



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

OFFERTA TECNICA



08 - STRUTTURE - OPERE D'ARTE MINORI

Descrizione elaborato

Muro di sostegno - Relazione di calcolo

Data
Giugno 2023

Codice interno	Livello	Ambito	Tipo	Numero	Rev.
23007	PD	STR	R	04	00

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:

Mandataria:



**CONSORZIO STABILE
ON SITE SCARL**
Via delle Porcellane, 5 - 50019 Sesto
Fiorentino (FI)
P. I.V.A.: 07226860489
E-Mail: info@consorziostableonsite.com

Mandante:



GIUGLIANO COSTRUZIONI METALLICHE S.r.l.
Zona INDUSTRIALE ASI Marcanise Sud
81025 MARCANISE (CE)
P. I.V.A.: 04312731211
E-Mail: info@giuglianocostruzionimetalliche.com

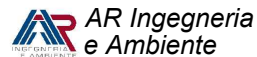
Redazione Offerta Tecnica e Progetto Definitivo:



DP INGEENERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile

DP INGEENERIA info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com

ASSOCIATO



Prof. Ing. Stefano **Pagliara**

Ing. Massimo **Ascoli**

Prof. Ing. Alessandro **Marradi**

Dott. Paolo **Turin**

Consulenza:

Prof. Ing. Walter **Salvatore**

Prof. Ing. Nunziante **Squeglia**

IMP. GUIDI

**MURI DI SOSTEGNO TIPO T
CASTELNUOVO DI GARFAGNANA (LUCCA)**

Relazione di calcolo

DATA	MODIFICHE	REDATTO	IL PROGETTISTA
16/02/2022	EMISSIONE	N.STECCONI	 S.p.a. Strada di Cortemaggiore, 25 29122 PIACENZA P. IVA: 00870620333 Ordine degli Ingegneri Prov. di Piacenza Dott. Ing. NICOLETTA STECCONI N. 1084

PREMESSA

La presente relazione illustra gli schemi statici e i dimensionamenti adottati per i muri prefabbricati Paver da impiegare per realizzare un nuovo muro.

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
Nuove norme tecniche per le costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617
Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E COPRIFERRI

2.1 CALCESTRUZZO

2.1.1 CALCESTRUZZO PREFABBRICATO PER PANNELLI

classe di esposizione	XC4		
rapporto acqua / cemento	0,45		
classe di consistenza	S4		
diametro massimo inerti	25 mm		
classe di resistenza	C35/45		
resistenza caratteristica cubica	Rck	45,00	MPa

2.1.2 CALCESTRUZZO IN OPERA PER FONDAZIONI

classe di esposizione	XC2		
rapporto acqua / cemento	0,52		
classe di consistenza	S4		
diametro massimo inerti	32 mm		
classe di resistenza	C25/30		
resistenza caratteristica cubica	Rck	30,00	MPa
resistenza caratteristica cilindrica	fck	24,90	MPa
valore medio resistenza a trazione assiale	fctm	2,56	MPa
modulo di elasticità secante	Ecm	31447	MPa

2.1.2 CALCESTRUZZO IN OPERA PER PIANI D'APPOGGIO

classe di esposizione	X0		
classe di resistenza	C16/20		
resistenza caratteristica cubica	Rck	20,00	MPa

2.2 ACCIAIO B450C

tensione caratteristica di snervamento	f _{yk} =	450	MPa
tensione caratteristica di rottura	f _{tk} =	540	MPa

2.3 COPRIFERRI

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

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

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

2.3.1 COPRIFERRO MURO PREFABBRICATO

classi di esposizione
condizioni ambientali
classe di resistenza
vita nominale dell'opera
incremento per vita nominale
tolleranza di posa (UNI EN 1992-1-1 § 4.4.1.3)
controllo di qualità con verifica dei copriferri/tolleranza posa
copriferro minimo paramento (elementi a piastra)
copriferro minimo nervature (altri elementi)
Si assume per uniformità copriferro pari a 4 cm

XC4
aggressiva
 $C_{min} \leq C < C_o$
100 anni
5 mm
0 mm
-5 mm
30 mm
35 mm

3 PARAMETRI GEOTECNICI

3.1 MATERIALE DI RIEMPIMENTO

$$\varphi = 37^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

angolo di attrito interno

peso specifico del terreno

coesione efficace

4 CARATTERIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

Secondo quanto prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018, ai fini delle verifiche di sicurezza di una struttura devono essere definiti i seguenti parametri:

- vita nominale $V_N \geq 50$ anni
- classe d'uso II

5 CLASSIFICAZIONE DELLE AZIONI

5.1 AZIONI PERMANENTI (G)

- pesi propri: peso barriera, prefabbricato, fondazione e terreno sulla fondazione
- spinte del terreno: si considera il muro sottoposto ad un regime di spinta attiva.

5.2 AZIONI VARIABILI (Q1)

- sovraccarico accidentale distribuito pari a 20 kN/m^2 definendo:
 $q_a = 20 \text{ kN/m}^2$ sovraccarico veicolare

5.3 AZIONI ECCEZIONALI (E)

- azioni d'urto del mezzo in svio
 $H1 = 25 \text{ kN/elemento}$ applicati a 1.00 dalla sede viaria

5.4 AZIONI SISMICHE (E)

- categoria sottosuolo E
- categoria topografica T1
- stato limite di salvaguardia della vita SLV
- fattore di amplificazione stratigrafica S_S 1,47
- fattore di amplificazione topografica S_T 1,20
- tempo di ritorno T_R 475 anni
- accelerazione orizzontale massima su sito rigido a_g 0,2 g

6 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Con riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 - § 2.5.3 e tabella 2.5.I, si riportano i coefficienti di combinazione adottati:

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

Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	Y_{G1}	Favorevole	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
		Sfavorevole	1.1	1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non strutturali	Y_{G2}	Favorevole	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0
		Sfavorevole	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Y_{Q1}	Favorevole	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
		Sfavorevole	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0

[Tabella 6.2.II] Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	Y_{φ}	1.00	1.25	1.00
Coesione efficace	Y_c	1.00	1.25	1.00
Resistenza non drenata	Y_{cu}	1.00	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	Y_γ	1.00	1.00	1.00

[Tabella 6.5.I] Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi

Verifica	Coeff.	R3
Capacità portante della fondazione	Y_R	1.40
Scorrimento	Y_R	1.10
Ribaltamento	Y_R	1.15
Resistenza del terreno a valle	Y_R	1.40

[Tabella 5.1.VI] Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali

Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Traffico	0.75	0.75	0.30
Vento	0.60	0.20	0.00

7 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

TUTTI I MURI PREFABBRICATI PAVER HANNO LA CARATTERISTICA DI ESSERE MONOLITICI OVVERO IL GETTO IN CASSEFORME METALLICHE AVVIENE IN UN'UNICA FASE SENZA ALCUNA RIPRESA DI GETTO.

7.1 MURO PREFABBRICATO NERVATO

- l'analisi viene condotta prendendo come riferimento un elemento modulare prefabbricato di larghezza 2.50 m, considerando il contributo delle due nervature di irrigidimento a tergo del paramento verticale
- le nervature di irrigidimento di spessore 18 cm presentano un primo tratto a sezione costante di altezza 32 cm ed un secondo ad altezza variabile secondo un'inclinazione del 20% sulla verticale
- il paramento può essere verticale o inclinato fino ad un massimo del 10%, anche se a favore di sicurezza nel dimensionamento si considera sempre verticale
- le due nervature sono collegate fra loro da una soletta di spessore costante 12 cm
- i bordi presentano un giunto "a sella" maschio-femmina in modo da trattenere i materiali e da permettere il montaggio degli elementi anche seguendo una curva, sia concava che convessa
- alla base del muro le nervature presentano ciascuna un'apertura trasversale per il passaggio delle armature della trave di collegamento che si realizza fra i pannelli; l'altezza dell'apertura viene determinata in base all'altezza della suola di stabilizzazione, assicurando un adeguato ricoprimento dell'armatura superiore della trave
- i muri impiegati sono di tipo T con fondazione sia a monte che a valle

8 VERIFICHE STRUTTURALI - SLU

Secondo quanto riportato dal D.M. 17 gennaio 2018:

$$E_d \leq R_d \quad (6.2.1)$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad (6.2.2a)$$

ovvero

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right], \quad (6.2.2b)$$

con $\gamma_E = \gamma_F$, e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]. \quad (6.2.3)$$

Per i muri di sostegno o per altre strutture miste ad essi assimilabili devono essere effettuate le verifiche con riferimento almeno ai seguenti stati limite, accertando che la condizione [6.2.1] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- *SLU di tipo geotecnico (GEO)*
 - scorrimento sul piano di posa;
 - collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
 - ribaltamento;
 - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- *SLU di tipo strutturale (STR)*
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche sono condotte secondo l'approccio 2 (fatta esclusione per la verifica a stabilità globale), con la combinazione (A1+M1+R3).

9 VERIFICHE SLE

Due sono le verifiche condotte:

1. verifiche a fessurazione;
2. verifiche delle tensioni di esercizio

9.1 VERIFICA A FESSURAZIONE

Il muro Paver può essere soggetto alle condizioni ambientali corrispondenti alla classe di esposizione XC4, XA2

Per la definizione del limite di apertura delle fessure si assumono i seguenti parametri:

condizioni ambientali	aggressive
armature	poco sensibili
combinazione frequente	$w_K < w_2 = 0,3 \text{ mm}$
combinazione quasi permanente	$w_K < w_1 = 0,2 \text{ mm}$

9.2 VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO

Secondo quanto riportato dal D.M. 17 gennaio 2018:

4.1.2.2.5 Stato limite di limitazione delle tensioni

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

4.1.2.2.5.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo $\sigma_{c,max}$, deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{c,max} \leq 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica} \quad [4.1.15]$$

$$\sigma_{c,max} \leq 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad [4.1.16]$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra prescritti vanno ridotti del 20%.

4.1.2.2.5.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

La tensione massima, $\sigma_{s,max}$, per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{s,max} \leq 0,8 f_{yk} \quad [4.1.17]$$

10 AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

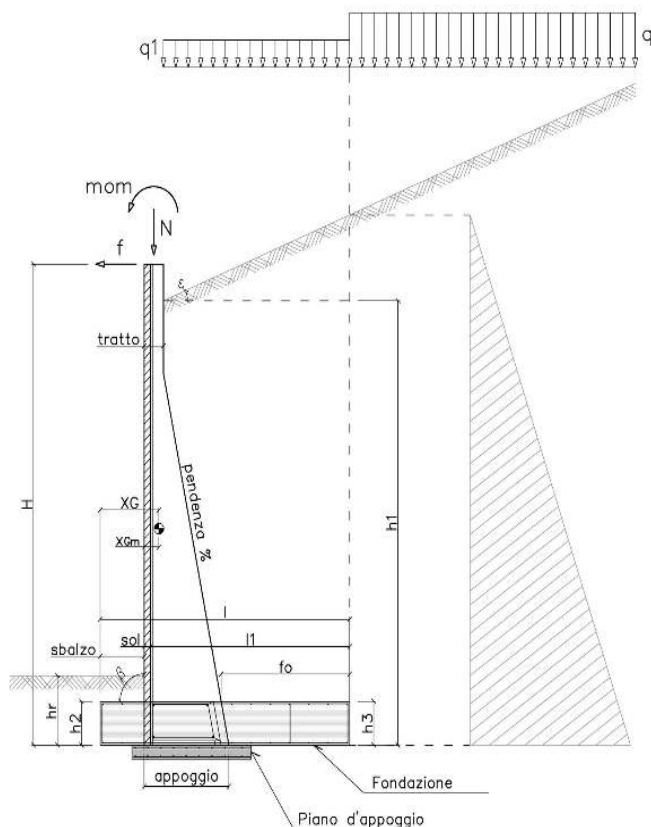
I calcoli sono stati redatti sulla base dei dati e delle formule presenti nella più diffusa letteratura tecnica, avvalendosi di fogli di calcolo Microsoft Excel appositamente sviluppati dall'ufficio tecnico di Paver.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della scienza delle costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

1 SCHEMATIZZAZIONE DEL MURO



2 MATERIALI

2a Calcestruzzo prefabbricato per pannelli

classe di resistenza			C35/45
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	45,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	37,35
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	22,68
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,68
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	3,35
modulo elastico	MPa	E_{cm}	34625
condizioni ambientali			AGGRESSIVE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	3

2b Calcestruzzo in opera per fondazioni

classe di resistenza			C25/30
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	30,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	24,90
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	14,11
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,19
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	2,56
modulo elastico	MPa	E_{cm}	31447
condizioni ambientali			ORDINARIE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	4

2c Acciaio

tipo			B450C
resistenza caratteristica di rottura	MPa	f_{tk}	540
resistenza caratteristica di snervamento	MPa	f_{yk}	450
resistenza di calcolo	MPa	f_{yd}	391
modulo elastico	MPa	E_s	210000

3	DATI DI PROGETTO			
3a	<u>Normativa</u>			
	Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018	approccio		2
3b	<u>Dati geotecnici terreno spingente</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ	37
	peso specifico	daN/m ³	γ	1900
	angolo di attrito terra-muro	gradi	δ	25
	angolo di inclinazione piano di campagna	gradi	ε	0
	coesione	daN/m ²	c	0
	regime di spinta	attiva	Ka	0,226
3c	<u>Carichi agenti</u>			
	sovraccarico variabile stradale / ferroviario	daN/m ²	q _a	2000
	sovraccarico permanente	daN/m ²	q _p	0
	forza orizzontale in testa variabile (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _v	0
	forza orizzontale in testa eccezionale (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _e	2500
	sovraccarico permanente sulla fondazione a monte	daN/m ²	q1	0
	momento in testa variabile (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _v	0
	momento in testa eccezionale (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _e	2500
	forza verticale in testa (positiva se di compressione)	daN/elemento	N	0
	braccio di N rispetto al paramento verticale (positivo verso le nervature)	m	braccio	0
3d	<u>Dati sismici</u>			
	stato limite di salvaguardia della vita			SLV
	classe d'uso	II	C _U	1
	vita nominale	anni	V _N	50
	periodo di riferimento	anni	V _R	50
	tempo di ritorno	anni	T _R	475
	accelerazione orizzontale massima su sito rigido	g	a _g	0,200
	categoria sottosuolo			E
	categoria topografica			T1
	fattore di amplificazione stratigrafica		S _S	1,47
	fattore di amplificazione topografica		S _T	1,20
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione		β_m	0,38
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione per verifiche a ribaltamento		β_m	0,57
3e	<u>Morfologia del muro</u>			
	tipologia di muro			T
	altezza del muro	m	H	3,30
	altezza del terreno	m	h ₁	3,52
	distanza tra il punto di ribaltamento e il baricentro del muro	m	x _G	0,74
	distanza tra il baricentro del muro e la soletta	m	x _{Gm}	0,44
	peso elemento prefabbricato	daN	P	2675
	angolo di inclinazione del pannello rispetto l'orizzontale	gradi	β	90
	larghezza elemento prefabbricato	m	b ₁	2,50
	dimensione appoggio muro	m	appoggio	0,68
	altezza del tratto a sezione costante in sommità	m	tratto	0,32
	pendenza nervature	m	pendenza	20%
	larghezza nervature	m	s	0,36
	spessore soletta	m	sol	0,12
3f	<u>Morfologia della fondazione</u>			
	spessore massimo soletta di fondazione	m	h ₂	0,30
	spessore minimo soletta di fondazione lato monte	m	h ₃	0,30
	spessore minimo soletta di fondazione lato valle	m	h ₄	0,30
	larghezza fondazione	m	l	2,20
	dimensione sbalzo anteriore	m	sbalzo	0,30
	larghezza suola fondazione a monte	m	l ₁	1,78
	larghezza suola fuori nervatura	m	f _o	1,28
	larghezza sottofondazione	m	l _f	0,00
	altezza sottofondazione	m	h _f	0,00
	sbalzo a valle sottofondazione	m	sb _f	0,00
3g	<u>Dati geotecnici terreno di fondazione</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ_f	36
	peso specifico	daN/m ³	γ_f	1900
	peso specifico terreno immerso	daN/m ³	γ'_f	900
	coesione	daN/m ²	c	0
	ricoprimento fondazione a valle	m	h _r	0,00
	profondità falda dal piano della fondazione	m	h _w	-
	modulo elastico E	MPa	E	24,00

4 COEFFICIENTI PARZIALI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE							
4a [Tabella 6.2.I] <u>Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni</u>							
Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	γ_{G1}	Favorevole	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Permanenti non struttur.	γ_{G2}	Favorevole	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
Variabili	γ_{Q1}	Favorevole	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
4b [Tabella 6.2.II] <u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno</u>							
Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA			
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\varphi'}$	1,00	1,25	1,00			
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25	1,00			
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,00			
Peso dell'unità di volume	γ_Y	1,00	1,00	1,00			
4c [Tabella 6.5.I] <u>Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi</u>							
Verifica	Coeff.				R3		
Capacità portante della fondazione	γ_R				1,40		
Scorrimento	γ_R				1,10		
Ribaltamento	γ_R				1,15		
Resistenza del terreno a valle	γ_R				1,40		
4d [Tabella 5.1.VI] <u>Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali</u>							
Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}				
Traffico	0,75	0,75	0,30				
Vento	0,60	0,20	0,00				

5 RISULTANTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI AGENTI SUL MURO							
INERZIE	A1+M1	[daN]					
	spinta terreno	7846	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$				
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	5414	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$				
	vento	0					
	urto	0					
	EQU+M2	[daN]					
	spinta terreno	10244	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$				
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	7070	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$				
	vento	0					
	urto	0					
INERZIE	↑ SISMA+M1	[daN]					
	amax= $S_s \cdot S_t \cdot a_g$	0,354					
	kh= $\beta_m \cdot (amax/\xi)$	0,134					
	kv= $0,5 \cdot kh$	0,067					
	spinta terreno	7876	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} \times b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$				
	Kas-	0,316					
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	1413	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} \times b_1) \times \cos \delta$				
	Fih= $P \times kh$	360	P= peso pannello				
	Fiv= $-P \times kv$	-180					
INERZIE	Fh3h= $F_3 \times kh$	555	F3= peso fondazione				
	Fh3v= $F_3 \times kv$	-277					
	Fh2= $(F_2+F_1) \times kh$	3513	F1+F2=peso terreno sulla fondazione				
	Fh2v= $-(F_2+F_1) \times kv$	-1756					
	↑ SISMA+M1 (RIB)	[daN]					
	amax= $S_s \cdot S_t \cdot a_g$	0,354					
	kh= $\beta_m \cdot (amax/\xi)$	0,202					
	kv= $0,5 \cdot kh$	0,101					
	spinta terreno	9159	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} \times b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$				
	Kas-	0,381					
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	1643	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} \times b_1) \times \cos \delta$				
	Fih= $P \times kh$	540	P= peso pannello				
	Fiv= $-P \times kv$	-270					
	Fh3h= $F_3 \times kh$	832	F3= peso fondazione				
	Fh3v= $F_3 \times kv$	-416					
	Fh2= $(F_2+F_1) \times kh$	5269	F1+F2=peso terreno sulla fondazione				
	Fh2v= $-(F_2+F_1) \times kv$	-2635					

NERZIE	↓ SISMA+M1	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,134			
	kv= 0,5*kh=	0,067			
	spinta terreno	8638		$Hs+ = (1/2 \times \gamma \times (h1 + l1 \times tge)^2 \times Kas - x b1 \times (1-kv)) \times \cos\delta$	
	Kas+	0,303			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	1550		$Hbs+ = \psi2 \times (q \times h1 \times Kas - x b1) \times \cos\delta$	
	Fih= Px kh=	360		P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=	180			
	Fh3h = F3 x kh =	555		F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	277			
NERZIE	Fh2 = (F2+F1) x kh =	3513		F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	1756			
	↓ SISMA+M1 (RIB)	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,202			
	kv= 0,5*kh=	0,101			
	spinta terreno	10182		$Hs+ = (1/2 \times \gamma \times (h1 + l1 \times tge)^2 \times Kas - x b1 \times (1-kv)) \times \cos\delta$	
	Kas+	0,346			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	1827		$Hbs+ = \psi2 \times (q \times h1 \times Kas - x b1) \times \cos\delta$	
	Fih= Px kh=	540		P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=	270			
	Fh3h = F3 x kh =	832		F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	416			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	5269		F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	2635			
	RARA	[daN]	FREQUENTE	[daN]	QUASI PERMANENTE
	spinta terreno	6035	spinta terreno	6035	spinta terreno
	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen
	spinta carichi accidenta	3610	spinta carichi accidenta	2707	spinta carichi accidenta
	vento	0	vento	0	vento
	urto	0	urto	0	urto

6 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE

6a	Verifica a ribaltamento		A1+M1	URTO+M2	SISMA+M1	
	momento stabilizzante	daNm/elem	47542	47813	48249	
	momento ribaltante	daNm/elem	18735	23035	25984	
	fattore di sicurezza		2,54	2,08	1,86	> 1,00
6b	Verifica a traslazione		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	coefficiente di attrito		0,73	0,73	0,73	
	risultante forze verticali	daN/elem.	35696	35696	34976	
	risultante forze di scorrimento	daN/elem.	13260	9618	13716	
	fattore di sicurezza		1,96	2,70	1,85	> 1,00
6c	Verifica a capacità portante		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	carico limite	daN/cm ²	3,03	4,39	3,24	
	fattore di capacità portante N _c		50,59	50,59	50,59	
	fattore di capacità portante N _q		37,75	37,75	37,75	
	fattore di capacità portante N _γ		56,31	56,31	56,31	
	fattore di profondità d _c		1,07	1,08	1,07	
	fattore di profondità d _q		1,05	1,05	1,04	
	fattore di profondità d _γ		1,00	1,00	1,00	
	fattore di inclinazione del carico i _c		0,38	0,52	0,38	
	fattore di inclinazione del carico i _q		0,40	0,53	0,40	
	fattore di inclinazione del carico i _γ		0,25	0,39	0,25	
	fattore di sicurezza		3,60	4,93	3,55	> 1,20



FONDAZIONE DI MONTE

SLU statico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	30	18,47	9,24	17928	11495	1,56
64	30	9,24	9,24	9355	3389	2,76

SLU urto

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	30	18,47	9,24	17928	8240	2,18
64	30	9,24	9,24	9355	2651	3,53

SLU sismico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	30	18,47	9,24	17928	11071	1,62
64	30	9,24	9,24	9355	4728	1,98

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{e}	σ_{c}	$\sigma_{\text{c lim}}$	σ_{s}	$\sigma_{\text{s lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
128	30	18.47	9.24	2229	11	149	526	3600
64	30	9.24	9.24	722	5	149	332	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ε_{sm}	Δs_{max}	$wd < 0.4$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
128	30	18,47	9,24	1680	1058	243	0,0001	389	0,04
64	30	9,24	9,24	528	1016	392	0,0001	681	0,05

SI E combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{e}	M_{cr}	σ_s	ε_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	112
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
128	30	18,47	9,24	690	1058	163	0,0000	391	0,02	4
64	30	9,24	9,24	181	1016	83	0,0000	681	0,02	1

FONDAZIONE DI VALLE

SLU statico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
190	30	9,24	9,24	9355	1272	7,35
205	30	9,24	9,24	9355	325	28,81

SLU urto

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
190	30	9,24	9,24	9355	1306	7,16
205	30	9,24	9,24	9355	334	28,00

SLU sismico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{rd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
190	30	9,24	9,24	9355	1207	7,75
205	30	9,24	9,24	9355	308	30,41

SLE combinazione rara

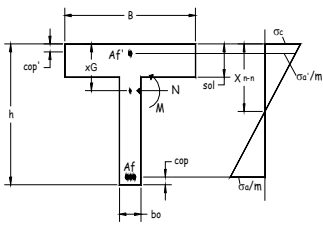
d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{e}	σ_{c}	$\sigma_{\text{c lim}}$	σ_{s}	$\sigma_{\text{s lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
190	30	9,24	9,24	913	6	149	422	3600
205	30	9,24	9,24	227	2	149	105	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{e}	M_{cr}	σ_{s}	ε_{sm}	Δs_{max}	wd<0.4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
190	30	9,24	9,24	847	1016	391	0,0001	684	0,08
205	30	9,24	9,24	210	1016	97	0,0000	684	0,02

SI E combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{e}	M_{cr}	σ_s	ε_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	112
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
190	30	9,24	9,24	728	1016	337	0,0001	684	0,07	5
205	30	9,24	9,24	179	1016	83	0,0000	684	0,02	1



passo 30 cm

	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{ld}	$M_{\text{ld}} / M_{\text{rd}}$	A_{bw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1.00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
14	32	8,04	6,16	15	113	8663	583,57	1,89	222	12133	40263
27	32	8,04	6,16	62	227	8671	140,95	1,87	467	12048	40263
41	32	8,04	6,16	143	340	8680	60,59	1,86	735	11963	40263
55	32	8,04	6,16	263	453	8688	33,01	1,85	1028	11878	40263
68	32	8,04	6,16	425	567	8697	20,48	1,83	1344	11792	40263
82	32	8,04	6,16	631	680	8705	13,80	1,82	1683	11707	40263
95	32	8,04	6,16	885	793	8714	9,85	1,81	2046	11622	40263
109	32	8,04	6,16	1190	907	8722	7,33	1,79	2432	11537	40263
123	32	8,04	6,16	1550	1020	8731	5,63	1,78	2843	11452	40263
136	32	8,04	6,16	1967	1133	8739	4,44	1,77	3276	11366	40263
150	32	8,04	6,16	2444	1246	8747	3,58	1,75	3733	11281	40263
164	35	8,04	6,16	2986	1360	9588	3,21	1,74	4214	12307	44260
177	37	8,04	6,16	3595	1473	10437	2,90	1,73	4719	13320	48269
191	40	8,04	6,16	4274	1586	11290	2,64	1,71	5246	14316	52277
205	43	8,04	6,16	5027	1700	12148	2,42	1,70	5798	15294	56286
218	46	8,04	6,16	5857	1813	13011	2,22	1,69	6373	16256	60295
232	48	8,04	6,16	6767	1926	13877	2,05	1,67	6972	17201	64303
246	51	8,04	6,16	7760	2040	14747	1,90	1,66	7594	18128	68312
259	54	8,04	6,16	8840	2153	15620	1,77	1,65	8239	19039	72321
273	57	8,04	6,16	10009	2266	16498	1,65	1,63	8909	19933	76329
286	59	8,04	6,16	11271	2380	17378	1,54	1,62	9602	20810	80338
300	62	8,04	6,16	12621	2492	18262	1,45	1,61	10314	21670	84347

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{sd}	N _{sd}	M _{rd}	M _{rd} / M _{sd}	A _{sw}	V _{sd}	V _{rd}	V _{rd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1.00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
14	32	8,04	6,16	2844	113	8663	3,05	1,98	2551	12750	40263
27	32	8,04	6,16	3197	227	8671	2,71	1,98	2620	12717	40263
41	32	8,04	6,16	3560	340	8680	2,44	1,97	2707	12684	40263
55	32	8,04	6,16	3936	453	8688	2,21	1,97	2813	12652	40263
68	32	8,04	6,16	4328	567	8697	2,01	1,96	2936	12619	40263
82	32	8,04	6,16	4738	680	8705	1,84	1,96	3078	12586	40263
95	32	8,04	6,16	5169	793	8714	1,69	1,95	3238	12553	40263
109	32	8,04	6,16	5622	907	8722	1,55	1,95	3416	12521	40263
123	32	8,04	6,16	6101	1020	8731	1,43	1,94	3612	12488	40263
136	32	8,04	6,16	6608	1133	8739	1,32	1,94	3826	12455	40263
150	32	8,04	6,16	7146	1246	8747	1,22	1,93	4058	12422	40263
164	35	8,04	6,16	7716	1360	9588	1,24	1,93	4309	13619	44260
177	37	8,04	6,16	8322	1473	10437	1,25	1,92	4577	14814	48269
191	40	8,04	6,16	8966	1586	11290	1,26	1,92	4864	16001	52277
205	43	8,04	6,16	9650	1700	12148	1,26	1,91	5168	17182	56286
218	46	8,04	6,16	10376	1813	13011	1,25	1,91	5491	18357	60295
232	48	8,04	6,16	11148	1926	13877	1,24	1,90	5832	19525	64303
246	51	8,04	6,16	11968	2040	14747	1,23	1,90	6192	20687	68312
259	54	8,04	6,16	12838	2153	15620	1,22	1,89	6569	21842	72321
273	57	8,04	6,16	13761	2266	16498	1,20	1,89	6964	22991	76329
286	59	8,04	6,16	14739	2380	17378	1,18	1,88	7378	24133	80338
300	62	8,04	6,16	15768	2492	18262	1,16	1,88	7807	25268	84347

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{sd}	N _{sd}	M _{rd}	M _{rd} / M _{sd}	A _{sw}	V _{sd}	V _{rd}	V _{rd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1.00	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN]
14	32	8,04	6,16	15	113	8663	597,36	1,90	204	12195	40263
27	32	8,04	6,16	60	227	8671	143,37	1,88	436	12098	40263
41	32	8,04	6,16	142	340	8680	61,27	1,87	694	12000	40263
55	32	8,04	6,16	262	453	8688	33,19	1,85	980	11902	40263
68	32	8,04	6,16	424	567	8697	20,49	1,83	1292	11805	40263
82	32	8,04	6,16	634	680	8705	13,74	1,82	1632	11707	40263
95	32	8,04	6,16	893	793	8714	9,76	1,80	1998	11609	40263
109	32	8,04	6,16	1205	907	8722	7,24	1,79	2392	11511	40263
123	32	8,04	6,16	1576	1020	8731	5,54	1,77	2812	11414	40263
136	32	8,04	6,16	2007	1133	8739	4,35	1,76	3260	11316	40263
150	32	8,04	6,16	2504	1246	8747	3,49	1,74	3734	11218	40263
164	35	8,04	6,16	3069	1360	9588	3,12	1,73	4236	12225	44260
177	37	8,04	6,16	3706	1473	10437	2,82	1,71	4765	13215	48269
191	40	8,04	6,16	4420	1586	11290	2,55	1,70	5320	14185	52277
205	43	8,04	6,16	5213	1700	12148	2,33	1,68	5903	15136	56286
218	46	8,04	6,16	6090	1813	13011	2,14	1,67	6513	16068	60295
232	48	8,04	6,16	7054	1926	13877	1,97	1,65	7150	16980	64303
246	51	8,04	6,16	8109	2040	14747	1,82	1,64	7813	17873	68312
259	54	8,04	6,16	9258	2153	15620	1,69	1,62	8504	18746	72321
273	57	8,04	6,16	10506	2266	16498	1,57	1,61	9222	19600	76329
286	59	8,04	6,16	11856	2380	17378	1,47	1,59	9967	20435	80338
300	62	8,04	6,16	13302	2492	18262	1,37	1,58	10734	21250	84347

SLE combinazione rara

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	σ _c < 224,1	σ _s < 3600
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
14	32	8,04	6,16	11	0	0
27	32	8,04	6,16	48	0	9
41	32	8,04	6,16	113	1	33
55	32	8,04	6,16	208	1	71
68	32	8,04	6,16	338	2	126
82	32	8,04	6,16	506	3	199
95	32	8,04	6,16	713	5	292
109	32	8,04	6,16	964	6	405
123	32	8,04	6,16	1262	8	540
136	32	8,04	6,16	1608	11	699
150	32	8,04	6,16	2008	13	884
164	35	8,04	6,16	2463	14	987
177	37	8,04	6,16	2977	15	1094
191	40	8,04	6,16	3552	15	1206
205	43	8,04	6,16	4192	16	1323
218	46	8,04	6,16	4900	17	1444
232	48	8,04	6,16	5679	18	1570
246	51	8,04	6,16	6532	19	1701
259	54	8,04	6,16	7462	19	1836
273	57	8,04	6,16	8472	20	1976
286	59	8,04	6,16	9565	21	2121
300	62	8,04	6,16	10737	22	2269

SLE combinazione frequente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{sm} max	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
14	32	8,04	6,16	9	488	0	0,0000	130	0,00
27	32	8,04	6,16	37	488	5	0,0000	132	0,00
41	32	8,04	6,16	88	488	21	0,0000	132	0,00
55	32	8,04	6,16	164	488	50	0,0000	132	0,00
68	32	8,04	6,16	270	488	93	0,0000	132	0,00
82	32	8,04	6,16	407	488	152	0,0000	132	0,01
95	32	8,04	6,16	579	488	227	0,0001	132	0,01
109	32	8,04	6,16	788	488	320	0,0001	132	0,01
123	32	8,04	6,16	1039	488	433	0,0002	132	0,02
136	32	8,04	6,16	1334	488	568	0,0002	132	0,03
150	32	8,04	6,16	1675	488	724	0,0003	132	0,04
164	35	8,04	6,16	2067	560	814	0,0003	133	0,05
177	37	8,04	6,16	2512	638	909	0,0004	133	0,05
191	40	8,04	6,16	3013	720	1008	0,0004	133	0,06
205	43	8,04	6,16	3574	806	1112	0,0005	133	0,06
218	46	8,04	6,16	4197	898	1221	0,0005	133	0,07
232	48	8,04	6,16	4885	993	1334	0,0006	133	0,08
246	51	8,04	6,16	5642	1093	1452	0,0006	133	0,09
259	54	8,04	6,16	6470	1197	1574	0,0007	133	0,09
273	57	8,04	6,16	7373	1306	1702	0,0008	133	0,10
286	59	8,04	6,16	8353	1418	1834	0,0008	133	0,11
300	62	8,04	6,16	9408	1534	1969	0,0009	133	0,12

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{sm} max	wd < 0,20	σ _c < 168
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
14	32	8,04	6,16	4	488	0	0,0000	130	0,00	0
27	32	8,04	6,16	17	488	3	0,0000	131	0,00	0
41	32	8,04	6,16	43	488	3	0,0000	131	0,00	0
55	32	8,04	6,16	85	488	14	0,0000	132	0,00	0
68	32	8,04	6,16	146	488	35	0,0000	132	0,00	1
82	32	8,04	6,16	229	488	67	0,0000	132	0,00	1
95	32	8,04	6,16	336	488	111	0,0000	132	0,00	2
109	32	8,04	6,16	472	488	169	0,0000	132	0,01	3
123	32	8,04	6,16	638	488	241	0,0001	132	0,01	4
136	32	8,04	6,16	839	488	330	0,0001	132	0,01	5
150	32	8,04	6,16	1077	488	437	0,0002	132	0,02	7
164	35	8,04	6,16	1355	560	504	0,0002	132	0,03	8
177	37	8,04	6,16	1676	638	576	0,0002	133	0,03	8
191	40	8,04	6,16	2044	720	652	0,0003	133	0,03	9
205	43	8,04	6,16	2461	806	733	0,0003	133	0,04	9
218	46	8,04	6,16	2931	898	818	0,0003	133	0,05	10
232	48	8,04	6,16	3456	993	909	0,0004	133	0,05	11
246	51	8,04	6,16	4039	1093	1004	0,0004	133	0,06	11
259	54	8,04	6,16	4685	1197	1103	0,0005	133	0,06	12
273	57	8,04	6,16	5395	1306	1208	0,0005	133	0,07	13
286	59	8,04	6,16	6172	1418	1317	0,0006	133	0,08	14
300	62	8,04	6,16	7016	1534	1429	0,0006	133	0,08	14

9 VERIFICHE SOLETTA PREFABBRICATO

diametro reti $\varnothing 6$
maglia rete 1 10 cm
maglia rete 2 0 cm
lunghezza rete 2 0 cm

d	A_s	M_{rd}	SLU statico		SLU urto		SLU sismico	
			M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00
14	0,39	130	6	23,52	1	102,13	5	25,50
27	0,39	130	12	10,63	3	37,68	12	11,26
41	0,39	130	13	9,70	4	29,86	13	10,08
55	0,39	130	15	8,91	5	24,72	14	9,13
68	0,39	130	16	8,25	6	21,09	16	8,34
82	0,39	130	17	7,68	7	18,39	17	7,67
95	0,39	130	18	7,18	8	16,31	18	7,11
109	0,39	130	19	6,74	9	14,65	20	6,62
123	0,39	130	21	6,35	10	13,29	21	6,20
136	0,39	130	22	6,01	11	12,17	22	5,82
150	0,39	130	23	5,70	12	11,22	24	5,49
164	0,39	130	24	5,42	13	10,41	25	5,19
177	0,39	130	25	5,17	13	9,70	26	4,93
191	0,39	130	26	4,94	14	9,09	28	4,69
205	0,39	130	28	4,72	15	8,55	29	4,47
218	0,39	130	29	4,53	16	8,07	30	4,27
232	0,39	130	30	4,35	17	7,64	32	4,09
246	0,39	130	31	4,19	18	7,25	33	3,93
259	0,39	130	32	4,04	19	6,91	35	3,77
273	0,39	130	33	3,89	20	6,59	36	3,63
286	0,39	130	35	3,76	21	6,30	37	3,50
300	0,39	130	36	3,66	21	6,07	38	3,40

SLE combinazione rara

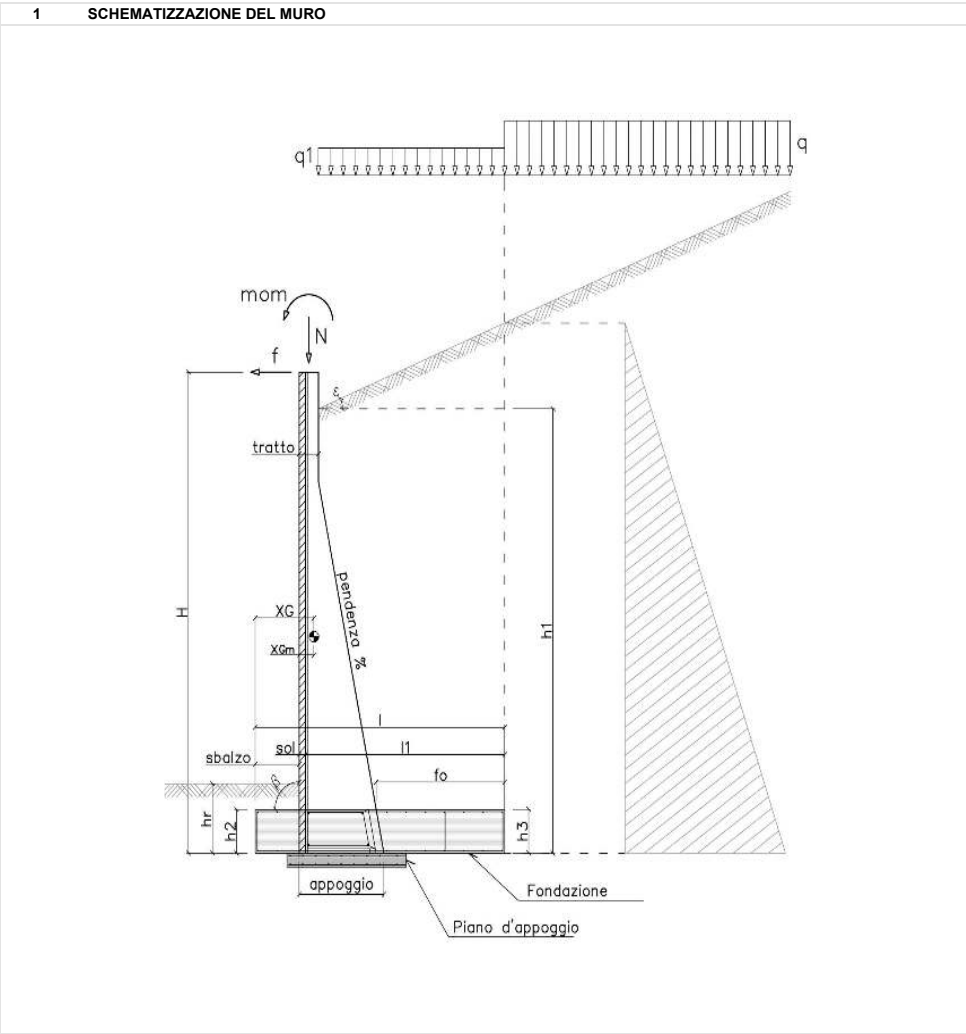
d	H	A_s	M_o	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
300	12	0,39	26	19	224	804	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
300	12	0,39	25	12	751	0,0003	131	0,04

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,20	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
300	12	0,39	21	12	655	0,0003	131	0,03	15	168



2	MATERIALI
2a	Calcestruzzo prefabbricato per pannelli
	<div> <div>classe di resistenza</div> <div></div> <div>C35/45</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica cubica</div> <div>MPa</div> <div>R_{ck}</div> <div>45,00</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica cilindrica</div> <div>MPa</div> <div>f_{ck}</div> <div>37,35</div> </div>
	<div> <div>resistenza di calcolo a compressione</div> <div>MPa</div> <div>f_{cd}</div> <div>22,68</div> </div>
	<div> <div>resistenza di calcolo a trazione</div> <div>MPa</div> <div>f_{ctd}</div> <div>1,68</div> </div>
	<div> <div>resistenza media a trazione semplice</div> <div>MPa</div> <div>f_{ctm}</div> <div>3,35</div> </div>
	<div> <div>modulo elastico</div> <div>MPa</div> <div>E_{cm}</div> <div>34625</div> </div>
	<div> <div>condizioni ambientali</div> <div></div> <div>AGGRESSIVE</div> </div>
	<div> <div>ricoprimento dell'armatura</div> <div>cm</div> <div>c</div> <div>3</div> </div>
2b	Calcestruzzo in opera per fondazioni
	<div> <div>classe di resistenza</div> <div></div> <div>C25/30</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica cubica</div> <div>MPa</div> <div>R_{ck}</div> <div>30,00</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica cilindrica</div> <div>MPa</div> <div>f_{ck}</div> <div>24,90</div> </div>
	<div> <div>resistenza di calcolo a compressione</div> <div>MPa</div> <div>f_{cd}</div> <div>14,11</div> </div>
	<div> <div>resistenza di calcolo a trazione</div> <div>MPa</div> <div>f_{ctd}</div> <div>1,19</div> </div>
	<div> <div>resistenza media a trazione semplice</div> <div>MPa</div> <div>f_{ctm}</div> <div>2,56</div> </div>
	<div> <div>modulo elastico</div> <div>MPa</div> <div>E_{cm}</div> <div>31447</div> </div>
	<div> <div>condizioni ambientali</div> <div></div> <div>ORDINARIE</div> </div>
	<div> <div>ricoprimento dell'armatura</div> <div>cm</div> <div>c</div> <div>4</div> </div>
2c	Acciaio
	<div> <div>tipo</div> <div></div> <div>B450C</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica di rottura</div> <div>MPa</div> <div>f_{tk}</div> <div>540</div> </div>
	<div> <div>resistenza caratteristica di snervamento</div> <div>MPa</div> <div>f_{yk}</div> <div>450</div> </div>
	<div> <div>resistenza di calcolo</div> <div>MPa</div> <div>f_{yd}</div> <div>391</div> </div>
	<div> <div>modulo elastico</div> <div>MPa</div> <div>E_s</div> <div>210000</div> </div>

3	DATI DI PROGETTO			
3a	<u>Normativa</u>			
	Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018	approccio		2
3b	<u>Dati geotecnici terreno spingente</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ	37
	peso specifico	daN/m ³	γ	1900
	angolo di attrito terra-muro	gradi	δ	25
	angolo di inclinazione piano di campagna	gradi	ϵ	0
	coesione	daN/m ²	c	0
	regime di spinta	attiva	Ka	0,226
3c	<u>Carichi agenti</u>			
	sovraccarico variabile stradale / ferroviario	daN/m ²	q _a	2000
	sovraccarico permanente	daN/m ²	q _p	0
	forza orizzontale in testa variabile (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _v	0
	forza orizzontale in testa eccezionale (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _e	2500
	sovraccarico permanente sulla fondazione a monte	daN/m ²	q1	0
	momento in testa variabile (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _v	0
	momento in testa eccezionale (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _e	2500
	forza verticale in testa (positiva se di compressione)	daN/elemento	N	0
	braccio di N rispetto al paramento verticale (positivo verso le nervature)	m	braccio	0
3d	<u>Dati sismici</u>			
	stato limite di salvaguardia della vita			SLV
	classe d'uso	II	C _U	1
	vita nominale	anni	V _N	50
	periodo di riferimento	anni	V _R	50
	tempo di ritorno	anni	T _R	475
	accelerazione orizzontale massima su sito rigido	g	a _g	0,200
	categoria sottosuolo			E
	categoria topografica			T1
	fattore di amplificazione stratigrafica		S _S	1,47
	fattore di amplificazione topografica		S _T	1,20
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione		β_m	0,38
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione per verifiche a ribaltamento		β_m	0,57
3e	<u>Morfologia del muro</u>			
	tipologia di muro			T
	altezza del muro	m	H	4,95
	altezza del terreno	m	h ₁	5,17
	distanza tra il punto di ribaltamento e il baricentro del muro	m	x _G	0,94
	distanza tra il baricentro del muro e la soletta	m	x _{Gm}	0,44
	peso elemento prefabbricato	daN	P	4450
	angolo di inclinazione del pannello rispetto l'orizzontale	gradi	β	90
	larghezza elemento prefabbricato	m	b ₁	2,50
	dimensione appoggio muro	m	appoggio	1,01
	altezza del tratto a sezione costante in sommità	m	tratto	0,32
	pendenza nervature	m	pendenza	20%
	larghezza nervature	m	s	0,36
	spessore soletta	m	sol	0,12
3f	<u>Morfologia della fondazione</u>			
	spessore massimo soletta di fondazione	m	h ₂	0,45
	spessore minimo soletta di fondazione lato monte	m	h ₃	0,45
	spessore minimo soletta di fondazione lato valle	m	h ₄	0,45
	larghezza fondazione	m	l	2,50
	dimensione sbalzo anteriore	m	sbalzo	0,50
	larghezza suola fondazione a monte	m	l ₁	1,88
	larghezza suola fuori nervatura	m	f _o	1,08
	larghezza sottofondazione	m	l _f	0,00
	altezza sottofondazione	m	h _f	0,00
	sbalzo a valle sottofondazione	m	sb _f	0,00
3g	<u>Dati geotecnici terreno di fondazione</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ_f	36
	peso specifico	daN/m ³	γ_f	1900
	peso specifico terreno immerso	daN/m ³	γ'_f	900
	coesione	daN/m ²	c	0
	ricoprimento fondazione a valle	m	h _r	0,00
	profondità falda dal piano della fondazione	m	h _w	-
	modulo elastico E	MPa	E	24,00

4

COEFFICIENTI PARZIALI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

4a

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

Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	γ_{G1}	Favorevole	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Permanenti non struttur.	γ_{G2}	Favorevole	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
Variabili	γ_{Q1}	Favorevole	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0

4b

[Tabella 6.2.II] Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\phi'}$	1,00	1,25	1,00
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_v	1,00	1,00	1,00

4c

[Tabella 6.5.I] Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi

Verifica	Coeff.	R3
Capacità portante della fondazione	γ_R	1,40
Scorrimento	γ_R	1,10
Ribaltamento	γ_R	1,15
Resistenza del terreno a valle	γ_R	1,40

4d

[Tabella 5.1.VI] Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali

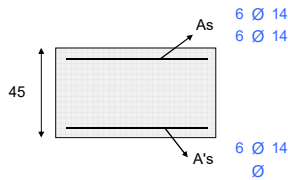
Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Traffico	0,75	0,75	0,30
Vento	0,60	0,20	0,00

5 RISULTANTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI AGENTI SUL MURO		
INERZIE	A1+M1	[daN]
	spinta terreno	16926 $H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	7953 $H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$
	vento	0
	urto	0
	EQU+M2	[daN]
	spinta terreno	22099 $H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	10383 $H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$
	vento	0
	urto	0
	↑ SISMA+M1	[daN]
	amax= $S_s \times S_t \times a_g =$	0,354
INERZIE	kh= $\beta_m \times (amax / \zeta)$	0,134
	kv= $0,5 \times kh =$	0,067
	spinta terreno	16990 $H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1 - kv)) \times \cos \delta$
	Kas-	0,316
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	2076 $H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$
	Fih= $P \times kh =$	598 P= peso pannello
	Fiv= $-P \times kv =$	-299
	Fh3h= $F_3 \times kh =$	945 F3= peso fondazione
	Fh3v= $F_3 \times kv =$	-473
	Fh2= $(F_2 + F_1) \times kh =$	5320 F1+F2=peso terreno sulla fondazione
	Fh2v= $-(F_2 + F_1) \times kv =$	-2660
	↑ SISMA+M1 (RIB)	[daN]
	amax= $S_s \times S_t \times a_g =$	0,354
	kh= $\beta_m \times (amax / \zeta)$	0,202
	kv= $0,5 \times kh =$	0,101
	spinta terreno	19757 $H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1 - kv)) \times \cos \delta$
	Kas-	0,381
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	2414 $H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$
	Fih= $P \times kh =$	898 P= peso pannello
	Fiv= $-P \times kv =$	-449
	Fh3h= $F_3 \times kh =$	1418 F3= peso fondazione
	Fh3v= $F_3 \times kv =$	-709
	Fh2= $(F_2 + F_1) \times kh =$	7981 F1+F2=peso terreno sulla fondazione
	Fh2v= $-(F_2 + F_1) \times kv =$	-3990

NERZIE	↓ SISMA+M1	[daN]			
	amax=	Ss*St*ag=	0,354		
	kh=	βm*(amax/ζ	0,134		
	kv=	0,5*kh=	0,067		
	spinta terreno		18635	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ	
	Kas+		0,303		
	spinta carichi permanen		0		
	spinta carichi accidenta		2276	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ	
	Fih= Px kh=		598	P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=		299		
NERZIE	Fh3h = F3 x kh =		945	F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =		473		
	Fh2 = (F2+F1) x kh =		5320	F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =		2660		
	↓ SISMA+M1 (RIB)	[daN]			
	amax=	Ss*St*ag=	0,354		
	kh=	βm*(amax/ζ	0,202		
	kv=	0,5*kh=	0,101		
	spinta terreno		21965	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ	
	Kas+		0,346		
NERZIE	spinta carichi permanen		0		
	spinta carichi accidenta		2683	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ	
	Fih= Px kh=		898	P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=		449		
	Fh3h = F3 x kh =		1418	F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =		709		
	Fh2 = (F2+F1) x kh =		7981	F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =		3990		
	RARA	[daN]		FREQUENTE	[daN]
	spinta terreno	13020		spinta terreno	13020
				spinta carichi permanen	0
				spinta carichi accidenta	3976
				vento	0
				urto	0
				QUASI PERMANENTE	[daN]
				spinta terreno	13020
				spinta carichi permanen	0
				spinta carichi accidenta	1591
				vento	0
				urto	0

6 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE

6a	<u>Verifica a ribaltamento</u>		A1+M1	URTO+M2	SISMA+M1	
	momento stabilizzante	daNm/elem	91039	91705	94012	
	momento ribaltante	daNm/elem	49726	50089	69080	
	fattore di sicurezza		1,83	1,83	1,36	> 1,00
6b	<u>Verifica a traslazione</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	coefficiente di attrito		0,73	0,73	0,73	
	risultante forze verticali	daN/elem.	57027	57027	56372	
	risultante forze di scorrimento	daN/elem.	24878	17110	25930	
	fattore di sicurezza		1,67	2,42	1,58	> 1,00
6c	<u>Verifica a capacità portante</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	carico limite	daN/cm ²	2,49	4,84	2,66	
	fattore di capacità portante N _c		50,59	50,59	50,59	
	fattore di capacità portante N _q		37,75	37,75	37,75	
	fattore di capacità portante N _γ		56,31	56,31	56,31	
	fattore di profondità d _c		1,12	1,10	1,11	
	fattore di profondità d _q		1,08	1,06	1,07	
	fattore di profondità d _γ		1,00	1,00	1,00	
	fattore di inclinazione del carico i _c		0,30	0,48	0,30	
	fattore di inclinazione del carico i _q		0,32	0,49	0,32	
	fattore di inclinazione del carico i _γ		0,18	0,34	0,18	
	fattore di sicurezza		1,62	3,83	1,53	> 1,20



FONDAZIONE DI MONTE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
108	45	18,47	9,24	28507	17410	1,64
54	45	9,24	9,24	14543	4743	3,07

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
108	45	18,47	9,24	28507	10269	2,78
54	45	9,24	9,24	14543	3015	4,82

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
108	45	18,47	9,24	28507	21719	1,31
54	45	9,24	9,24	14543	8578	1,70

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
108	45	18,47	9,24	6163	15	149	893	3600
54	45	9,24	9,24	1810	6	149	515	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
108	45	18,47	9,24	5243	2342	434	0,0002	514	0,11
54	45	9,24	9,24	1526	2266	755	0,0001	893	0,11

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
108	45	18,47	9,24	3586	2342	520	0,0001	514	0,08	112
54	45	9,24	9,24	1015	2266	289	0,0001	893	0,07	9

FONDAZIONE DI VALLE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
200	45	9,24	9,24	14543	6204	2,34
225	45	9,24	9,24	14543	1614	9,01

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
200	45	9,24	9,24	14543	5024	2,89
225	45	9,24	9,24	14543	1301	11,18

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
200	45	9,24	9,24	14543	5898	2,47
225	45	9,24	9,24	14543	1533	9,48

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
200	45	9,24	9,24	4276	14	149	1220	3600
225	45	9,24	9,24	1082	3	149	309	3600

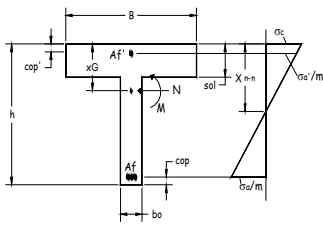
SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
200	45	9,24	9,24	3969	2266	1132	0,0003	893	0,29
225	45	9,24	9,24	1000	2266	285	0,0001	893	0,07

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
200	45	9,24	9,24	3415	2266	974	0,0003	893	0,25	11
225	45	9,24	9,24	852	2266	243	0,0001	893	0,06	3

8 VERIFICHE NERVATURE PREFABBRICATO



A'_1	4 Ø 14		
A''_1	4 Ø 14		
A''_2	4 Ø 14	L_2	4,45 m
A''_3	4 Ø 16	L_3	4,61 m
A''_4	0 Ø 0	L_4	0,00 m
A''_5	0 Ø 0	L_5	0,00 m
staffe	Ø 10	passo	30 cm
ferri piegati	0 Ø 0		

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
20	32	6,16	6,16	34	193	6741	198,45	3,01	341	19317	40116
41	32	14,20	6,16	143	386	14797	103,40	2,99	735	19189	40116
61	32	14,20	6,16	338	578	14810	43,79	2,97	1182	19062	40116
82	32	14,20	6,16	630	771	14824	23,52	2,95	1682	18935	40116
102	32	14,20	6,16	1030	964	14838	14,41	2,93	2235	18808	40116
123	32	14,20	6,16	1548	1157	14852	9,60	2,91	2841	18680	40116
143	32	14,20	6,16	2195	1350	14866	6,77	2,89	3500	18553	40116
164	35	14,20	6,16	2983	1542	16371	5,49	2,87	4211	20275	44142
184	39	14,20	6,16	3921	1735	18622	4,75	2,85	4976	22877	50153
205	43	14,20	6,16	5022	1928	20885	4,16	2,84	5794	25440	56163
225	47	14,20	6,16	6295	2121	23158	3,68	2,82	6665	27965	62173
245	51	14,20	6,16	7751	2314	25441	3,28	2,80	7588	30452	68183
266	55	14,20	6,16	9402	2506	27733	2,95	2,78	8565	32901	74193
286	59	14,20	6,16	11258	2699	30033	2,67	2,76	9594	35312	80203
307	63	14,20	6,16	13329	2892	32343	2,43	2,74	10677	37684	86213
327	67	14,20	6,16	15628	3085	34660	2,22	2,72	11812	40019	92223
348	72	14,20	6,16	18164	3278	36985	2,04	2,70	13001	42315	98233
368	76	14,20	6,16	20949	3470	39318	1,88	2,68	14242	44573	104243
389	80	14,20	6,16	23993	3663	41659	1,74	2,66	15537	46793	110253
409	84	14,20	6,16	27307	3856	44008	1,61	2,64	16884	48975	116263
429	88	14,20	6,16	30902	4049	46365	1,50	2,62	18284	51119	122273
450	92	14,20	6,16	34789	4242	48729	1,40	2,60	19738	53225	128283

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
20	32	6,16	6,16	3019	193	6741	2,23	3,11	2583	19936	40116
41	32	14,20	6,16	3559	386	14797	4,16	3,10	2707	19887	40116
61	32	14,20	6,16	4129	578	14810	3,59	3,10	2872	19838	40116
82	32	14,20	6,16	4737	771	14824	3,13	3,09	3078	19789	40116
102	32	14,20	6,16	5391	964	14838	2,75	3,08	3324	19740	40116
123	32	14,20	6,16	6099	1157	14852	2,44	3,07	3611	19691	40116
143	32	14,20	6,16	6870	1350	14866	2,16	3,06	3939	19642	40116
164	35	14,20	6,16	7713	1542	16371	2,12	3,06	4307	21560	44142
184	39	14,20	6,16	8635	1735	18622	2,16	3,05	4716	24434	50153
205	43	14,20	6,16	9644	1928	20885	2,17	3,04	5166	27294	56163
225	47	14,20	6,16	10750	2121	23158	2,15	3,03	5657	30139	62173
245	51	14,20	6,16	11961	2314	25441	2,13	3,03	6188	32969	68183
266	55	14,20	6,16	13284	2506	27733	2,09	3,02	6761	35785	74193
286	59	14,20	6,16	14729	2699	30033	2,04	3,01	7373	38585	80203
307	63	14,20	6,16	16303	2892	32343	1,98	3,00	8027	41372	86213
327	67	14,20	6,16	18014	3085	34660	1,92	3,00	8721	44143	92223
348	72	14,20	6,16	19873	3278	36985	1,86	2,99	9457	46900	98233
368	76	14,20	6,16	21885	3470	39318	1,80	2,98	10233	49642	104243
389	80	14,20	6,16	24060	3663	41659	1,73	2,97	11049	52370	110253
409	84	14,20	6,16	26407	3856	44008	1,67	2,97	11907	55083	116263
429	88	14,20	6,16	28933	4049	46365	1,60	2,96	12805	57781	122273
450	92	14,20	6,16	31647	4242	48729	1,54	2,95	13743	60465	128283

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
20	32	6,16	6,16	34	193	6741	198,11	3,02	323	19361	40116
41	32	14,20	6,16	144	386	14797	102,49	3,00	705	19216	40116
61	32	14,20	6,16	343	578	14810	43,13	2,98	1148	19072	40116
82	32	14,20	6,16	644	771	14824	23,04	2,95	1652	18927	40116
102	32	14,20	6,16	1057	964	14838	14,04	2,93	2215	18782	40116
123	32	14,20	6,16	1597	1157	14852	9,30	2,91	2839	18638	40116
143	32	14,20	6,16	2274	1350	14866	6,54	2,89	3522	18493	40116
164	35	14,20	6,16	3103	1542	16371	5,28	2,86	4266	20190	44142
184	39	14,20	6,16	4094	1735	18622	4,55	2,84	5070	22758	50153
205	43	14,20	6,16	5260	1928	20885	3,97	2,82	5935	25283	56163
225	47	14,20	6,16	6615	2121	23158	3,50	2,80	6859	27765	62173
245	51	14,20	6,16	8170	2314	25441	3,11	2,77	7844	30203	68183
266	55	14,20	6,16	9937	2506	27733	2,79	2,75	8889	32598	74193
286	59	14,20	6,16	11929	2699	30033	2,52	2,73	9994	34949	80203
307	63	14,20	6,16	14158	2892	32343	2,28	2,70	11159	37257	86213
327	67	14,20	6,16	16637	3085	34660	2,08	2,68	12384	39522	92223
348	72	14,20	6,16	19378	3278	36985	1,91	2,66	13670	41743	98233
368	76	14,20	6,16	22394	3470	39318	1,76	2,64	15016	43922	104243
389	80	14,20	6,16	25696	3663	41659	1,62	2,61	16422	46056	110253
409	84	14,20	6,16	29298	3856	44008	1,50	2,59	17888	48148	116263
429	88	14,20	6,16	33211	4049	46365	1,40	2,57	19414	50196	122273
450	92	14,20	6,16	37449	4242	48729	1,30	2,55	21001	52201	128283

SLE combinazione rara

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	σ _c <	σ _s < 3600
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	224,1 [daN/cm ²]	[daN/cm ²]
20	32	6,16	6,16	25	0	2
41	32	14,20	6,16	107	1	17
61	32	14,20	6,16	256	1	51
82	32	14,20	6,16	480	2	106
102	32	14,20	6,16	790	4	186
123	32	14,20	6,16	1195	6	292
143	32	14,20	6,16	1706	9	427
164	35	14,20	6,16	2330	10	534
184	39	14,20	6,16	3079	11	620
205	43	14,20	6,16	3962	12	713
225	47	14,20	6,16	4987	13	810
245	51	14,20	6,16	6166	14	914
266	55	14,20	6,16	7507	15	1023
286	59	14,20	6,16	9021	16	1138
307	63	14,20	6,16	10716	17	1258
327	67	14,20	6,16	12603	17	1384
348	72	14,20	6,16	14691	18	1515
368	76	14,20	6,16	16989	19	1652
389	80	14,20	6,16	19507	20	1795
409	84	14,20	6,16	22256	22	1943
429	88	14,20	6,16	25244	23	2097
450	92	14,20	6,16	28481	24	2256

SLE combinazione frequente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
20	32	6,16	6,16	19	439	1	0,0000	138	0,00
41	32	14,20	6,16	84	644	10	0,0000	137	0,00
61	32	14,20	6,16	203	644	36	0,0000	137	0,00
82	32	14,20	6,16	386	644	80	0,0000	137	0,00
102	32	14,20	6,16	643	644	145	0,0000	137	0,01
123	32	14,20	6,16	983	644	233	0,0001	137	0,01
143	32	14,20	6,16	1417	644	347	0,0001	137	0,02
164	35	14,20	6,16	1953	735	438	0,0002	138	0,02
184	39	14,20	6,16	2601	882	515	0,0002	138	0,03
205	43	14,20	6,16	3372	1038	596	0,0002	138	0,03
225	47	14,20	6,16	4274	1205	684	0,0003	138	0,04
245	51	14,20	6,16	5317	1380	777	0,0003	138	0,04
266	55	14,20	6,16	6511	1565	876	0,0004	138	0,05
286	59	14,20	6,16	7865	1759	980	0,0004	138	0,06
307	63	14,20	6,16	9389	1962	1090	0,0005	138	0,07
327	67	14,20	6,16	11093	2174	1205	0,0005	138	0,07
348	72	14,20	6,16	12986	2394	1326	0,0006	138	0,08
368	76	14,20	6,16	15078	2623	1453	0,0006	138	0,09
389	80	14,20	6,16	17378	2860	1585	0,0007	138	0,10
409	84	14,20	6,16	19897	3105	1723	0,0008	138	0,11
429	88	14,20	6,16	22643	3359	1867	0,0008	138	0,12
450	92	14,20	6,16	25626	3621	2016	0,0009	138	0,13

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,20	σ _c <
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
20	32	6,16	6,16	9	439	1	0,0000	138	0,00	0
41	32	14,20	6,16	41	644	1	0,0000	137	0,00	0
61	32	14,20	6,16	107	644	11	0,0000	137	0,00	1
82	32	14,20	6,16	216	644	34	0,0000	137	0,00	1
102	32	14,20	6,16	377	644	71	0,0000	137	0,00	2
123	32	14,20	6,16	601	644	127	0,0000	137	0,00	3
143	32	14,20	6,16	896	644	202	0,0001	137	0,01	5
164	35	14,20	6,16	1273	735	267	0,0001	138	0,01	6
184	39	14,20	6,16	1741	882	325	0,0001	138	0,02	6
205	43	14,20	6,16	2310	1038	388	0,0001	138	0,02	7
225	47	14,20	6,16	2989	1205	456	0,0002	138	0,02	8
245	51	14,20	6,16	3788	1380	531	0,0002	138	0,03	8
266	55	14,20	6,16	4717	1565	611	0,0002	138	0,03	9
286	59	14,20	6,16	5784	1759	696	0,0003	138	0,04	10
307	63	14,20	6,16	7001	1962	788	0,0003	138	0,05	11
327	67	14,20	6,16	8375	2174	884	0,0004	138	0,05	12
348	72	14,20	6,16	9918	2394	987	0,0004	138	0,06	12
368	76	14,20	6,16	11638	2623	1095	0,0005	138	0,07	13
389	80	14,20	6,16	13546	2860	1208	0,0005	138	0,07	14
409	84	14,20	6,16	15650	3105	1328	0,0006	138	0,08	15
429	88	14,20	6,16	17961	3359	1452	0,0006	138	0,09	16
450	92	14,20	6,16	20488	3621	1645	0,0007	138	0,10	18

diametro reti $\varnothing 6$
maglia rete 1 10 cm
maglia rete 2 0 cm
lunghezza rete 2 0 cm

d	A_s	M_{rd}	SLU statico		SLU urto		SLU sismico	
			M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00
20	0,58	195	9	22,91	2	93,81	8	24,22
41	0,58	195	20	9,91	6	31,50	19	10,20
61	0,58	195	22	8,74	8	23,71	22	8,82
82	0,58	195	25	7,81	10	19,01	25	7,76
102	0,58	195	28	7,07	12	15,86	28	6,93
123	0,58	195	30	6,45	14	13,61	31	6,26
143	0,58	195	33	5,93	16	11,92	34	5,71
164	0,58	195	36	5,49	18	10,60	37	5,25
184	0,58	195	38	5,11	20	9,55	40	4,86
205	0,58	195	41	4,78	22	8,68	43	4,52
225	0,58	195	44	4,49	25	7,96	46	4,23
245	0,58	195	46	4,23	27	7,35	49	3,97
266	0,58	195	49	4,00	29	6,83	52	3,74
286	0,58	195	51	3,79	31	6,37	55	3,54
307	0,58	195	54	3,61	33	5,98	58	3,35
327	0,58	195	57	3,44	35	5,63	61	3,19
348	0,58	195	59	3,29	37	5,31	64	3,04
368	0,58	195	62	3,15	39	5,03	67	2,90
389	0,58	195	65	3,02	41	4,78	70	2,78
409	0,58	195	67	2,90	43	4,56	73	2,66
429	0,58	195	70	2,79	45	4,35	76	2,56
450	0,58	195	73	2,69	47	4,16	79	2,46

SLE combinazione rara

d	H	A_s	M_o	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
450	12	0,58	54	26	224	1105	3600

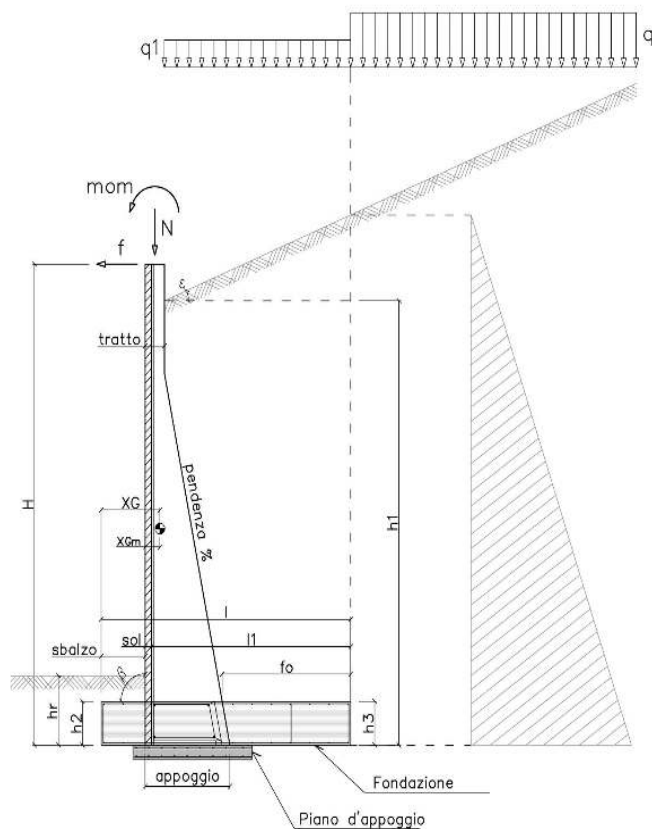
SLE combinazione frequente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
450	12	0,58	52	18	1052	0,0004	140	0,06

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,20	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
450	12	0,58	47	18	956	0,0004	140	0,05	22	168

1	SCHEMATIZZAZIONE DEL MURO
---	---------------------------



2 MATERIALI

2a Calcestruzzo prefabbricato per pannelli

classe di resistenza			C35/45
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	45,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	37,35
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	22,68
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,68
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	3,35
modulo elastico	MPa	E_{cm}	34625
condizioni ambientali			AGGRESSIVE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	3

2b Calcestruzzo in opera per fondazioni

classe di resistenza			C25/30
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	30,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{cd}	24,90
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	14,11
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,19
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	2,56
modulo elastico	MPa	E_{cm}	31447
condizioni ambientali			ORDINARIE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	4

2c **Acciaio**

tipo			B450C
resistenza caratteristica di rottura	MPa	f_{tk}	540
resistenza caratteristica di snervamento	MPa	f_{yk}	450
resistenza di calcolo	MPa	f_{ycd}	391
modulo elastico	MPa	E_s	210000

3 DATI DI PROGETTO				
3a	<u>Normativa</u>			
	Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018	approccio		2
3b	<u>Dati geotecnici terreno spingente</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ	37
	peso specifico	daN/m ³	γ	1900
	angolo di attrito terra-muro	gradi	δ	25
	angolo di inclinazione piano di campagna	gradi	ε	0
	coesione	daN/m ²	c	0
	regime di spinta	attiva	Ka	0,226
3c	<u>Carichi agenti</u>			
	sovraccarico variabile stradale / ferroviario	daN/m ²	q _a	2000
	sovraccarico permanente	daN/m ²	q _p	0
	forza orizzontale in testa variabile (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _v	0
	forza orizzontale in testa eccezionale (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _e	2500
	sovraccarico permanente sulla fondazione a monte	daN/m ²	q1	0
	momento in testa variabile (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _v	0
	momento in testa eccezionale (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _e	2500
	forza verticale in testa (positiva se di compressione)	daN/elemento	N	0
	braccio di N rispetto al paramento verticale (positivo verso le nervature)	m	braccio	0
3d	<u>Dati sismici</u>			
	stato limite di salvaguardia della vita			SLV
	classe d'uso	II	C _U	1
	vita nominale	anni	V _N	50
	periodo di riferimento	anni	V _R	50
	tempo di ritorno	anni	T _R	475
	accelerazione orizzontale massima su sito rigido	g	a _g	0,200
	categoria sottosuolo			E
	categoria topografica			T1
	fattore di amplificazione stratigrafica		S _S	1,47
	fattore di amplificazione topografica		S _T	1,20
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione		β _m	0,38
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione per verifiche a ribaltamento		β _m	0,57
3e	<u>Morfologia del muro</u>			
	tipologia di muro			T
	altezza del muro	m	H	5,50
	altezza del terreno	m	h ₁	5,72
	distanza tra il punto di ribaltamento e il baricentro del muro	m	x _G	0,94
	distanza tra il baricentro del muro e la soletta	m	x _{Gm}	0,44
	peso elemento prefabbricato	daN	P	5100
	angolo di inclinazione del pannello rispetto l'orizzontale	gradi	β	90
	larghezza elemento prefabbricato	m	b ₁	2,50
	dimensione appoggio muro	m	appoggio	1,12
	altezza del tratto a sezione costante in sommità	m	tratto	0,32
	pendenza nervature	m	pendenza	20%
	larghezza nervature	m	s	0,36
	spessore soletta	m	sol	0,12
3f	<u>Morfologia della fondazione</u>			
	spessore massimo soletta di fondazione	m	h ₂	0,50
	spessore minimo soletta di fondazione lato monte	m	h ₃	0,50
	spessore minimo soletta di fondazione lato valle	m	h ₄	0,50
	larghezza fondazione	m	l	2,80
	dimensione sbalzo anteriore	m	sbalzo	0,50
	larghezza suola fondazione a monte	m	l ₁	2,18
	larghezza suola fuori nervatura	m	f _o	1,28
	larghezza sottofondazione	m	l _f	0,00
	altezza sottofondazione	m	h _f	0,00
	sbalzo a valle sottofondazione	m	sb _f	0,00
3g	<u>Dati geotecnici terreno di fondazione</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ _f	36
	peso specifico	daN/m ³	γ _f	1900
	peso specifico terreno immerso	daN/m ³	γ' _f	900
	coesione	daN/m ²	c	0
	ricoprimento fondazione a valle	m	h _r	0,00
	profondità falda dal piano della fondazione	m	h _w	-
	modulo elastico E	MPa	E	24,00

4 COEFFICIENTI PARZIALI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE							
4a [Tabella 6.2.I] <u>Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni</u>							
Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	γ_{G1}	Favorevole	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Permanenti non struttur.	γ_{G2}	Favorevole	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
Variabili	γ_{Q1}	Favorevole	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
4b [Tabella 6.2.II] <u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno</u>							
Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA			
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\varphi'}$	1,00	1,25	1,00			
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25	1,00			
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,00			
Peso dell'unità di volume	γ_Y	1,00	1,00	1,00			
4c [Tabella 6.5.I] <u>Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi</u>							
Verifica	Coeff.				R3		
Capacità portante della fondazione	γ_R				1,40		
Scorrimento	γ_R				1,10		
Ribaltamento	γ_R				1,15		
Resistenza del terreno a valle	γ_R				1,40		
4d [Tabella 5.1.VI] <u>Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali</u>							
Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}				
Traffico	0,75	0,75	0,30				
Vento	0,60	0,20	0,00				

5

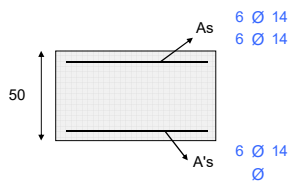
RISULTANTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI AGENTI SUL MURO

A1+M1	[daN]	
spinta terreno	20718	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \cos \delta$
spinta carichi permaner	0	
spinta carichi accidenta	8799	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \cos \delta$
vento	0	
urto	0	
EQU+M2	[daN]	
spinta terreno	27051	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \cos \delta$
spinta carichi permaner	0	
spinta carichi accidenta	11488	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \cos \delta$
vento	0	
urto	0	
↑ SISMA+M1	[daN]	
amax= Ss*St*ag=	0,354	
kh= βm*(amax/ξ	0,134	
kv= 0,5*kh=	0,067	
spinta terreno	20797	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$
Kas-	0,316	
spinta carichi permaner	0	
spinta carichi accidenta	2296	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x b_1) \times \cos \delta$
Fih= Px kh=	686	P= peso pannello
Fiv= -Px kv=	-343	
Fh3h = F3 x kh =	1177	F3= peso fondazione
Fh3v- = F3 x kv- =	-588	
Fh2 = (F2+F1) x kh =	6836	F1+F2=peso terreno sulla fondazione
Fh2v= -(F2+F1)xkv =	-3418	
↑ SISMA+M1 (RIB)	[daN]	
amax= Ss*St*ag=	0,354	
kh= βm*(amax/ξ	0,202	
kv= 0,5*kh=	0,101	
spinta terreno	24184	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$
Kas-	0,381	
spinta carichi permaner	0	
spinta carichi accidenta	2670	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x b_1) \times \cos \delta$
Fih= Px kh=	1029	P= peso pannello
Fiv= -Px kv=	-514	
Fh3h = F3 x kh =	1765	F3= peso fondazione
Fh3v- = F3 x kv- =	-882	
Fh2 = (F2+F1) x kh =	10254	F1+F2=peso terreno sulla fondazione
Fh2v= -(F2+F1)xkv =	-5127	

NERZIE	↓ SISMA+M1	[daN]			
	amax=	Ss*St*ag=	0,354		
	kh=	βm*(amax/ζ	0,134		
	kv=	0,5*kh=	0,067		
	spinta terreno	22810		$Hs+ = (1/2 \times \gamma \times (h1 + l1 \times tge)^2 \times Kas - x b1 \times (1-kv)) \times \cos\delta$	
	Kas+	0,303			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	2519		$Hbs+ = \psi 2 \times (q \times h1 \times Kas - x b1) \times \cos\delta$	
	Fih= Px kh=	686		P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=	343			
	Fh3h = F3 x kh =	1177		F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	588			
NERZIE	Fh2 = (F2+F1) x kh =	6836		F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	3418			
	↓ SISMA+M1 (RIB)	[daN]			
	amax=	Ss*St*ag=	0,354		
	kh=	βm*(amax/ζ	0,202		
	kv=	0,5*kh=	0,101		
	spinta terreno	26887		$Hs+ = (1/2 \times \gamma \times (h1 + l1 \times tge)^2 \times Kas - x b1 \times (1-kv)) \times \cos\delta$	
	Kas+	0,346			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	2969		$Hbs+ = \psi 2 \times (q \times h1 \times Kas - x b1) \times \cos\delta$	
	Fih= Px kh=	1029		P= peso pannello	
	Fiv+= Px kv=	514			
	Fh3h = F3 x kh =	1765		F3= peso fondazione	
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	882			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	10254		F1+F2=peso terreno sulla fondazione	
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	5127			
	RARA	[daN]	FREQUENTE	[daN]	QUASI PERMANENTE
	spinta terreno	15937	spinta terreno	15937	spinta terreno
	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen
	spinta carichi accidenta	5866	spinta carichi accidental	4399	spinta carichi accidenta
	vento	0	vento	0	vento
	urto	0	urto	0	urto

6 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE

6a	<u>Verifica a ribaltamento</u>		A1+M1	URTO+M2	SISMA+M1	
	momento stabilizzante	daNm/elem	126530	127442	130082	
	momento ribaltante	daNm/elem	64667	63046	94048	
	fattore di sicurezza		1,96	2,02	1,38	> 1,00
6b	<u>Verifica a traslazione</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	coefficiente di attrito		0,73	0,73	0,73	
	risultante forze verticali	daN/elem.	72009	72009	70946	
	risultante forze di scorrimento	daN/elem.	29517	20197	31792	
	fattore di sicurezza		1,77	2,59	1,62	> 1,00
6c	<u>Verifica a capacità portante</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1	
	carico limite	daN/cm ²	3,23	6,08	3,13	
	fattore di capacità portante N _c		50,59	50,59	50,59	
	fattore di capacità portante N _q		37,75	37,75	37,75	
	fattore di capacità portante N _γ		56,31	56,31	56,31	
	fattore di profondità d _c		1,12	1,10	1,11	
	fattore di profondità d _q		1,07	1,06	1,07	
	fattore di profondità d _γ		1,00	1,00	1,00	
	fattore di inclinazione del carico i _c		0,33	0,50	0,32	
	fattore di inclinazione del carico i _q		0,35	0,52	0,33	
	fattore di inclinazione del carico i _γ		0,21	0,37	0,19	
	fattore di sicurezza		1,98	4,60	1,63	> 1,20



FONDAZIONE DI MONTE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	50	18,47	9,24	32056	25463	1,26
64	50	9,24	9,24	16303	7171	2,27

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	50	18,47	9,24	32056	13356	2,40
64	50	9,24	9,24	16303	3972	4,10

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
128	50	18,47	9,24	32056	31928	1,00
64	50	9,24	9,24	16303	12639	1,29

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
128	50	18,47	9,24	8720	18	149	1119	3600
64	50	9,24	9,24	2602	7	149	656	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
128	50	18,47	9,24	7500	2877	560	0,0003	514	0,14
64	50	9,24	9,24	2219	2790	958	0,0002	893	0,14

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
128	50	18,47	9,24	5304	2877	681	0,0002	514	0,10	11
64	50	9,24	9,24	1531	2790	386	0,0001	893	0,10	4

FONDAZIONE DI VALLE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
230	50	9,24	9,24	16303	6626	2,46
255	50	9,24	9,24	16303	1713	9,52

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
230	50	9,24	9,24	16303	5295	3,08
255	50	9,24	9,24	16303	1361	11,97

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
230	50	9,24	9,24	16303	6669	2,44
255	50	9,24	9,24	16303	1726	9,45

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
230	50	9,24	9,24	4731	13	149	1196	3600
255	50	9,24	9,24	1193	3	149	302	3600

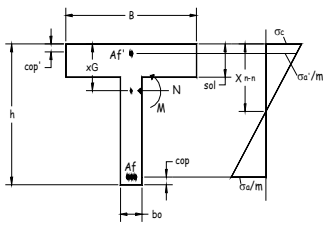
SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
230	50	9,24	9,24	4427	2790	1119	0,0003	893	0,29
255	50	9,24	9,24	1112	2790	281	0,0001	893	0,07

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
230	50	9,24	9,24	3879	2790	981	0,0003	893	0,25	10
255	50	9,24	9,24	967	2790	244	0,0001	893	0,06	3

8 VERIFICHE NERVATURE PREFABBRICATO



A'_T	4 Ø 14		
A_{T1}	4 Ø 14		
A_{T2}	4 Ø 14	L_2	5,00 m
A_{T3}	4 Ø 18	L_3	4,95 m
A_{T4}	0 Ø 0	L_4	0,00 m
A_{T5}	0 Ø 0	L_5	0,00 m
staffe	Ø 10	passo	30 cm
ferri piegati	0 Ø 0		

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
23	32	6,16	6,16	42	222	6744	159,74	3,01	382	19310	40116
45	32	6,16	6,16	179	444	6760	37,81	2,99	830	19168	40116
68	32	16,34	6,16	425	666	16932	39,88	2,97	1343	19027	40116
91	32	16,34	6,16	794	888	16947	21,33	2,95	1922	18885	40116
114	32	16,34	6,16	1303	1110	16963	13,02	2,92	2566	18744	40116
136	32	16,34	6,16	1966	1332	16979	8,64	2,90	3276	18602	40116
159	34	16,34	6,16	2797	1555	18129	6,48	2,88	4051	19685	42776
182	38	16,34	6,16	3812	1777	21006	5,51	2,86	4891	22585	49456
205	43	16,34	6,16	5026	1999	23897	4,75	2,84	5797	25437	56136
227	47	16,34	6,16	6452	2221	26801	4,15	2,81	6768	28243	62816
250	52	16,34	6,16	8107	2443	29718	3,67	2,79	7805	31001	69496
273	57	16,34	6,16	10005	2665	32646	3,26	2,77	8907	33712	76177
295	61	16,34	6,16	12161	2887	35584	2,93	2,75	10074	36377	82857
318	66	16,34	6,16	14590	3109	38534	2,64	2,73	11307	38994	89537
341	70	16,34	6,16	17306	3331	41493	2,40	2,70	12606	41564	96217
364	75	16,34	6,16	20326	3553	44463	2,19	2,68	13969	44086	102897
386	79	16,34	6,16	23662	3775	47443	2,01	2,66	15399	46562	109577
409	84	16,34	6,16	27331	3997	50433	1,85	2,64	16893	48991	116257
432	88	16,34	6,16	31347	4219	53433	1,70	2,62	18454	51372	122938
455	93	16,34	6,16	35725	4441	56442	1,58	2,59	20079	53707	129618
477	97	16,34	6,16	40480	4664	59462	1,47	2,57	21770	55994	136298
500	102	16,34	6,16	45612	4885	62491	1,37	2,55	23522	58235	142978

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
23	32	6,16	6,16	3078	222	6744	2,19	3,11	2595	19931	40116
45	32	6,16	6,16	3684	444	6760	1,84	3,10	2741	19876	40116
68	32	16,34	6,16	4328	666	16932	3,91	3,09	2936	19822	40116
91	32	16,34	6,16	5022	888	16947	3,37	3,08	3182	19767	40116
114	32	16,34	6,16	5778	1110	16963	2,94	3,08	3479	19713	40116
136	32	16,34	6,16	6607	1332	16979	2,57	3,07	3826	19659	40116
159	34	16,34	6,16	7521	1555	18129	2,41	3,06	4223	20904	42776
182	38	16,34	6,16	8531	1777	21006	2,46	3,05	4670	24101	49456
205	43	16,34	6,16	9648	1999	23897	2,48	3,04	5168	27281	56136
227	47	16,34	6,16	10884	2221	26801	2,46	3,03	5716	30442	62816
250	52	16,34	6,16	12250	2443	29718	2,43	3,02	6314	33585	69496
273	57	16,34	6,16	13758	2665	32646	2,37	3,02	6963	36710	76177
295	61	16,34	6,16	15419	2887	35584	2,31	3,01	7662	39817	82857
318	66	16,34	6,16	17245	3109	38534	2,23	3,00	8412	42905	89537
341	70	16,34	6,16	19247	3331	41493	2,16	2,99	9211	45976	96217
364	75	16,34	6,16	21437	3553	44463	2,07	2,98	10061	49028	102897
386	79	16,34	6,16	23825	3775	47443	1,99	2,97	10962	52063	109577
409	84	16,34	6,16	26424	3997	50433	1,91	2,97	11913	55079	116257
432	88	16,34	6,16	29244	4219	53433	1,83	2,96	12914	58077	122938
455	93	16,34	6,16	32298	4441	56442	1,75	2,95	13965	61057	129618
477	97	16,34	6,16	35596	4664	59462	1,67	2,94	15067	64019	136298
500	102	16,34	6,16	39141	4885	62491	1,60	2,93	16216	66963	142978

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
23	32	6,16	6,16	47	222	6744	143,39	3,01	400	19271	40116
45	32	6,16	6,16	199	444	6760	33,90	2,98	874	19111	40116
68	32	16,34	6,16	474	666	16932	35,71	2,96	1423	18951	40116
91	32	16,34	6,16	888	888	16947	19,08	2,93	2045	18790	40116
114	32	16,34	6,16	1458	1110	16963	11,63	2,91	2742	18630	40116
136	32	16,34	6,16	2202	1332	16979	7,71	2,88	3513	18469	40116
159	34	16,34	6,16	3136	1555	18129	5,78	2,86	4358	19523	42776
182	38	16,34	6,16	4277	1777	21006	4,91	2,83	5278	22374	49456
205	43	16,34	6,16	5642	1999	23897	4,24	2,81	6271	25171	56136
227	47	16,34	6,16	7248	2221	26801	3,70	2,78	7339	27916	62816
250	52	16,34	6,16	9112	2443	29718	3,26	2,76	8481	30606	69496
273	57	16,34	6,16	11251	2665	32646	2,90	2,73	9698	33244	76177
295	61	16,34	6,16	13682	2887	35584	2,60	2,71	10988	35828	82857
318	66	16,34	6,16	16422	3109	38534	2,35	2,68	12353	38358	89537
341	70	16,34	6,16	19489	3331	41493	2,13	2,66	13792	40835	96217
364	75	16,34	6,16	22897	3553	44463	1,94	2,63	15305	43259	102897
386	79	16,34	6,16	26666	3775	47443	1,78	2,61	16892	45629	109577
409	84	16,34	6,16	30812	3997	50433	1,64	2,58	18554	47946	116257
432	88	16,34	6,16	35351	4219	53433	1,51	2,56	20289	50209	122938
455	93	16,34	6,16	40301	4441	56442	1,40	2,53	22099	52419	129618
477	97	16,34	6,16	45679	4664	59462	1,30	2,51	23983	54575	136298
500	102	16,34	6,16	51486	4885	62491	1,21	2,48	25936	56679	142978

SLE combinazione rara

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	σ _c <	σ _s < 3600
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	224,1 [daN/cm ²]	[daN/cm ²]
23	32	6,16	6,16	31	0	3
45	32	6,16	6,16	133	1	46
68	32	16,34	6,16	318	2	57
91	32	16,34	6,16	601	3	119
114	32	16,34	6,16	993	5	208
136	32	16,34	6,16	1508	7	326
159	34	16,34	6,16	2159	10	444
182	38	16,34	6,16	2959	10	526
205	43	16,34	6,16	3920	11	614
227	47	16,34	6,16	5057	12	708
250	52	16,34	6,16	6381	13	807
273	57	16,34	6,16	7907	14	913
295	61	16,34	6,16	9646	15	1024
318	66	16,34	6,16	11613	16	1142
341	70	16,34	6,16	13819	17	1265
364	75	16,34	6,16	16278	18	1395
386	79	16,34	6,16	19004	19	1530
409	84	16,34	6,16	22008	21	1725
432	88	16,34	6,16	25305	22	1873
455	93	16,34	6,16	28906	23	2028
477	97	16,34	6,16	32826	24	2187
500	102	16,34	6,16	37066	25	2352

SLE combinazione frequente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
23	32	6,16	6,16	24	439	1	0,0000	138	0,00
45	32	6,16	6,16	104	439	29	0,0000	139	0,00
68	32	16,34	6,16	253	696	42	0,0000	137	0,00
91	32	16,34	6,16	485	696	91	0,0000	137	0,00
114	32	16,34	6,16	813	696	164	0,0000	137	0,01
136	32	16,34	6,16	1248	696	263	0,0001	137	0,01
159	34	16,34	6,16	1805	761	364	0,0001	137	0,02
182	38	16,34	6,16	2497	932	435	0,0002	137	0,02
205	43	16,34	6,16	3336	1116	513	0,0002	138	0,03
227	47	16,34	6,16	4335	1313	597	0,0002	138	0,03
250	52	16,34	6,16	5508	1520	687	0,0003	138	0,04
273	57	16,34	6,16	6867	1739	782	0,0003	138	0,05
295	61	16,34	6,16	8426	1969	884	0,0004	138	0,05
318	66	16,34	6,16	10198	2209	992	0,0004	138	0,06
341	70	16,34	6,16	12195	2460	1105	0,0005	138	0,07
364	75	16,34	6,16	14430	2722	1224	0,0005	138	0,07
386	79	16,34	6,16	16918	2994	1350	0,0006	138	0,08
409	84	16,34	6,16	19669	3276	1535	0,0007	138	0,09
432	88	16,34	6,16	22699	3568	1673	0,0008	138	0,10
455	93	16,34	6,16	26019	3870	1818	0,0008	138	0,11
477	97	16,34	6,16	29643	4182	1968	0,0009	138	0,12
500	102	16,34	6,16	33573	4504	2123	0,0010	138	0,13

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,20	σ _c <
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
23	32	6,16	6,16	11	439	1	0,0000	138	0,00	0
45	32	6,16	6,16	52	439	3	0,0000	138	0,00	0
68	32	16,34	6,16	137	696	14	0,0000	137	0,00	1
91	32	16,34	6,16	277	696	41	0,0000	137	0,00	1
114	32	16,34	6,16	488	696	85	0,0000	137	0,00	2
136	32	16,34	6,16	780	696	149	0,0000	137	0,01	4
159	34	16,34	6,16	1169	761	219	0,0001	137	0,01	5
182	38	16,34	6,16	1665	932	273	0,0001	137	0,01	6
205	43	16,34	6,16	2283	1116	333	0,0001	138	0,02	7
227	47	16,34	6,16	3036	1313	398	0,0001	138	0,02	7
250	52	16,34	6,16	3936	1520	470	0,0002	138	0,02	8
273	57	16,34	6,16	4996	1739	548	0,0002	138	0,03	9
295	61	16,34	6,16	6231	1969	632	0,0003	138	0,04	10
318	66	16,34	6,16	7651	2209	721	0,0003	138	0,04	11
341	70	16,34	6,16	9271	2460	817	0,0003	138	0,05	11
364	75	16,34	6,16	11104	2722	918	0,0004	138	0,05	12
386	79	16,34	6,16	13163	2994	1026	0,0004	138	0,06	13
409	84	16,34	6,16	15460	3276	1193	0,0005	138	0,07	15
432	88	16,34	6,16	18009	3568	1313	0,0006	138	0,08	16
455	93	16,34	6,16	20822	3870	1440	0,0006	138	0,09	17
477	97	16,34	6,16	23913	4182	1572	0,0007	138	0,10	18
500	102	16,34	6,16	27286	4504	1709	0,0008	138	0,11	19

diametro reti $\varnothing 6$
maglia rete 1 10 cm
maglia rete 2 0 cm
lunghezza rete 2 0 cm

d	A_s	M_{rd}	SLU statico		SLU urto		SLU sismico	
			M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00
23	0,64	217	10	22,71	2	91,32	10	21,71
45	0,64	217	22	9,70	7	29,86	24	9,16
68	0,64	217	26	8,46	10	22,18	27	7,92
91	0,64	217	29	7,50	12	17,64	31	6,97
114	0,64	217	32	6,74	15	14,65	35	6,23
136	0,64	217	35	6,12	17	12,52	39	5,63
159	0,64	217	39	5,60	20	10,93	42	5,14
182	0,64	217	42	5,17	22	9,70	46	4,72
205	0,64	217	45	4,79	25	8,72	50	4,37
227	0,64	217	49	4,47	27	7,92	53	4,07
250	0,64	217	52	4,19	30	7,26	57	3,80
273	0,64	217	55	3,94	32	6,69	61	3,57
295	0,64	217	58	3,72	35	6,21	65	3,36
318	0,64	217	62	3,52	37	5,79	68	3,18
341	0,64	217	65	3,34	40	5,43	72	3,02
364	0,64	217	68	3,18	43	5,11	76	2,87
386	0,64	217	71	3,04	45	4,82	79	2,74
409	0,64	217	75	2,90	48	4,57	83	2,61
432	0,64	217	78	2,78	50	4,34	87	2,50
455	0,64	217	81	2,67	53	4,13	90	2,40
477	0,64	217	85	2,57	55	3,94	94	2,30
500	0,64	217	88	2,48	57	3,78	98	2,22

SLE combinazione rara

d	H	A_s	M_o	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
500	12	0,64	66	28	224	1201	3600

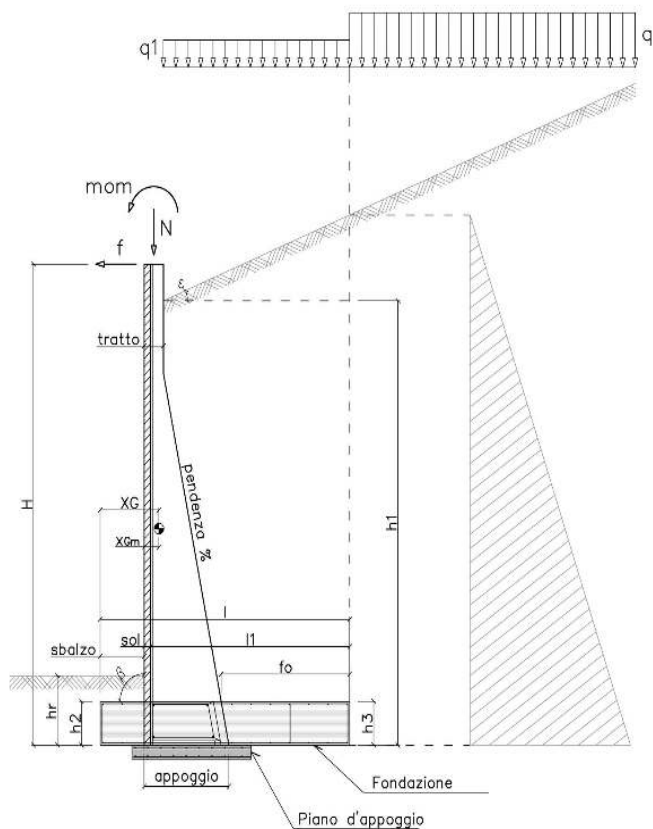
SLE combinazione frequente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
500	12	0,64	63	20	1148	0,0005	139	0,07

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,20	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
500	12	0,64	57	20	1052	0,0004	139	0,06	25	168

1 SCHEMATIZZAZIONE DEL MURO



2 MATERIALI

2a Calcestruzzo prefabbricato per pannelli

classe di resistenza			C35/45
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	45,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	37,35
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	22,68
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,68
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	3,35
modulo elastico	MPa	E_{cm}	34625
condizioni ambientali			AGGRESSIVE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	3

2b Calcestruzzo in opera per fondazioni

classe di resistenza			C25/30
resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	30,00
resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	24,90
resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	14,11
resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,19
resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	2,56
modulo elastico	MPa	E_{cm}	31447
condizioni ambientali			ORDINARIE
ricoprimento dell'armatura	cm	c	4

2c Acciaio

tipo			B450C
resistenza caratteristica di rottura	MPa	f_{tk}	540
resistenza caratteristica di snervamento	MPa	f_{yk}	450
resistenza di calcolo	MPa	f_{yd}	391
modulo elastico	MPa	E_s	210000

3	DATI DI PROGETTO			
3a	<u>Normativa</u>			
	Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018	approccio		2
3b	<u>Dati geotecnici terreno spingente</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ	37
	peso specifico	daN/m ³	γ	1900
	angolo di attrito terra-muro	gradi	δ	25
	angolo di inclinazione piano di campagna	gradi	ε	0
	coesione	daN/m ²	c	0
	regime di spinta	attiva	Ka	0,226
3c	<u>Carichi agenti</u>			
	sovraccarico variabile stradale / ferroviario	daN/m ²	q _a	2000
	sovraccarico permanente	daN/m ²	q _p	0
	forza orizzontale in testa variabile (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _v	0
	forza orizzontale in testa eccezionale (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _e	2500
	sovraccarico permanente sulla fondazione a monte	daN/m ²	q1	0
	momento in testa variabile (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _v	0
	momento in testa eccezionale (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _e	2500
	forza verticale in testa (positiva se di compressione)	daN/elemento	N	0
	braccio di N rispetto al paramento verticale (positivo verso le nervature)	m	braccio	0
3d	<u>Dati sismici</u>			
	stato limite di salvaguardia della vita			SLV
	classe d'uso	II	C _U	1
	vita nominale	anni	V _N	50
	periodo di riferimento	anni	V _R	50
	tempo di ritorno	anni	T _R	475
	accelerazione orizzontale massima su sito rigido	g	a _g	0,200
	categoria sottosuolo			E
	categoria topografica			T1
	fattore di amplificazione stratigrafica		S _S	1,47
	fattore di amplificazione topografica		S _T	1,20
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione		β_m	0,38
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione per verifiche a ribaltamento		β_m	0,57
3e	<u>Morfologia del muro</u>			
	tipologia di muro			T
	altezza del muro	m	H	6,60
	altezza del terreno	m	h ₁	6,82
	distanza tra il punto di ribaltamento e il baricentro del muro	m	x _G	1,24
	distanza tra il baricentro del muro e la soletta	m	x _{Gm}	0,44
	peso elemento prefabbricato	daN	P	6550
	angolo di inclinazione del pannello rispetto l'orizzontale	gradi	β	90
	larghezza elemento prefabbricato	m	b ₁	2,50
	dimensione appoggio muro	m	appoggio	1,34
	altezza del tratto a sezione costante in sommità	m	tratto	0,32
	pendenza nervature	m	pendenza	20%
	larghezza nervature	m	s	0,36
	spessore soletta	m	sol	0,12
3f	<u>Morfologia della fondazione</u>			
	spessore massimo soletta di fondazione	m	h ₂	0,60
	spessore minimo soletta di fondazione lato monte	m	h ₃	0,60
	spessore minimo soletta di fondazione lato valle	m	h ₄	0,60
	larghezza fondazione	m	l	3,50
	dimensione sbalzo anteriore	m	sbalzo	0,80
	larghezza suola fondazione a monte	m	l ₁	2,58
	larghezza suola fuori nervatura	m	f _o	1,48
	larghezza sottofondazione	m	l _f	0,00
	altezza sottofondazione	m	h _f	0,00
	sbalzo a valle sottofondazione	m	sb _f	0,00
3g	<u>Dati geotecnici terreno di fondazione</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ_f	36
	peso specifico	daN/m ³	γ_f	1900
	peso specifico terreno immerso	daN/m ³	γ'_f	900
	coesione	daN/m ²	c	0
	ricoprimento fondazione a valle	m	h _r	0,00
	profondità falda dal piano della fondazione	m	h _w	-
	modulo elastico E	MPa	E	24,00

4

COEFFICIENTI PARZIALI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

4a

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

Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	γ_{G1}	Favorevole	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Permanenti non struttur.	γ_{G2}	Favorevole	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
Variabili	γ_{Q1}	Favorevole	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0

4b

[Tabella 6.2.II] Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\phi'}$	1,00	1,25	1,00
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_v	1,00	1,00	1,00

4c

[Tabella 6.5.I] Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi

Verifica	Coeff.	R3
Capacità portante della fondazione	γ_R	1,40
Scorrimento	γ_R	1,10
Ribaltamento	γ_R	1,15
Resistenza del terreno a valle	γ_R	1,40

4d

[Tabella 5.1.VI] Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali

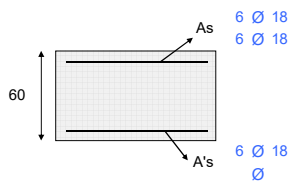
Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Traffico	0,75	0,75	0,30
Vento	0,60	0,20	0,00

5 RISULTANTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI AGENTI SUL MURO							
INERZIE	A1+M1	[daN]					
	spinta terreno	29453	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$				
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	10491	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$				
	vento	0					
	urto	0					
	EQU+M2	[daN]					
	spinta terreno	38456	$H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$				
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	13697	$H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$				
	vento	0					
	urto	0					
INERZIE	↑ SISMA+M1	[daN]					
	amax= $S_s \times S_t \times a_g$	0,354					
	kh= $\beta_m \times (amax/\xi)$	0,134					
	kv= $0,5 \times kh$	0,067					
	spinta terreno	29565	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$				
	Kas-	0,316					
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	2738	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$				
	Fih= $P \times kh$	881	P= peso pannello				
	Fiv= $-P \times kv$	-440					
INERZIE	Fh3h = $F_3 \times kh$	1765	F3= peso fondazione				
	Fh3v = $F_3 \times kv$	-882					
	Fh2 = $(F_2 + F_1) \times kh$	9621	F1+F2=peso terreno sulla fondazione				
	Fh2v = $-(F_2 + F_1) \times kv$	-4810					
	↑ SISMA+M1 (RIB)	[daN]					
	amax= $S_s \times S_t \times a_g$	0,354					
	kh= $\beta_m \times (amax/\xi)$	0,202					
	kv= $0,5 \times kh$	0,101					
	spinta terreno	34380	$H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1-kv)) \times \cos \delta$				
	Kas-	0,381					
	spinta carichi permanenti	0					
	spinta carichi accidentali	3184	$H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$				
	Fih= $P \times kh$	1321	P= peso pannello				
	Fiv= $-P \times kv$	-661					
	Fh3h = $F_3 \times kh$	2647	F3= peso fondazione				
	Fh3v = $F_3 \times kv$	-1324					
	Fh2 = $(F_2 + F_1) \times kh$	14431	F1+F2=peso terreno sulla fondazione				
	Fh2v = $-(F_2 + F_1) \times kv$	-7215					

INERZIE	↓ SISMA+M1	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,134			
	kv= 0,5*kh=	0,067			
	spinta terreno	32427	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ		
	Kas+	0,303			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	3003	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ		
	Fih= Px kh=	881	P= peso pannello		
	Fiv+= Px kv=	440			
	Fh3h = F3 x kh =	1765	F3= peso fondazione		
INERZIE	Fh3v+ = F3 x kv+ =	882			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	9621	F1+F2=peso terreno sulla fondazione		
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	4810			
	↓ SISMA+M1 (RIB)	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,202			
	kv= 0,5*kh=	0,101			
	spinta terreno	38222	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ		
	Kas+	0,346			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	3540	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ		
INERZIE	Fih= Px kh=	1321	P= peso pannello		
	Fiv+= Px kv=	661			
	Fh3h = F3 x kh =	2647	F3= peso fondazione		
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	1324			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	14431	F1+F2=peso terreno sulla fondazione		
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	7215			
	RARA	[daN]	FREQUENTE	[daN]	QUASI PERMANENTE
	spinta terreno	22656	spinta terreno	22656	spinta terreno
	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen
	spinta carichi accidenta	6994	spinta carichi accidental	5245	spinta carichi accidenta
	vento	0	vento	0	vento
	urto	0	urto	0	urto

6 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE

6a	<u>Verifica a ribaltamento</u>		A1+M1	URTO+M2	SISMA+M1		
	momento stabilizzante	daNm/elem	229087	230709	233968		
	momento ribaltante	daNm/elem	102729	96140	156298		
	fattore di sicurezza		2,23	2,40	1,50	> 1,15	> 1,00
6b	<u>Verifica a traslazione</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1		
	coefficiente di attrito		0,73	0,73	0,73		
	risultante forze verticali	daN/elem.	101626	101626	99923		
	risultante forze di scorrimento	daN/elem.	39944	27254	44569		
	fattore di sicurezza		1,85	2,71	1,63	> 1,10	> 1,00
6c	<u>Verifica a capacità portante</u>		A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1		
	carico limite	daN/cm ²	4,65	8,65	4,11		
	fattore di capacità portante N _c		50,59	50,59	50,59		
	fattore di capacità portante N _q		37,75	37,75	37,75		
	fattore di capacità portante N _γ		56,31	56,31	56,31		
	fattore di profondità d _c		1,10	1,08	1,10		
	fattore di profondità d _q		1,06	1,05	1,06		
	fattore di profondità d _γ		1,00	1,00	1,00		
	fattore di inclinazione del carico i _c		0,35	0,52	0,32		
	fattore di inclinazione del carico i _q		0,37	0,54	0,34		
	fattore di inclinazione del carico i _γ		0,22	0,39	0,20		
	fattore di sicurezza		2,99	6,80	2,15	> 1,40	> 1,20



FONDAZIONE DI MONTE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
148	60	30,54	15,27	64064	35437	1,81
74	60	15,27	15,27	32477	9832	3,30

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
148	60	30,54	15,27	64064	15052	4,26
74	60	15,27	15,27	32477	4273	7,60

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
148	60	30,54	15,27	64064	47597	1,35
74	60	15,27	15,27	32477	19029	1,71

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
148	60	30,54	15,27	10782	13	149	694	3600
74	60	15,27	15,27	3045	5	149	385	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
148	60	30,54	15,27	9278	4284	326	0,0002	443	0,08
74	60	15,27	15,27	2583	4101	594	0,0001	750	0,07

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
148	60	30,54	15,27	6571	4284	423	0,0001	443	0,05	8
74	60	15,27	15,27	1751	4101	221	0,0001	750	0,05	3

FONDAZIONE DI VALLE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
270	60	15,27	15,27	32477	16127	2,01
310	60	15,27	15,27	32477	4185	7,76

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
270	60	15,27	15,27	32477	12404	2,62
310	60	15,27	15,27	32477	3181	10,21

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
270	60	15,27	15,27	32477	16985	1,91
310	60	15,27	15,27	32477	4421	7,35

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
270	60	15,27	15,27	11754	18	149	1490	3600
310	60	15,27	15,27	2948	5	149	374	3600

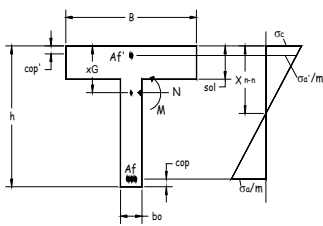
SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
270	60	15,27	15,27	11075	4101	1404	0,0004	750	0,30
310	60	15,27	15,27	2765	4101	351	0,0001	750	0,08

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
270	60	15,27	15,27	9853	4101	1249	0,0004	750	0,27	15
310	60	15,27	15,27	2435	4101	309	0,0001	750	0,07	4

8 VERIFICHE NERVATURE PREFABBRICATO



A'1 4 Ø 14

A11 4 Ø 18

A12 4 Ø 18

A13 4 Ø 20

A14 0 Ø 0

A15 0 Ø 0

L2 6,10 m

L3 5,65 m

L4 0,00 m

L5 0,00 m

staffe Ø 10

passo 30 cm

ferri piegati Ø

SLU statico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{sd}	N _{sd}	M _{rd}	M _{rd} / M _{sd}	A _{sw}	V _{sd}	V _{rd}	V _{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
27	32	6,16	6,16	61	287	6765	110,05	3,01	467	19154	39822
55	32	6,16	6,16	263	574	6787	25,80	2,98	1027	18986	39822
82	32	18,72	6,16	630	862	19308	30,63	2,96	1682	18817	39822
109	32	18,72	6,16	1189	1149	19327	16,25	2,93	2431	18649	39822
136	32	18,72	6,16	1965	1436	19347	9,85	2,90	3275	18480	39822
164	35	22,75	6,16	2984	1723	25696	8,61	2,88	4212	20161	43843
191	40	22,75	6,16	4271	2010	30504	7,14	2,85	5244	23627	51857
218	46	22,75	6,16	5852	2297	35332	6,04	2,83	6370	27025	59872
245	51	22,75	6,16	7753	2585	40179	5,18	2,80	7590	30355	67886
273	57	22,75	6,16	10000	2872	45044	4,50	2,77	8904	33618	75900
300	62	22,75	6,16	12618	3159	49926	3,96	2,75	10312	36812	83915
327	67	22,75	6,16	15633	3446	54825	3,51	2,72	11815	39939	91929
355	73	22,75	6,16	19070	3733	59739	3,13	2,69	13411	42998	99944
382	78	22,75	6,16	22956	4020	64669	2,82	2,67	15102	45990	107958
409	84	22,75	6,16	27316	4308	69614	2,55	2,64	16887	48913	115972
436	89	22,75	6,16	32175	4595	74575	2,32	2,61	18767	51769	123987
464	95	22,75	6,16	37559	4882	79552	2,12	2,59	20740	54557	132001
491	100	22,75	6,16	43495	5169	84544	1,94	2,56	22808	57277	140016
518	106	22,75	6,16	50007	5456	89551	1,79	2,53	24970	59929	148030
545	111	22,75	6,16	57122	5743	94574	1,66	2,51	27226	62513	156044
573	117	22,75	6,16	64865	6031	99613	1,54	2,48	29576	65030	164059
600	122	22,75	6,16	73261	6318	104666	1,43	2,45	32020	67479	172073

SLU urto

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{sd}	N _{sd}	M _{rd}	M _{rd} / M _{sd}	A _{sw}	V _{sd}	V _{rd}	V _{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
27	32	6,16	6,16	3196	287	6765	2,12	3,11	2620	19774	39822
55	32	6,16	6,16	3936	574	6787	1,72	3,10	2813	19709	39822
82	32	18,72	6,16	4737	862	19308	4,08	3,09	3078	19644	39822
109	32	18,72	6,16	5621	1149	19327	3,44	3,08	3415	19579	39822
136	32	18,72	6,16	6606	1436	19347	2,93	3,07	3825	19515	39822
164	35	22,75	6,16	7714	1723	25696	3,33	3,06	4307	21414	43843
191	40	22,75	6,16	8962	2010	30504	3,40	3,05	4862	25244	51857
218	46	22,75	6,16	10372	2297	35332	3,41	3,04	5489	29047	59872
245	51	22,75	6,16	11963	2585	40179	3,36	3,03	6189	32825	67886
273	57	22,75	6,16	13754	2872	45044	3,27	3,02	6961	36577	75900
300	62	22,75	6,16	15766	3159	49926	3,17	3,01	7806	40303	83915
327	67	22,75	6,16	18018	3446	54825	3,04	3,00	8723	44002	91929
355	73	22,75	6,16	20530	3733	59739	2,91	2,99	9712	47676	99944
382	78	22,75	6,16	23322	4020	64669	2,77	2,98	10774	51323	107958
409	84	22,75	6,16	26413	4308	69614	2,64	2,97	11909	54945	115972
436	89	22,75	6,16	29823	4595	74575	2,50	2,96	13115	58540	123987
464	95	22,75	6,16	33573	4882	79552	2,37	2,94	14395	62109	132001
491	100	22,75	6,16	37681	5169	84544	2,24	2,93	15746	65652	140016
518	106	22,75	6,16	42167	5456	89551	2,12	2,92	17171	69169	148030
545	111	22,75	6,16	47052	5743	94574	2,01	2,91	18667	72660	156044
573	117	22,75	6,16	52355	6031	99613	1,90	2,90	20236	76125	164059
600	122	22,75	6,16	58096	6318	104666	1,80	2,89	21878	79564	172073

SLU sismico

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _{sd}	N _{sd}	M _{rd}	M _{rd} / M _{sd}	A _{sw}	V _{sd}	V _{rd}	V _{rod}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
27	32	6,16	6,16	77	287	6765	87,52	2,99	547	19010	39822
55	32	6,16	6,16	329	574	6787	20,65	2,96	1201	18819	39822
82	32	18,72	6,16	783	862	19308	24,65	2,93	1962	18628	39822
109	32	18,72	6,16	1470	1149	19327	13,14	2,90	2829	18438	39822
136	32	18,72	6,16	2419	1436	19347	8,00	2,87	3802	18247	39822
164	35	22,75	6,16	3659	1723	25696	7,02	2,84	4882	19880	43843
191	40	22,75	6,16	5219	2010	30504	5,85	2,81	6069	23266	51857
218	46	22,75	6,16	7128	2297	35332	4,96	2,78	7361	26575	59872
245	51	22,75	6,16	9415	2585	40179	4,27	2,75	8761	29808	67886
273	57	22,75	6,16	12110	2872	45044	3,72	2,72	10267	32964	75900
300	62	22,75	6,16	15242	3159	49926	3,28	2,69	11879	36043	83915
327	67	22,75	6,16	18841	3446	54825	2,91	2,66	13598	39045	91929
355	73	22,75	6,16	22934	3733	59739	2,60	2,63	15424	41971	99944
382	78	22,75	6,16	27552	4020	64669	2,35	2,60	17356	44820	107958
409	84	22,75	6,16	32723	4308	69614	2,13	2,57	19394	47593	115972
436	89	22,75	6,16	38478	4595	74575	1,94	2,54	21539	50289	123987
464	95	22,75	6,16	44844	4882	79552	1,77	2,51	23791	52908	132001
491	100	22,75	6,16	51852	5169	84544	1,63	2,48	26149	55450	140016
518	106	22,75	6,16	59530	5456	89551	1,50	2,45	28613	57916	148030
545	111	22,75	6,16	67908	5743	94574	1,39	2,42	31185	60305	156044
573	117	22,75	6,16	77015	6031	99613	1,29	2,39	33862	62617	164059
600	122	22,75	6,16	86880	6318	104666	1,20	2,36	36646	64853	172073

SLE combinazione rara

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	σ _c <	σ _s < 3600
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	224,1 [daN/cm ²]	[daN/cm ²]
27	32	6,16	6,16	45	0	6
55	32	6,16	6,16	193	1	73
82	32	18,72	6,16	468	2	77
109	32	18,72	6,16	890	4	160
136	32	18,72	6,16	1483	7	279
164	35	22,75	6,16	2268	8	327
191	40	22,75	6,16	3266	9	398
218	46	22,75	6,16	4501	10	475
245	51	22,75	6,16	5993	11	558
273	57	22,75	6,16	7766	12	647
300	62	22,75	6,16	9841	13	742
327	67	22,75	6,16	12240	15	882
355	73	22,75	6,16	14985	16	990
382	78	22,75	6,16	18098	17	1104
409	84	22,75	6,16	21601	18	1224
436	89	22,75	6,16	25516	19	1350
464	95	22,75	6,16	29865	20	1481
491	100	22,75	6,16	34671	22	1618
518	106	22,75	6,16	39954	23	1761
545	111	22,75	6,16	45738	24	1910
573	117	22,75	6,16	52044	26	2064
600	122	22,75	6,16	58894	27	2225

SLE combinazione frequente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
27	32	6,16	6,16	34	438	2	0,0000	139	0,00
55	32	6,16	6,16	152	438	48	0,0000	140	0,00
82	32	18,72	6,16	376	752	58	0,0000	137	0,00
109	32	18,72	6,16	727	752	125	0,0000	137	0,00
136	32	18,72	6,16	1227	752	225	0,0001	137	0,01
164	35	22,75	6,16	1899	966	268	0,0001	137	0,01
191	40	22,75	6,16	2764	1215	331	0,0001	137	0,02
218	46	22,75	6,16	3845	1481	399	0,0001	138	0,02
245	51	22,75	6,16	5164	1763	474	0,0002	138	0,03
273	57	22,75	6,16	6742	2062	554	0,0002	138	0,03
300	62	22,75	6,16	8601	2375	641	0,0003	138	0,04
327	67	22,75	6,16	10765	2704	771	0,0003	138	0,04
355	73	22,75	6,16	13253	3047	871	0,0004	138	0,05
382	78	22,75	6,16	16090	3405	977	0,0004	138	0,06
409	84	22,75	6,16	19296	3778	1088	0,0005	138	0,07
436	89	22,75	6,16	22893	4164	1205	0,0005	138	0,07
464	95	22,75	6,16	26905	4565	1328	0,0006	138	0,08
491	100	22,75	6,16	31352	4980	1457	0,0007	138	0,09
518	106	22,75	6,16	36256	5408	1592	0,0007	138	0,10
545	111	22,75	6,16	41640	5850	1732	0,0008	138	0,11
573	117	22,75	6,16	47526	6306	1878	0,0009	138	0,12
600	122	22,75	6,16	53936	6776	2030	0,0009	138	0,13

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,20	σ _c <
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
27	32	6,16	6,16	16	438	2	0,0000	139	0,00	0
55	32	6,16	6,16	79	438	7	0,0000	139	0,00	0
82	32	18,72	6,16	210	752	23	0,0000	137	0,00	1
109	32	18,72	6,16	431	752	62	0,0000	137	0,00	2
136	32	18,72	6,16	766	752	126	0,0000	137	0,00	4
164	35	22,75	6,16	1235	966	162	0,0000	137	0,01	5
191	40	22,75	6,16	1861	1215	209	0,0001	137	0,01	5
218	46	22,75	6,16	2665	1481	262	0,0001	138	0,01	6
245	51	22,75	6,16	3670	1763	321	0,0001	138	0,02	7
273	57	22,75	6,16	4898	2062	386	0,0001	138	0,02	8
300	62	22,75	6,16	6370	2375	493	0,0002	138	0,03	9
327	67	22,75	6,16	8109	2704	572	0,0002	138	0,03	10
355	73	22,75	6,16	10137	3047	657	0,0003	138	0,04	11
382	78	22,75	6,16	12476	3405	747	0,0003	138	0,04	12
409	84	22,75	6,16	15147	3778	844	0,0004	138	0,05	13
436	89	22,75	6,16	18173	4164	946	0,0004	138	0,06	14
464	95	22,75	6,16	21575	4565	1053	0,0005	138	0,06	15
491	100	22,75	6,16	25377	4980	1167	0,0005	138	0,07	16
518	106	22,75	6,16	29599	5408	1287	0,0006	138	0,08	17
545	111	22,75	6,16	34264	5850	1412	0,0006	138	0,09	18
573	117	22,75	6,16	39394	6306	1543	0,0007	138	0,10	20
600	122	22,75	6,16	45011	6776	1680	0,0008	138	0,10	21

diametro reti $\varnothing 6$
maglia rete 1 10 cm
maglia rete 2 0 cm
lunghezza rete 2 0 cm

d	A_s	M_{rd}	SLU statico		SLU urto		SLU sismico	
			M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00
27	0,77	260	12	22,33	3	86,74	14	19,03
55	0,77	260	28	9,29	10	27,05	33	7,97
82	0,77	260	33	7,95	13	19,66	38	6,85
109	0,77	260	37	6,95	17	15,44	43	6,01
136	0,77	260	42	6,18	20	12,71	49	5,35
164	0,77	260	47	5,56	24	10,80	54	4,82
191	0,77	260	52	5,05	28	9,39	59	4,39
218	0,77	260	56	4,63	31	8,31	65	4,03
245	0,77	260	61	4,27	35	7,45	70	3,72
273	0,77	260	66	3,96	39	6,75	75	3,46
300	0,77	260	70	3,70	42	6,17	81	3,23
327	0,77	260	75	3,47	46	5,68	86	3,03
355	0,77	260	80	3,26	49	5,26	91	2,85
382	0,77	260	85	3,08	53	4,91	97	2,70
409	0,77	260	89	2,92	57	4,59	102	2,56
436	0,77	260	94	2,77	60	4,32	107	2,43
464	0,77	260	99	2,64	64	4,07	113	2,31
491	0,77	260	103	2,52	68	3,85	118	2,21
518	0,77	260	108	2,41	71	3,66	123	2,11
545	0,77	260	113	2,31	75	3,48	129	2,03
573	0,77	260	118	2,22	78	3,32	134	1,95
600	0,77	260	122	2,13	82	3,17	139	1,87

SLE combinazione rara

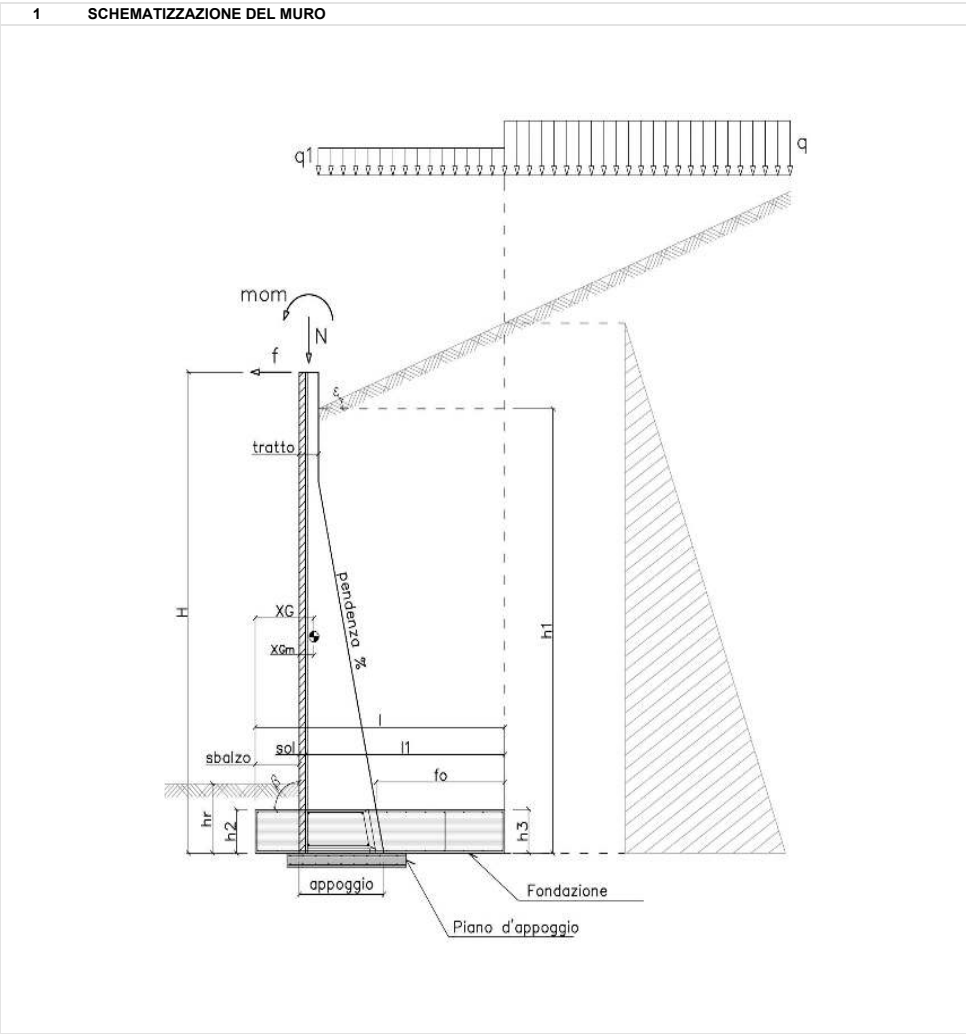
d	H	A_s	M_o	σ_c	$\sigma_{c\ lim}$	σ_s	$\sigma_{s\ lim}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
600	12	0,77	92	33	224	1403	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
600	12	0,77	88	24	1349	0,0006	139	0,08

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_s	M_o	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd < 0,20	σ_c	$\sigma_{c\ lim}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
600	12	0,77	82	24	1253	0,0005	139	0,08	29	168



2	MATERIALI			
2a	Calcestruzzo prefabbricato per pannelli			
	classe di resistenza			C35/45
	resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	45,00
	resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	37,35
	resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	22,68
	resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,68
	resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	3,35
	modulo elastico	MPa	E_{cm}	34625
	condizioni ambientali			AGGRESSIVE
	ricoprimento dell'armatura	cm	c	3
2b	Calcestruzzo in opera per fondazioni			
	classe di resistenza			C25/30
	resistenza caratteristica cubica	MPa	R_{ck}	30,00
	resistenza caratteristica cilindrica	MPa	f_{ck}	24,90
	resistenza di calcolo a compressione	MPa	f_{cd}	14,11
	resistenza di calcolo a trazione	MPa	f_{ctd}	1,19
	resistenza media a trazione semplice	MPa	f_{ctm}	2,56
	modulo elastico	MPa	E_{cm}	31447
	condizioni ambientali			ORDINARIE
	ricoprimento dell'armatura	cm	c	4
2c	Acciaio			
	tipo			B450C
	resistenza caratteristica di rottura	MPa	f_{tk}	540
	resistenza caratteristica di snervamento	MPa	f_{yk}	450
	resistenza di calcolo	MPa	f_{yd}	391
	modulo elastico	MPa	E_s	210000

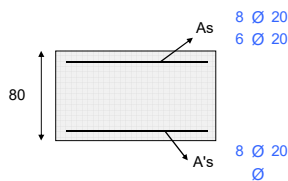
3	DATI DI PROGETTO			
3a	<u>Normativa</u>			
	Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018	approccio		2
3b	<u>Dati geotecnici terreno spingente</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ	37
	peso specifico	daN/m ³	γ	1900
	angolo di attrito terra-muro	gradi	δ	25
	angolo di inclinazione piano di campagna	gradi	ε	0
	coesione	daN/m ²	c	0
	regime di spinta	attiva	Ka	0,226
3c	<u>Carichi agenti</u>			
	sovraccarico variabile stradale / ferroviario	daN/m ²	q _a	2000
	sovraccarico permanente	daN/m ²	q _p	0
	forza orizzontale in testa variabile (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _v	0
	forza orizzontale in testa eccezionale (positiva se tende lato monte)	daN/elemento	f _e	2500
	sovraccarico permanente sulla fondazione a monte	daN/m ²	q1	0
	momento in testa variabile (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _v	0
	momento in testa eccezionale (positivo se tende lato monte)	daNm/elemento	mom _e	2500
	forza verticale in testa (positiva se di compressione)	daN/elemento	N	0
	braccio di N rispetto al paramento verticale (positivo verso le nervature)	m	braccio	0
3d	<u>Dati sismici</u>			
	stato limite di salvaguardia della vita			SLV
	classe d'uso	II	C _U	1
	vita nominale	anni	V _N	50
	periodo di riferimento	anni	V _R	50
	tempo di ritorno	anni	T _R	475
	accelerazione orizzontale massima su sito rigido	g	a _g	0,200
	categoria sottosuolo			E
	categoria topografica			T1
	fattore di amplificazione stratigrafica		S _S	1,47
	fattore di amplificazione topografica		S _T	1,20
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione		β_m	0,38
	coefficiente di riduzione dell'accelerazione per verifiche a ribaltamento		β_m	0,57
3e	<u>Morfologia del muro</u>			
	tipologia di muro			T
	altezza del muro	m	H	8,80
	altezza del terreno	m	h ₁	9,02
	distanza tra il punto di ribaltamento e il baricentro del muro	m	x _G	1,44
	distanza tra il baricentro del muro e la soletta	m	x _{Gm}	0,44
	peso elemento prefabbricato	daN	P	10800
	angolo di inclinazione del pannello rispetto l'orizzontale	gradi	β	90
	larghezza elemento prefabbricato	m	b ₁	2,50
	dimensione appoggio muro	m	appoggio	1,78
	altezza del tratto a sezione costante in sommità	m	tratto	0,32
	pendenza nervature	m	pendenza	20%
	larghezza nervature	m	s	0,36
	spessore soletta	m	sol	0,12
3f	<u>Morfologia della fondazione</u>			
	spessore massimo soletta di fondazione	m	h ₂	0,80
	spessore minimo soletta di fondazione lato monte	m	h ₃	0,80
	spessore minimo soletta di fondazione lato valle	m	h ₄	0,80
	larghezza fondazione	m	l	4,70
	dimensione sbalzo anteriore	m	sbalzo	1,00
	larghezza suola fondazione a monte	m	l ₁	3,58
	larghezza suola fuori nervatura	m	f _o	2,08
	larghezza sottofondazione	m	l _f	0,00
	altezza sottofondazione	m	h _f	0,00
	sbalzo a valle sottofondazione	m	sb _f	0,00
3g	<u>Dati geotecnici terreno di fondazione</u>			
	angolo di attrito interno	gradi	φ_f	36
	peso specifico	daN/m ³	γ_f	1900
	peso specifico terreno immerso	daN/m ³	γ'_f	900
	coesione	daN/m ²	c	0
	ricoprimento fondazione a valle	m	h _r	0,00
	profondità falda dal piano della fondazione	m	h _w	-
	modulo elastico E	MPa	E	24,00

4 COEFFICIENTI PARZIALI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE							
4a [Tabella 6.2.I] <u>Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni</u>							
Carichi	Coeff.	Effetto	EQU	A1	A2	URTO	SISMA
Permanenti	γ_{G1}	Favorevole	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0
Permanenti non struttur.	γ_{G2}	Favorevole	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
Variabili	γ_{Q1}	Favorevole	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
		Sfavorevole	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0
4b [Tabella 6.2.II] <u>Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno</u>							
Parametro	Coeff.	M1	M2	SISMA			
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\varphi'}$	1,00	1,25	1,00			
Coesione efficace	γ_c	1,00	1,25	1,00			
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,00			
Peso dell'unità di volume	γ_Y	1,00	1,00	1,00			
4c [Tabella 6.5.I] <u>Coefficienti parziali per le verifiche agli stati limite ultimi</u>							
Verifica	Coeff.				R3		
Capacità portante della fondazione	γ_R				1,40		
Scorrimento	γ_R				1,10		
Ribaltamento	γ_R				1,15		
Resistenza del terreno a valle	γ_R				1,40		
4d [Tabella 5.1.VI] <u>Valori dei coefficienti di combinazione per ponti stradali e pedonali</u>							
Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}				
Traffico	0,75	0,75	0,30				
Vento	0,60	0,20	0,00				

5 RISULTANTI DELLE AZIONI ORIZZONTALI AGENTI SUL MURO		
INERZIE	A1+M1	[daN]
	spinta terreno	51520 $H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	13875 $H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$
	vento	0
	urto	0
	EQU+M2	[daN]
	spinta terreno	67268 $H_a = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_a \times b_1) \times \gamma g_1 \times \cos \delta$
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	18116 $H_b = (q \times h_1 \times K_a \times b_1) \times \gamma_{Q1} \times \cos \delta$
	vento	0
	urto	0
	↑ SISMA+M1	[daN]
	amax= $S_s \times S_t \times a_g =$	0,354
INERZIE	kh= $\beta_m \times (amax / \zeta)$	0,134
	kv= $0,5 \times kh =$	0,067
	spinta terreno	51716 $H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1 - kv)) \times \cos \delta$
	Kas-	0,316
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	3621 $H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$
	Fih= $P \times kh =$	1452 P= peso pannello
	Fiv= $-P \times kv =$	-726
	Fh3h= $F_3 \times kh =$	3160 F3= peso fondazione
	Fh3v= $F_3 \times kv =$	-1580
	Fh2= $(F_2 + F_1) \times kh =$	17662 F1+F2= peso terreno sulla fondazione
	Fh2v= $-(F_2 + F_1) \times kv =$	-8831
	↑ SISMA+M1 (RIB)	[daN]
	amax= $S_s \times S_t \times a_g =$	0,354
	kh= $\beta_m \times (amax / \zeta)$	0,202
	kv= $0,5 \times kh =$	0,101
	spinta terreno	60139 $H_s = (1/2 \times \gamma \times (h_1 + l_1 \times \tan \phi)^2 \times K_{as} - x \times b_1 \times (1 - kv)) \times \cos \delta$
	Kas-	0,381
	spinta carichi permanenti	0
	spinta carichi accidentali	4211 $H_{bs} = \psi_2 \times (q \times h_1 \times K_{as} - x \times b_1) \times \cos \delta$
	Fih= $P \times kh =$	2178 P= peso pannello
	Fiv= $-P \times kv =$	-1089
	Fh3h= $F_3 \times kh =$	4740 F3= peso fondazione
	Fh3v= $F_3 \times kv =$	-2370
	Fh2= $(F_2 + F_1) \times kh =$	26493 F1+F2= peso terreno sulla fondazione
	Fh2v= $-(F_2 + F_1) \times kv =$	-13246

NERZIE	↓ SISMA+M1	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,134			
	kv= 0,5*kh=	0,067			
	spinta terreno	56722	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ		
	Kas+	0,303			
	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	3972	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ		
	Fih= Px kh=	1452	P= peso pannello		
	Fiv+= Px kv=	726			
NERZIE	Fh3h = F3 x kh =	3160	F3= peso fondazione		
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	1580			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	17662	F1+F2=peso terreno sulla fondazione		
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	8831			
	↓ SISMA+M1 (RIB)	[daN]			
	amax= Ss*St*ag=	0,354			
	kh= βm*(amax/ζ	0,202			
	kv= 0,5*kh=	0,101			
	spinta terreno	66859	Hs+ = (1/2 x γ x (h1 + l1 x tge)² x Kas- x b1 x (1-kv))x cosδ		
	Kas+	0,346			
NERZIE	spinta carichi permanen	0			
	spinta carichi accidenta	4681	Hbs+ = ψ2 x (q x h1 x Kas- x b1)xcosδ		
	Fih= Px kh=	2178	P= peso pannello		
	Fiv+= Px kv=	1089			
	Fh3h = F3 x kh =	4740	F3= peso fondazione		
	Fh3v+ = F3 x kv+ =	2370			
	Fh2 = (F2+F1) x kh =	26493	F1+F2=peso terreno sulla fondazione		
	Fh2v+= (F2+F1)xkv =	13246			
	RARA	[daN]	FREQUENTE	[daN]	QUASI PERMANENTE
	spinta terreno	39631	spinta terreno	39631	spinta terreno
	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen	0	spinta carichi permanen
	spinta carichi accidenta	9250	spinta carichi accidental	6937	spinta carichi accidental
	vento	0	vento	0	vento
	urto	0	urto	0	urto

6 VERIFICHE DI STABILITA' LOCALE						
6a	Verifica a ribaltamento	A1+M1	URTO+M2	SISMA+M1		
	momento stabilizzante	daNm/elem	547310	551119	554979	
	momento ribaltante	daNm/elem	217478	196968	360660	
	fattore di sicurezza		2,52	2,80	1,54	> 1,00
6b	Verifica a traslazione	A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1		
	coefficiente di attrito		0,73	0,73	0,73	
	risultante forze verticali	daN/elem.	183847	183847	179923	
	risultante forze di scorrimento	daN/elem.	65394	44906	77611	
	fattore di sicurezza		2,04	2,97	1,68	> 1,00
6c	Verifica a capacità portante	A1+M1	URTO+M1	SISMA+M1		
	carico limite	daN/cm ²	7,65	13,24	5,91	
	fattore di capacità portante N _c		50,59	50,59	50,59	
	fattore di capacità portante N _q		37,75	37,75	37,75	
	fattore di capacità portante N _γ		56,31	56,31	56,31	
	fattore di profondità d _c		1,09	1,08	1,10	
	fattore di profondità d _q		1,06	1,05	1,06	
	fattore di profondità d _γ		1,00	1,00	1,00	
	fattore di inclinazione del carico i _c		0,40	0,56	0,34	
	fattore di inclinazione del carico i _q		0,42	0,57	0,35	
	fattore di inclinazione del carico i _γ		0,27	0,43	0,21	
	fattore di sicurezza		3,95	8,29	2,35	> 1,20



FONDAZIONE DI MONTE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
208	80	43,98	25,13	125445	81581	1,54
104	80	25,13	25,13	72329	22610	3,20

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
208	80	43,98	25,13	125445	27832	4,51
104	80	25,13	25,13	72329	7856	9,21

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
208	80	43,98	25,13	125445	116437	1,08
104	80	25,13	25,13	72329	46605	1,55

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
208	80	43,98	25,13	23461	14	149	769	3600
104	80	25,13	25,13	6637	5	149	375	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
208	80	43,98	25,13	20664	7769	326	0,0002	378	0,07
104	80	25,13	25,13	5766	7447	674	0,0001	559	0,08

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
208	80	43,98	25,13	15629	7769	512	0,0001	378	0,06	10
104	80	25,13	25,13	4198	7447	237	0,0001	559	0,06	3

FONDAZIONE DI VALLE

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
370	80	25,13	25,13	72329	31182	2,32
420	80	25,13	25,13	72329	8042	8,99

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
370	80	25,13	25,13	72329	23409	3,09
420	80	25,13	25,13	72329	5952	12,15

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{rd}	M_{sd}	M_{rd} / M_{sd}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00
370	80	25,13	25,13	72329	35416	2,04
420	80	25,13	25,13	72329	9188	7,87

SLE combinazione rara

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	σ_c	$\sigma_{c \text{ lim}}$	σ_s	$\sigma_{s \text{ lim}}$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
370	80	25,13	25,13	23562	18	149	1337	3600
420	80	25,13	25,13	5881	4	149	334	3600

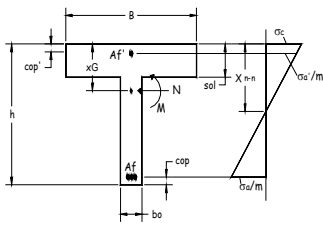
SLE combinazione frequente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,4
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
370	80	25,13	25,13	22524	7447	1278	0,0004	880	0,32
420	80	25,13	25,13	5603	7447	318	0,0001	880	0,08

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_e	M_{cr}	σ_s	ϵ_{sm}	Δ_{smax}	wd<0,3	$\sigma_c <$
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
370	80	25,13	25,13	20656	7447	1172	0,0003	880	0,29	15
420	80	25,13	25,13	5101	7447	289	0,0001	880	0,07	4

8 VERIFICHE NERVATURE PREFABBRICATO



A'_1	4 Ø 14		
A'_{11}	4 Ø 14		
A'_{12}	4 Ø 20	L_2	8,30 m
A'_{13}	4 Ø 22	L_3	7,75 m
A'_{14}	4 Ø 22	L_4	6,21 m
A'_{15}	0 Ø 0	L_5	0,00 m
staffe	Ø 10	passo	30 cm
ferri piegati	0 Ø 0		

SLU statico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
36	32	6,16	6,16	112	478	6788	60,70	3,01	643	19055	39675
73	32	21,36	6,16	488	955	21905	44,90	2,97	1453	18832	39675
109	32	21,36	6,16	1189	1433	21937	18,45	2,94	2431	18608	39675
145	32	21,36	6,16	2276	1911	21969	9,65	2,90	3577	18384	39675
182	38	27,77	6,16	3810	2389	35054	9,20	2,86	4889	22449	49045
218	46	42,98	6,16	5852	2866	65358	11,17	2,83	6370	27003	59730
255	53	42,98	6,16	8463	3344	77501	9,16	2,79	8017	31437	70416
291	60	42,98	6,16	11702	3822	89680	7,66	2,76	9832	35750	81102
327	67	42,98	6,16	15633	4300	101896	6,52	2,72	11815	39943	91788
364	75	42,98	6,16	20314	4777	114147	5,62	2,69	13965	44015	102474
400	82	42,98	6,16	25808	5255	126434	4,90	2,65	16282	47966	113160
436	89	42,98	6,16	32175	5733	138755	4,31	2,62	18767	51797	123846
473	97	42,98	6,16	39475	6210	151113	3,83	2,58	21419	55507	134532
509	104	42,98	6,16	47771	6688	163505	3,42	2,55	24238	59097	145217
545	111	42,98	6,16	57122	7166	175933	3,08	2,51	27226	62567	155903
582	118	42,98	6,16	67590	7644	188396	2,79	2,48	30380	65915	166589
618	126	42,98	6,16	79235	8121	200894	2,54	2,44	33702	69144	177275
654	133	42,98	6,16	92118	8599	213427	2,32	2,41	37191	72251	187961
691	140	42,98	6,16	106300	9077	225996	2,13	2,37	40848	75238	198647
727	147	42,98	6,16	121843	9554	238599	1,96	2,34	44672	78105	209333
764	155	42,98	6,16	138806	10032	251238	1,81	2,30	48664	80851	220019
800	162	42,98	6,16	157252	10510	263911	1,68	2,26	52823	83476	230705

SLU urto

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
36	32	6,16	6,16	3437	478	6788	1,97	3,10	2676	19679	39675
36	32	21,36	6,16	4462	955	21905	4,91	3,09	2981	19593	39675
36	32	21,36	6,16	5621	1433	21937	3,90	3,08	3415	19507	39675
36	32	21,36	6,16	6961	1911	21969	3,16	3,06	3978	19421	39675
36	38	27,77	6,16	8529	2389	35054	4,11	3,05	4669	23901	49045
36	46	42,98	6,16	10372	2866	65358	6,30	3,04	5489	28979	59730
36	53	42,98	6,16	12537	3344	77501	6,18	3,02	6438	34011	70416
36	60	42,98	6,16	15070	3822	89680	5,95	3,01	7516	38996	81102
36	67	42,98	6,16	18018	4300	101896	5,66	3,00	8723	43935	91788
36	75	42,98	6,16	21429	4777	114147	5,33	2,98	10058	48827	102474
36	82	42,98	6,16	25348	5255	126434	4,99	2,97	11522	53674	113160
36	89	42,98	6,16	29823	5733	138755	4,65	2,96	13115	58473	123846
36	97	42,98	6,16	34901	6210	151113	4,33	2,94	14837	63227	134532
36	104	42,98	6,16	40629	6688	163505	4,02	2,93	16688	67934	145217
36	111	42,98	6,16	47052	7166	175933	3,74	2,91	18667	72595	155903
36	118	42,98	6,16	54219	7644	188396	3,47	2,90	20775	77209	166589
36	126	42,98	6,16	62176	8121	200894	3,23	2,89	23012	81777	177275
36	133	42,98	6,16	70969	8599	213427	3,01	2,87	25378	86298	187961
36	140	42,98	6,16	80646	9077	225996	2,80	2,86	27873	90774	198647
36	147	42,98	6,16	91254	9554	238599	2,61	2,85	30496	95203	209333
36	155	42,98	6,16	102838	10032	251238	2,44	2,83	33248	99585	220019
36	162	42,98	6,16	115447	10510	263911	2,29	2,82	36129	103921	230705

SLU sismico

d	H	A_{sup}	A_{inf}	M_{sd}	N_{sd}	M_{rd}	M_{rd} / M_{sd}	A_{sw}	V_{sd}	V_{rd}	V_{rocl}
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daN]	[daNm]	> 1,00	[cm ²]	[daN]	[daN]	[daN]
36	32	6,16	6,16	180	478	6788	37,70	2,94	952	18642	39675
73	32	21,36	6,16	766	955	21905	28,58	2,90	2094	18389	39675
109	32	21,36	6,16	1828	1433	21937	12,00	2,86	3425	18136	39675
145	32	21,36	6,16	3434	1911	21969	6,40	2,82	4944	17884	39675
182	38	27,77	6,16	5654	2389	35054	6,20	2,78	6653	21795	49045
218	46	42,98	6,16	8556	2866	65358	7,64	2,74	8551	26163	59730
255	53	42,98	6,16	12210	3344	77501	6,35	2,70	10637	30395	70416
291	60	42,98	6,16	16684	3822	89680	5,38	2,66	12913	34491	81102
327	67	42,98	6,16	22049	4300	101896	4,62	2,62	15378	38451	91788
364	75	42,98	6,16	28372	4777	114147	4,02	2,58	18032	42274	102474
400	82	42,98	6,16	35724	5255	126434	3,54	2,54	20875	45962	113160
436	89	42,98	6,16	44172	5733	138755	3,14	2,50	23907	49513	123846
473	97	42,98	6,16	53787	6210	151113	2,81	2,46	27128	52929	134532
509	104	42,98	6,16	64637	6688	163505	2,53	2,42	30539	56208	145217
545	111	42,98	6,16	76792	7166	175933	2,29	2,38	34138	59351	155903
582	118	42,98	6,16	90320	7644	188396	2,09	2,34	37926	62358	166589
618	126	42,98	6,16	105291	8121	200894	1,91	2,30	41904	65229	177275
654	133	42,98	6,16	121773	8599	213427	1,75	2,26	46070	67964	187961
691	140	42,98	6,16	139836	9077	225996	1,62	2,22	50426	70562	198647
727	147	42,98	6,16	159550	9554	238599	1,50	2,18	54970	73025	209333
764	155	42,98	6,16	180982	10032	251238	1,39	2,14	59704	75351	220019
800	162	42,98	6,16	204202	10510	263911	1,29	2,10	64626	77541	230705

SLE combinazione rara

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	σ _c <	σ _s < 3600
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	224,1 [daN/cm ²]	[daN/cm ²]
36	32	6,16	6,16	80	0	13
73	32	21,36	6,16	354	2	45
109	32	21,36	6,16	873	4	132
145	32	21,36	6,16	1687	8	274
182	38	27,77	6,16	2847	8	294
218	46	42,98	6,16	4405	8	267
255	53	42,98	6,16	6411	9	326
291	60	42,98	6,16	8915	11	391
327	67	42,98	6,16	11969	12	460
364	75	42,98	6,16	15623	13	534
400	82	42,98	6,16	19929	14	614
436	89	42,98	6,16	24936	16	699
473	97	42,98	6,16	30696	17	790
509	104	42,98	6,16	37260	19	886
545	111	42,98	6,16	44678	20	987
582	118	42,98	6,16	53001	22	1093
618	126	42,98	6,16	62280	23	1206
654	133	42,98	6,16	72566	25	1323
691	140	42,98	6,16	83909	27	1446
727	147	42,98	6,16	96361	29	1575
764	155	42,98	6,16	109971	31	1709
800	162	42,98	6,16	124792	33	1848

SLE combinazione frequente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
36	32	6,16	6,16	62	437	5	0,0000	139	0,00
73	32	21,36	6,16	282	814	32	0,0000	137	0,00
109	32	21,36	6,16	712	814	102	0,0000	137	0,00
145	32	21,36	6,16	1401	814	220	0,0001	137	0,01
182	38	27,77	6,16	2400	1280	242	0,0001	137	0,01
218	46	42,98	6,16	3761	2223	226	0,0001	137	0,01
255	53	42,98	6,16	5534	2756	280	0,0001	137	0,01
291	60	42,98	6,16	7770	3314	338	0,0001	137	0,02
327	67	42,98	6,16	10520	3898	401	0,0001	137	0,02
364	75	42,98	6,16	13834	4506	470	0,0002	138	0,03
400	82	42,98	6,16	17764	5139	544	0,0002	138	0,03
436	89	42,98	6,16	22360	5796	623	0,0003	138	0,04
473	97	42,98	6,16	27672	6476	708	0,0003	138	0,04
509	104	42,98	6,16	33753	7180	798	0,0003	138	0,05
545	111	42,98	6,16	40652	7907	894	0,0004	138	0,05
582	118	42,98	6,16	48421	8658	994	0,0004	138	0,06
618	126	42,98	6,16	57109	9432	1101	0,0005	138	0,07
654	133	42,98	6,16	66769	10228	1213	0,0005	138	0,07
691	140	42,98	6,16	77450	11048	1330	0,0006	138	0,08
727	147	42,98	6,16	89204	11890	1452	0,0007	138	0,09
764	155	42,98	6,16	102081	12756	1581	0,0007	138	0,10
800	162	42,98	6,16	116133	13643	1714	0,0008	138	0,11

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _{sup}	A _{inf}	M _e	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,20	σ _c <
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]
36	32	6,16	6,16	30	437	5	0,0000	140	0,00	0
73	32	21,36	6,16	154	814	9	0,0000	137	0,00	1
109	32	21,36	6,16	422	814	48	0,0000	137	0,00	2
145	32	21,36	6,16	885	814	124	0,0000	137	0,00	4
182	38	27,77	6,16	1595	1280	147	0,0000	137	0,01	5
218	46	42,98	6,16	2602	2223	153	0,0000	137	0,01	5
255	53	42,98	6,16	3956	2756	195	0,0001	137	0,01	6
291	60	42,98	6,16	5709	3314	243	0,0001	137	0,01	7
327	67	42,98	6,16	7911	3898	296	0,0001	137	0,01	8
364	75	42,98	6,16	10614	4506	354	0,0001	138	0,02	9
400	82	42,98	6,16	13867	5139	418	0,0002	138	0,02	10
436	89	42,98	6,16	17722	5796	487	0,0002	138	0,03	11
473	97	42,98	6,16	22230	6476	561	0,0002	138	0,03	13
509	104	42,98	6,16	27441	7180	641	0,0003	138	0,04	14
545	111	42,98	6,16	33406	7907	726	0,0003	138	0,04	15
582	118	42,98	6,16	40176	8658	816	0,0003	138	0,05	17
618	126	42,98	6,16	47802	9432	912	0,0004	138	0,05	18
654	133	42,98	6,16	56334	10228	1013	0,0004	138	0,06	20
691	140	42,98	6,16	65824	11048	1120	0,0005	138	0,07	21
727	147	42,98	6,16	76322	11890	1232	0,0005	138	0,08	23
764	155	42,98	6,16	87879	12756	1350	0,0006	138	0,08	25
800	162	42,98	6,16	100545	13643	1473	0,0007	138	0,09	27

diametro reti Ø 6
maglia rete 1 10 cm
maglia rete 2 0 cm
lunghezza rete 2 0 cm

d	A _s	M _{rd}	SLU statico		SLU urto		SLU sismico	
			M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}	M _{sd}	M _{rd} / M _{sd}
[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00	[daNm]	> 1,00
36	1,03	347	16	21,60	4	78,81	24	14,58
73	1,03	347	41	8,57	15	22,77	57	6,08
109	1,03	347	49	7,10	22	16,01	67	5,22
145	1,03	347	57	6,06	28	12,34	76	4,57
182	1,03	347	66	5,29	35	10,05	85	4,06
218	1,03	347	74	4,69	41	8,47	95	3,66
255	1,03	347	82	4,22	47	7,32	104	3,33
291	1,03	347	91	3,83	54	6,44	114	3,05
327	1,03	347	99	3,50	60	5,76	123	2,82
364	1,03	347	107	3,23	67	5,20	133	2,62
400	1,03	347	116	3,00	73	4,74	142	2,44
436	1,03	347	124	2,80	80	4,36	152	2,29
473	1,03	347	133	2,62	86	4,03	161	2,16
509	1,03	347	141	2,46	93	3,75	171	2,04
545	1,03	347	149	2,33	99	3,51	180	1,93
582	1,03	347	158	2,20	105	3,29	189	1,83
618	1,03	347	166	2,09	112	3,10	199	1,75
654	1,03	347	174	1,99	118	2,94	208	1,67
691	1,03	347	183	1,90	125	2,78	218	1,59
727	1,03	347	191	1,82	131	2,65	227	1,53
764	1,03	347	200	1,74	138	2,52	237	1,47
800	1,03	347	208	1,67	144	2,41	246	1,41

SLE combinazione rara

d	H	A _s	M ₀	σ _c	σ _c lim	σ _s	σ _s lim
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
800	12	1,03	157	42	224	1799	3600

SLE combinazione frequente

d	H	A _s	M ₀	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,30
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]
800	12	1,03	152	32	1746	0,0008	138	0,11

SLE combinazione quasi permanente

d	H	A _s	M ₀	M _{cr}	σ _s	ε _{sm}	Δ _{smax}	wd < 0,20	σ _c	σ _c lim
[cm]	[cm]	[cm ²]	[daNm]	[daNm]	[daN/cm ²]		[mm]	[mm]	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]
800	12	1,03	144	32	1649	0,0007	138	0,10	39	168