86
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	16.53	25.21
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	20.95	31.95
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	34.95	35.53
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	38.17	38.81
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	13.96	18.77
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-6.98	0.00	9.42
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	6.98	0.00	-9.42

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	128.68	55.93	0.577	74.29	1.33
GEO 01 A2+M2+R2	128.68	57.59	0.462	59.43	1.03
SIS 01 M2	121.70	48.91	0.462	56.21	1.15
SIS 02 M2	135.65	52.13	0.462	62.66	1.20

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	167.28	63.08	70.88	0.38	1.65	1.05	19.95	22.96	30.00	0.00	0.44
SIS 01 M2	121.70	36.15	48.91	0.30	1.81	1.05	19.95	21.90	30.00	0.00	0.44
SIS 02 M2	135.65	37.34	52.13	0.28	1.85	1.05	19.95	21.02	30.00	0.00	0.44

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.332	0.191	1.000	1.000	1.126	1.000	204.33	336.30	240.21	1.44
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.358	0.214	1.000	1.000	1.126	1.000	230.14	415.61	296.87	2.44
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.379	0.233	1.000	1.000	1.126	1.000	248.62	459.82	328.44	2.42

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	81.87	156.25	1.91
SIS 01 M2	63.72	173.61	2.72
SIS 02 M2	48.17	173.61	3.60

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	550	490	616

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	26.56	41.34	-0.0035	0.0696	0.05	267.51	-240.95	26.56	110.40	2.67
STR 02 A1+M1+R1	34.53	40.89	-0.0035	0.0675	0.05	275.48	-240.95	34.53	112.26	2.75
SIS 01 M2	25.12	30.10	-0.0035	0.0700	0.05	266.07	-240.95	25.12	110.07	3.66
SIS 02 M2	28.00	31.74	-0.0035	0.0692	0.05	268.95	-240.95	28.00	110.74	3.49

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.49 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	501	441	616

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	26.56	29.86	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.17	179.46	179.46	6.01
STR 02 A1+M1+R1	34.53	29.86	0.05	1.67	0.40	0.0014	142.96	180.26	180.26	6.04
SIS 01 M2	25.12	22.96	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.02	179.32	179.32	7.81
SIS 02 M2	28.00	24.35	0.04	1.67	0.40	0.0014	142.31	179.61	179.61	7.37

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	550	490	616	616

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.54	2.27	0.43	0.52	21.44	34.8	11.24
STR 02 A1+M1+R1	38.90	6.84	0.43	0.52	41.62	67.6	5.79
SIS 01 M2	24.71	3.92	0.43	0.52	25.99	42.2	9.27
SIS 02 M2	27.98	4.05	0.43	0.52	29.02	47.1	8.30

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.49$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	18.59	0.00	1.64	0.37	0.00	141.14	179.91	179.91	9.68
STR 02 A1+M1+R1	44.80								4.02
SIS 01 M2	26.99								6.67
SIS 02 M2	28.39								6.34

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	19.37	-0.0035	0.0772	0.0434	-240.95	240.95	0.00	116.01	5.99
STR 02 A1+M1+R1	46.47								2.50
SIS 01 M2	28.03								4.14
SIS 02 M2	29.49								3.93

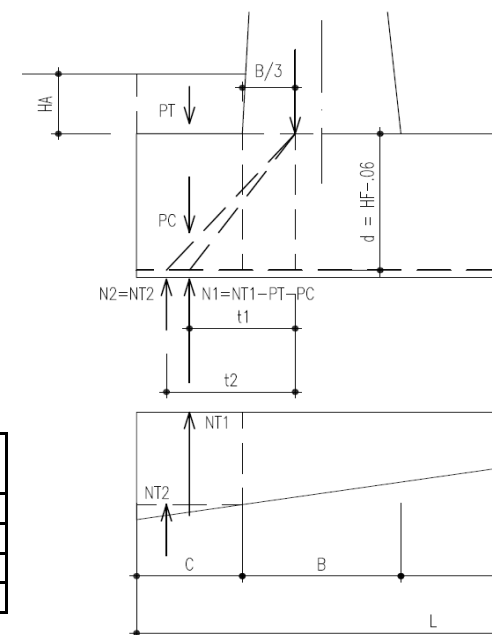


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	26.56	24.61	86	1.72E+09	1.23	86.75	280.00	3.23
QPERM QuasiPerm	26.56	11.91	86	1.72E+09	0.60	41.98	240.00	5.72

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	27.07	43.97	280.00	6.37
QPERM QuasiPerm	17.89	29.06	240.00	8.26

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	28.09	86	1.72E+09	1.40	99.00	280.00	2.83
QPERM QuasiPerm	0.00	13.87	86	1.72E+09	0.69	48.90	240.00	4.91

MURO H = 3.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.00	0.60	0.50	0.30	0.00	3.60	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.60	0.60	1.50	2.70	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.54	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.54	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

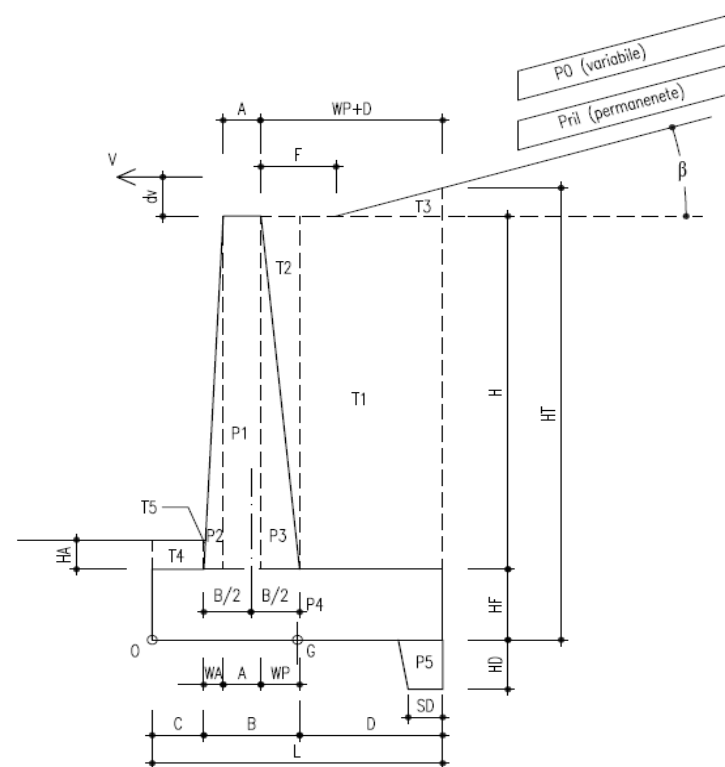


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	74.25	0.00	-87.30
PESO TERRENO PORTATO	91.44	0.00	-168.58
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	33.36	40.04
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	42.28	50.74
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	19.51	35.12
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	24.73	44.51
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	48.69	58.43
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	53.18	63.82
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	17.97	28.42
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-8.99	0.00	13.88
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	8.99	0.00	-13.88

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	165.69	72.64	0.577	95.66	1.32
GEO 01 A2+M2+R2	165.69	74.43	0.462	76.53	1.03
SIS 01 M2	156.70	66.67	0.462	72.38	1.09
SIS 02 M2	174.67	71.15	0.462	80.68	1.13

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	215.39	90.86	92.06	0.42	1.86	1.10	20.90	23.14	30.00	0.00	0.41
SIS 01 M2	156.70	56.40	66.67	0.36	1.98	1.10	20.90	23.05	30.00	0.00	0.41
SIS 02 M2	174.67	58.29	71.15	0.33	2.03	1.10	20.90	22.16	30.00	0.00	0.41

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.328	0.188	1.000	1.000	1.118	1.000	215.08	399.26	285.18	1.32
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.330	0.190	1.000	1.000	1.118	1.000	221.83	439.27	313.76	2.00
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.351	0.208	1.000	1.000	1.118	1.000	241.01	489.89	349.92	2.00

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	122.58	230.29	1.88
SIS 01 M2	100.73	255.88	2.54
SIS 02 M2	78.36	255.88	3.27

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	600	540	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	33.75	64.45	-0.0035	0.0681	0.05	334.93	-301.18	33.75	169.23	2.63
STR 02 A1+M1+R1	43.88	63.78	-0.0035	0.0660	0.05	345.06	-301.18	43.88	172.05	2.70
SIS 01 M2	31.92	50.48	-0.0035	0.0685	0.05	333.10	-301.18	31.92	168.72	3.34
SIS 02 M2	35.58	53.35	-0.0035	0.0677	0.05	336.76	-301.18	35.58	169.74	3.18

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v = 0.54$ m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	546	486	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	33.75	40.25	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.75	192.77	192.77	4.79
STR 02 A1+M1+R1	43.88	40.25	0.06	1.64	0.39	0.0016	161.79	193.81	193.81	4.81
SIS 01 M2	31.92	33.16	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.56	192.58	192.58	5.81
SIS 02 M2	35.58	35.26	0.05	1.64	0.39	0.0016	160.94	192.96	192.96	5.47

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	600	540	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	31.38	3.70	0.50	0.60	33.17	43.1	9.08
STR 02 A1+M1+R1	53.68	9.97	0.50	0.60	60.79	79.0	4.95
SIS 01 M2	35.59	6.19	0.50	0.60	39.83	51.8	7.56
SIS 02 M2	40.11	6.40	0.50	0.60	44.24	57.5	6.81

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.54$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	27.40	0.00	1.61	0.36	0.00	159.21	192.80	192.80	7.04
STR 02 A1+M1+R1	59.54								3.24
SIS 01 M2	38.37								5.02
SIS 02 M2	40.44								4.77

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	31.65	-0.0035	0.0676	0.0492	-301.18	301.18	0.00	159.44	5.04
STR 02 A1+M1+R1	68.53								2.33
SIS 01 M2	44.19								3.61
SIS 02 M2	46.59								3.42

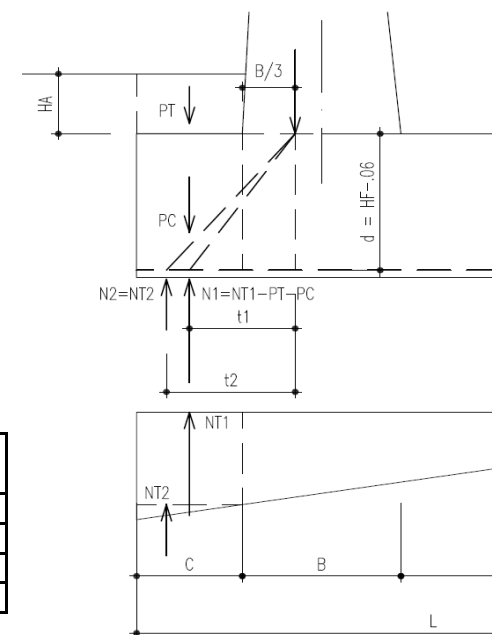


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	33.75	39.21	100	2.57E+09	1.53	100.72	280.00	2.78
QPERM QuasiPerm	33.75	20.92	100	2.57E+09	0.82	53.73	240.00	4.47

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	40.00	51.97	280.00	5.39
QPERM QuasiPerm	27.45	35.66	240.00	6.73

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	42.23	100	2.57E+09	1.65	108.48	280.00	2.58
QPERM QuasiPerm	0.00	22.77	100	2.57E+09	0.89	58.49	240.00	4.10

MURO H = 3.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.50	0.65	0.50	0.35	0.00	4.15	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.65	0.65	1.65	2.95	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.59	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.59	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

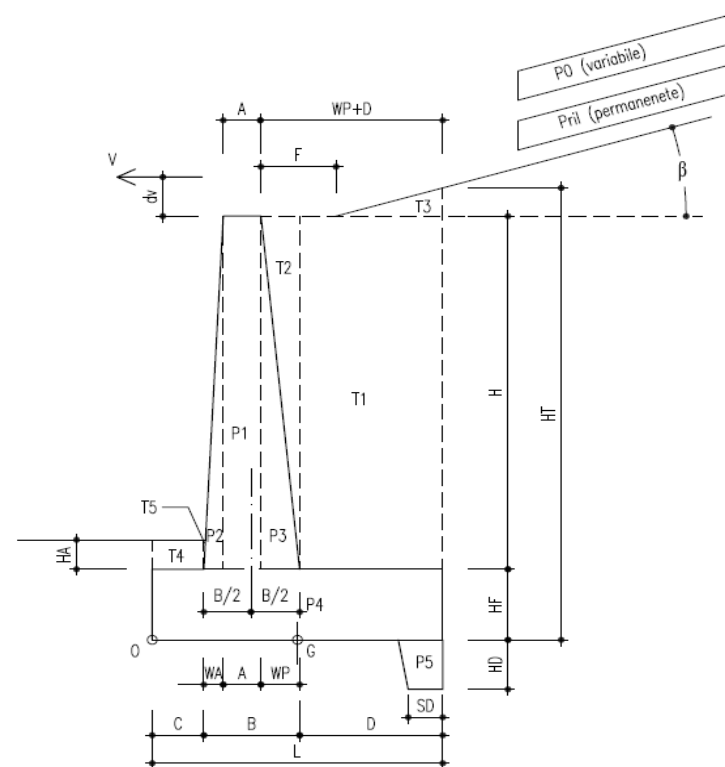


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	89.50	0.00	-114.42
PESO TERRENO PORTATO	116.14	0.00	-235.33
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	44.34	61.33
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	56.19	77.73
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	22.49	46.67
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	28.51	59.15
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	64.71	89.51
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	70.67	97.76
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	22.31	40.73
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-11.15	0.00	18.97
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	11.15	0.00	-18.97

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	205.64	91.38	0.577	118.72	1.30
GEO 01 A2+M2+R2	205.64	93.25	0.462	94.98	1.02
SIS 01 M2	194.48	87.01	0.462	89.83	1.03
SIS 02 M2	216.79	92.98	0.462	100.13	1.08

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	267.33	129.41	115.81	0.48	1.98	1.15	21.85	23.42	30.00	0.00	0.39
SIS 01 M2	194.48	86.33	87.01	0.44	2.06	1.15	21.85	24.10	30.00	0.00	0.39
SIS 02 M2	216.79	89.54	92.98	0.41	2.12	1.15	21.85	23.21	30.00	0.00	0.39

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.321	0.182	1.000	1.000	1.113	1.000	220.50	437.00	312.15	1.17
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.305	0.169	1.000	1.000	1.113	1.000	210.64	434.39	310.28	1.60
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.326	0.186	1.000	1.000	1.113	1.000	230.11	488.74	349.10	1.61

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	174.23	314.78	1.81
SIS 01 M2	149.22	349.75	2.34
SIS 02 M2	119.53	349.75	2.93

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	650	590	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.56	94.43	-0.0035	0.0730	0.05	342.75	-301.18	41.56	187.50	1.99
STR 02 A1+M1+R1	54.03	93.48	-0.0035	0.0703	0.05	355.21	-301.18	54.03	191.28	2.05
SIS 01 M2	39.31	78.43	-0.0035	0.0735	0.05	340.49	-301.18	39.31	186.82	2.38
SIS 02 M2	43.82	83.03	-0.0035	0.0725	0.05	345.00	-301.18	43.82	188.19	2.27

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v = 0.59$ m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	591	531	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.56	52.00	0.05	1.61	0.38	0.0014	168.39	205.96	205.96	3.96
STR 02 A1+M1+R1	54.03	52.00	0.07	1.61	0.38	0.0014	169.70	207.27	207.27	3.99
SIS 01 M2	39.31	45.23	0.05	1.61	0.38	0.0014	168.15	205.73	205.73	4.55
SIS 02 M2	43.82	48.16	0.06	1.61	0.38	0.0014	168.62	206.20	206.20	4.28

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	650	590	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	42.26	5.39	0.54	0.65	44.74	58.1	6.73
STR 02 A1+M1+R1	69.58	12.78	0.54	0.65	77.96	101.3	3.86
SIS 01 M2	47.75	8.52	0.54	0.65	53.23	69.2	5.66
SIS 02 M2	53.47	8.84	0.54	0.65	58.83	76.4	5.12

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.59$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	39.40	0.00	1.58	0.35	0.00	166.13	205.49	205.49	5.22
STR 02 A1+M1+R1	78.56								2.62
SIS 01 M2	53.50								3.84
SIS 02 M2	56.50								3.64

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	49.90	-0.0035	0.0742	0.0450	-301.18	301.18	0.00	174.50	3.50
STR 02 A1+M1+R1	99.24								1.76
SIS 01 M2	67.60								2.58
SIS 02 M2	71.42								2.44

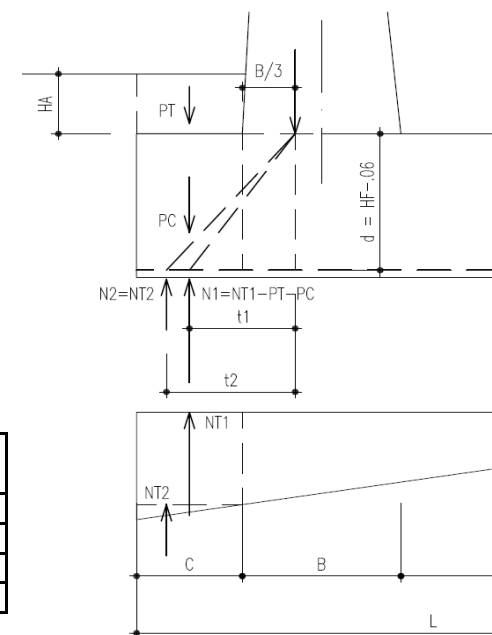


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	41.56	58.50	105	3.10E+09	1.98	137.15	280.00	2.04
QPERM QuasiPerm	41.56	33.60	105	3.10E+09	1.14	78.78	240.00	3.05

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	51.87	67.39	280.00	4.15
QPERM QuasiPerm	36.84	47.86	240.00	5.01

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	62.28	105	3.10E+09	2.11	146.02	280.00	1.92
QPERM QuasiPerm	0.00	36.17	105	3.10E+09	1.23	84.81	240.00	2.83

MURO H = 4.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.00	0.70	0.50	0.40	0.00	4.70	804	804	804

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.70	0.70	1.90	3.30	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.64	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.64	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

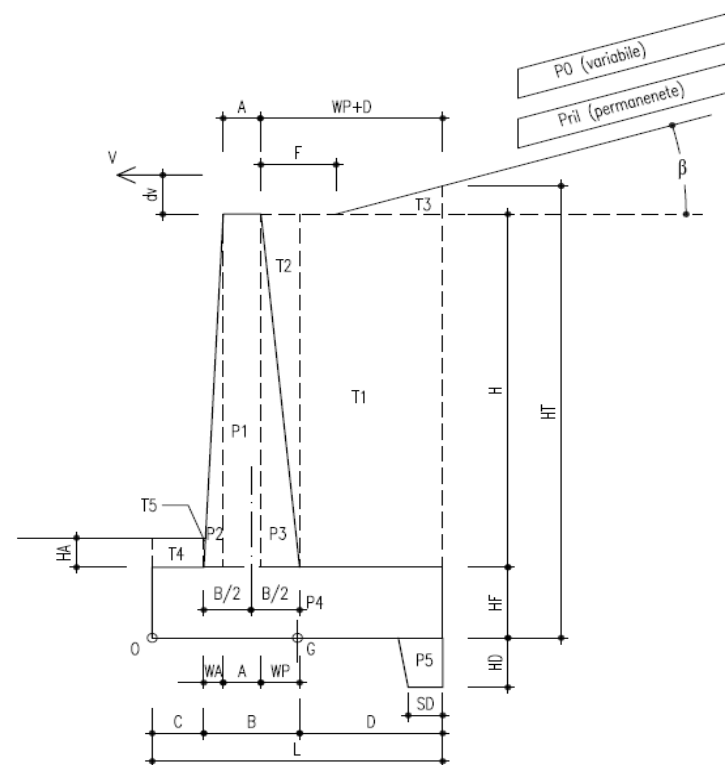


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	107.75	0.00	-152.12
PESO TERRENO PORTATO	151.29	0.00	-341.84
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	56.87	89.09
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	72.07	112.91
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	25.47	59.86
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	32.28	75.87
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	83.00	130.03
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	90.64	142.01
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	28.10	58.39
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-14.05	0.00	26.79
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	14.05	0.00	-26.79

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	259.04	112.14	0.577	149.56	1.33
GEO 01 A2+M2+R2	259.04	114.04	0.462	119.64	1.05
SIS 01 M2	244.99	111.10	0.462	113.16	1.02
SIS 02 M2	273.09	118.74	0.462	126.13	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	336.75	174.08	142.12	0.52	2.27	1.20	22.80	22.88	30.00	0.00	0.36
SIS 01 M2	244.99	125.48	111.10	0.51	2.28	1.20	22.80	24.39	30.00	0.00	0.36
SIS 02 M2	273.09	130.25	118.74	0.48	2.35	1.20	22.80	23.50	30.00	0.00	0.36

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.334	0.193	1.000	1.000	1.105	1.000	247.97	561.93	401.38	1.19
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.299	0.163	1.000	1.000	1.105	1.000	217.53	495.01	353.58	1.44
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.319	0.181	1.000	1.000	1.105	1.000	238.23	558.90	399.22	1.46

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	238.01	444.56	1.87
SIS 01 M2	215.21	493.96	2.30
SIS 02 M2	173.61	493.96	2.85

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	700	640	804

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	50.00	132.10	-0.0035	0.0745	0.04	364.71	-314.71	50.00	214.72	1.63
STR 02 A1+M1+R1	65.00	130.80	-0.0035	0.0714	0.05	379.71	-314.71	65.00	219.62	1.68
SIS 01 M2	47.29	116.78	-0.0035	0.0750	0.04	361.99	-314.71	47.29	213.83	1.83
SIS 02 M2	52.71	123.70	-0.0035	0.0739	0.05	367.42	-314.71	52.71	215.61	1.74

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.64 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	636	576	804

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	50.00	65.10	0.06	1.59	0.37	0.0014	178.39	219.07	219.07	3.37
STR 02 A1+M1+R1	65.00	65.10	0.08	1.59	0.37	0.0014	179.99	220.67	220.67	3.39
SIS 01 M2	47.29	59.84	0.06	1.59	0.37	0.0014	178.10	218.78	218.78	3.66
SIS 02 M2	52.71	63.75	0.07	1.59	0.37	0.0014	178.68	219.36	219.36	3.44

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	700	640	804	804

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	53.87	6.56	0.58	0.70	56.28	70.0	5.59
STR 02 A1+M1+R1	85.52	14.24	0.58	0.70	93.52	116.3	3.37
SIS 01 M2	60.93	10.27	0.58	0.70	66.76	83.0	4.71
SIS 02 M2	67.95	10.66	0.58	0.70	73.59	91.5	4.28

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.64$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	53.34	0.00	1.56	0.34	0.00	175.36	218.02	218.02	4.09
STR 02 A1+M1+R1	99.28								2.20
SIS 01 M2	71.73								3.04
SIS 02 M2	75.83								2.88

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	76.25	-0.0035	0.0772	0.0434	-314.71	314.71	0.00	197.92	2.60
STR 02 A1+M1+R1	141.88								1.40
SIS 01 M2	102.51								1.93
SIS 02 M2	108.36								1.83

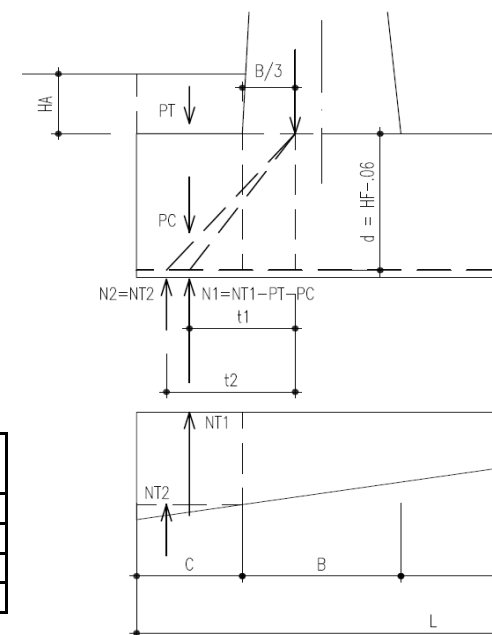


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	50.00	83.11	112	3.83E+09	2.43	171.71	280.00	1.63
QPERM QuasiPerm	50.00	50.59	112	3.83E+09	1.48	104.52	240.00	2.30

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	63.00	78.33	280.00	3.57
QPERM QuasiPerm	46.39	57.68	240.00	4.16

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	90.36	112	3.83E+09	2.65	186.70	280.00	1.50
QPERM QuasiPerm	0.00	55.49	112	3.83E+09	1.63	114.66	240.00	2.09

MURO H = 4.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.50	0.75	0.50	0.45	0.00	5.25	1005	1005	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.75	0.75	2.20	3.70	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.69	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.69	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

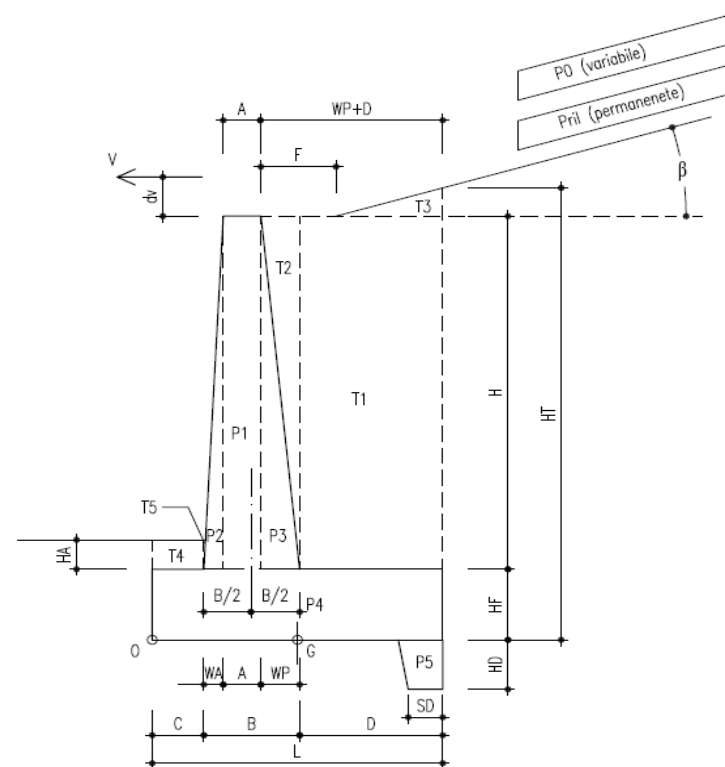


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	128.44	0.00	-200.48
PESO TERRENO PORTATO	195.46	0.00	-491.91
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	70.96	124.17
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	89.93	157.37
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	28.45	74.69
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	36.06	94.66
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	103.56	181.23
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	113.10	197.93
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	35.13	81.99
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-17.57	0.00	37.55
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	17.57	0.00	-37.55

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	323.90	134.93	0.577	187.00	1.39
GEO 01 A2+M2+R2	323.90	136.81	0.462	149.60	1.09
SIS 01 M2	306.33	138.69	0.462	141.49	1.02
SIS 02 M2	341.47	148.24	0.462	157.72	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	421.07	225.44	171.00	0.54	2.63	1.25	23.75	22.10	30.00	0.00	0.34
SIS 01 M2	306.33	175.09	138.69	0.57	2.56	1.25	23.75	24.36	30.00	0.00	0.34
SIS 02 M2	341.47	181.68	148.24	0.53	2.64	1.25	23.75	23.47	30.00	0.00	0.34

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.353	0.209	1.000	1.000	1.098	1.000	286.39	752.98	537.84	1.28
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.299	0.164	1.000	1.000	1.098	1.000	232.83	595.31	425.22	1.39
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.320	0.181	1.000	1.000	1.098	1.000	255.25	672.81	480.58	1.41

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	315.10	623.16	1.98
SIS 01 M2	300.77	692.40	2.30
SIS 02 M2	242.37	692.40	2.86

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	750	690	1005

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	59.06	178.27	-0.0035	0.0643	0.05	452.44	-393.38	59.06	287.13	1.61
STR 02 A1+M1+R1	76.78	176.57	-0.0035	0.0617	0.05	470.16	-393.38	76.78	293.26	1.66
SIS 01 M2	55.86	167.00	-0.0035	0.0647	0.05	449.24	-393.38	55.86	286.02	1.71
SIS 02 M2	62.27	176.90	-0.0035	0.0638	0.05	455.65	-393.38	62.27	288.24	1.63

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.69 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	681	621	1005

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	59.06	79.56	0.07	1.57	0.36	0.0016	199.71	232.10	232.10	2.92
STR 02 A1+M1+R1	76.78	79.56	0.09	1.57	0.36	0.0016	201.62	234.02	234.02	2.94
SIS 01 M2	55.86	76.88	0.06	1.57	0.36	0.0016	199.36	231.75	231.75	3.01
SIS 02 M2	62.27	81.91	0.07	1.57	0.36	0.0016	200.05	232.45	232.45	2.84

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	750	690	1005	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	66.24	7.42	0.63	0.75	68.07	67.7	5.78
STR 02 A1+M1+R1	101.87	15.02	0.63	0.75	108.60	108.0	3.62
SIS 01 M2	75.13	11.67	0.63	0.75	80.73	80.3	4.87
SIS 02 M2	83.54	12.11	0.63	0.75	88.83	88.4	4.43

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.69$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.87	0.00	1.54	0.33	0.00	195.99	230.40	230.40	3.35
STR 02 A1+M1+R1	121.11								1.90
SIS 01 M2	92.45								2.49
SIS 02 M2	97.77								2.36

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	111.76	-0.0035	0.0661	0.0503	-393.38	393.38	0.00	265.97	2.38
STR 02 A1+M1+R1	196.89								1.35
SIS 01 M2	150.34								1.77
SIS 02 M2	158.94								1.67

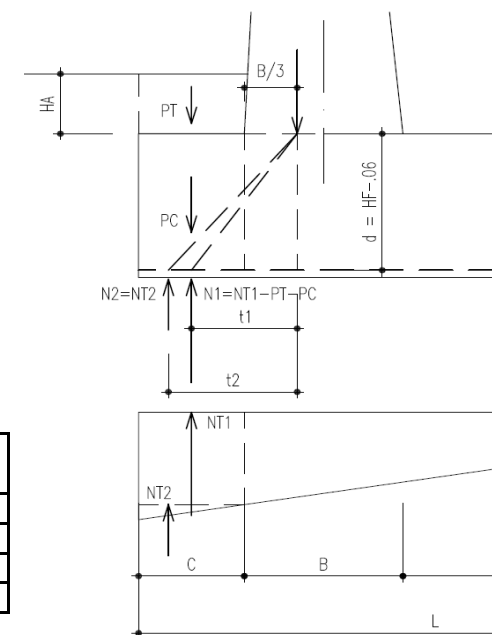


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	59.06	113.66	129	5.46E+09	2.69	175.06	280.00	1.60
QPERM QuasiPerm	59.06	72.50	129	5.46E+09	1.72	111.67	240.00	2.15

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	74.00	73.61	280.00	3.80
QPERM QuasiPerm	56.29	55.99	240.00	4.29

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	126.98	129	5.46E+09	3.00	195.58	280.00	1.43
QPERM QuasiPerm	0.00	81.53	129	5.46E+09	1.93	125.57	240.00	1.91

MURO H = 5.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.00	0.80	0.50	0.50	0.00	5.80	1272	1005	1272

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.80	0.80	2.45	4.05	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.74	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.74	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

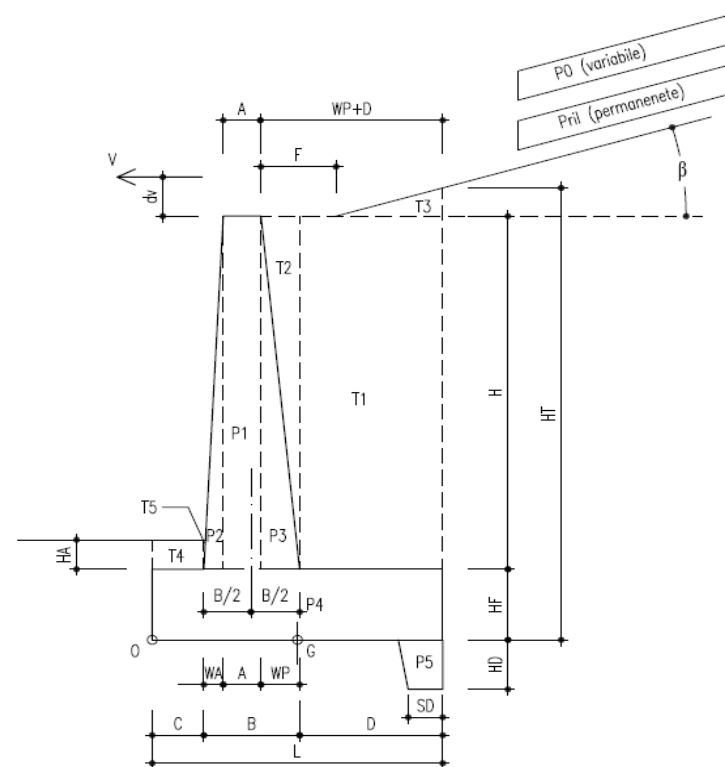


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	149.75	0.00	-253.82
PESO TERRENO PORTATO	240.59	0.00	-660.75
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	86.60	167.43
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	109.76	212.20
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	31.43	91.16
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	39.84	115.53
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	126.39	244.36
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	138.04	266.88
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	42.34	109.51
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-21.17	0.00	49.60
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	21.17	0.00	-49.60

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	390.34	159.74	0.577	225.36	1.41
GEO 01 A2+M2+R2	390.34	161.55	0.462	180.29	1.12
SIS 01 M2	369.17	168.73	0.462	170.51	1.01
SIS 02 M2	411.51	180.38	0.462	190.07	1.05

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	507.44	287.78	202.44	0.57	2.92	1.30	24.70	21.75	30.00	0.00	0.32
SIS 01 M2	369.17	236.47	168.73	0.64	2.77	1.30	24.70	24.56	30.00	0.00	0.32
SIS 02 M2	411.51	245.52	180.38	0.60	2.86	1.30	24.70	23.67	30.00	0.00	0.32

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.361	0.217	1.000	1.000	1.093	1.000	314.15	915.99	654.28	1.29
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.295	0.160	1.000	1.000	1.093	1.000	240.71	666.50	476.07	1.29
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.315	0.177	1.000	1.000	1.093	1.000	264.39	755.29	539.50	1.31

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	406.72	823.11	2.02
SIS 01 M2	403.47	914.57	2.27
SIS 02 M2	326.78	914.57	2.80

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	800	740	1272

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.75	233.78	-0.0035	0.0545	0.06	566.62	-497.87	68.75	385.81	1.65
STR 02 A1+M1+R1	89.38	231.59	-0.0035	0.0525	0.06	587.25	-497.87	89.38	393.31	1.70
SIS 01 M2	65.02	228.59	-0.0035	0.0549	0.06	562.90	-497.87	65.02	384.45	1.68
SIS 02 M2	72.48	242.23	-0.0035	0.0541	0.06	570.35	-497.87	72.48	387.17	1.60

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.74 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	726	666	1272

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	68.75	95.37	0.08	1.55	0.36	0.0019	223.88	245.08	245.08	2.57
STR 02 A1+M1+R1	89.38	95.37	0.10	1.55	0.36	0.0019	226.14	247.33	247.33	2.59
SIS 01 M2	65.02	95.62	0.07	1.55	0.36	0.0019	223.48	244.67	244.67	2.56
SIS 02 M2	72.48	101.90	0.08	1.55	0.36	0.0019	224.29	245.49	245.49	2.41

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	800	740	1005	1272

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	80.36	8.77	0.67	0.80	81.88	81.4	4.80
STR 02 A1+M1+R1	120.50	16.64	0.67	0.80	126.54	125.9	3.11
SIS 01 M2	91.18	13.67	0.67	0.80	96.92	96.4	4.06
SIS 02 M2	101.15	14.19	0.67	0.80	106.47	105.9	3.69

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.74$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	86.67	0.00	1.52	0.33	0.00	219.44	242.65	242.65	2.80
STR 02 A1+M1+R1	145.40								1.67
SIS 01 M2	115.57								2.10
SIS 02 M2	122.30								1.98

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	155.28	-0.0035	0.0555	0.0594	-497.88	497.87	0.00	359.68	2.32
STR 02 A1+M1+R1	261.17								1.38
SIS 01 M2	207.76								1.73
SIS 02 M2	219.75								1.64

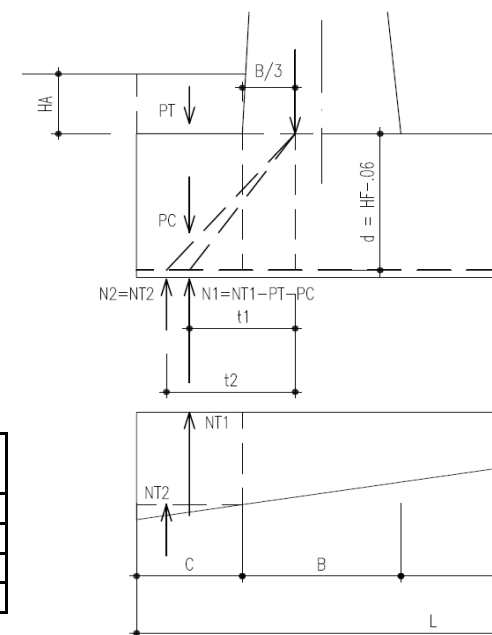


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	68.75	150.79	149	7.77E+09	2.89	172.05	240.00	1.39
QPERM QuasiPerm	68.75	99.98	149	7.77E+09	1.92	114.08	200.00	1.75

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	86.98	86.52	240.00	2.77
QPERM QuasiPerm	67.75	67.39	200.00	2.97

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	170.34	149	7.77E+09	3.27	194.36	240.00	1.23
QPERM QuasiPerm	0.00	113.57	149	7.77E+09	2.18	129.59	200.00	1.54

MURO H = 5.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.50	0.85	0.50	0.55	0.00	6.35	1571	1272	1571

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.85	0.85	2.75	4.45	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.79	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.79	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

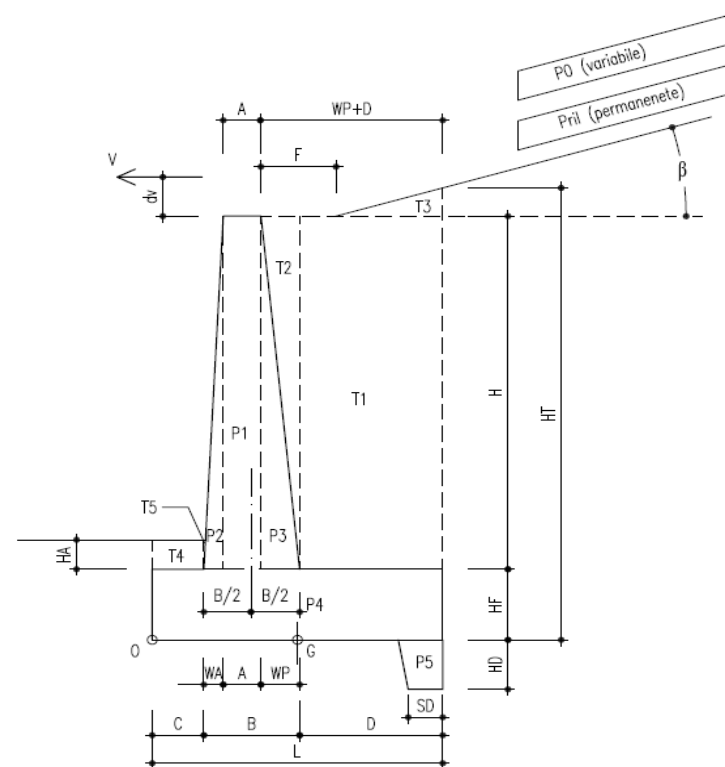


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	173.63	0.00	-320.34
PESO TERRENO PORTATO	295.69	0.00	-887.32
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	103.81	219.72
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	131.56	278.47
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	34.42	109.27
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	43.62	138.48
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	151.50	320.68
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	165.46	350.23
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	50.91	144.69
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-25.45	0.00	65.50
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	25.45	0.00	-65.50

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	469.31	186.57	0.577	270.96	1.45
GEO 01 A2+M2+R2	469.31	188.26	0.462	216.77	1.15
SIS 01 M2	443.86	202.41	0.462	205.01	1.01
SIS 02 M2	494.77	216.37	0.462	228.52	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	610.11	357.26	236.45	0.59	3.28	1.35	25.65	21.18	30.00	0.00	0.30
SIS 01 M2	443.86	310.79	202.41	0.70	3.05	1.35	25.65	24.51	30.00	0.00	0.30
SIS 02 M2	494.77	322.61	216.37	0.65	3.15	1.35	25.65	23.62	30.00	0.00	0.30

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.375	0.230	1.000	1.000	1.088	1.000	352.84	1156.89	826.35	1.35
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.296	0.161	1.000	1.000	1.088	1.000	256.38	781.85	558.46	1.26
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.317	0.178	1.000	1.000	1.088	1.000	281.81	886.54	633.24	1.28

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	514.04	1086.89	2.11
SIS 01 M2	530.86	1207.66	2.27
SIS 02 M2	429.41	1207.66	2.81

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	850	790	1571

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.06	299.43	-0.0035	0.0471	0.07	693.72	-614.66	79.06	504.02	1.68
STR 02 A1+M1+R1	102.78	296.69	-0.0035	0.0454	0.07	717.44	-614.66	102.78	513.04	1.73
SIS 01 M2	74.77	305.27	-0.0035	0.0474	0.07	689.43	-614.66	74.77	502.38	1.65
SIS 02 M2	83.35	323.48	-0.0035	0.0468	0.07	698.01	-614.66	83.35	505.65	1.56

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.79 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	771	711	1571

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.06	112.54	0.08	1.53	0.35	0.0022	248.41	258.02	258.02	2.29
STR 02 A1+M1+R1	102.78	112.54	0.11	1.53	0.35	0.0022	251.03	260.63	260.63	2.32
SIS 01 M2	74.77	116.89	0.08	1.53	0.35	0.0022	247.94	257.54	257.54	2.20
SIS 02 M2	83.35	124.57	0.09	1.53	0.35	0.0022	248.89	258.49	258.49	2.08

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	850	790	1272	1571

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	95.11	9.77	0.71	0.85	95.79	75.3	5.20
STR 02 A1+M1+R1	139.42	17.58	0.71	0.85	143.92	113.1	3.46
SIS 01 M2	108.11	15.29	0.71	0.85	113.38	89.1	4.39
SIS 02 M2	119.71	15.87	0.71	0.85	124.41	97.8	4.00

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.79$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	105.75	0.00	1.50	0.32	0.00	243.20	254.78	254.78	2.41
STR 02 A1+M1+R1	170.41								1.50
SIS 01 M2	140.88								1.81
SIS 02 M2	149.12								1.71

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	210.48	-0.0035	0.0475	0.0687	-614.66	614.66	0.00	472.25	2.24
STR 02 A1+M1+R1	340.40								1.39
SIS 01 M2	281.92								1.68
SIS 02 M2	298.20								1.58

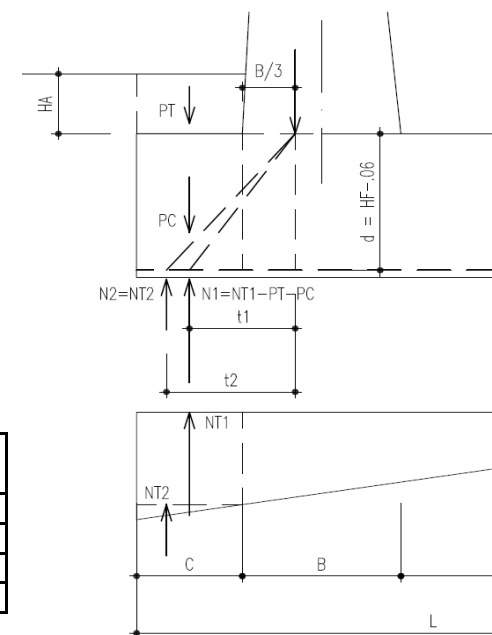


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	79.06	195.12	169	1.07E+10	3.09	169.82	240.00	1.41
QPERM QuasiPerm	79.06	133.63	169	1.07E+10	2.12	116.31	200.00	1.72

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	99.76	78.41	240.00	3.06
QPERM QuasiPerm	79.44	62.44	200.00	3.20

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	224.17	169	1.07E+10	3.55	195.10	240.00	1.23
QPERM QuasiPerm	0.00	154.20	169	1.07E+10	2.44	134.21	200.00	1.49

MURO H = 6.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el mm ² /m	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
6.00	0.90	0.50	0.60	0.00	6.90	2036	1018	2036

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
0.30	0.90	0.90	3.05	4.85	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1)	φ rid (M2)	δ (M1)	δ rid (M2)	δT (M1)	δT rid (M2)
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.84	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.84	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

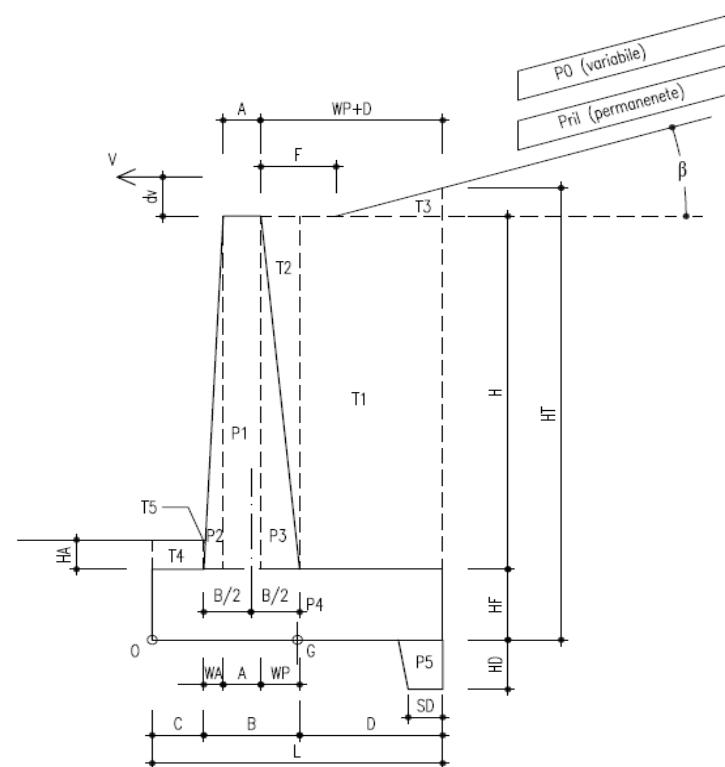


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	199.13	0.00	-397.38
PESO TERRENO PORTATO	356.49	0.00	-1,160.17
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	122.57	281.91
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	155.34	357.28
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	37.40	129.02
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	47.39	163.51
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	178.88	411.43
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	195.36	449.34
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	60.27	186.71
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-30.13	0.00	84.48
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	30.13	0.00	-84.48

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	555.61	215.43	0.577	320.78	1.49
GEO 01 A2+M2+R2	555.61	216.95	0.462	256.63	1.18
SIS 01 M2	525.48	239.15	0.462	242.71	1.01
SIS 02 M2	585.75	255.63	0.462	270.54	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	722.30	436.49	273.03	0.60	3.64	1.40	26.60	20.71	30.00	0.00	0.29
SIS 01 M2	525.48	399.35	239.15	0.76	3.33	1.40	26.60	24.47	30.00	0.00	0.29
SIS 02 M2	585.75	414.46	255.63	0.71	3.43	1.40	26.60	23.58	30.00	0.00	0.29

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.387	0.241	1.000	1.000	1.083	1.000	391.63	1426.09	1018.64	1.41
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.297	0.162	1.000	1.000	1.083	1.000	272.09	906.08	647.20	1.23
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.318	0.179	1.000	1.000	1.083	1.000	299.27	1027.96	734.26	1.25

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	638.27	1401.79	2.20
SIS 01 M2	682.61	1557.55	2.28
SIS 02 M2	551.57	1557.55	2.82

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	900	840	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	90.00	376.05	-0.0035	0.0386	0.08	886.60	-796.60	90.00	684.87	1.82
STR 02 A1+M1+R1	117.00	372.67	-0.0035	0.0373	0.09	913.60	-796.60	117.00	695.49	1.87
SIS 01 M2	85.12	397.43	-0.0035	0.0388	0.08	881.72	-796.60	85.12	682.95	1.72
SIS 02 M2	94.88	421.14	-0.0035	0.0384	0.08	891.48	-796.60	94.88	686.80	1.63

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v = 0.84$ m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	816	756	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	90.00	131.06	0.09	1.51	0.35	0.0027	279.39	270.92	279.39	2.13
STR 02 A1+M1+R1	117.00	131.06	0.11	1.51	0.35	0.0027	282.39	273.92	282.39	2.15
SIS 01 M2	85.12	140.28	0.08	1.51	0.35	0.0027	278.85	270.38	278.85	1.99
SIS 02 M2	94.88	149.50	0.09	1.51	0.35	0.0027	279.94	271.47	279.94	1.87

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	900	840	1018	2036

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	111.01	10.83	0.75	0.90	110.72	108.8	3.60
STR 02 A1+M1+R1	159.61	18.59	0.75	0.90	162.43	159.6	2.45
SIS 01 M2	126.36	17.01	0.75	0.90	131.05	128.8	3.04
SIS 02 M2	139.73	17.66	0.75	0.90	143.68	141.2	2.77

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.84$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	126.51	0.00	1.49	0.32	0.00	273.43	266.81	273.43	2.16
STR 02 A1+M1+R1	196.97								1.39
SIS 01 M2	168.40								1.62
SIS 02 M2	178.30								1.53

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	277.25	-0.0035	0.0383	0.0837	-796.60	796.60	0.00	646.75	2.33
STR 02 A1+M1+R1	433.41								1.49
SIS 01 M2	371.68								1.74
SIS 02 M2	393.16								1.64

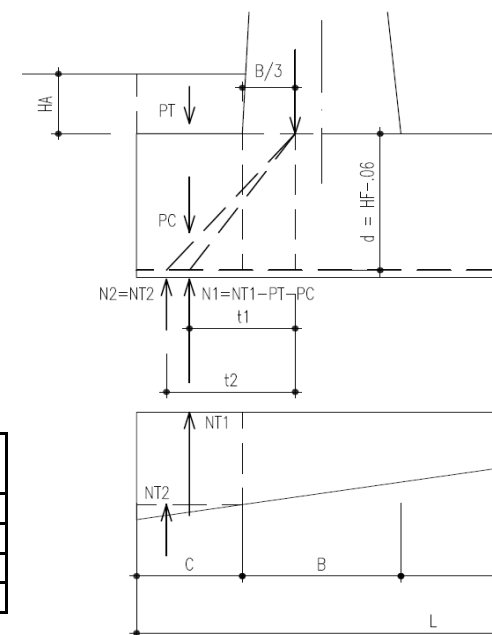


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	90.00	247.27	196	1.52E+10	3.19	157.41	240.00	1.52
QPERM QuasiPerm	90.00	174.11	196	1.52E+10	2.25	110.83	200.00	1.80

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	113.42	111.43	240.00	2.15
QPERM QuasiPerm	92.02	90.40	200.00	2.21

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	287.90	196	1.52E+10	3.72	183.27	240.00	1.31
QPERM QuasiPerm	0.00	203.40	196	1.52E+10	2.63	129.48	200.00	1.54

MURO H = 6.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el mm ² /m	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
6.50	0.95	0.50	0.65	0.00	7.45	2036	1257	2513

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
0.30	0.95	0.95	3.35	5.25	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril kN/m ²	P0 kN/m ²	ψ °	P0E kN/m ²	V kN/m	dv m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.89	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.89	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

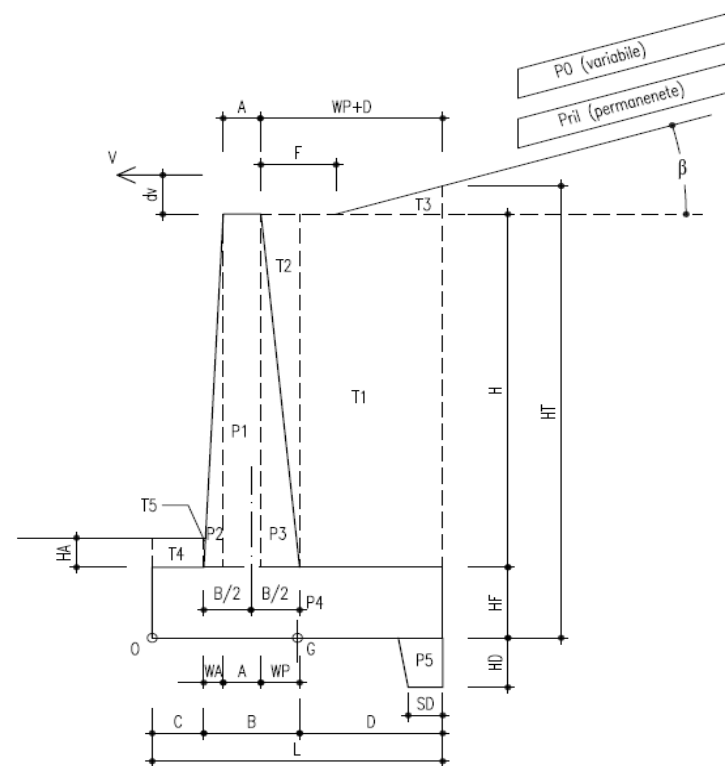


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	226.25	0.00	-485.67
PESO TERRENO PORTATO	422.99	0.00	-1,483.58
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	142.89	354.83
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	181.09	449.70
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	40.38	150.41
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	51.17	190.62
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	208.54	517.86
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	227.75	565.58
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	70.42	236.18
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-35.21	0.00	106.80
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	35.21	0.00	-106.80

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	649.24	246.32	0.577	374.84	1.52
GEO 01 A2+M2+R2	649.24	247.61	0.462	299.87	1.21
SIS 01 M2	614.03	278.96	0.462	283.61	1.02
SIS 02 M2	684.45	298.18	0.462	316.13	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	844.01	526.03	312.17	0.62	4.00	1.45	27.55	20.30	30.00	0.00	0.28
SIS 01 M2	614.03	503.41	278.96	0.82	3.61	1.45	27.55	24.43	30.00	0.00	0.28
SIS 02 M2	684.45	522.38	298.18	0.76	3.72	1.45	27.55	23.54	30.00	0.00	0.28

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.397	0.250	1.000	1.000	1.080	1.000	430.52	1723.60	1231.14	1.46
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.298	0.162	1.000	1.000	1.080	1.000	287.84	1039.21	742.29	1.21
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.318	0.180	1.000	1.000	1.080	1.000	316.78	1179.56	842.54	1.23

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	780.60	1772.33	2.27
SIS 01 M2	860.85	1969.26	2.29
SIS 02 M2	694.96	1969.26	2.83

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	950	890	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	101.56	464.46	-0.0035	0.0405	0.08	898.16	-796.60	101.56	731.79	1.58
STR 02 A1+M1+R1	132.03	460.37	-0.0035	0.0391	0.08	928.63	-796.60	132.03	744.51	1.62
SIS 01 M2	96.05	506.49	-0.0035	0.0408	0.08	892.65	-796.60	96.05	729.49	1.44
SIS 02 M2	107.07	536.70	-0.0035	0.0403	0.08	903.67	-796.60	107.07	734.10	1.37

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.89 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	861	801	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	101.56	150.94	0.09	1.50	0.34	0.0025	288.63	283.81	288.63	1.91
STR 02 A1+M1+R1	132.03	150.94	0.12	1.50	0.34	0.0025	292.04	287.22	292.04	1.93
SIS 01 M2	96.05	165.81	0.09	1.50	0.34	0.0025	288.01	283.19	288.01	1.74
SIS 02 M2	107.07	176.71	0.10	1.50	0.34	0.0025	289.24	284.42	289.24	1.64

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	950	890	1257	2513

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	128.07	11.96	0.79	0.95	126.68	100.8	3.88
STR 02 A1+M1+R1	181.08	19.68	0.79	0.95	182.08	144.9	2.70
SIS 01 M2	145.95	18.84	0.79	0.95	149.93	119.3	3.28
SIS 02 M2	161.20	19.55	0.79	0.95	164.25	130.7	2.99

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.89$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	148.98	0.00	1.47	0.31	0.00	302.00	278.74	302.00	2.03
STR 02 A1+M1+R1	225.13								1.34
SIS 01 M2	198.14								1.52
SIS 02 M2	209.83								1.44

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	356.67	-0.0035	0.0324	0.0975	-983.46	983.46	0.00	841.14	2.36
STR 02 A1+M1+R1	541.26								1.55
SIS 01 M2	478.50								1.76
SIS 02 M2	506.17								1.66

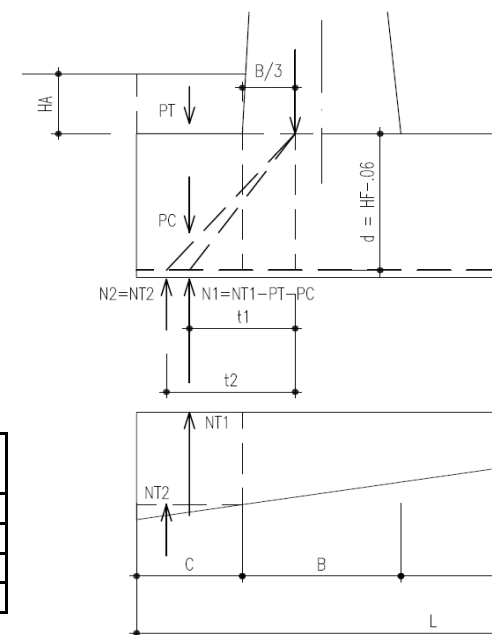


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	101.56	307.89	203	1.72E+10	3.63	184.55	240.00	1.30
QPERM QuasiPerm	101.56	222.02	203	1.72E+10	2.62	133.08	200.00	1.50

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	127.95	101.82	240.00	2.36
QPERM QuasiPerm	105.46	83.92	200.00	2.38

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	362.32	221	2.05E+10	3.92	177.51	240.00	1.35
QPERM QuasiPerm	0.00	261.98	221	2.05E+10	2.83	128.35	200.00	1.56

MURO H = 7.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
7.00	1.00	0.50	0.70	0.00	8.00	2513	1257	2513

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.00	1.00	3.60	5.60	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.94	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.94	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

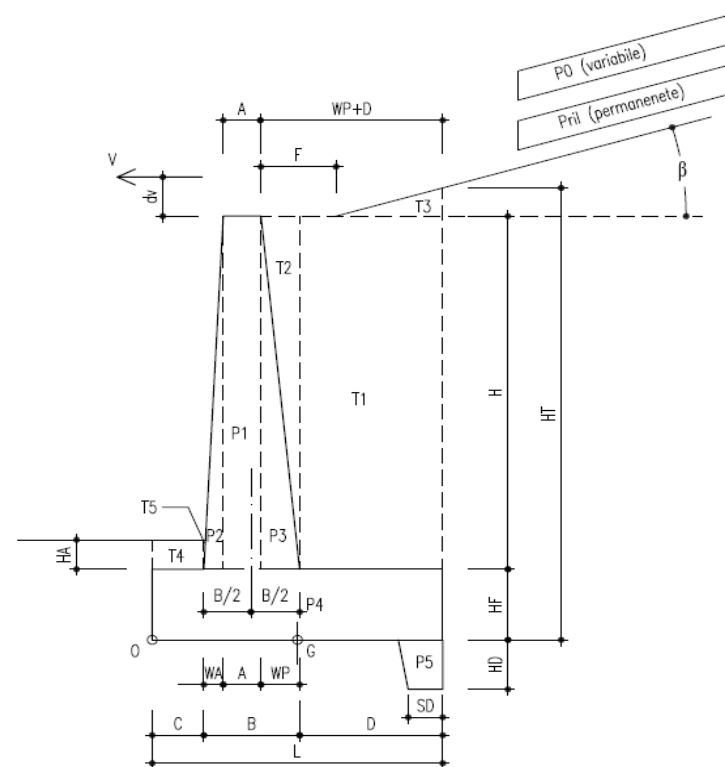


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	253.75	0.00	-578.96
PESO TERRENO PORTATO	488.54	0.00	-1,824.43
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	164.76	439.37
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	208.81	556.83
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	43.36	173.43
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	54.95	219.80
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	240.46	641.23
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	262.62	700.32
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	80.52	290.40
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-40.26	0.00	130.35
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	40.26	0.00	-130.35

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	742.29	279.23	0.577	428.56	1.53
GEO 01 A2+M2+R2	742.29	280.25	0.462	342.85	1.22
SIS 01 M2	702.03	320.98	0.462	324.25	1.01
SIS 02 M2	782.55	343.14	0.462	361.44	1.05

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	964.97	631.11	353.88	0.65	4.29	1.50	28.50	20.14	30.00	0.00	0.27
SIS 01 M2	702.03	624.28	320.98	0.89	3.82	1.50	28.50	24.57	30.00	0.00	0.27
SIS 02 M2	782.55	648.11	343.14	0.83	3.94	1.50	28.50	23.68	30.00	0.00	0.27

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.401	0.254	1.000	1.000	1.077	1.000	458.56	1968.11	1405.79	1.46
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.295	0.160	1.000	1.000	1.077	1.000	296.51	1133.11	809.36	1.15
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.315	0.177	1.000	1.000	1.077	1.000	326.73	1288.47	920.34	1.18

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	942.22	2163.05	2.30
SIS 01 M2	1061.99	2403.39	2.26
SIS 02 M2	860.37	2403.39	2.79

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1000	940	2513

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.75	565.49	-0.0035	0.0346	0.09	1097.21	-983.46	113.75	943.39	1.67
STR 02 A1+M1+R1	147.88	560.59	-0.0035	0.0334	0.09	1131.33	-983.46	147.88	958.05	1.71
SIS 01 M2	107.58	631.34	-0.0035	0.0348	0.09	1091.04	-983.46	107.58	940.73	1.49
SIS 02 M2	119.92	669.15	-0.0035	0.0343	0.09	1103.37	-983.46	119.92	946.04	1.41

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v = 0.94$ m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	906	846	2513

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.75	172.17	0.10	1.49	0.34	0.0030	318.51	296.68	318.51	1.85
STR 02 A1+M1+R1	147.88	172.17	0.13	1.49	0.34	0.0030	322.34	300.52	322.34	1.87
SIS 01 M2	107.58	192.85	0.10	1.49	0.34	0.0030	317.81	295.99	317.81	1.65
SIS 02 M2	119.92	205.56	0.11	1.49	0.34	0.0030	319.20	297.37	319.20	1.55

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1000	940	1257	2513

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	147.11	13.63	0.83	1.00	144.92	115.3	3.39
STR 02 A1+M1+R1	205.09	21.56	0.83	1.00	204.76	162.9	2.40
SIS 01 M2	167.65	21.33	0.83	1.00	171.31	136.3	2.87
SIS 02 M2	184.96	22.14	0.83	1.00	187.52	149.2	2.62

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.94$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	174.27	0.00	1.46	0.31	0.00	310.50	290.58	310.50	1.78
STR 02 A1+M1+R1	256.63								1.21
SIS 01 M2	230.82								1.35
SIS 02 M2	244.53								1.27

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	447.51	-0.0035	0.0344	0.0923	-983.46	983.46	0.00	890.31	1.99
STR 02 A1+M1+R1	661.49								1.35
SIS 01 M2	598.23								1.49
SIS 02 M2	633.01								1.41

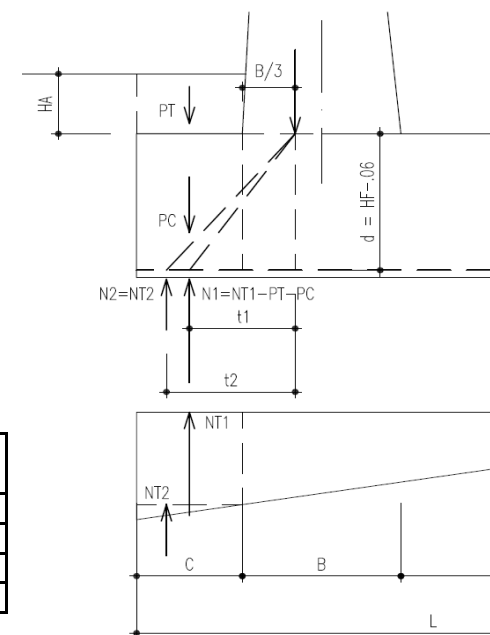


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	113.75	377.60	229	2.31E+10	3.74	174.72	240.00	1.37
QPERM QuasiPerm	113.75	278.01	229	2.31E+10	2.76	128.64	200.00	1.55

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	144.60	115.07	240.00	2.09
QPERM QuasiPerm	120.63	96.00	200.00	2.08

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	445.95	229	2.31E+10	4.42	206.35	240.00	1.16
QPERM QuasiPerm	0.00	329.16	229	2.31E+10	3.26	152.31	200.00	1.31

MURO H = 7.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
7.50	1.05	0.50	0.75	0.00	8.55	3142	1571	3142

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.05	1.05	3.90	6.00	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.99	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.99	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

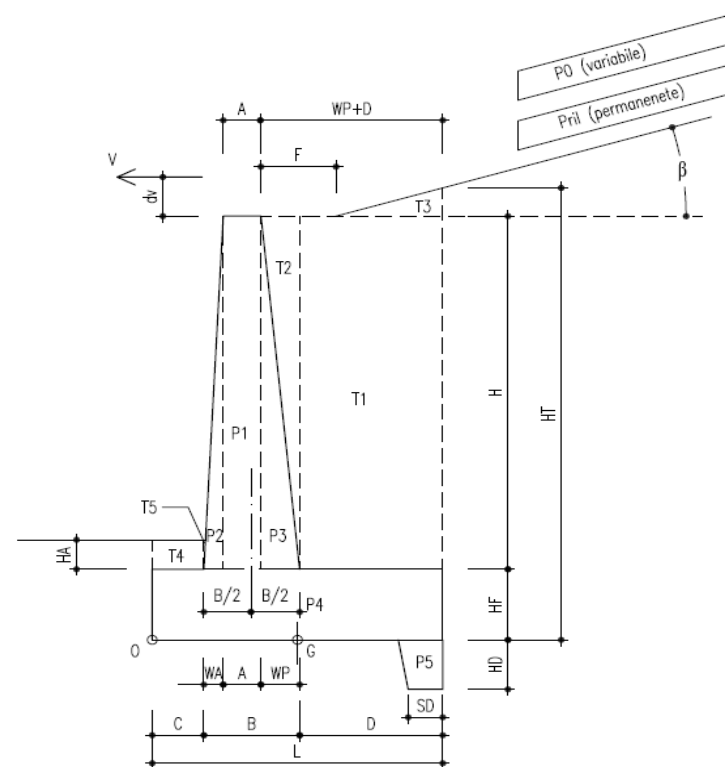


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	284.06	0.00	-691.17
PESO TERRENO PORTATO	565.96	0.00	-2,256.28
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	188.20	536.36
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	238.51	679.76
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	46.34	198.10
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	58.73	251.06
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	274.66	782.79
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	299.97	854.92
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	92.20	356.14
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-46.10	0.00	159.86
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	46.10	0.00	-159.86

e

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	850.03	314.16	0.577	490.76	1.56
GEO 01 A2+M2+R2	850.03	314.86	0.462	392.61	1.25
SIS 01 M2	803.92	366.87	0.462	371.32	1.01
SIS 02 M2	896.13	392.18	0.462	413.90	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	1105.03	743.69	398.16	0.67	4.65	1.55	29.45	19.81	30.00	0.00	0.26
SIS 01 M2	803.92	763.10	366.87	0.95	4.10	1.55	29.45	24.53	30.00	0.00	0.26
SIS 02 M2	896.13	792.13	392.18	0.88	4.23	1.55	29.45	23.64	30.00	0.00	0.26

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.409	0.262	1.000	1.000	1.075	1.000	497.55	2315.61	1654.01	1.50
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.296	0.161	1.000	1.000	1.075	1.000	312.37	1281.22	915.16	1.14
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.316	0.178	1.000	1.000	1.075	1.000	344.35	1457.34	1040.96	1.16

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1124.33	2652.70	2.36
SIS 01 M2	1298.78	2947.45	2.27
SIS 02 M2	1051.20	2947.45	2.80

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1050	990	3142

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	126.56	679.95	-0.0035	0.0289	0.11	1355.88	-1229.32	126.56	1225.54	1.80
STR 02 A1+M1+R1	164.53	674.14	-0.0035	0.0281	0.11	1393.85	-1229.32	164.53	1242.18	1.84
SIS 01 M2	119.70	778.08	-0.0035	0.0291	0.11	1349.02	-1229.32	119.70	1222.52	1.57
SIS 02 M2	133.43	824.67	-0.0035	0.0288	0.11	1362.75	-1229.32	133.43	1228.55	1.49

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 0.99 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	951	891	3142

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	126.56	194.76	0.11	1.47	0.33	0.0035	352.35	309.55	352.35	1.81
STR 02 A1+M1+R1	164.53	194.76	0.14	1.47	0.33	0.0035	356.64	313.84	356.64	1.83
SIS 01 M2	119.70	222.60	0.10	1.47	0.33	0.0035	351.57	308.77	351.57	1.58
SIS 02 M2	133.43	237.27	0.11	1.47	0.33	0.0035	353.12	310.32	353.12	1.49

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1050	990	1571	3142

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	166.53	14.89	0.88	1.05	162.99	103.8	3.77
STR 02 A1+M1+R1	229.18	22.78	0.88	1.05	226.71	144.3	2.71
SIS 01 M2	189.95	23.37	0.88	1.05	192.67	122.7	3.19
SIS 02 M2	209.39	24.26	0.88	1.05	210.80	134.2	2.92

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.99$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	200.27	0.00	1.45	0.31	0.00	343.43	302.33	343.43	1.71
STR 02 A1+M1+R1	288.20								1.19
SIS 01 M2	265.13								1.30
SIS 02 M2	280.93								1.22

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	555.23	-0.0035	0.0284	0.1096	-1229.32	1229.32	0.00	1163.69	2.10
STR 02 A1+M1+R1	801.88								1.45
SIS 01 M2	742.86								1.57
SIS 02 M2	786.05								1.48

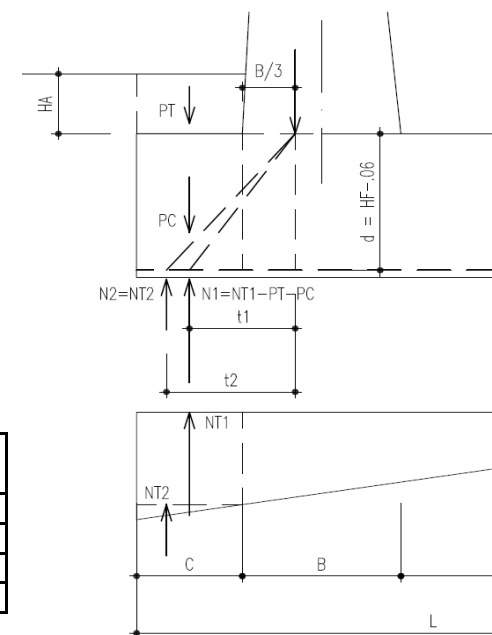


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	126.56	457.01	258	3.10E+10	3.81	161.92	240.00	1.48
QPERM QuasiPerm	126.56	342.69	258	3.10E+10	2.86	121.41	200.00	1.65

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	160.91	102.44	240.00	2.34
QPERM QuasiPerm	135.86	86.49	200.00	2.31

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	544.00	258	3.10E+10	4.54	192.74	240.00	1.25
QPERM QuasiPerm	0.00	408.76	258	3.10E+10	3.41	144.82	200.00	1.38

MURO H = 8.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el mm ² /m	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
8.00	1.10	0.50	0.80	0.00	9.10	3619	1810	3619

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
0.30	1.10	1.10	4.20	6.40	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril kN/m ²	P0 kN/m ²	ψ °	P0E kN/m ²	V kN/m	dv m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.04	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	1.04	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

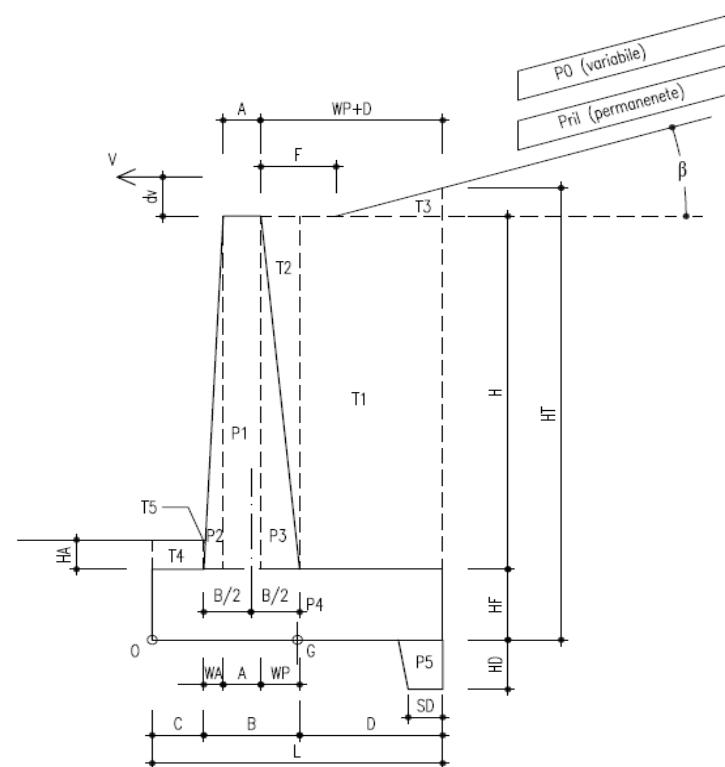


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	316.00	0.00	-816.87
PESO TERRENO PORTATO	649.09	0.00	-2,751.13
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	213.19	646.67
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	270.18	819.56
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	49.32	224.41
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	62.51	284.40
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	311.14	943.78
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	339.81	1,030.74
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	104.69	431.11
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-52.34	0.00	193.51
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	52.34	0.00	-193.51

e

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	965.09	351.12	0.577	557.19	1.59
GEO 01 A2+M2+R2	965.09	351.44	0.462	445.75	1.27
SIS 01 M2	912.74	415.82	0.462	421.58	1.01
SIS 02 M2	1017.43	444.49	0.462	469.93	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	1254.61	868.40	445.00	0.69	5.02	1.60	30.40	19.53	30.00	0.00	0.25
SIS 01 M2	912.74	921.19	415.82	1.01	4.38	1.60	30.40	24.49	30.00	0.00	0.25
SIS 02 M2	1017.43	956.12	444.49	0.94	4.52	1.60	30.40	23.60	30.00	0.00	0.25

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.416	0.269	1.000	1.000	1.072	1.000	536.61	2691.45	1922.46	1.53
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.296	0.161	1.000	1.000	1.072	1.000	328.25	1438.21	1027.29	1.13
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.317	0.179	1.000	1.000	1.072	1.000	361.99	1636.38	1168.84	1.15

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1328.12	3211.20	2.42
SIS 01 M2	1568.41	3568.00	2.27
SIS 02 M2	1268.34	3568.00	2.81

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1100	1040	3619

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	140.00	808.66	-0.0035	0.0262	0.12	1556.18	-1416.18	140.00	1473.51	1.82
STR 02 A1+M1+R1	182.00	801.86	-0.0035	0.0254	0.12	1598.18	-1416.18	182.00	1492.43	1.86
SIS 01 M2	132.41	945.96	-0.0035	0.0263	0.12	1548.58	-1416.18	132.41	1470.08	1.55
SIS 02 M2	147.59	1002.59	-0.0035	0.0260	0.12	1563.77	-1416.18	147.59	1476.94	1.47

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 1.04 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	996	936	3619

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	140.00	218.70	0.11	1.46	0.33	0.0039	379.23	322.41	379.23	1.73
STR 02 A1+M1+R1	182.00	218.70	0.15	1.46	0.33	0.0039	384.00	327.18	384.00	1.76
SIS 01 M2	132.41	254.48	0.11	1.46	0.33	0.0039	378.37	321.55	378.37	1.49
SIS 02 M2	147.59	271.25	0.12	1.46	0.33	0.0039	380.09	323.27	380.09	1.40

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1100	1040	1810	3619

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	187.11	16.22	0.92	1.10	182.08	100.6	3.89
STR 02 A1+M1+R1	254.55	24.05	0.92	1.10	249.80	138.0	2.83
SIS 01 M2	213.59	25.51	0.92	1.10	215.24	118.9	3.29
SIS 02 M2	235.27	26.48	0.92	1.10	235.38	130.1	3.01

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.04$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	227.96	0.00	1.44	0.30	0.00	369.24	314.01	369.24	1.62
STR 02 A1+M1+R1	321.42								1.15
SIS 01 M2	301.66								1.22
SIS 02 M2	319.68								1.16

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	678.84	-0.0035	0.0256	0.1202	-1416.18	1416.18	0.00	1402.04	2.07
STR 02 A1+M1+R1	960.24								1.46
SIS 01 M2	908.92								1.54
SIS 02 M2	961.77								1.46

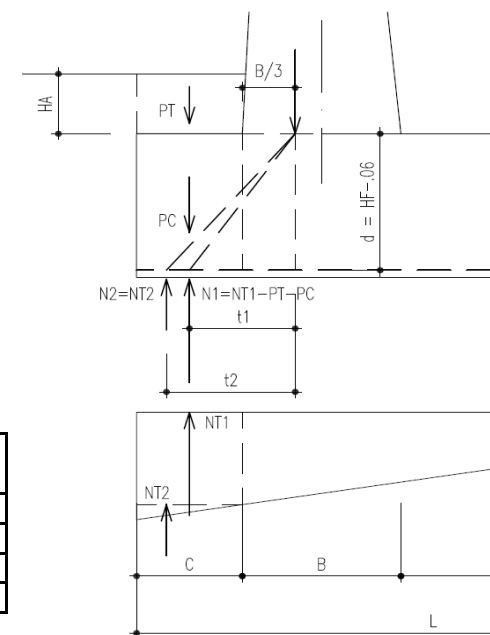


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	140.00	546.77	282	3.87E+10	3.99	160.82	200.00	1.24
QPERM QuasiPerm	140.00	416.70	282	3.87E+10	3.04	122.56	200.00	1.63

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	178.09	98.41	200.00	2.03
QPERM QuasiPerm	151.96	83.98	200.00	2.38

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	655.17	282	3.87E+10	4.78	192.70	200.00	1.04
QPERM QuasiPerm	0.00	500.15	282	3.87E+10	3.65	147.10	200.00	1.36

MURO H = 8.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el mm ² /m	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
8.50	1.15	0.50	0.85	0.00	9.65	4247	2124	4247
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
0.30	1.15	1.15	4.50	6.80	0.00000	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril kN/m ²	P0 kN/m ²	ψ °	P0E kN/m ²	V kN/m	dv m
0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.09	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	1.09	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

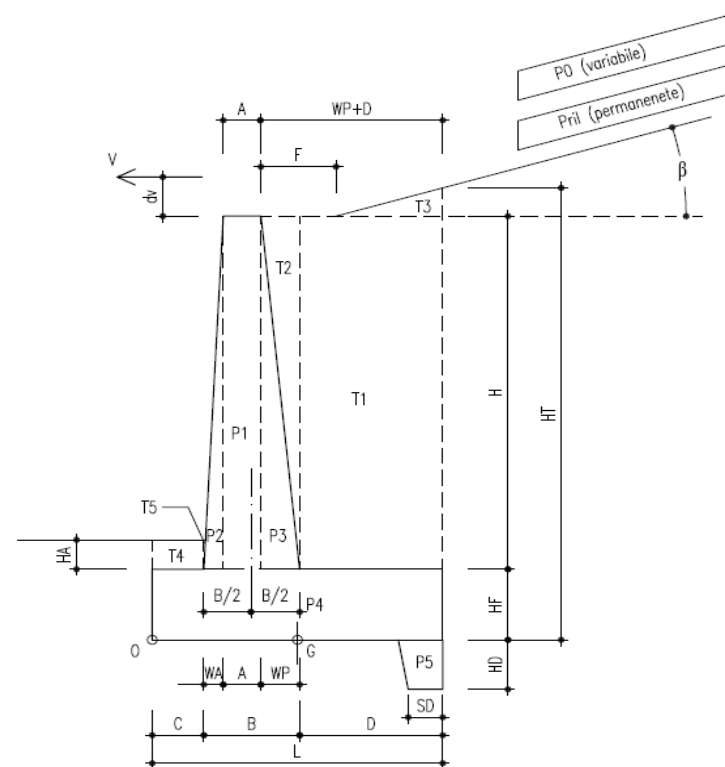


Figura 1 - Geometria muro

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0542	0.0542

COEFFICIENTI DI SPINTA

Ka	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.271	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.343	0.418	0.410	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	349.56	0.00	-956.80
PESO TERRENO PORTATO	737.91	0.00	-3,313.27
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	0.00	239.74	771.15
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	0.00	303.83	977.32
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	52.30	252.35
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	66.28	319.82
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	0.00	349.88	1,125.45
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	0.00	382.12	1,229.16
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	117.96	515.95
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-58.98	0.00	231.59
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	58.98	0.00	-231.59

e

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	1087.48	390.11	0.577	627.85	1.61
GEO 01 A2+M2+R2	1087.48	390.00	0.462	502.28	1.29
SIS 01 M2	1028.49	467.84	0.462	475.04	1.02
SIS 02 M2	1146.46	500.08	0.462	529.53	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	1413.72	1005.80	494.41	0.71	5.38	1.65	31.35	19.28	30.00	0.00	0.24
SIS 01 M2	1028.49	1099.80	467.84	1.07	4.66	1.65	31.35	24.46	30.00	0.00	0.24
SIS 02 M2	1146.46	1141.39	500.08	1.00	4.81	1.65	31.35	23.57	30.00	0.00	0.24

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	qult kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.423	0.275	1.000	1.000	1.070	1.000	575.71	3095.62	2211.15	1.56
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.297	0.162	1.000	1.000	1.070	1.000	344.12	1604.08	1145.77	1.11
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.318	0.179	1.000	1.000	1.070	1.000	379.63	1825.59	1303.99	1.14

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	1554.79	3843.06	2.47
SIS 01 M2	1872.99	4270.07	2.28
SIS 02 M2	1513.52	4270.07	2.82

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1150	1090	4247

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	154.06	952.45	-0.0035	0.0232	0.13	1816.10	-1662.04	154.06	1796.27	1.89
STR 02 A1+M1+R1	200.28	944.54	-0.0035	0.0225	0.13	1862.32	-1662.04	200.28	1817.49	1.92
SIS 01 M2	145.71	1136.40	-0.0035	0.0233	0.13	1807.75	-1662.04	145.71	1792.42	1.58
SIS 02 M2	162.42	1204.42	-0.0035	0.0230	0.13	1824.46	-1662.04	162.42	1800.12	1.49

Verifica a taglio Sezione a distanza $Y_v =$ 1.09 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1041	981	4247

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	154.06	244.00	0.12	1.45	0.32	0.0043	410.09	335.28	410.09	1.68
STR 02 A1+M1+R1	200.28	244.00	0.16	1.45	0.32	0.0043	415.36	340.55	415.36	1.70
SIS 01 M2	145.71	288.50	0.11	1.45	0.32	0.0043	409.14	334.33	409.14	1.42
SIS 02 M2	162.42	307.51	0.13	1.45	0.32	0.0043	411.05	336.24	411.05	1.34

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1150	1090	2124	4247

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	208.84	17.61	0.96	1.15	202.19	95.2	4.11
STR 02 A1+M1+R1	281.22	25.38	0.96	1.15	274.03	129.0	3.03
SIS 01 M2	238.55	27.75	0.96	1.15	239.02	112.5	3.48
SIS 02 M2	262.61	28.80	0.96	1.15	261.28	123.0	3.18

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.09$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	257.35	0.00	1.43	0.30	0.00	399.02	325.63	399.02	1.55
STR 02 A1+M1+R1	356.31								1.12
SIS 01 M2	340.41								1.17
SIS 02 M2	360.80								1.11

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	819.42	-0.0035	0.0225	0.1345	-1662.04	1662.04	0.00	1714.13	2.09
STR 02 A1+M1+R1	1137.62								1.51
SIS 01 M2	1097.86								1.56
SIS 02 M2	1161.71								1.48

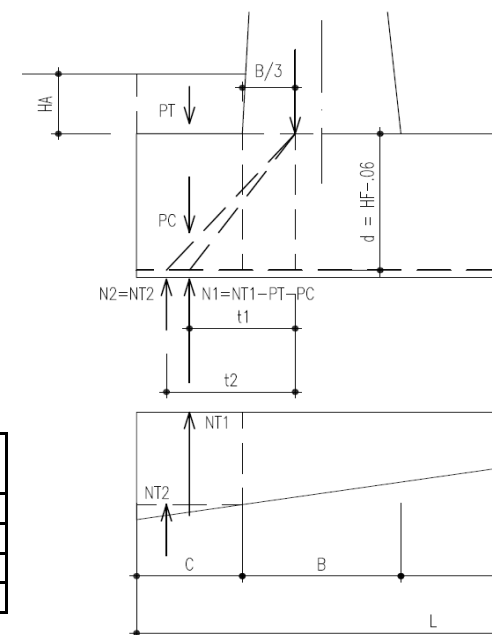


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	154.06	647.50	309	4.87E+10	4.11	155.76	200.00	1.28
QPERM QuasiPerm	154.06	500.66	309	4.87E+10	3.18	120.44	160.00	1.33

Fondazione: Suola anteriore


Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T <i>kN/m</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	196.14	92.36	200.00	2.17
QPERM QuasiPerm	168.93	79.54	160.00	2.01

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N <i>kN/m</i>	M <i>kNm/m</i>	y <i>mm</i>	Jx <i>mm⁴</i>	σ_c <i>N/mm²</i>	σ_a <i>N/mm²</i>	σ_{max} <i>N/mm²</i>	CS
FREQ Frequente	0.00	780.27	309	4.87E+10	4.95	187.70	200.00	1.07
QPERM QuasiPerm	0.00	604.16	309	4.87E+10	3.83	145.34	160.00	1.10

 GENERALI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 40
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

12. MURI SOTTOSCARPA SU ROCCIA (MSS-0.35L)

MURO H = 2.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.00	0.65	0.50	0.27	0.00	2.65	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.57	0.43	1.00	2.00	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.59	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.51	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

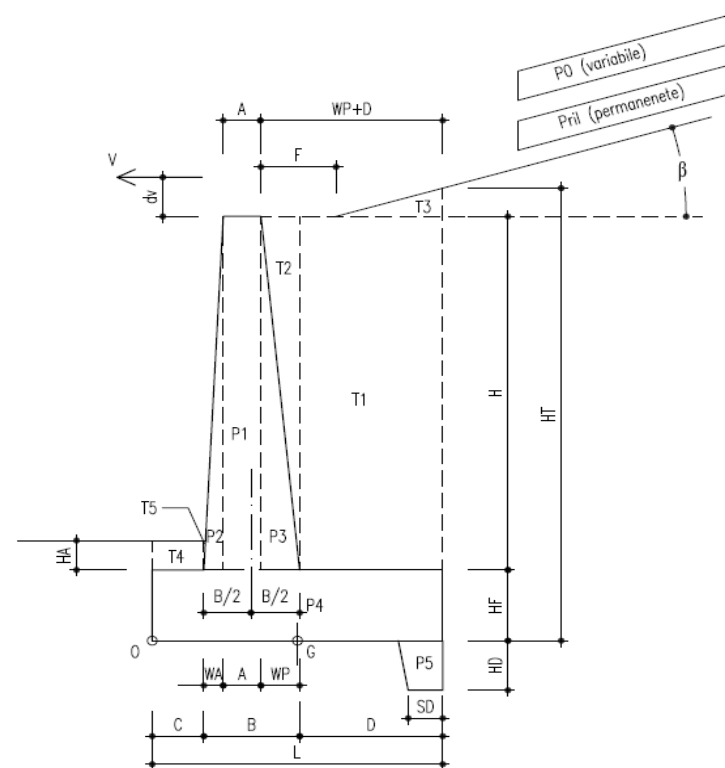


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	54.11	0.00	-49.14
PESO TERRENO PORTATO	42.40	0.00	-57.89
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	14.36	33.29	0.73
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	17.52	50.78	9.87
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	23.73	55.02	1.21
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	26.02	60.31	1.33
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	10.47	12.02
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-5.24	0.00	5.81
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	5.24	0.00	-5.81

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	115.18	43.28	1.000	115.18	2.66
GEO 01 A2+M2+R2	114.04	50.78	0.800	91.23	1.80
SIS 01 M2	115.01	65.49	0.800	92.01	1.40
SIS 02 M2	127.77	70.78	0.800	102.21	1.44

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	148.25	21.68	66.01	0.15	1.70	1.15	21.85	24.00	45.00	0.00	0.58
SIS 01 M2	115.01	26.82	65.49	0.23	1.53	1.15	21.85	29.66	45.00	0.00	0.58
SIS 02 M2	127.77	28.06	70.78	0.22	1.56	1.15	21.85	28.99	45.00	0.00	0.58

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.308	0.171	1.000	1.000	1.099	1.000	1747.35	2977.84	2127.03	14.35
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.185	0.080	1.000	1.000	1.099	1.000	915.80	1401.47	1001.05	8.70
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.199	0.089	1.000	1.000	1.099	1.000	1000.81	1558.76	1113.40	8.71

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	10.85	96.33	8.88
SIS 01 M2	19.04	107.04	5.62
SIS 02 M2	7.54	107.04	14.19

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	566.6667	506.6667	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.67	15.14	-0.0035	0.0474	0.07	322.85	-301.18	21.67	112.81	7.45
STR 02 A1+M1+R1	28.17	14.75	-0.0035	0.0464	0.07	329.35	-301.18	28.17	114.08	7.73
SIS 01 M2	20.49	27.42	-0.0035	0.0476	0.07	321.67	-301.18	20.49	112.58	4.11
SIS 02 M2	22.84	29.30	-0.0035	0.0472	0.07	324.03	-301.18	22.84	113.04	3.86

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.51 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	499.1111	439.1111	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.67	13.74	0.03	1.67	0.40	0.0018	151.95	178.25	178.25	12.97
STR 02 A1+M1+R1	28.17	13.74	0.04	1.67	0.40	0.0018	152.54	178.84	178.84	13.01
SIS 01 M2	20.49	22.85	0.03	1.67	0.40	0.0018	151.84	178.14	178.14	7.79
SIS 02 M2	22.84	24.54	0.03	1.67	0.40	0.0018	152.06	178.35	178.35	7.27

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	650	590	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	23.79	3.47	0.40	0.48	19.08	24.8	15.79
STR 02 A1+M1+R1	25.52	3.02	0.40	0.48	19.90	25.9	15.13
SIS 01 M2	23.58	3.74	0.40	0.48	19.15	24.9	15.73
SIS 02 M2	26.78	3.91	0.40	0.48	21.48	27.9	14.02

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.59$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	28.62	0.00	1.58	0.35	0.00	166.13	205.49	205.49	7.18
STR 02 A1+M1+R1	27.77								7.40
SIS 01 M2	34.19								6.01
SIS 02 M2	36.88								5.57

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	28.39	-0.0035	0.0742	0.0450	-301.18	301.18	0.00	174.50	6.15
STR 02 A1+M1+R1	27.67								6.31
SIS 01 M2	34.03								5.13
SIS 02 M2	36.68								4.76

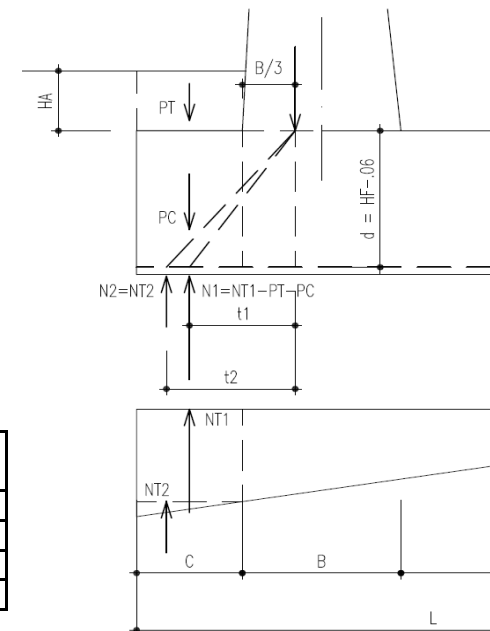


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	21.67	11.35	97	2.24E+09	0.49	31.12	280.00	9.00
QPERM QuasiPerm	21.67	11.35	97	2.24E+09	0.49	31.12	240.00	7.71

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	15.31	19.89	280.00	14.08
QPERM QuasiPerm	15.31	19.89	240.00	12.06

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	21.29	105	3.10E+09	0.72	49.91	280.00	5.61
QPERM QuasiPerm	0.00	21.29	105	3.10E+09	0.72	49.91	240.00	4.81

MURO H = 2.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.50	0.75	0.50	0.33	0.00	3.42	770	770	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.63	0.52	1.25	2.40	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.69	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.57	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

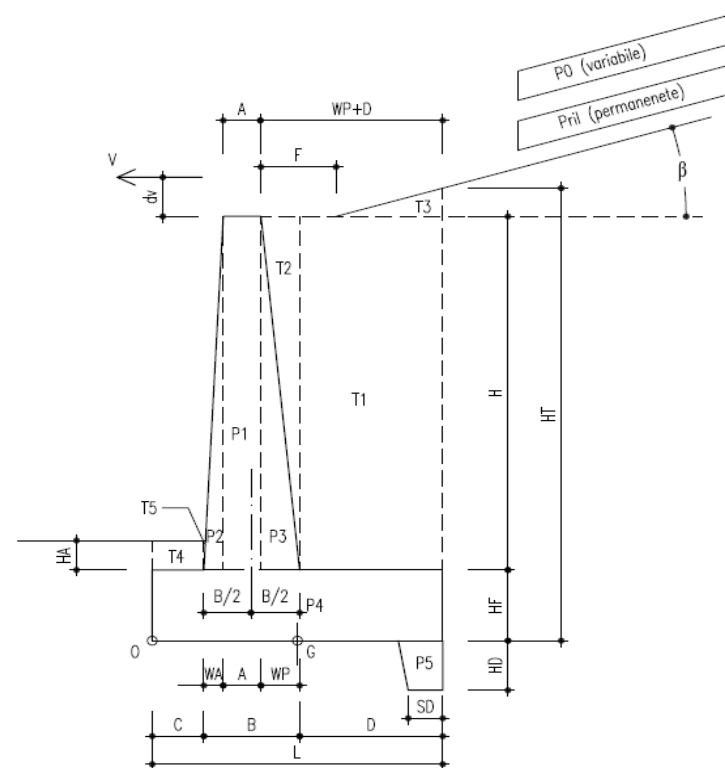


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	74.23	0.00	-80.69
PESO TERRENO PORTATO	65.03	0.00	-107.96
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	23.87	55.34	5.66
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	29.13	84.41	26.13
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	39.45	91.45	9.35
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	43.25	100.26	10.25
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	15.11	21.29
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-7.55	0.00	10.23
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	7.55	0.00	-10.23

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	170.29	71.94	1.000	170.29	2.37
GEO 01 A2+M2+R2	168.39	84.41	0.800	134.71	1.60
SIS 01 M2	171.15	106.56	0.800	136.92	1.28
SIS 02 M2	190.06	115.37	0.800	152.05	1.32

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	218.90	51.76	109.74	0.24	1.93	1.25	23.75	26.62	45.00	0.00	0.52
SIS 01 M2	171.15	57.88	106.56	0.34	1.73	1.25	23.75	31.91	45.00	0.00	0.52
SIS 02 M2	190.06	61.03	115.37	0.32	1.76	1.25	23.75	31.26	45.00	0.00	0.52

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.249	0.124	1.000	1.000	1.089	1.000	1485.85	2868.33	2048.81	9.36
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.142	0.054	1.000	1.000	1.089	1.000	736.50	1271.91	908.50	5.31
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.154	0.061	1.000	1.000	1.089	1.000	814.83	1434.99	1024.99	5.39

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	28.74	169.79	5.91
SIS 01 M2	40.87	188.66	4.62
SIS 02 M2	21.30	188.66	8.86

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	633.3333	573.3333	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	29.17	29.96	-0.0035	0.0584	0.06	330.35	-301.18	29.17	142.69	4.76
STR 02 A1+M1+R1	37.92	29.32	-0.0035	0.0568	0.06	339.10	-301.18	37.92	144.78	4.94
SIS 01 M2	27.58	53.30	-0.0035	0.0587	0.06	328.77	-301.18	27.58	142.31	2.67
SIS 02 M2	30.75	56.99	-0.0035	0.0581	0.06	331.93	-301.18	30.75	143.07	2.51

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.57 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	556.8889	496.8889	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	29.17	22.88	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.69	195.05	195.05	8.53
STR 02 A1+M1+R1	37.92	22.88	0.05	1.63	0.39	0.0015	162.52	195.88	195.88	8.56
SIS 01 M2	27.58	37.36	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.54	194.90	194.90	5.22
SIS 02 M2	30.75	40.16	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.84	195.20	195.20	4.86

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	750	690	770	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	41.45	6.80	0.47	0.56	33.80	43.9	8.91
STR 02 A1+M1+R1	44.13	6.05	0.47	0.56	35.02	45.5	8.60
SIS 01 M2	40.08	6.76	0.47	0.56	32.83	42.7	9.17
SIS 02 M2	45.13	7.13	0.47	0.56	36.58	47.5	8.23

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.69$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	53.20	0.00	1.54	0.33	0.00	195.99	230.40	230.40	4.33
STR 02 A1+M1+R1	51.87								4.44
SIS 01 M2	60.71								3.80
SIS 02 M2	65.57								3.51

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	64.26	-0.0035	0.0661	0.0503	-393.38	393.38	0.00	265.97	4.14
STR 02 A1+M1+R1	62.96								4.22
SIS 01 M2	73.75								3.61
SIS 02 M2	79.68								3.34

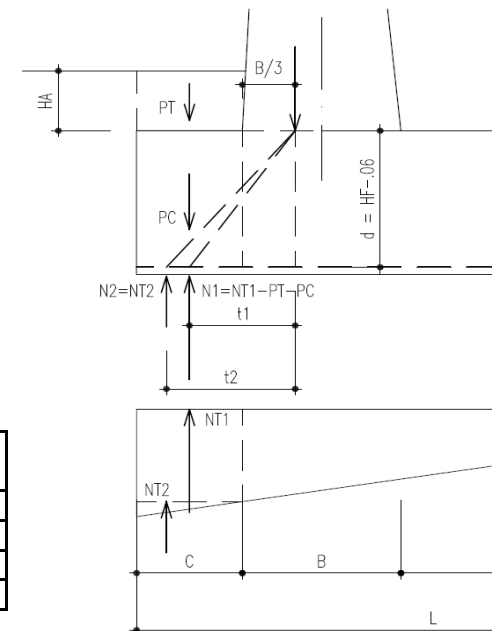


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	29.17	22.55	104	2.92E+09	0.80	54.45	280.00	5.14
QPERM QuasiPerm	29.17	22.55	104	2.92E+09	0.80	54.45	240.00	4.41

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	26.94	35.00	280.00	8.00
QPERM QuasiPerm	26.94	35.00	240.00	6.86

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ_c N/mm ²	σ_a N/mm ²	σ_{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	48.43	129	5.46E+09	1.15	74.59	280.00	3.75
QPERM QuasiPerm	0.00	48.43	129	5.46E+09	1.15	74.59	240.00	3.22

MURO H = 3.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.00	0.80	0.50	0.40	0.00	4.13	1005	770	1005
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.70	0.60	1.50	2.80	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.74	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.64	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

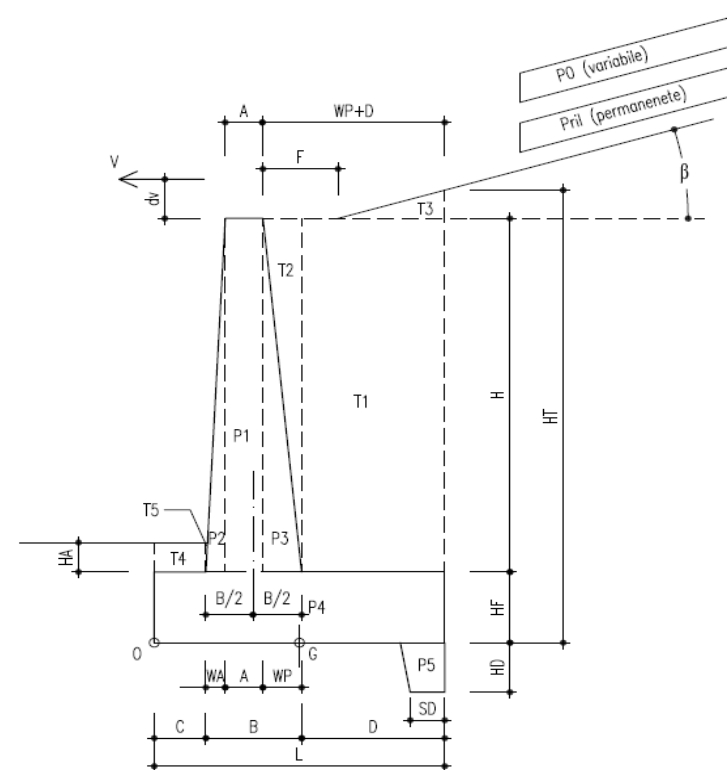


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	93.50	0.00	-117.28
PESO TERRENO PORTATO	93.10	0.00	-181.35
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	34.94	80.99	13.77
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	42.63	123.54	50.84
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	57.73	133.84	22.75
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	63.29	146.73	24.94
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	20.25	33.67
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-10.12	0.00	16.20
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	10.12	0.00	-16.20

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	232.02	105.29	1.000	232.02	2.20
GEO 01 A2+M2+R2	229.23	123.54	0.800	183.38	1.48
SIS 01 M2	234.21	154.09	0.800	187.37	1.22
SIS 02 M2	260.01	166.97	0.800	208.01	1.25

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	298.00	95.08	160.60	0.32	2.16	1.30	24.70	28.32	45.00	0.00	0.46
SIS 01 M2	234.21	101.89	154.09	0.44	1.93	1.30	24.70	33.34	45.00	0.00	0.46
SIS 02 M2	260.01	107.81	166.97	0.41	1.97	1.30	24.70	32.71	45.00	0.00	0.46

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.213	0.098	1.000	1.000	1.080	1.000	1311.72	2835.79	2025.56	6.80
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.117	0.040	1.000	1.000	1.080	1.000	620.39	1197.30	855.21	3.65
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.128	0.046	1.000	1.000	1.080	1.000	693.66	1367.05	976.47	3.76

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	55.92	268.76	4.81
SIS 01 M2	72.62	298.63	4.11
SIS 02 M2	42.41	298.63	7.04

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	700	640	1005

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	37.50	52.22	-0.0035	0.0522	0.06	430.88	-393.38	37.50	217.83	4.17
STR 02 A1+M1+R1	48.75	51.24	-0.0035	0.0508	0.06	442.13	-393.38	48.75	220.89	4.31
SIS 01 M2	35.47	91.79	-0.0035	0.0524	0.06	428.85	-393.38	35.47	217.27	2.37
SIS 02 M2	39.53	98.23	-0.0035	0.0519	0.06	432.92	-393.38	39.53	218.38	2.22

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.64 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	614.6667	554.6667	1005

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	37.50	34.33	0.04	1.60	0.37	0.0018	186.72	211.65	211.65	6.17
STR 02 A1+M1+R1	48.75	34.33	0.06	1.60	0.37	0.0018	187.81	212.74	212.74	6.20
SIS 01 M2	35.47	55.40	0.04	1.60	0.37	0.0018	186.52	211.45	211.45	3.82
SIS 02 M2	39.53	59.60	0.05	1.60	0.37	0.0018	186.92	211.85	211.85	3.55

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	800	740	770	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	62.05	10.46	0.53	0.63	53.67	69.7	5.61
STR 02 A1+M1+R1	65.80	9.36	0.53	0.63	55.43	72.0	5.43
SIS 01 M2	59.22	10.03	0.53	0.63	51.26	66.6	5.88
SIS 02 M2	66.30	10.61	0.53	0.63	56.87	73.9	5.30

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.74$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	84.87	0.00	1.52	0.33	0.00	202.87	242.65	242.65	2.86
STR 02 A1+M1+R1	82.96								2.93
SIS 01 M2	94.01								2.58
SIS 02 M2	101.59								2.39

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	118.45	-0.0035	0.0711	0.0469	-393.38	393.38	0.00	285.64	2.41
STR 02 A1+M1+R1	116.38								2.45
SIS 01 M2	132.84								2.15
SIS 02 M2	143.66								1.99

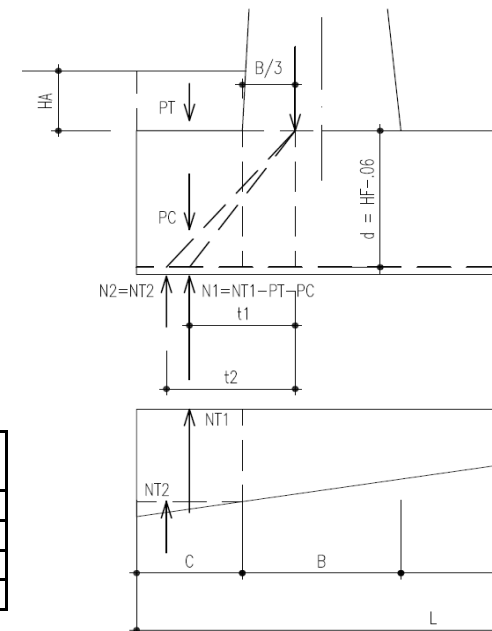


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	37.50	39.42	124	4.65E+09	1.05	65.61	280.00	4.27
QPERM QuasiPerm	37.50	39.42	124	4.65E+09	1.05	65.61	240.00	3.66

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	42.64	55.39	280.00	5.05
QPERM QuasiPerm	42.64	55.39	240.00	4.33

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	89.52	134	6.34E+09	1.90	128.28	280.00	2.18
QPERM QuasiPerm	0.00	89.52	134	6.34E+09	1.90	128.28	240.00	1.87

MURO H = 3.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.50	0.85	0.50	0.47	0.00	4.85	1018	804	1018

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.77	0.68	1.75	3.20	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.79	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.71	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

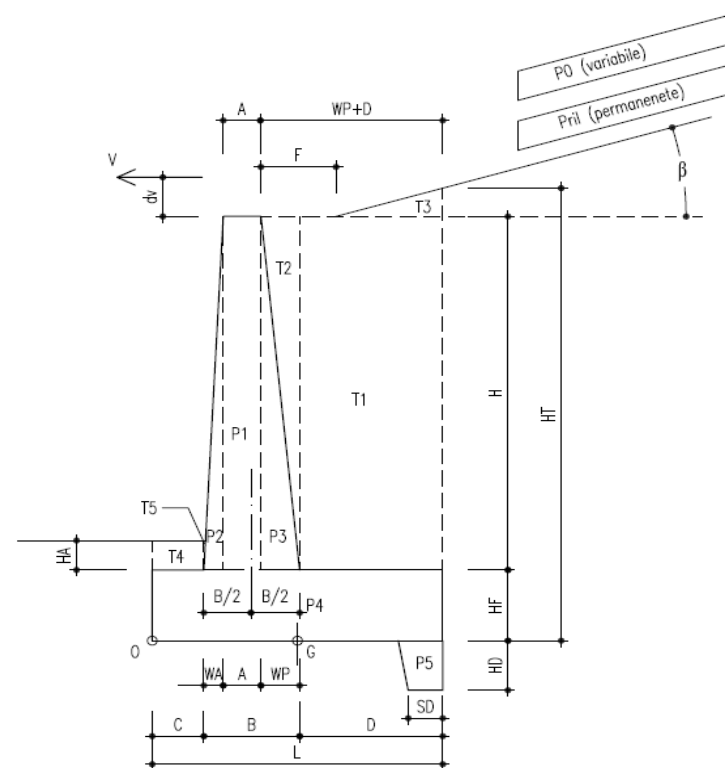


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	114.60	0.00	-162.85
PESO TERRENO PORTATO	126.71	0.00	-283.10
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	48.10	111.51	26.51
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	58.70	170.09	87.35
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	79.49	184.28	43.81
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	87.14	202.02	48.03
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	26.18	50.39
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-13.09	0.00	24.19
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	13.09	0.00	-24.19

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	303.84	144.97	1.000	303.84	2.10
GEO 01 A2+M2+R2	300.01	170.09	0.800	240.00	1.41
SIS 01 M2	307.71	210.46	0.800	246.17	1.17
SIS 02 M2	341.54	228.20	0.800	273.23	1.20

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	390.01	157.19	221.12	0.40	2.39	1.35	25.65	29.55	45.00	0.00	0.42
SIS 01 M2	307.71	164.27	210.46	0.53	2.13	1.35	25.65	34.37	45.00	0.00	0.42
SIS 02 M2	341.54	174.18	228.20	0.51	2.18	1.35	25.65	33.75	45.00	0.00	0.42

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.188	0.081	1.000	1.000	1.072	1.000	1196.91	2861.34	2043.82	5.24
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.100	0.032	1.000	1.000	1.072	1.000	544.06	1158.27	827.34	2.69
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.110	0.037	1.000	1.000	1.072	1.000	613.96	1336.39	954.56	2.79

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	96.08	401.35	4.18
SIS 01 M2	118.40	445.95	3.77
SIS 02 M2	74.23	445.95	6.01

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	766.6667	706.6667	1018

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	46.67	83.43	-0.0035	0.0584	0.06	444.97	-398.30	46.67	256.57	3.08
STR 02 A1+M1+R1	60.67	82.03	-0.0035	0.0565	0.06	458.97	-398.30	60.67	260.93	3.18
SIS 01 M2	44.14	145.41	-0.0035	0.0588	0.06	442.43	-398.30	44.14	255.78	1.76
SIS 02 M2	49.20	155.69	-0.0035	0.0581	0.06	447.50	-398.30	49.20	257.36	1.65

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.71 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	672.4444	612.4444	1018

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	46.67	48.09	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.46	228.08	228.08	4.74
STR 02 A1+M1+R1	60.67	48.09	0.07	1.57	0.36	0.0017	198.85	229.47	229.47	4.77
SIS 01 M2	44.14	76.99	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.20	227.83	227.83	2.96
SIS 02 M2	49.20	82.88	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.71	228.33	228.33	2.76

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	850	790	804	1018

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	86.87	14.90	0.60	0.71	78.86	98.1	3.99
STR 02 A1+M1+R1	91.84	13.35	0.60	0.71	81.21	101.0	3.88
SIS 01 M2	82.23	13.95	0.60	0.71	74.51	92.6	4.22
SIS 02 M2	91.70	14.79	0.60	0.71	82.41	102.5	3.82

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.79$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	124.07	0.00	1.50	0.32	0.00	210.45	254.78	254.78	2.05
STR 02 A1+M1+R1	121.55								2.10
SIS 01 M2	134.71								1.89
SIS 02 M2	145.64								1.75

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	197.03	-0.0035	0.0752	0.0445	-398.30	398.30	0.00	309.06	1.57
STR 02 A1+M1+R1	193.98								1.59
SIS 01 M2	217.70								1.42
SIS 02 M2	235.57								1.31

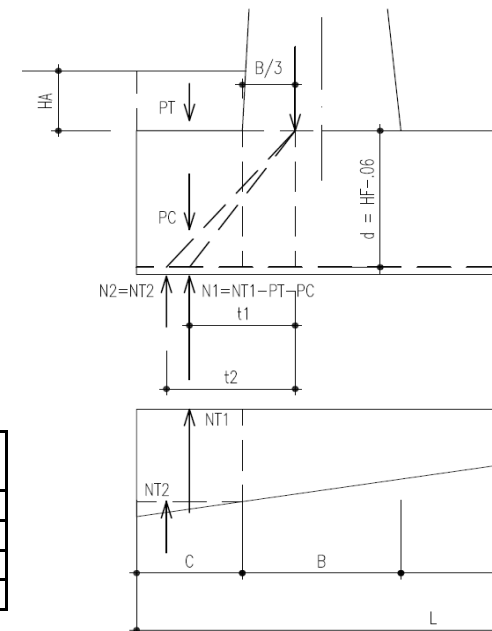


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	46.67	63.10	132	5.81E+09	1.43	93.69	240.00	2.56
QPERM QuasiPerm	46.67	63.10	132	5.81E+09	1.43	93.69	200.00	2.13

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	62.47	77.68	240.00	3.09
QPERM QuasiPerm	62.47	77.68	200.00	2.57

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	149.22	140	7.37E+09	2.84	197.50	240.00	1.22
QPERM QuasiPerm	0.00	149.22	140	7.37E+09	2.84	197.50	200.00	1.01

MURO H = 4.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck	γ_c	fcd	fctm	Classe espoziz.	GC
		N/mm^2		N/mm^2	N/mm^2		kN/m^3
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk	γ_s	fyd	ϵ_{yd}	Es
		N/mm^2		N/mm^2		N/mm^2
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm^2/m	mm^2/m	mm^2/m
4.00	0.95	0.50	0.53	0.00	5.62	1272	1005	1571

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.83	0.77	2.00	3.60	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT	ϕ (M1)	ϕ rid (M2)	δ (M1)	δ rid (M2)	δT (M1)	δT rid (M2)
	kN/m^3	°	°	°	°	°	°
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m^2	kN/m^2	°	kN/m^2	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.89	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.77	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

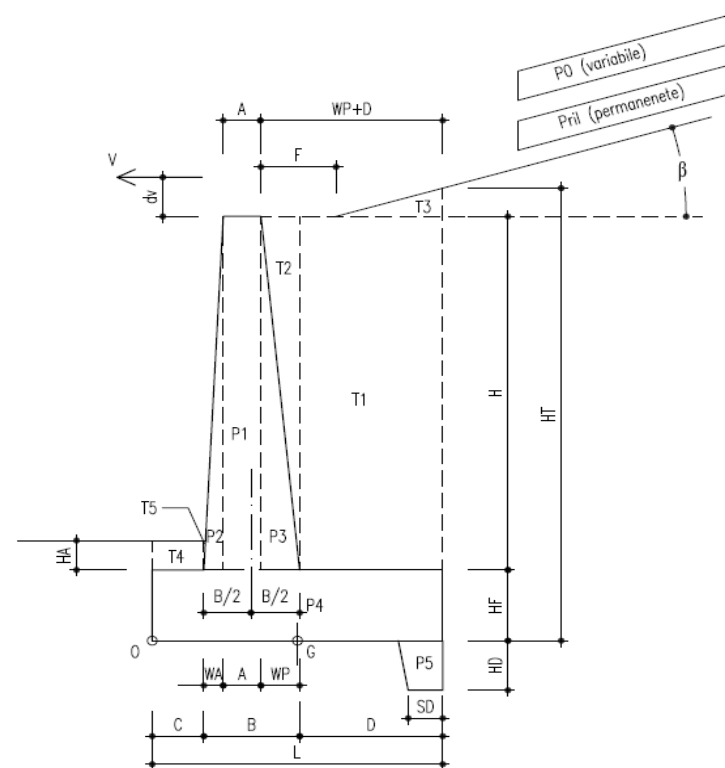


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 4.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	142.25	0.00	-227.80
PESO TERRENO PORTATO	165.97	0.00	-419.48
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	64.51	149.56	47.54
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	78.72	228.12	143.43
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	106.61	247.14	78.57
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	116.87	270.94	86.13
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	33.44	73.82
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-16.72	0.00	35.12
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	16.72	0.00	-35.12

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	392.08	194.42	1.000	392.08	2.02
GEO 01 A2+M2+R2	386.93	228.12	0.800	309.54	1.36
SIS 01 M2	398.10	280.59	0.800	318.48	1.14
SIS 02 M2	441.80	304.38	0.800	353.44	1.16

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	503.01	251.25	296.55	0.50	2.60	1.45	27.55	30.52	45.00	0.00	0.40
SIS 01 M2	398.10	257.46	280.59	0.65	2.31	1.45	27.55	35.18	45.00	0.00	0.40
SIS 02 M2	441.80	273.53	304.38	0.62	2.37	1.45	27.55	34.56	45.00	0.00	0.40

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.168	0.069	1.000	1.000	1.069	1.000	1134.10	2953.61	2109.72	4.19
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.087	0.026	1.000	1.000	1.069	1.000	499.50	1153.80	824.14	2.07
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.097	0.030	1.000	1.000	1.069	1.000	568.11	1343.63	959.73	2.17

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	157.77	582.56	3.69
SIS 01 M2	187.50	647.28	3.45
SIS 02 M2	124.84	647.28	5.19

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	833.3333	773.3333	1272

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	56.67	125.11	-0.0035	0.0534	0.06	554.54	-497.87	56.67	365.62	2.92
STR 02 A1+M1+R1	73.67	123.20	-0.0035	0.0517	0.06	571.54	-497.87	73.67	371.56	3.02
SIS 01 M2	53.59	216.67	-0.0035	0.0537	0.06	551.47	-497.87	53.59	364.54	1.68
SIS 02 M2	59.74	232.07	-0.0035	0.0531	0.06	557.62	-497.87	59.74	366.69	1.58

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.77 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	730.2222	670.2222	1272

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	56.67	64.17	0.06	1.55	0.36	0.0019	222.76	244.39	244.39	3.81
STR 02 A1+M1+R1	73.67	64.17	0.07	1.55	0.36	0.0019	224.47	246.10	246.10	3.84
SIS 01 M2	53.59	102.13	0.05	1.55	0.36	0.0019	222.45	244.08	244.08	2.39
SIS 02 M2	59.74	109.98	0.06	1.55	0.36	0.0019	223.07	244.70	244.70	2.22

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	950	890	1005	1571

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	119.22	21.47	0.66	0.79	107.86	107.3	3.65
STR 02 A1+M1+R1	125.40	19.10	0.66	0.79	110.36	109.8	3.56
SIS 01 M2	112.02	19.66	0.66	0.79	100.89	100.4	3.90
SIS 02 M2	124.55	20.81	0.66	0.79	111.26	110.7	3.54

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.89$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	173.26	0.00	1.47	0.31	0.00	258.21	278.74	278.74	1.61
STR 02 A1+M1+R1	170.26								1.64
SIS 01 M2	185.77								1.50
SIS 02 M2	201.01								1.39

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	311.54	-0.0035	0.0539	0.0609	-614.66	614.66	0.00	533.71	1.71
STR 02 A1+M1+R1	307.90								1.73
SIS 01 M2	340.69								1.57
SIS 02 M2	369.07								1.45

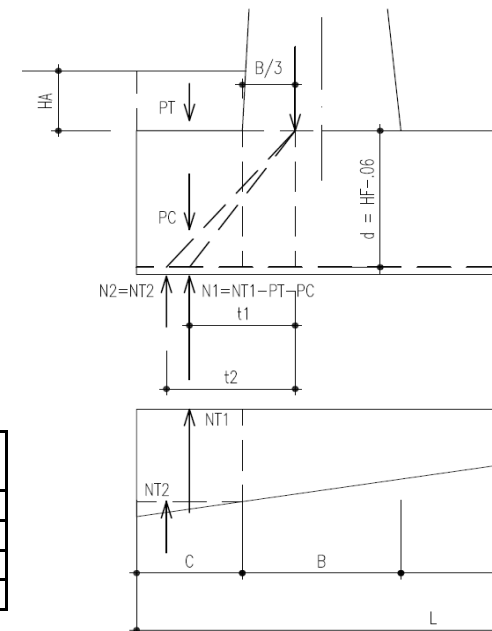


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	56.67	94.77	153	8.54E+09	1.70	103.31	240.00	2.32
QPERM QuasiPerm	56.67	94.77	153	8.54E+09	1.70	103.31	200.00	1.94

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	84.90	84.45	240.00	2.84
QPERM QuasiPerm	84.90	84.45	200.00	2.37

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	236.84	181	1.38E+10	3.11	182.18	240.00	1.32
QPERM QuasiPerm	0.00	236.84	181	1.38E+10	3.11	182.18	200.00	1.10

MURO H = 4.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.50	1.00	0.50	0.60	0.00	6.33	1272	1005	2262
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.90	0.85	2.25	4.00	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.94	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.84	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

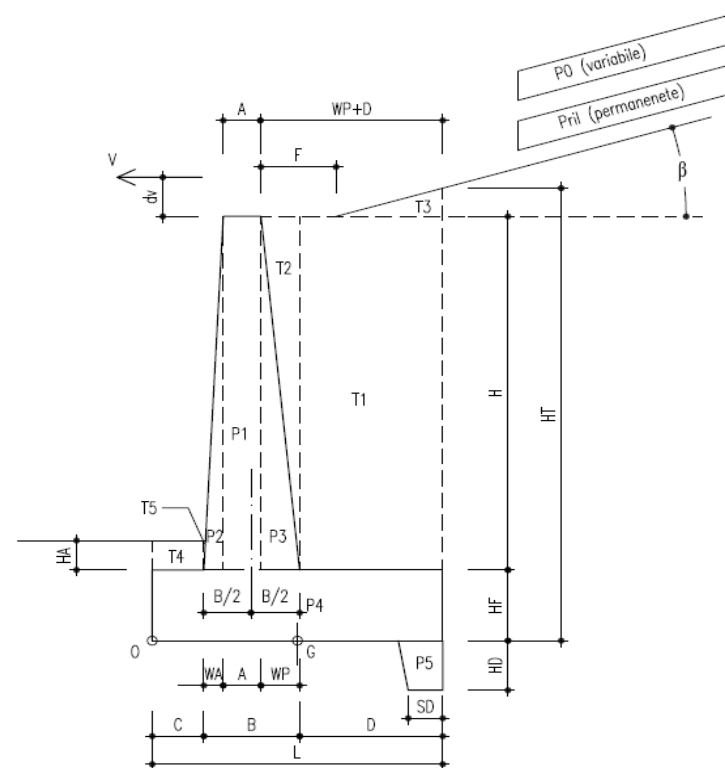


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 4.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	167.50	0.00	-296.19
PESO TERRENO PORTATO	210.66	0.00	-592.25
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	82.03	190.16	73.34
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	100.09	290.04	211.95
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	135.55	314.24	121.20
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	148.60	344.49	132.86
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	41.03	101.66
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-20.52	0.00	48.20
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	20.52	0.00	-48.20

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	484.80	247.20	1.000	484.80	1.96
GEO 01 A2+M2+R2	478.25	290.04	0.800	382.60	1.32
SIS 01 M2	493.20	355.27	0.800	394.56	1.11
SIS 02 M2	547.27	385.52	0.800	437.82	1.14

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	621.73	364.03	377.06	0.59	2.83	1.50	28.50	31.24	45.00	0.00	0.38
SIS 01 M2	493.20	369.01	355.27	0.75	2.50	1.50	28.50	35.77	45.00	0.00	0.38
SIS 02 M2	547.27	392.44	385.52	0.72	2.57	1.50	28.50	35.16	45.00	0.00	0.38

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.155	0.061	1.000	1.000	1.064	1.000	1078.71	3051.63	2179.74	3.51
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.078	0.022	1.000	1.000	1.064	1.000	461.34	1155.01	825.01	1.67
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.087	0.026	1.000	1.000	1.064	1.000	528.45	1355.92	968.51	1.77

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	233.15	799.59	3.43
SIS 01 M2	271.05	888.43	3.28
SIS 02 M2	186.33	888.43	4.77

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	900	840	1272

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	67.50	178.76	-0.0035	0.0586	0.06	565.37	-497.87	67.50	411.94	2.30
STR 02 A1+M1+R1	87.75	176.23	-0.0035	0.0564	0.06	585.62	-497.87	87.75	419.81	2.38
SIS 01 M2	63.84	308.07	-0.0035	0.0590	0.06	561.71	-497.87	63.84	410.51	1.33
SIS 02 M2	71.16	330.06	-0.0035	0.0582	0.06	569.04	-497.87	71.16	413.36	1.25

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.84 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	788	728	1272

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	67.50	82.56	0.06	1.52	0.35	0.0017	232.95	260.60	260.60	3.16
STR 02 A1+M1+R1	87.75	82.56	0.08	1.52	0.35	0.0017	235.02	262.67	262.67	3.18
SIS 01 M2	63.84	130.80	0.06	1.52	0.35	0.0017	232.58	260.22	260.22	1.99
SIS 02 M2	71.16	140.90	0.07	1.52	0.35	0.0017	233.33	260.97	260.97	1.85

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1000	940	1005	2262

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	153.41	28.06	0.73	0.87	144.20	143.4	2.73
STR 02 A1+M1+R1	160.72	24.66	0.73	0.87	146.69	145.9	2.68
SIS 01 M2	143.40	25.27	0.73	0.87	133.90	133.2	2.94
SIS 02 M2	159.02	26.69	0.73	0.87	147.26	146.5	2.67

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.94$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	227.87	0.00	1.46	0.31	0.00	299.78	290.58	299.78	1.32
STR 02 A1+M1+R1	224.33								1.34
SIS 01 M2	241.84								1.24
SIS 02 M2	261.75								1.15

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	453.45	-0.0035	0.0386	0.0831	-885.11	885.11	0.00	804.35	1.77
STR 02 A1+M1+R1	449.65								1.79
SIS 01 M2	492.84								1.63
SIS 02 M2	534.32								1.51

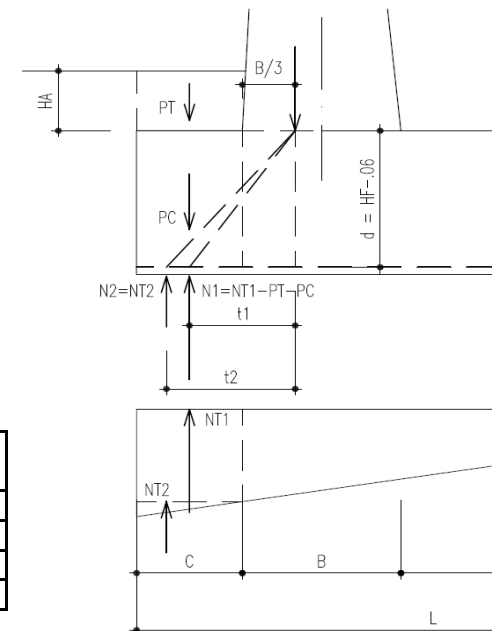


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 4.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	67.50	135.56	160	1.02E+10	2.13	135.69	240.00	1.77
QPERM QuasiPerm	67.50	135.56	160	1.02E+10	2.13	135.69	200.00	1.47

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	112.84	112.24	240.00	2.14
QPERM QuasiPerm	112.84	112.24	200.00	1.78

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	345.89	219	2.11E+10	3.58	177.03	240.00	1.36
QPERM QuasiPerm	0.00	345.89	219	2.11E+10	3.58	177.03	200.00	1.13

MURO H = 5.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.00	1.05	0.50	0.67	0.00	7.05	2036	1018	3041

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.97	0.93	2.50	4.40	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.99	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.91	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

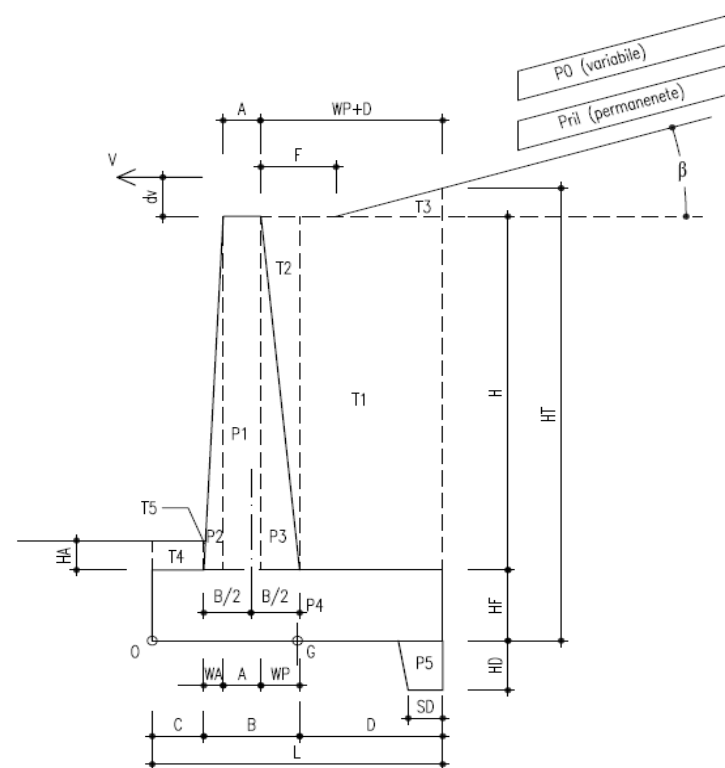


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 5.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	194.58	0.00	-376.48
PESO TERRENO PORTATO	260.90	0.00	-807.27
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	101.64	235.63	106.85
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	124.02	359.40	299.30
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	167.96	389.38	176.57
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	184.13	426.86	193.57
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	49.42	135.94
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-24.71	0.00	64.22
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	24.71	0.00	-64.22

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	587.61	306.32	1.000	587.61	1.92
GEO 01 A2+M2+R2	579.50	359.40	0.800	463.60	1.29
SIS 01 M2	598.73	438.80	0.800	478.99	1.09
SIS 02 M2	664.32	476.28	0.800	531.46	1.12

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	753.36	506.33	467.22	0.67	3.05	1.55	29.45	31.81	45.00	0.00	0.35
SIS 01 M2	598.73	509.19	438.80	0.85	2.70	1.55	29.45	36.24	45.00	0.00	0.35
SIS 02 M2	664.32	541.93	476.28	0.82	2.77	1.55	29.45	35.64	45.00	0.00	0.35

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.144	0.055	1.000	1.000	1.060	1.000	1039.44	3172.86	2266.33	3.01
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.071	0.019	1.000	1.000	1.060	1.000	433.21	1167.84	834.17	1.39
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.080	0.023	1.000	1.000	1.060	1.000	499.38	1380.86	986.33	1.48

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	329.23	1065.38	3.24
SIS 01 M2	376.73	1183.75	3.14
SIS 02 M2	265.29	1183.75	4.46

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	966.6667	906.6667	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.17	245.91	-0.0035	0.0406	0.08	875.77	-796.60	79.17	705.68	2.87
STR 02 A1+M1+R1	102.92	242.65	-0.0035	0.0395	0.08	899.52	-796.60	102.92	715.40	2.95
SIS 01 M2	74.87	422.12	-0.0035	0.0409	0.08	871.47	-796.60	74.87	703.92	1.67
SIS 02 M2	83.46	452.36	-0.0035	0.0404	0.08	880.06	-796.60	83.46	707.44	1.56

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.91 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	845.7778	785.7778	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	79.17	103.26	0.07	1.50	0.34	0.0026	282.79	276.73	282.79	2.74
STR 02 A1+M1+R1	102.92	103.26	0.09	1.50	0.34	0.0026	285.24	279.18	285.24	2.76
SIS 01 M2	74.87	163.02	0.07	1.50	0.34	0.0026	282.35	276.28	282.35	1.73
SIS 02 M2	83.46	175.65	0.07	1.50	0.34	0.0026	283.24	277.17	283.24	1.61

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1050	990	1018	3041

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	192.10	35.69	0.79	0.94	186.72	183.4	2.13
STR 02 A1+M1+R1	200.46	30.92	0.79	0.94	188.82	185.5	2.11
SIS 01 M2	178.82	31.67	0.79	0.94	172.33	169.3	2.31
SIS 02 M2	197.86	33.40	0.79	0.94	189.12	185.8	2.11

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio Sezione a distanza $X_v = 0.99$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	289.91	0.00	1.45	0.31	0.00	339.73	302.33	339.73	1.17
STR 02 A1+M1+R1	285.74								1.19
SIS 01 M2	305.27								1.11
SIS 02 M2	330.46								1.03

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	632.72	-0.0035	0.0295	0.1061	-1189.98	1189.98	0.00	1128.10	1.78
STR 02 A1+M1+R1	629.45								1.79
SIS 01 M2	684.67								1.65
SIS 02 M2	742.75								1.52

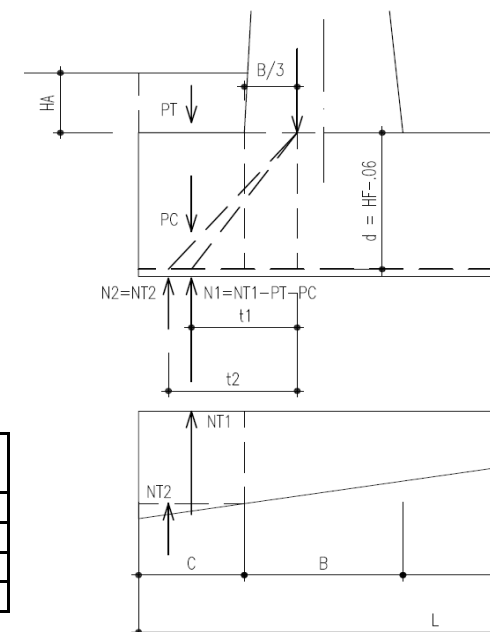


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 5.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	79.17	186.65	205	1.79E+10	2.14	109.74	240.00	2.19
QPERM QuasiPerm	79.17	186.65	205	1.79E+10	2.14	109.74	200.00	1.82

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	145.25	142.70	240.00	1.68
QPERM QuasiPerm	145.25	142.70	200.00	1.40

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	484.19	255	3.02E+10	4.09	176.94	240.00	1.36
QPERM QuasiPerm	0.00	484.19	255	3.02E+10	4.09	176.94	200.00	1.13

MURO H = 5.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
5.50	1.15	0.50	0.73	0.00	7.65	2036	1810	3619

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.03	1.27	2.50	4.80	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.09	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.97	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

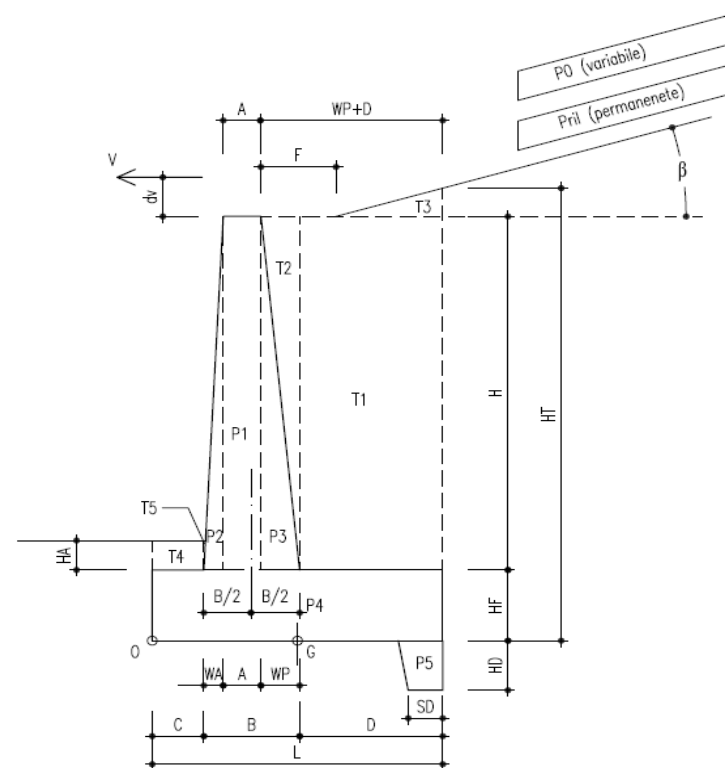


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 5.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
Ka	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	229.76	0.00	-509.16
PESO TERRENO PORTATO	287.88	0.00	-997.70
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	119.68	277.44	132.63
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	146.03	423.18	377.66
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	197.77	458.48	219.17
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	216.80	502.61	240.27
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	56.16	165.62
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-28.08	0.00	81.75
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	28.08	0.00	-81.75

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	673.22	360.67	1.000	673.22	1.87
GEO 01 A2+M2+R2	663.68	423.18	0.800	530.94	1.25
SIS 01 M2	687.33	514.64	0.800	549.86	1.07
SIS 02 M2	762.53	558.77	0.800	610.02	1.09

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	862.78	604.14	550.13	0.70	3.40	1.65	31.35	32.52	45.00	0.00	0.34
SIS 01 M2	687.33	610.41	514.64	0.89	3.03	1.65	31.35	36.82	45.00	0.00	0.34
SIS 02 M2	762.53	648.62	558.77	0.85	3.10	1.65	31.35	36.23	45.00	0.00	0.34

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.131	0.048	1.000	1.000	1.059	1.000	1006.00	3423.29	2445.21	2.83
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.063	0.016	1.000	1.000	1.059	1.000	406.58	1230.79	879.14	1.28
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.071	0.019	1.000	1.000	1.059	1.000	472.50	1465.73	1046.95	1.37

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	415.42	1356.18	3.26
SIS 01 M2	466.54	1506.86	3.23
SIS 02 M2	324.14	1506.86	4.65

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1033.333	973.3333	2036

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	91.67	328.06	-0.0035	0.0570	0.06	888.27	-796.60	91.67	997.23	3.04
STR 02 A1+M1+R1	119.17	323.95	-0.0035	0.0552	0.06	915.77	-796.60	119.17	1013.13	3.13
SIS 01 M2	86.69	547.79	-0.0035	0.0574	0.06	883.29	-796.60	86.69	994.35	1.82
SIS 02 M2	96.64	588.12	-0.0035	0.0567	0.06	893.24	-796.60	96.64	1000.11	1.70

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.97 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	903.5556	843.5556	2036

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	91.67	126.28	0.08	1.49	0.34	0.0024	294.10	292.80	294.10	2.33
STR 02 A1+M1+R1	119.17	126.28	0.10	1.49	0.34	0.0024	296.96	295.66	296.96	2.35
SIS 01 M2	86.69	195.54	0.07	1.49	0.34	0.0024	293.58	292.28	293.58	1.50
SIS 02 M2	96.64	210.99	0.08	1.49	0.34	0.0024	294.61	293.32	294.61	1.40

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1150	1090	1810	3619

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	245.59	61.49	0.98	1.19	287.88	159.1	2.46
STR 02 A1+M1+R1	258.99	52.76	0.98	1.19	290.37	160.5	2.44
SIS 01 M2	228.37	53.77	0.98	1.19	263.96	145.9	2.68
SIS 02 M2	254.06	56.80	0.98	1.19	290.36	160.5	2.44

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.09$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	325.83	0.00	1.43	0.30	0.00	378.28	325.63	378.28	1.16
STR 02 A1+M1+R1	321.58								1.18
SIS 01 M2	344.67								1.10
SIS 02 M2	373.63								1.01

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	731.50	-0.0035	0.0270	0.1146	-1416.18	1416.18	0.00	1472.85	2.01
STR 02 A1+M1+R1	726.62								2.03
SIS 01 M2	790.99								1.86
SIS 02 M2	858.48								1.72

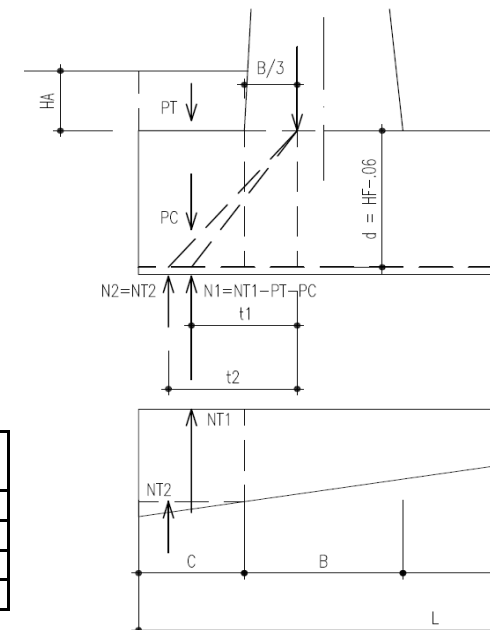


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 5.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	91.67	249.19	213	2.09E+10	2.55	136.09	240.00	1.76
QPERM QuasiPerm	91.67	249.19	213	2.09E+10	2.55	136.09	200.00	1.47

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	223.36	123.43	240.00	1.94
QPERM QuasiPerm	223.36	123.43	200.00	1.62

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	558.94	290	4.29E+10	3.78	156.48	240.00	1.53
QPERM QuasiPerm	0.00	558.94	290	4.29E+10	3.78	156.48	200.00	1.28

MURO H = 6.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
6.00	1.20	0.50	0.80	0.00	8.20	2513	2124	4247

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	1.10	1.70	2.50	5.30	33.69007	90.00000	0.00	0.00

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	23	45.00	38.66				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	1.14	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	1.04	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

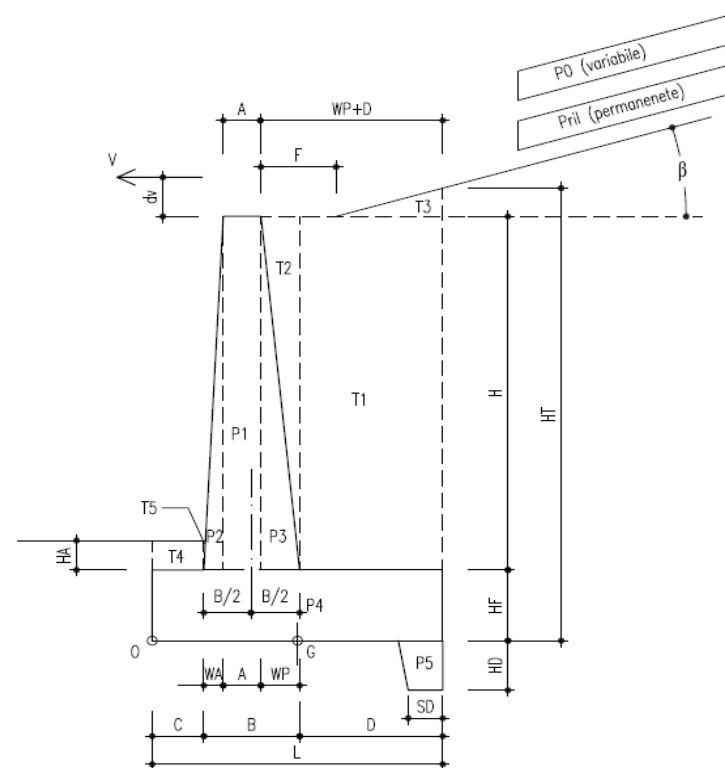


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 6.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	264.00	0.00	-674.60
PESO TERRENO PORTATO	315.72	0.00	-1,236.92
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	137.50	318.77	142.53
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	167.79	486.21	439.72
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	227.23	526.77	235.54
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	249.10	577.48	258.21
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	62.90	195.80
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-31.45	0.00	103.70
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	31.45	0.00	-103.70

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano orizzontale)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	758.47	414.40	1.000	758.47	1.83
GEO 01 A2+M2+R2	747.50	486.21	0.800	598.00	1.23
SIS 01 M2	775.49	589.67	0.800	620.39	1.05
SIS 02 M2	860.27	640.38	0.800	688.21	1.07

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	971.75	661.80	632.08	0.68	3.94	1.70	32.30	33.04	45.00	0.00	0.32
SIS 01 M2	775.49	678.58	589.67	0.88	3.55	1.70	32.30	37.25	45.00	0.00	0.32
SIS 02 M2	860.27	718.50	640.38	0.84	3.63	1.70	32.30	36.66	45.00	0.00	0.32

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	N _q	N _γ	m	i _q	i _γ	b _q	b _γ	d _q	d _γ	q _{ult} kN/m ²	R _c kN/m	R _d =R _c /γ _{R3} kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	134.87	271.75	2.000	0.122	0.043	1.000	1.000	1.055	1.000	995.78	3921.29	2800.92	2.88
SIS 01 M2	134.87	271.75	2.000	0.057	0.014	1.000	1.000	1.055	1.000	389.99	1384.45	988.89	1.28
SIS 02 M2	134.87	271.75	2.000	0.065	0.017	1.000	1.000	1.055	1.000	456.77	1657.87	1184.20	1.38

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	483.69	1720.37	3.56
SIS 01 M2	535.04	1911.52	3.57
SIS 02 M2	350.32	1911.52	5.46

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	1100	1040	2513

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	105.00	426.73	-0.0035	0.0634	0.05	1088.46	-983.46	105.00	1664.78	3.90
STR 02 A1+M1+R1	136.50	421.63	-0.0035	0.0616	0.05	1119.96	-983.46	136.50	1689.37	4.01
SIS 01 M2	99.30	696.57	-0.0035	0.0638	0.05	1082.76	-983.46	99.30	1660.33	2.38
SIS 02 M2	110.70	749.03	-0.0035	0.0631	0.05	1094.15	-983.46	110.70	1669.23	2.23

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 1.04 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	961.3333	901.3333	2513

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	105.00	151.62	0.08	1.47	0.33	0.0028	326.64	308.83	326.64	2.15
STR 02 A1+M1+R1	136.50	151.62	0.11	1.47	0.33	0.0028	329.94	312.13	329.94	2.18
SIS 01 M2	99.30	231.08	0.08	1.47	0.33	0.0028	326.05	308.24	326.05	1.41
SIS 02 M2	110.70	249.63	0.09	1.47	0.33	0.0028	327.24	309.43	327.24	1.31

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	1200	1140	2124	4247

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	289.59	90.84	1.22	1.50	428.59	201.8	1.94
STR 02 A1+M1+R1	310.55	77.08	1.22	1.50	432.86	203.8	1.92
SIS 01 M2	269.93	79.04	1.22	1.50	392.07	184.6	2.12
SIS 02 M2	302.31	83.68	1.22	1.50	432.76	203.8	1.92

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 1.14$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	350.93	0.00	1.42	0.30	0.00	408.39	337.17	408.39	1.16
STR 02 A1+M1+R1	345.42								1.18
SIS 01 M2	373.06								1.09
SIS 02 M2	404.59								1.01

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	807.91	-0.0035	0.0237	0.1286	-1662.04	1662.04	0.00	1797.23	2.22
STR 02 A1+M1+R1	798.80								2.25
SIS 01 M2	874.13								2.06
SIS 02 M2	948.50								1.89

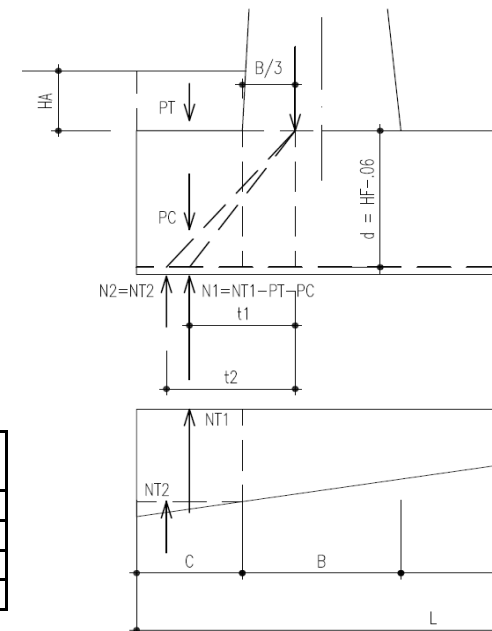


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 6.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	105.00	324.33	242	2.87E+10	2.74	135.06	240.00	1.78
QPERM QuasiPerm	105.00	324.33	242	2.87E+10	2.74	135.06	200.00	1.48

Fondazione: Suola anteriore


Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	332.97	156.78	240.00	1.53
QPERM QuasiPerm	332.97	156.78	200.00	1.28

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	614.46	318	5.38E+10	3.63	140.99	240.00	1.70
QPERM QuasiPerm	0.00	614.46	318	5.38E+10	3.63	140.99	200.00	1.42

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	M	U	0	0	S	T	R	R	E	0	0	1	A	Pag. n. 41
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

13. MURI SOTTOSCARPA SU TERRENO $\phi = 30^\circ$ (MSS-0.35P)

MURO H = 2.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.00	0.65	0.50	0.27	0.00	2.65	770	770	770

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.57	0.43	1.00	2.00	33.69007	90.00000	0.50	0.40

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.59	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.51	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

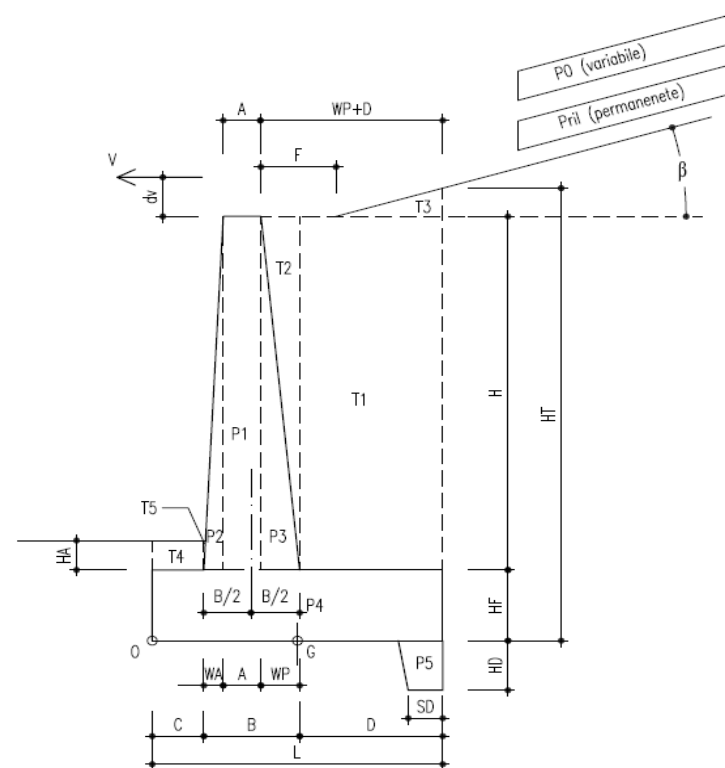


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto	V. Basso	
Ka	KaE (-)	KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))
kp	KpE(-)	KpE(+)	
3.000	---	---	Coefficiente di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M1))
2.444	2.256	2.276	Coefficienti di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	59.11	0.00	-60.13
PESO TERRENO PORTATO	42.40	0.00	-57.89
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	14.36	33.29	0.73
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	17.52	50.78	9.87
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	23.73	55.02	1.21
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	26.02	60.31	1.33
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	11.01	11.91
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-5.51	0.00	6.40
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	5.51	0.00	-6.40

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano inclinato)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	127.62	5.39	0.577	73.68	13.68
GEO 01 A2+M2+R2	128.77	12.89	0.462	59.48	4.62
SIS 01 M2	134.00	27.23	0.462	61.89	2.27
SIS 02 M2	148.27	28.31	0.462	68.48	2.42

Verifica locale dente di fondazione (Piano orizzontale)				
Kp	Rp	H	Rp+Ntanf	CS
	kN/m	kN/m	kN/m	
3.00	39.90	43.28	109.29	2.53
2.44	32.51	50.78	87.49	1.72
2.26	30.00	66.03	85.31	1.29
2.28	30.27	71.33	91.72	1.29

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	167.40	13.89	16.75	0.08	1.81	1.15	21.85	5.71	30.00	17.39	0.58
SIS 01 M2	134.00	21.04	27.23	0.16	1.66	1.15	21.85	11.49	30.00	17.39	0.58
SIS 02 M2	148.27	21.63	28.31	0.15	1.69	1.15	21.85	10.81	30.00	17.39	0.58

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.810	0.729	0.680	0.680	1.166	1.000	449.59	814.86	582.04	3.48
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.635	0.506	0.680	0.680	1.166	1.000	324.41	539.93	385.66	2.88
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.655	0.530	0.680	0.680	1.166	1.000	338.14	570.31	407.36	2.75

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	10.85	106.22	9.79
SIS 01 M2	19.53	118.02	6.04
SIS 02 M2	6.84	118.02	17.26

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	566.6667	506.6667	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.67	15.14	-0.0035	0.0474	0.07	322.85	-301.18	21.67	112.81	7.45
STR 02 A1+M1+R1	28.17	14.75	-0.0035	0.0464	0.07	329.35	-301.18	28.17	114.08	7.73
SIS 01 M2	20.49	27.42	-0.0035	0.0476	0.07	321.67	-301.18	20.49	112.58	4.11
SIS 02 M2	22.84	29.30	-0.0035	0.0472	0.07	324.03	-301.18	22.84	113.04	3.86

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.51 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	499.1111	439.1111	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	21.67	13.74	0.03	1.67	0.40	0.0018	151.95	178.25	178.25	12.97
STR 02 A1+M1+R1	28.17	13.74	0.04	1.67	0.40	0.0018	152.54	178.84	178.84	13.01
SIS 01 M2	20.49	22.85	0.03	1.67	0.40	0.0018	151.84	178.14	178.14	7.79
SIS 02 M2	22.84	24.54	0.03	1.67	0.40	0.0018	152.06	178.35	178.35	7.27

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	650	590	770	770

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	22.66	2.63	0.40	0.48	17.63	22.9	17.08
STR 02 A1+M1+R1	24.05	1.94	0.40	0.48	18.02	23.4	16.71
SIS 01 M2	22.47	2.93	0.40	0.48	17.74	23.1	16.97
SIS 02 M2	25.55	3.01	0.40	0.48	19.92	25.9	15.12

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.59$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	24.65	0.00	1.58	0.35	0.00	166.13	205.49	205.49	8.34
STR 02 A1+M1+R1	22.62								9.09
SIS 01 M2	30.39								6.76
SIS 02 M2	32.64								6.30

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	24.14	-0.0035	0.0742	0.0450	-301.18	301.18	0.00	174.50	7.23
STR 02 A1+M1+R1	22.14								7.88
SIS 01 M2	29.95								5.83
SIS 02 M2	32.14								5.43

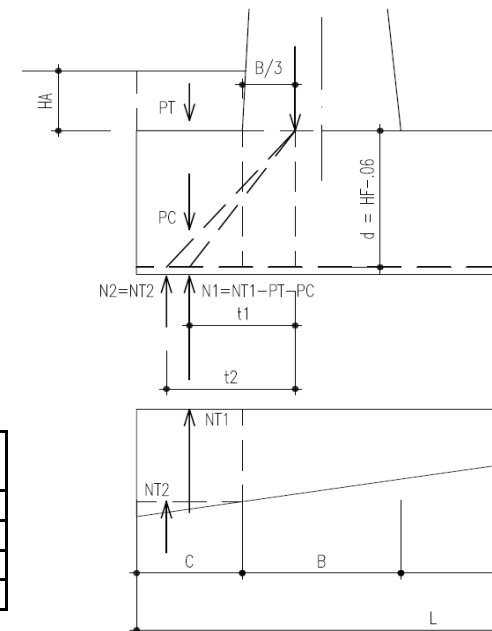


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	21.67	11.35	97	2.24E+09	0.49	31.12	280.00	9.00
QPERM QuasiPerm	21.67	11.35	97	2.24E+09	0.49	31.12	240.00	7.71

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	13.86	18.01	280.00	15.54
QPERM QuasiPerm	13.86	18.01	240.00	13.32

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	17.03	105	3.10E+09	0.58	39.93	280.00	7.01
QPERM QuasiPerm	0.00	17.03	105	3.10E+09	0.58	39.93	240.00	6.01

MURO H = 2.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
2.50	0.75	0.50	0.33	0.00	3.42	770	770	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.63	0.52	1.25	2.40	33.69007	90.00000	0.50	0.40

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.69	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.57	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

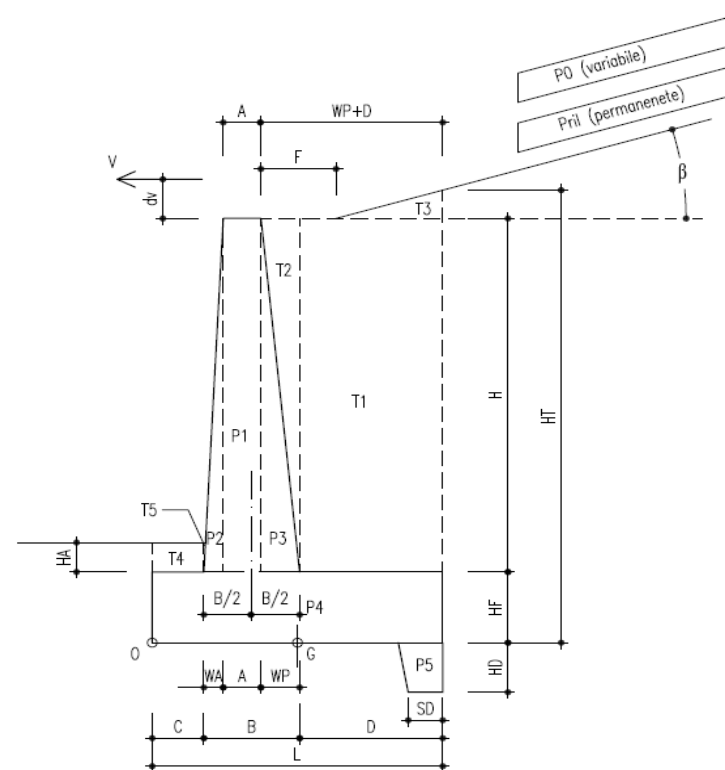


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 2.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto KaE (-)	V. Basso KaE(+)	
Ka			
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))
kp	KpE(-)	KpE(+)	
3.000	---	---	Coefficiente di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M1))
2.444	2.256	2.276	Coefficienti di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	79.23	0.00	-93.71
PESO TERRENO PORTATO	65.03	0.00	-107.96
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	23.87	55.34	5.66
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	29.13	84.41	26.13
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	39.45	91.45	9.35
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	43.25	100.26	10.25
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	15.65	21.18
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-7.83	0.00	10.94
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	7.83	0.00	-10.94

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano inclinato)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	187.50	27.36	0.577	108.25	3.96
GEO 01 A2+M2+R2	188.67	39.91	0.462	87.14	2.18
SIS 01 M2	196.58	61.33	0.462	90.80	1.48
SIS 02 M2	217.58	65.16	0.462	100.50	1.54

Verifica locale dente di fondazione (Piano orizzontale)				
Kp	Rp	H	Rp+Ntanf	CS
	kN/m	kN/m	kN/m	
3.00	42.75	71.94	143.95	2.00
2.44	34.83	84.41	114.91	1.36
2.26	32.15	107.11	113.38	1.06
2.28	32.44	115.91	122.65	1.06

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	245.27	42.65	51.89	0.17	2.04	1.25	23.75	11.95	30.00	14.01	0.52
SIS 01 M2	196.58	51.14	61.33	0.26	1.87	1.25	23.75	17.33	30.00	14.01	0.52
SIS 02 M2	217.58	53.53	65.16	0.25	1.90	1.25	23.75	16.67	30.00	14.01	0.52

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.622	0.490	0.738	0.738	1.150	1.000	387.67	792.27	565.90	2.31
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.473	0.326	0.738	0.738	1.150	1.000	271.14	507.34	362.38	1.84
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.491	0.344	0.738	0.738	1.150	1.000	284.42	540.20	385.86	1.77

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	28.74	181.51	6.32
SIS 01 M2	41.47	201.67	4.86
SIS 02 M2	20.49	201.67	9.84

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	633.3333	573.3333	770

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	29.17	29.96	-0.0035	0.0584	0.06	330.35	-301.18	29.17	142.69	4.76
STR 02 A1+M1+R1	37.92	29.32	-0.0035	0.0568	0.06	339.10	-301.18	37.92	144.78	4.94
SIS 01 M2	27.58	53.30	-0.0035	0.0587	0.06	328.77	-301.18	27.58	142.31	2.67
SIS 02 M2	30.75	56.99	-0.0035	0.0581	0.06	331.93	-301.18	30.75	143.07	2.51

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.57 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	556.8889	496.8889	770

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	29.17	22.88	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.69	195.05	195.05	8.53
STR 02 A1+M1+R1	37.92	22.88	0.05	1.63	0.39	0.0015	162.52	195.88	195.88	8.56
SIS 01 M2	27.58	37.36	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.54	194.90	194.90	5.22
SIS 02 M2	30.75	40.16	0.04	1.63	0.39	0.0015	161.84	195.20	195.20	4.86

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	750	690	770	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	40.39	5.98	0.47	0.56	32.41	42.1	9.29
STR 02 A1+M1+R1	42.74	4.98	0.47	0.56	33.21	43.1	9.07
SIS 01 M2	39.04	5.98	0.47	0.56	31.48	40.9	9.57
SIS 02 M2	43.98	6.26	0.47	0.56	35.08	45.6	8.58

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.69$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	48.91	0.00	1.54	0.33	0.00	195.99	230.40	230.40	4.71
STR 02 A1+M1+R1	46.29								4.98
SIS 01 M2	56.60								4.07
SIS 02 M2	61.00								3.78

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	58.92	-0.0035	0.0661	0.0503	-393.38	393.38	0.00	265.97	4.51
STR 02 A1+M1+R1	56.02								4.75
SIS 01 M2	68.65								3.87
SIS 02 M2	73.99								3.59

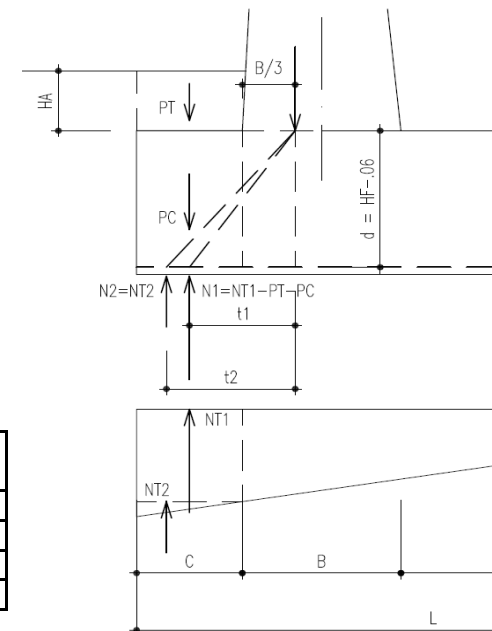


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 2.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	29.17	22.55	104	2.92E+09	0.80	54.45	280.00	5.14
QPERM QuasiPerm	29.17	22.55	104	2.92E+09	0.80	54.45	240.00	4.41

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	25.55	33.19	280.00	8.44
QPERM QuasiPerm	25.55	33.19	240.00	7.23

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	43.09	129	5.46E+09	1.02	66.37	280.00	4.22
QPERM QuasiPerm	0.00	43.09	129	5.46E+09	1.02	66.37	240.00	3.62

MURO H = 3.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.00	0.80	0.50	0.40	0.00	4.13	1005	770	1005

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.70	0.60	1.50	2.80	33.69007	90.00000	0.70	0.40

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.74	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.64	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

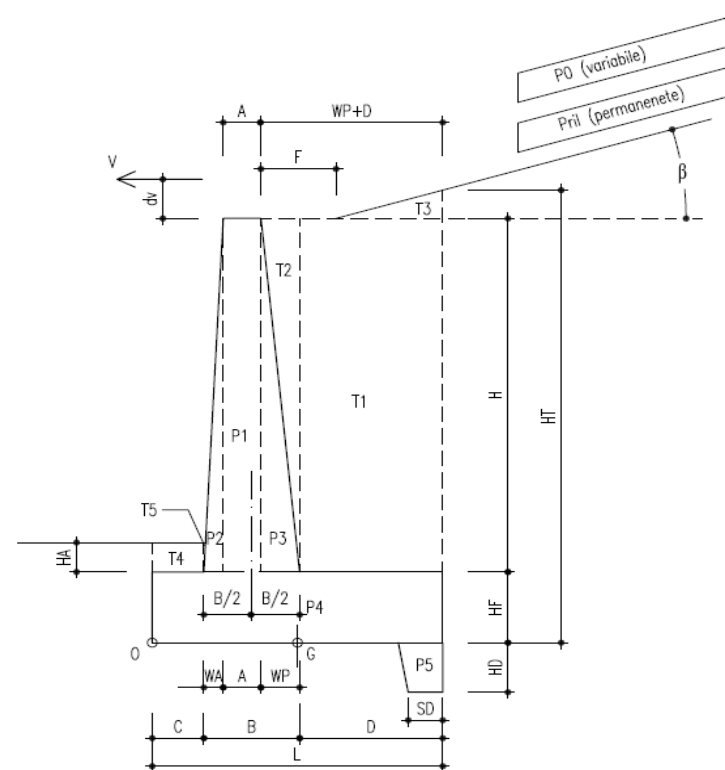


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto	V. Basso	
Ka	KaE (-)	KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))
kp	KpE(-)	KpE(+)	
3.000	---	---	Coefficiente di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M1))
2.444	2.256	2.276	Coefficienti di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	100.50	0.00	-138.28
PESO TERRENO PORTATO	93.10	0.00	-181.35
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	34.94	80.99	13.77
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	42.63	123.54	50.84
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	57.73	133.84	22.75
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	63.29	146.73	24.94
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	21.01	33.52
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-10.50	0.00	17.34
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	10.50	0.00	-17.34

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano inclinato)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	258.94	34.15	0.577	149.50	4.38
GEO 01 A2+M2+R2	261.37	52.45	0.462	120.72	2.30
SIS 01 M2	274.56	81.22	0.462	126.81	1.56
SIS 02 M2	303.66	86.15	0.462	140.26	1.63

Verifica locale dente di fondazione (Piano orizzontale)				
Kp	Rp	H	Rp+Ntanf	CS
	kN/m	kN/m	kN/m	
3.00	65.84	105.29	203.83	1.94
2.44	53.64	123.54	162.75	1.32
2.26	49.50	154.85	160.74	1.04
2.28	49.95	167.73	173.45	1.03

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	339.78	80.52	68.19	0.24	2.31	1.30	24.70	11.35	30.00	16.26	0.46
SIS 01 M2	274.56	91.15	81.22	0.33	2.12	1.30	24.70	16.48	30.00	16.26	0.46
SIS 02 M2	303.66	95.85	86.15	0.32	2.15	1.30	24.70	15.84	30.00	16.26	0.46

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.639	0.511	0.699	0.699	1.134	1.000	405.78	937.38	669.55	1.97
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.496	0.349	0.699	0.699	1.134	1.000	288.83	612.34	437.38	1.59
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.513	0.368	0.699	0.699	1.134	1.000	302.61	651.44	465.31	1.53

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	55.92	287.66	5.14
SIS 01 M2	73.61	319.63	4.34
SIS 02 M2	41.12	319.63	7.77

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	700	640	1005

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	37.50	52.22	-0.0035	0.0522	0.06	430.88	-393.38	37.50	217.83	4.17
STR 02 A1+M1+R1	48.75	51.24	-0.0035	0.0508	0.06	442.13	-393.38	48.75	220.89	4.31
SIS 01 M2	35.47	91.79	-0.0035	0.0524	0.06	428.85	-393.38	35.47	217.27	2.37
SIS 02 M2	39.53	98.23	-0.0035	0.0519	0.06	432.92	-393.38	39.53	218.38	2.22

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.64 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	614.6667	554.6667	1005

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	37.50	34.33	0.04	1.60	0.37	0.0018	186.72	211.65	211.65	6.17
STR 02 A1+M1+R1	48.75	34.33	0.06	1.60	0.37	0.0018	187.81	212.74	212.74	6.20
SIS 01 M2	35.47	55.40	0.04	1.60	0.37	0.0018	186.52	211.45	211.45	3.82
SIS 02 M2	39.53	59.60	0.05	1.60	0.37	0.0018	186.92	211.85	211.85	3.55

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	800	740	770	1005

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	60.61	9.36	0.53	0.63	51.69	67.2	5.83
STR 02 A1+M1+R1	63.92	7.92	0.53	0.63	52.85	68.7	5.70
SIS 01 M2	57.82	8.97	0.53	0.63	49.35	64.1	6.10
SIS 02 M2	64.75	9.43	0.53	0.63	54.74	71.1	5.50

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.74$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	78.23	0.00	1.52	0.33	0.00	202.87	242.65	242.65	3.10
STR 02 A1+M1+R1	74.32								3.27
SIS 01 M2	87.66								2.77
SIS 02 M2	94.52								2.57

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	109.44	-0.0035	0.0711	0.0469	-393.38	393.38	0.00	285.64	2.61
STR 02 A1+M1+R1	104.66								2.73
SIS 01 M2	124.24								2.30
SIS 02 M2	134.07								2.13

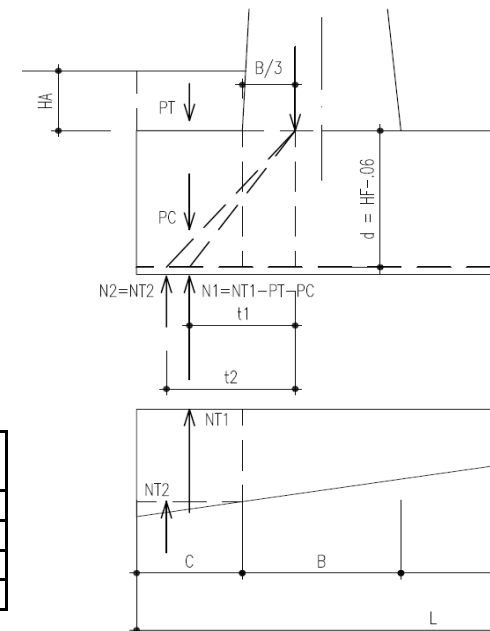


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	37.50	39.42	124	4.65E+09	1.05	65.61	280.00	4.27
QPERM QuasiPerm	37.50	39.42	124	4.65E+09	1.05	65.61	240.00	3.66

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	40.66	52.82	280.00	5.30
QPERM QuasiPerm	40.66	52.82	240.00	4.54

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	80.51	134	6.34E+09	1.71	115.37	280.00	2.43
QPERM QuasiPerm	0.00	80.51	134	6.34E+09	1.71	115.37	240.00	2.08

MURO H = 3.50 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
3.50	0.85	0.50	0.47	0.00	4.85	1018	804	1018
A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.77	0.68	1.75	3.20	33.69007	90.00000	1.05	0.40

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.79	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.71	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

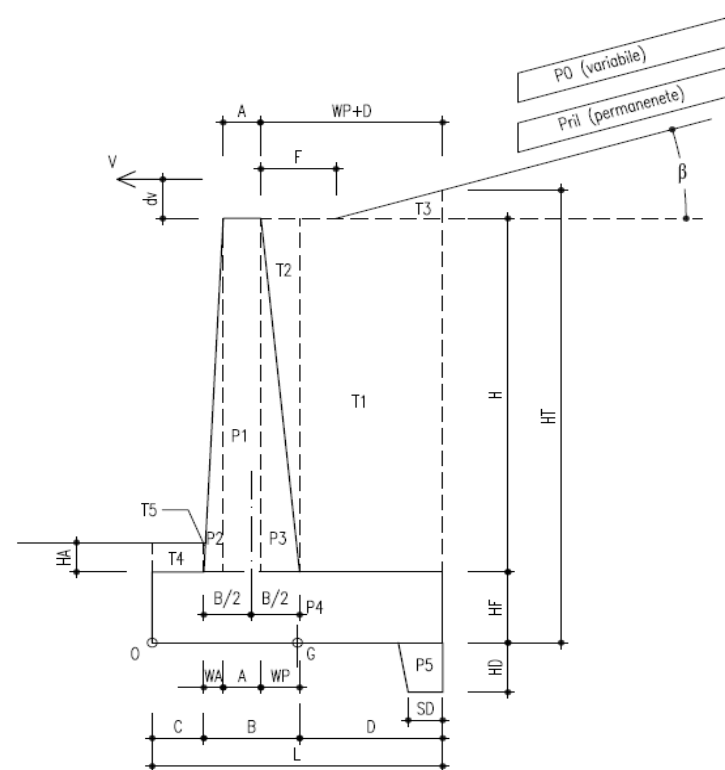


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 3.50 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto	V. Basso	
Ka	KaE (-)	KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))
kp	KpE(-)	KpE(+)	
3.000	---	---	Coefficiente di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M1))
2.444	2.256	2.276	Coefficienti di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	125.10	0.00	-198.51
PESO TERRENO PORTATO	126.71	0.00	-283.10
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	48.10	111.51	26.51
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	58.70	170.09	87.35
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	79.49	184.28	43.81
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	87.14	202.02	48.03
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	27.32	50.16
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-13.66	0.00	26.13
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	13.66	0.00	-26.13

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano inclinato)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	345.24	25.23	0.577	199.32	7.90
GEO 01 A2+M2+R2	350.48	50.10	0.462	161.88	3.23
SIS 01 M2	371.75	86.45	0.462	171.70	1.99
SIS 02 M2	410.72	90.77	0.462	189.71	2.09

Verifica locale dente di fondazione (Piano orizzontale)				
Kp	Rp	H	Rp+Ntanφ	CS
	kN/m	kN/m	kN/m	
3.00	112.22	144.97	293.71	2.03
2.44	91.43	170.09	234.85	1.38
2.26	84.38	211.60	231.09	1.09
2.28	85.14	229.34	248.01	1.08

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	455.62	132.64	65.13	0.29	2.59	1.35	25.65	8.13	30.00	20.58	0.42
SIS 01 M2	371.75	146.19	86.45	0.39	2.38	1.35	25.65	13.09	30.00	20.58	0.42
SIS 02 M2	410.72	154.05	90.77	0.38	2.42	1.35	25.65	12.46	30.00	20.58	0.42

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.735	0.630	0.628	0.628	1.122	1.000	462.31	1196.87	854.91	1.88
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.589	0.452	0.628	0.628	1.122	1.000	340.07	810.94	579.25	1.56
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.607	0.473	0.628	0.628	1.122	1.000	354.93	859.29	613.78	1.49

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	96.08	433.45	4.51
SIS 01 M2	120.11	481.61	4.01
SIS 02 M2	72.07	481.61	6.68

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	766.6667	706.6667	1018

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	46.67	83.43	-0.0035	0.0584	0.06	444.97	-398.30	46.67	256.57	3.08
STR 02 A1+M1+R1	60.67	82.03	-0.0035	0.0565	0.06	458.97	-398.30	60.67	260.93	3.18
SIS 01 M2	44.14	145.41	-0.0035	0.0588	0.06	442.43	-398.30	44.14	255.78	1.76
SIS 02 M2	49.20	155.69	-0.0035	0.0581	0.06	447.50	-398.30	49.20	257.36	1.65

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.71 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	672.4444	612.4444	1018

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	46.67	48.09	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.46	228.08	228.08	4.74
STR 02 A1+M1+R1	60.67	48.09	0.07	1.57	0.36	0.0017	198.85	229.47	229.47	4.77
SIS 01 M2	44.14	76.99	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.20	227.83	227.83	2.96
SIS 02 M2	49.20	82.88	0.05	1.57	0.36	0.0017	197.71	228.33	228.33	2.76

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	850	790	804	1018

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	84.76	13.28	0.60	0.71	75.82	94.3	4.15
STR 02 A1+M1+R1	89.11	11.27	0.60	0.71	77.29	96.1	4.07
SIS 01 M2	80.19	12.42	0.60	0.71	71.60	89.0	4.40
SIS 02 M2	89.44	13.08	0.60	0.71	79.16	98.4	3.98

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.79$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	113.47	0.00	1.50	0.32	0.00	210.45	254.78	254.78	2.25
STR 02 A1+M1+R1	107.77								2.36
SIS 01 M2	124.60								2.04
SIS 02 M2	134.37								1.90

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	181.26	-0.0035	0.0752	0.0445	-398.30	398.30	0.00	309.06	1.71
STR 02 A1+M1+R1	173.43								1.78
SIS 01 M2	202.62								1.53
SIS 02 M2	218.77								1.41

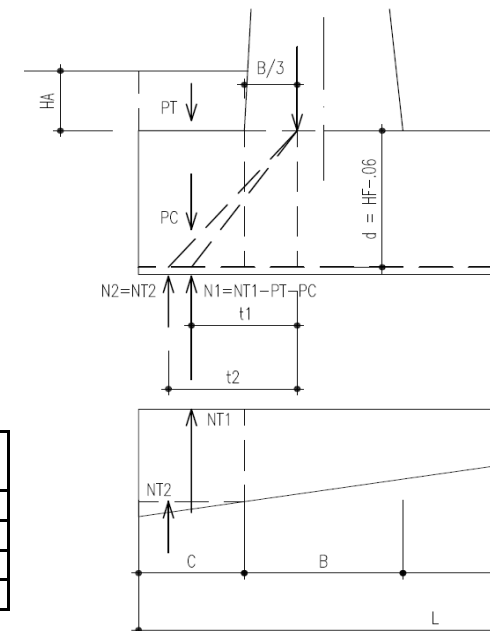


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 3.50 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	46.67	63.10	132	5.81E+09	1.43	93.69	240.00	2.56
QPERM QuasiPerm	46.67	63.10	132	5.81E+09	1.43	93.69	200.00	2.13

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	59.45	73.92	240.00	3.25
QPERM QuasiPerm	59.45	73.92	200.00	2.71

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σc N/mm ²	σa N/mm ²	σmax N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	133.41	140	7.37E+09	2.54	176.57	240.00	1.36
QPERM QuasiPerm	0.00	133.41	140	7.37E+09	2.54	176.57	200.00	1.13

MURO H = 4.00 m

MATERIALI

	Classe calcestr.	fck N/mm ²	γc	fcd N/mm ²	fctm N/mm ²	Classe espoziz.	GC kN/m ³
Calcestruzzo elev.	C28/35	28	1.5	15.9	2.77	XC3	25
Calcestruzzo fond.	C25/30	25	1.5	14.2	2.56	XC2	25

	Classe acciaio	fyk N/mm ²	γs	fyd N/mm ²	ε _{yd}	Es N/mm ²
Acciaio per armature	B450 C	450	1.15	391	0.00196	200,000

GEOMETRIA MURO

H	HF	HA	WA	WP	HT	Aa,el	Aa,ant	Aa,pos
m	m	m	m	m	m	mm ² /m	mm ² /m	mm ² /m
4.00	0.95	0.50	0.53	0.00	5.45	1272	1272	1272

A	B	C	D	L	β	ψ	HD	SD
m	m	m	m	m	°	°	m	m
0.30	0.83	1.17	1.75	3.75	33.69007	90.00000	1.05	0.40

IPOTESI SUI CARICHI E SUL TERRENO

	GT kN/m ³	φ (M1) °	φ rid (M2) °	δ (M1) °	δ rid (M2) °	δT (M1) °	δT rid (M2) °
Terreno spingente	19	35.00	29.26	23.33	19.04	23.33	19.04
Terreno di fondazione	19	30.00	24.79				

Pril	P0	ψ	P0E	V	dv
kN/m ²	kN/m ²	°	kN/m ²	kN/m	m
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONI DI VERIFICA AL TAGLIO

Xv	0.89	m	Dist. dal filo post. elev. della sez. di verifica a taglio della suola posteriore
Yv	0.77	m	Dist. da base elev. della sez. di verifica a taglio della elevazione

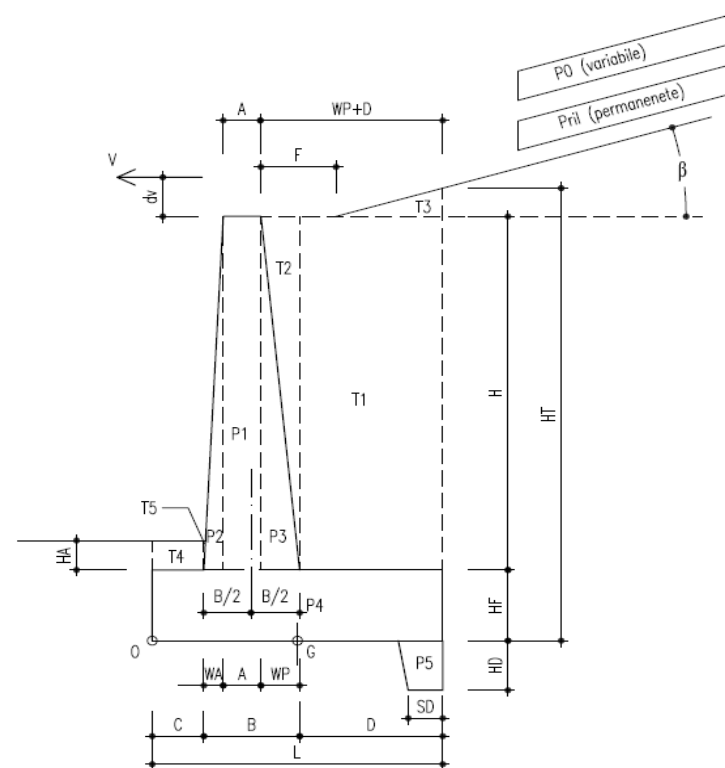


Figura 1 - Geometria muro

MURO H = 4.00 m

AZIONE SISMICA

a_{max} / g	β_m	kh	kv(-)	kv(+)
0.350	0.31	0.1085	-0.0543	0.0543

COEFFICIENTI DI SPINTA

in Statica	in Sismica		
	V. Alto	V. Basso	
Ka	KaE (-)	KaE(+)	
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su ELEVAZIONE (parametri ridotti del terreno (M2))
0.543	-	-	Coefficiente di spinta attiva su MURO INTERO (parametri caratt. del terreno (M1))
0.805	0.950	0.934	Coefficienti di spinta attiva su MURO INTERO (parametri ridotti del terreno (M2))
kp	KpE(-)	KpE(+)	
3.000	---	---	Coefficiente di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M1))
2.444	2.256	2.276	Coefficienti di spinta passiva su DENTE (parametri caratt. del terreno (M2))

SOLLECITAZIONI (RISPETTO ESTREMO DI VALLE DELLA FONDAZIONE)

Condizioni di carico	N	H	M
	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
PESO PROPRIO MURO	156.31	0.00	-305.08
PESO TERRENO PORTATO	147.99	0.00	-402.18
SPINTA TERRENO (coeff. M1)	60.74	140.81	27.83
SPINTA TERRENO (coeff. M2)	74.12	214.78	111.99
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M1)	0.00	0.00	0.00
SPINTA SOVRACC. ACC. (coeff. M2)	0.00	0.00	0.00
VENTO SU BARRIERA ANTIRUMORE	0.00	0.00	0.00
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Alto)	100.37	232.69	45.99
SPINTA SISMICA (STATICA+SISMICA verso Basso)	110.04	255.09	50.42
INERZIA (SISMA ORIZZ.)	0.00	33.02	66.61
INERZIA (SISMA VERT. verso Alto)	-16.51	0.00	38.37
INERZIA (SISMA VERT. verso Basso)	16.51	0.00	-38.37

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

Verifica allo scorrimento (Approccio 1)

Combinazione	Verifica globale muro (Piano inclinato)				
	N kN/m	H kN/m	tanφ	N*tanφ kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	420.45	60.17	0.577	242.75	4.03
GEO 01 A2+M2+R2	425.31	91.89	0.462	196.44	2.14
SIS 01 M2	449.83	137.58	0.462	207.77	1.51
SIS 02 M2	497.25	146.20	0.462	229.67	1.57

Verifica locale dente di fondazione (Piano orizzontale)				
Kp	Rp	H	Rp+Ntanf	CS
	kN/m	kN/m	kN/m	
3.00	118.20	183.06	339.48	1.85
2.44	96.30	214.78	271.09	1.26
2.26	88.88	265.71	268.17	1.01
2.28	89.68	288.11	288.68	1.00

Verifica della capacità portante (Approccio 2)

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	H kN/m	ecc (M/N) m	B' (L-2ecc) m	d (prof.) m	q (d) kN/m ²	alfa arctan(H/N)	φ °	alfaD Incl. Piano [°]	k
STR 02 A1+M1+R3	552.90	149.37	119.46	0.27	3.19	1.45	27.55	12.19	30.00	17.39	0.39
SIS 01 M2	449.83	172.18	137.58	0.38	2.97	1.45	27.55	17.01	30.00	17.39	0.39
SIS 02 M2	497.25	179.96	146.20	0.36	3.01	1.45	27.55	16.38	30.00	17.39	0.39

Si adottano i coefficienti di capacità portante proposti da Vesic

Combinazione	Nq	Nγ	m	iq	iγ	bq	bγ	dq	dγ	qult kN/m ²	Rc kN/m	Rd=Rc/γR3 kN/m	CF
STR 02 A1+M1+R3	18.40	22.40	2.000	0.615	0.482	0.680	0.680	1.112	1.000	458.44	1464.60	1046.15	1.89
SIS 01 M2	18.40	22.40	2.000	0.482	0.334	0.680	0.680	1.112	1.000	328.51	975.54	696.81	1.55
SIS 02 M2	18.40	22.40	2.000	0.498	0.352	0.680	0.680	1.112	1.000	344.46	1037.26	740.90	1.49

Verifica a ribaltamento (EQU+M2)

Combinazione	M Rib kN/m	M Sta kNm/m	CS
EQU 01 EQU+M2	123.19	636.53	5.17
SIS 01 M2	150.97	707.26	4.68
SIS 02 M2	78.66	707.26	8.99

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELL'ELEVAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Verifica a presso-flessione Sezione a base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	833.3333	773.3333	1272

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	ε_c	ε_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	56.67	125.11	-0.0035	0.0854	0.04	554.54	-497.87	56.67	576.10	4.60
STR 02 A1+M1+R1	73.67	123.20	-0.0035	0.0828	0.04	571.54	-497.87	73.67	585.44	4.75
SIS 01 M2	53.59	209.57	-0.0035	0.0859	0.04	551.47	-497.87	53.59	574.41	2.74
SIS 02 M2	59.74	224.97	-0.0035	0.0849	0.04	557.62	-497.87	59.74	577.79	2.57

Verifica a taglio Sezione a distanza Yv = 0.77 m da base elevazione

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,el mm ² /m
1000	730.2222	670.2222	1272

Combinazione	N kN/m	V kN/m	σ_{cp} N/mm ²	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	56.67	64.17	0.06	1.55	0.36	0.0019	222.76	244.39	244.39	3.81
STR 02 A1+M1+R1	73.67	64.17	0.07	1.55	0.36	0.0019	224.47	246.10	246.10	3.84
SIS 01 M2	53.59	99.82	0.05	1.55	0.36	0.0019	222.45	244.08	244.08	2.45
SIS 02 M2	59.74	107.67	0.06	1.55	0.36	0.0019	223.07	244.70	244.70	2.27

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE STRUTTURALI DELLA FONDAZIONE (Approccio 1 - Combinazione 1)

Base mm	Altezza mm	d mm	Aa,ant mm ² /m	Aa,pos mm ² /m
1000	950	890	1272	1272

SUOLA ANTERIORE (modello tirante-puntone, vedi figura 2)

Combinazione	N1 kN/m	N2 kN/m	t1 m	t2 m	T kN/m	σ_s N/mm ²	CS
STR 01 A1+M1+R1	121.69	29.55	0.86	1.06	153.08	120.3	3.25
STR 02 A1+M1+R1	130.81	23.20	0.86	1.06	154.38	121.3	3.22
SIS 01 M2	114.41	26.75	0.86	1.06	142.69	112.2	3.49
SIS 02 M2	129.17	27.95	0.86	1.06	158.44	124.5	3.14

SUOLA POSTERIORE - Verifica a taglio

Sezione a distanza $X_v = 0.89$ m da filo posteriore elevazione

Combinazione	V kN/m	σ_{cp}	k	η_{min}	ρ_l	VRd kN/m	VRd min kN/m	VRd kN/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	130.22	0.00	1.47	0.31	0.00	240.70	278.74	278.74	2.14
STR 02 A1+M1+R1	124.57								2.24
SIS 01 M2	144.30								1.93
SIS 02 M2	156.07								1.79

SUOLA POSTERIORE - Verifica a flessione

Sezione a filo posteriore elevazione

Combinazione	M kNm/m	ϵ_c	ϵ_s	ξ	Nc kN/m	Ns kN/m	NRd kN/m	MRd kNm/m	CS
STR 01 A1+M1+R1	218.31	-0.0035	0.0674	0.0494	-497.87	497.87	0.00	434.36	1.99
STR 02 A1+M1+R1	210.13								2.07
SIS 01 M2	244.25								1.78
SIS 02 M2	264.27								1.64

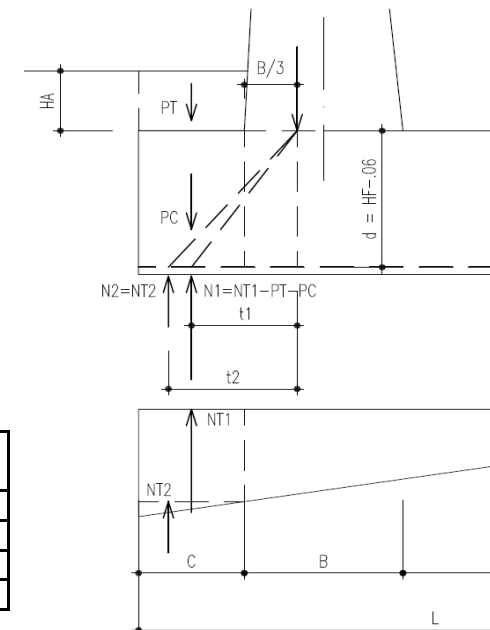


Figura 2 - Mensola anteriore
Modello tirante - puntone

MURO H = 4.00 m

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE)

Elevazione

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	56.67	94.77	153	8.54E+09	1.70	103.31	240.00	2.32
QPERM QuasiPerm	56.67	94.77	153	8.54E+09	1.70	103.31	200.00	1.94

Fondazione: Suola anteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	T kN/m	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	118.76	93.34	240.00	2.57
QPERM QuasiPerm	118.76	93.34	200.00	2.14

Fondazione: Suola posteriore

Condizioni ambientali Ordinarie

Combinazione	N kN/m	M kNm/m	y mm	Jx mm ⁴	σ _c N/mm ²	σ _a N/mm ²	σ _{max} N/mm ²	CS
FREQ Frequente	0.00	161.64	165	1.15E+10	2.32	152.41	240.00	1.57
QPERM QuasiPerm	0.00	161.64	165	1.15E+10	2.32	152.41	200.00	1.31