

STUDIO 408

PROGETTAZIONE STRUTTURALI - ALLESTIMENTO AMBIENTI DI LAVORO E RESIDENZIALI
PROGETTAZIONE FACCIATE CONTINUE E FACCIATE PUNTUALI

Comune di Vagli
Provincia di Lucca

Committente
Le cave srl.

Tecnico:
Ing. Edoardo Remedi

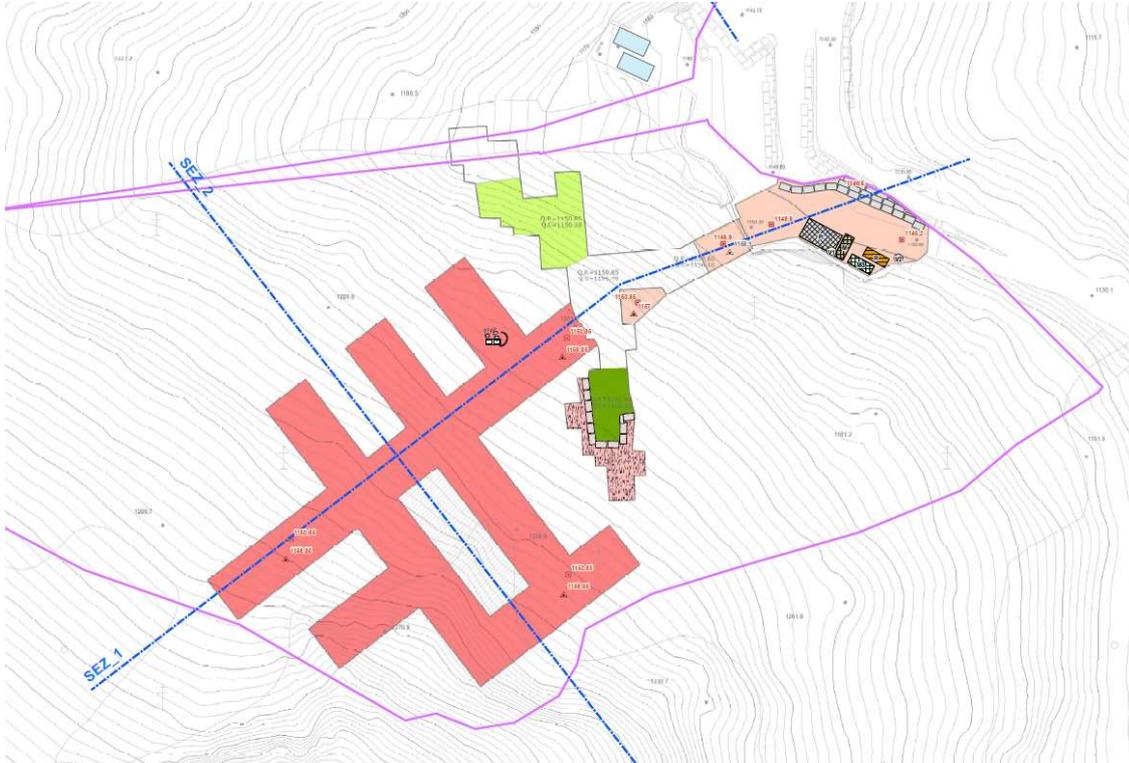
Lavoro: Piano di coltivazione
cava Colubraia.

Oggetto: Verifica di stabilità del
bastione in blocchi antistante
l'ingresso della galleria SUD Ovest

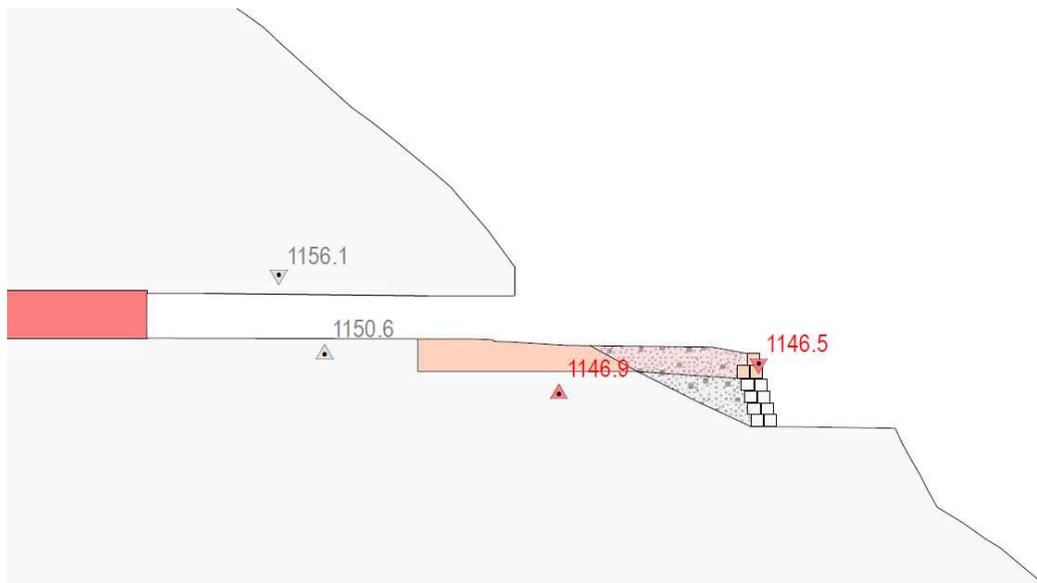
Ing. Edoardo REMEDI, Piazza 2 Giugno n°14, 54033 CARRARA,
TEL. 0585777014 Fax 0585777014

1. PREMESSA

Nel presente elaborato si riportano i risultati della valutazione della stabilità dei bastioni da eseguirsi in blocchi ciclopici squadri di marmo (peso medio 26t), ubicati nella zona di piazzale antistante l'ingresso galleria SUD OVEST.



Planimetria di progetto



Sezione di progetto

L'obiettivo specifico degli accertamenti contenuti nel presente elaborato consiste nel valutare, secondo le richieste della Regione Toscana, la stabilità dei questi paramenti a secco.

Il bastione di altezza media 6.6m sarà costituito da blocchi ciclopici di peso medio circa 26t, i blocchi devono risultare squadriati con facce opposte parallele (superfici di contatto orizzontali tra blocchi sormontati).

Sono stati condotti alcuni specifici sopralluoghi al fine di chiarire meglio la situazione attuale e gli obiettivi del progetto.

AMV
SOFTWARE COMPANY

CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI

01. INSERIRE INDIRIZZO:

36XV+GQ Vagli sotto LU, Italia CERCA



02. INSERIRE PARAMETRI:

VITA NOMINALE: 50 (anni) CLASSE DI UTILIZZO: Classe II

VITA DI RIFERIMENTO: 50 SPETTRO: SLV 10%

PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO: 10 % PERIODO DI RITORNO: 475 (anni)

LATITUDINE: 44.09887 LONGITUDINE: 10.24448

RISULTATI:

AG/G:	F0:	TC:
0.1838	2.42	0.28

Amministrazione comunale più vicina: Vagli Sotto
Powered by Geonames.org

Geolocalizzazione e parametri sismici

A favore di sicurezza viene utilizzata una classe di utilizzo pari a II, ed un tempo di vita nominale pari 50 anni.

Relazione sui materiali impiegati

Ai fini della caratterizzazione litologico-stratigrafica, geotecnica del materiale roccioso di appoggio della nuova opera, si fa riferimento alle relazioni geologiche condotte dal Dott. Geol. E. Sirgiovanni nel 2018 . L'esame di tali relazioni, non garantisce che l'appoggio del bastione sia su masso tagliato, pertanto si considera che venga appoggiato su scaglie e detrito (smarino).

È previsto che l'opera di protezione sia costruita mediante l'utilizzo di blocchi di marmo squadrato tali da contenere il materiale di Smarino di cava appositamente vagliato, al fine di ottenere la pezzatura desiderata.

Per caratterizzare tali materiali, si sono utilizzati valori ottenuti su provini di materiale analogo, e verificati con quelli presenti in letteratura.

Il materiale roccioso di appoggio, e i blocchi in marmo impiegati nella parte esterna del rilevato hanno le seguenti caratteristiche geotecniche:

Per le valutazioni di stabilità dell'opera in argomento, a vantaggio di sicurezza, si suggerisce di utilizzare per il calcolo della spinta esercitata a tergo della struttura di sostegno da parte del materiale detritico, un valore di ϕ' non superiore a 35° e un peso di volume secco pari a $\gamma_d = 1900-2000 \text{ kg/mc}$. Inoltre, detto materiale, anche per le modalità in cui sarà messo in opera, sarà dotato di elevata permeabilità primaria, pertanto, nelle valutazioni di stabilità della costruenda struttura potranno essere trascurate le spinte idrostatiche a tergo della struttura stessa.

Le proprietà meccaniche dei blocchi:

Tabella 1 - Valori caratteristici materiale roccioso di appoggio e dei blocchi di marmo del rilevato

	Valori caratteristici
<i>Peso di volume</i>	<u>27 kN/m³</u>
<i>Modulo elastico di deformazione</i>	60 GPa
<i>Resistenza alla compressione monoassiale (Hoek Brown class.)</i>	120 MPa
<i>GSI (Hoek Brown class.)</i>	70
<i>mi (Hoek Brown class.)</i>	9
<i>D (Hoek Brown class.)</i>	0

Per le proprietà di attrito fra i singoli blocchi sono state attribuite le caratteristiche di resistenza

ottenute mediante prove di taglio diretto, su campioni di marmo contenenti una discontinuità artificiale liscia. Per le superfici di separazione fra i blocchi di roccia del rilevato, si sono attribuiti i seguenti parametri:

Tabella 3 - Valori caratteristici superfici di separazione fra i blocchi

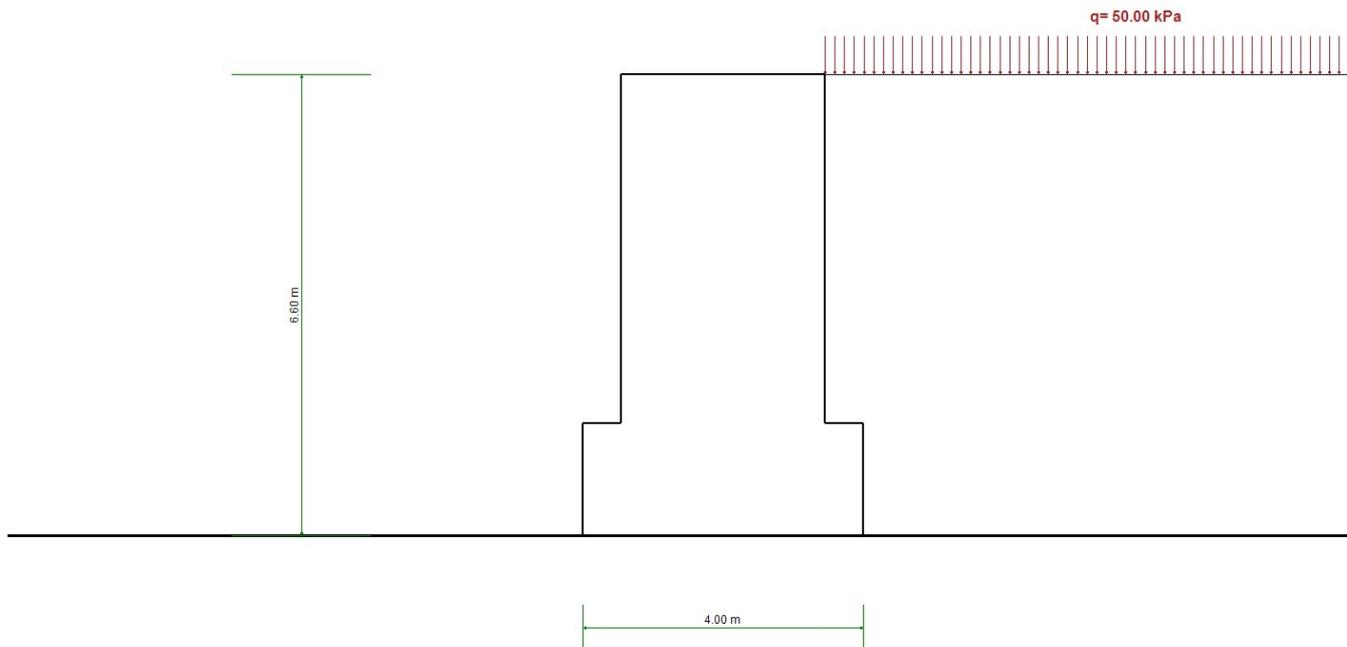
	Valori caratteristici
<i>Resistenza a trazione (Mohr-Coulomb crit.)</i>	0 kPa
<i>Coesione (Mohr-Coulomb crit.)</i>	0 kPa
<i>Angolo di resistenza al taglio (Mohr-Coulomb crit.)</i>	23°
<i>Rigidezza normale</i>	100000 kPa/m
<i>Rigidezza tangenziale</i>	10000 kPa/m

2. RELAZIONE

La cava Colubraia è sita nel comune di Vagli e si sviluppa totalmente in galleria con piazzali di servizio a cielo aperto. Le porzioni di cava in esame sono impostate secondo la tipica struttura a "mezza costa".

Le bastionature saranno poggiate su tagli in piano orizzontale e su letto di detrito consolidato (smarino misto a stabilizzato), e saranno costituite da blocchi squadrati sovrapposti fino a raggiungere altezza media di 6.60 m.

I blocchi serviranno da contenimento del detrito grossolano, costituito da scaglie di cava aventi grandissima permeabilità, ed angoli di attrito che si avvicinano ai 40°, che per la verifica vengono adottati pari a 35°, il tutto a favore di sicurezza.



Lo schema semplificato assume un carattere prudentiale, in quanto i paramenti non risulteranno mai totalmente verticale, ma presenteranno riseghe con allargamenti fondali il tutto a vantaggio di sicurezza.

Viene previsto un sovraccarico di 50KN/mq su tutto il piazzale a simulare il sovraccarico per il passaggio pala gommata e un eventuale deposito temporaneo per blocchi estratti.

Parametri Sismici

Accelerazione di riferimento	$A_g/g =$	<input type="text" value="0.1836"/>	(≤ 0.400)
Coeff. Amplificazione Stratigrafica	$S_s =$	<input type="text" value="1.00"/>	(Tab.3.2.V)
Coeff. Amplificazione Topografica	$S_t =$	<input type="text" value="1.40"/>	(Tab.3.2.VI)
Accelerazione Massima ($A_{max}/g = A_g/g * S_s * S_t$)		0.2570	
Categoria Sottosuolo		<input type="text" value="A"/>	

Stabilità Locale		Stabilità GLOBALE	
Coefficiente di riduzione β_m	<input type="text" value="0.38"/> (Cap.7.11.6.2.1)	Coefficiente di riduzione β_s	<input type="text" value="0.27"/> (Tab.7.11.I)
% incr. β_m per verifiche a ribaltamento	<input type="text" value="50"/> % (Cap.7.11.6.2.1)		
Valori di Norma	Valori utente	Valori di Norma	Valori utente
Componente Orizzontale $K_h =$	<input type="text" value="0.0977"/> → <input type="text" value="0.0977"/>	<input type="text" value="0.0694"/> → <input type="text" value="0.0694"/>	
Componente Verticale $K_v =$	<input type="text" value="0.0488"/> copia <input type="text" value="0.0488"/>	<input type="text" value="0.0347"/> copia <input type="text" value="0.0347"/>	

Caratteristiche geotecniche strati di terreno

Strati lungo l'elevazione (a partire dal piano Fondazione)

	N.ro	Spessore [m]	Gamma [kN/m3]	Coe [kPa]	Attr [°]	Inclin [°]
▶	1	6.60	27.00	0.00	35.00	0.00
*						

N. Strati = 1

FALDA

Altezza Falda a Monte [m]:

Altezza Falda a Valle [m]:

(A partire dal piano di fondazione)

Terreno SOTTO il piano di Fondazione:

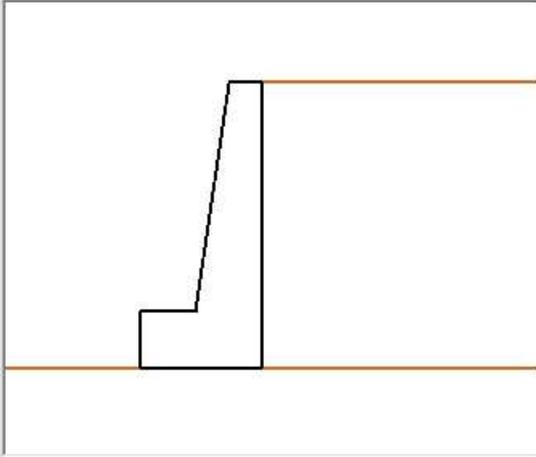
Gamma [kN/m3]

Angolo di Attrito [°]:

Coesione [kPa]

Inclinaz. Monte [°]

Inclinaz. Valle [°]



Combinazione	VERIFICHE		
	Sciv	Rib	Cap
<input checked="" type="radio"/> Statica (A1 +M1+R3)	1.06	4.77	1.38
<input type="radio"/> Statica (A2 +M2+R2)			
<input type="radio"/> Statica (EQU+M1+R3)			
<input type="radio"/> Sisma Su (M1+R3)	1.23	-	1.70
<input type="radio"/> Sisma Giu (M1+R3)	1.28	-	1.71
<input type="radio"/> Sisma Su (M2+R2)			
<input type="radio"/> Sisma Giu (M2+R2)			
<input type="radio"/> Sisma Su RIB (M1+R3)	-	3.22	-
<input type="radio"/> Sisma Giu RIB (M1+R3)	-	3.58	-

Sintesi delle verifiche di stabilità

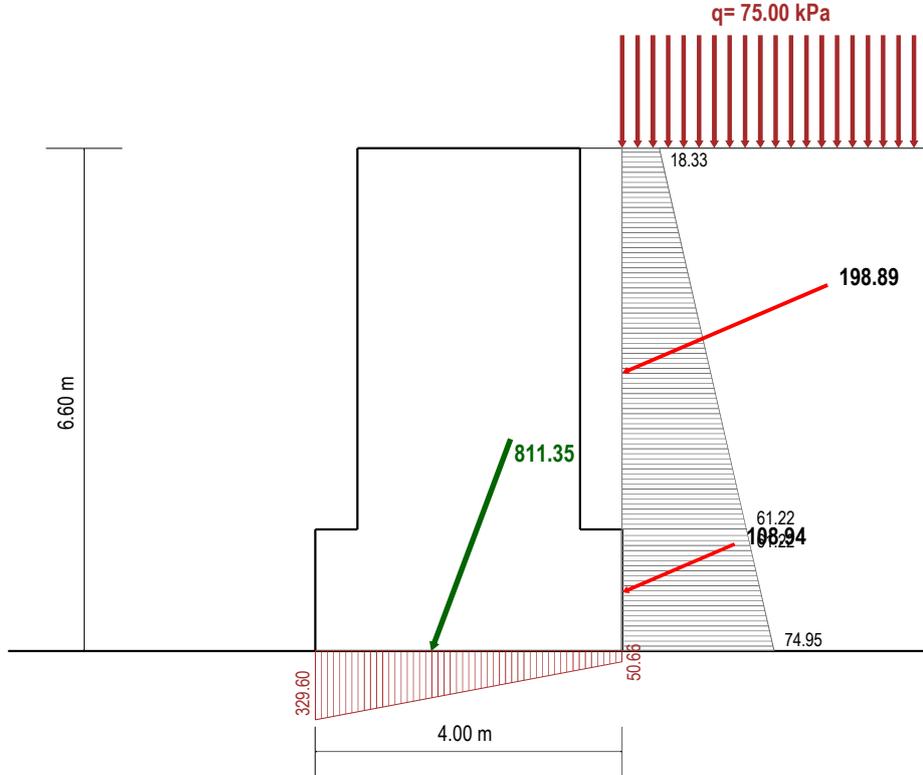
Vedasi schede allegate per i dettagli delle singole verifiche di stabilità.

Il tecnico
Ing Edoardo Remedi

COMBINAZIONE DI CARICO N. 1:
Statica (A1 +M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
 G = 27.00 kN/m³
 ø' = 35.00 °
 c' = 0.00 kN/m²



STRATO FONDAZIONE
 G = 27.00 kN/m³
 ø' = 35.00 °
 c' = 0.00 kN/m²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione Orizzontale:	Hed	282.63 kN
Carico verticale:	Ned	760.53 kN
Resistenza attrito:	Ra = Ned*tg(øa)	328.25 kN
Base Fondazione:	B	4.00 m
Resistenza coesione:	Rc = ca * B	0.00 kN
Resistenza Totale:	Rtot = Ra + Rc	328.25 kN
Coeffic. parziale:	G_R	1.10
Resistenza di Calcolo:	Hrd = Rtot/G_R	298.40 kN
Verifica:	Hrd/Hed	1.06 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE:

Azione verticale	Ned	760.53 kN
Azione orizzontale	Hed	282.63 kN
Sovraccarico laterale q		0.00 kPa
Eccentricita'	e = B/2 - (Mstab-Mrib)/Ned	0.49 m
Base efficace	Beff = B-2 e	3.02 m
Fattore cap. port.	Nq=exp(Pi*tgø)*tg2(Pi/4+ø/2)	33.30
Fattore cap. port.	Nc=(Nq-1)*cotø	46.12
Fattore cap. port.	Ng=2*(Nq+1)*tgø	48.03
coeff.inclin.carico	iq=[1-Hed/(Ned+Beff*c*cotø)]^3	0.25
coeff.inclin.carico	iq=[1-Hed/(Ned+Beff*c*cotø)]^2	0.39
coeff.inclin.carico	ic=iq-[1-iq]/(Nc*tgø)	0.38
Inclin. P.C. (>=0)		
coeff.inclin. p.c.	gg	1.00
coeff.inclin. p.c.	gg	1.00
coeff.inclin. p.c.	gc	1.00
coeff. sismico	kh=Ss*St*ag/g	0.00
coeff. sismico	zc=1-0.32*kh	1.00
coeff. sismico	zq=(1-kh/tgø)^0.35	1.00
coeff. sismico	zq=zq	1.00
pressione limite (1)	qlim1=0.5*G'*Beff*Ng*ig*gg*zg	486.18 kN/m ²
pressione limite (2)	qlim2=c*Nc*ic*gc*zc	0.00 kN/m ²
pressione limite (3)	qlim3=q*Nq*iq*gg*zc	0.00 kN/m ²
pressione lim. Tot.	qlim = qlim1 + qlim2 + qlim3	486.18 kN/m ²
Resistenza totale	Qlim = qlim * Beff	1469.20 kN
Coeffic. parziale	G_R	1.40
Resistenza Calcolo	Nrd = Qlim / G_R	1049.43 kN
Verifica	Nrd/Ned	1.38 ---> ok!

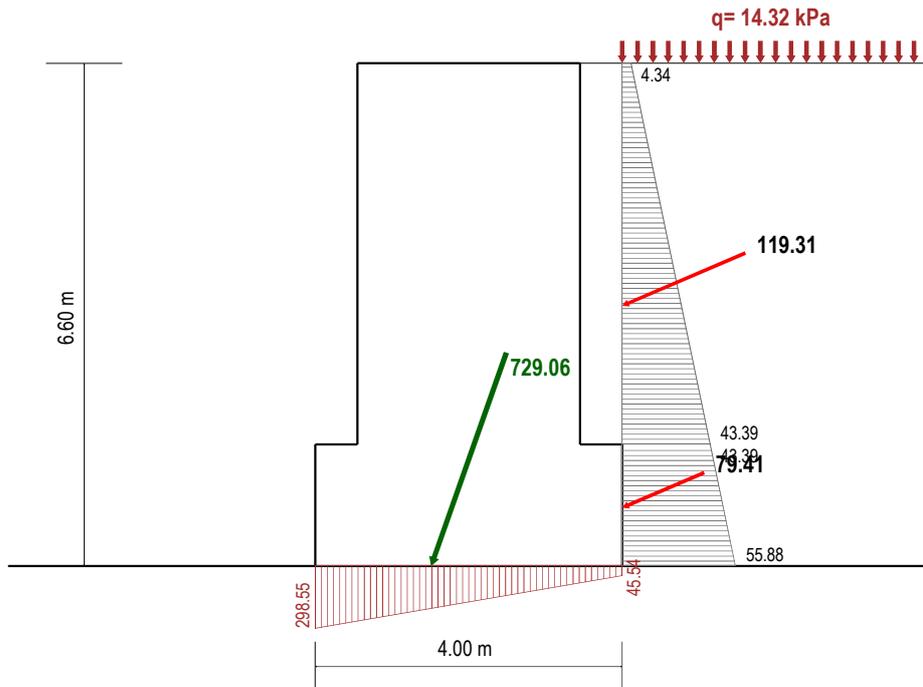
VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Momento Stabilizzante:	Mstab	1405.18 kNm
Coeffic. parziale:	G_R	1.15
Resistenza a Ribaltamento:	Mrd = Mstab/G_R	1221.90 kNm
Momento Ribaltante:	Med	256.04 kNm
Verifica:	Mrd/Med	4.77 ---> ok!

COMBINAZIONE DI CARICO N. 4:
Sisma Su (M1+R3)

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
 G = 27.00 kN/m3
 $\phi' = 35.00^\circ$
 c' = 0.00 kN/m2



STRATO FONDAZIONE
 G = 27.00 kN/m3
 $\phi' = 35.00^\circ$
 c' = 0.00 kN/m2

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione Orizzontale:	Hed	240.69 kN
Carico verticale:	Ned	688.18 kN
Resistenza attrito:	$Ra = Ned \cdot tg(\phi_a)$	297.02 kN
Base Fondazione:	B	4.00 m
Resistenza coesione:	$Rc = ca \cdot B$	0.00 kN
Resistenza Totale:	$Rtot = Ra + Rc$	297.02 kN
Coeffic. parziale:	G_R	1.00
Resistenza di Calcolo:	$Hrd = Rtot / G_R$	297.02 kN
Verifica:	Hrd / Hed	1.23 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE:

Azione verticale	Ned	688.18 kN
Azione orizzontale	Hed	240.69 kN
Sovraccarico laterale q		0.00 kPa
Eccentricita'	$e = B/2 - (Mstab - Mrib) / Ned$	0.49 m
Base efficace	$Beff = B - 2 e $	3.02 m
Fattore cap. port.	$Nq = exp(\pi \cdot tg\phi) \cdot tg^2(\pi/4 + \phi/2)$	33.30
Fattore cap. port.	$Nc = (Nq - 1) \cdot cot\phi$	46.12
Fattore cap. port.	$Ng = 2 \cdot (Nq + 1) \cdot tg\phi$	48.03
coeff.inclin.carico	$iq = [1 - Hed / (Ned + Beff \cdot c' \cdot cot\phi)]^3$	0.27
coeff.inclin.carico	$iq = [1 - Hed / (Ned + Beff \cdot c' \cdot cot\phi)]^2$	0.42
coeff.inclin.carico	$ic = iq - [(1 - iq) / (Nc \cdot tg\phi)]$	0.40
Inclin. P.C. (>=0)		
coeff.inclin. p.c.	gq	1.00
coeff.inclin. p.c.	gg	1.00
coeff.inclin. p.c.	gc	1.00
coeff. sismico	$kh = Ss \cdot St \cdot ag / g$	0.24
coeff. sismico	$zc = 1 - 0.32 \cdot kh$	0.92
coeff. sismico	$zq = (1 - kh / tg\phi)^{0.35}$	0.86
coeff. sismico	$zq = zq$	0.86
pressione limite (1)	$qlim1 = 0.5 \cdot G' \cdot Beff \cdot Ng \cdot iq \cdot gg \cdot zq$	464.75 kN/m2
pressione limite (2)	$qlim2 = c' \cdot Nc \cdot ic \cdot gc \cdot zc$	0.00 kN/m2
pressione limite (3)	$qlim3 = q \cdot Ng \cdot iq \cdot gg \cdot zq$	0.00 kN/m2
pressione lim. Tot.	$qlim = qlim1 + qlim2 + qlim3$	464.75 kN/m2
Resistenza totale	$Qlim = qlim \cdot Beff$	1403.35 kN
Coeffic. parziale	G_R	1.20
Resistenza Calcolo	$Nrd = Qlim / G_R$	1169.46 kN
Verifica	Nrd / Ned	1.70 ---> ok!

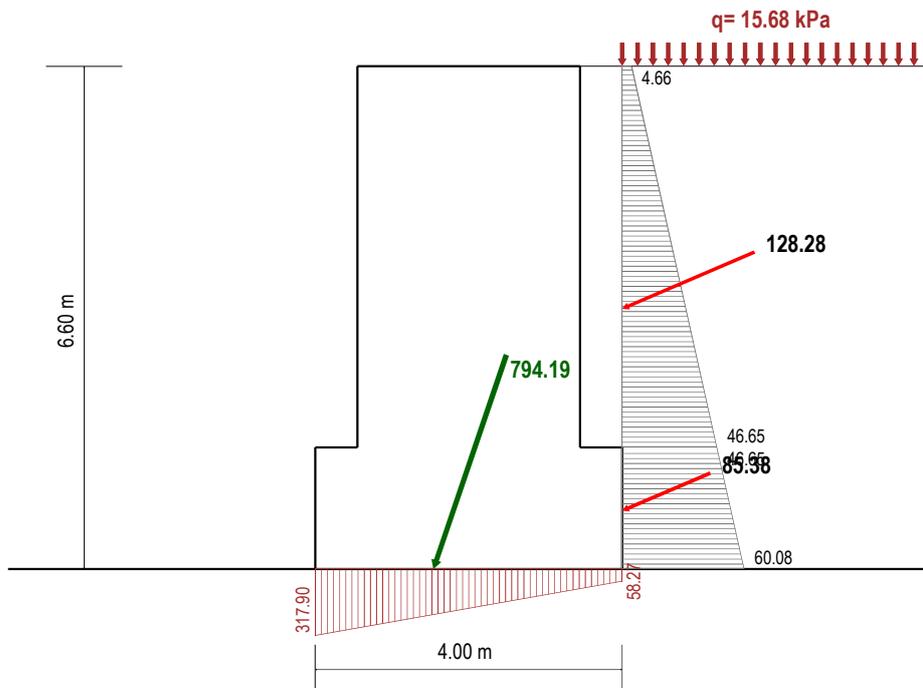
VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Per la presente combinazione di carico (sismica) la verifica a ribaltamento non é significativa Riferirsi alle combinazioni n. 8 e 9 'Sisma RIB' per le quali le azioni sismiche sono maggiorate (Cap. 7.11.6.2.1)

**COMBINAZIONE DI CARICO N. 5:
Sisma Giu (M1+R3)**

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
G = 27.00 kN/m3
ø' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m2



STRATO FONDAZIONE
G = 27.00 kN/m3
ø' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m2

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Azione Orizzontale:	Hed	254.41 kN
Carico verticale:	Ned	752.34 kN
Resistenza attrito:	Ra = Ned*tg(øa)	324.71 kN
Base Fondazione:	B	4.00 m
Resistenza coesione:	Rc = ca * B	0.00 kN
Resistenza Totale:	Rtot = Ra + Rc	324.71 kN
Coeffic. parziale:	G_R	1.00
Resistenza di Calcolo:	Hrd = Rtot/G_R	324.71 kN
Verifica:	Hrd/Hed	1.28 ---> ok!

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE:

Azione verticale	Ned	752.34 kN
Azione orizzontale	Hed	254.41 kN
Sovraccarico laterale q		0.00 kPa
Eccentricita'	e = B/2 - (Mstab-Mrib)/Ned	0.46 m
Base efficace	Beff = B-2 e	3.08 m
Fattore cap. port.	Nq=exp(Pi*tgø)*tg2(Pi/4+ø/2)	33.30
Fattore cap. port.	Nc=(Nq-1)*cotø	46.12
Fattore cap. port.	Ng=2*(Nq+1)*tgø	48.03
coeff.inclin.carico	iq=[1-Hed/(Ned+Beff*c*cotø)]^3	0.29
coeff.inclin.carico	iq=[1-Hed/(Ned+Beff*c*cotø)]^2	0.44
coeff.inclin.carico	ic=iq-[(1-iq)/(Nc*tgø)]	0.42
Inclin. P.C. (>=0)		
coeff.inclin. p.c.	gq	1.00
coeff.inclin. p.c.	gg	1.00
coeff.inclin. p.c.	gc	1.00
coeff. sismico	kh=Ss*St*ag/g	0.24
coeff. sismico	zc=1-0.32*kh	0.92
coeff. sismico	zq=(1-kh/tgø)^0.35	0.86
coeff. sismico	zq=zq	0.86
pressione limite (1)	qlim1=0.5*G'*Beff*Ng*ig*gg*zg	499.82 kN/m2
pressione limite (2)	qlim2=c*Nc*ic*gc*zc	0.00 kN/m2
pressione limite (3)	qlim3=q*Nq*iq*gg*zc	0.00 kN/m2
pressione lim. Tot.	qlim = qlim1 + qlim2 + qlim3	499.82 kN/m2
Resistenza totale	Qlim = qlim * Beff	1539.31 kN
Coeffic. parziale	G_R	1.20
Resistenza Calcolo	Nrd = Qlim / G_R	1282.76 kN
Verifica	Nrd/Ned	1.71 ---> ok!

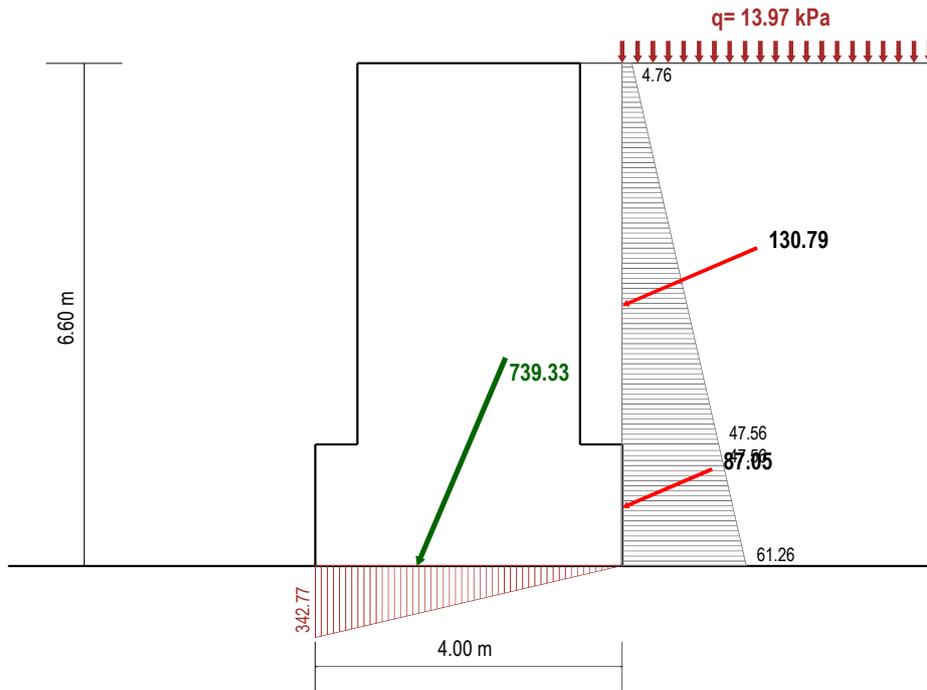
VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Per la presente combinazione di carico (sismica) la verifica a ribaltamento non è significativa. Riferirsi alle combinazioni n. 8 e 9 'Sisma RIB' per le quali le azioni sismiche sono maggiorate (Cap. 7.11.6.2.1)

**COMBINAZIONE DI CARICO N. 8:
Sisma Su RIB (M1+R3)**

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
G = 27.00 kN/m³
φ' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m²



STRATO FONDAZIONE
G = 27.00 kN/m³
φ' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Per la presente combinazione di carico è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE:

Per la presente combinazione di carico è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

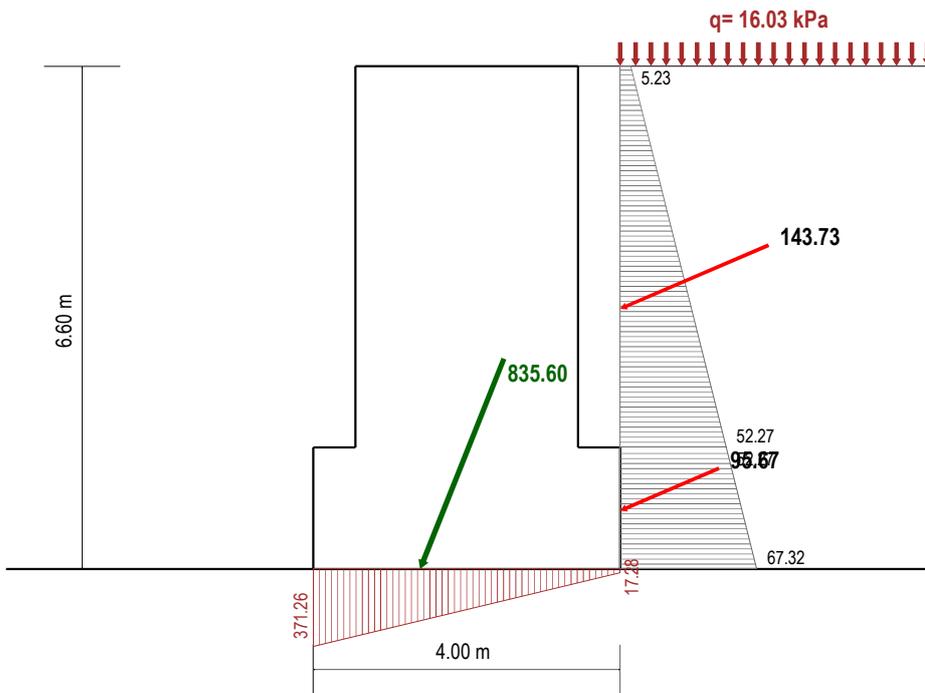
VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Momento Stabilizzante:	Mstab	1309.07 kNm
Coeffic. parziale:	G_R	1.00
Resistenza a Ribaltamento:	Mrd = Mstab/G_R	1309.07 kNm
Momento Ribaltante:	Med	406.57 kNm
Verifica:	Mrd/Med	3.22 ---> ok!

**COMBINAZIONE DI CARICO N. 9:
Sisma Giu RIB (M1+R3)**

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
G = 27.00 kN/m³
φ' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m²



STRATO FONDAZIONE
G = 27.00 kN/m³
φ' = 35.00 °
c' = 0.00 kN/m²

RISULTATI DEL CALCOLO e VERIFICHE

VERIFICA A SCORRIMENTO:

Per la presente combinazione di carico è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE:

Per la presente combinazione di carico è prevista la sola verifica a ribaltamento (NTC18 - 6.5.3.1.1)

VERIFICA A RIBALTAMENTO:

Momento Stabilizzante:	Mstab	1501.30 kNm
Coeffic. parziale:	G_R	1.00
Resistenza a Ribaltamento:	Mrd = Mstab/G_R	1501.30 kNm
Momento Ribaltante:	Med	419.08 kNm
Verifica:	Mrd/Med	3.58 ---> ok!

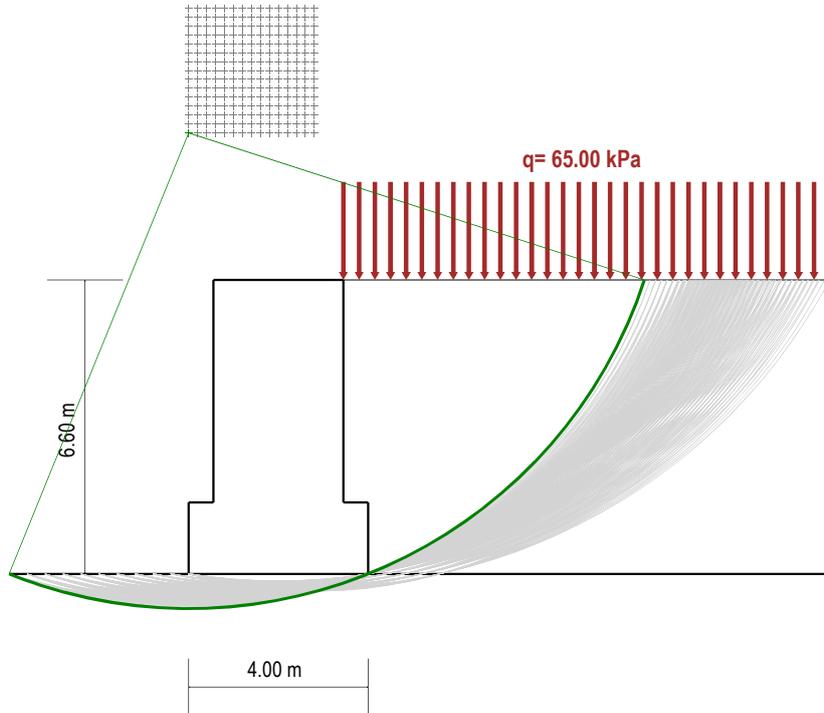
COMBINAZIONE DI CARICO N. 2:

Statica (A2 +M2+R2)

Bishop: $F_s \text{ min} = 1.231$

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
 $G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 29.26^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$



STRATO FONDAZIONE

$G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 29.26^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$

DETTAGLI CALCOLO FATTORE DI SICUREZZA (Metodo di BISHOP)

MOMENTO RIBALTANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

PESI PROPRI DEI CONCI	4518.56
SOVRACCARICO SULLA SUPERFICIE	2831.40
P.P. MURO, TERRENO E SOVRACC. SU MURO	1538.35
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
MOMENTO RIBALTANTE TOTALE:	M_Rib = 8888.31 kNm

MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

ATTR. e COES. LUNGO LA SUP. DI SCIVOL.	10938.00
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE	0.00
RESISTENZA TIRANTI DI ANCORAGGIO	0.00
MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE:	M_Stab = 10938.00 kNm

VERIFICA:

Azione:	M_rib	8888.31
Resistenza:	M_stab	10938.00
Coeffic. parziale:	R	1.10 (NTC18 - Tab.6.8.I)
Verifica:	$F_s = M_Stab / M_Rib$	1.231 ---> ok!

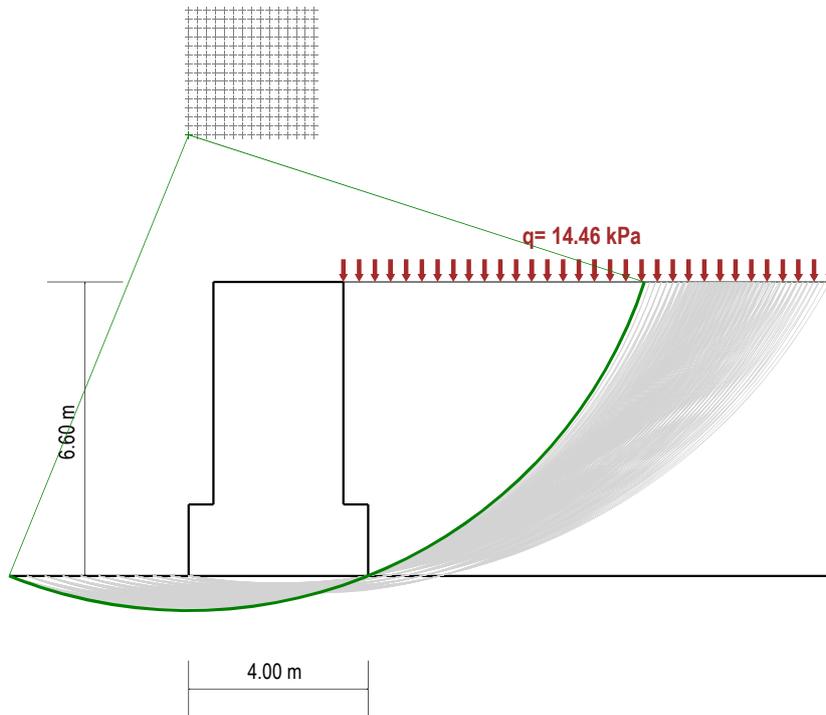
COMBINAZIONE DI CARICO N. 4:

Sisma Su (M1+R3)

Bishop: $F_s \text{ min} = 1.519$

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
 $G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 35.00^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$



STRATO FONDAZIONE

$G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 35.00^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$

DETTAGLI CALCOLO FATTORE DI SICUREZZA (Metodo di BISHOP)

MOMENTO RIBALTANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

PESI PROPRI DEI CONCI	4736.00
SOVRACCARICO SULLA SUPERFICIE	651.81
P.P. MURO, TERRENO E SOVRACC. SU MURO	1693.90
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
MOMENTO RIBALTANTE TOTALE:	M_Rib = 7081.71 kNm

MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

ATTR. e COES. LUNGO LA SUP. DI SCIVOL.	10757.69
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE	0.00
RESISTENZA TIRANTI DI ANCORAGGIO	0.00
MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE:	M_Stab = 10757.69 kNm

VERIFICA:

Azione:	M_rib	7081.71
Resistenza:	M_stab	10757.69
Coeffic. parziale:	R	1.10 (NTC18 - Tab.6.8.I)
Verifica:	$F_s = M_Stab / M_Rib$	1.519 ---> ok!

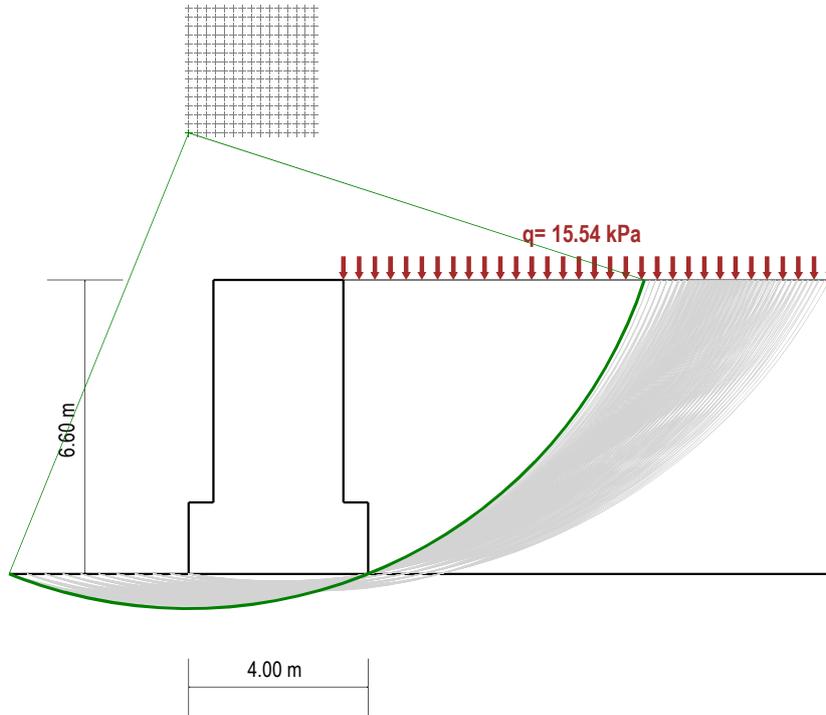
COMBINAZIONE DI CARICO N. 5:

Sisma Giu (M1+R3)

Bishop: $F_s \text{ min} = 1.532$

STRATI DI MONTE

STRATO N.1
 $G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 35.00^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$



STRATO FONDAZIONE
 $G = 27.00 \text{ kN/m}^3$
 $\phi' = 35.00^\circ$
 $c' = 0.00 \text{ kN/m}^2$

DETTAGLI CALCOLO FATTORE DI SICUREZZA (Metodo di BISHOP)

MOMENTO RIBALTANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

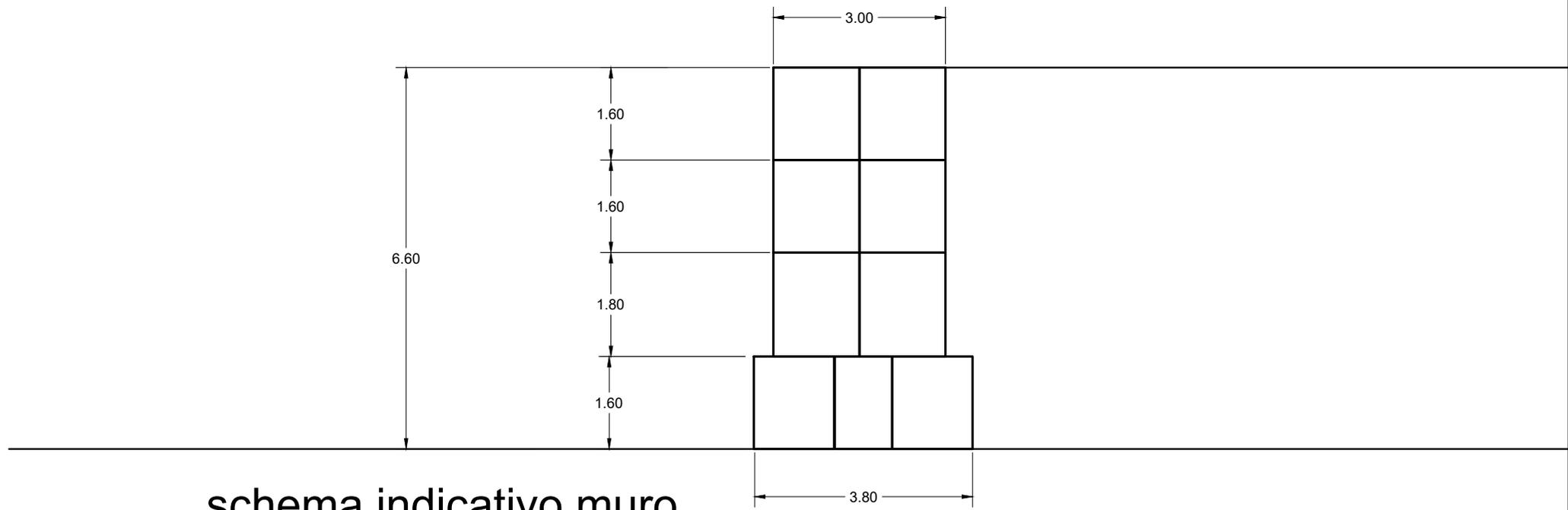
PESI PROPRI DEI CONCI	5061.33
SOVRACCARICO SULLA SUPERFICIE	698.86
P.P. MURO, TERRENO E SOVRACC. SU MURO	1797.28
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
MOMENTO RIBALTANTE TOTALE:	M_Rib = 7557.47 kNm

MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE (Rispetto al centro curva):

ATTR. e COES. LUNGO LA SUP. DI SCIVOL.	11578.39
FORZE E COPPIE ESTERNE	0.00
RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE	0.00
RESISTENZA TIRANTI DI ANCORAGGIO	0.00
MOMENTO STABILIZZANTE TOTALE:	M_Stab = 11578.39 kNm

VERIFICA:

Azione:	M_rib	7557.47
Resistenza:	M_stab	11578.39
Coeffic. parziale:	R	1.10 (NTC18 - Tab.6.8.I)
Verifica:	$F_s = M_{Stab} / M_{Rib}$	1.532 ---> ok!



schema indicativo muro
contenimento cava Colubraia