



REGIONE TOSCANA
PROVINCIA DI LUCCA
COMUNE DI COREGLIA ANTELMINELLI



LAVORI URGENTI MESSA IN SICUREZZA
DEL MOVIMENTO FRANOSO PARCHEGGIO DI PIAZZA MAZZINI
IN COREGLIA ANTELMINELLI CAPOLUOGO - 2° LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO



TAVOLA 10

FASCICOLO DEI CALCOLI

SCALA 1:###

Progettazione :
Studio S.T.A.I
Architettura e Ingegneria
Via Debbia 5b 55032
Castelnuovo di Garfagnana
tel 0583.644248
e.mail studiotecnico.stai@gmail.com
Dott.Ing.Giambattista Bonaldi
Dott.Arch.Domenico Davini
collaboratori:
geom.Alessia Lenzi
Ing.Arianna Lemetti

Consulenza geologica:
Studio Geodes
dott.geol.Moni Leonardo
Via Valmaira n.14
Castelnuovo Garfagnana (lu)
tel 0583644096

Consulenza topografica:
studio tecnico S.T.A.B
dott.agr.Alessio Bravi
via nazionale 79 Piano di Coreglia
Coreglia Antelminelli (lu)
tel 058377172

Responsabile procedimento:
geom.Silvia Intaschi
Ufficio tecnico comunale

data: APRILE 2019

visto:

cod: 47.16.CO

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

COMUNE DI COREGLIA ANTELMINELLI
REGIONE TOSCANA
PROVINCIA DI LUCCA

LAVORI URGENTI MESSA IN SICUREZZA DEL MOVIMENTO FRANOSO
PARCHEGGIO DI PIAZZA MAZZINI IN COREGLIA ANTELMINELLI CAPOLUOGO

- 2° LOTTO -

FASCICOLO DEI CALCOLI

1.1- Back Analisys (pendio con le sole opere originarie)

Al fine di valutare adeguatamente il modello geotecnico posto alla base dei calcoli statici di verifica, si è proceduto con il metodo della back analisys bi dimensionale sulla sezione topografica N.6 ritenuta maggiormente significativa per il movimento in caso. Assunta coesione nulla e peso specifico indicato in relazione geologica, ricostruite le superfici di scorrimento rilevabili dalle osservazioni morfologiche, geologiche e di indagine, considerando un ammasso unico omogeneo si definisce il parametro fisico “angolo di attrito” che determina, sulla superficie di scorrimento critica un coefficiente di sicurezza appena inferiore all’unità, nelle condizioni statiche (assenza di sisma) con falda rilevata, sovraccarichi accidentali nulli.

L’elaborazione dei calcoli è stata effettuata assumendo: un unico strato di terreno omogeneo con γ (peso specifico)=1900 kg/mc, γ_{sat} (peso specifico saturo)=2100 kg/mq e c (coesione)=0 kg/mq.

In assenza di sisma (il movimento si è infatti manifestato in condizioni statiche) ; ponendo i diversi coefficienti dei carichi, dei parametri geotecnici e di sicurezza dei materiali tutti uguali all’unità. I carichi concentrati applicati al pendio sono stati calcolati in base allo sforzo normale agente sui pilastri della struttura dovuti ai soli carichi permanenti.

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

R E L A Z I O N E D I C A L C O L O

PREMESSA

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

La presente relazione e' relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra. L'impostazione del calcolo e le verifiche di sicurezza sono eseguite nel rispetto delle seguenti normative:

- NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione risulta essere quella prevista dal regime transitorio di applicazione del DM 14 gennaio 2008 per le opere iniziate prima del 01/07/2009. Le normative a cui si fa riferimento possono essere inoltre utilizzate come previsto al punto 2.7 del DM 14 gennaio 2008 per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4.

Elenco riferimenti :

1) D.M. 11/3/88; Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

2) Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche Legge 2/2/74 n. 64 D.M. 16/01/96

3) Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi D.M. 16/01/96.

VERIFICHE DI STABILITA'

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie. La verifica di stabilità del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata. Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso ;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base. Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii e', in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non e' possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

SCARTATA : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;

NON CONV. : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;

ELEM.RIG. : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

METODO DI BELL

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$f = \sin \left(2 \frac{p_g}{\gamma} \cdot \frac{x_b - x_i}{x_b - x_a} \right)$$

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

pg = costante pi greca
xb = ascissa punto di monte del pendio
xa = ascissa punto di valle del pendio
xi = ascissa parete di monte del pendio
 K_x, K_y = coeff. sismici orizzontale e verticale
xci = ascissa punto medio alla base del concio i
zci = ordinata punto medio alla base del concio i
xgi, ygi = ascissa e ordinata baricentro concio i
xmi, ymi = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

Il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{array}{lllll} a_{11} & a_{12} & a_{13} & C_1 & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & C_2 & = a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & C_3 & a_{34} \end{array}$$

dove:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (1-K_x) \cdot (\sum_i W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i) - F \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \\ a_{12} &= \sum_i f b \tan(f_i) - F \sum_i f b \tan(a_i) \\ a_{13} &= \sum_i c_i b \\ a_{14} &= \sum_i u_i b \tan(f_i) + F (K_x \sum_i W_i - Q_i) \\ a_{21} &= (1-K_y) \cdot (\sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i W_i \cos^2(a_i)) \\ a_{22} &= \sum_i f b \tan(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i f b \\ a_{23} &= \sum_i c_i b \tan(a_i) \\ a_{24} &= \sum_i u_i b \tan(a_i) \tan(f_i) + F [(1-K_y) \sum_i W_i + P_i] \\ a_{31} &= (1-K_y) \cdot \sum_i (W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \\ &\quad - \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F \cdot [\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot x_{ci} + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot z_{ci}] \\ a_{32} &= \sum_i (f b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (f b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F [\sum_i (f b \tan(a_i)) \cdot z_{ci} + \sum_i f b x_{ci}] \\ a_{33} &= \sum_i (c_i b) \cdot z_{ci} - \sum_i (c_i b \tan(a_i)) \cdot x_{ci} \\ a_{34} &= \sum_i (u_i b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (u_i b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} + \\ &\quad + F K_x \sum_i W_i y_{gi} - (1-K_y) \sum_i W_i x_{gi} - Q_i \cdot y_{mi} - P_i \cdot x_{mi} \end{aligned}$$

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

Numero conci : Numero di conci in cui e' suddiviso il pendio

Coefficiente sismico orizzontale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale

Coefficiente sismico verticale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: Numero dello strato
Descrizione strato	: Descrizione sintetica dello strato
Coesione	: Coesione
Ang. attr.	: Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame
Densita'	: Peso specifico del terreno in situ
D. Sastro	: Peso specifico del terreno saturo
Vert. N.ro	: Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato
Ascissa / Ordinata	: Coordinate dei vertici dello strato

CARATTERISTICHE CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

h : altezza media del concio
L : sviluppo larghezza alla base del concio
 α : inclinazione della base del concio
c : coesione terreno alla base del concio
 ϕ : angolo di attrito interno alla base del concio
W : peso del concio
hw : altezza della falda dalla base del concio
Qw : risultante delle pressioni interstiziali
Tcn: Contributo elementi resistenti a taglio
Tgg: Contributo geogriglie

FORZE VERTICALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ff = risultante delle forze verticali concentrate
Fq = risultante delle forze verticali distribuite
Fr = forza verticale da contributo peso corpo rigido
Fs = incremento sismico verticale di $W+Ff+Fq+Fr$
Ftot = risultante forze verticali = $W+Ff+Fq+Fr+Fs$

FORZE ORIZZONTALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Hf : risultante delle forze orizzontali concentrate
Hq : risultante delle forze orizzontali distribuite
Hr : forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
Htot : risultante forze orizz. ($Hf+Hq+Hr$) su profilo pendio
Hs : azione sismica orizzontale di $W+Ff+Fq+Fr$

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (Bishop, Jambu e Bell). La simbologia e' da interpretarsi come appresso descritto:

Con. sx: Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci.
Con. dx: Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci.

F.or.: Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione.

F.vert.: Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione.

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I		D I V E R I F I C A	
Coefficiente Spinta Sismica Orizz.: 0,000			
Coefficiente Spinta Sismica Vert. 0,000			
Numero conci :	50	D.Saturo	
Numero elementi rigidi:	0	N.ro	
Tipo Superficie di rottura :		POLIGONALE	
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :		1,000	

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
--------------	--------------------	------------------	-----------------	------------------	------------------	--------------	----------------	-----------------

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Profilo del pendio		1	0,00	33,53
		2	1,33	33,33
		3	6,38	32,93
		4	11,31	32,70
		5	15,97	32,59
		6	16,82	32,50
		7	17,51	32,56
		8	18,02	32,51
		9	18,42	32,25
		10	18,74	32,25
		11	20,12	25,42
		12	32,68	25,12
		13	39,42	24,87
		14	39,62	24,86
		15	39,86	24,90
		16	40,24	24,89
		17	41,11	19,38
		18	46,71	18,02
		19	48,00	17,74
		20	48,32	17,66
		21	48,35	17,11
		22	53,10	17,00
		23	55,32	16,89
		24	56,49	16,83
		25	56,84	16,81
		26	56,84	14,44
		27	63,81	14,26
		28	70,18	14,11
		29	75,15	13,70
		30	77,95	13,03
1	0,000	23,00	1,900	2,100

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	27,89	0,00
3	42,90	18,40	0,00
5	58,84	13,10	0,00

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
2	17,29	24,66	0,00
4	48,54	16,26	0,00
6	77,96	9,58	0,00

DATI SUPERFICIE DI ROTTURA

Superficie N.ro	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	1	15,34	32,60
	2	16,66	28,86
	3	17,99	26,26
	4	19,48	23,96
	5	21,76	21,22
	6	23,58	19,49
	7	26,62	17,21
	8	29,01	15,85
	9	31,31	14,82
	10	34,48	13,80
	11	38,43	13,11
	12	42,86	12,65
	13	47,56	12,45
	14	53,91	12,61
	15	58,08	13,14
	16	63,70	14,26
2	1	13,17	32,65
	2	14,33	30,02
	3	16,03	26,63
	4	19,57	22,55
	5	22,17	20,10
	6	26,78	16,91
	7	29,98	15,34
	8	32,73	14,34
	9	35,51	13,60
	10	38,58	13,11
	11	42,86	12,65
	12	46,82	12,44
	13	53,13	12,53
	14	58,08	13,14
	15	63,70	14,26
3	1	17,25	32,53
	2	18,00	30,33
	3	19,27	27,54
	4	20,68	25,14
	5	21,62	23,79
	6	23,88	21,12
	7	26,82	18,47
	8	29,92	16,37
	9	31,07	15,73
	10	34,53	14,22
	11	38,34	13,15

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

	12	39,08	13,04
	13	42,86	12,65
	14	47,56	12,45
	15	53,91	12,61
	16	58,08	13,14
	17	63,70	14,26
4	1	15,29	32,60
	2	16,87	30,04
	3	18,28	28,11
	4	19,90	26,19
	5	21,69	24,37
	6	25,24	21,43
	7	28,05	19,62
	8	31,92	17,69
	9	39,48	15,48
	10	43,87	15,02
	11	45,94	15,00
	12	49,44	15,25
	13	52,93	15,87
	14	56,41	16,83

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Carico concentrato agente sul pilastro a monte

interasse pilastri	4,40	[m]
lunghezza di competenza	6,85	[m]
peso proprio pilastro di monte	6150,00	[daN]
peso proprio getto di completamento a monte del pilastro	4950,00	[daN]
peso proprio trave gravante sul pilastro di monte	9247,50	[daN]
peso solaio gravante sul pilastro di monte	22605,00	[daN]
permanenti portati gravanti sul pilastro di monte	5877,30	[daN]
carico concentrato in corrispondenza del pilastro di monte	48829,80	[daN]
carico concentrato in corrispondenza del pilastro di monte	48,83	[t]

Carico concentrato agente sul pilastro a valle

interasse pilastri	4,40	[m]
lunghezza di competenza	7,15	[m]
peso proprio pilastro di valle	3690,00	[daN]
peso proprio trave gravante sul pilastro di valle	9652,50	[daN]
peso solaio gravante sul pilastro di valle	25119,60	[daN]
permanenti portati gravanti sul pilastro di valle	6134,70	[daN]
carico concentrato in corrispondenza del pilastro di valle	44596,80	[daN]
carico concentrato in corrispondenza del pilastro di valle	44,60	[t]

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	20,64	48,830
2	30,25	44,600

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Superficie critica : 2							
Sup. N.ro	Bishop	Jambu	Coefficienti di Sicurezza Bell	MP - Fx=C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Spencer
1			,9818				
2			,9774				
3			,9802				
4			1,0402				

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1											
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)	
1	1,36	2,91	-70,56	0,00	23,0	2,50	0,0	0,00	0,00	0,00	
2	3,74	2,41	-66,29	0,00	23,0	6,88	0,0	0,00	0,00	0,00	
3	5,79	2,03	-61,59	0,00	23,0	10,65	0,0	0,00	0,00	0,00	
4	7,14	1,78	-57,06	0,00	23,0	13,12	0,0	0,00	0,00	0,00	
5	3,79	1,59	-52,38	0,00	23,0	7,02	0,3	0,31	0,00	0,00	
6	2,86	1,51	-50,24	0,00	23,0	5,52	1,3	1,25	0,00	0,00	
7	3,96	1,45	-48,00	0,00	23,0	7,70	2,2	2,11	0,00	0,00	
8	4,93	1,33	-43,55	0,00	23,0	9,64	2,9	2,84	0,00	0,00	
9	5,78	1,27	-40,50	0,00	23,0	11,32	3,6	3,46	0,00	0,00	
10	6,54	1,21	-36,87	0,00	23,0	12,81	4,1	3,98	0,00	0,00	
11	7,24	1,21	-36,87	0,00	23,0	14,20	4,6	4,45	0,00	0,00	
12	7,91	1,17	-34,55	0,00	23,0	15,52	5,1	4,90	0,00	0,00	
13	8,50	1,11	-29,64	0,00	23,0	16,67	5,4	5,26	0,00	0,00	
14	9,02	1,11	-29,64	0,00	23,0	17,70	5,7	5,56	0,00	0,00	
15	9,50	1,07	-24,88	0,00	23,0	18,63	6,0	5,81	0,00	0,00	
16	9,92	1,06	-24,12	0,00	23,0	19,44	6,2	6,01	0,00	0,00	
17	10,30	1,04	-21,10	0,00	23,0	20,17	6,4	6,17	0,00	0,00	
18	10,62	1,02	-17,84	0,00	23,0	20,77	6,5	6,28	0,00	0,00	
19	10,90	1,02	-17,84	0,00	23,0	21,31	6,6	6,35	0,00	0,00	
20	11,16	1,01	-16,18	0,00	23,0	21,79	6,6	6,41	0,00	0,00	
21	11,35	0,98	-9,91	0,00	23,0	22,14	6,6	6,39	0,00	0,00	
22	11,48	0,98	-9,91	0,00	23,0	22,37	6,5	6,33	0,00	0,00	
23	11,61	0,98	-9,91	0,00	23,0	22,60	6,5	6,26	0,00	0,00	
24	11,74	0,98	-9,39	0,00	23,0	22,83	6,4	6,19	0,00	0,00	
25	11,84	0,97	-5,93	0,00	23,0	22,98	6,3	6,09	0,00	0,00	
26	11,95	0,97	-5,93	0,00	23,0	23,16	6,2	5,96	0,00	0,00	
27	7,38	0,97	-5,93	0,00	23,0	14,73	6,0	5,83	0,00	0,00	
28	6,43	0,97	-5,93	0,00	23,0	12,96	5,9	5,70	0,00	0,00	
29	6,28	0,97	-4,00	0,00	23,0	12,66	5,7	5,55	0,00	0,00	
30	6,10	0,97	-2,44	0,00	23,0	12,26	5,4	5,25	0,00	0,00	
31	5,91	0,97	-2,44	0,00	23,0	11,84	5,1	4,93	0,00	0,00	
32	5,71	0,97	-2,44	0,00	23,0	11,43	4,8	4,61	0,00	0,00	
33	5,52	0,97	-2,44	0,00	23,0	11,01	4,4	4,30	0,00	0,00	
34	5,33	0,97	0,26	0,00	23,0	10,59	4,1	3,96	0,00	0,00	
35	4,62	0,97	1,44	0,00	23,0	9,22	3,7	3,61	0,00	0,00	
36	4,58	0,97	1,44	0,00	23,0	9,07	3,4	3,29	0,00	0,00	
37	4,53	0,97	1,44	0,00	23,0	8,92	3,1	2,98	0,00	0,00	
38	4,48	0,97	1,44	0,00	23,0	8,77	2,8	2,67	0,00	0,00	
39	4,44	0,97	1,44	0,00	23,0	8,63	2,4	2,36	0,00	0,00	
40	4,37	0,97	2,21	0,00	23,0	8,44	2,1	2,05	0,00	0,00	
41	4,24	0,98	7,24	0,00	23,0	8,13	1,7	1,68	0,00	0,00	
42	4,07	0,98	7,24	0,00	23,0	7,74	1,3	1,27	0,00	0,00	
43	3,90	0,98	7,24	0,00	23,0	7,34	0,9	0,87	0,00	0,00	
44	1,37	0,98	7,24	0,00	23,0	2,61	0,5	0,46	0,00	0,00	
45	1,19	0,98	10,56	0,00	23,0	2,20	0,0	0,03	0,00	0,00	
46	0,98	0,99	11,27	0,00	23,0	1,80	0,0	0,00	0,00	0,00	
47	0,76	0,99	11,27	0,00	23,0	1,40	0,0	0,00	0,00	0,00	
48	0,54	0,99	11,27	0,00	23,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
49	0,33	0,99	11,27	0,00	23,0	0,60	0,0	0,00	0,00	0,00	
50	0,11	0,99	11,27	0,00	23,0	0,20	0,0	0,00	0,00	0,00	

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
2	-0,08	0,00	0,00	0,00	6,79
3	-0,50	0,00	0,00	0,00	10,15
4	2,01	0,00	0,00	0,00	15,12
5	-0,35	0,00	0,00	0,00	6,67
6	44,38	0,00	0,00	0,00	49,89
7	1,14	0,00	0,00	0,00	8,84
8	0,65	0,00	0,00	0,00	10,29
9	0,45	0,00	0,00	0,00	11,78
10	0,40	0,00	0,00	0,00	13,21
11	0,48	0,00	0,00	0,00	14,68
12	0,62	0,00	0,00	0,00	16,15
13	0,86	0,00	0,00	0,00	17,53
14	1,35	0,00	0,00	0,00	19,05
15	2,93	0,00	0,00	0,00	21,55
16	31,66	0,00	0,00	0,00	51,10
17	2,61	0,00	0,00	0,00	22,78
18	1,37	0,00	0,00	0,00	22,14
19	0,92	0,00	0,00	0,00	22,22
20	0,67	0,00	0,00	0,00	22,47
21	0,51	0,00	0,00	0,00	22,65
22	0,40	0,00	0,00	0,00	22,77
23	0,31	0,00	0,00	0,00	22,91
24	0,24	0,00	0,00	0,00	23,06
25	0,18	0,00	0,00	0,00	23,15

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

26	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	23,28
27	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	14,80
28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,66
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,26
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,84
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,43
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,01
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,59
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,22
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,07
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,92
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,77
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,63
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,44
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,13
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,34
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1															
BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

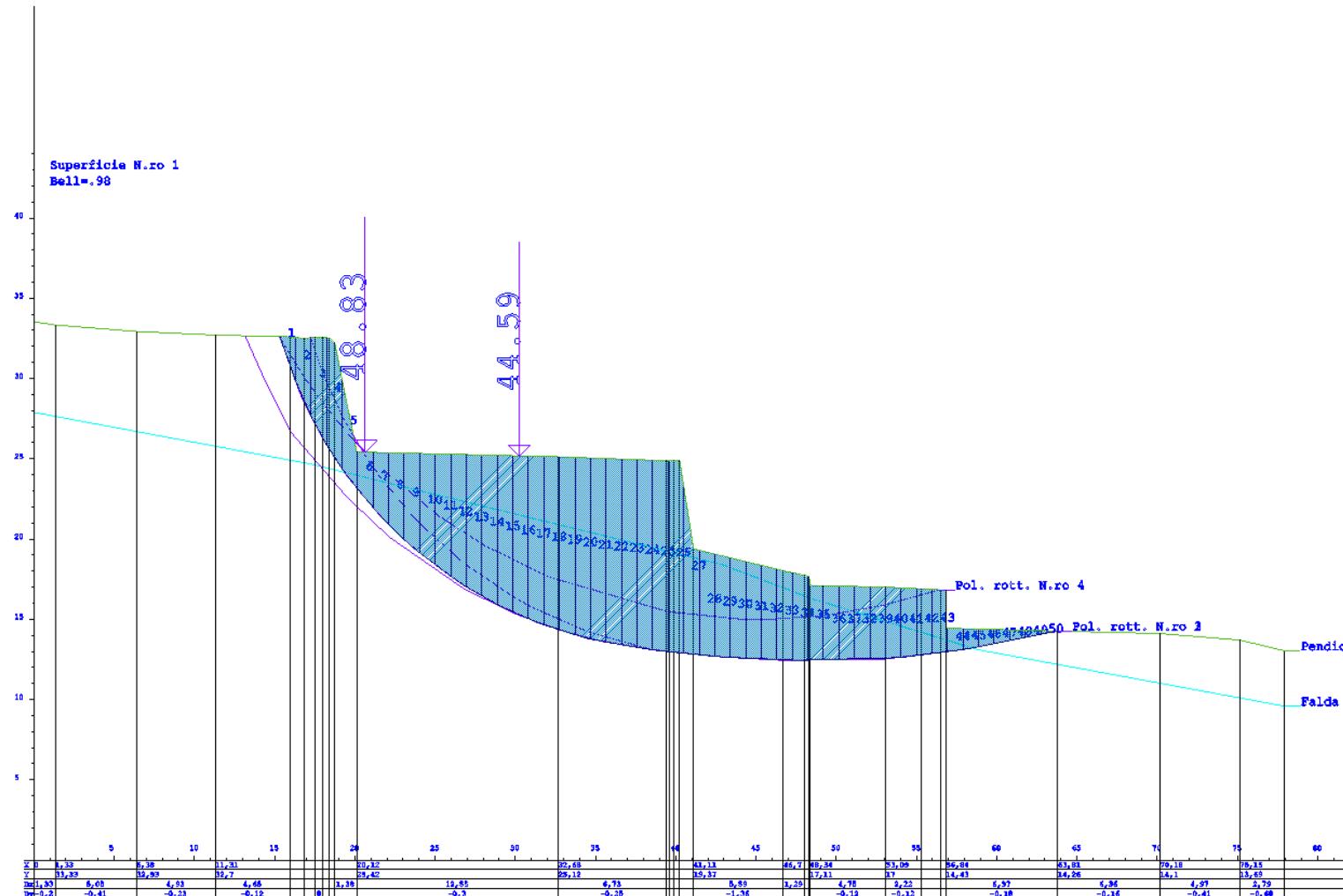
cod. 47-16-CO

1	0	0
2	,8	-1.8
3	3.3	-5.8
4	7.3	-10.9
5	13.2	-17.2
6	16.1	-19.1
7	34.4	-34.5
8	38.7	-37
9	43.4	-39
10	48.4	-40.8
11	53.3	-41.9
12	58.8	-43.1
13	64.2	-44
14	68.6	-43.5
15	73.3	-43
16	76.5	-41.2
17	79.8	-36.3
18	81.4	-33.7
19	81.6	-30.6
20	81.8	-27.7
21	81.3	-24.5
22	77.6	-21
23	74	-17.6
24	70.3	-14.2
25	66.3	-10.9
26	60.6	-7.8
27	54.8	-4.8
28	52	-3.1
29	49.9	-1.7
30	47.4	-.5
31	44.5	4
32	41.8	1.3
33	39.1	2
34	36.5	2.6
35	33.4	3
36	30.6	3.2
37	27.8	3.3
38	25	3.3
39	22.1	3.4
40	19.1	3.4
41	16	3.4
42	12.2	3
43	8.4	2.6
44	4.7	2.2
45	3.6	1.8
46	2.5	1.2
47	1.6	.8
48	.9	.4
49	.4	.2
50	.1	0
	0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1,13	2,51	-66,20	0,00	23,0	2,18	0,0	0,00	0,00	0,00
2	3,28	2,29	-63,83	0,00	23,0	6,31	0,0	0,00	0,00	0,00
3	5,23	2,13	-61,64	0,00	23,0	10,04	0,0	0,00	0,00	0,00
4	6,66	1,54	-49,05	0,00	23,0	12,79	0,0	0,00	0,00	0,00
5	7,87	1,54	-49,05	0,00	23,0	15,12	0,0	0,00	0,00	0,00
6	8,74	1,54	-49,05	0,00	23,0	16,94	0,8	0,80	0,00	0,00
7	4,88	1,44	-45,35	0,00	23,0	9,71	1,6	1,65	0,00	0,00
8	3,97	1,39	-43,30	0,00	23,0	8,10	2,4	2,40	0,00	0,00
9	4,88	1,37	-42,57	0,00	23,0	10,00	3,1	3,10	0,00	0,00
10	5,67	1,23	-34,68	0,00	23,0	11,63	3,6	3,68	0,00	0,00
11	6,35	1,23	-34,68	0,00	23,0	13,02	4,1	4,13	0,00	0,00
12	7,02	1,23	-34,68	0,00	23,0	14,41	4,5	4,59	0,00	0,00
13	7,70	1,23	-34,68	0,00	23,0	15,80	5,0	5,05	0,00	0,00
14	8,32	1,17	-30,30	0,00	23,0	17,07	5,4	5,45	0,00	0,00
15	8,84	1,13	-26,13	0,00	23,0	18,13	5,7	5,75	0,00	0,00
16	9,31	1,13	-26,13	0,00	23,0	19,08	5,9	6,00	0,00	0,00
17	9,76	1,11	-23,93	0,00	23,0	19,99	6,0	6,23	0,00	0,00
18	10,14	1,08	-19,98	0,00	23,0	20,76	6,3	6,39	0,00	0,00
19	10,49	1,08	-19,98	0,00	23,0	21,44	6,4	6,51	0,00	0,00
20	10,80	1,06	-16,72	0,00	23,0	22,06	6,5	6,60	0,00	0,00
21	11,04	1,05	-14,91	0,00	23,0	22,54	6,6	6,64	0,00	0,00
22	11,28	1,05	-14,91	0,00	23,0	22,99	6,6	6,67	0,00	0,00
23	11,46	1,03	-9,67	0,00	23,0	23,34	6,6	6,64	0,00	0,00
24	11,59	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,57	6,5	6,56	0,00	0,00
25	11,71	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,79	6,4	6,47	0,00	0,00
26	11,81	1,02	-6,54	0,00	23,0	23,96	6,3	6,36	0,00	0,00
27	11,94	1,02	-6,13	0,00	23,0	24,17	6,2	6,22	0,00	0,00
28	7,43	1,02	-6,13	0,00	23,0	15,49	6,0	6,08	0,00	0,00
29	6,42	1,02	-6,13	0,00	23,0	13,53	5,9	5,94	0,00	0,00
30	6,27	1,01	-4,19	0,00	23,0	13,20	5,7	5,78	0,00	0,00
31	6,09	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,78	5,4	5,45	0,00	0,00
32	5,90	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,35	5,1	5,12	0,00	0,00
33	5,70	1,01	-3,04	0,00	23,0	11,91	4,7	4,78	0,00	0,00
34	5,50	1,01	-0,30	0,00	23,0	11,44	4,4	4,43	0,00	0,00
35	5,27	1,01	0,82	0,00	23,0	10,93	4,0	4,03	0,00	0,00
36	4,62	1,01	0,82	0,00	23,0	9,61	3,6	3,67	0,00	0,00
37	4,58	1,01	0,82	0,00	23,0	9,47	3,3	3,34	0,00	0,00
38	4,55	1,01	0,82	0,00	23,0	9,33	3,0	3,01	0,00	0,00
39	4,51	1,01	0,82	0,00	23,0	9,20	2,7	2,69	0,00	0,00
40	4,44	1,01	3,74	0,00	23,0	9,00	2,3	2,33	0,00	0,00
41	4,30	1,02	7,03	0,00	23,0	8,64	1,9	1,92	0,00	0,00
42	4,12	1,02	7,03	0,00	23,0	8,22	1,5	1,48	0,00	0,00
43	3,95	1,02	7,03	0,00	23,0	7,79	1,0	1,04	0,00	0,00
44	1,41	1,02	7,03	0,00	23,0	2,82	0,6	0,60	0,00	0,00
45	1,24	1,02	9,47	0,00	23,0	2,40	0,1	0,14	0,00	0,00
46	1,02	1,03	11,27	0,00	23,0	1,97	0,0	0,00	0,00	0,00
47	0,80	1,03	11,27	0,00	23,0	1,53	0,0	0,00	0,00	0,00
48	0,57	1,03	11,27	0,00	23,0	1,09	0,0	0,00	0,00	0,00
49	0,34	1,03	11,27	0,00	23,0	0,66	0,0	0,00	0,00	0,00
50	0,11	1,03	11,27	0,00	23,0	0,22	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	-0,35	0,00	0,00	0,00	1,83
2	-1,14	0,00	0,00	0,00	5,17
3	-2,82	0,00	0,00	0,00	7,22
4	-11,61	0,00	0,00	0,00	1,18
5	5,05	0,00	0,00	0,00	20,18
6	0,04	0,00	0,00	0,00	16,98
7	-3,98	0,00	0,00	0,00	5,72
8	48,25	0,00	0,00	0,00	56,35
9	5,51	0,00	0,00	0,00	15,51
10	3,07	0,00	0,00	0,00	14,70
11	2,06	0,00	0,00	0,00	15,08
12	1,79	0,00	0,00	0,00	16,19
13	1,81	0,00	0,00	0,00	17,60
14	2,04	0,00	0,00	0,00	19,11
15	2,61	0,00	0,00	0,00	20,74
16	4,24	0,00	0,00	0,00	23,32
17	14,70	0,00	0,00	0,00	34,69
18	10,02	0,00	0,00	0,00	30,78
19	3,81	0,00	0,00	0,00	25,25
20	2,33	0,00	0,00	0,00	24,39
21	1,64	0,00	0,00	0,00	24,18
22	1,23	0,00	0,00	0,00	24,22
23	0,94	0,00	0,00	0,00	24,28
24	0,72	0,00	0,00	0,00	24,29
25	0,55	0,00	0,00	0,00	24,34
26	0,40	0,00	0,00	0,00	24,37
27	0,28	0,00	0,00	0,00	24,45

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

28	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	15,66
29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	13,60
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,20
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,78
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,35
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,91
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,44
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,93
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,61
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,47
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,33
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,20
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,64
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,22
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,79
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 2					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 2																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	2				0	0	.6	-1.2								

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

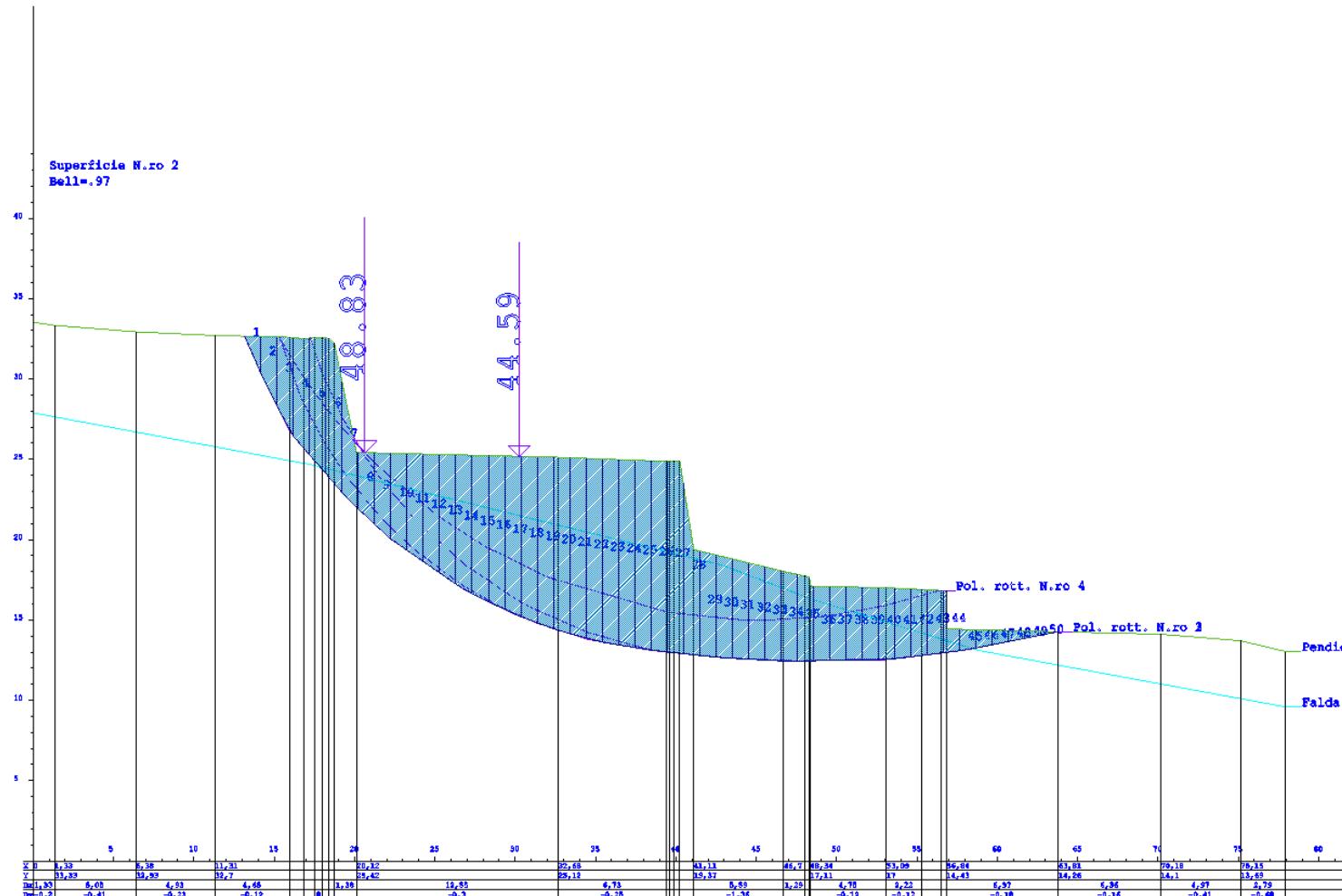
cod. 47-16-CO

2	3	2.5	-4.1
3	4	5.3	-7.8
4	5	5.8	-7.8
5	6	12.8	-13.4
6	7	19.1	-18.3
7	8	21.9	-19.8
8	9	39.7	-30.6
9	10	45.7	-33.8
10	11	50.2	-34.9
11	12	55	-36.1
12	13	60.2	-37.4
13	14	65.9	-39
14	15	70.7	-39.3
15	16	74.2	-38.5
16	17	78	-37.7
17	18	81	-35.3
18	19	81.7	-32.2
19	20	82.7	-29.9
20	21	82.3	-27.1
21	22	81	-24.3
22	23	79.7	-21.5
23	24	75.8	-18.4
24	25	71.5	-15.4
25	26	67.2	-12.4
26	27	61.5	-9.6
27	28	55.7	-6.8
28	29	52.8	-5.2
29	30	50.7	-4
30	31	48.1	-2.9
31	32	45.3	-1.9
32	33	42.6	-1
33	34	39.9	-2
34	35	36.6	.4
35	36	33.2	.9
36	37	30.3	1.2
37	38	27.4	1.5
38	39	24.4	1.8
39	40	21.3	2.1
40	41	17.6	2.1
41	42	13.6	1.9
42	43	9.5	1.7
43	44	5.6	1.5
44	45	4.3	1.2
45	46	3.1	.9
46	47	1.9	.6
47	48	1.1	.3
48	49	.4	.1
49	50	.1	0
50		0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α ($^{\circ}$)	c (t/mq)	ϕ ($^{\circ}$)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1,32	2,76	-70,30	0,00	23,0	2,33	0,0	0,00	0,00	0,00
2	3,41	2,24	-65,53	0,00	23,0	6,02	0,0	0,00	0,00	0,00
3	1,07	1,90	-60,80	0,00	23,0	1,89	0,0	0,00	0,00	0,00
4	-0,07	1,77	-58,32	0,00	23,0	-0,27	0,0	-0,07	0,00	0,00
5	1,29	1,57	-53,69	0,00	23,0	2,28	0,0	0,00	0,00	0,00
6	2,45	1,44	-49,75	0,00	23,0	4,42	0,5	0,47	0,00	0,00
7	3,52	1,44	-49,75	0,00	23,0	6,48	1,4	1,28	0,00	0,00
8	4,49	1,28	-43,22	0,00	23,0	8,32	2,1	1,98	0,00	0,00
9	5,32	1,25	-42,03	0,00	23,0	9,91	2,8	2,57	0,00	0,00
10	6,14	1,25	-42,03	0,00	23,0	11,46	3,4	3,13	0,00	0,00
11	6,88	1,16	-36,68	0,00	23,0	12,87	3,9	3,63	0,00	0,00
12	7,52	1,12	-34,11	0,00	23,0	14,08	4,3	4,04	0,00	0,00
13	8,13	1,12	-34,11	0,00	23,0	15,23	4,7	4,41	0,00	0,00
14	8,71	1,10	-32,35	0,00	23,0	16,34	5,1	4,76	0,00	0,00
15	9,24	1,06	-28,43	0,00	23,0	17,32	5,4	5,06	0,00	0,00
16	9,67	1,01	-23,58	0,00	23,0	18,13	5,7	5,27	0,00	0,00
17	10,05	1,01	-23,58	0,00	23,0	18,84	5,9	5,44	0,00	0,00
18	10,42	1,01	-23,58	0,00	23,0	19,53	6,0	5,60	0,00	0,00
19	10,77	0,99	-20,49	0,00	23,0	20,16	6,2	5,74	0,00	0,00
20	11,04	0,97	-15,69	0,00	23,0	20,65	6,3	5,81	0,00	0,00
21	11,26	0,97	-15,69	0,00	23,0	21,05	6,3	5,85	0,00	0,00
22	11,49	0,97	-15,69	0,00	23,0	21,46	6,3	5,88	0,00	0,00
23	11,70	0,96	-13,54	0,00	23,0	21,83	6,3	5,89	0,00	0,00
24	11,83	0,94	-7,16	0,00	23,0	22,06	6,3	5,84	0,00	0,00
25	11,95	0,93	-5,89	0,00	23,0	22,25	6,2	5,73	0,00	0,00
26	7,58	0,93	-5,89	0,00	23,0	14,50	6,0	5,60	0,00	0,00
27	6,44	0,93	-5,89	0,00	23,0	12,47	5,9	5,48	0,00	0,00
28	6,30	0,93	-4,38	0,00	23,0	12,19	5,8	5,35	0,00	0,00
29	6,13	0,93	-2,44	0,00	23,0	11,84	5,5	5,08	0,00	0,00
30	5,94	0,93	-2,44	0,00	23,0	11,45	5,2	4,79	0,00	0,00
31	5,76	0,93	-2,44	0,00	23,0	11,07	4,8	4,50	0,00	0,00
32	5,57	0,93	-2,44	0,00	23,0	10,68	4,5	4,21	0,00	0,00
33	5,39	0,93	-0,96	0,00	23,0	10,30	4,2	3,91	0,00	0,00
34	4,64	0,93	1,44	0,00	23,0	8,91	3,9	3,58	0,00	0,00
35	4,59	0,93	1,44	0,00	23,0	8,77	3,5	3,28	0,00	0,00
36	4,55	0,93	1,44	0,00	23,0	8,63	3,2	2,99	0,00	0,00
37	4,50	0,93	1,44	0,00	23,0	8,49	2,9	2,71	0,00	0,00
38	4,46	0,93	1,44	0,00	23,0	8,36	2,6	2,42	0,00	0,00
39	4,41	0,93	1,44	0,00	23,0	8,22	2,3	2,13	0,00	0,00
40	4,32	0,93	4,64	0,00	23,0	7,99	2,0	1,82	0,00	0,00
41	4,18	0,94	7,24	0,00	23,0	7,67	1,6	1,47	0,00	0,00
42	4,01	0,94	7,24	0,00	23,0	7,30	1,2	1,09	0,00	0,00
43	3,85	0,94	7,24	0,00	23,0	6,93	0,8	0,72	0,00	0,00
44	1,33	0,94	7,49	0,00	23,0	2,41	0,4	0,34	0,00	0,00
45	1,15	0,95	11,27	0,00	23,0	2,03	0,0	0,00	0,00	0,00
46	0,94	0,95	11,27	0,00	23,0	1,66	0,0	0,00	0,00	0,00
47	0,73	0,95	11,27	0,00	23,0	1,29	0,0	0,00	0,00	0,00
48	0,52	0,95	11,27	0,00	23,0	0,92	0,0	0,00	0,00	0,00
49	0,31	0,95	11,27	0,00	23,0	0,55	0,0	0,00	0,00	0,00
50	0,10	0,95	11,27	0,00	23,0	0,18	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	2,33
2	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89
4	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
5	13,15	0,00	0,00	0,00	15,43
6	9,46	0,00	0,00	0,00	13,88
7	7,69	0,00	0,00	0,00	14,17
8	6,19	0,00	0,00	0,00	14,51
9	4,69	0,00	0,00	0,00	14,60
10	4,03	0,00	0,00	0,00	15,49
11	3,49	0,00	0,00	0,00	16,36
12	3,13	0,00	0,00	0,00	17,21
13	3,80	0,00	0,00	0,00	19,03
14	11,75	0,00	0,00	0,00	28,09
15	12,08	0,00	0,00	0,00	29,40
16	4,19	0,00	0,00	0,00	22,32
17	2,54	0,00	0,00	0,00	21,38
18	1,80	0,00	0,00	0,00	21,33
19	1,37	0,00	0,00	0,00	21,53
20	1,07	0,00	0,00	0,00	21,72
21	0,85	0,00	0,00	0,00	21,90
22	0,67	0,00	0,00	0,00	22,13
23	0,53	0,00	0,00	0,00	22,36
24	0,40	0,00	0,00	0,00	22,46
25	0,28	0,00	0,00	0,00	22,53
26	0,18	0,00	0,00	0,00	14,68
27	0,08	0,00	0,00	0,00	12,55

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,19
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,84
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,45
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,07
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,68
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,30
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,91
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,77
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,63
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,49
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,36
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,22
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,99
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,30
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,93
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,03
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 3					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 3																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1	2				0	0	0	-1,7								

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

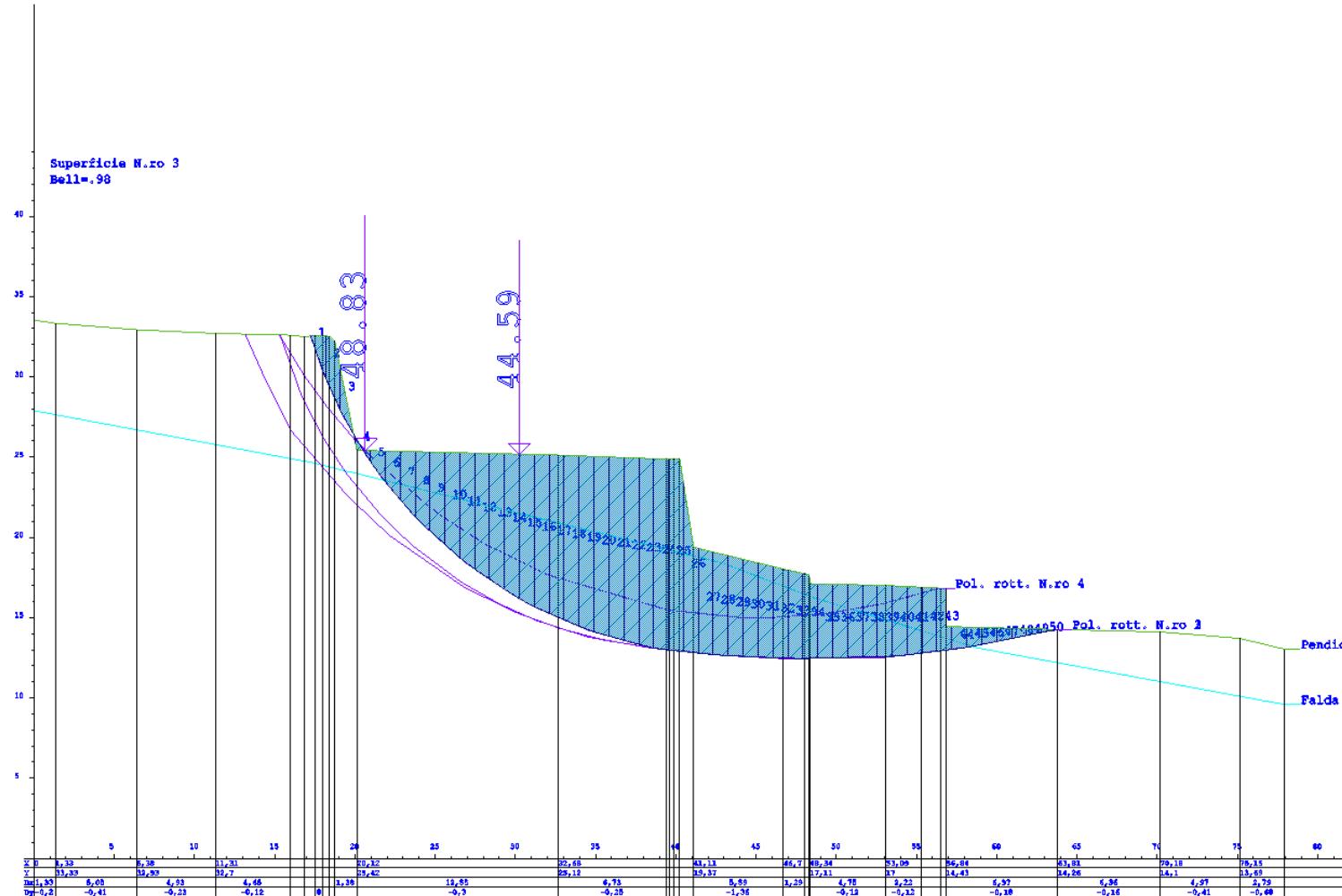
cod. 47-16-CO

2	3	2.9	-5.3
3	4	3.7	-6.1
4	5	3.8	-5.6
5	6	9.6	-11.2
6	7	14.8	-15.3
7	8	20.4	-19.8
8	9	25.8	-22.7
9	10	31.2	-25.4
10	11	37.1	-28.5
11	12	42.5	-30.2
12	13	47.5	-31.2
13	14	53	-32.4
14	15	59.6	-33.2
15	16	64.5	-32.4
16	17	66.9	-30.8
17	18	69.3	-29.2
18	19	71.8	-27.8
19	20	73	-25.8
20	21	72.1	-23.1
21	22	71.2	-20.4
22	23	70.3	-17.7
23	24	68.4	-14.9
24	25	63.4	-12
25	26	57.8	-9.2
26	27	55	-7.5
27	28	52.9	-6.1
28	29	50.5	-4.9
29	30	47.7	-3.8
30	31	45	-2.8
31	32	42.3	-1.9
32	33	39.7	-1
33	34	36.8	-.3
34	35	34.1	.1
35	36	31.3	.5
36	37	28.4	.8
37	38	25.5	1.1
38	39	22.6	1.4
39	40	19.6	1.7
40	41	16.1	1.8
41	42	12.3	1.6
42	43	8.6	1.5
43	44	4.9	1.3
44	45	3.8	1.1
45	46	2.6	.7
46	47	1.6	.5
47	48	.9	.2
48	49	.4	.1
49	50	.1	0
50		0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α ($^{\circ}$)	c (t/mq)	ϕ ($^{\circ}$)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0,66	1,57	-58,32	0,00	23,0	1,03	0,0	0,00	0,00	0,00
2	1,92	1,55	-58,02	0,00	23,0	3,00	0,0	0,00	0,00	0,00
3	3,15	1,39	-53,85	0,00	23,0	4,93	0,0	0,00	0,00	0,00
4	4,25	1,35	-52,48	0,00	23,0	6,64	0,0	0,00	0,00	0,00
5	3,75	1,28	-49,84	0,00	23,0	5,86	0,0	0,00	0,00	0,00
6	0,63	1,23	-48,22	0,00	23,0	0,98	0,0	0,00	0,00	0,00
7	-0,04	1,17	-45,48	0,00	23,0	-0,12	0,0	-0,03	0,00	0,00
8	0,76	1,15	-44,30	0,00	23,0	1,19	0,0	0,00	0,00	0,00
9	1,49	1,07	-39,63	0,00	23,0	2,32	0,0	0,00	0,00	0,00
10	2,15	1,07	-39,63	0,00	23,0	3,36	0,0	0,03	0,00	0,00
11	2,81	1,07	-39,63	0,00	23,0	4,48	0,5	0,43	0,00	0,00
12	3,47	1,07	-39,63	0,00	23,0	5,59	1,0	0,82	0,00	0,00
13	4,07	0,99	-33,51	0,00	23,0	6,59	1,4	1,16	0,00	0,00
14	4,58	0,98	-32,79	0,00	23,0	7,45	1,7	1,44	0,00	0,00
15	5,09	0,98	-32,79	0,00	23,0	8,30	2,1	1,71	0,00	0,00
16	5,57	0,95	-29,83	0,00	23,0	9,10	2,4	1,95	0,00	0,00
17	6,00	0,92	-26,51	0,00	23,0	9,80	2,6	2,15	0,00	0,00
18	6,39	0,92	-26,51	0,00	23,0	10,45	2,8	2,32	0,00	0,00
19	6,78	0,92	-26,51	0,00	23,0	11,09	3,0	2,50	0,00	0,00
20	7,17	0,92	-26,51	0,00	23,0	11,74	3,2	2,67	0,00	0,00
21	7,49	0,87	-18,64	0,00	23,0	12,27	3,4	2,79	0,00	0,00
22	7,73	0,86	-16,30	0,00	23,0	12,65	3,4	2,83	0,00	0,00
23	7,94	0,86	-16,30	0,00	23,0	12,98	3,5	2,87	0,00	0,00
24	8,15	0,86	-16,30	0,00	23,0	13,32	3,5	2,90	0,00	0,00
25	8,36	0,86	-16,30	0,00	23,0	13,65	3,6	2,93	0,00	0,00
26	8,57	0,86	-16,30	0,00	23,0	13,99	3,6	2,96	0,00	0,00
27	8,78	0,86	-16,30	0,00	23,0	14,32	3,6	3,00	0,00	0,00
28	8,99	0,86	-16,30	0,00	23,0	14,65	3,7	3,03	0,00	0,00
29	9,20	0,86	-16,30	0,00	23,0	14,99	3,7	3,06	0,00	0,00
30	9,36	0,84	-10,26	0,00	23,0	15,24	3,7	3,06	0,00	0,00
31	8,62	0,83	-5,98	0,00	23,0	14,07	3,6	2,99	0,00	0,00
32	4,06	0,83	-5,98	0,00	23,0	6,92	3,5	2,89	0,00	0,00
33	3,94	0,83	-5,98	0,00	23,0	6,73	3,4	2,80	0,00	0,00
34	3,83	0,83	-5,98	0,00	23,0	6,53	3,3	2,70	0,00	0,00
35	3,71	0,83	-4,59	0,00	23,0	6,30	3,1	2,51	0,00	0,00
36	3,54	0,82	-0,55	0,00	23,0	6,00	2,8	2,29	0,00	0,00
37	3,35	0,82	-0,55	0,00	23,0	5,65	2,5	2,04	0,00	0,00
38	3,14	0,82	2,89	0,00	23,0	5,26	2,1	1,77	0,00	0,00
39	2,89	0,82	4,09	0,00	23,0	4,82	1,8	1,47	0,00	0,00
40	2,66	0,82	4,09	0,00	23,0	4,38	1,4	1,16	0,00	0,00
41	1,91	0,82	4,09	0,00	23,0	3,16	1,0	0,86	0,00	0,00
42	1,81	0,83	7,02	0,00	23,0	2,95	0,7	0,59	0,00	0,00
43	1,67	0,84	10,07	0,00	23,0	2,67	0,3	0,28	0,00	0,00
44	1,51	0,84	10,07	0,00	23,0	2,35	0,0	0,00	0,00	0,00
45	1,34	0,84	10,07	0,00	23,0	2,10	0,0	0,00	0,00	0,00
46	1,17	0,84	11,40	0,00	23,0	1,82	0,0	0,00	0,00	0,00
47	0,94	0,85	15,42	0,00	23,0	1,47	0,0	0,00	0,00	0,00
48	0,67	0,85	15,42	0,00	23,0	1,05	0,0	0,00	0,00	0,00
49	0,40	0,85	15,42	0,00	23,0	0,63	0,0	0,00	0,00	0,00
50	0,13	0,85	15,42	0,00	23,0	0,21	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
4	0,00	0,00	0,00	0,00	6,64
5	0,00	0,00	0,00	0,00	5,86
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98
7	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
8	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19
9	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32
10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36
11	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48
12	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59
13	0,00	0,00	0,00	0,00	6,59
14	0,21	0,00	0,00	0,00	7,66
15	0,73	0,00	0,00	0,00	9,03
16	1,46	0,00	0,00	0,00	10,56
17	2,83	0,00	0,00	0,00	12,63
18	7,78	0,00	0,00	0,00	18,23
19	18,38	0,00	0,00	0,00	29,48
20	4,54	0,00	0,00	0,00	16,28
21	2,58	0,00	0,00	0,00	14,85
22	1,75	0,00	0,00	0,00	14,40
23	1,27	0,00	0,00	0,00	14,25
24	0,95	0,00	0,00	0,00	14,27
25	0,72	0,00	0,00	0,00	14,37
26	0,54	0,00	0,00	0,00	14,52
27	0,39	0,00	0,00	0,00	14,71

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

28	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	14,92
29	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	15,14
30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	15,30
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,07
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,92
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,73
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,53
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,30
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,65
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 4					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 4																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	2					-.1	0										
						.3	-.6										

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

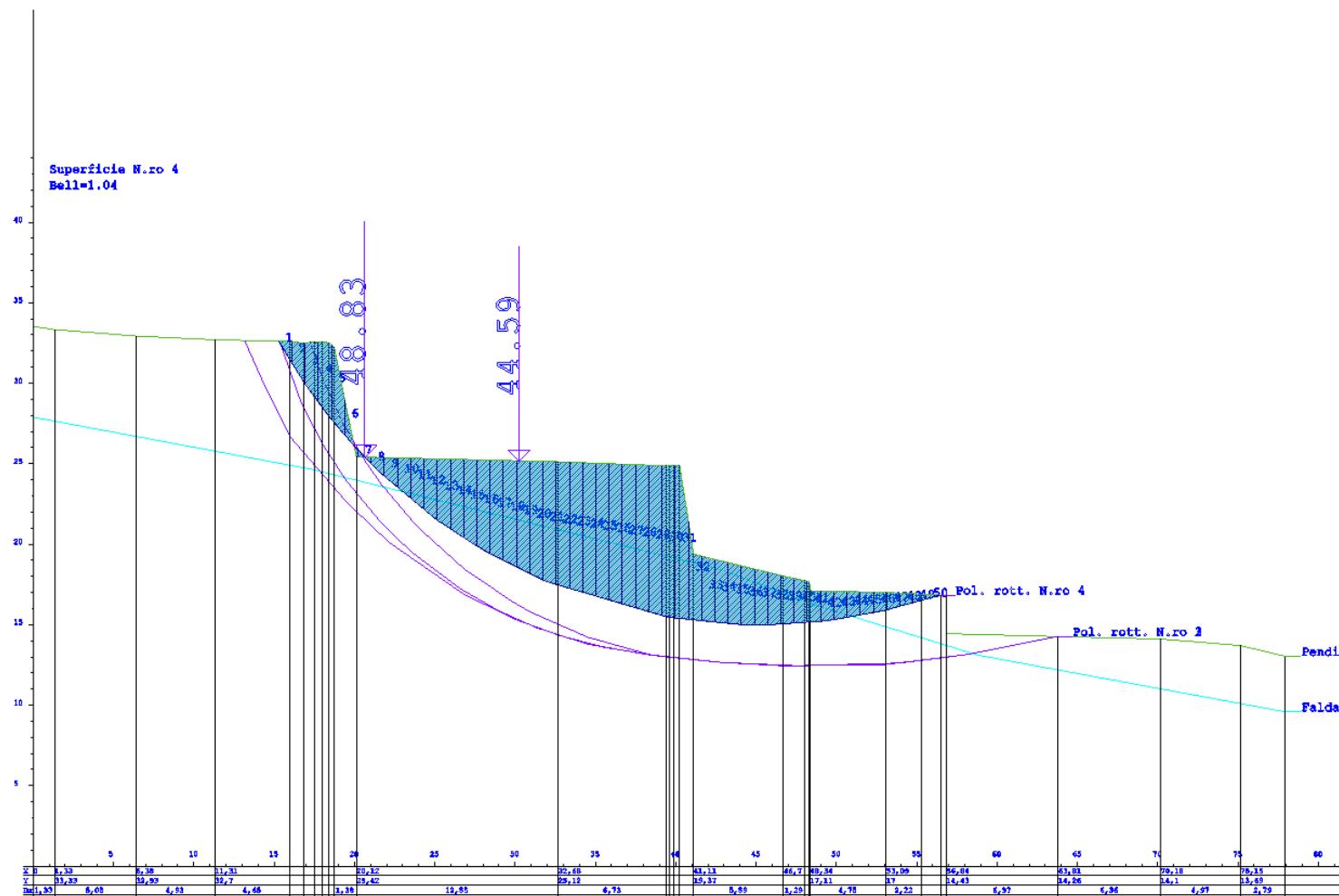
cod. 47-16-CO

2	3	1.4	-2.1
3	4	3.2	-4.1
4	5	5.6	-6.7
5	6	7.6	-8.6
6	7	8	-8.8
7	8	8	-8.7
8	9	8.4	-8.9
9	10	9.1	-9.1
10	11	10	-9.5
11	12	11.4	-10.2
12	13	13.3	-11.3
13	14	15	-11.8
14	15	17	-12.5
15	16	19.3	-13.3
16	17	21.5	-13.8
17	18	23.4	-13.8
18	19	25.7	-13.7
19	20	29	-13.4
20	21	31.4	-13.4
21	22	31.5	-12.5
22	23	31	-11.4
23	24	30.6	-10.3
24	25	30.1	-9.2
25	26	29.7	-8.2
26	27	29.3	-7.2
27	28	28.8	-6.1
28	29	28.4	-5.1
29	30	27.9	-4
30	31	25.6	-2.7
31	32	22.3	-1.5
32	33	21.3	-1
33	34	20.4	-.6
34	35	19.4	-.1
35	36	18.3	.3
36	37	16.7	.6
37	38	15.2	.8
38	39	13.4	1
39	40	11.6	1.1
40	41	9.9	1.1
41	42	8.7	1.2
42	43	7.3	1.1
43	44	5.9	.9
44	45	4.5	.8
45	46	2.3	.6
46	47	2.2	.4
47	48	1.2	.2
48	49	.5	.1
49	50	.1	0
50		0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1.2- Verifiche della sicurezza e delle prestazioni

La verifica del pendio stato di fatto a seguito del 1° lotto è stata eseguita applicando il solo carico accidentale del piano terra del parcheggio, dato che i carichi della struttura in cemento armato sono scaricati in profondità dalla presenza della sottofondazione su pali realizzata nello stesso lotto.

E' stato adottato come angolo di attrito caratteristico del primo strato di terreno un valore pari a 28° che corrisponde, una volta fattorizzato, all'angolo di attrito dedotto dalla back analysis.

I calcoli sono stati eseguiti con il DM2008 dato che l'incarico del presente progetto risale al 08/11/2017. (si veda paragrafo 1. PREMESSA della relazione tecnica)

1.2.1- Verifica del pendio stato di fatto (dopo esecuzione 1° lotto)

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

R E L A Z I O N E D I C A L C O L O

PREMESSA

La presente relazione e' relativa alla verifica di pendii naturali, di scarpate per scavi e di opere in terra. La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione sono le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonche' la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni". Le verifiche sono state condotte rispetto agli stati limite di tipo geotecnico (GEO) applicando alle caratteristiche geotecniche del terreno i coefficienti parziali del gruppo M2 (Tab. 6.2.II NTC).

VERIFICHE DI STABILITA'

I fenomeni franosi possono essere ricondotti alla formazione di una superficie di rottura lungo la quale le forze, che tendono a provocare lo scivolamento del pendio, non risultano equilibrate dalla resistenza a taglio del terreno lungo tale superficie. La verifica di stabilita' del pendio si riconduce alla determinazione di un coefficiente di sicurezza, relativo ad una ipotetica superficie di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata. Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale ampiezza, per ogni concio si possono individuare:

- a) il peso ;
- b) la risultante delle forze esterne agenti sulla superficie;
- c) le forze inerziali orizzontali e verticali;
- d) le reazioni normali e tangenziali mutue tra i conci;
- e) le reazioni normali e tangenziali alla base dei conci;
- f) le pressioni idrostatiche alla base.

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base. Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilita' dei pendii e', in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

I casi in cui non e' possibile stabilire un coefficiente di sicurezza per il pendio vengono segnalati attraverso le seguenti stringhe:

SCARTATA : coefficiente di sicurezza minore di 0,1;

NON CONV. : convergenza del metodo di calcolo non ottenuta;

ELEM.RIG. : intersezione della superficie di scivolamento con un corpo rigido.

METODO DI BELL

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantita':

$$f = \sin \left(2 \frac{p_g \cdot \frac{x_b - x_i}{x_b - x_a}}{\pi} \right)$$

p_g = costante pi greca

x_b = ascissa punto di monte del pendio

x_a = ascissa punto di valle del pendio

x_i = ascissa parete di monte del pendio

K_x, K_y = coeff. sismici orizzontale e verticale

x_{ci} = ascissa punto medio alla base del concio i

z_{ci} = ordinata punto medio alla base del concio i

x_{gi}, y_{gi} = ascissa e ordinata baricentro concio i

x_{mi}, y_{mi} = ascissa e ordinata punto applicazione risultante forze esterne

Il coefficiente di sicurezza F scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{array}{lllll} a_{11} & a_{12} & a_{13} & C_1 & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & C_2 & = a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & C_3 & a_{34} \end{array}$$

dove:

$$\begin{aligned} a_{11} &= (1-K_x) \cdot (\sum_i W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i) - F \sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \\ a_{12} &= \sum_i f_b \tan(f_i) - F \sum_i f_b \tan(a_i) \\ a_{13} &= \sum_i c_i b \\ a_{14} &= \sum_i u_i b \tan(f_i) + F (K_x \sum_i W_i - Q_i) \\ a_{21} &= (1-K_y) \cdot (\sum_i W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i W_i \cos^2(a_i)) \\ a_{22} &= \sum_i f_b \tan(a_i) \tan(f_i) + F \sum_i f_b \\ a_{23} &= \sum_i c_i b \tan(a_i) \\ a_{24} &= \sum_i u_i b \tan(a_i) \tan(f_i) + F [(1-K_y) \sum_i W_i + P_i] \\ a_{31} &= (1-K_y) \cdot \sum_i (W_i \cos^2(a_i) \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \\ &\quad - \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F \cdot [\sum_i (W_i \cos^2(a_i)) \cdot x_{ci} + \sum_i (W_i \sin(a_i) \cos(a_i)) \cdot z_{ci}] \\ a_{32} &= \sum_i (f_b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (f_b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} - \\ &\quad - F [\sum_i (f_b \tan(a_i)) \cdot z_{ci} + \sum_i f_b x_{ci}] \\ a_{33} &= \sum_i (c_i b) \cdot z_{ci} - \sum_i (c_i b \tan(a_i)) \cdot x_{ci} \\ a_{34} &= \sum_i (u_i b \tan(f_i)) \cdot z_{ci} - \sum_i (u_i b \tan(a_i) \tan(f_i)) \cdot x_{ci} + \\ &\quad + F K_x \sum_i W_i y_{gi} - (1-K_y) \sum_i W_i x_{gi} - Q_i \cdot y_{mi} - P_i \cdot x_{mi} \end{aligned}$$

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

Numero conci : Numero di conci in cui e' suddiviso il pendio

Coefficiente sismico orizzontale: Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale

Coefficiente sismico verticale: Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Str. N.ro	: Numero dello strato
Descrizione strato	: Descrizione sintetica dello strato
Coesione	: Coesione
Ang. attr.	: Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame
Densita'	: Peso specifico del terreno in situ
D. Sastro	: Peso specifico del terreno sastro
Vert. N.ro	: Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato
Ascissa / Ordinata	: Coordinate dei vertici dello strato

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Asc. in.	: Ascissa iniziale dell' elemento
Ord. in.	: Ordinata iniziale dell' elemento
Asc. fin.	: Ascissa finale dell' elemento
Ord. fin.	: Ordinata finale dell' elemento
Taglio Norm.	: Massimo taglio resistente opposto dall' elemento se intercettato ortogonalmente al proprio asse dalla superficie di scorrimento
Taglio Tang.	: Massimo taglio resistente opposto dall' elemento se intercettato parallelamente al proprio asse dalla superficie di scorrimento

CARATTERISTICHE CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

h	: altezza media del concio
L	: sviluppo larghezza alla base del concio
α	: inclinazione della base del concio
c	: coesione terreno alla base del concio
ϕ	: angolo di attrito interno alla base del concio
W	: peso del concio
hw	: altezza della falda dalla base del concio
Qw	: risultante delle pressioni interstiziali
Tcn	: Contributo elementi resistenti a taglio
Tgg	: Contributo geogriglie

FORZE VERTICALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ff	= risultante delle forze verticali concentrate
Fq	= risultante delle forze verticali distribuite
Fr	= forza verticale da contributo peso corpo rigido
Fs	= incremento sismico verticale di $W+Ff+Fq+Fr$
Ftot	= risultante forze verticali = $W+Ff+Fq+Fr+Fs$

FORZE ORIZZONTALI CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia usata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Hf	: risultante delle forze orizzontali concentrate
Hq	: risultante delle forze orizzontali distribuite
Hr	: forza orizzontale da contributo inerzia corpo rigido
Htot	: risultante forze orizz. ($Hf+Hq+Hr$) su profilo pendio

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Hs : azione sismica orizzontale di W+Ff+Fq+Fr

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La tabella di seguito esposta riporta le forze scambiate tra i vari conci secondo le teorie selezionate (Bishop, Jambu e Bell). La simbologia e' da interpretarsi come appresso descritto:

Con. sx: Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due conci.

Con. dx: Concio a destra della superficie di separazione tra i due conci.

F.or.: Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due conci ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione.

F.vert.: Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due conci parallelamente alla superficie (verticale) di separazione.

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I		D I	V E R I F I C A
Vita Nominale (Anni)	50		
Classe d' Uso		TERZA	
Longitudine Est	(Grd)	10,526	
Latitudine Nord	(Grd)	44,064	
Categoria Suolo		E	
Coeff. Condiz. Topogr.		1,200	
Probabilita' Pvr	0,100		
Periodo di Ritorno Anni	712,000		
Accelerazione Ag/g	0,227		
Fattore Stratigrafia 'S'	1,394		
Coeff. Sismico Kh	0,106		
Coeff. Sismico Kv	0,052		
Numero conci :	50		
Numero elementi rigidi:	0		
Tipo Superficie di rottura :		POLIGONALE	
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000		
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2			
Tangente Resist. Taglio	1,25		
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,25		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40		
Coefficiente R2	1,10		

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	0,00 1,33 6,38 11,31 15,97 16,82 17,51 18,02 18,42 18,74 20,12 32,68 39,42 39,62 39,86	33,53 33,33 32,93 32,70 32,59 32,50 32,56 32,56 32,51 32,25 25,42 25,12 24,87 24,86 24,90

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

						16	40, 24	24, 89
						17	41, 11	19, 38
						18	46, 71	18, 02
						19	48, 00	17, 74
						20	48, 32	17, 66
						21	48, 35	17, 11
						22	53, 10	17, 00
						23	55, 32	16, 89
						24	56, 49	16, 83
						25	56, 84	16, 81
						26	56, 84	14, 44
						27	63, 81	14, 26
						28	70, 18	14, 11
						29	75, 15	13, 70
						30	77, 95	13, 03
1		0,000	28,00	1,900	2,100			

COORDINATE PROFILLO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	27,89	0,00
3	42,90	18,40	0,00
5	58,84	13,10	0,00

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
2	17,29	24,66	0,00
4	48,54	16,26	0,00
6	77,96	9,58	0,00

DATI SUPERFICIE DI ROTTURA

Superficie N.ro	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	1	13, 17	32, 65
	2	14, 33	30, 02
	3	16, 30	26, 63
	4	19, 56	22, 55
	5	22, 17	20, 10
	6	26, 78	16, 91
	7	29, 98	15, 34
	8	32, 72	14, 34
	9	35, 51	13, 60
	10	38, 58	13, 11
	11	42, 86	12, 65
	12	46, 82	12, 44
	13	53, 12	12, 54
	14	58, 08	13, 14
	15	63, 70	14, 26

DATT FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin (m)	Int. fin. (t/ml)
1	20,12	0,600	39,65	0,600

DATT FORZE CONCENTRATE VERTICALLY

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	20,92	5,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	41,91	5,000

DATI FORZE CONCENTRATE ORIZZONTALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	20,92	5,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	41,91	5,000

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	20,27	18,23	20,27	26,33	20,00	50,00
2	20,77	26,33	20,77	18,23	20,00	50,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Superficie critica : 1						
Sup. N.ro	Bishop	Jambu	COEFFICIENTI DI SICUREZZA			
			Bell	MP - Fx=C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2
1			0,9358			Spencer

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α (°)	c (t/mq)	ϕ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1,13	2,51	-66,20	0,00	23,0	2,18	0,0	0,00	0,00	0,00
2	3,17	2,08	-60,98	0,00	23,0	6,08	0,0	0,00	0,00	0,00
3	4,92	2,01	-59,84	0,00	23,0	9,46	0,0	0,00	0,00	0,00
4	6,37	1,66	-52,39	0,00	23,0	12,23	0,0	0,00	0,00	0,00
5	7,70	1,62	-51,37	0,00	23,0	14,79	0,0	0,00	0,00	0,00
6	8,67	1,62	-51,37	0,00	23,0	16,79	0,7	0,72	0,00	0,00
7	4,88	1,46	-46,12	0,00	23,0	9,69	1,6	1,65	0,00	0,00
8	3,97	1,39	-43,19	0,00	23,0	8,11	2,4	2,41	54,26	0,00
9	4,88	1,37	-42,47	0,00	23,0	10,00	3,1	3,10	0,00	0,00
10	5,67	1,23	-34,68	0,00	23,0	11,63	3,6	3,68	0,00	0,00
11	6,35	1,23	-34,68	0,00	23,0	13,02	4,1	4,13	0,00	0,00
12	7,02	1,23	-34,68	0,00	23,0	14,41	4,5	4,59	0,00	0,00
13	7,70	1,23	-34,68	0,00	23,0	15,80	5,0	5,05	0,00	0,00
14	8,32	1,17	-30,30	0,00	23,0	17,07	5,4	5,45	0,00	0,00
15	8,84	1,13	-26,13	0,00	23,0	18,13	5,7	5,75	0,00	0,00
16	9,31	1,13	-26,13	0,00	23,0	19,08	5,9	6,00	0,00	0,00
17	9,76	1,11	-23,96	0,00	23,0	19,99	6,2	6,23	0,00	0,00
18	10,14	1,08	-20,05	0,00	23,0	20,76	6,3	6,39	0,00	0,00
19	10,49	1,08	-20,05	0,00	23,0	21,45	6,4	6,52	0,00	0,00
20	10,80	1,06	-16,66	0,00	23,0	22,06	6,5	6,61	0,00	0,00
21	11,05	1,05	-14,85	0,00	23,0	22,54	6,6	6,64	0,00	0,00
22	11,28	1,05	-14,85	0,00	23,0	22,99	6,6	6,67	0,00	0,00
23	11,46	1,03	-9,67	0,00	23,0	23,34	6,6	6,64	0,00	0,00
24	11,59	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,57	6,5	6,56	0,00	0,00
25	11,71	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,79	6,4	6,47	0,00	0,00
26	11,81	1,02	-6,54	0,00	23,0	23,96	6,3	6,36	0,00	0,00
27	11,94	1,02	-6,13	0,00	23,0	24,17	6,2	6,22	0,00	0,00
28	7,43	1,02	-6,13	0,00	23,0	15,49	6,0	6,08	0,00	0,00
29	6,42	1,02	-6,13	0,00	23,0	13,53	5,9	5,94	0,00	0,00
30	6,27	1,01	-4,19	0,00	23,0	13,20	5,7	5,78	0,00	0,00
31	6,09	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,78	5,4	5,45	0,00	0,00
32	5,90	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,35	5,1	5,12	0,00	0,00
33	5,70	1,01	-3,04	0,00	23,0	11,91	4,7	4,78	0,00	0,00
34	5,50	1,01	-0,23	0,00	23,0	11,44	4,4	4,43	0,00	0,00
35	5,27	1,01	0,91	0,00	23,0	10,93	4,0	4,03	0,00	0,00
36	4,62	1,01	0,91	0,00	23,0	9,60	3,6	3,67	0,00	0,00
37	4,58	1,01	0,91	0,00	23,0	9,46	3,3	3,34	0,00	0,00
38	4,54	1,01	0,91	0,00	23,0	9,32	3,0	3,01	0,00	0,00
39	4,50	1,01	0,91	0,00	23,0	9,18	2,6	2,68	0,00	0,00
40	4,43	1,01	3,78	0,00	23,0	8,98	2,3	2,32	0,00	0,00
41	4,29	1,02	6,90	0,00	23,0	8,62	1,9	1,91	0,00	0,00
42	4,12	1,02	6,90	0,00	23,0	8,20	1,5	1,48	0,00	0,00
43	3,94	1,02	6,90	0,00	23,0	7,78	1,0	1,04	0,00	0,00
44	1,41	1,02	6,90	0,00	23,0	2,82	0,6	0,60	0,00	0,00
45	1,23	1,02	9,41	0,00	23,0	2,40	0,1	0,14	0,00	0,00
46	1,02	1,03	11,27	0,00	23,0	1,97	0,0	0,00	0,00	0,00
47	0,80	1,03	11,27	0,00	23,0	1,53	0,0	0,00	0,00	0,00
48	0,57	1,03	11,27	0,00	23,0	1,09	0,0	0,00	0,00	0,00
49	0,34	1,03	11,27	0,00	23,0	0,66	0,0	0,00	0,00	0,00
50	0,11	1,03	11,27	0,00	23,0	0,22	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1	0,00	0,00	0,00	0,11	2,29
2	-0,13	0,00	0,00	0,31	6,26
3	-0,28	0,00	0,00	0,48	9,66
4	-0,82	0,00	0,00	0,59	12,00
5	0,86	0,00	0,00	0,81	16,47
6	0,06	0,00	0,00	0,88	17,73
7	-0,32	0,07	0,00	0,49	9,94
8	3,47	0,61	0,00	0,63	12,82
9	0,85	0,61	0,00	0,60	12,05
10	0,41	0,61	0,00	0,66	13,31
11	0,27	0,61	0,00	0,72	14,62
12	0,19	0,61	0,00	0,79	16,00
13	0,15	0,61	0,00	0,86	17,41
14	0,11	0,61	0,00	0,92	18,71
15	0,08	0,61	0,00	0,98	19,79
16	0,05	0,61	0,00	1,03	20,77
17	0,03	0,61	0,00	1,07	21,70
18	0,01	0,61	0,00	1,11	22,49
19	0,00	0,61	0,00	1,15	23,20
20	0,00	0,61	0,00	1,18	23,85
21	0,00	0,61	0,00	1,20	24,35
22	0,00	0,61	0,00	1,23	24,83
23	0,00	0,61	0,00	1,25	25,19
24	0,00	0,61	0,00	1,26	25,43
25	0,00	0,61	0,00	1,27	25,66
26	0,00	0,61	0,00	1,28	25,85
27	0,00	0,12	0,00	1,26	25,55
28	0,00	0,00	0,00	0,81	16,30
29	0,00	0,00	0,00	0,70	14,23
30	0,00	0,00	0,00	0,69	13,88
31	0,00	0,00	0,00	0,66	13,45
32	0,00	0,00	0,00	0,64	12,99
33	0,00	0,00	0,00	0,62	12,53
34	0,00	0,00	0,00	0,60	12,04
35	0,00	0,00	0,00	0,57	11,50
36	0,00	0,00	0,00	0,50	10,10
37	0,00	0,00	0,00	0,49	9,95
38	0,00	0,00	0,00	0,48	9,80
39	0,00	0,00	0,00	0,48	9,66
40	0,00	0,00	0,00	0,47	9,45
41	0,00	0,00	0,00	0,45	9,07
42	0,00	0,00	0,00	0,43	8,63
43	0,00	0,00	0,00	0,40	8,19
44	0,00	0,00	0,00	0,15	2,97
45	0,00	0,00	0,00	0,12	2,52
46	0,00	0,00	0,00	0,10	2,07
47	0,00	0,00	0,00	0,08	1,61
48	0,00	0,00	0,00	0,06	1,15
49	0,00	0,00	0,00	0,03	0,69
50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,23

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57
6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78
7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
8	-5,00	0,00	0,00	-5,00	0,86
9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23
11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1

		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1						19.4	49.4										
2						20.1	47.8										
3						22	43.9										
4						24.9	38.2										
5						28.7	32.7										
6						33.9	25.7										
7						39.8	17.6										
8						43.2	13.3										
9						42.6	8.4										
10						46.9	3.6										
11						50.8	.2										
12						55.2	-3.4										
13						60	-7.4										
14						65.2	-11.6										
15						69.8	-14.7										
16						73.4	-16.8										
17						77.2	-18.9										
18						80.3	-20.5										
19						82	-21.2										
20						83.7	-21.8										
21						83.9	-21.7										
22						83.2	-21.3										
23						82.5	-20.7										
24						79.2	-19.7										
25						75.5	-18.6										
26						71.7	-17.3										
27						66.4	-15.9										
28						61	-14.5										
29						58.4	-13.6										
30						56.4	-12.7										
31						53.8	-11.7										
32						50.9	-10.7										
33						48.1	-9.7										
34						45.2	-8.6										
35						41.7	-7.6										
36						38	-6.7										
37						34.8	-5.8										

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

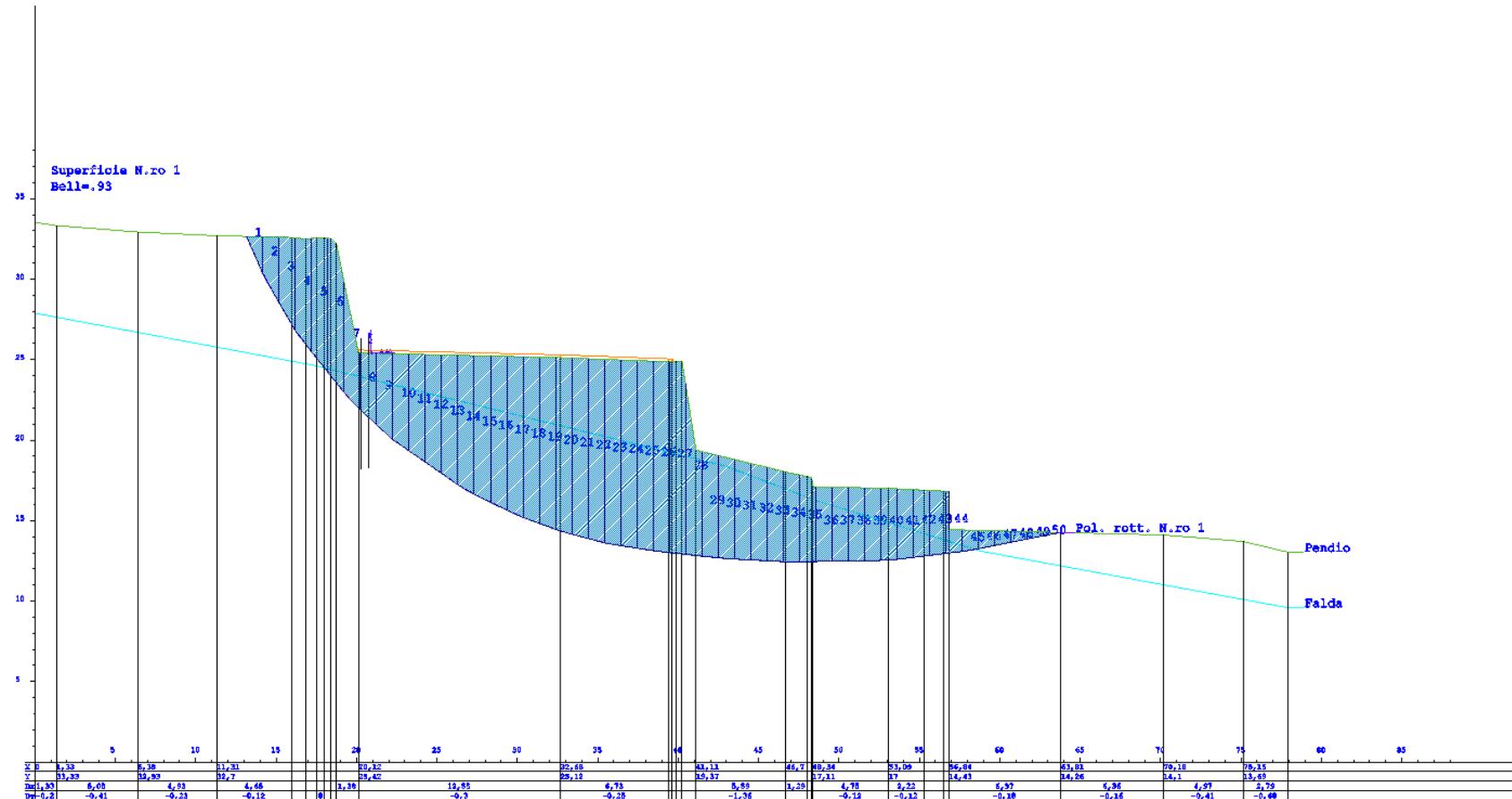
cod. 47-16-CO

37	38	31.5	-4.8
38	39	28.1	-3.9
39	40	24.6	-3
40	41	20.6	-2.3
41	42	16.1	-1.9
42	43	11.7	-1.5
43	44	7.4	-1.2
44	45	5.8	-.8
45	46	4.1	-.5
46	47	2.6	-.4
47	48	1.5	-.2
48	49	.6	-.1
49	50	.1	-.1
50		0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1.2.2- Verifica del pendio stato di progetto opere 2° lotto

Il funzionamento del programma CDD è già stato introdotto nel paragrafo 1.2.1

DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I G E N E R A L I		D I V E R I F I C A
Vita Nominale (Anni)	50	
Classe d' Uso	TERZA	
Longitudine Est	(Grd) 10,526	
Latitudine Nord	(Grd) 44,064	
Categoria Suolo	E	
Coeff. Condiz. Topogr.	1,200	
Probabilita' Pvr	0,100	
Periodo di Ritorno Anni	712,000	
Accelerazione Ag/g	0,227	
Fattore Stratigrafia 'S'	1,394	
Coeff. Sismico Kh	0,106	
Coeff. Sismico Kv	0,052	
Numero conci :	50	
Numero elementi rigidi:	0	
Tipo Superficie di rottura :		POLIGONALE
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1,000	
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,25	
Peso Specifico	1,00	
Coesione Efficace (c'k)	1,25	
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,40	
Coefficiente R2	1,10	

DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0,00	33,53
						2	1,33	33,33
						3	6,38	32,93
						4	11,31	32,70
						5	15,97	32,59
						6	16,82	32,50
						7	17,51	32,56
						8	18,02	32,56
						9	18,42	32,51
						10	18,74	32,25
						11	20,12	25,42
						12	32,68	25,12
						13	39,42	24,87
						14	39,62	24,86
						15	39,86	24,90
						16	40,24	24,89
						17	41,11	19,38
						18	46,71	18,02
						19	48,00	17,74
						20	48,32	17,66
						21	48,35	17,11
						22	53,10	17,00
						23	55,32	16,89
						24	56,49	16,83
						25	56,84	16,81

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

						26	56,84	14,44
						27	63,81	14,26
						28	70,18	14,11
						29	75,15	13,70
						30	77,95	13,03
1		0,000	28,00	1,900	2,100			

COORDINATE PROFILO FALDA

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
1	0,00	27,89	0,00
3	42,90	18,40	0,00
5	58,84	13,10	0,00

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)	Dz Piez. (m)
2	17,29	24,66	0,00
4	48,54	16,26	0,00
6	77,96	9,58	0,00

DATI SUPERFICIE DI ROTTURA

Superficie N.ro	Vert. N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
1	1	13,17	32,65
	2	14,33	30,02
	3	16,30	26,63
	4	19,56	22,55
	5	22,17	20,10
	6	26,78	16,91
	7	29,98	15,34
	8	32,72	14,34
	9	35,51	13,60
	10	38,58	13,11
	11	42,86	12,65
	12	46,82	12,44
	13	53,12	12,54
	14	58,08	13,14
	15	63,70	14,26

DATI FORZE DISTRIBUITE VERTICALI

Vert. N.ro	Asc. in. (m)	Int. iniz. (t/ml)	Asc. fin. (m)	Int. fin. (t/ml)
1	20,12	0,600	39,65	0,600

DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	20,92	5,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	41,91	5,000

DATI FORZE CONCENTRATE ORIZZONTALI

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	20,92	5,000

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	41,91	5,000

DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO

Elem. N.ro	Asc. in. (m)	Ord. in. (m)	Asc. fin. (m)	Ord. fin. (m)	Taglio Norm (t)	Taglio Tang (t)
1	20,27	18,23	20,27	26,33	20,00	50,00
2	20,77	26,33	20,77	18,23	20,00	50,00

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

3	41,26	8,74	41,26	20,28	20,00	50,00
4	41,76	8,74	41,76	20,28	20,00	50,00

COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Superficie critica : 1							
Sup. N.ro	Bishop	Jambu	Bell	COEFFICIENTI DI SICUREZZA MP - Fx=C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Spencer
1			1,1207				

CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	α ($^{\circ}$)	c (t/mq)	ϕ ($^{\circ}$)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	1,13	2,51	-66,20	0,00	23,0	2,18	0,0	0,00	0,00	0,00
2	3,17	2,08	-60,98	0,00	23,0	6,08	0,0	0,00	0,00	0,00
3	4,92	2,01	-59,84	0,00	23,0	9,46	0,0	0,00	0,00	0,00
4	6,37	1,66	-52,39	0,00	23,0	12,23	0,0	0,00	0,00	0,00
5	7,70	1,62	-51,37	0,00	23,0	14,79	0,0	0,00	0,00	0,00
6	8,67	1,62	-51,37	0,00	23,0	16,79	0,7	0,72	0,00	0,00
7	4,88	1,46	-46,12	0,00	23,0	9,69	1,6	1,65	0,00	0,00
8	3,97	1,39	-43,19	0,00	23,0	8,11	2,4	2,41	54,26	0,00
9	4,88	1,37	-42,47	0,00	23,0	10,00	3,1	3,10	0,00	0,00
10	5,67	1,23	-34,68	0,00	23,0	11,63	3,6	3,68	0,00	0,00
11	6,35	1,23	-34,68	0,00	23,0	13,02	4,1	4,13	0,00	0,00
12	7,02	1,23	-34,68	0,00	23,0	14,41	4,5	4,59	0,00	0,00
13	7,70	1,23	-34,68	0,00	23,0	15,80	5,0	5,05	0,00	0,00
14	8,32	1,17	-30,30	0,00	23,0	17,07	5,4	5,45	0,00	0,00
15	8,84	1,13	-26,13	0,00	23,0	18,13	5,7	5,75	0,00	0,00
16	9,31	1,13	-26,13	0,00	23,0	19,08	5,9	6,00	0,00	0,00
17	9,76	1,11	-23,96	0,00	23,0	19,99	6,2	6,23	0,00	0,00
18	10,14	1,08	-20,05	0,00	23,0	20,76	6,3	6,39	0,00	0,00
19	10,49	1,08	-20,05	0,00	23,0	21,45	6,4	6,52	0,00	0,00
20	10,80	1,06	-16,66	0,00	23,0	22,06	6,5	6,61	0,00	0,00
21	11,05	1,05	-14,85	0,00	23,0	22,54	6,6	6,64	0,00	0,00
22	11,28	1,05	-14,85	0,00	23,0	22,99	6,6	6,67	0,00	0,00
23	11,46	1,03	-9,67	0,00	23,0	23,34	6,6	6,64	0,00	0,00
24	11,59	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,57	6,5	6,56	0,00	0,00
25	11,71	1,02	-9,07	0,00	23,0	23,79	6,4	6,47	0,00	0,00
26	11,81	1,02	-6,54	0,00	23,0	23,96	6,3	6,36	0,00	0,00
27	11,94	1,02	-6,13	0,00	23,0	24,17	6,2	6,22	0,00	0,00
28	7,43	1,02	-6,13	0,00	23,0	15,49	6,0	6,08	20,46	0,00
29	6,42	1,02	-6,13	0,00	23,0	13,53	5,9	5,94	20,47	0,00
30	6,27	1,01	-4,19	0,00	23,0	13,20	5,7	5,78	0,00	0,00
31	6,09	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,78	5,4	5,45	0,00	0,00
32	5,90	1,01	-3,04	0,00	23,0	12,35	5,1	5,12	0,00	0,00
33	5,70	1,01	-3,04	0,00	23,0	11,91	4,7	4,78	0,00	0,00
34	5,50	1,01	-0,23	0,00	23,0	11,44	4,4	4,43	0,00	0,00
35	5,27	1,01	0,91	0,00	23,0	10,93	4,0	4,03	0,00	0,00
36	4,62	1,01	0,91	0,00	23,0	9,60	3,6	3,67	0,00	0,00
37	4,58	1,01	0,91	0,00	23,0	9,46	3,3	3,34	0,00	0,00
38	4,54	1,01	0,91	0,00	23,0	9,32	3,0	3,01	0,00	0,00
39	4,50	1,01	0,91	0,00	23,0	9,18	2,6	2,68	0,00	0,00
40	4,43	1,01	3,78	0,00	23,0	8,98	2,3	2,32	0,00	0,00
41	4,29	1,02	6,90	0,00	23,0	8,62	1,9	1,91	0,00	0,00
42	4,12	1,02	6,90	0,00	23,0	8,20	1,5	1,48	0,00	0,00
43	3,94	1,02	6,90	0,00	23,0	7,78	1,0	1,04	0,00	0,00
44	1,41	1,02	6,90	0,00	23,0	7,82	0,6	0,60	0,00	0,00
45	1,23	1,02	9,41	0,00	23,0	2,40	0,1	0,14	0,00	0,00
46	1,02	1,03	11,27	0,00	23,0	1,97	0,0	0,00	0,00	0,00
47	0,80	1,03	11,27	0,00	23,0	1,53	0,0	0,00	0,00	0,00
48	0,57	1,03	11,27	0,00	23,0	1,09	0,0	0,00	0,00	0,00
49	0,34	1,03	11,27	0,00	23,0	0,66	0,0	0,00	0,00	0,00
50	0,11	1,03	11,27	0,00	23,0	0,22	0,0	0,00	0,00	0,00

FORZE VERTICALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,11	2,29
2	-0,13	0,00	0,00	0,31	6,26
3	-0,28	0,00	0,00	0,48	9,66
4	-0,82	0,00	0,00	0,59	12,00
5	0,86	0,00	0,00	0,81	16,47
6	0,06	0,00	0,00	0,88	17,73

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

7	-0,32	0,07	0,00	0,49	9,94
8	3,47	0,61	0,00	0,63	12,82
9	0,85	0,61	0,00	0,60	12,05
10	0,41	0,61	0,00	0,66	13,31
11	0,27	0,61	0,00	0,72	14,62
12	0,19	0,61	0,00	0,79	16,00
13	0,15	0,61	0,00	0,86	17,41
14	0,11	0,61	0,00	0,92	18,71
15	0,08	0,61	0,00	0,98	19,79
16	0,05	0,61	0,00	1,03	20,77
17	0,03	0,61	0,00	1,07	21,70
18	0,01	0,61	0,00	1,11	22,49
19	0,00	0,61	0,00	1,15	23,20
20	0,00	0,61	0,00	1,18	23,85
21	0,00	0,61	0,00	1,20	24,35
22	0,00	0,61	0,00	1,23	24,83
23	0,00	0,61	0,00	1,25	25,19
24	-0,02	0,61	0,00	1,26	25,42
25	-0,04	0,61	0,00	1,27	25,62
26	-0,08	0,61	0,00	1,27	25,76
27	-0,15	0,12	0,00	1,26	25,39
28	-0,35	0,00	0,00	0,79	15,93
29	5,00	0,00	0,00	0,96	19,49
30	0,31	0,00	0,00	0,70	14,21
31	0,15	0,00	0,00	0,67	13,61
32	0,09	0,00	0,00	0,65	13,09
33	0,05	0,00	0,00	0,62	12,59
34	0,03	0,00	0,00	0,60	12,07
35	0,01	0,00	0,00	0,57	11,51
36	0,00	0,00	0,00	0,50	10,10
37	0,00	0,00	0,00	0,49	9,95
38	0,00	0,00	0,00	0,48	9,80
39	0,00	0,00	0,00	0,48	9,66
40	0,00	0,00	0,00	0,47	9,45
41	0,00	0,00	0,00	0,45	9,07
42	0,00	0,00	0,00	0,43	8,63
43	0,00	0,00	0,00	0,40	8,19
44	0,00	0,00	0,00	0,15	2,97
45	0,00	0,00	0,00	0,12	2,52
46	0,00	0,00	0,00	0,10	2,07
47	0,00	0,00	0,00	0,08	1,61
48	0,00	0,00	0,00	0,06	1,15
49	0,00	0,00	0,00	0,03	0,69
50	0,00	0,00	0,00	0,01	0,23

FORZE ORIZZONTALI CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 1					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57
6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78
7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
8	-5,00	0,00	0,00	-5,00	0,86
9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06
10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23
11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38
12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53
13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67
14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81
15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92
16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02
17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12
18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64
29	-5,00	0,00	0,00	0,00	-5,00	0,00	1,43
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02
37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02

REAZIONI MUTUE FRA CONCI

Superficie N.ro: 1																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)
1	1					-4,5	44,8										
2	2					-3,8	43,2										
3	3					-1,7	39,3										
4	4					1,6	33,4										
5	5					5,8	27,9										
6	6					11,7	20,6										
7	7					18,2	12,5										
8	8					22	8,3										
9	9					21,8	3,6										
10	10					26,5	-1										
11	11					30,9	-4,1										
12	12					35,7	-7,5										
13	13					41,1	-11,2										
14	14					46,9	-15,2										
15	15					52,2	-18,1										
16	16					56,5	-19,9										
17	17					61,1	-21,8										
18	18					65	-23,1										
19	19					67,7	-23,5										
20	20					70,3	-23,9										
21	21					71,6	-23,5										
22	22					72	-22,8										
23	23					72,4	-22,1										
24	24					70,2	-20,7										
25	25					67,7	-19,3										
26	26					65,1	-17,8										
27	27					61,2	-16,2										
28	28					57,1	-14,5										
29	29					55,2	-13,5										
30	30					47,5	-12,1										
31	31					45,4	-11,1										
32	32					43	-10										
33	33					40,7	-9										
34	34					38,4	-7,9										
35	35					35,5	-7										
36	36					32,4	-6										
37	37					29,7	-5,2										
38	38					26,9	-4,3										
39	39					24,1	-3,4										
40	40					21,2	-2,6										
41	41					17,8	-1,9										
42	42					13,9	-1,5										
43	43					10	-1,2										
44	44					6,3	-.9										
45	45					4,9	-.6										
46	46					3,5	-.4										
47	47					2,2	-.3										
48	48					1,2	-.2										
49						.5	-.1										

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

49
50

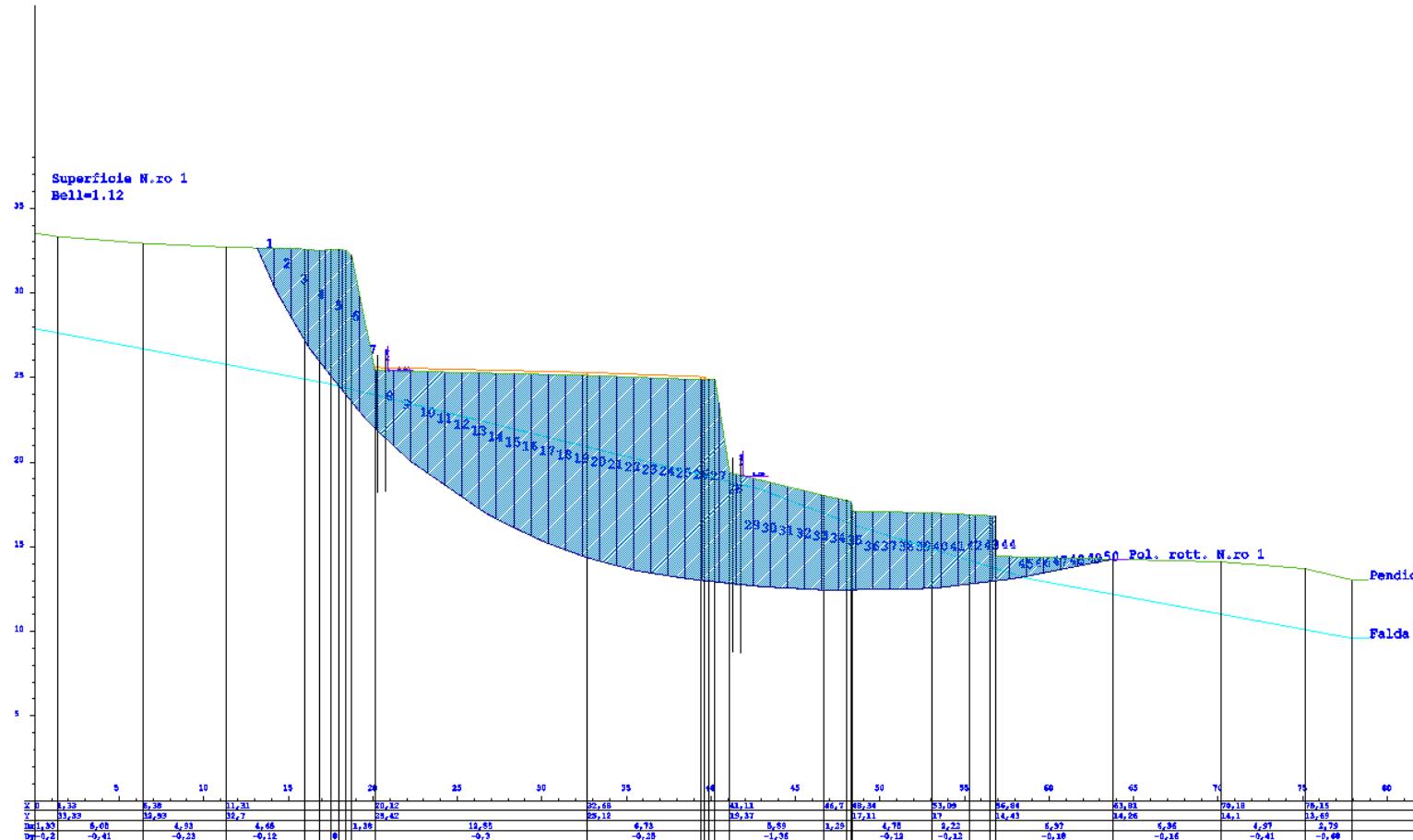
.1
0

- .1
0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Dopo la realizzazione delle opere previste nel 1° lotto il coefficiente di sicurezza non superava l'unità, a seguito del diaframma previsto nel presente lotto risulta invece maggiore dell'unità.

Le precedenti considerazioni sono evidenziate nella tabella seguente.

	Stato di fatto dopo 1° lotto	Stato di progetto opere 2° lotto
Bell	0,9358	1,1207

1.3- Verifiche sottofondazione su pali muro a valle del parcheggio

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI

RELAZIONE DI CALCOLO

1) NORMATIVA

- La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione sono le Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

2) CALCOLO DELLE SPINTE

Il calcolo delle spinte viene convenzionalmente riferito ad un metro di profondità di paratia. Pertanto tutte le grandezze riportate in stampa, sia per i dati di input che per quelli di output, debbono di conseguenza attribuirsi ad un metro di profondità della paratia stessa. Per rendere più completa la trattazione relativa alla determinazione delle spinte sarà opportuno distinguere i seguenti casi:

- Spinta delle terre:
 - a) con superficie del terreno rettilinea
 - b) con superficie del terreno spezzata
- Spinta del sovraccarico ripartito uniforme:
 - a) con superficie del terreno rettilinea
 - b) con superficie del terreno spezzata
- Spinta del sovraccarico ripartito parziale:
- Spinta del sovraccarico concentrato lineare
- Spinte in presenza di coesione
- Spinta interstiziale in assenza o in presenza di moto di filtrazione
- Spinta passiva

2.1) SPINTA DELLE TERRE

Trattandosi di terreni stratificati, discretizzato il diaframma in un congruo numero di punti, si determina la spinta sulla parete come risultante delle pressioni orizzontali in ogni concio, calcolate come: $\sigma_h = \sigma_v \cdot K \cdot \cos \delta$

dove: σ_h = pressione orizzontale
 σ_v = pressione verticale
 K = coefficiente di spinta dello strato di calcolo
 δ = coeff. di attrito terra-parete

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

- in termini di tensioni totali: $\sigma_v = \tau \cdot z$

τ = peso specifico del terreno

z = generica quota di calcolo della pressione
a partire dall'estradosso del terrapieno

- in termini di tensioni efficaci in assenza di filtrazione: $\sigma_v = \tau' \cdot z$

τ' = peso specifico efficace del terreno

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione
descendente dal terrapieno : $\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 - I_w)] \cdot z$

dove: τ = peso specifico del terreno

τ_w = peso specifico dell'acqua

I_w = gradiente idraulico: $\delta H / \delta L$

δH = differenza di carico idraulico

δL = percorso minimo di filtrazione

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione
ascendente dal terrapieno : $\sigma_v = [\tau - \tau_w \cdot (1 + I_w)] \cdot z$

a) Con superficie del terreno rettilinea

Lo schema di calcolo è basato sulla teoria di Coulomb nell'ipotesi di assenza di falda

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta+\varphi)}{\sin^2\beta \cdot \sin(\beta-\delta) \cdot \left[1 + \left[\frac{\sin(\varphi+\delta) \cdot \sin(\varphi-\varepsilon)}{\sin(\beta-\delta) \cdot \sin(\beta+\varepsilon)} \right]^{1/2} \right]^2}$$

(Muller-Breslau)

avendo indicato con :

$\beta = 90^\circ$: inclinaz. del paramento interno rispetto all'orizz.;

φ = angolo d'attrito interno del terreno ;

δ = angolo di attrito terra-muro ;

ε = angolo di inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale

b) Con superficie del terreno spezzata

In questo caso ,pur mantenendo le ipotesi di Coulomb, la ricerca del cuneo di massima spinta non conduce alla determinazione di un unico coefficiente, come nella forma di Muller-Breslau, giacchè il diagramma di spinta non è più triangolare bensì poligonale.

posto : li = lunghezza, in orizzontale, del tratto inclinato

$dh = li \cdot \tan \varepsilon$

e permanendo la solita simbologia:

si procede alla determinazione del cuneo di massima spinta ricavand l'angolo di inclinazione della corrispondente superficie di scorrimento, detto 'ro' tale angolo , si ottiene, per $\beta = 90^\circ$:

$$\text{TAN}(ro) = \frac{1}{-\text{TAN}(\varphi) + \left[\frac{(1+\text{TAN}^2(\varphi)) \cdot (1 + \frac{li \cdot dh}{(H+dh)^2 \cdot \text{TAN}(\varphi)})}{1/2} \right]}$$

Tracciando una retta inclinata di 'ro' a partire dal vertice della spezzata si stacca, sulla superficie di spinta, un segmento di altezza :

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

$$h = li \cdot \frac{(\tan(\alpha) - \tan(\varepsilon)) \cdot \tan(\beta)}{\tan(\alpha) + \tan(\beta)}$$

su questo tratto della superficie di spinta si assumerà il seguente coefficiente di spinta attiva:

$$K_{a1} = \frac{(\tan(\beta) + \tan(\alpha)) \cdot (1 + \tan(\varepsilon) / \tan(\beta)) \cdot \tan(\alpha - \varphi)}{\tan(\beta) \cdot (\tan(\alpha) - \tan(\varepsilon))}$$

mentre per il restante tratto di altezza $(H-h)$ si assumerà:

$$K_{a2} = \frac{(\tan(\beta) + \tan(\alpha)) \cdot \tan(\alpha - \varphi)}{\tan(\beta) \cdot \tan(\alpha)}$$

c) Incremento di spinta sismica:

Calcolo dell' incremento di spinta sismica secondo D.M. 16/01/96:

$$K_{as} = K' - A \cdot K_a$$

essendo: $A = \frac{\cos^2(\alpha + \tau)}{\cos^2\alpha \cdot \cos\tau}$

α = angolo formato dall'intradosso con la verticale)

τ = arctg C , C = coeff. di intensità sismica

K' = coeff. calcolato staticamente per

$$\varepsilon' = \varepsilon + \tau \quad \beta' = \beta - \tau$$

La pressione ottenuta ha un andamento lineare, con valore zero al piede del diaframma e valore massimo in sommità.

Calcolo dell' incremento di spinta sismica secondo NTC 2008:

In assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale (kh) verticale (kv) che interessano tutte le masse sono calcolati come (7.11).

$$\begin{aligned} g \cdot kh &= \alpha \cdot \beta \cdot a_{max} \\ a_{max} &= ag \cdot S_s \cdot S_t \\ Kv &= 0,5 \cdot Kh \end{aligned}$$

La forza di calcolo viene denotata come Ed ed è da considerare come la risultante delle spinte statiche e dinamiche del terreno.
Tale spinta totale di progetto Ed , esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno, è data da:

$$Ed = \frac{1}{2} \cdot \tau' \cdot (1 \pm kv) \cdot K \cdot H^2 + Ews$$

dove:

H è l'altezza del muro;

Ews è la spinta idrostatica;

τ' è il peso specifico del terreno (definito ai punti seguenti);

K è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico).

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

$$Se \beta \leq \varphi - \Theta$$

$$Ka = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi - \Theta)}{\cos(\Theta) \cdot \sin^2\alpha \cdot \sin(\varphi - \Theta - \delta) \cdot \left[1 + \left[\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \Theta)}{\sin(\varphi - \Theta - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)} \right]^{1/2} \right]}$$

$$Se \beta > \varphi - \Theta$$

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha+\phi-\Theta)}{}$$

ϕ : è di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno
in condizioni di sforzo efficace;

α, β : è l'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente
della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terreno

δ : è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e parete

Θ : è l'angolo definito successivamente in funzione dei seguenti casi

Livello di falda al di sotto del muro di sostegno :

$$\tau' = \tau - \text{peso specifico del terreno}$$

$$\tan(\Theta) = \frac{kh}{(1 \pm kv)}$$

Terreno al di sotto del livello di falda

$$\tau' = \tau - \tau_w \text{ peso immerso del terreno}$$

τ_w : peso specifico dell'acqua

$$\tan(\Theta) = \frac{\tau}{\tau - \tau_w} \cdot \frac{kh}{(1 \pm kv)}$$

d) inerzia della parete:

In presenza di sisma l'opera è soggetta alle forze di inerzia della parete :

Forze di inerzia secondo D.M. 16/01/96:

$$F_i = C \cdot W$$

C = coefficiente di intensità sismica

Forze di inerzia secondo NTC 2008: $F_{ih} = kh \cdot W$ $F_{iv} = kv \cdot W$

$$kh = \frac{S \cdot ag}{r}$$

$$kv = \frac{kh}{2}$$

Al fattore r puo' essere assegnato il valore r = 2 nel caso di opere di sostegno che ammettono spostamenti, per esempio i muri a gravità, o che in presenza di terreni non coesivi saturi deve essere assunto il valore

2.2) SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME

a) Con superficie del terreno rettilinea

In questo caso ,intendendo per Q il sovraccarico per metro lineare di proiezione orizzontale: $\sigma_v = Q$

b) Con superficie del terreno spezzata

Una volta determinata la superficie di scorrimento del cuneo di massima spinta (ro) in base alla 2.3) , quindi il diagramma di carico che grava sul cuneo di spinta ,si scomponga tale diagramma in due strisce; la prima agente sul tratto di terreno inclinato, la seconda sul rimanente tratto orizzontale. Ognuna delle strisce di carico genererà un diagramma di pressioni sul muro i cui valori saranno determinati secondo la formulazione di Terzaghi

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

che esprime la pressione alla generica profondità 'z' come:

$$\sigma_h = 2 \cdot Q \cdot W / \pi \cdot (\theta - \sin(\theta) \cdot \cos(2\tau))$$

dove:

$$W = \frac{\sin(\beta)}{\sin(\beta + \varepsilon)}$$

2.3) SPINTA DEL SOVRACCARICO CONCENTRATO LINEARE

Il carico concentrato lineare genera un diagramma delle pressioni sul muro che può essere determinato usando la teoria di Boussinesq:

Essendo: dl = distanza del sovraccarico dal muro, in orizzontale
 ql = intensità del carico;
e posto: $m = dl/H$

si ottiene il valore della pressione alla generica profondità 'z' in base alle seguenti relazioni:

a) per $m \leq 0.4$

$$\sigma_h = 0.203 \cdot ql/H \cdot \frac{z/H}{(0.16 + (z/H)^2)^2}$$

b) per $m > 0.4$

$$\sigma_h = 4 \cdot ql / (H \cdot \pi) \cdot \frac{m \cdot z/H}{(m^2 + (z/H)^2)^2}$$

2.4) SPINTA ATTIVA DOVUTA ALLA COESIONE

La coesione determina una contropinta sulla parete, pari a:

$$\sigma_h = -2 \cdot C \cdot \sqrt{K_a} \cdot \sqrt{(1 + R_{ac})}$$

Essendo: C = coesione dello strato
 R_{ac} = rapporto aderenza/coesione

2.5) SPINTA INTERSTIZIALE

La spinta risultante dovuta all'acqua è pari alla differenza tra la pressione interstiziale di monte e di valle. Nel caso di filtrazione discendente da monte e ascendente da valle:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 - I_w) - H_{wv} \cdot (1 + I_w)]$$

dove:

H_{wm} = quota della falda di monte
 H_{wv} = quota della falda di valle

Nel caso di filtrazione discendente da valle e ascendente da monte:

$$\sigma_h = \tau_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 + I_w) - H_{wv} \cdot (1 - I_w)]$$

2.6) SPINTA PASSIVA

$$\sigma_{hp} \cdot R_p = \sigma_v \cdot K_p \cdot \cos \delta + 2 \cdot C \cdot \sqrt{K_p} \cdot \sqrt{(1 + R_{ac})}$$

dove: σ_{hp} = pressione passiva orizzontale
 R_p = coeff. di riduzione della spinta passiva
 σ_v = pressione verticale
 K_p = coefficiente di spinta passiva dello strato di calcolo
 δ = coeff. di attrito terra-parete
 C = coesione

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Rac = rapporto aderenza/coesione

a) per $\phi <> 0$

$$K_p = \frac{\sin^2(\beta-\phi)}{\sin^2\beta \cdot \sin(\beta+\delta) \cdot \left[1 - \left[\frac{\sin(\phi+\delta) \cdot \sin(\phi+\varepsilon)}{\sin(\beta+\delta) \cdot \sin(\beta+\varepsilon)} \right]^{1/2} \right]^2}$$

b) per $\phi = 0 \quad K_p = 1$

3) EQUILIBRIO DELLA PARATIA E CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il diaframma e' una struttura deformabile, per cui in funzione degli spostamenti che assume e' in grado di mobilitare pressionali terreno circostante. Nella trattazione classica per determinare le spinte sul tratto infisso della paratia si ipotizza che il terreno circostante sia in condizioni di equilibrio limite, per cui ipotizzata una deformatasi possono determinare le zone attive e passive del terreno e le relative pressioni. Questo modo di procedere da' buoni risultati nei problemi di progetto nel caso si vogliano determinare dei valori globali di sicurezza mentre non permette di valutare con buona approssimazione i diagrammi delle sollecitazioni. Inoltre un grande limite e' rappresentato dal fatto che i metodi classici non permettono di tenere in conto la presenza di più di un tirante. Un modo più moderno di affrontare il problema dell'equilibrio delle paratie e' quello di utilizzare delle tecniche di soluzione più generali quali quello degli elementi finiti. L'algoritmo di soluzione utilizzato nel programma si può riassumere nei seguenti passi principali:

- 1 - discretizzazione della paratia con elementi trave elasticci
- 2 - modellazione dei tiranti con molle elastiche che reagiscono solo nel caso la paratia si allontani dal terreno (tiranti o sbadacchi)
- 2 - modellazione del terreno in cui e' infissa la paratia con molle non lineari con legame costitutivo di tipo bilatero.
- 3 - algoritmo di soluzione per sistemi di equazioni non lineari che utilizza la tecnica della matrice di rigidezza secante.
- 4 - calcolo degli spostamenti della paratia, in particolare gli spostamenti dei tiranti e del fondo scavo che danno preziose informazioni sull' deformabilità del sistema terreno-paratia.
- 5 - calcolo delle sollecitazioni degli elementi trave (taglio, momento)
- 6 - calcolo delle pressioni sul terreno dove e' infissa la paratia

3.1) Descrizione dell'algoritmo

Si discretizza la paratia in $n-1$ conci di trave connessi ad nodi. Si calcola quindi la matrice di rigidezza elementare de concio e quindi si esegue l'assemblaggio della matrice globale. Ogni nodo presenta due gradi di libertà (spostamento trasversale e rotazione), quindi avremo in totale $2n$ gradi di libertà globali. La matrice di rigidezza assemblata di dimensioni $(2n \times 2n)$ risulta non invertibile in quanto la struttura ammette moti rigidii. I moti rigidii e quindi la labilità della struttura vengono eliminati modellando il terreno in cui la paratia risulti infissa ed i tiranti. Sia il terreno che i tiranti vengono modellati con delle molle i cui valori di rigidezza vengono sommati agli elementi diagonali della matrice globale. I tiranti hanno un legame costitutivo unilatero.

RIGIDEZZA DEL TIRANTE:

L = lunghezza A = Area del tirante/interasse

E = modulo elastico del tirante f = angolo di inclinazione

T = sforzo sul tirante/puntone v = spostamento

$$K = \frac{A * E}{L} * \cos(f)^2$$

$$T = K * v \quad v >= 0$$

$T = 0 \quad v < 0$ la paratia si avvicina al terreno

RIGIDEZZA DEL TERRENO (Bowles Fondazioni pag. 649)

c = coesione, g peso specifico efficace, N_c , N_q , N_g coefficienti di portanza, z quota infissione)

$$K = 40 * (c * N_c + 0.5 * g * 1 * N_g) + 40 * (g * N_q * z)$$

Il legame costitutivo pressione terreno - spostamento v della

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

paratia si assume di tipo non lineare bilatero:
 $v_l = 1.5$ cm spostamento limite elastico
 P_p = pressione passiva
 $P_u = \min(v_l * K, P_p)$ pressione massima sopportata dal terreno

$$P(v) = \begin{cases} K*v & \text{fase elastica} \\ P_u & \text{se } K*v > P_u \text{ fase plastica} \end{cases}$$

Il sistema non lineare risolvente risulta quindi:
 $K(v)$ matrice secante F = forze nodali
 $F = K(v) v$
 $v_i = \text{inv}(K(v_{i-1})) F \quad i=0 \dots n$
Risolto iterativamente il sistema non lineare si ottengono gli spostamenti nodali e quindi pressioni, sollecitazioni e forze ai tiranti.
E' importante al fine di una corretta verifica della paratia controllare lo spostamento al fondo scavo della paratia.

4) ANCORAGGI

La lunghezza minima del tirante e' determinata in maniera tale che la retta passante dalla punta estrema dell'ancoraggio e dal piede del diaframma formi un angolo pari a $(45 - \phi/2)$ con la verticale.

BLOCCO DI ANCORAGGIO:
Il blocco di ancoraggio, nell'ipotesi che esso sia continuo lungo tutta la lunghezza del diaframma, deve dimensionarsi sulla base di un coefficiente di sicurezza che vale:

$$\mu_a = \frac{\tau \cdot H a^2 \cdot (K_p - K_a)}{2 \cdot T_r}$$

dove: τ = peso specifico del terreno
 H_a = affondamento del blocco di ancoraggio nel terreno
 K_p = coeff. di spinta passiva
 K_a = coeff. di spinta attiva
 T_r = forza di trazione sull'ancoraggio

BULBO DI ANCORAGGIO DI CALCESTRUZZO INIETTATO SOTTO PRESSIONE:

T_u = Sforzo resistente
 T_r = forza di trazione sull'ancoraggio
 μ_a = coefficiente di sicurezza
 A = Area bulbo
 p_v = pressione verticale
 f = angolo di attrito del terreno
 $K_o = 1 - \sin(f)$ spinta a riposo
 c = coesione
 $T_u = A * (p_v * K_o * \tan(2/3*f) + 0.8 * c)$
 $\mu_a = T_u / T_r$

5) VERIFICHE

Il programma esegue le verifiche di resistenza sugli elementi strutturali in funzione della tipologia della paratia. Le verifiche verranno eseguite per tutte le tipologie a scelta dell'utente sia con il metodo delle tensioni ammissibili che con il metodo degli SLU. Per la generica in particolare la verifica agli S.L.U. prevede solo l'utilizzo di materiali assimilabili ai sensi della normativa vigente all'acciaio Fe360, Fe430, Fe510. In particolare per il metodo degli S.L.U. si prevede che le azioni di calcolo utilizzate per le verifiche di resistenza derivanti vengano incrementate di un coefficiente parziale pari a 1.50. Per le sezioni in acciaio la verifica S.L.U. viene effettuato al limite elastico. Le verifiche saranno effettuate, coerentemente con il metodo selezionato (T.A. S.L.U.), rispettando la normativa vigente per le strutture in c.a. ed in acciaio. Le verifiche saranno effettuate sia sulla sezione della paratia che sugli elementi secondari quali cordoli in c.a. ed in acciaio, testata di ancoraggio in acciaio per le berlinesi. Le sollecitazioni agenti sul cordolo vengono calcolate schematizzandolo come una trave continua caricata con forze concentrate. Nel caso di cordoli in c.a. vengono effettuate le verifiche consuete per le travi soggette a momento flettente e taglio. Nel caso di cordoli

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

realizzati in acciaio vengono effettuate le seguenti verifiche:

- 1) verifica del profilo del longherone calcolato a trave continua e caricato con forze concentrate.
- 2) Verifica del comportamento a mensola della piattabanda del profilo a contatto con i pali della berlinese.
- 3) Verifica che la risultante inclinata del tirante sia interna alla area di contatto costituita dalle piattabande dei profili.
- 4) Verifica della piastra forata della testata sollecitata dal tiro del tirante irrigidita con eventuali nervature.
- 5) Verifica della piastra forata della testata in corrispondenza dello incastro con le nervature laterali della testata. Verifica della saldature corrispondente di tipo II classe a T o completa penetrazione.

STRATIGRAFIA

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Str. N.ro	: Numero dello strato
Spess.	: Spessore dello strato
Coesione	: Coesione
Rapp. ader/co	: Rapporto Aderenza/Coesione
Ang. attr.	: Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame
Peso spec.	: Peso specifico del terreno in situ
Peso effic.	: Peso specifico efficace del terreno saturo
Attr. terra-muro	: Angolo di attrito terra-muro
Descriz.	: Descrizione sintetica dello strato

COEFFICIENTI DI SPINTA

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Ka	: Coefficiente di spinta attiva
Kas	: Coefficiente incremento della spinta attiva sismica
Kp	: Coefficiente di spinta passiva

PRESSIONI ORIZZONTALI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Pq = pressioni (superiore e inferiore) da sovraccarico distribuito
P1 = pressioni da sovraccarico lineare
Pa = pressioni (superiore e inferiore) da spinta attiva
Pc = pressioni da coesione
Ps = pressioni (superiore e inferiore) da incremento sismico
Pn = pressioni inerziali
Pwm= pressioni interstiziali da monte
Pwv= pressioni interstiziali da valle
Pwms= Incremento sismico pressioni interstiziali da monte
Pwvs= Incremento sismico pressioni interstiziali da valle

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce alla pressione all' estremita' superiore e quello del rigo inferiore alla pressione all' estremita' inferiore del concio di paratia esaminato.

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

Nro	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
Quota	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
Pr	: Pressione risultante orizzontale (superiore ed inferiore)
Pv	: Pressione verticale risultante (superiore ed inferiore)
Mf	: Momento flettente
N	: Sforzo normale
Tg	: Taglio (superiore ed inferiore)

Dove presente il dato del rigo superiore si riferisce al valore della grandezza all'estremita' superiore e quello del rigo inferiore al valore della grandezza all'estremita' inferiore del concio di paratia esaminato.

VERIFICHE DI SICUREZZA

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

METODO DI VERIFICA : STATI LIMITI ULTIMI

PARATIA CON PALI IN c.a.

Nr	: Numero del concio a partire dalla testa della paratia
Quota	: Quota del fondo del concio, a partire dalla testa della paratia
Mf	: Momento flettente di progetto riferito ad un singolo palo
N	: Sforzo normale di progetto riferito ad un singolo palo
Aa	: Area armature riferito ad un singolo palo
Mu	: Momento resistente ultimo riferito ad un singolo palo
T	: Taglio di progetto riferito ad un singolo palo
Tu	: Taglio resistente ultimo riferito ad un singolo palo
passo st.:	Passo armature di ripartizione di progetto

CORDOLO IN CALCESTRUZZO ARMATO

N.ro	: Numero del cordolo
Mf	: Momento flettente massimo
Aa	: Armatura simmetrica posizionata sul lembo teso/compresso
Mu	: Momento ultimo di progetto
T	: Taglio massimo
Tu	: Taglio ultimo di progetto
passo st.:	Passo staffe di progetto

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

SPECIFICHE DEI CAMPI DELLA TABELLA DI STAMPA

La simbologia riportata in tabella va interpretata secondo le descrizioni dei campi riportate di seguito:

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	: Indica il tipo di combinazione e di tabella dei materiali a
Comb. N.ro	: Numero combinazione della tabella associata al tipo di anal SLU M2, RARA, FREQUENTE, QUASI PERMANENTE)
Volume (mc)	: Volume del terreno deformato
DistMax (m.)	: Distanza massima orizzontale dalla paratia alla quale si an
Ced.x = 0	: Cedimento verticale a ridosso della paratia

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Ced.x =1/4 : Cedimento verticale ad 1/4 della distanza massima
 Ced.x =2/4 : Cedimento verticale ad 2/4 della distanza massima
 Ced.x =3/4 : Cedimento verticale ad 3/4 della distanza massima

DATI GENERALI DI CALCOLO E CARATTERISTICHE MATERIALI

DATI GENERALI					
PARAMETRI SISMICI					
Vita Nominale (Anni)		Classe d' Uso	TERZA		
Longitudine Est (Grd)	10,52600	Latitudine Nord (Grd)	44,06400		
Categoria Suolo	E	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000		
PARAMETRI SISMICI S.L.D.					
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo Ritorno Anni	75,00		
Accelerazione Ag/g	0,09	Fattore Stratigr. 'S'	1,60		
PARAMETRI SISMICI S.L.V.					
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo Ritorno Anni	712,00		
Accelerazione Ag/g	0,23	Fattore Stratigr. 'S'	1,39		
COEFFICIENTI DI SPINTA SISMICA					
Coeff deformab. Alfa	1,00	Coeff. Spostam. Beta	0,48		
Coeff. Orizzontale	0,18	Coeff. Verticale	0,09		
DATI PARATIA					
Tipo diaframma	TIRANTATA				
Moto di filtrazione	ASSENTE				
Tipo di paratia	PALI IN C.A.				
Tipo verifica sezioni	D.M. 2008				
Numero Condizioni di Carico	2				
Tipo Tiranti	PERMANENTI				
Numero Fasi di calcolo	11				
Sbancamento Aggiuntivo Quota Tirante	[m]	0,00			
Modellazione Molle con diagramma P-Y	ELASTO-PLASTICO				
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA					
		TABELLA M1	TABELLA M2		
Tangente Resist. Taglio	1,00				
Peso Specifico	1,00				
Coesione Efficace (c'k)	1,00				
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00				
	1,25				
	1,00				
	1,25				
	1,40				

CEMENTO ARMATO PARATIE

Classe Calcestruzzo	C32/40	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	333457 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	AGGRESS. XC4
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo 'fyd'	3913,0 kg/cmq

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	192,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	144,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc			

C E M E N T O			A R M A T O C O R D O L I		
Classe Calcestruzzo	C32/40		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	333457	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	320,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	AGGRESS. XC4	
Resist. Calcolo 'fcd'	181,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	181,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo 'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	192,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,2	mm	Sigma CLS Comb.Perm	144,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,3	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc			

C E M E N T O A R M A T O C O R D O L I		
Copriferro		3,0
Passo minimo armatura staffe		10
Passo massimo armatura staffe		30
Step passo armatura staffe		5
Diametro ferro staffe		12
Diametro ferro armatura longitudinale		20
Numero minimo ferri		5
		--

GEOMETRIA PARATIA

G E O M E T R I A D I A F R A M M A		
Diametro pali	[m]	0,20
Interasse pali	[m]	1,20
Modulo elastico pali [kg/cmq]		333457,00
Quota estradosso terrapieno	[m]	0,00
Spessore terrapieno	[m]	1,00
Profondita' di infissione	[m]	10,50
Quota falda di monte	[m]	1,60
Quota falda di valle	[m]	1,70
Inclinazione terrapieno di monte [°]		0,00
Inclinazione terrapieno di valle [°]		14,00
Distanza terrapieno orizzontale	[m]	0,00
Passo di discretizzazione	[m]	0,50
Rigidezza alla trasl. orizz.	[t/m]	0,00
Rigidezza alla rotazione	[t]	0,00
Numero file pali		2
Tipo sfalsamento pali		Pali Sfalsati
Interasse file	[m]	0,50

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Aggetto minimo [m]	0,00
--------------------	------

C O R D O L O D I T E S T A I N C . L . S .	
Aggetto lato valle [m]	0,30
Aggetto lato monte [m]	0,05
Altezza [m]	1,00

G E O M E T R I A T I R A N T I												
N.ro	Quota (m)	Inclinaz. (Grd)	Area (cmq)	Mod. Elast. (kg/cmq)	Lunghezza (m)	Sup.bulbo (mq)	Pretens. (t)	fyk kg/cmq	ftk kg/cmq	eu (%)	Rak kg	Fattore CSI
1	0,50	-45,00	4,76	2100000	10,20	5,03	0,00	15700	17700	1,00	Da NORMA	1, \

G E O M E T R I A C O R D O L I T I R A N T I											
Tir. N.ro	Franco (m)	Interasse (m)	Fila	Diametro Foro (m)	Base (m)	Altezza (m)	Piastra (m)	LargTest (m)	Longheroni (Sigla)	Piatti (Sigla)	Angolari (Sigla)
1	0,50	3,50	Sfalsata	0,16	0,3	1,00	0,30				

In ragione del sistema di input del programma di calcolo (CDB) è stata allungata fittiziamente la lunghezza libera del tirante (da lunghezza reale pari a 9.00 m a lunghezza fittizia pari a 10.20 m), conseguentemente risulta variata la sezione dell'ancoraggio (area reale=4.20 cmq a area fittizia=4.76 cmq) per garantire una deformazione pari a quella effettiva.

STRATIGRAFIA

S T R A T I G R A F I A									
Strato N.ro	Spess. m	Coes. kg/cmq	Rapp. ader/co	Ang.attr Grd	Peso spec kg/mc	Peso effic kg/mc	Attr. terra-muro	Kw Orizz kg/cmc	Descrizione
2	7,55 10,00	0,000 1,000	0,500 0,500	28,00 39,00	1900 2000	900 1000	18,00 26,00	BOWELS BOWELS	

Nella parte superiore alla superficie di scorrimento i parametri geotecnici, a favore di sicurezza, sono stati posti pari a quelli utilizzati nella verifica del pendio nelle condizioni di stato di fatto e di progetto.

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1

S O V R A C C A R I C H I	
Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno [kg/mq]	8892,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia [m]	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno [kg/m]	0,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia [m]	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna [m]	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia [kg]	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzeria paratia [m]	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia [kg]	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle [kg/mq]	0,00

Tale carico rappresenta il peso dello strato di terreno che non è stato considerato nello schema di calcolo

SOVRACCARICHI - CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

S O V R A C C A R I C H I

Sovraccarico uniform. distrib. sul terrapieno	[kg/mq] :	600,00
Distanza del sovraccarico distrib. dalla paratia	[m] :	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna	[m] :	0,00
Sovraccarico lineare sul terrapieno	[kg/m] :	0,00
Distanza del sovraccarico lineare dalla paratia	[m] :	0,00
Distanza verticale del carico dal piano di campagna	[m] :	0,00
Forza verticale concentrata sulla paratia	[kg] :	0
Eccentricita' forza verticale dalla mezzeria paratia	[m] :	0,00
Forza orizzontale concentrata sulla paratia	[kg] :	0
Sovraccarico uniform. distrib. terrap. valle	[kg/mq] :	0,00

COMBINAZIONI CARICHI

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	Traffico Veicolare

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.U. M 1											Sisma
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,50	0,00									0,00
2	1,50	1,50									0,00
3	1,00	1,00									1,00

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.U. M 2											Sisma
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,30	0,00									0,00
2	1,30	1,30									0,00
3	1,00	1,00									1,00

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.E. R A R A											Sisma
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00	0,00									
2	1,00	1,00									

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.E. F R E Q.											Sisma
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00	0,30									
2	1,00	0,50									

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.E. P E R M.											Sisma
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	Sisma
1	1,00	0,30									

C O M B I N A Z I O N I D I C A R I C O S.L.U. F A S I C O S T R U T T I V E										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,40	0,00									

COEFFICIENTI DI SPINTA

		T A B E L L A 'A1'			T A B E L L A 'A2'		
N.ro	Quota m	Ka	Kas	Kp	Ka	Kas	Kp
1	0,50	0,32185	0,14422	2,56112	0,38544	0,16973	2,00992
2	1,00	0,32185	0,14422	2,56112	0,38544	0,16973	2,00992
3	1,60			2,56112			2,00992
4	2,14			2,56112			2,00992
5	2,68			2,56112			2,00992
6	3,22			2,56112			2,00992
7	3,76			2,56112			2,00992
8	4,30			2,56112			2,00992
9	4,85			2,56112			2,00992
10	5,39			2,56112			2,00992
11	5,93			2,56112			2,00992
12	6,47			2,56112			2,00992
13	7,01			2,56112			2,00992
14	7,55			2,56112			2,00992
15	8,11			5,90694			4,13359
16	8,68			5,90694			4,13359
17	9,24			5,90694			4,13359
18	9,81			5,90694			4,13359
19	10,37			5,90694			4,13359
20	10,94			5,90694			4,13359
21	11,50			5,90694			4,13359

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 1

		T A B E L L A 'A1'		T A B E L L A 'A2'	
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
1	0,50	2862	0	3427	0
2	1,00	2862	0	3427	0

PRESSIONI ORIZZONTALI - CONDIZIONE N.ro: 2

		T A B E L L A 'A1'		T A B E L L A 'A2'	
N.ro	Quota m	Pq Kg/m	Pl Kg/m	Pq Kg/m	Pl Kg/m
1	0,50	193	0	231	0
2	1,00	193	0	231	0

PRESSIONI ORIZZONTALI

		T A B E L L A 'A1'		T A B E L L A 'A2'							
N.ro	Quota m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Pa Kg/m	Pc Kg/m	Ps Kg/m	Pn Kg/m	Pwm Kg/m	Pwv Kg/m	Pwms Kg/m	Pwvs Kg/m
1	0,50	0 306	0 0	0 366	0 0	160 160	24	0	0	0	0
2	1,00	306 612	0 732	366 160	0 160	160 160	24	0	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	4293 4751	-1395 -1544	0 -565	-802	0 2261
2	1,00	4751 4862	-1544 -1580	-889	-4508	-598 1892
3	1,60	-348 -1352	617 793	-1898	-4163	1892 1475
4	2,14	-1352 -2631	793 951	-2402	-3762	1475 388
5	2,68	-2631 -1597	951 1109	-2136	-3276	388 -867
6	3,22	-1597 -131	1109 1267	-1403	-2704	-867 -1387
7	3,76	-131 947	1267 1426	-632	-2046	-1387 -1183
8	4,30	947 987	1426 1584	-138	-1303	-1183 -659
9	4,85	987 598	1584 1742	68	-475	-659 -225
10	5,39	598 221	1742 1900	98	0	-225 1
11	5,93	221 8	1900 2058	64	0	1 65
12	6,47	8 -44	2058 2216	28	0	65 56
13	7,01	-44 -35	2216 2375	4	0	56 35
14	7,55	-35 -65	2375 2533	-10	0	35 23
15	8,11	-65 8	3802 4077	-4	0	23 -9
16	8,68	8 12	4077 4352	0	0	-9 -4
17	9,24	12 1	4352 4628	0	0	-4 0
18	9,81	1 -1	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-339	-481	1357
2	1,00	-533	-2705	1135
3	1,60	-1139	-2498	885
4	2,14	-1441	-2257	233
5	2,68	-1282	-1966	-520
6	3,22	-842	-1622	-832
7	3,76	-379	-1228	-710
8	4,30	-83	-782	-396
9	4,85	41	-285	-135
10	5,39	59	0	1
11	5,93	38	0	39
12	6,47	17	0	34
13	7,01	2	0	21
14	7,55	-6	0	14
15	8,11	-2	0	-5
16	8,68	0	0	-2
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	4583 5041	-1489 -1638	0 -601	-849	0 2406
2	1,00	5041 5152	-1638 -1674	-924	-4821	-673 1963
3	1,60	-348 -1352	617 793	-1976	-4476	1963 1546
4	2,14	-1352 -2631	793 951	-2518	-4075	1546 459
5	2,68	-2631 -1822	951 1109	-2290	-3589	459 -849

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

6	3,22	-1822 -212	1109 1267	-1529	-3017	-849 -1458
7	3,76	-212 966	1267 1426	-706	-2359	-1458 -1274
8	4,30	966 1057	1426 1584	-166	-1616	-1274 -726
9	4,85	1057 656	1584 1742	65	-788	-726 -257
10	5,39	656 251	1742 1900	104	0	-257 -7
11	5,93	251 16	1900 2058	70	0	-7 68
12	6,47	16 -45	2058 2216	31	0	68 61
13	7,01	-45 -37	2216 2375	5	0	61 39
14	7,55	-37 -71	2375 2533	-11	0	39 25
15	8,11	-71 8	3802 4077	-4	0	25 -10
16	8,68	8 13	4077 4352	0	0	-10 -4
17	9,24	13 1	4352 4628	0	0	-4 0
18	9,81	1 -1	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-361	-509	1444
2	1,00	-554	-2892	1178
3	1,60	-1186	-2686	927
4	2,14	-1511	-2445	275
5	2,68	-1374	-2153	-510
6	3,22	-918	-1810	-875
7	3,76	-424	-1416	-764

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

8	4,30	-100	-970	-436
9	4,85	39	-473	-154
10	5,39	63	0	-4
11	5,93	42	0	41
12	6,47	18	0	37
13	7,01	3	0	23
14	7,55	-6	0	15
15	8,11	-2	0	-6
16	8,68	0	0	-2
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	3214 3520	-1044 -1144	0 -421	-613	0 1684
2	1,00	3520 3583	-1144 -1164	-646	-3408	-468 1369
3	1,60	-243 -942	617 793	-1380	-3063	1369 1078
4	2,14	-942 -1833	793 951	-1758	-2662	1078 321
5	2,68	-1833 -1276	951 1109	-1600	-2176	321 -592
6	3,22	-1276 -150	1109 1267	-1069	-1604	-592 -1018
7	3,76	-150 674	1267 1426	-494	-946	-1018 -890
8	4,30	674 738	1426 1584	-116	-203	-890 -508
9	4,85	738 459	1584 1742	45	0	-508 -180
10	5,39	459 176	1742 1900	73	0	-180 -5
11	5,93	176 12	1900 2058	49	0	-5 47
		12	2058			47

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

12	6,47	-31	2216	22	0	43
13	7,01	-31 -26	2216 2375	3	0	43 27
14	7,55	-26 -50	2375 2533	-7	0	27 18
15	8,11	-50 5	3802 4077	-3	0	18 -7
16	8,68	5 9	4077 4352	0	0	-7 -3
17	9,24	9 1	4352 4628	0	0	-3 0
18	9,81	1 -1	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-253	-368	1010
2	1,00	-388	-2045	821
3	1,60	-828	-1838	647
4	2,14	-1055	-1597	193
5	2,68	-960	-1305	-355
6	3,22	-641	-962	-611
7	3,76	-296	-568	-534
8	4,30	-70	-122	-305
9	4,85	27	0	-108
10	5,39	44	0	-3
11	5,93	29	0	28
12	6,47	13	0	26
13	7,01	2	0	16
14	7,55	-4	0	11
15	8,11	-2	0	-4
16	8,68	0	0	-2
17	9,24	0	0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	4456 4932	-1448 -1602	0 -587	-829	0 2347
2	1,00	4932 5134	-1602 -1668	-832	-4860	-801 1784
3	1,60	-274 -1063	617 793	-1804	-4515	1784 1456
4	2,14	-1063 -2066	793 951	-2361	-4115	1456 602
5	2,68	-2066 -2191	951 1109	-2313	-3628	602 -603
6	3,22	-2191 -443	1109 1267	-1624	-3056	-603 -1381
7	3,76	-443 821	1267 1426	-805	-2399	-1381 -1303
8	4,30	821 1063	1426 1584	-226	-1656	-1303 -796
9	4,85	1063 710	1584 1742	42	-827	-796 -311
10	5,39	710 298	1742 1900	102	0	-311 -33
11	5,93	298 41	1900 2058	74	0	-33 61
12	6,47	41 -39	2058 2216	35	0	61 63
13	7,01	-39 -37	2216 2375	7	0	63 42
14	7,55	-37 -75	2375 2533	-10	0	42 29
15	8,11	-75 5	3802 4077	-4	0	29 -9
16	8,68	5 13	4077 4352	0	0	-9 -4
17	9,24	13 2	4352 4628	0	0	-4 0
18	9,81	2 -1	4628 4903	0	0	0 0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-352	-498	1408
2	1,00	-499	-2916	1070
3	1,60	-1083	-2709	874
4	2,14	-1416	-2469	361
5	2,68	-1388	-2177	-362
6	3,22	-974	-1834	-829
7	3,76	-483	-1439	-782
8	4,30	-136	-993	-478
9	4,85	25	-496	-187
10	5,39	61	0	-20
11	5,93	45	0	37
12	6,47	21	0	38
13	7,01	4	0	25
14	7,55	-6	0	17
15	8,11	-3	0	-5
16	8,68	0	0	-2
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	4756 5232	-1545 -1700	0 -624	-878	0 2497

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

2	1,00	5232 5434	-1700 -1766	-869	-5185	-878 1857
3	1,60	-274 -1063	617 793	-1885	-4840	1857 1529
4	2,14	-1063 -2066	793 951	-2481	-4439	1529 675
5	2,68	-2066 -2425	951 1109	-2472	-3953	675 -585
6	3,22	-2425 -528	1109 1267	-1754	-3381	-585 -1456
7	3,76	-528 841	1267 1426	-882	-2724	-1456 -1397
8	4,30	841 1135	1426 1584	-255	-1981	-1397 -866
9	4,85	1135 771	1584 1742	39	-1152	-866 -345
10	5,39	771 329	1742 1900	108	-238	-345 -42
11	5,93	329 50	1900 2058	80	0	-42 64
12	6,47	50 -40	2058 2216	38	0	64 67
13	7,01	-40 -39	2216 2375	8	0	67 46
14	7,55	-39 -81	2375 2533	-11	0	46 31
15	8,11	-81 5	3802 4077	-5	0	31 -10
16	8,68	5 14	4077 4352	0	0	-10 -4
17	9,24	14 2	4352 4628	0	0	-4 0
18	9,81	2 -1	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-375	-527	1498

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

2	1,00	-522	-3111	1114
3	1,60	-1131	-2904	918
4	2,14	-1489	-2664	405
5	2,68	-1483	-2372	-351
6	3,22	-1053	-2029	-873
7	3,76	-529	-1634	-838
8	4,30	-153	-1188	-519
9	4,85	23	-691	-207
10	5,39	65	-143	-25
11	5,93	48	0	38
12	6,47	23	0	40
13	7,01	5	0	27
14	7,55	-6	0	19
15	8,11	-3	0	-6
16	8,68	0	0	-3
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	3842 4208	-1248 -1367	0 -503	-720	0 2013
2	1,00	4208 4424	-1367 -1437	-597	-4410	-910 1286
3	1,60	-151 -583	617 793	-1314	-4065	1286 1105
4	2,14	-583 -1130	793 951	-1786	-3664	1105 638
5	2,68	-1130 -1662	951 1109	-1926	-3178	638 -118
6	3,22	-1662 -1028	1109 1267	-1580	-2606	-118 -889
7	3,76	-1028 237	1267 1426	-933	-1949	-889 -1135

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

8	4,30	237 874	1426 1584	-356	-1206	-1135 -842
9	4,85	874 729	1584 1742	-34	-377	-842 -406
10	5,39	729 376	1742 1900	74	0	-406 -103
11	5,93	376 105	1900 2058	73	0	-103 30
12	6,47	105 -15	2058 2216	40	0	30 56
13	7,01	-15 -29	2216 2375	12	0	56 44
14	7,55	-29 -74	2375 2533	-7	0	44 33
15	8,11	-74 -3	3802 4077	-4	0	33 -6
16	8,68	-3 11	4077 4352	0	0	-6 -4
17	9,24	11 2	4352 4628	0	0	-4 0
18	9,81	2 -1	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	-1 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-302	-432	1208
2	1,00	-358	-2646	771
3	1,60	-789	-2439	663
4	2,14	-1071	-2199	383
5	2,68	-1156	-1907	-71
6	3,22	-948	-1564	-533
7	3,76	-560	-1169	-681
8	4,30	-214	-723	-505
9	4,85	-20	-226	-244
10	5,39	45	0	-62

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

11	5,93	44	0	18
12	6,47	24	0	34
13	7,01	7	0	27
14	7,55	-4	0	20
15	8,11	-2	0	-4
16	8,68	0	0	-2
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	2862 3168	-930 -1029	0 -377	-556	0 1507
2	1,00	3168 3126	-1029 -1016	-664	-2897	-257 1404
3	1,60	-347 -1350	617 793	-1381	-2553	1404 988
4	2,14	-1350 -1838	793 951	-1621	-2152	988 36
5	2,68	-1838 -750	951 1109	-1324	-1665	36 -726
6	3,22	-750 125	1109 1267	-807	-1093	-726 -923
7	3,76	125 681	1267 1426	-327	-436	-923 -713
8	4,30	681 607	1426 1584	-46	0	-713 -363
9	4,85	607 335	1584 1742	57	0	-363 -105
10	5,39	335 106	1742 1900	63	0	-105 17
11	5,93	106 -9	1900 2058	37	0	17 45
12	6,47	-9 -31	2058 2216	14	0	45 34
13	7,01	-31 -22	2216 2375	1	0	34 20
		-22	2375			20

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

14	7,55	-38	2533	-7	0	12
15	8,11	-38 7	3802 4077	-2	0	12 -6
16	8,68	7 7	4077 4352	0	0	-6 -2
17	9,24	7 1	4352 4628	0	0	-2 0
18	9,81	1 0	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	0 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-226	-334	904
2	1,00	-398	-1738	842
3	1,60	-828	-1532	593
4	2,14	-973	-1291	22
5	2,68	-794	-999	-435
6	3,22	-484	-656	-554
7	3,76	-196	-262	-428
8	4,30	-28	0	-218
9	4,85	34	0	-63
10	5,39	38	0	10
11	5,93	22	0	27
12	6,47	9	0	20
13	7,01	0	0	12
14	7,55	-4	0	7
15	8,11	-1	0	-4
16	8,68	0	0	-1
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

21	11,50	0	0	0
----	-------	---	---	---

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	3055 3361	-993 -1092	0 -401	-588	0 1604
2	1,00	3361 3319	-1092 -1079	-696	-3087	-288 1469
3	1,60	-347 -1350	617 793	-1453	-2743	1469 1053
4	2,14	-1350 -1994	793 951	-1729	-2342	1053 67
5	2,68	-1994 -825	951 1109	-1422	-1855	67 -762
6	3,22	-825 113	1109 1267	-873	-1284	-762 -986
7	3,76	113 724	1267 1426	-357	-626	-986 -768
8	4,30	724 652	1426 1584	-53	0	-768 -394
9	4,85	652 362	1584 1742	60	0	-394 -115
10	5,39	362 116	1742 1900	67	0	-115 17
11	5,93	116 -8	1900 2058	40	0	17 48
12	6,47	-8 -33	2058 2216	16	0	48 37
13	7,01	-33 -24	2216 2375	1	0	37 21
14	7,55	-24 -41	2375 2533	-7	0	21 13
15	8,11	-41 7	3802 4077	-2	0	13 -6
16	8,68	7 8	4077 4352	0	0	-6 -2
17	9,24	8 1	4352 4628	0	0	-2 0
18	9,81	1 0	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	0 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

21	11,50	0	5453 5728	0	0	0
----	-------	---	--------------	---	---	---

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-241	-353	962
2	1,00	-418	-1852	882
3	1,60	-872	-1646	632
4	2,14	-1037	-1405	40
5	2,68	-853	-1113	-457
6	3,22	-524	-770	-592
7	3,76	-214	-376	-461
8	4,30	-32	0	-236
9	4,85	36	0	-69
10	5,39	40	0	10
11	5,93	24	0	29
12	6,47	9	0	22
13	7,01	1	0	13
14	7,55	-4	0	8
15	8,11	-1	0	-4
16	8,68	0	0	-1
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	2920 3226	-949 -1048	0 -384	-566	0 1536
2	1,00	3226 3184	-1048 -1035	-673	-2954	-266 1423
3	1,60	-347 -1350	617 793	-1402	-2610	1423 1007

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

4	2,14	-1350 -1884	793 951	-1654	-2209	1007 46
5	2,68	-1884 -773	951 1109	-1353	-1722	46 -737
6	3,22	-773 122	1109 1267	-827	-1151	-737 -942
7	3,76	122 694	1267 1426	-336	-493	-942 -729
8	4,30	694 620	1426 1584	-48	0	-729 -372
9	4,85	620 343	1584 1742	58	0	-372 -108
10	5,39	343 109	1742 1900	64	0	-108 17
11	5,93	109 -9	1900 2058	38	0	17 46
12	6,47	-9 -32	2058 2216	15	0	46 35
13	7,01	-32 -22	2216 2375	1	0	35 20
14	7,55	-22 -39	2375 2533	-7	0	20 12
15	8,11	-39 7	3802 4077	-2	0	12 -6
16	8,68	7 7	4077 4352	0	0	-6 -2
17	9,24	7 1	4352 4628	0	0	-2 0
18	9,81	1 0	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	0 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-230	-339	922
2	1,00	-404	-1772	854
3	1,60	-841	-1566	604
4	2,14	-992	-1325	27

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

5	2,68	-812	-1033	-442
6	3,22	-496	-690	-565
7	3,76	-202	-296	-438
8	4,30	-29	0	-223
9	4,85	35	0	-65
10	5,39	38	0	10
11	5,93	23	0	27
12	6,47	9	0	21
13	7,01	0	0	12
14	7,55	-4	0	7
15	8,11	-1	0	-4
16	8,68	0	0	-1
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 2

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	2958 3264	-961 -1061	0 -389	-572	0 1556
2	1,00	3264 3223	-1061 -1047	-680	-2992	-272 1436
3	1,60	-347 -1350	617 793	-1417	-2648	1436 1020
4	2,14	-1350 -1916	793 951	-1675	-2247	1020 52
5	2,68	-1916 -788	951 1109	-1373	-1760	52 -744
6	3,22	-788 119	1109 1267	-840	-1189	-744 -955
7	3,76	119 702	1267 1426	-342	-531	-955 -740
8	4,30	702 629	1426 1584	-50	0	-740 -378
9	4,85	629 349	1584 1742	59	0	-378 -110

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

10	5,39	349 111	1742 1900	65	0	-110 17
11	5,93	111 -9	1900 2058	39	0	17 46
12	6,47	-9 -32	2058 2216	15	0	46 35
13	7,01	-32 -23	2216 2375	1	0	35 20
14	7,55	-23 -39	2375 2533	-7	0	20 12
15	8,11	-39 7	3802 4077	-2	0	12 -6
16	8,68	7 7	4077 4352	0	0	-6 -2
17	9,24	7 1	4352 4628	0	0	-2 0
18	9,81	1 0	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	0 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 2

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-233	-343	933
2	1,00	-408	-1795	862
3	1,60	-850	-1589	612
4	2,14	-1005	-1348	31
5	2,68	-824	-1056	-446
6	3,22	-504	-713	-573
7	3,76	-205	-319	-444
8	4,30	-30	0	-227
9	4,85	35	0	-66
10	5,39	39	0	10
11	5,93	23	0	28
12	6,47	9	0	21
13	7,01	0	0	12

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

14	7,55	-4	0	7
15	8,11	-1	0	-4
16	8,68	0	0	-1
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

PRESSIONI RISULTANTI E SOLLECITAZIONI						
N.ro	Quota m	Pr Kg/m	Pv Kg/m	Mf Kg·m/m	N Kg/m	Tg Kg/m
1	0,50	2920 3226	-949 -1048	0 -384	-566	0 1536
2	1,00	3226 3184	-1048 -1035	-673	-2954	-266 1423
3	1,60	-347 -1350	617 793	-1402	-2610	1423 1007
4	2,14	-1350 -1884	793 951	-1654	-2209	1007 46
5	2,68	-1884 -773	951 1109	-1353	-1722	46 -737
6	3,22	-773 122	1109 1267	-827	-1151	-737 -942
7	3,76	122 694	1267 1426	-336	-493	-942 -729
8	4,30	694 620	1426 1584	-48	0	-729 -372
9	4,85	620 343	1584 1742	58	0	-372 -108
10	5,39	343 109	1742 1900	64	0	-108 17
11	5,93	109 -9	1900 2058	38	0	17 46
12	6,47	-9 -32	2058 2216	15	0	46 35
13	7,01	-32 -22	2216 2375	1	0	35 20
14	7,55	-22 -39	2375 2533	-7	0	20 12
15	8,11	-39 7	3802 4077	-2	0	12 -6
		7	4077			-6

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

16	8,68	7	4352	0	0	-2
17	9,24	7 1	4352 4628	0	0	-2 0
18	9,81	1 0	4628 4903	0	0	0 0
19	10,37	0 0	4903 5178	0	0	0 0
20	10,94	0 0	5178 5453	0	0	0 0
21	11,50	0 0	5453 5728	0	0	0 0

PRESS. RISULTANTI + SOLLECITAZIONI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE SUL PALO				
N.ro	Quota m	Mf Kg·m	N Kg	Tg Kg
1	0,50	-230	-339	922
2	1,00	-404	-1772	854
3	1,60	-841	-1566	604
4	2,14	-992	-1325	27
5	2,68	-812	-1033	-442
6	3,22	-496	-690	-565
7	3,76	-202	-296	-438
8	4,30	-29	0	-223
9	4,85	35	0	-65
10	5,39	38	0	10
11	5,93	23	0	27
12	6,47	9	0	21
13	7,01	0	0	12
14	7,55	-4	0	7
15	8,11	-1	0	-4
16	8,68	0	0	-1
17	9,24	0	0	0
18	9,81	0	0	0
19	10,37	0	0	0
20	10,94	0	0	0
21	11,50	0	0	0

VERIFICHE DI SICUREZZA



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

R I S U L T A T I D I C A L C O L O	
Momento flettente massimo [kg·m/m]	-2518
Quota di momento flettente massimo [m]	2,14
Spostamento a fondo scavo [mm]	17,65
Scarto finale della analisi non lineare (E-04)	0
Convergenza analisi non lineare	SODDISFATTA
Infissione analisi non lineare	SUFFICIENTE
Coefficiente di sicurezza dell' infissione	17,5000
Moltiplicatore di collasso dei carichi	2,9000

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	2,9827	14154	14,4431	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	2,7707	15237	15,5485	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	3,9640	10650	10,8670	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	4,8347	8732	8,9103	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - COMBINAZIONE RARA N.ro: 2

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	4,5094	9362	9,5535	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	4,7323	8921	9,1032	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 2

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	4,6664	9047	9,2319	42217

VERIFICHE DI RESISTENZA TIRANTI - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

VERIFICA TIRANTI					
N.ro	L. min. m	Coeff.sic	Trazione Kg	Allungam. mm	Resist.Rad kg
1	9,16	4,7323	8921	9,1032	42217

CEDIMENTI VERTICALI TERRENO DI MONTE

Tipo di Analisi	Comb. N.ro	Volume (mc)	DistMax (m)	Ced.x=0 mm	Ced.1/4 mm	Ced.2/4 mm	Ced.3/4 mm
SLU M1	1	0,033	1,94	67,8	38,2	17,0	4,2
SLU M1	2	0,036	1,94	73,5	41,3	18,4	4,6
SLU M1	3	0,025	1,94	51,4	28,9	12,8	3,2
SLU M2	1	0,037	1,94	76,6	43,1	19,2	4,8
SLU M2	2	0,040	1,94	82,5	46,4	20,6	5,2
SLU M2	3	0,036	2,26	64,0	36,0	16,0	4,0
RARA	1	0,020	1,94	40,7	22,9	10,2	2,5
RARA	2	0,021	1,94	43,8	24,6	10,9	2,7
FREQ.	1	0,020	1,94	41,6	23,4	10,4	2,6
FREQ.	2	0,020	1,94	42,3	23,8	10,6	2,6
PERM.	1	0,020	1,94	41,6	23,4	10,4	2,6

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	20,43	1,00	14,65	1,60	8,50	2,14	4,22	2,68	1,47
3,22	0,10	3,76	-0,34	4,30	-0,32	4,85	-0,18	5,39	-0,06
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	21,99	1,00	15,84	1,60	9,27	2,14	4,67	2,68	1,67
3,22	0,15	3,76	-0,35	4,30	-0,34	4,85	-0,20	5,39	-0,07
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M1 - COMBINAZIONE N.ro: 3

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	15,37	1,00	11,07	1,60	6,48	2,14	3,27	2,68	1,17
3,22	0,11	3,76	-0,24	4,30	-0,24	4,85	-0,14	5,39	-0,05

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	22,48	1,00	16,42	1,60	9,87	2,14	5,18	2,68	2,01
3,22	0,32	3,76	-0,30	4,30	-0,35	4,85	-0,21	5,39	-0,08
5,93	-0,01	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	24,11	1,00	17,65	1,60	10,67	2,14	5,65	2,68	2,23
3,22	0,38	3,76	-0,30	4,30	-0,37	4,85	-0,23	5,39	-0,09
5,93	-0,01	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - SLU M2 - COMBINAZIONE N.ro: 3

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	20,88	1,00	15,67	1,60	9,96	2,14	5,70	2,68	2,61
3,22	0,75	3,76	-0,09	4,30	-0,28	4,85	-0,22	5,39	-0,10
5,93	-0,03	6,47	0,00	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	12,60	1,00	8,85	1,60	4,92	2,14	2,29	2,68	0,69
3,22	-0,05	3,76	-0,24	4,30	-0,20	4,85	-0,10	5,39	-0,03
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE RARA N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	13,51	1,00	9,51	1,60	5,31	2,14	2,49	2,68	0,76
3,22	-0,05	3,76	-0,26	4,30	-0,21	4,85	-0,11	5,39	-0,03
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	12,87	1,00	9,05	1,60	5,04	2,14	2,35	2,68	0,71
3,22	-0,05	3,76	-0,25	4,30	-0,20	4,85	-0,10	5,39	-0,03
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE FREQUENTE N.ro: 2

Quota m	SpostOriz (mm)								
0,50	13,06	1,00	9,18	1,60	5,12	2,14	2,39	2,68	0,72
3,22	-0,05	3,76	-0,25	4,30	-0,21	4,85	-0,10	5,39	-0,03
5,93	0,00	6,47	0,01	7,01	0,01	7,55	0,00	8,11	0,00
8,68	0,00	9,24	0,00	9,81	0,00	10,37	0,00	10,94	0,00
11,50	0,00								

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

SPOSTAMENTI ORIZZONTALI PARATIA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE N.ro: 1

Quota m	SpostOriz (mm)
0,50	12,87
3,22	-0,05
5,93	0,00
8,68	0,00
11,50	0,00

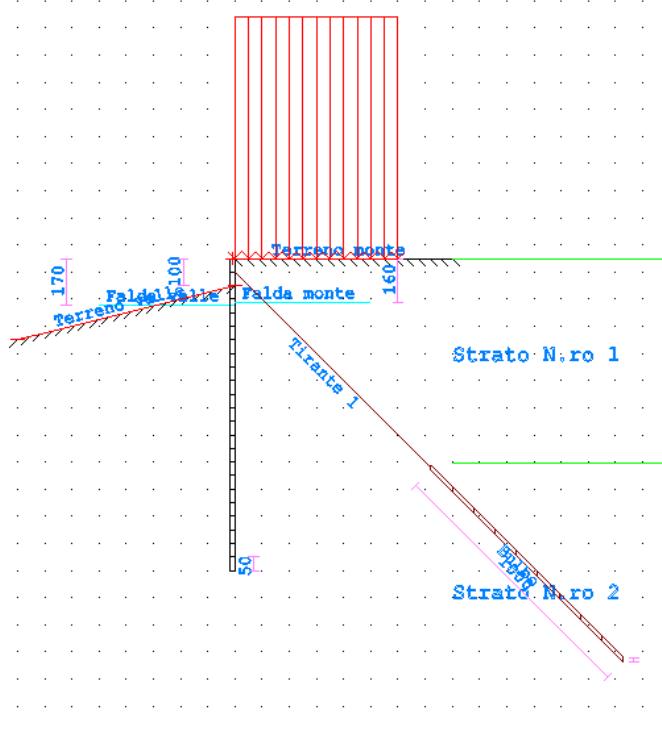
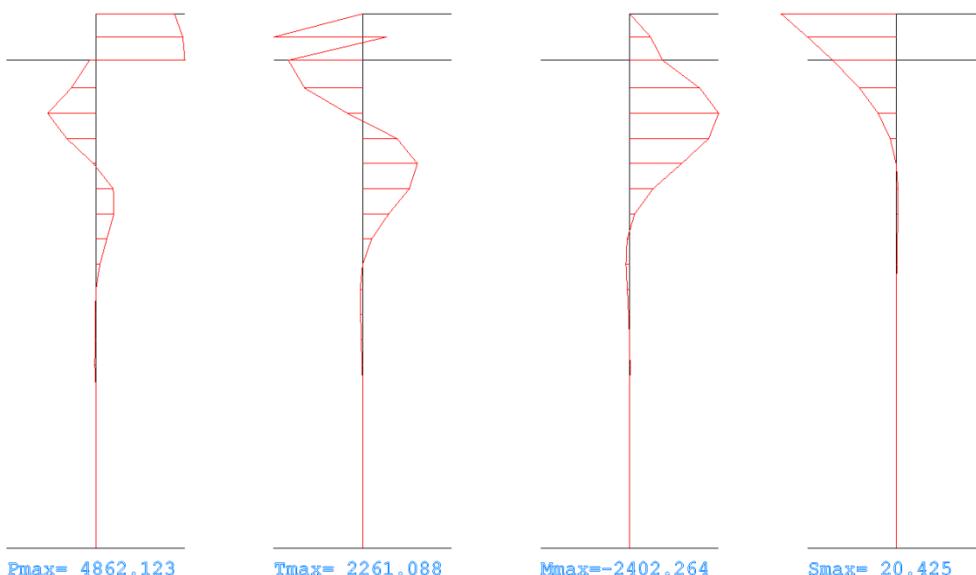
Quota m	SpostOriz (mm)
1,00	9,05
3,76	-0,25
6,47	0,01
9,24	0,00

Quota m	SpostOriz (mm)
1,60	5,04
4,30	-0,20
7,01	0,01
9,81	0,00

Quota m	SpostOriz (mm)
2,14	2,35
4,85	-0,10
7,55	0,00
10,37	0,00

Quota m	SpostOriz (mm)
2,68	0,71
5,39	-0,03
8,11	0,00
10,94	0,00

DIAGRAMMI PRESSIONI E SOLLECITAZIONI PARATIA



S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1.3.1- Verifica a sfilamento del tirante

Ancoraggio	Permanente
Ancoraggio di tipo	Attivo

COMBINAZIONE A1+M1+R3

$\Phi_f =$	0,16	[m]	Diametro foro
$\Omega_{acc} =$	420	[mm ²]	Sezione nominale
$f_{ptk} =$	1 570	[N/mm ²]	tensione di rottura
$f_{pyk} =$	1 770	[N/mm ²]	tensione di snervamento
$E =$	2 100 000	[N/mm ²]	Modulo di elasticità
$\phi =$	39	[grad]	angolo di attrito del terreno di ancoraggio
$\phi =$	0,680	[rad]	angolo di attrito del terreno di ancoraggio
$c =$	10 000	[kg/mq]	coesione terreno di ancoraggio
$\gamma =$	1900	[kg/mc]	peso specifico del terreno soprastante
$\alpha =$	45	[grad]	inclinazione tirante - orizzonte
$\alpha =$	0,785	[rad]	inclinazione tirante - orizzonte
$L_t =$	19,00	[m]	lunghezza totale tirante
$i =$	3,50	[m]	interasse tiranti
$P_d =$	25 000	[dN]	Azione massima sul tirante

ELEMENTI CARATTERISTICI

$L_m =$	9,00	[m]	lunghezza non reagente del tirante
$L_a =$	10,00	[m]	lunghezza reagente del tirante
$\Omega =$	5,02	[mq]	superficie di contatto tirante - terreno reagente
$\kappa_0 =$	0,37		coeff . spinta a riposo
$p_v =$	17 100	[kg/mq]	pressione media su tratto reagente di tirante

AZIONI , TENSIONI E DEFORMAZIONI

$R_{akt} =$	50 660	[dN]	Massima trazione trasferibile al terreno
$R_{ad} =$	42 217	[dN]	Massima trazione trasferibile al terreno di progetto
$\tau =$	11 092	[dN/mq]	Tensione tang. nel terreno di ancoraggio
$\tau =$	1,11	[dN/cmq]	Tensione tang. nel terreno di ancoraggio
$R_{akf} =$	57 185	[dN]	Massima trazione trasferibile all'acciaio tirante
$R_{adf} =$	47 654	[dN]	Max trazione di progetto trasferibile all'acciaio
$v = R_{ad} / P_d =$	1,69		valore minimo
$\sigma_f =$	595	[N/mm ²]	Tensione sull'acciaio
$\Delta_f =$	5,39	[mm]	allung. ancoraggio ai carichi massimi di esercizio
$\Delta_{fmax} =$	16,01	[mm]	allung. ancoraggio ai carichi massimi di snervamento

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1.3.2- Verifica della portanza e della sezione dei pali del diaframma

PORTANZA PALO

TRATTAZIONE DI TERZAGHI

PORANZA DI BASE DEL SINGOLO PALO

terreno coesivo

$q_o = 1.3 * cN_c + \gamma * h * N_q =$	1998712 [dN/mq]	tensione limite sul terreno
$q_o = 1.3 * cN_c + \gamma * h * N_q =$	199,87 [dN/cmq]	tensione limite sul terreno
$Q_o = q_o * \Omega =$	219608 [dN]	carico limite sul palo
$h =$	10,5 [m]	Profondità del palo relativ. al piano di campagna
$h_r =$	0,6 [m]	altezza palo dentro al terreno reagente
$\Phi =$	0,200 [m]	Diametro del foro.
$\Phi_b = 1,08 * (h_r * \Phi)^{0,5} =$	0,374 [m]	Diametro bulbo reagente.
$\gamma_1 =$	1900 [dN/mc]	Peso specifico del terreno lungo il palo
$\gamma_2 =$	2000 [dN/mc]	Peso specifico del terreno sottostante il palo
$C =$	10000 [dN/mq]	Coes natur terreno sottostante piano di posa delle fondazioni
$\phi =$	39,0 °	Ang di attrito nat. terreno sott.te piano di posa delle fondazioni
$N_c =$	67,87	Coefficiente di capacità portante di coesione
$N_q =$	55,96	Coefficiente di capacità portante di sovraccarico
$N_\gamma =$	92,25	Coefficiente di capacità portante di peso specifico del terreno

COLLASSO PER CARICO LIMITE ASSIALE

$b_1 =$	1,20 [m]	Interasse longitudinale dei micropali
$E_d =$	60000 [dN]	Azione max di progetto sul micropalo
$R_k =$	219608 [dN]	Resistenza caratt del micropalo
$R_d =$	129181 [dN]	Resistenza di progetto del micropalo

PORANZA LATERALE DEL PALO

PALO LIBERO IN SOMMITA'

TERRENO EMINENETEMENTE COESIVO

$h =$	10,5 [m]	altezza palo relativa al p.di c.
$h_{ft} =$	0,60 [m]	altezza di applicazione del carico dal p.dic.
$\Phi =$	0,200 [m]	Diametro del foro.
$\gamma_1 =$	1 900 [dN/mc]	Peso specifico del terreno lungo il palo
$\gamma_2 =$	2 000 [dN/mc]	Peso specifico terreno sottostante il palo
$C =$	10 000 [dN/mq]	Coesione naturale terreno sottostante piano posa fondazioni
$\phi =$	39 °	Angolo attrito naturale tterreno sott.te piano di posa fondazioni
$b_1 =$	1,20 [m]	interasse longitudinale dei micropali
$b_2 =$	0,50 [m]	interasse trasversale dei micropali
$T =$	160 000 [dn/m]	azione orizzontale al metro lineare
$f =$	3,70 [m]	tatto di palo reagente

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

$g=$	6,50	[m]	tratto di palo incastato
$R_k=$	66 667	[dN]	Resistenza caratt del microp.
$M_s=$	183 457	[dNm]	Momento flettente sollecitante massimo
$M_r=$	189 908	[dNm]	Momento flettente resistente massimo

COLLASSO PER CARICO LIMITE ORTOGONALE ALL'ASSE

VERIFICA AI VALORI INSERITI NELLA VERIFICA DI STABILITA'

$b_1=$	1,20	[m]	interasse longitudinale dei micropali
$E_d=$	24000	[dN]	Azione max di progetto sul micopalo
$R_k=$	66667	[dN]	Resistenza caratt del microp.
$R_d=$	45977	[dN]	Resistenza di progetto del microp.

VERIFICA SEZIONE DEL PALO

A favore di sicurezza nella verifica si considera la sola armatura del micropalo

Determinazione della classe della sezione del tubolare

Tubolare 127/10 S355

Palo 200 C32/40

$D=$	127	[mm]	diametro esterno
$d=$	107	[mm]	diametro interno
$t=$	10	[mm]	spessore
$D=$	12,7	[cm]	diametro esterno
$d=$	10,7	[cm]	diametro interno
$t=$	1	[cm]	spessore
$A=$	36,74	[cmq]	Area tubolare
$D/t=$	12,70		
$f_{yk}=$	355	[N/mmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
$\varepsilon=$	0,81		
$\varepsilon^2=$	0,66		
$50 \varepsilon^2=$	33,10		> $D/t=12,70$ pertanto di classe 1

Verifica di pressoflessione e taglio (quota palo 100 cm)

$N_{ed}=$	2892	[daN]	Azione di calcolo a compressione (valore assoluto)
$V_{ed}=$	1178	[daN]	Azione di calcolo a taglio
$M_{ed}=$	554	[daNm]	Momento flettente di calcolo (valore assoluto)
<i>taglio</i>			
$A_v=$	23,40	[cmq]	Area resistente a taglio
$f_{yk}=$	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
$\gamma_{M0}=$	1,05		Coefficiente di sicurezza
$V_{c,Rd}=$	45676,65	[daN]	Resistenza di calcolo a taglio
$V_{ed}=$	1178	[daN]	Azione di calcolo a taglio

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Dato che risulta $V_{ed} < 0.5V_{c,Rd}$ la resistenza a flessione non risulta influenzata dal taglio

pressoflessione

$N_{ed}=$	2892	[daN]	Azione di calcolo a compressione
$A=$	36,74	[cmq]	Area tubolare
$f_{yk}=$	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
$\gamma_{M0}=$	1,05		Coefficiente di sicurezza per classe 1
$W_{el}=$	100	[cmc]	Modulo di resistenza
$f_{yk}^* = f_{yk} - N_{ed}A =$	3471	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio presso inflesso S355
$M_{pl}=$	329674	[daNm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
$M_{pl}=$	3297	[daNm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
$M_{ed}=$	554	[daNm]	Momento flettente di calcolo

Dato che risulta $M_{ed} < M_{pl}$ la sezione del profilo risulta verificata a pressoflessione

Verifica di pressoflessione e taglio (quota palo 50 cm)

$N_{ed}=$	509	[daN]	Azione di calcolo a compressione (valore assoluto)
$V_{ed}=$	1444	[daN]	Azione di calcolo a taglio
$M_{ed}=$	361	[daNm]	Momento flettente di calcolo (valore assoluto)
$A_v=$	23,40	[cmq]	Area resistente a taglio
$f_{yk}=$	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
$\gamma_{M0}=$	1,05		Coefficiente di sicurezza
$V_{c,Rd}=$	45676,65	[daN]	Resistenza di calcolo a taglio
$V_{ed}=$	1444	[daN]	Azione di calcolo a taglio

Dato che risulta $V_{ed} < 0.5V_{c,Rd}$ la resistenza a flessione non risulta influenzata dal taglio

pressoflessione

$N_{ed}=$	509	[daN]	Azione di calcolo a compressione
$A=$	36,74	[cmq]	Area tubolare
$f_{yk}=$	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
$\gamma_{M0}=$	1,05		Coefficiente di sicurezza per classe 1
$W_{el}=$	100	[cmc]	Modulo di resistenza
$f_{yk}^* = f_{yk} - N_{ed}A =$	3536	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio presso inflesso S355
$M_{pl}=$	335835	[daNm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
$M_{pl}=$	3358	[daNm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
$M_{ed}=$	361	[daNm]	Momento flettente di calcolo

Dato che risulta $M_{ed} < M_{pl}$ la sezione del profilo risulta verificata a pressoflessione

Verifica di pressoflessione e taglio (quota palo 214 cm)

$N_{ed}=$	2445	[daN]	Azione di calcolo a compressione (valore assoluto)
$V_{ed}=$	275	[daN]	Azione di calcolo a taglio

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

<i>taglio</i>	M _{ed} =	1511	[daNm]	Momento flettente di calcolo (valore assoluto)
	A _v =	23,40	[cmq]	Area resistente a taglio
	f _{yk} =	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
	γ _{M0} =	1,05		Coefficiente di sicurezza
	V _{c,Rd} =	45676,65	[daN]	Resistenza di calcolo a taglio
	V _{ed} =	275	[daN]	Azione di calcolo a taglio

Dato che risulta V_{ed}<0,5V_{c,Rd} la resistenza a flessione non risulta influenzata dal taglio

pressoflessione

N _{ed} =	2445	[daN]	Azione di calcolo a compressione
A=	36,74	[cmq]	Area tubolare
f _{yk} =	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
γ _{M0} =	1,05		Coefficiente di sicurezza per classe 1
W _{el} =	100	[cmc]	Modulo di resistenza
f _{yk} [*] =f _{yk} -N _{ed} A=	3483	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio presso inflesso S355
M _{pl} =	330830	[daNcm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
M _{pl} =	3308	[daNm]	Momento di plasticizzazione (con pressoflessione)
M _{ed} =	1511	[daNm]	Momento flettente di calcolo

Dato che risulta M_{ed}<M_{pl} la sezione del profilo risulta verificata a pressoflessione

Verifica di compressione e taglio (valori inseriti nella verifica di stabilità)

i=	1,2	[m]	interasse pali
N _{ed} =	60 000	[daN]	Azione di calcolo a compressione (valore assoluto)
V _{ed} =	24 000	[daN]	Azione di calcolo a taglio
<i>taglio</i>			
A _v =	23,40	[cmq]	Area resistente a taglio
f _{yk} =	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
γ _{M0} =	1,05		Coefficiente di sicurezza
V _{c,Rd} =	45676,65	[daN]	Resistenza di calcolo a taglio
V _{ed} =	24000	[daN]	Azione di calcolo a taglio

Dato che risulta V_{ed}<V_{c,Rd} la sezione del profilo risulta verificata a taglio

compressione

N _{ed} =	60 000	[daN]	Azione di calcolo a compressione
A=	36,74	[cmq]	Area tubolare
f _{yk} =	3550	[daN/cmq]	Tensione di snervamento dell'acciaio S355
γ _{M0} =	1,05		Coefficiente di sicurezza per classe 1
N _{c,Rd} =	124209,43	[daN]	Resistenza di calcolo a compressione
N _{ed} =	60000	[daN]	Azione di calcolo a compressione

Dato che risulta N_{ed}<N_{c,Rd} la sezione del profilo risulta verificata a compressione

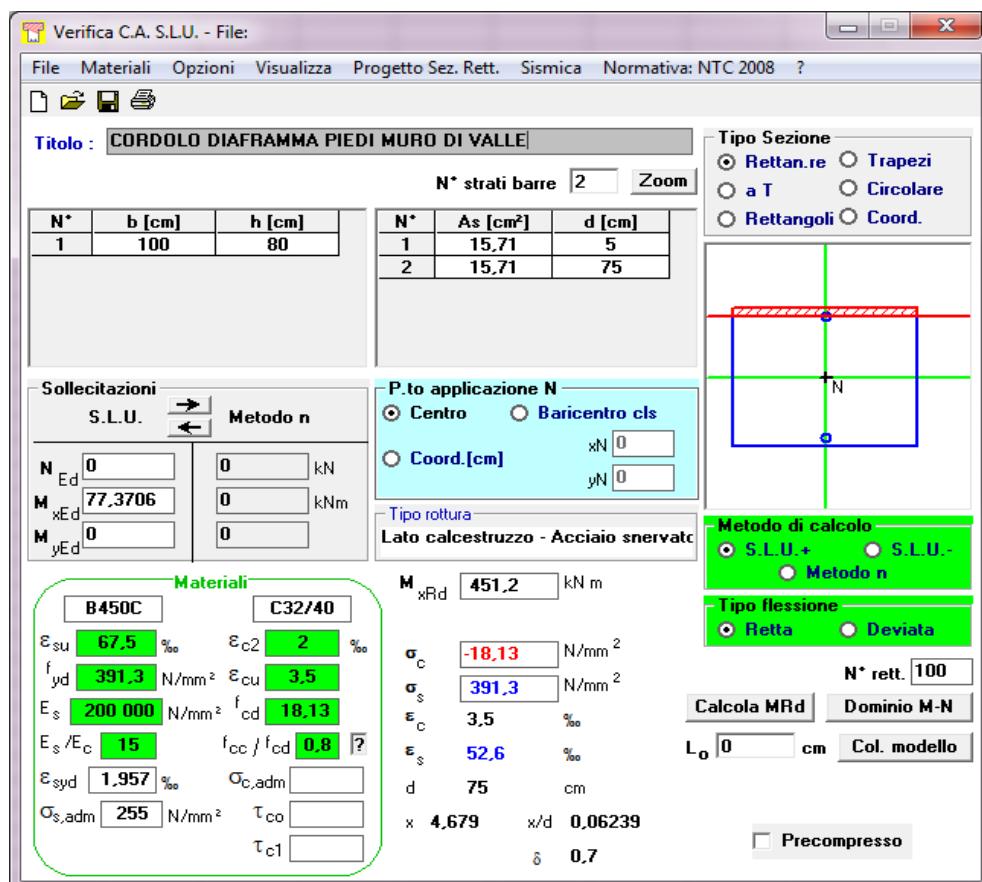
S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

1.3.3- Verifica strutturale e a punzonamento trave porta tiranti

$P_d =$	25000	[dN]	Azione massima sul tirante
$\alpha =$	45	[grad]	inclinazione tirante - orizzonte
$\alpha =$	0,785	[rad]	inclinazione tirante - orizzonte
$P_{dparallel} =$	17684,71	[dN]	Azione massima sul tirante componente orizzontale
$i =$	3,5	[m]	Interasse tiranti
$q =$	5053	[dN/m]	Azione distribuita del terreno sulla trave
$N =$	0	[dN]	Sforzo normale agente sulla trave portatiranti
$M =$	7737,06	[dNm]	Momento flettente agente sulla trave portatiranti
$T =$	17684,71	[dN]	Taglio agente sulla trave portatiranti



$$M_{Res} = 45120 \text{ [dNm]} \quad \text{Momento flettente resistente} \quad 5+5\phi20$$

VERIFICA RESISTENZA A TAGLIO ELEMENTI NON ARMATI

Altezza utile sezione	$d =$	750	mm
larghezza minima sezione	$bw =$	1000	mm
Armatura longitudinale	$Asl =$	1571	mm ²
Rapporto geometrico di armatura	$\rho_1 =$	0,002	<0.02
$K = 1 + (200/d)/2 =$		1,516	<2

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

Tensione media di compr.	$\sigma_{cp} =$	0	
Resistenza caratt cilindrica	$f_{ck} =$	32	N/mm ²
Coeff. Sic parziale Calcestruzzo	$\gamma_c =$	1,5	
	$V_{RD} =$	257,31	kN
	$V_{RD} =$	25731,11	daN

VERIFICA A PUNZONAMENTO

TIRANTE

base area di carico	$c_1 =$	200	mm
altezza area di carico	$c_2 =$	200	mm
altezza soletta	$s =$	800	mm
diametro ferro lungo x	$\phi_x =$	12	mm
armatura singolo ferro lungo x	$A_x =$	113,04	mm ²
interasse armature lungo x	$i_x =$	200	mm
diametro ferro lungo y	$\phi_y =$	20	mm
armatura singolo lungo y	$A_y =$	314	mm ²
interasse armature lungo y	$i_y =$	165	mm
copriferro	$c =$	20	mm
altezza utile direzione x	$d_x =$	774	mm
altezza utile direzione y	$d_y =$	758	mm
altezza utile piastra	$d =$	766	mm
rapporto geometrico di armatura lungo x	$\rho_x =$	0,00074	<0,02
rapporto geometrico di armatura lungo y	$\rho_y =$	0,00248	<0,02
perimetro dell'area di carico	$u_0 =$	800	mm
perimetro di verifica posto a 2d	$u_1 =$	10421	mm
coefficiente per caratteristica carico	$\beta =$	1	
azione massima agente	$V_{ED} =$	250000	N
tens. di punzonamento di prog. lungo u0	$v_{ED} =$	0,408	N/mm ²
resistenza caratt cilindrica	$f_{ck} =$	32	N/mm ²
coeff. sic parziale calcestruzzo	$\gamma_c =$	1,5	
coeff. riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0,85	
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18	N/mm ²
coefficiente	$\nu =$	0,610	
max valore resist taglio-punzonamento	$V_{RD,max} =$	5,534	N/mm ²

Dato che la tensione di punzonamento di progetto lungo u0 risulta minore del massimo valore di resistenza taglio-punzonamento la verifica lungo u0 risulta soddisfatta

coefficiente per caratteristica carico	$\beta =$	1	
azione massima agente	$V_{ED} =$	250000	N
tens. di punzonamento di prog. lungo u1	$v_{ED} =$	0,031	N/mm ²

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

rapporto geometrico di armatura	$\rho =$	0,00135	<0,02
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$		1,511	<2
Tensione media di compr.	$\sigma_{cp} =$	0	
Resistenza caratt cilindrica	$f_{ck} =$	32	N/mm ²
Coeff. Sic parziale Calcestruzzo	$\gamma_c =$	1,5	
resistenza di calcolo	$f_{cd} =$	18	N/mm ²
resistenza a punzonamento minima	$v_{min} =$	0,368	N/mm ²
resist. punzonamento senza armatura a punz	$v_{RD,c} =$	0,296	N/mm ²

Dato che la tensione di punzonamento di progetto lungo u1 risulta minore della resistenza a punzonamento minima la verifica lungo u1 risulta soddisfatta

MICROPALO

diametro area di carico	$D =$	200	mm
altezza soletta	$s =$	1000	mm
diametro ferro lungo x	$\Phi_x =$	12	mm
armatura singolo ferro lungo x	$A_x =$	113,04	mm ²
interasse armature lungo x	$i_x =$	200	mm
diametro ferro lungo y	$\Phi_y =$	20	mm
armatura singolo lungo y	$A_y =$	314	mm ²
interasse armature lungo y	$i_y =$	165	mm
copriferro	$c =$	20	mm
altezza utile direzione x	$d_x =$	974	mm
altezza utile direzione y	$d_y =$	958	mm
altezza utile piastra	$d =$	966	mm
rapporto geometrico di armatura lungo x	$\rho_x =$	0,00059	<0,02
rapporto geometrico di armatura lungo y	$\rho_y =$	0,00197	<0,02
perimetro dell'area di carico	$u_0 =$	628	mm
perimetro di verifica posto a 2d	$u_1 =$	2041	mm
coefficiente per caratteristica carico	$\beta =$	1	
azione massima agente	$V_{ED} =$	600000	N
tens. di punzonamento di prog. lungo u0	$v_{ED} =$	0,989	N/mm ²
resistenza caratt cilindrica	$f_{ck} =$	32	N/mm ²
coeff. sic parziale calcestruzzo	$\gamma_c =$	1,5	
coeff. riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0,85	
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18	N/mm ²
coefficiente	$\nu =$	0,610	
max valore resist taglio-punzonamento	$v_{RD,max} =$	5,534	N/mm ²

Dato che la tensione di punzonamento di progetto lungo u0 risulta minore del massimo valore di resistenza taglio-punzonamento la verifica lungo u0 risulta soddisfatta

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

coefficiente per caratteristica carico	$\beta =$	1
azione massima agente	$V_{ED} =$	600000 N
tens. di punzonamento di prog. lungo u1	$v_{ED} =$	0,304 N/mm ²
rapporto geometrico di armatura	$\rho =$	0,00107 <0,02
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$		1,455 <2
Tensione media di compr.	$\sigma_{cp} =$	0
Resistenza caratt cilindrica	$f_{ck} =$	32 N/mm ²
Coeff. Sic parziale Calcestruzzo	$\gamma_c =$	1,5
resistenza di calcolo	$f_{cd} =$	18 N/mm ²
resistenza a punzonamento minima	$v_{min} =$	0,347 N/mm ²
resist. punzonamento senza armatura a punz	$v_{RD,c} =$	0,263 N/mm ²

Dato che la tensione di punzonamento di progetto lungo u1 risulta minore della resistenza a punzonamento minima la verifica lungo u1 risulta soddisfatta

S.T.A.I. Studio Tecnico Architettura e Ingegneria

Comune di Coreglia Antelminelli

cod. 47-16-CO

INDICE

	Paragrafo	Pagina
BACK ANALYSIS (PENDIO CON LE SOLE OPERE ORIGINARIE)	1.1	1
VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI	1.2	23
VERIFICA DEL PENDIO STATO DI FATTO (DOPO ESECUZIONE OPERE 1° LOTTO)	1.2.1	23
VERIFICA DEL PENDIO STATO DI PROGETTO OPERE 2° LOTTO	1.2.2	33
VERIFICHE SOTTOFONDATIONE SU PALI MURO A VALLE DEL PARCHEGGIO	1.3	40
VERIFICA A SFILAMENTO DEL TIRANTE	1.3.1	77
VERIFICA DELLA PORTANZA E DELLA SEZIONE DEI PALI DEL DIAFRAMMA	1.3.2	78
VERIFICA STRUTTURALE E A PUNZONAMENTO TRAVE PORTA TIRANTI	1.3.3	82