



PROLUNGAMENTO DELLA S.S. n° 9 "TANGENZIALE NORD di REGGIO EMILIA" NEL TRATTO DA S. PROSPERO STRINATI A CORTE TEGGE

PROGETTO DEFINITIVO

COORDINAMENTO GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

 **COMUNE DI REGGIO EMILIA**
ing. David Zilioli - Dirig. U.diP. Area Nord

IL PROGETTISTA:

dott. ing. Andrea Burchi
Ordine Ingegneri di Bologna n° 7927A



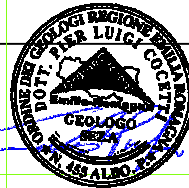
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

dott. ing. Rodolfo Biondi
Ordine Ingegneri di Modena n° 1256



IL GEOLOGO:

dott. geol. Pier Luigi Cocetti
Ordine Geologi della Regione Emilia Romagna n° 455



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:


SITECO
ing. Andrea Burchi

PROGETTISTA

dott. ing. Andrea Burchi
Ordine Ingegneri di Bologna n° 7927A
ANDREA BURCHI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione: A
N° 7927 / A

**TECNICO COMPETENTE
(O PROGETTISTA SPECIALISTICO)**

dott. geol. Pier Luigi Cocetti
Ordine Geologi della Regione Emilia Romagna n° 455
PIER LUIGI COCETTI
GEOLOGO
SELA
N° 455 ALBO. E.

VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

ing. Angela Maria Carbone

VISTO: IL RESPONSABILE
UNITA' DEL COORDINAMENTO

ing. Nicola Dinnella

PROTOCOLLO

DATA

05_GEOTECNICA RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE-ALLEGATO C

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

COBO27

D

1101

NOME FILE

05.4 T00GEO0GETRE04A.DWG

REVISIONE

SCALA:

CODICE
ELAB.

T00GEO0GETRE04

A

—

C

B

A

EMISSIONE

settembre 2013

geol. M. Cocetti

geol. P. Cocetti

ing. A. Burchi

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

ALLEGATO C

TABULATI DI CALCOLO

INDICE

• **CALCOLI DI STABILITA'**

ZONA2—PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SX	Pag. 2
- h = 5.0 m	Pag. 3
- h = 5.5 m	Pag. 20
- h = 6.0 m	Pag. 47
- h = 7.0 m	Pag. 74
ZONA 5—SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE	Pag. 103
- h = 3.0 m	Pag. 104
- h = 4.0 m	Pag. 131
- h = 5.0 m	Pag. 158
ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI	Pag. 187
- h = 3.5 m	Pag. 188
- h = 4.0 m	Pag. 209
- h = 5.5 m	Pag. 240
- h = 6.0 m	Pag. 271
- h = 7.0 m	Pag. 296
- h = 8.0 m	Pag. 327
ZONA 10—PONTE SUL T. QUARESIMO	Pag. 358
- h = 4.0 m	Pag. 359
- h = 5.0 m	Pag. 376
- h = 6.0 m	Pag. 403
- h = 7.0 m	Pag. 432

• **CALCOLO DEI CEDIMENTI**

Pag. 461

ZONA 2—CROSTOLO SPONDA SX	Pag. 462
ZONA 5—SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINC.	Pag. 474
ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI	Pag. 486
ZONA 10—PONTE SUL T. QUARESIMO	Pag. 497

• **DRENI VERTICALI**

Pag. 508

ZONA 2—CROSTOLO SPONDA SX	Pag. 510
ZONA 5—SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE	Pag. 512
ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI	Pag. 514
ZONA 10—PONTE SUL T. QUARESIMO	Pag. 516

• **CALCOLO PORTANZA PALI E MONOLITI**

Pag. 518

ZONA 1—CROSTOLO SPONDA DX	Pag. 519
ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI	Pag. 532
ZONA 9—PONTE SUL T. MODOLENA	Pag. 541
ZONA 10—PONTE SUL T. QUARESIMO	Pag. 546

• **VERIFICHE ALLA LIQUEFAZIONE**

Pag. 551

ZONA 2—CROSTOLO SPONDA SX	Pag. 552
ZONA 5—SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE	Pag. 562
ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI	Pag. 572
ZONA 10—PONTE SUL T. QUARESIMO	Pag. 582

CALCOLI DI STABILITA'

CALCOLI DI STABILITA'
PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO
SPONDA SINISTRA

CALCOLI DI STABILITA'

H = 5 m

(PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO SP SX)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H50_01_ST_B (F=1.595)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 43.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 76.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

Descrizione: Rilevato

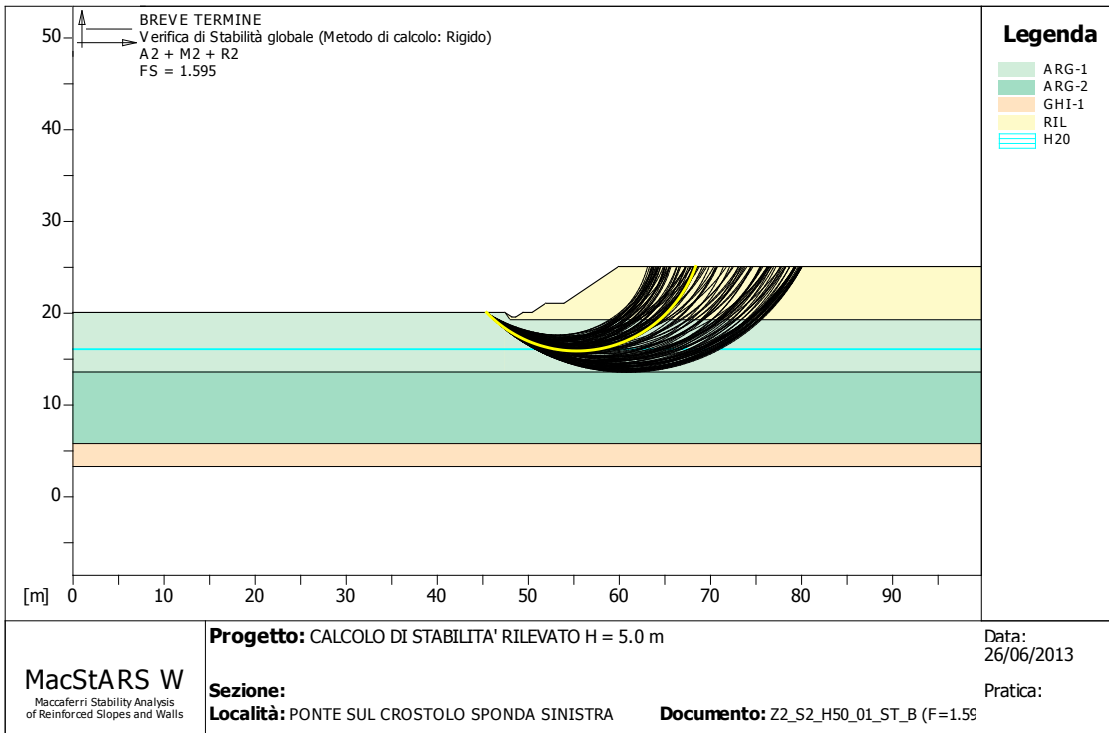
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.595

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H50_02_ST_B_SISMA (F=1.141)L80-S090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

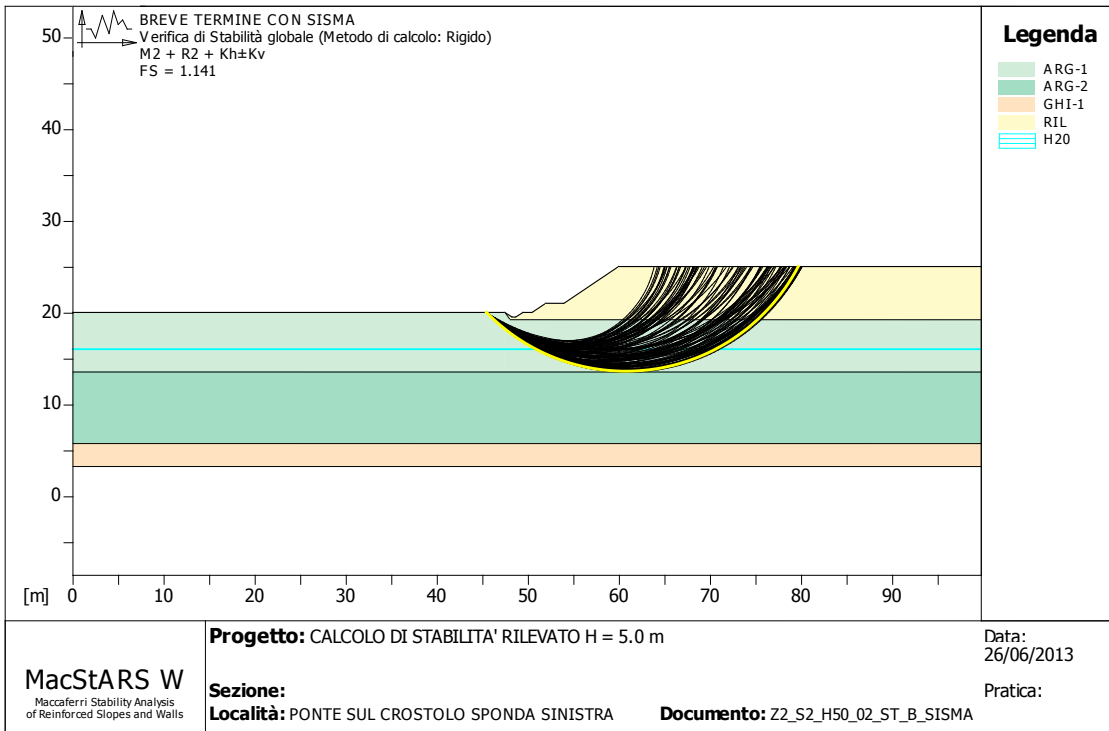
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.141

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H50_03_ST_L (F=1.466)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

Descrizione: Rilevato

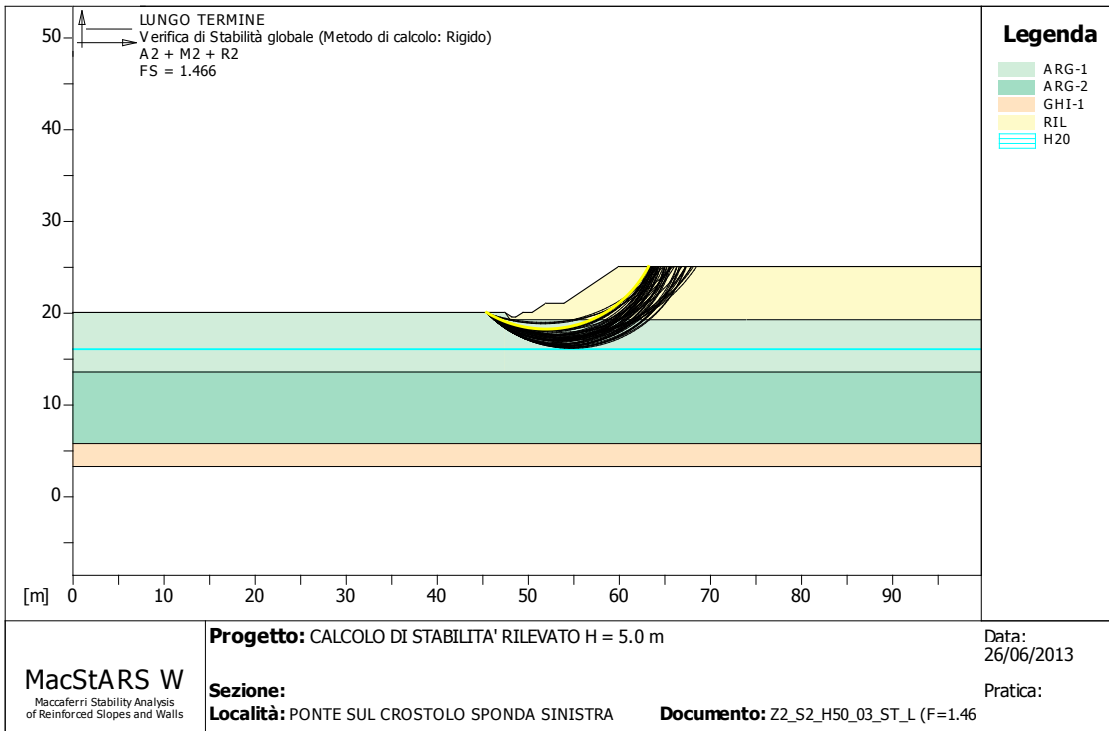
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.466

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H50_04_ST_L_SISMA (F=1.328)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

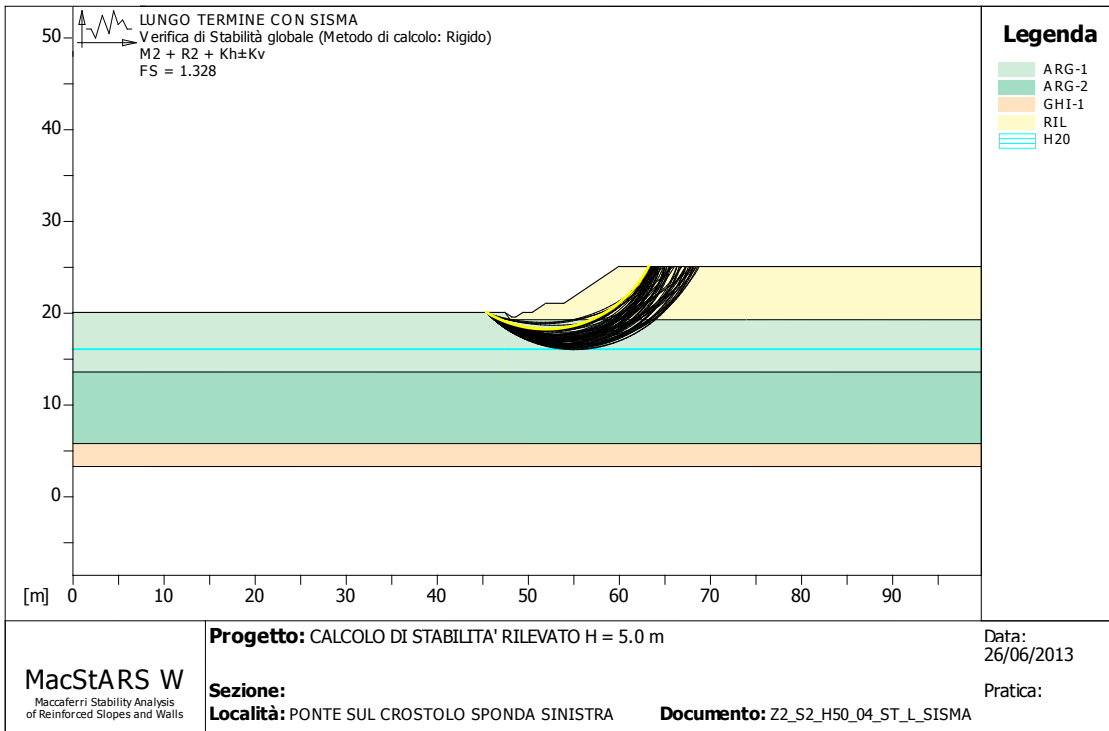
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.35 Verticale.....= 0.18

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.328

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 5.5 m

(PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO SP SX)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_01_ST_B (F=1.471)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

Descrizione: Rilevato

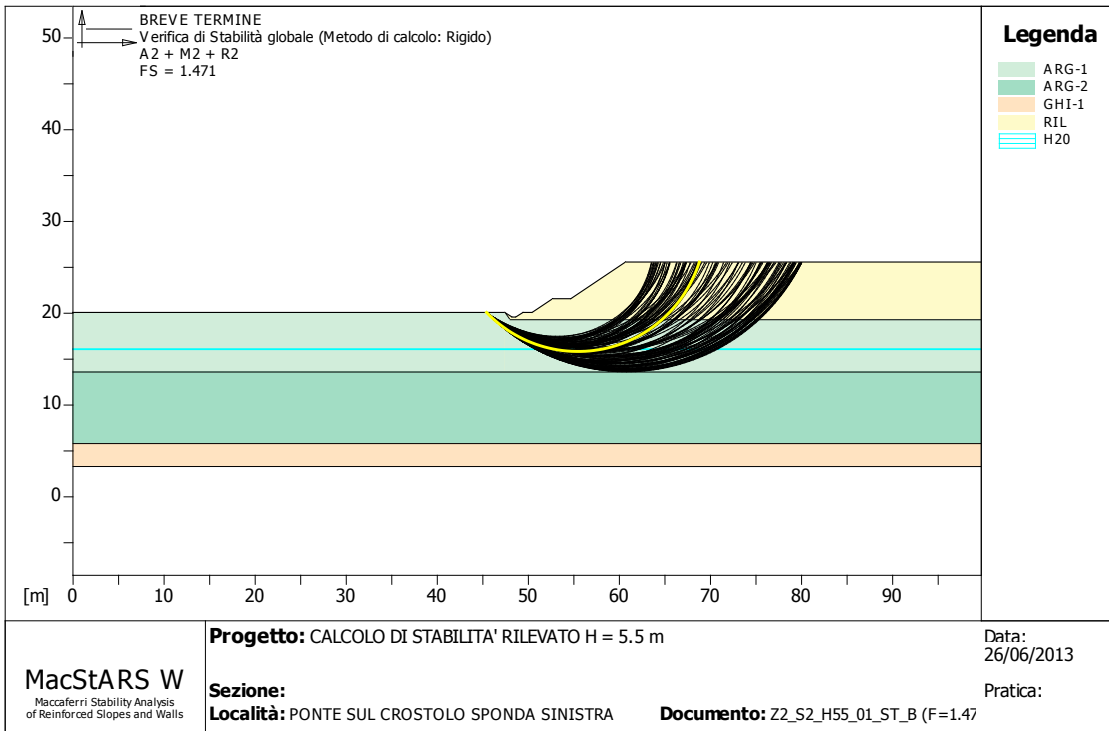
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.471

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_02_ST_B_SISMA (F=1.063)-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 43.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 76.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

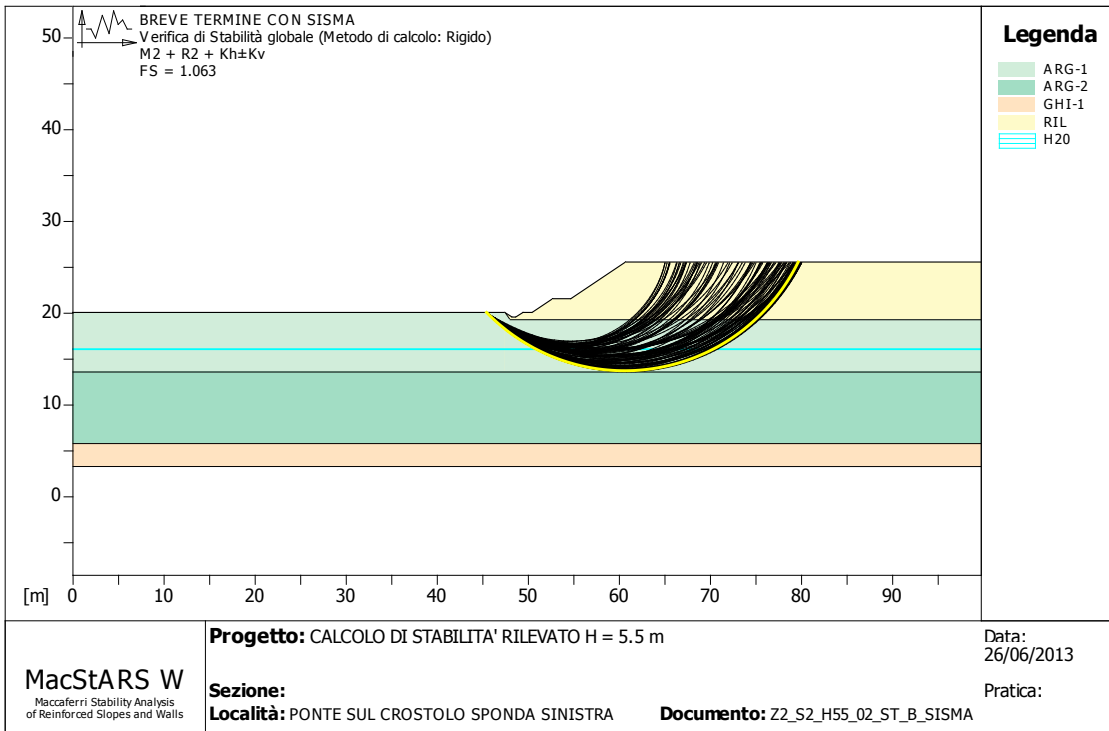
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.063

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.267)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento....[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

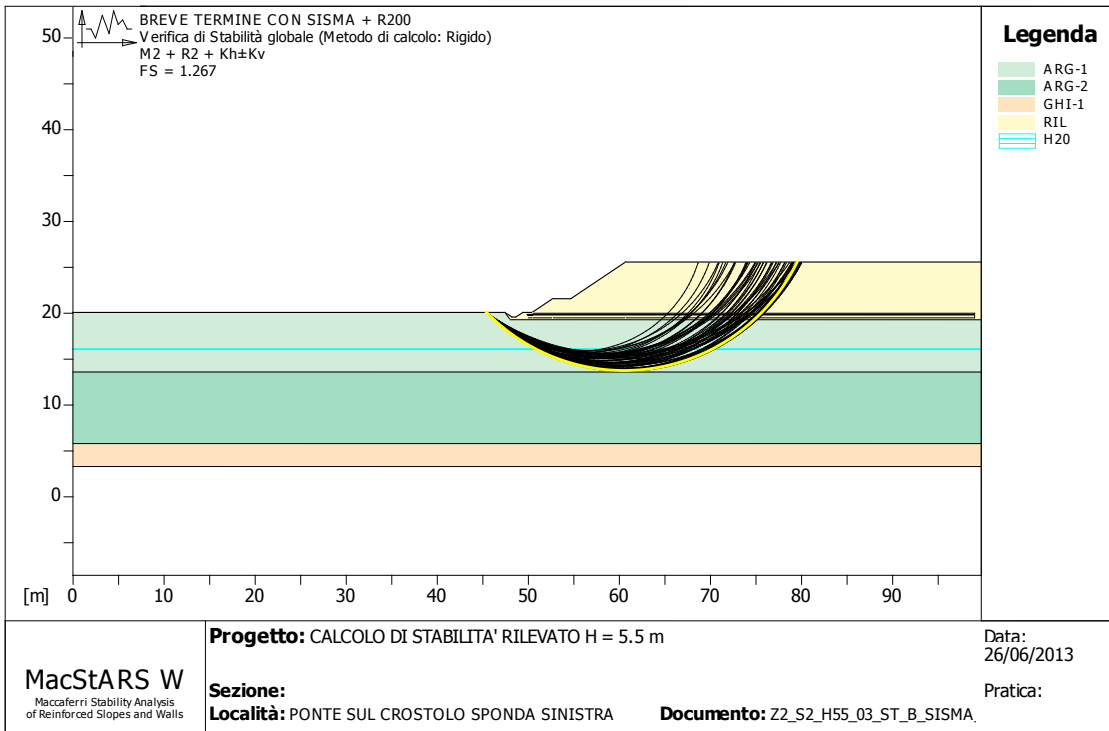
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.267

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	60.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_04_ST_L (F=1.401)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille Tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

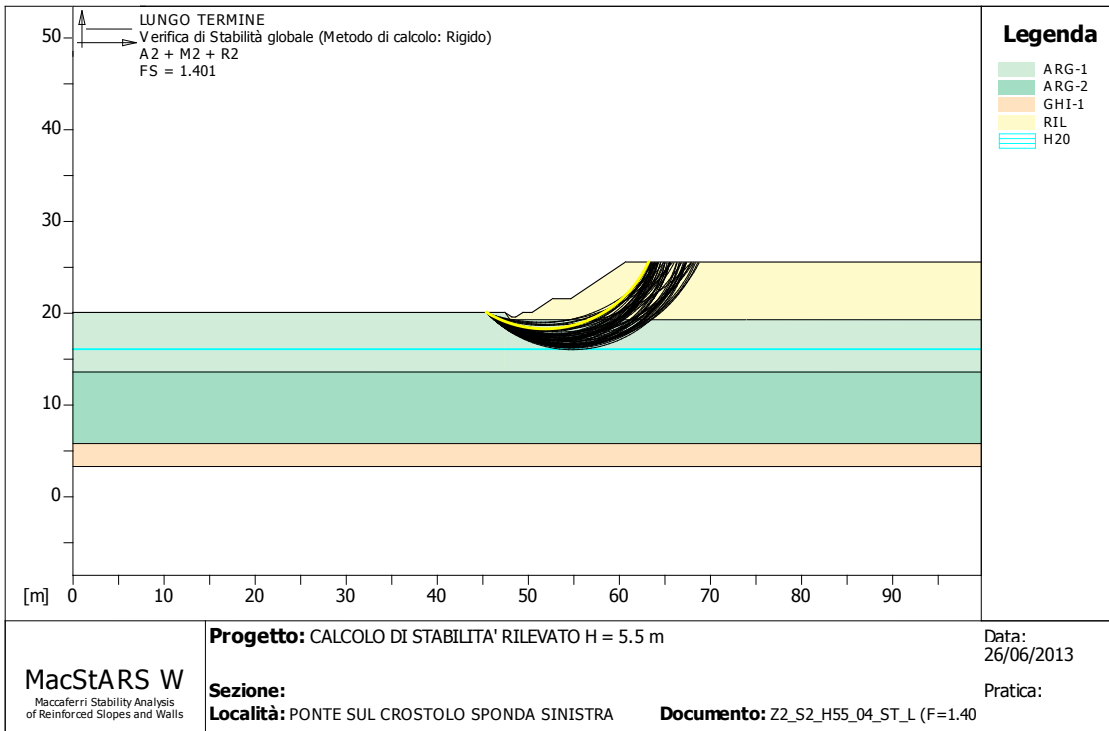
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.401

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_05_ST_L_SISMA (F=1.112)-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

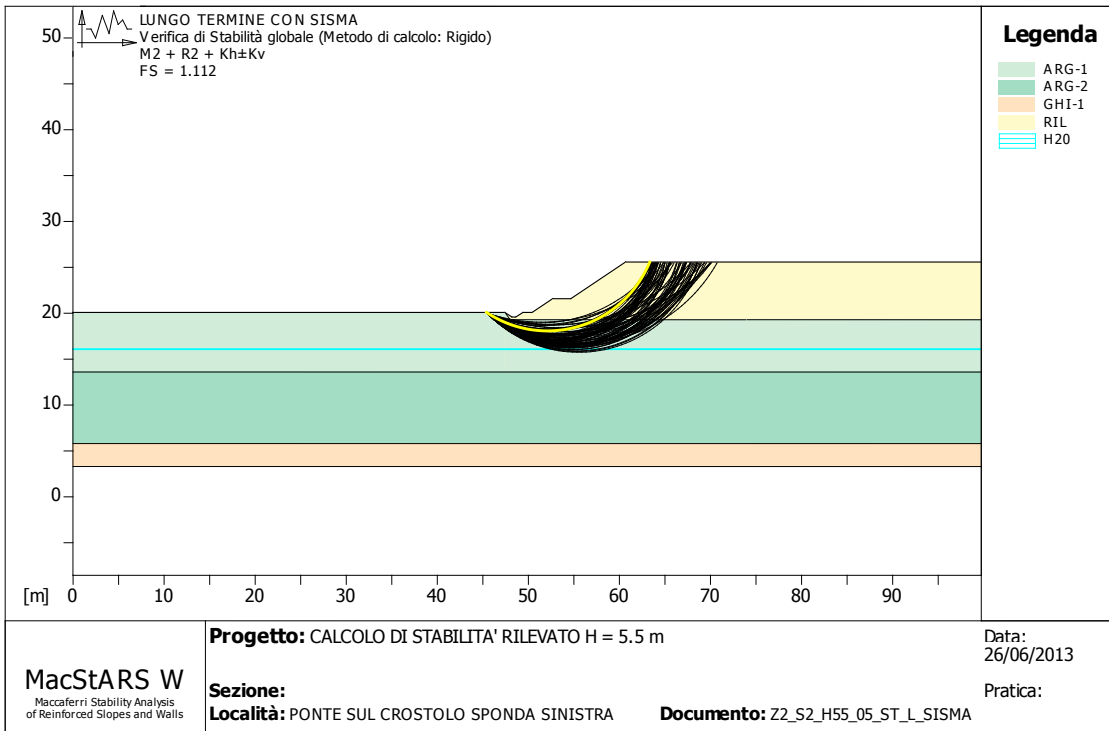
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.112

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H55_06_ST_L_SISMA_R200 (F=1.684)-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTE	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GHI

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTE

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

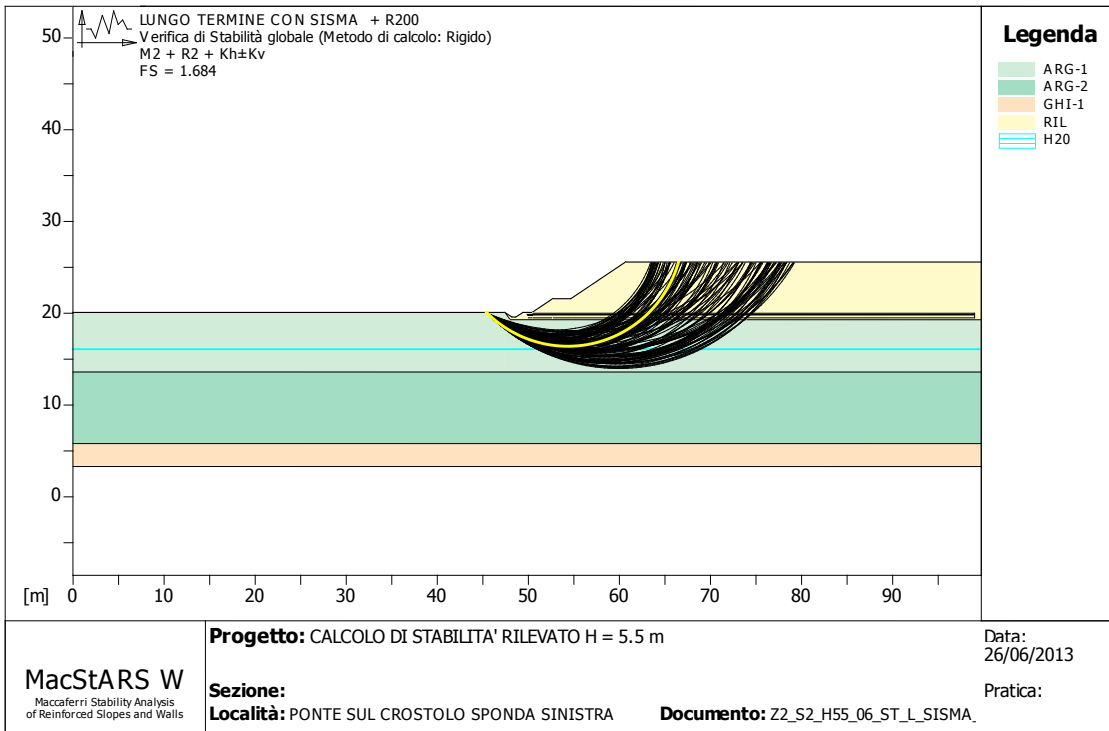
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.684

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTE

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 6.0 m

(PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO SP SX)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_01_ST_B (F=1.363)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

Descrizione: Rilevato

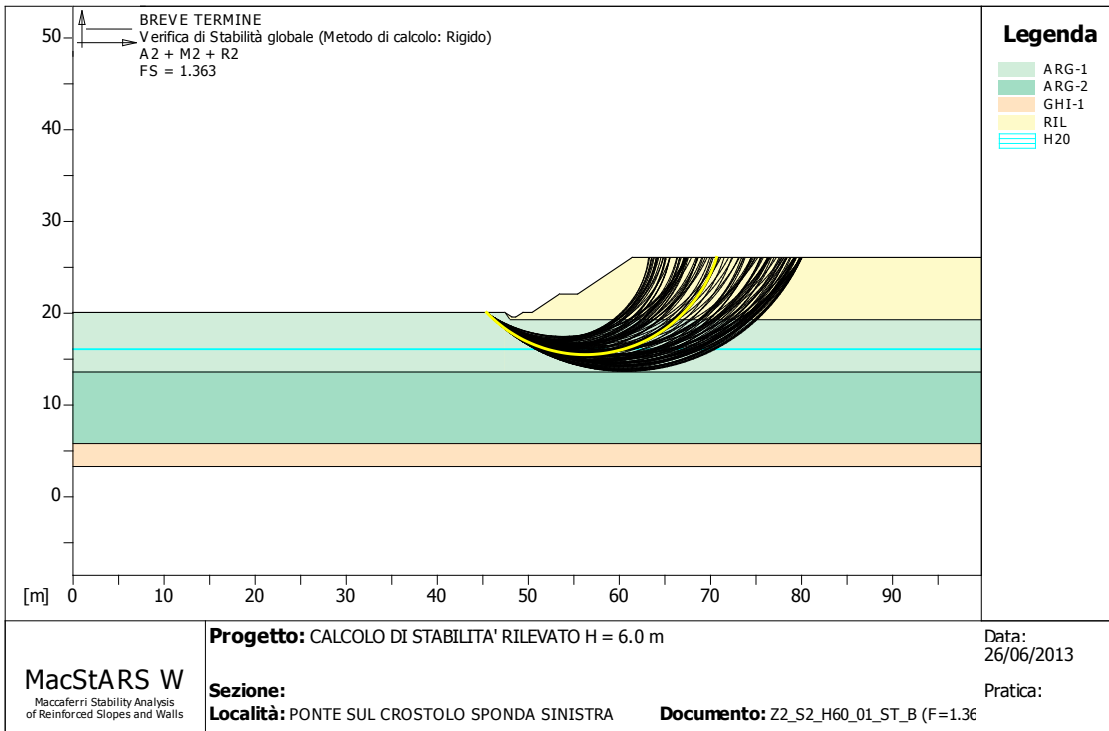
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.363

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_02_ST_B_SISMA (F=0.994)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

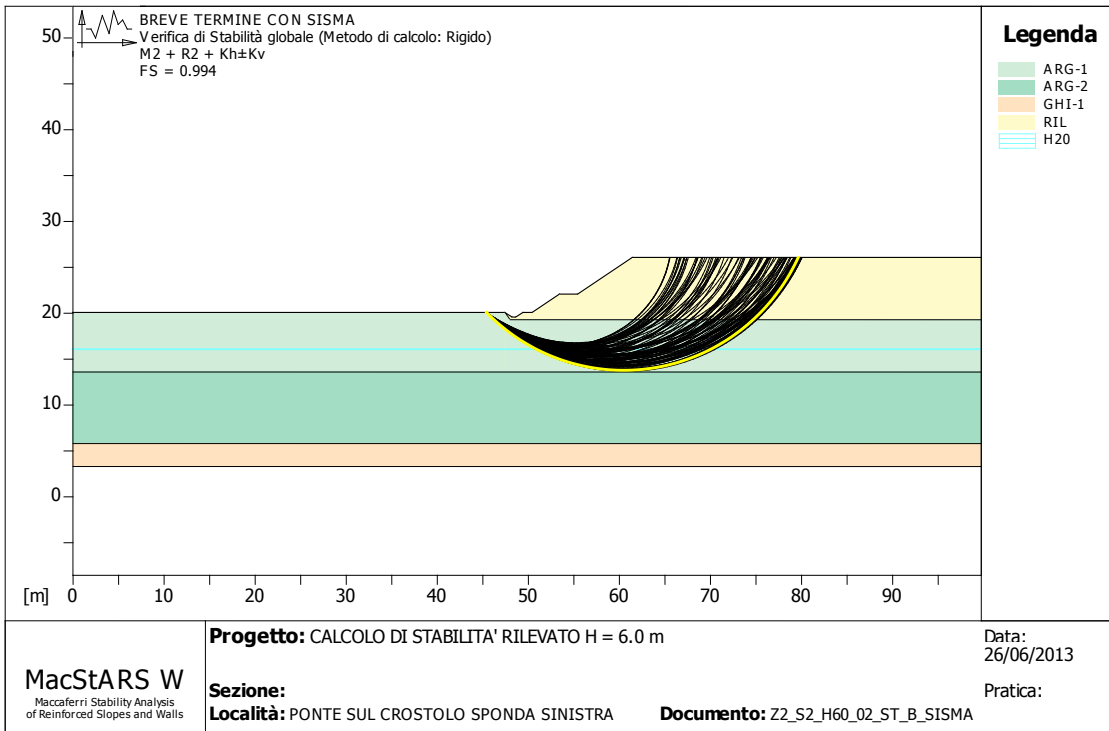
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.994

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.171)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOGRIGLIA	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

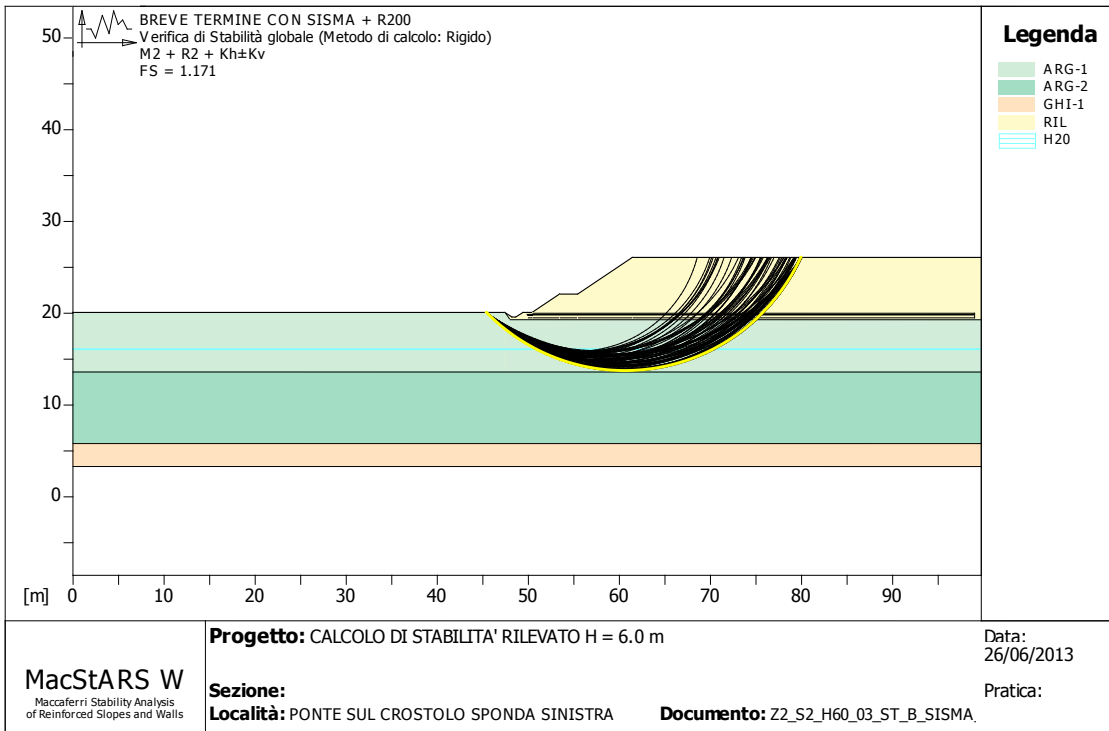
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.171

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.918

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_04_ST_L (F=1.353)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

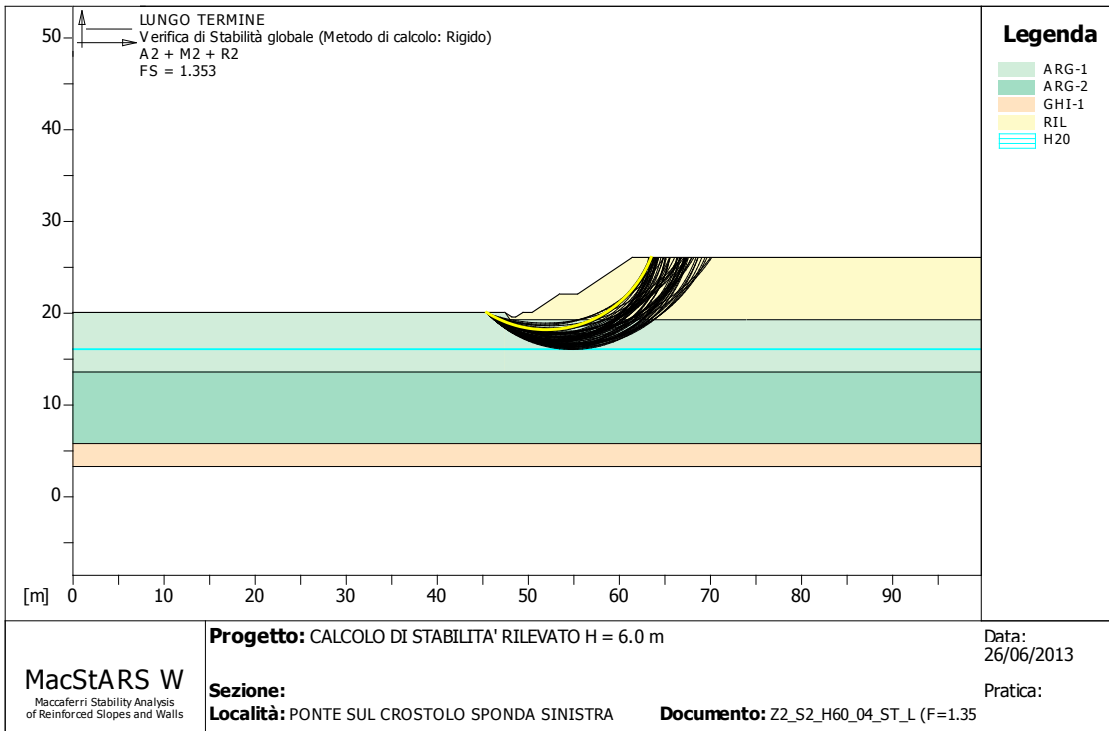
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.353

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_05_ST_L_SISMA (F=1.102)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

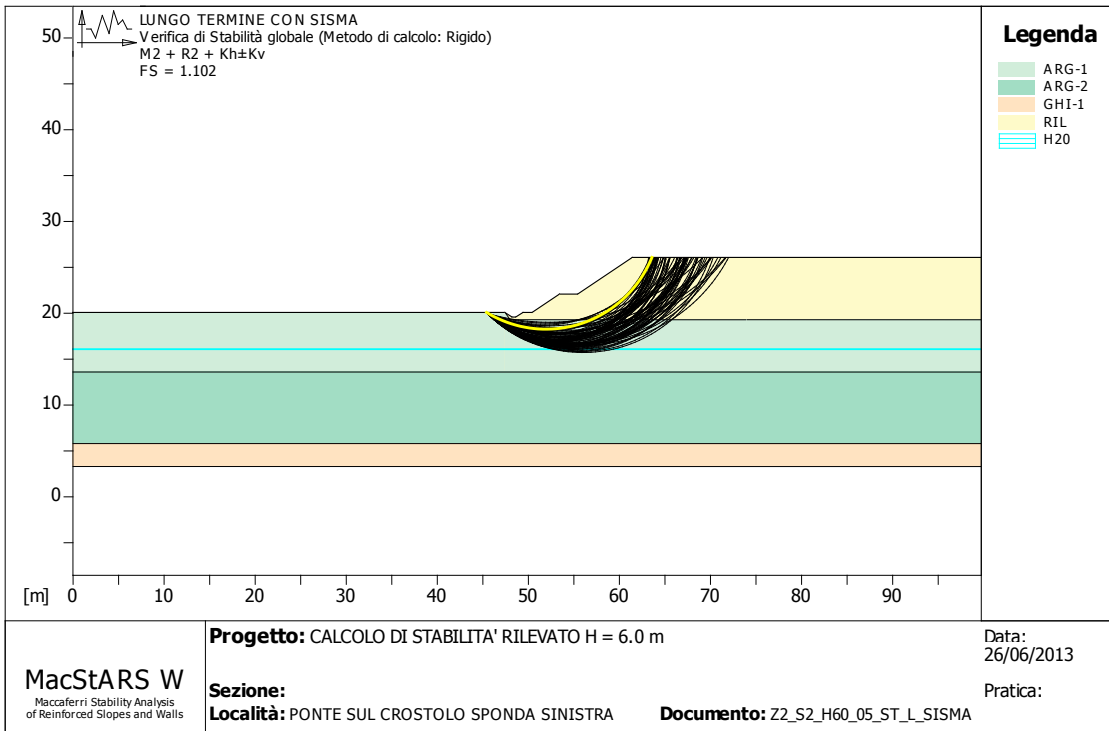
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.102

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H60_06_ST_L_SISMA_R200 (F=1.640)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOGRIGLIA	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille Tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

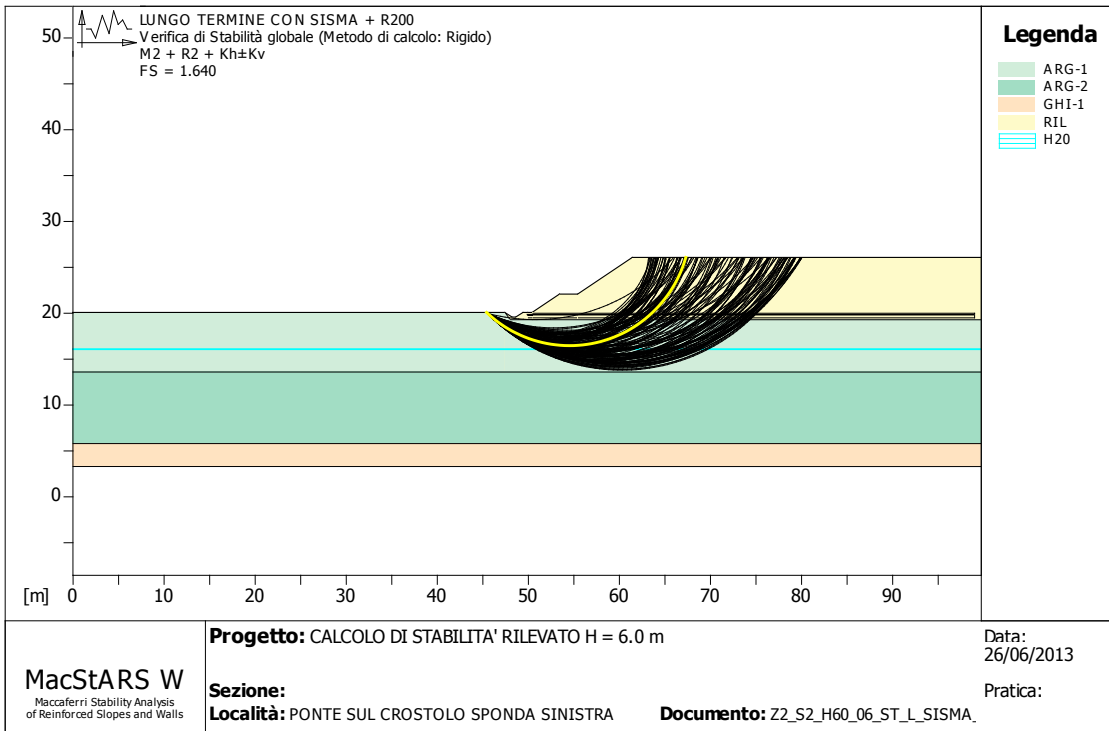
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.640

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.918

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 7.0 m

(PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO SP SX)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_01_ST_B (F=1.198)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 43.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 76.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

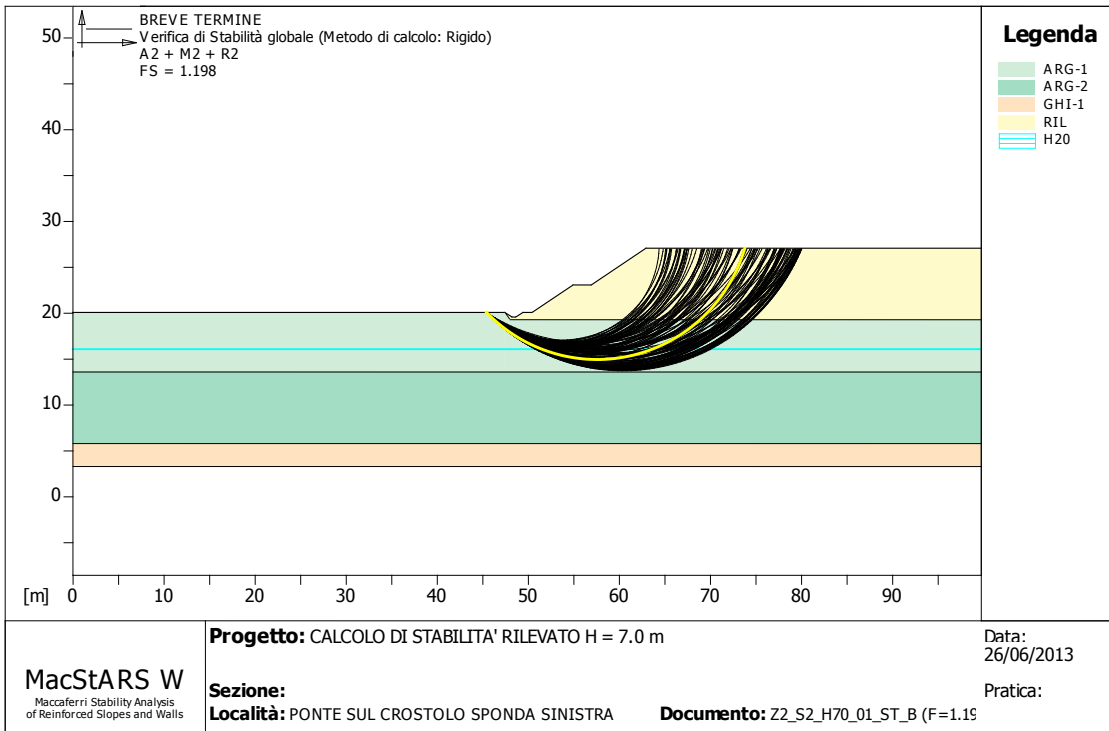
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.198

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_02_ST_B_SISMA_R200 (F=1.015)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTESSILE R300.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTESSILE R300

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 45.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

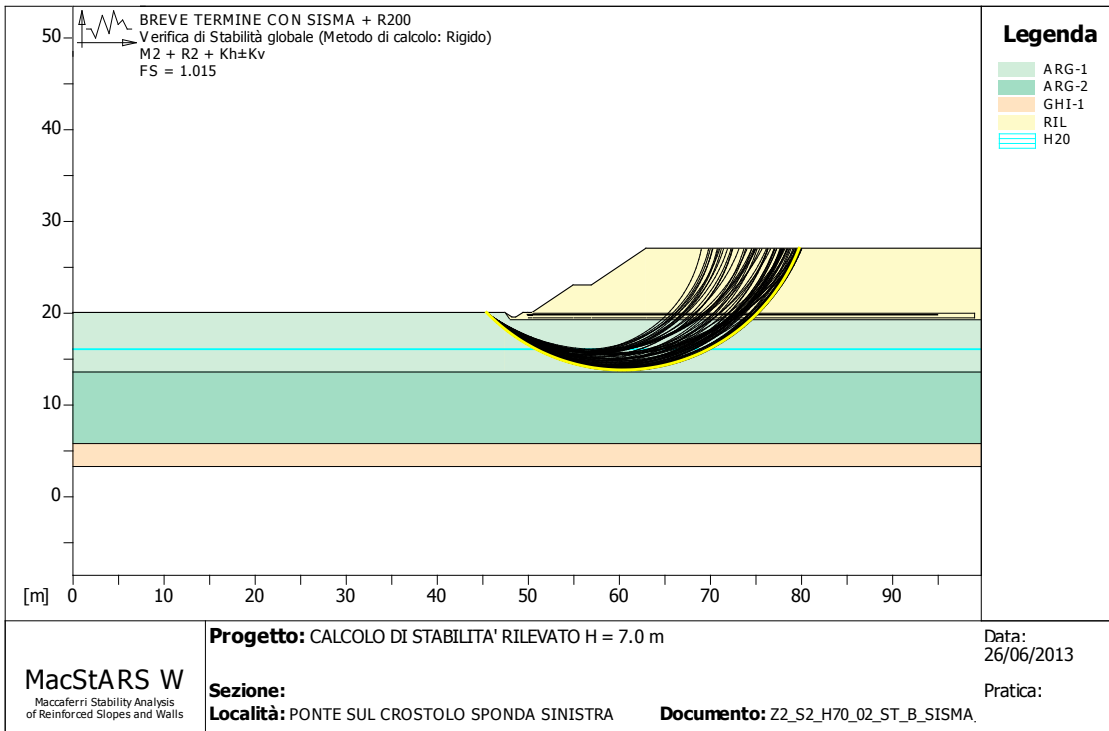
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.015

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTESSILE R300

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_03_ST_B_SISMA_R400 (F=1.189)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTESSILE R300.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 43.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 76.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTESSILE R300

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 45.00
Interasse.....[m]..... = 0.50
Risolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

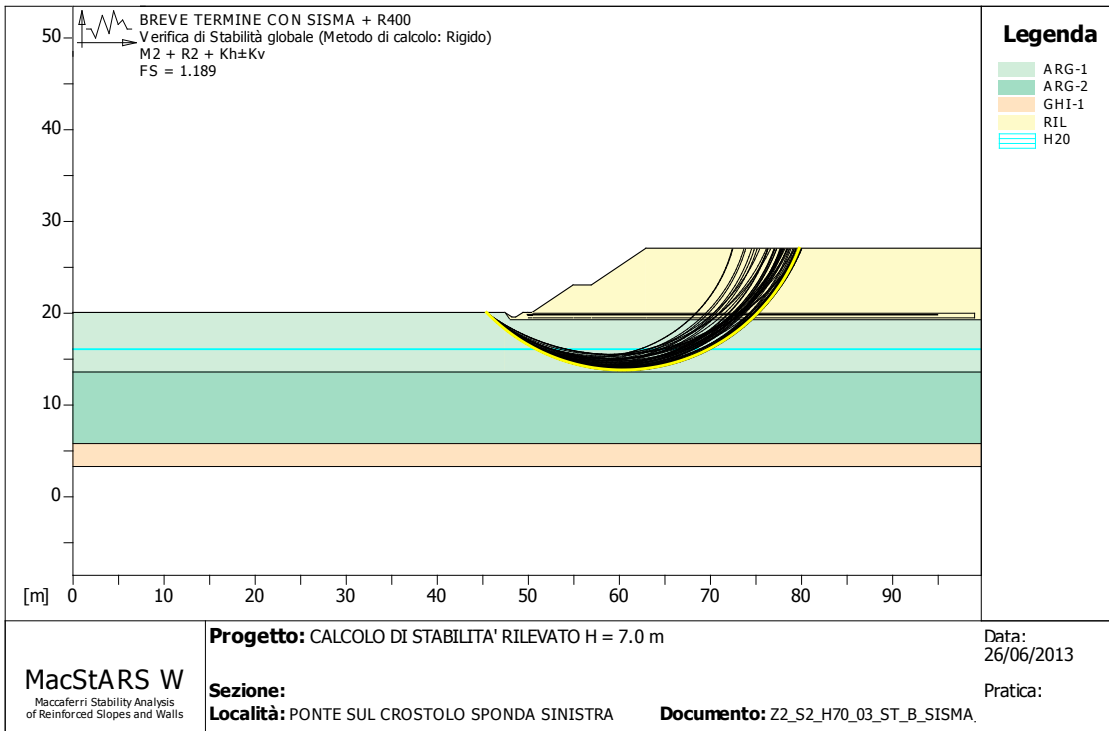
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	400.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.189

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTESSILE R300

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_04_ST_L (F=1.308)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

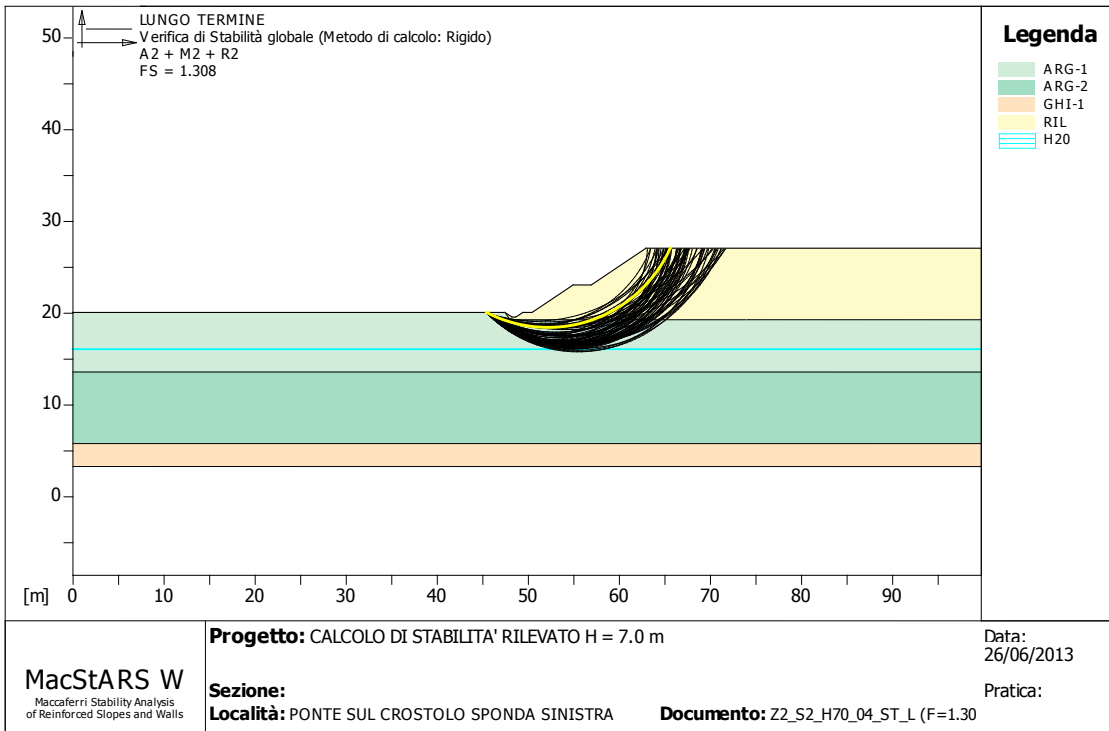
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.308

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_05_ST_L_SISMA_R200 (F=1.461)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento....[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

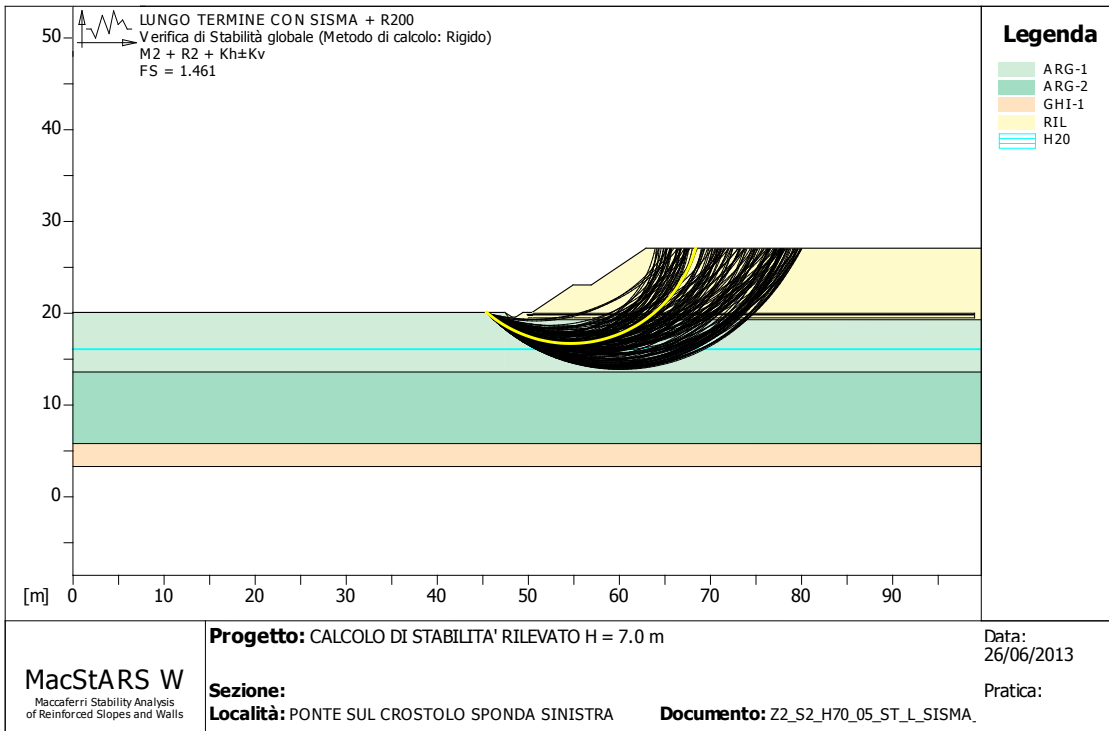
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.461

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: PONTE SUL CROSTOLO SPONDA SINISTRA

Pratica.....:

File.....: Z2_S2_H70_06_ST_L_SISMA_R400 (F=1.546)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 28.70
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	3.30	100.00	3.30				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	13.60	100.00	13.60				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	5.80	100.00	5.80				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

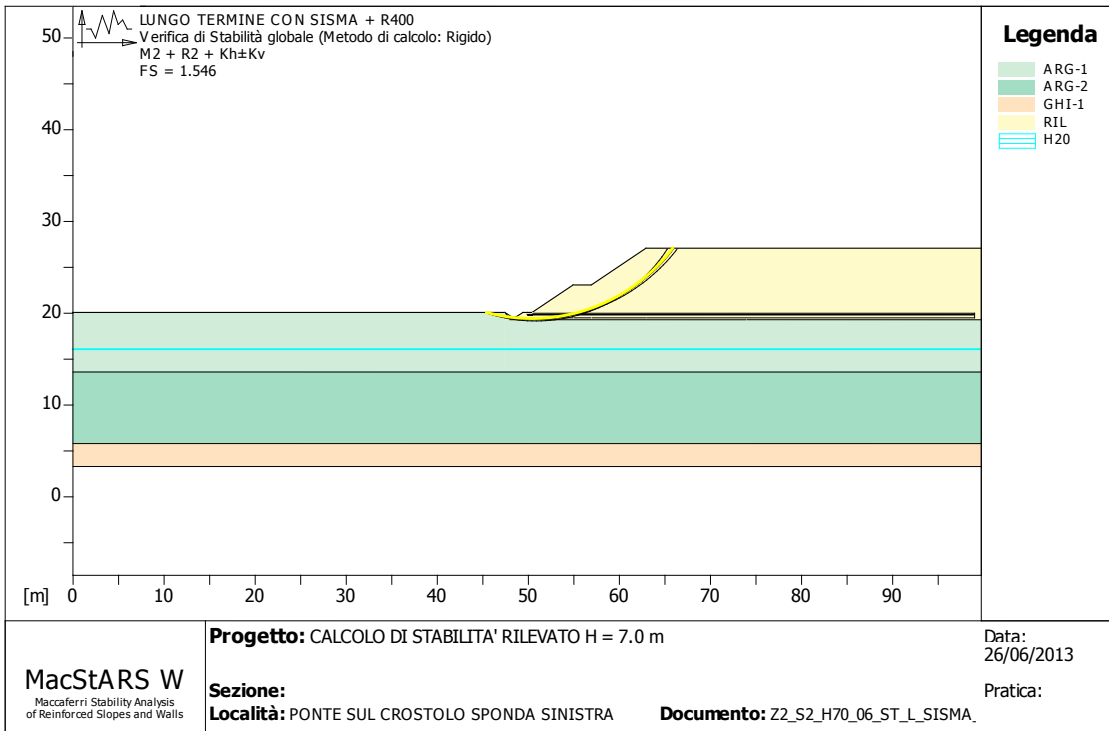
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.546

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.133

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

CALCOLI DI STABILITA'

H = 3.0 m

(SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_01_ST_B (F=1.651)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 25.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

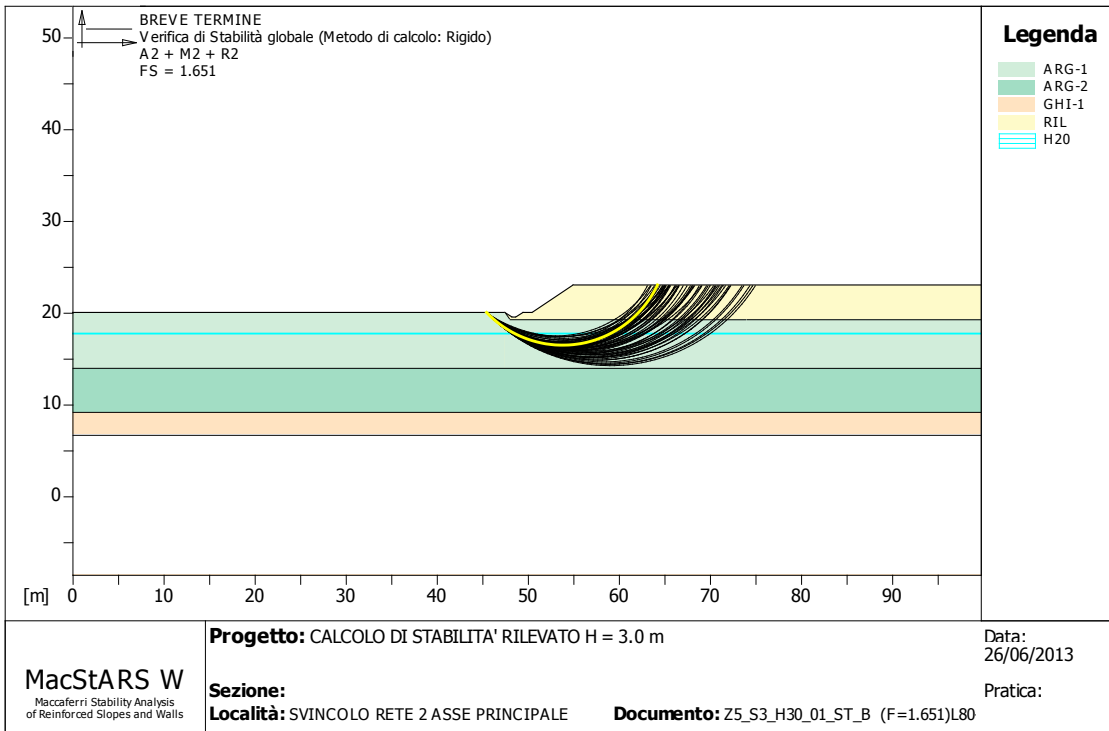
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.651

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_02_ST_B_SISMA (F=1.063)_L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

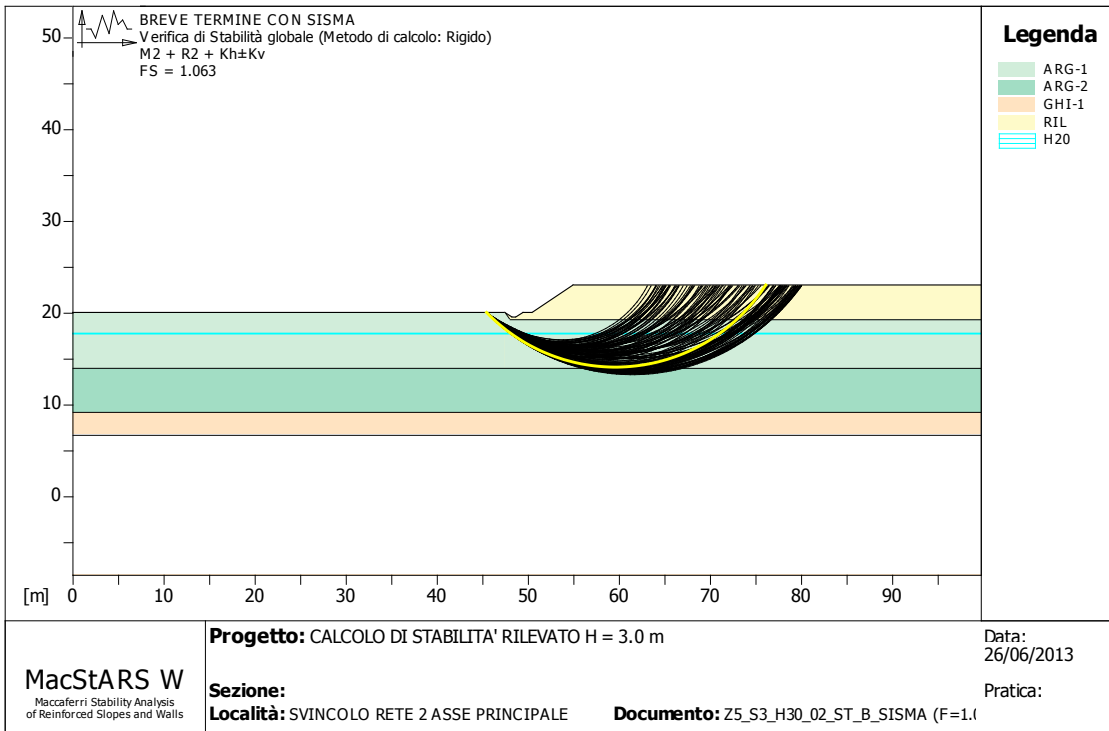
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.063

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.455)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	6.70	100.00	6.70				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.00	100.00	14.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	9.20	100.00	9.20				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

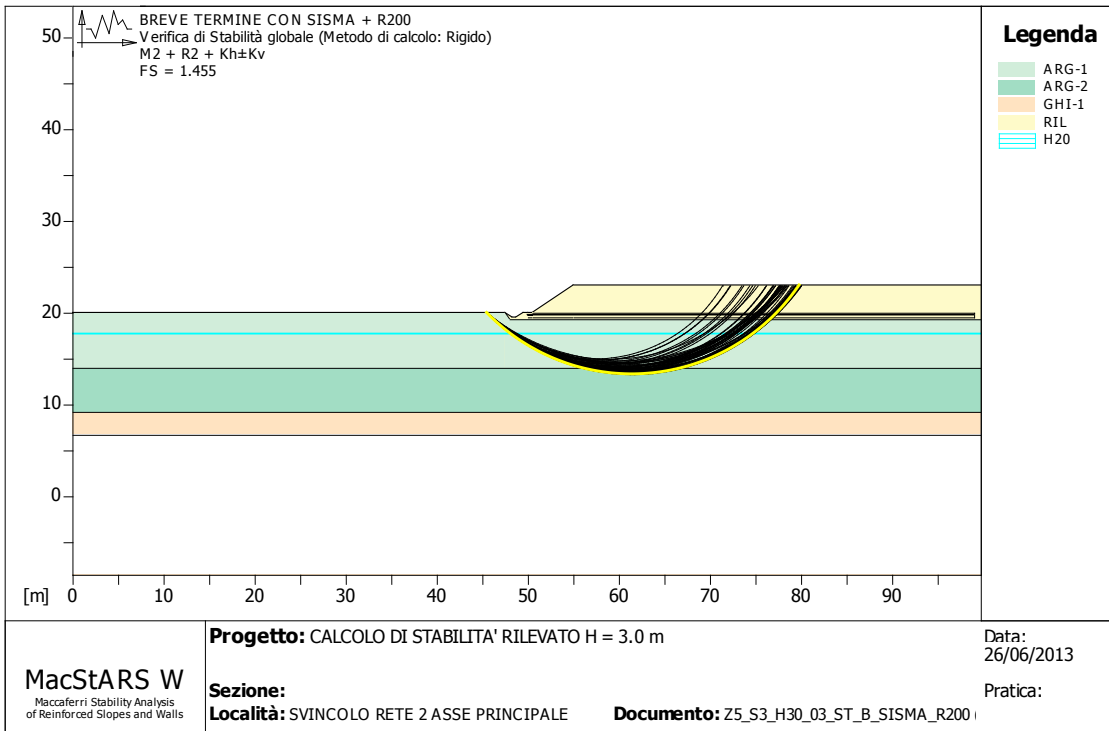
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.455

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_04_ST_L (F=2.147)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

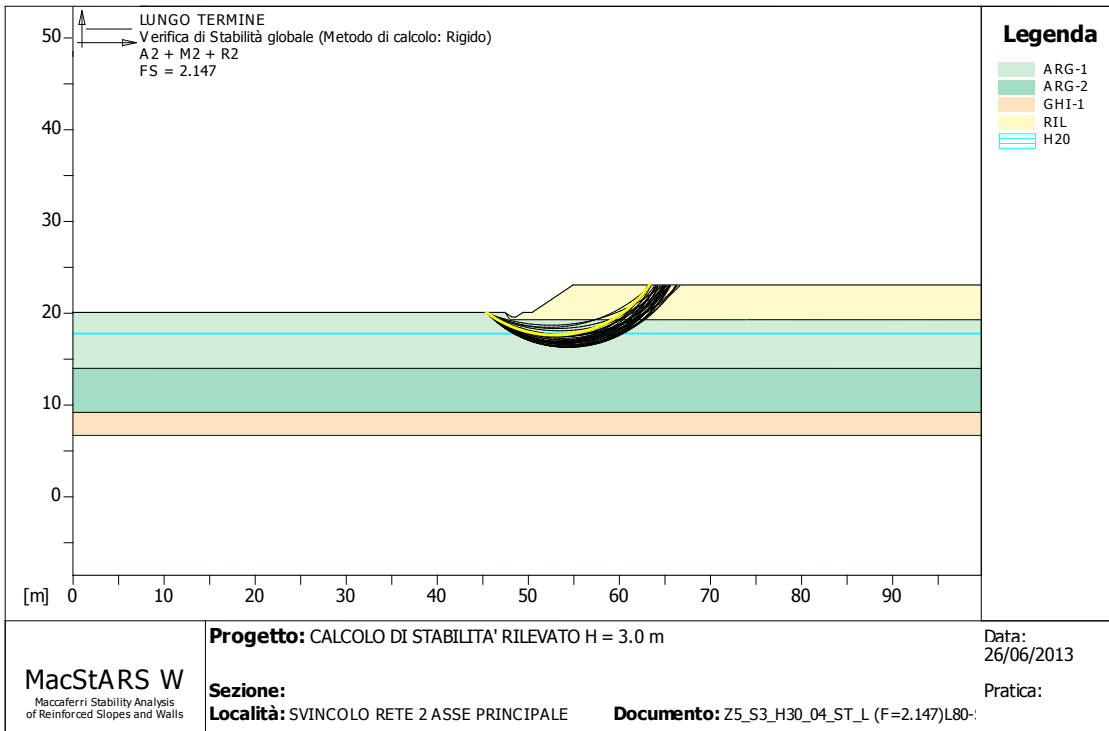
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.147

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_05_ST_L_SISMA (F=1.461)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

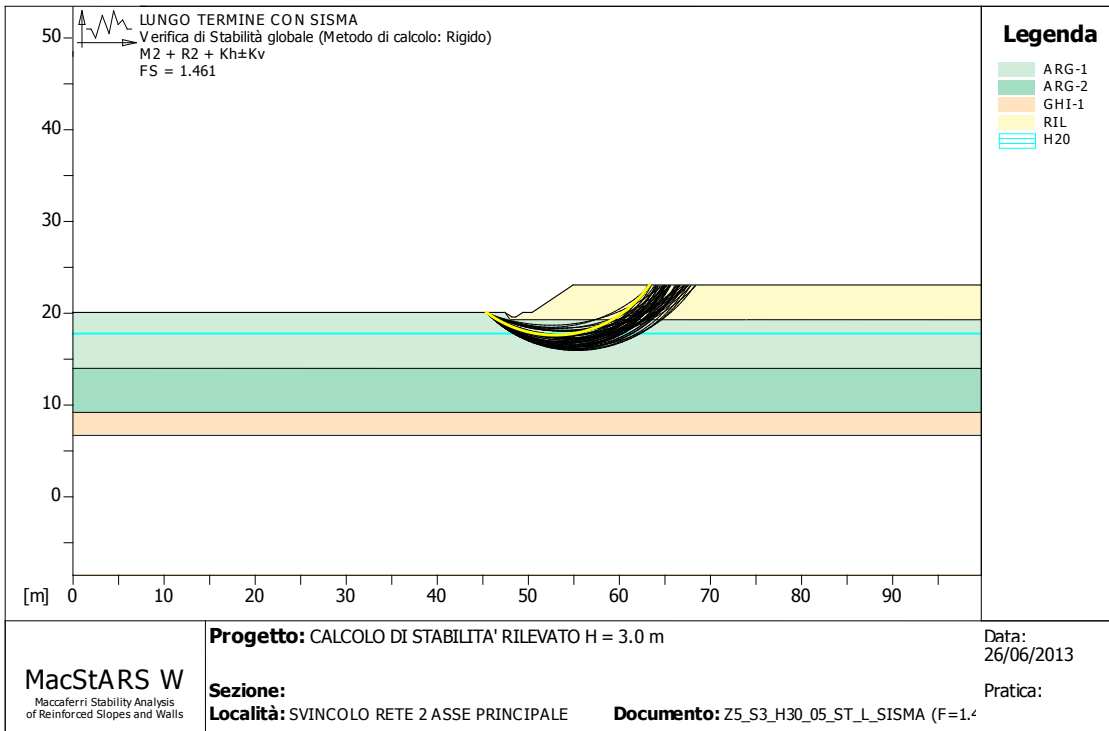
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.461

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H30_06_ST_L_SISMA_R200 (F=2.889)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	100.00	23.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

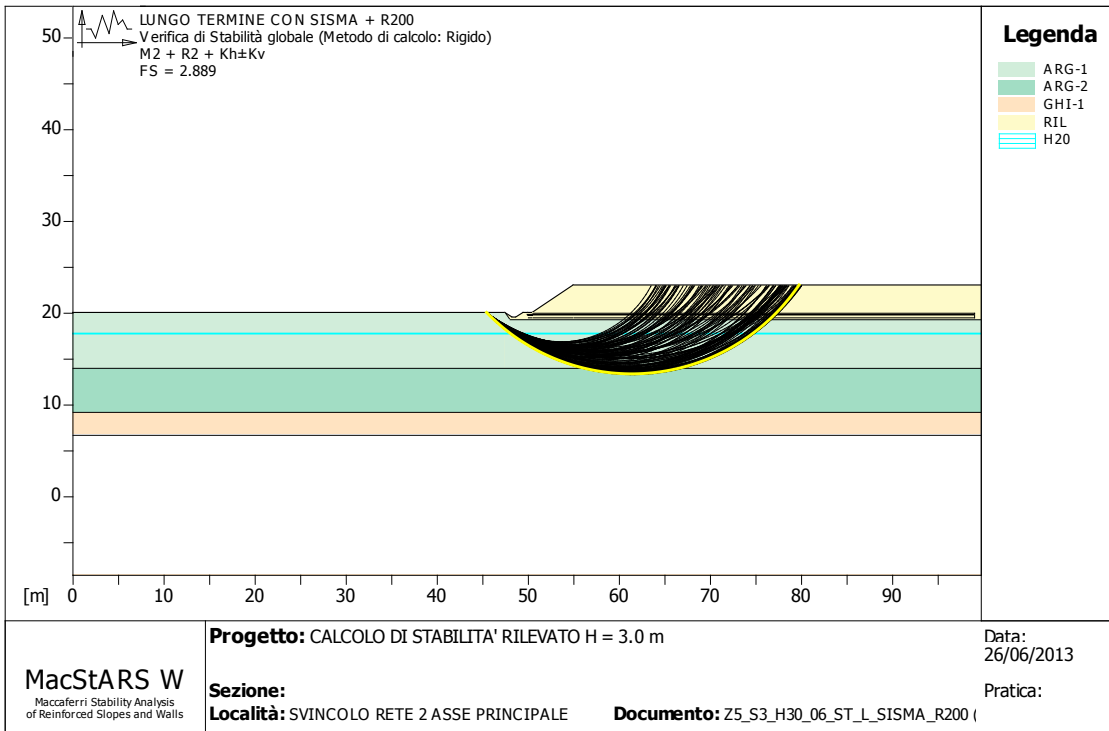
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.889

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.918

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 4.0 m

(SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_01_ST_B (F=1.262)_L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

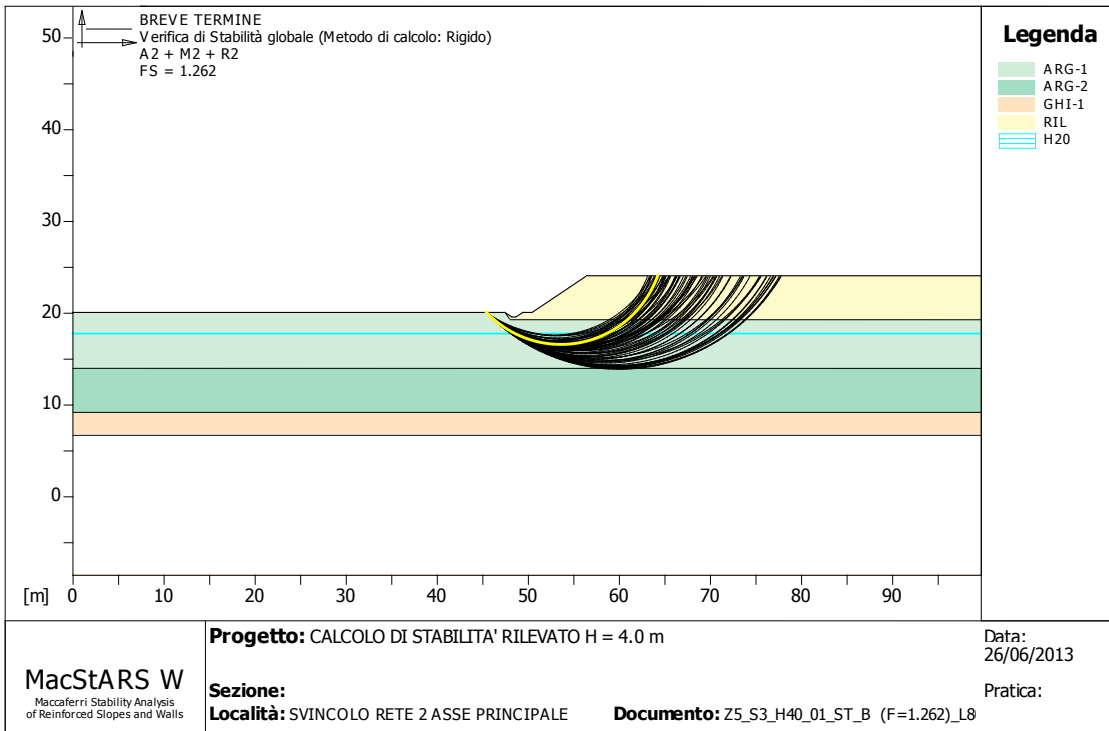
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.262

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_02_ST_B_SISMA (F=0.868)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	6.70	100.00	6.70				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.00	100.00	14.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	9.20	100.00	9.20				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

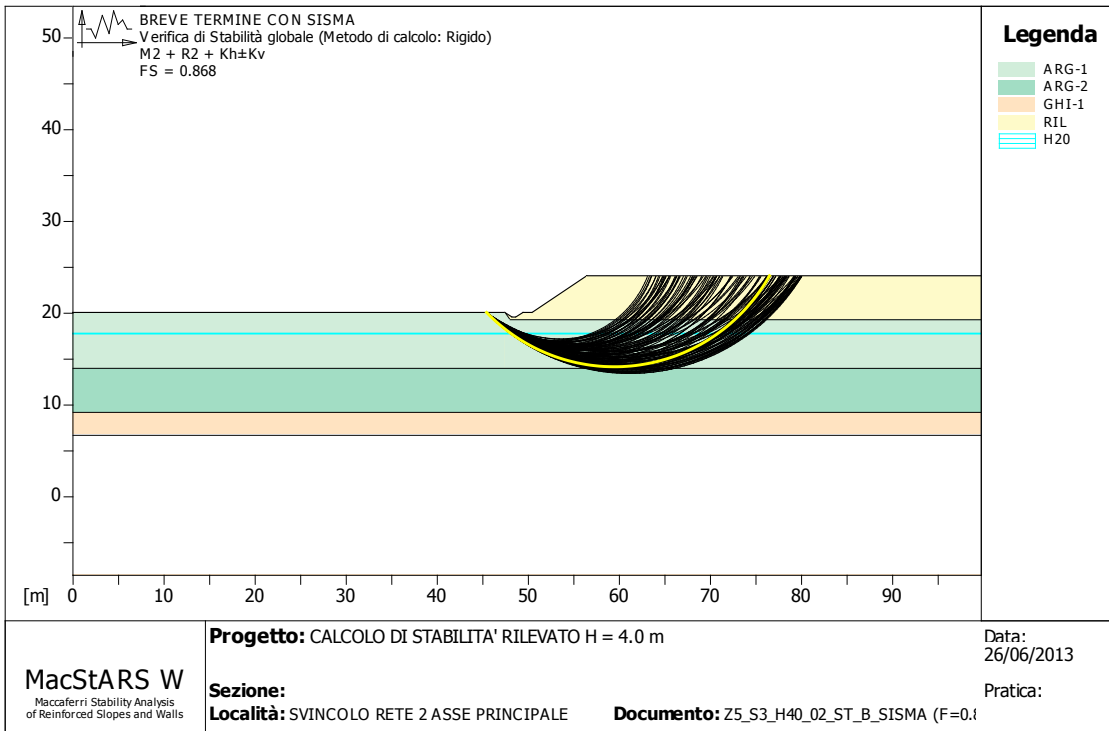
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

CARICHI

Sisma :
 Classe : Sisma
 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.868

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.122)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

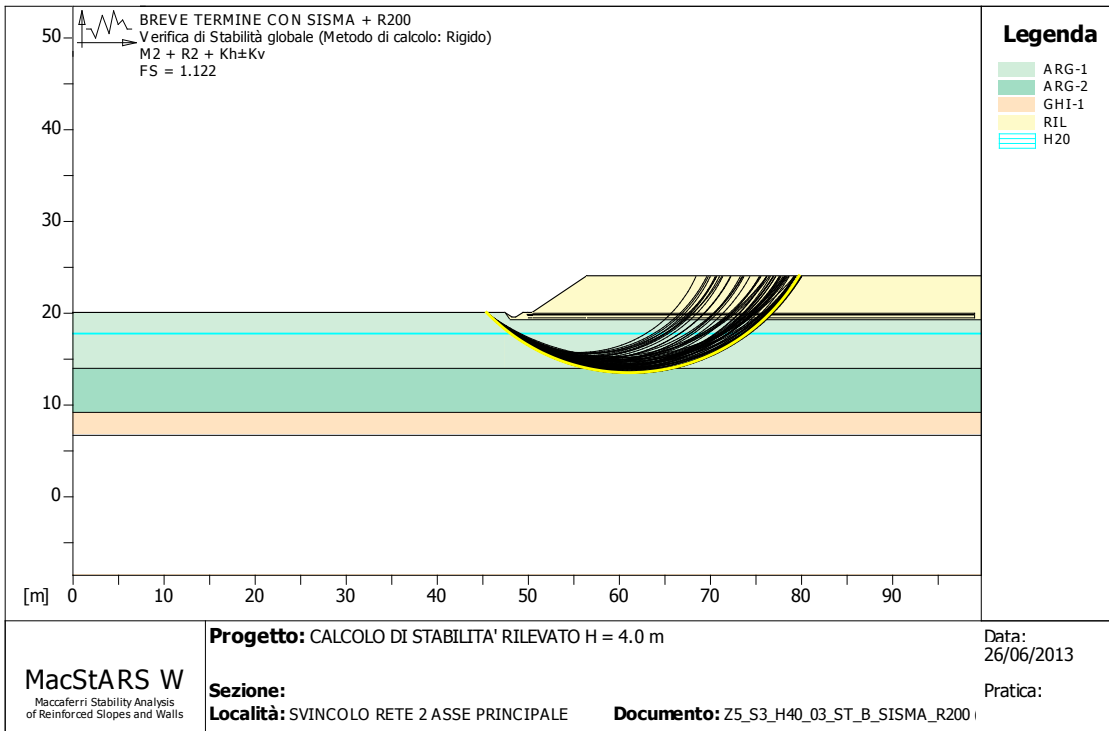
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.122

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.918

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_04_ST_L (F=1.677)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

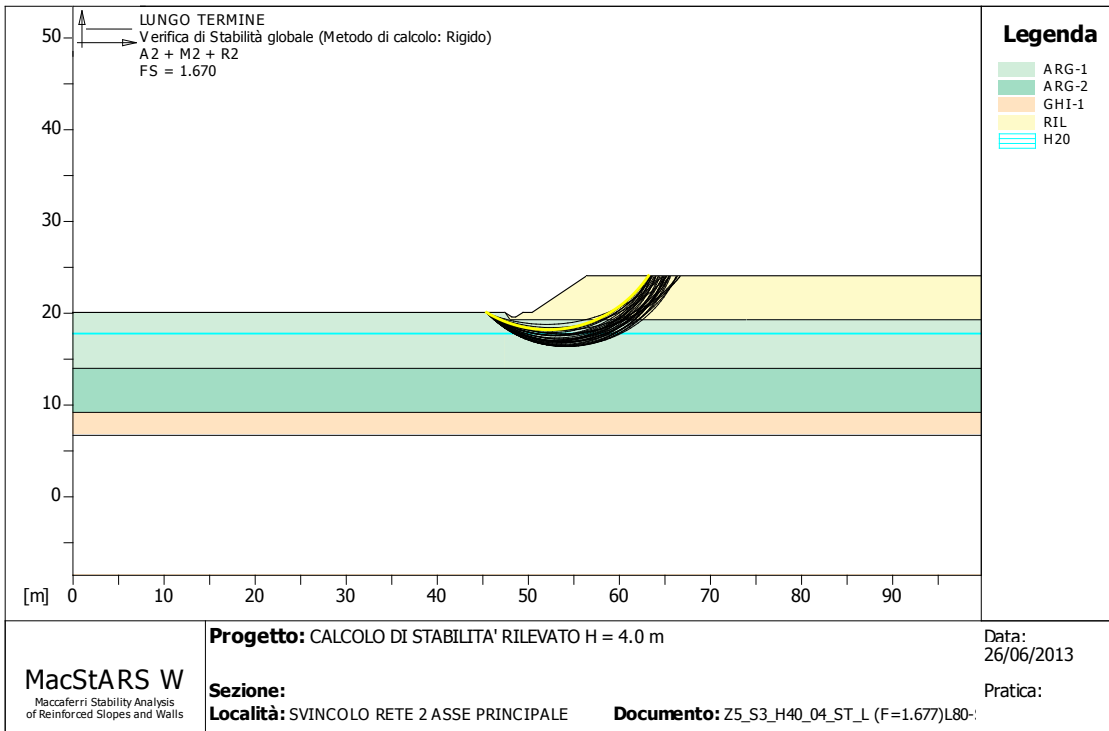
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.670

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_05_ST_L_SISMA (F=1.229)L80-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

Descrizione: Falda

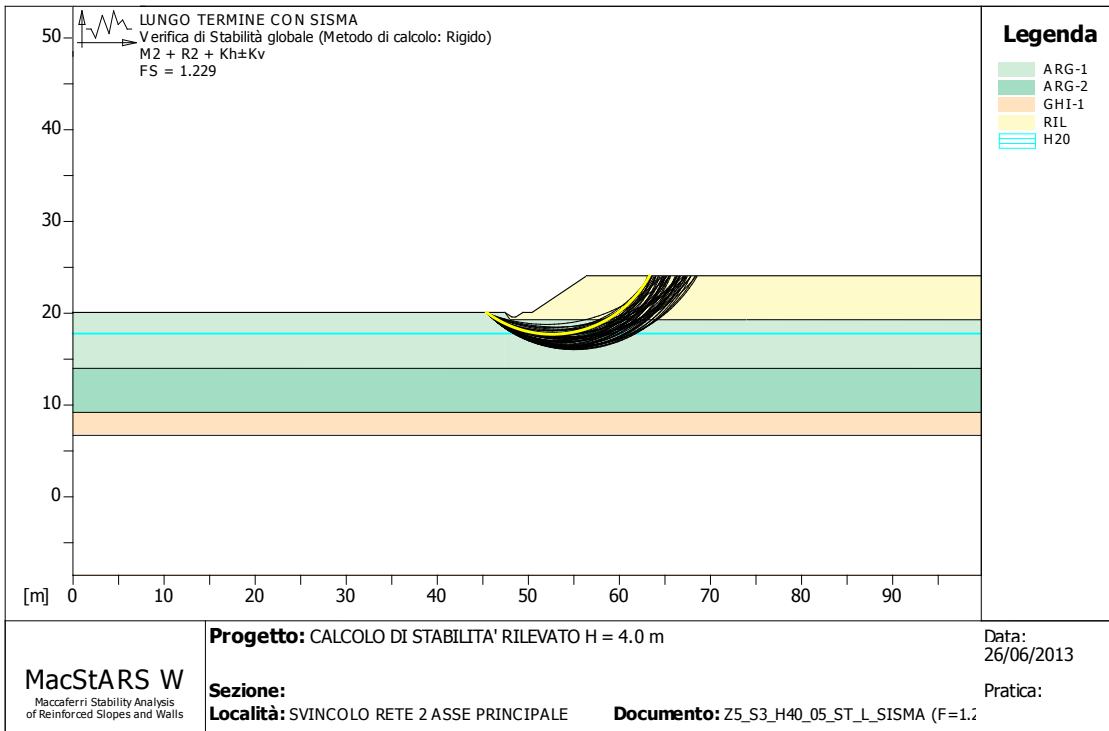
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.229

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H40_06_ST_L_SISMA_R200 (F=2.182)-S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	6.70	100.00	6.70				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.00	100.00	14.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	9.20	100.00	9.20				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX
 Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
 Terreno di copertura.....: RIL
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :
 Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

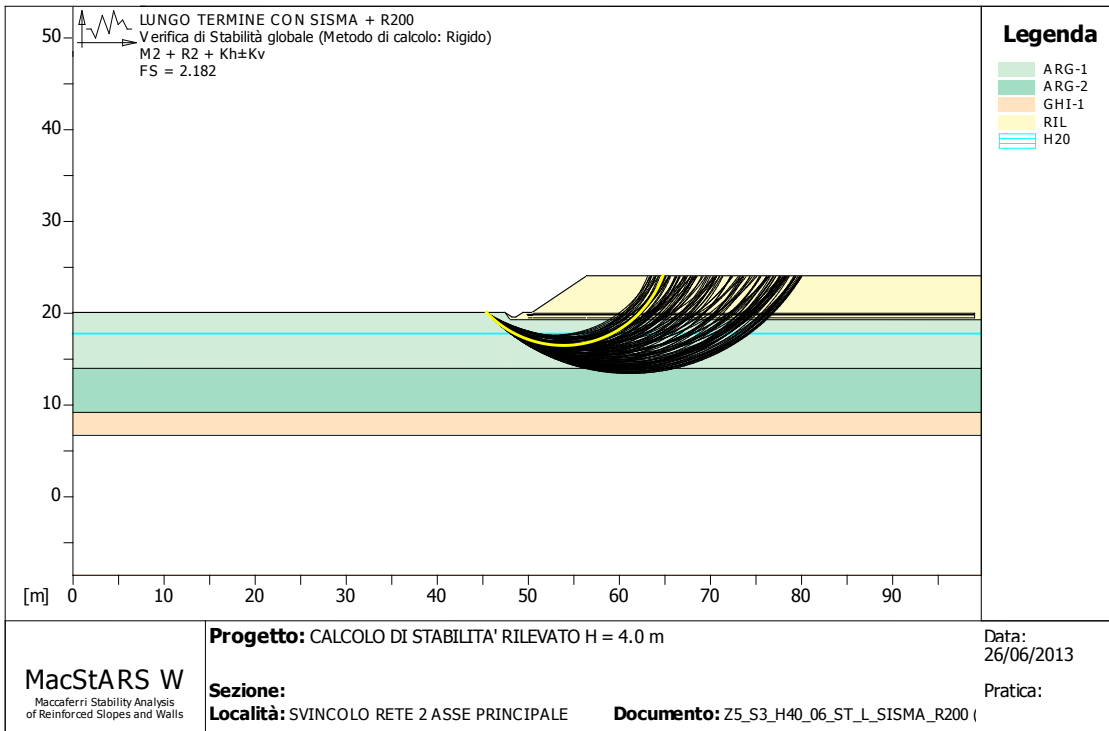
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.09
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.182

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaGrid - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.918

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 5.0 m

(SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_01_STAB_B (1.058)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

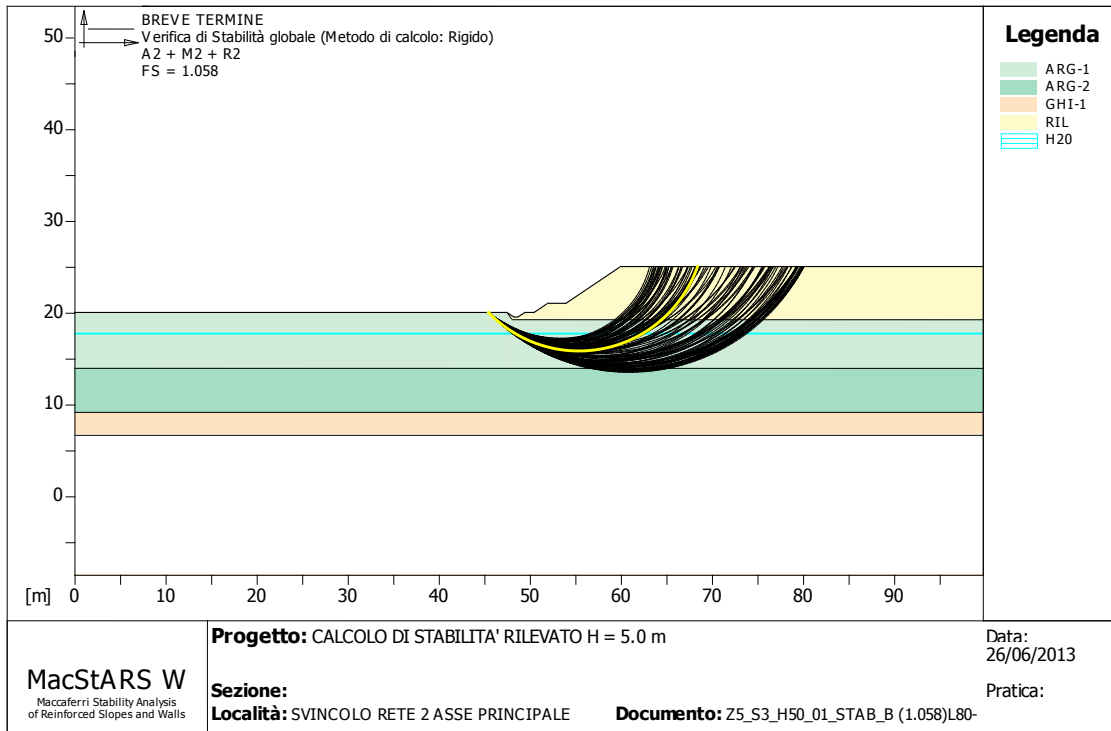
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.058

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	-0.005

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_02_STAB_B_SISMA_R200 (F=0.893)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 25.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	6.70	100.00	6.70				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.00	100.00	14.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	9.20	100.00	9.20				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
	60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX					
Dati principali.....[m].....:	Larghezza.....=	49.00	Altezza.....=	0.50	
Coordinate Origine.....[m].....:	Ascissa.....=	50.00	Ordinata.....=	19.50	
Inclinazione paramento....[°].....:	0.00				
Rilevato strutturale - materiale tipo.....:	Sabbia				
Rilevato strutturale.....:	RIL				
Terreno di riempimento a tergo.....:	ARG-1				
Terreno di copertura.....:	ARG-1				
Terreno di fondazione.....:	ARG-1				

Rinforzi :
Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

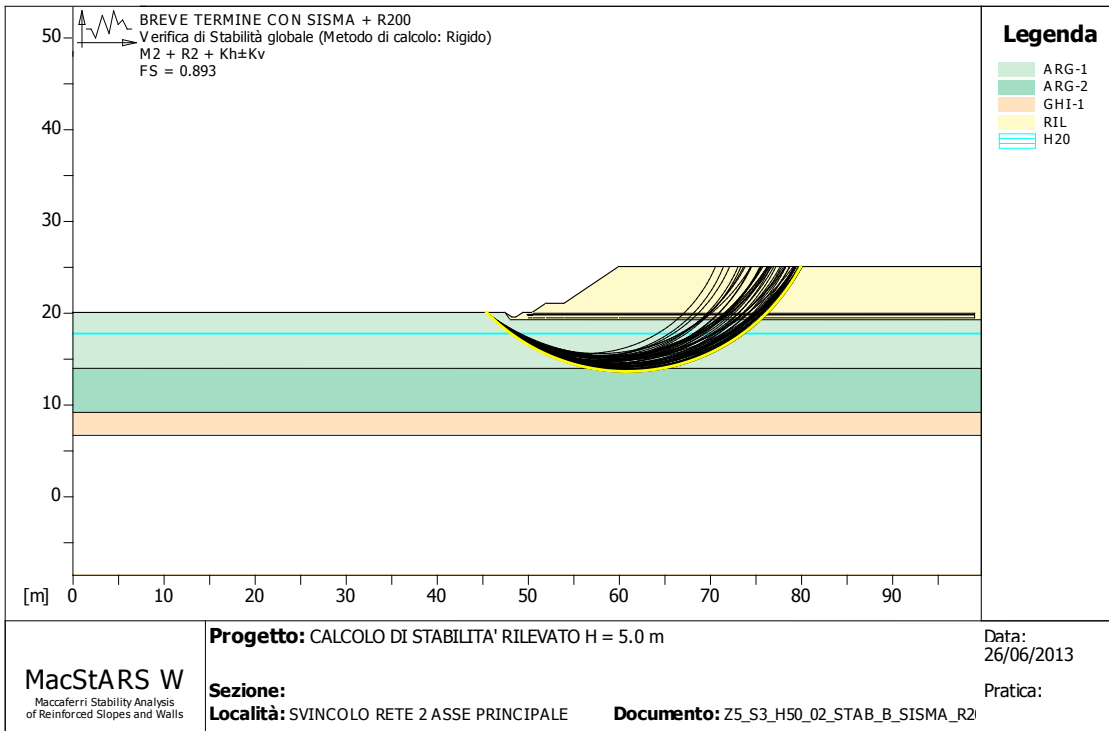
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.893

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_03_STAB_B_SISMA_R400 (F=1.144)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 25.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	6.70	100.00	6.70				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.00	100.00	14.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	9.20	100.00	9.20				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
	60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX					
Dati principali.....[m].....:	Larghezza.....=	49.00	Altezza.....=	0.50	
Coordinate Origine.....[m].....:	Ascissa.....=	50.00	Ordinata.....=	19.50	
Inclinazione paramento...[°].....:	0.00				
Rilevato strutturale - materiale tipo.....:	Sabbia				
Rilevato strutturale.....:	RIL				
Terreno di riempimento a tergo.....:	RIL				
Terreno di copertura.....:	RIL				
Terreno di fondazione.....:	ARG-1				

Rinforzi :
Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

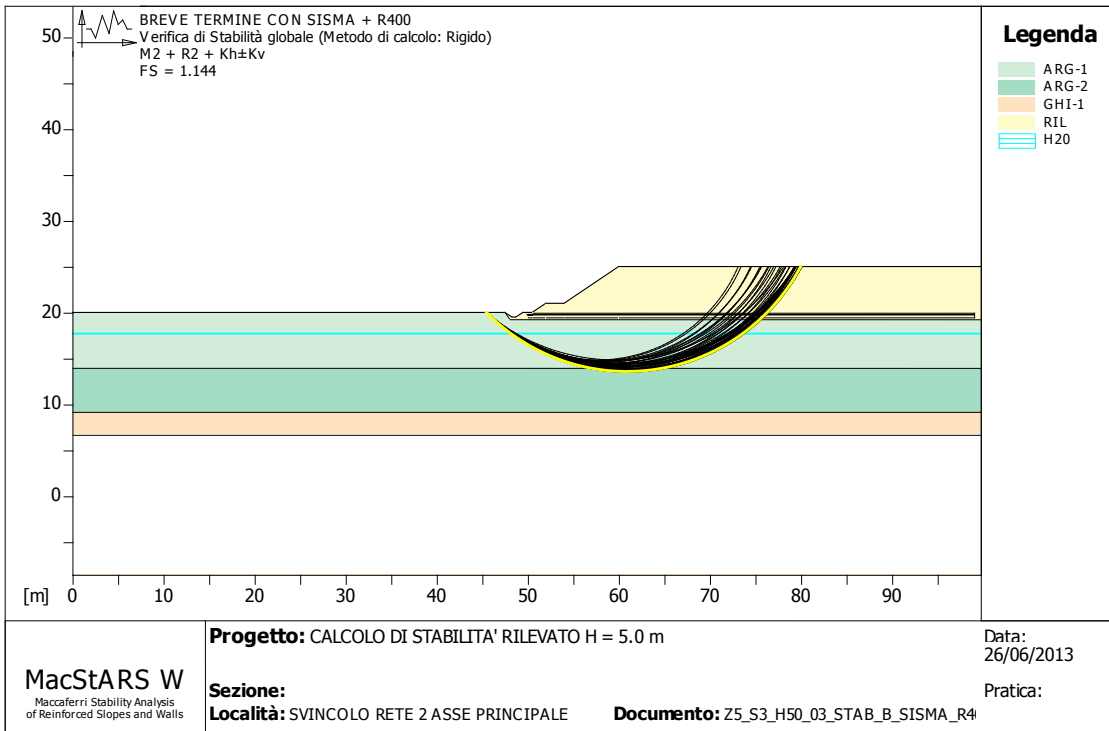
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.144

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_04_STAB_L (1.382)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

Descrizione: Rilevato

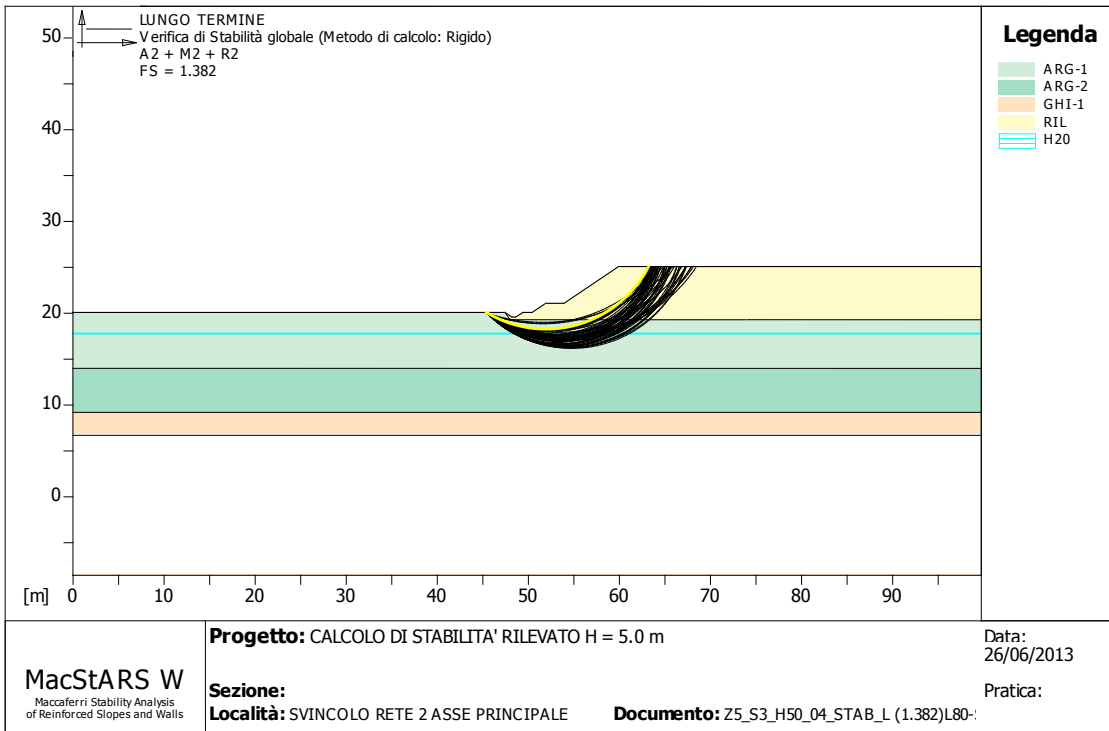
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.382

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_05_STAB_L_SISMA_R200 (F=1.743)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

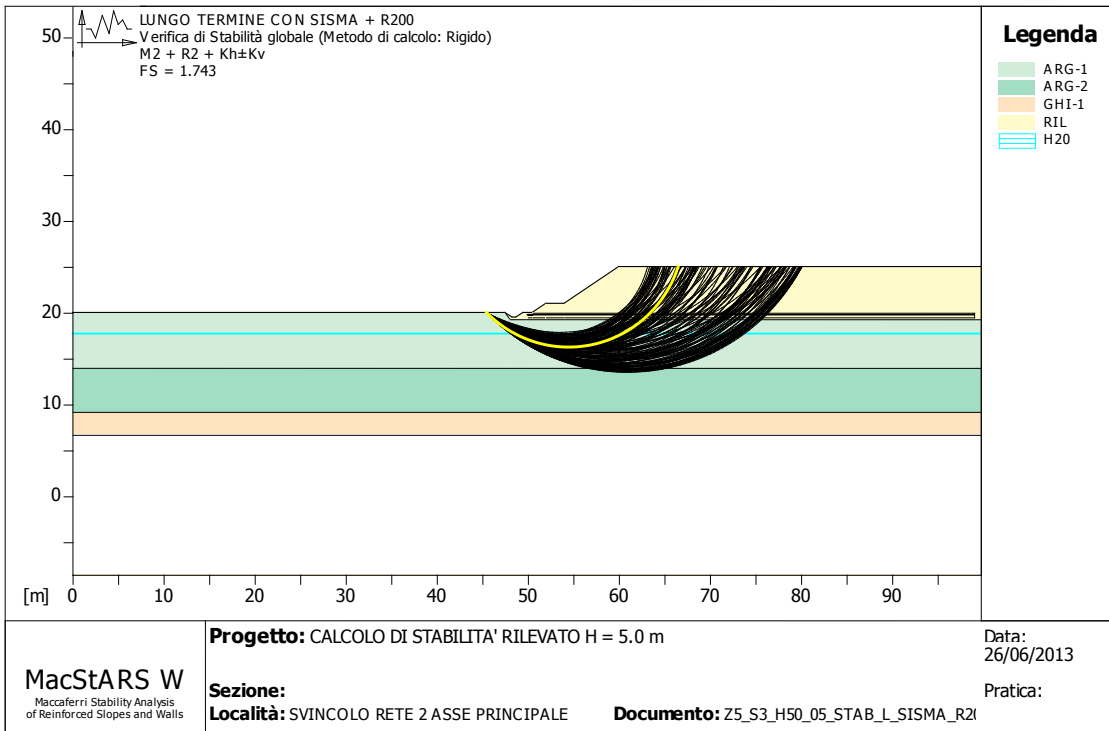
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.743

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

Pratica.....:

File.....: Z5_S3_H50_06_STAB_L_SISMA_R400 (F=2.297)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 4.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 18.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 35.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	6.70	100.00	6.70				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.00	100.00	14.00				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	9.20	100.00	9.20				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	17.70	17.70		100.00	17.70	17.70	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento....[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

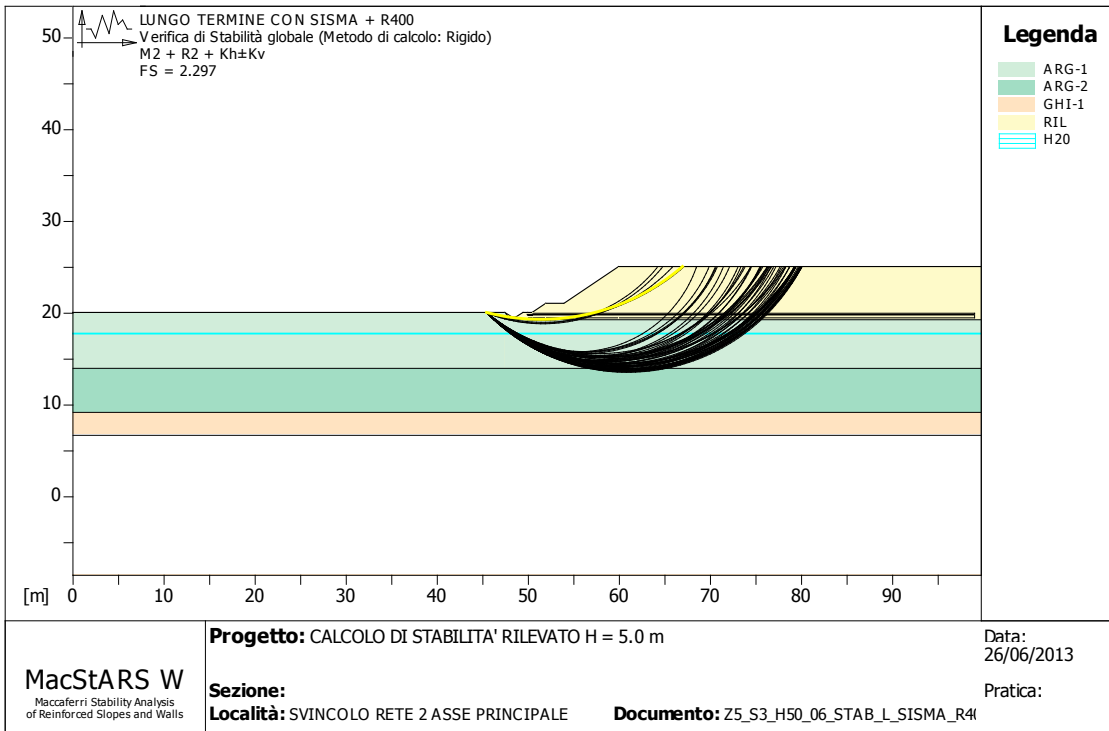
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.297

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.256

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'
CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI

CALCOLI DI STABILITA'

H = 3.5 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H35_01_ST-B (F=1.545)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00

Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:
 Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla
 Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente
 Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere
 Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie
 Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL Descrizione: Rilevato
 Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.75	23.50	100.00	23.50

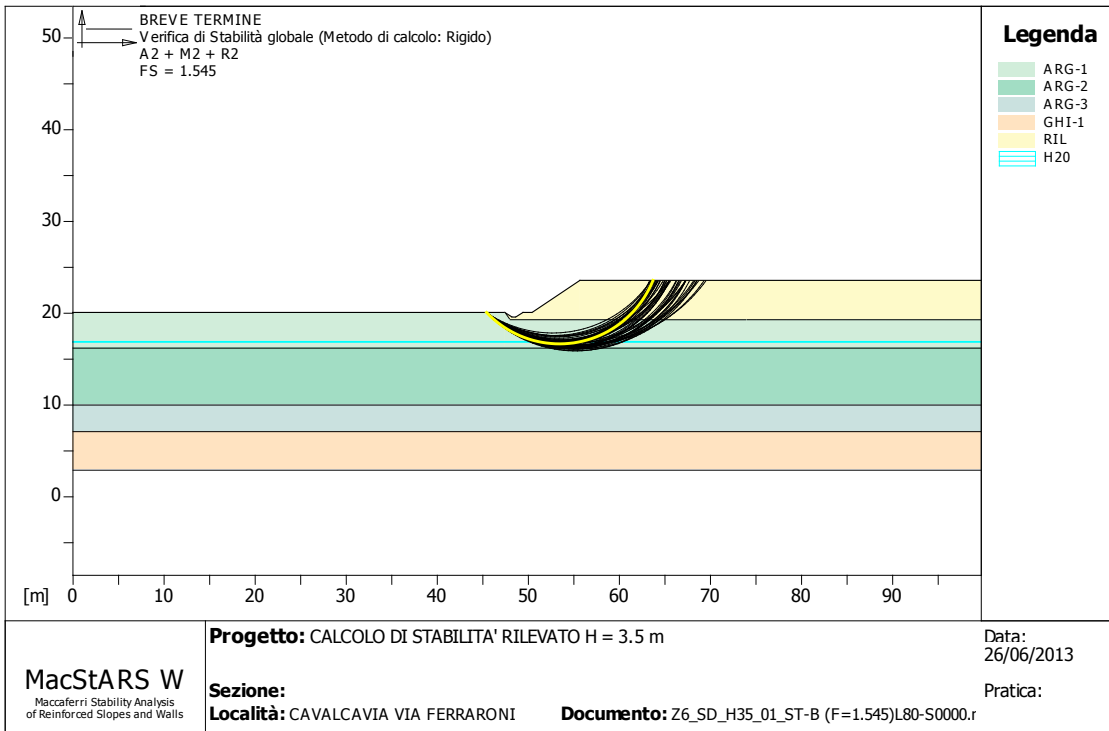
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.545

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H35_02_ST-B_SISMA (F=1.112)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA (DM 14/01/2008)	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere

Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL Descrizione: Rilevato

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.75	23.50	100.00	23.50

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

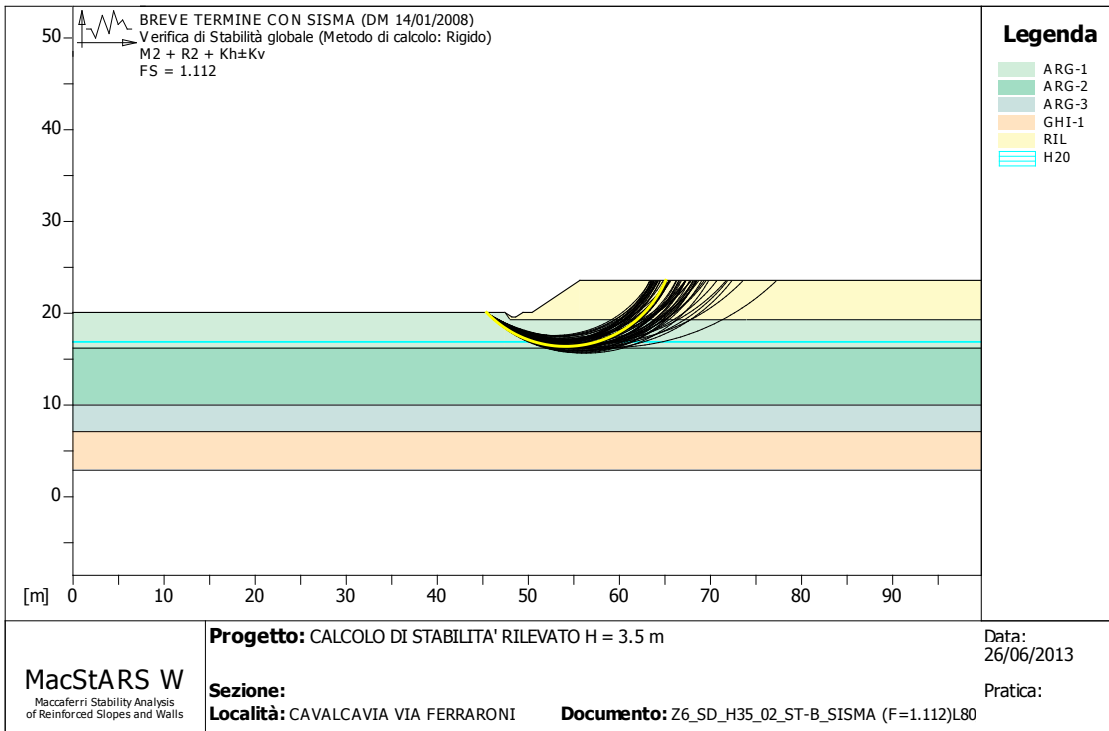
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA (DM 14/01/2008)

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.112

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H35_03_ST-L (F=2.042)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione..... : Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione..... [kN/m²]..... : 10.00
 Classe d'attrito..... : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito..... [°]..... : 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)..... : 0.00
 Classe di peso..... : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda..... [kN/m³]..... : 18.00
 Peso specifico in falda..... [kN/m³]..... : 18.00

 Modulo elastico..... [kN/m²]..... : 0.00
 Coefficiente di Poisson..... : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:
Terreno : Limite Roccioso	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 2.90 100.00 2.90	
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla
Terreno : ARG-1	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 20.00 47.50 20.00 48.00 19.30 74.00 19.30	
100.00 19.30	
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente
Terreno : ARG-2	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 16.20 100.00 16.20	
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere
Terreno : ARG-3	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 10.00 100.00 10.00	
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie
Terreno : GHI-1	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 7.10 100.00 7.10	
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato
Terreno : RIL	
X Y X Y X Y X Y	
[m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]	
0.00 20.00 47.50 20.00 48.30 19.50 48.70 19.50	
49.50 20.00 50.50 20.00 55.75 23.50 100.00 23.50	

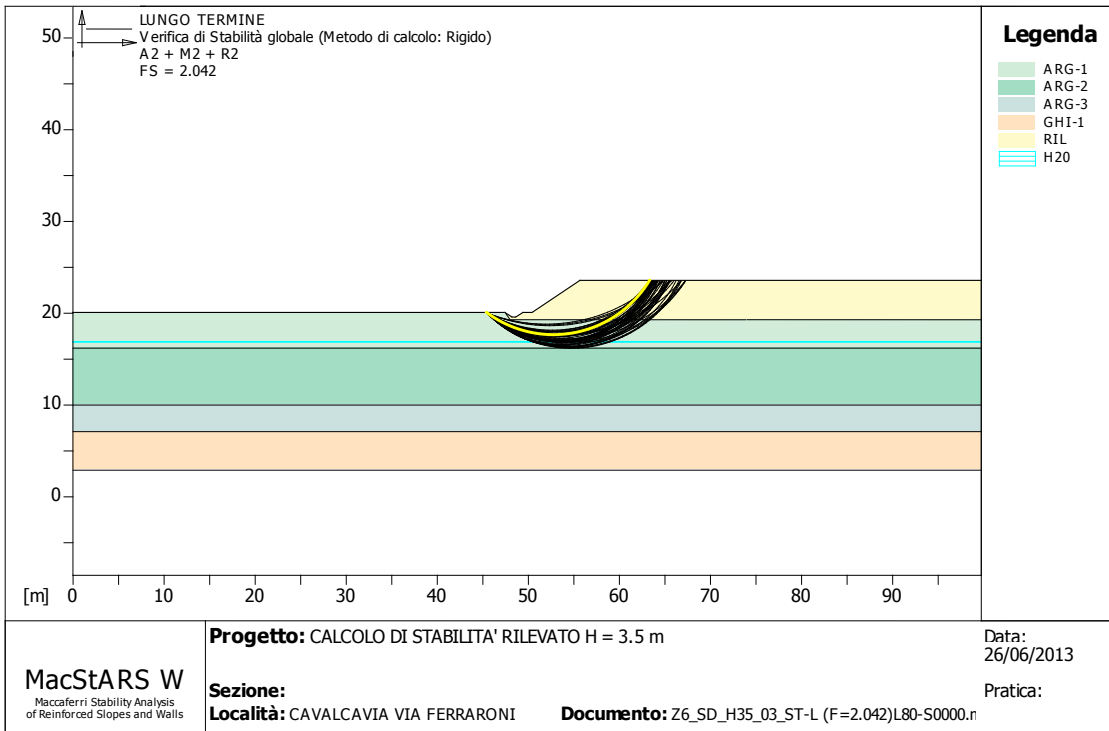
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.042

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 3.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H35_04_ST-L_SISMA (F=1.489)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione..... : Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione..... [kN/m²]..... : 10.00
 Classe d'attrito..... : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito..... [°]..... : 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)..... : 0.00
 Classe di peso..... : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda..... [kN/m³]..... : 18.00
 Peso specifico in falda..... [kN/m³]..... : 18.00

 Modulo elastico..... [kN/m²]..... : 0.00
 Coefficiente di Poisson..... : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:
 Terreno : Limite Roccioso
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 2.90 100.00 2.90

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla
 Terreno : ARG-1
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 20.00 47.50 20.00 48.00 19.30 74.00 19.30
 100.00 19.30

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente
 Terreno : ARG-2
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 16.20 100.00 16.20

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere
 Terreno : ARG-3
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 10.00 100.00 10.00

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie
 Terreno : GHI-1
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 7.10 100.00 7.10

Strato: RIL Descrizione: Rilevato
 Terreno : RIL
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 20.00 47.50 20.00 48.30 19.50 48.70 19.50
 49.50 20.00 50.50 20.00 55.75 23.50 100.00 23.50

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

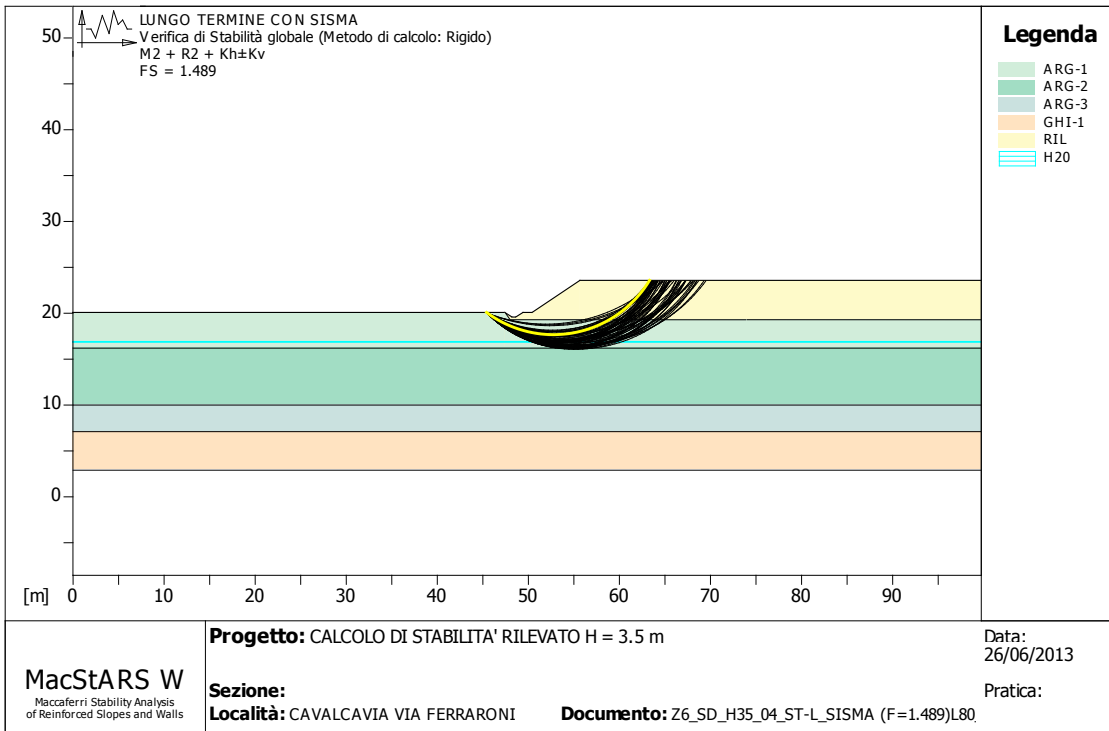
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.489

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 4.0 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_01_ST-B (F=1.370)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:						
Terreno : Limite Roccioso							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla						
Terreno : ARG-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente						
Terreno : ARG-2							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere						
Terreno : ARG-3							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie						
Terreno : GHI-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato						
Terreno : RIL							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

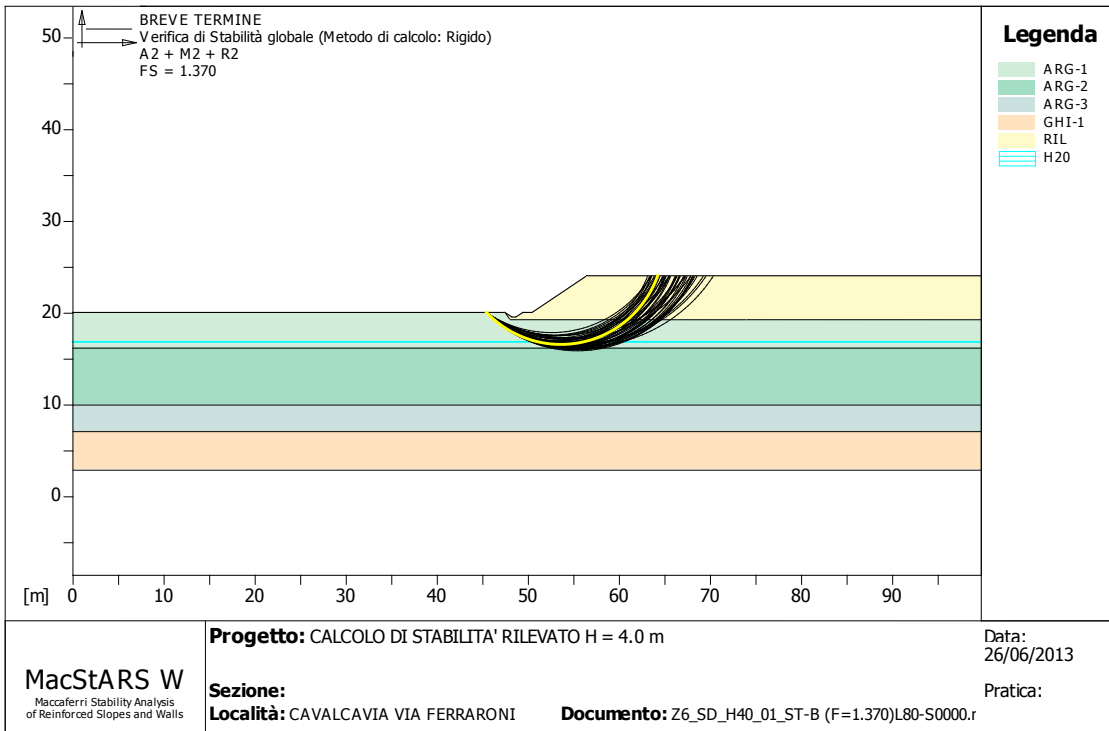
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.370

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_02_ST-B_SISMA (F=1.007)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL

Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione.....[kN/m²].....: 10.00

Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito.....[°].....: 32.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00

Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00

Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI**Strato:**

Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1

Descrizione: Argilla

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Descrizione: Argilla Consistente

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3

Descrizione: Argille Tenere

Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1

Descrizione: Ghiaie

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Descrizione: Rilevato

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

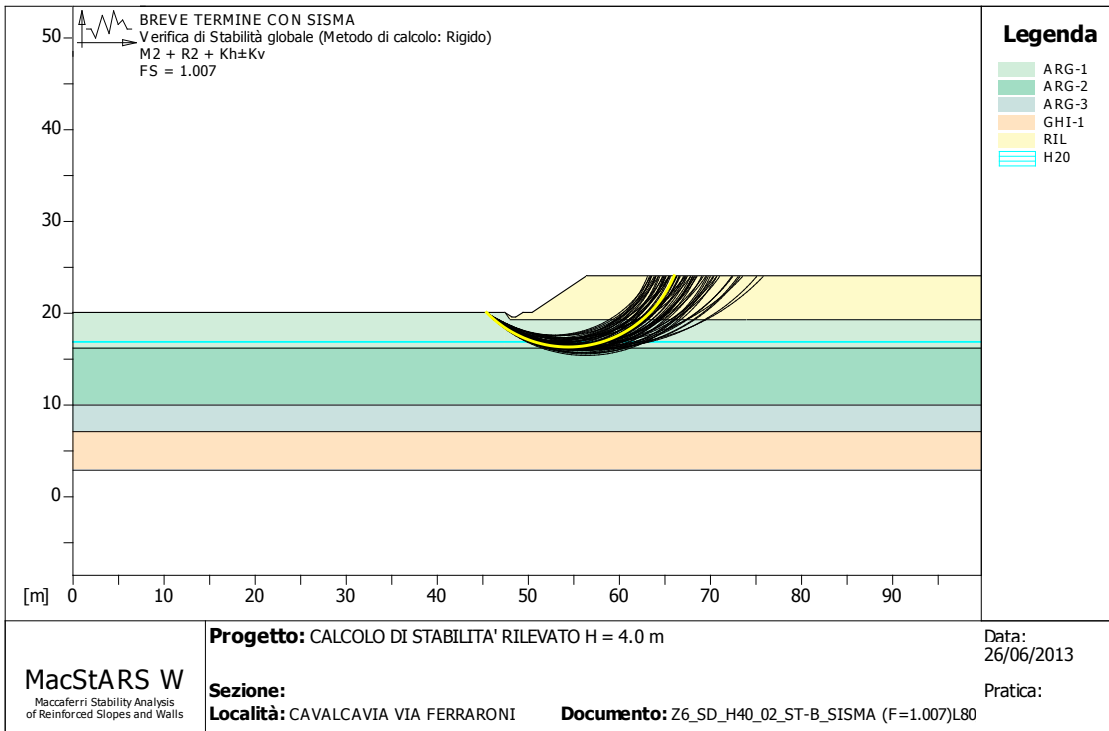
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.007

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_03_ST-B_SISMA_R200 (F=1.584)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione..... : Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione..... [kN/m²]..... : 10.00
 Classe d'attrito..... : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito..... [°]..... : 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)..... : 0.00
 Classe di peso..... : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda..... [kN/m³]..... : 18.00
 Peso specifico in falda..... [kN/m³]..... : 18.00
 Modulo elastico..... [kN/m²]..... : 0.00
 Coefficiente di Poisson..... : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:
 Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla
 Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente
 Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere
 Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie
 Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL Descrizione: Rilevato
 Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00

Interasse.....[m].....= 0.50

Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

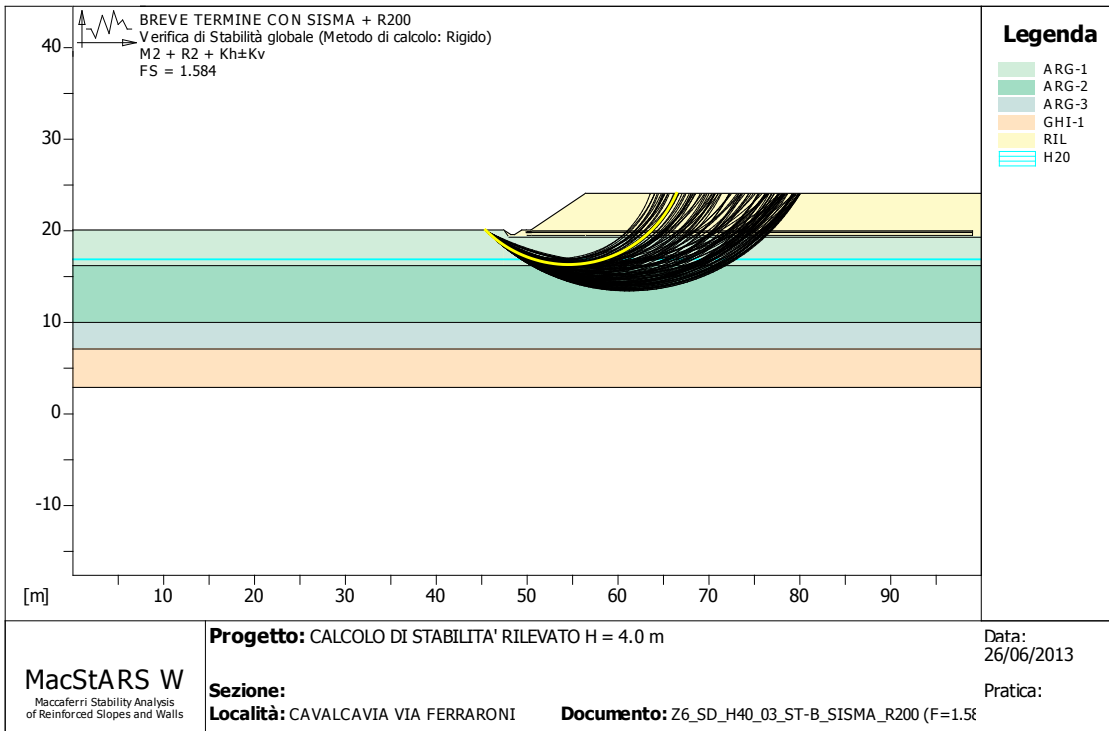
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....:	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....:	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....:	0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.584

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_04_ST-L (F=1.810)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione..... : Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione..... [kN/m²]..... : 10.00
 Classe d'attrito..... : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito..... [°]..... : 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru)..... : 0.00
 Classe di peso..... : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda..... [kN/m³]..... : 18.00
 Peso specifico in falda..... [kN/m³]..... : 18.00

Modulo elastico..... [kN/m²]..... : 0.00
 Coefficiente di Poisson..... : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere

Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL Descrizione: Rilevato

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

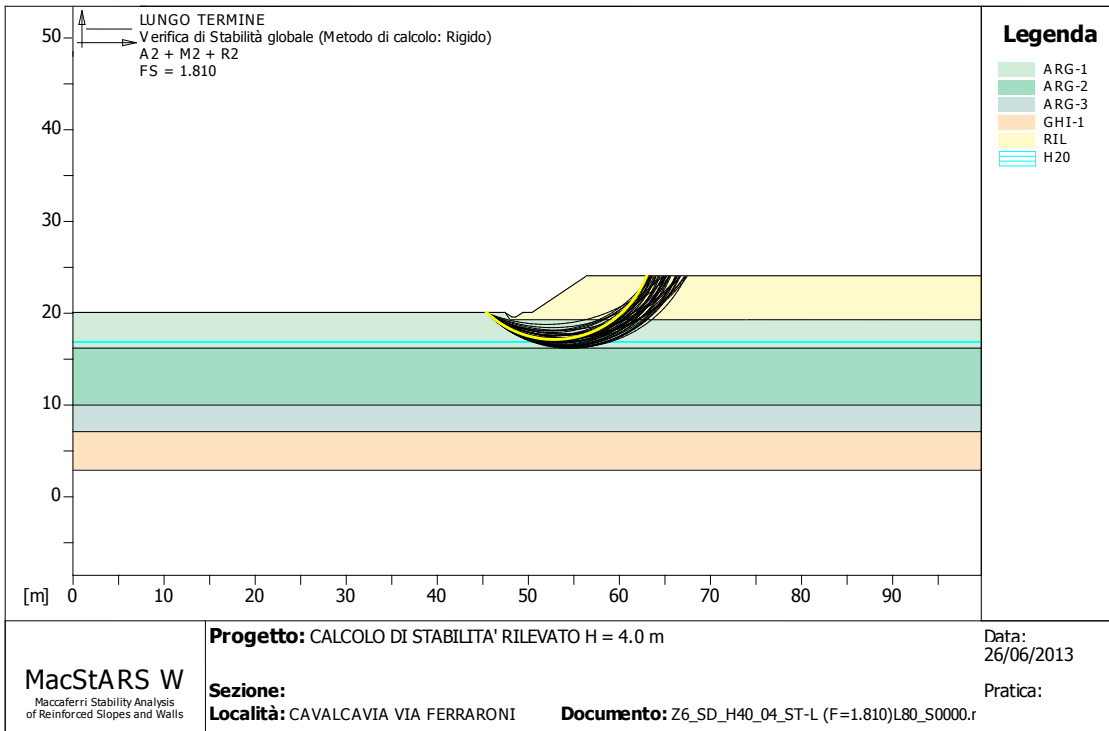
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.810

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_05_ST-L_SISMA (F=1.363)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²]..... : 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°]..... : 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]..... : 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]..... : 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]..... : 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:						
Terreno : Limite Roccioso							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla						
Terreno : ARG-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente						
Terreno : ARG-2							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere						
Terreno : ARG-3							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie						
Terreno : GHI-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato						
Terreno : RIL							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

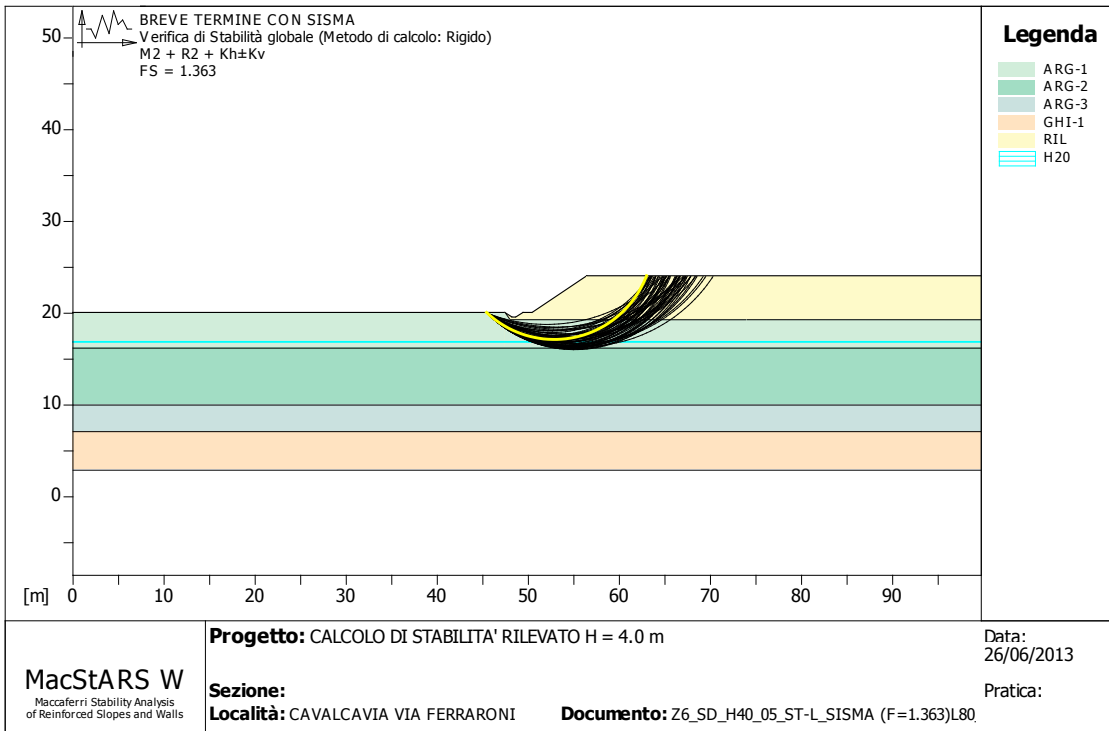
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.363

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H40_06_ST-L_SISMA_R200 (F=2.298)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato	
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere							
Terreno : ARG-3	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

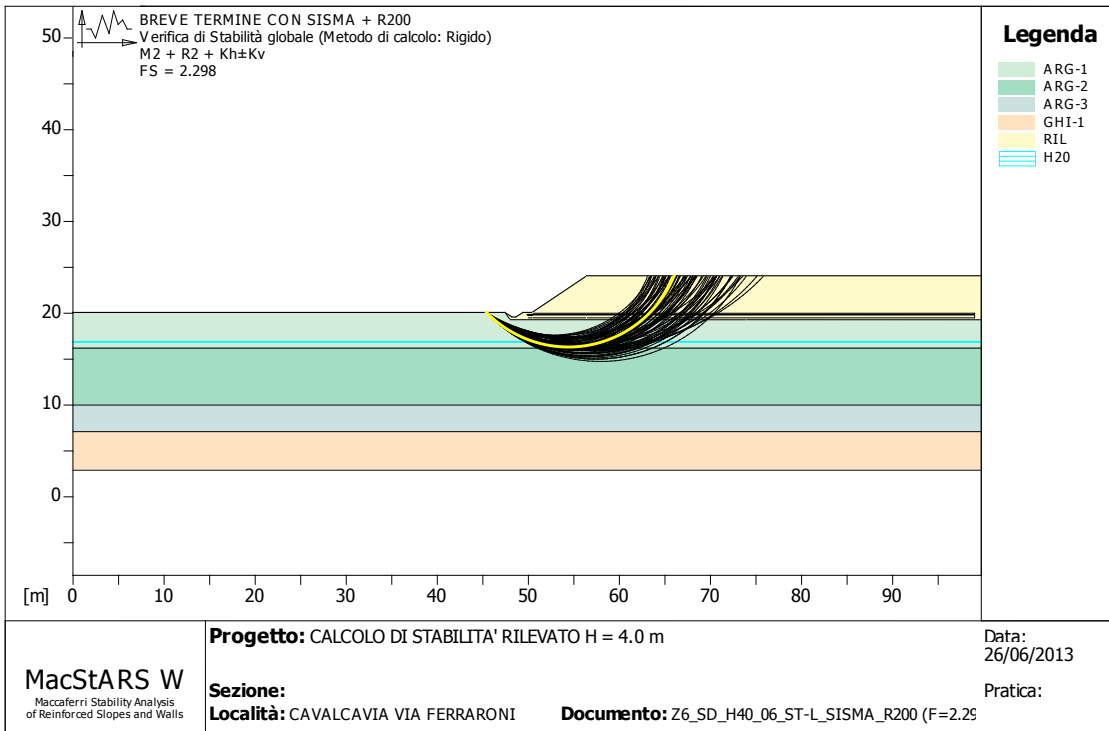
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.298

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 5.5 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_01_ST_B (F=1.106)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:
 Terreno : Limite Roccioso
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 2.90 100.00 2.90 100.00 2.90 100.00 2.90

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla
 Terreno : ARG-1
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 20.00 47.50 20.00 48.00 19.30 74.00 19.30
 100.00 19.30

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente
 Terreno : ARG-2
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 16.20 100.00 16.20 100.00 16.20 100.00 16.20

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere
 Terreno : ARG-3
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 10.00 100.00 10.00 100.00 10.00 100.00 10.00

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie
 Terreno : GHI-1
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 7.10 100.00 7.10 100.00 7.10 100.00 7.10

Strato: RIL Descrizione: Rilevato
 Terreno : RIL
 X Y X Y X Y X Y
 [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m] [m]
 0.00 20.00 47.50 20.00 48.30 19.50 48.70 19.50
 49.50 20.00 50.50 20.00 52.75 21.50 54.75 21.50
 60.75 25.50 100.00 25.50 100.00 25.50 100.00 25.50

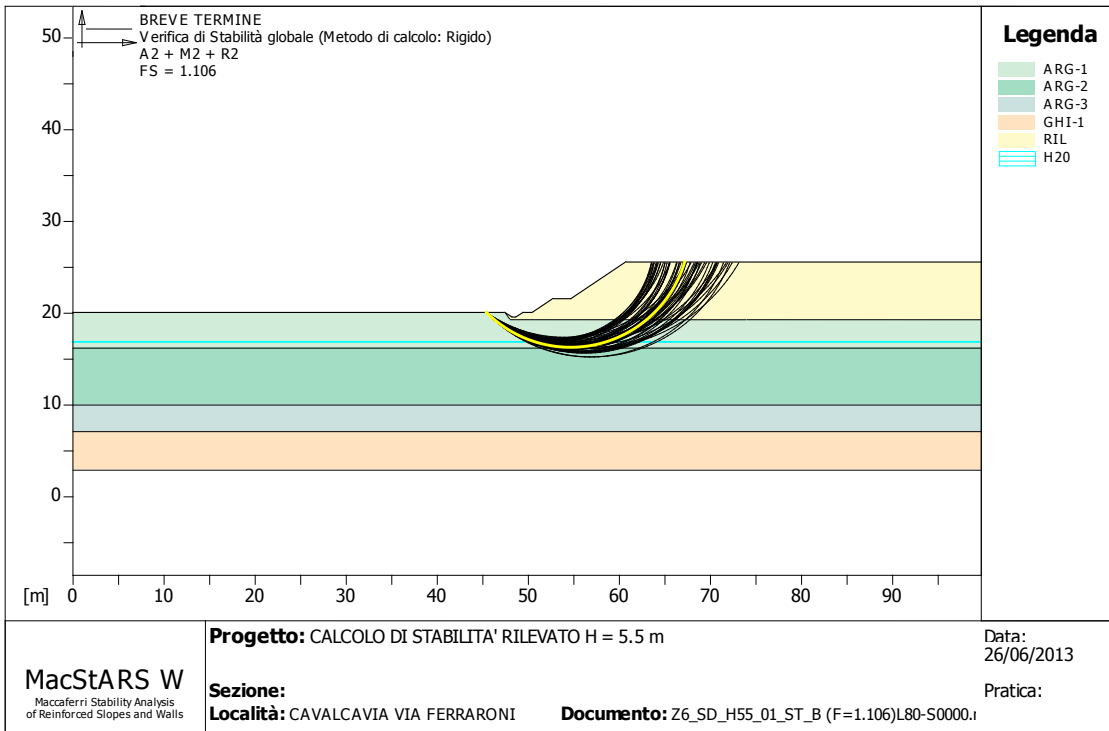
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.106

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_02_ST_B_SISMA (F=0.852)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato
 Classe coesione.....: Coeff. Parziale - Coesione efficace
 Coesione.....[kN/m²].....: 10.00
 Classe d'attrito.....: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
 Angolo d'attrito.....[°].....: 32.00
 Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....: 0.00
 Classe di peso.....: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
 Peso specifico sopra falda.....[kN/m³].....: 18.00
 Peso specifico in falda.....[kN/m³].....: 18.00

Modulo elastico.....[kN/m²].....: 0.00
 Coefficiente di Poisson.....: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: Descrizione:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				

Strato: ARG - 1 Descrizione: Argilla

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2 Descrizione: Argilla Consistente

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				

Strato: ARG - 3 Descrizione: Argille Tenere

Terreno : ARG-3

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				

Strato: GH1 Descrizione: Ghiaie

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL Descrizione: Rilevato

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

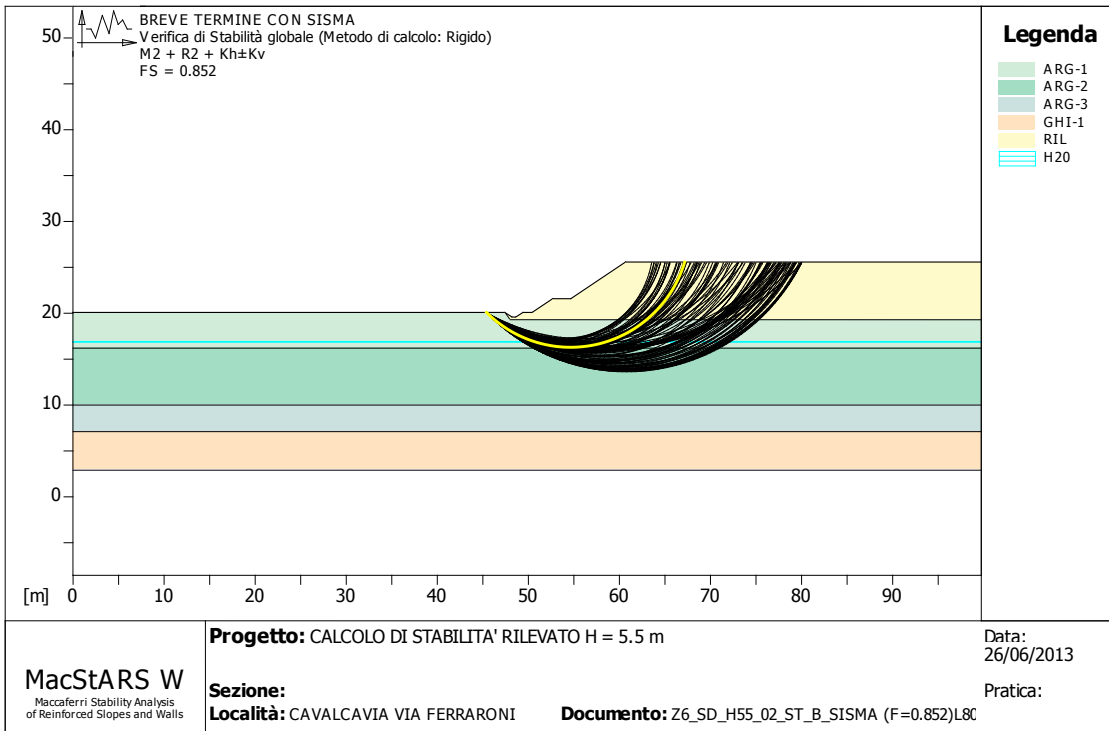
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.852

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.160)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Coesione.....	[kN/m ²].....: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione..... : Coeff. Parziale - Coesione efficace

Coesione.....[kN/m²]..... : 10.00

Classe d'attrito..... : Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio

Angolo d'attrito.....[°]..... : 32.00

Rapporto di pressione interstiziale (Ru)..... : 0.00

Classe di peso..... : Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole

Peso specifico sopra falda.....[kN/m³]..... : 18.00

Peso specifico in falda.....[kN/m³]..... : 18.00

Modulo elastico.....[kN/m²]..... : 0.00

Coefficiente di Poisson..... : 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:						
Terreno : Limite Roccioso							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla						
Terreno : ARG-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente						
Terreno : ARG-2							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere						
Terreno : ARG-3							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie						
Terreno : GHI-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato						
Terreno : RIL							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.75	21.50	54.75	21.50
60.75	25.50	100.00	25.50				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risvolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

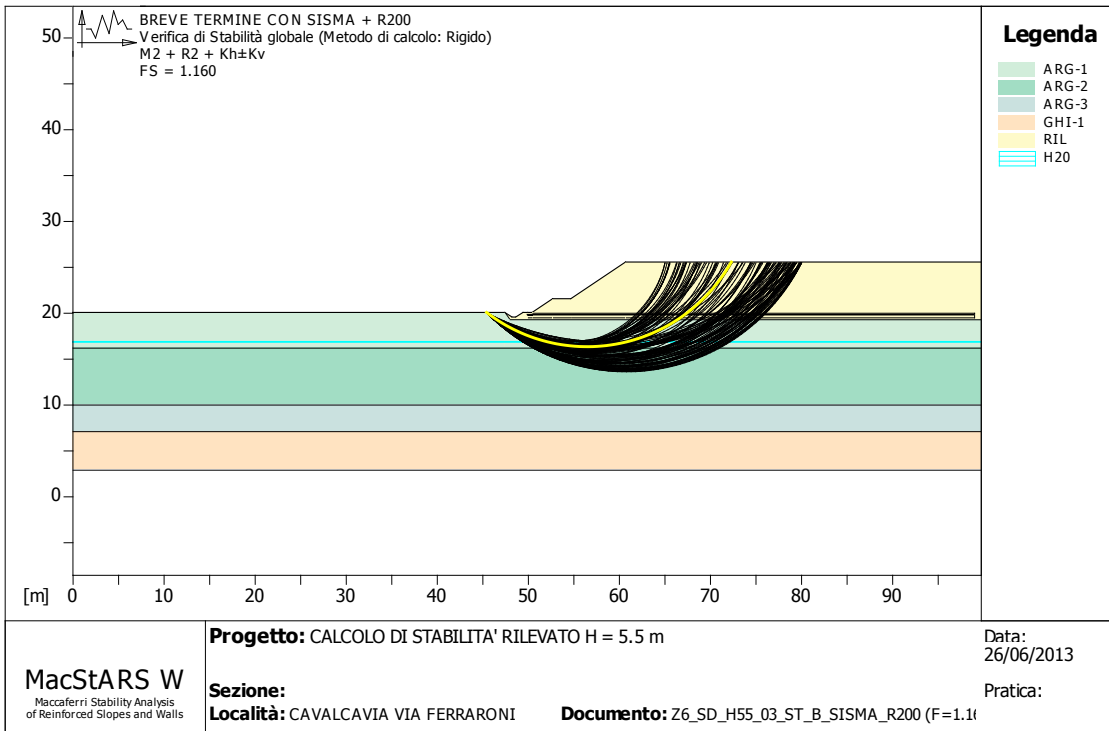
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.160

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GRIGLIA

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_04_ST_L (F=1.514)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

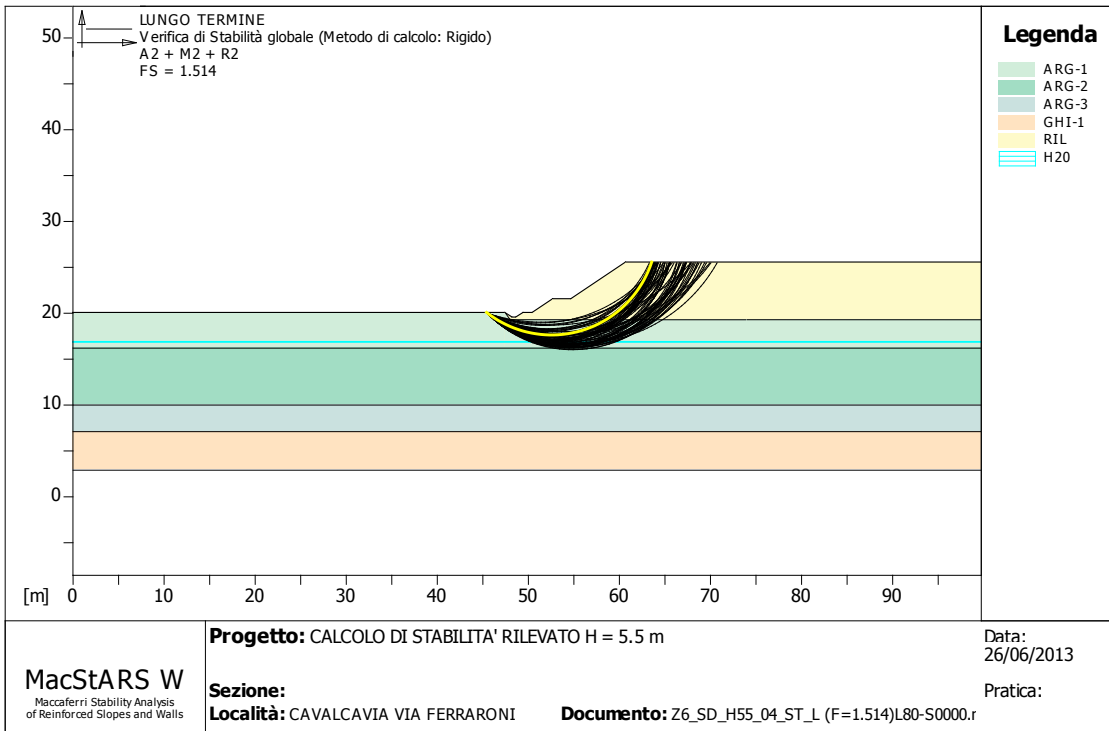
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.514

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_05_ST_L_SISMA (F=1.201)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
CARICHI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda							
X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

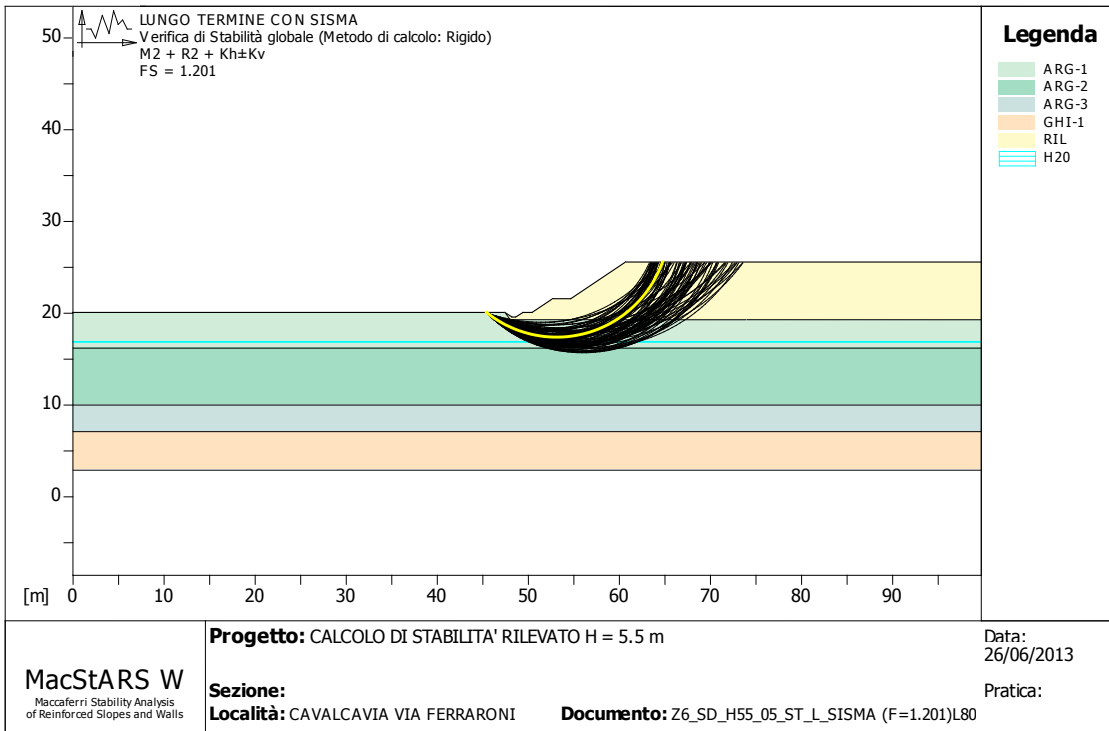
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.201

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.5 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H55_06_ST_L_SISMA_R200 (F=1.698)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

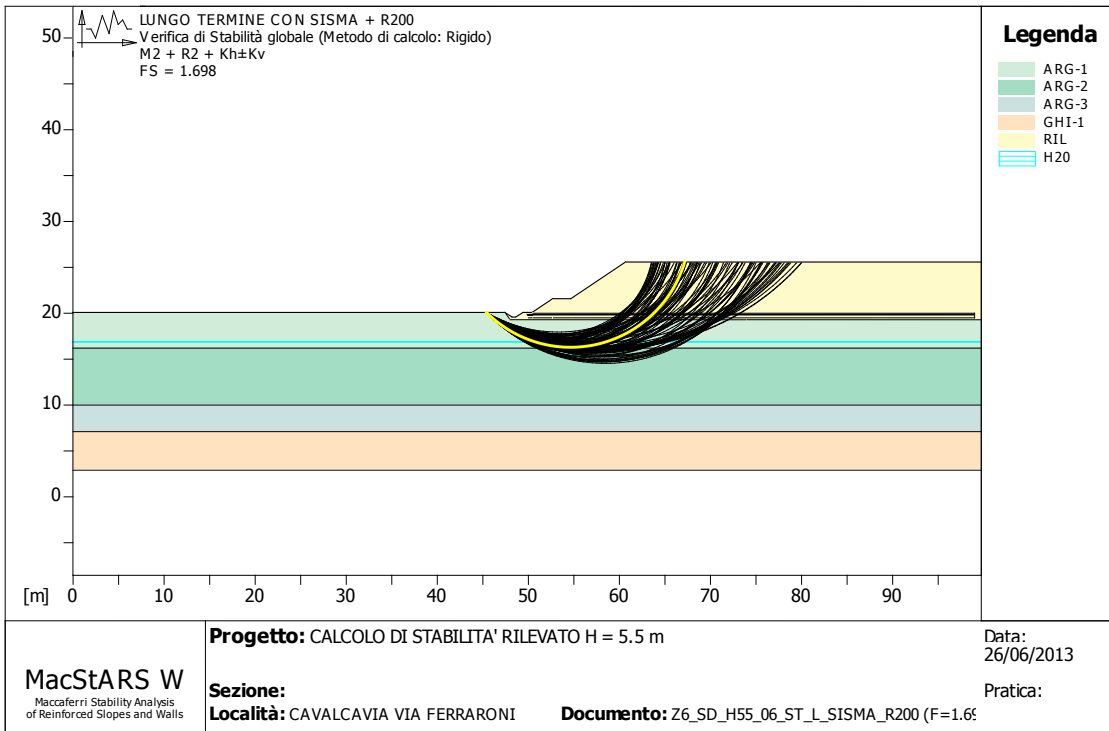
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.698

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GRIGLIA

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 6.0 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H60_01_ST_B (F=1.055)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

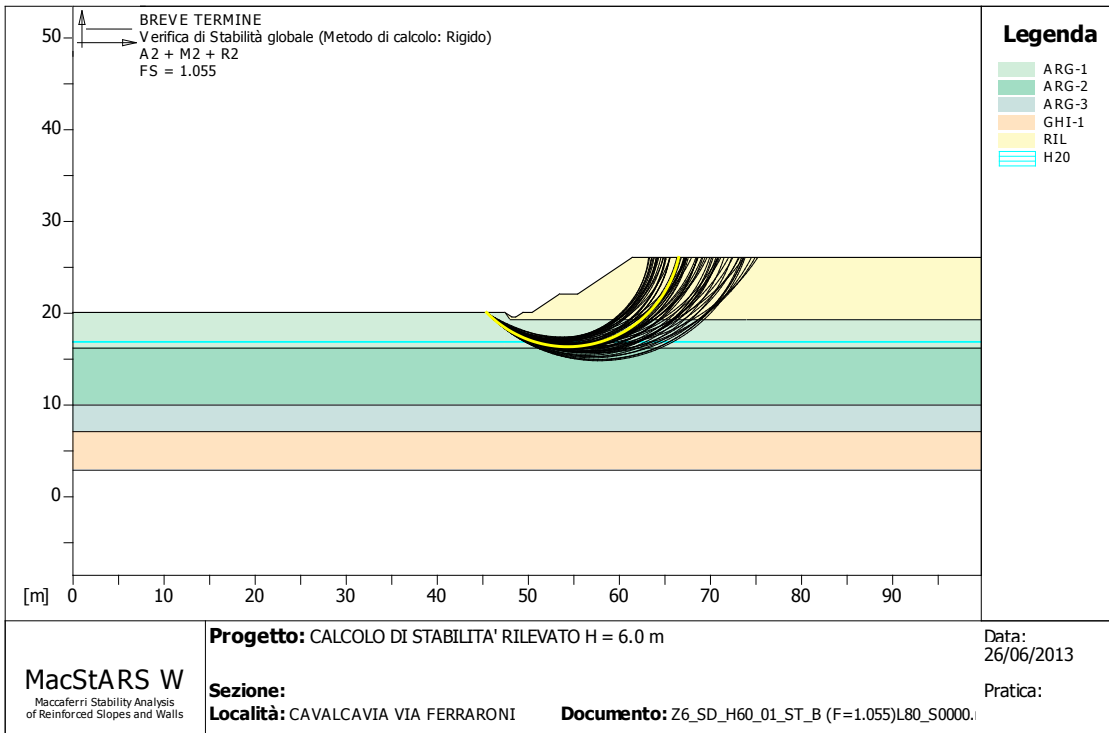
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.055

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H60_03_ST_B_SISMA_R400 (F=1.345)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

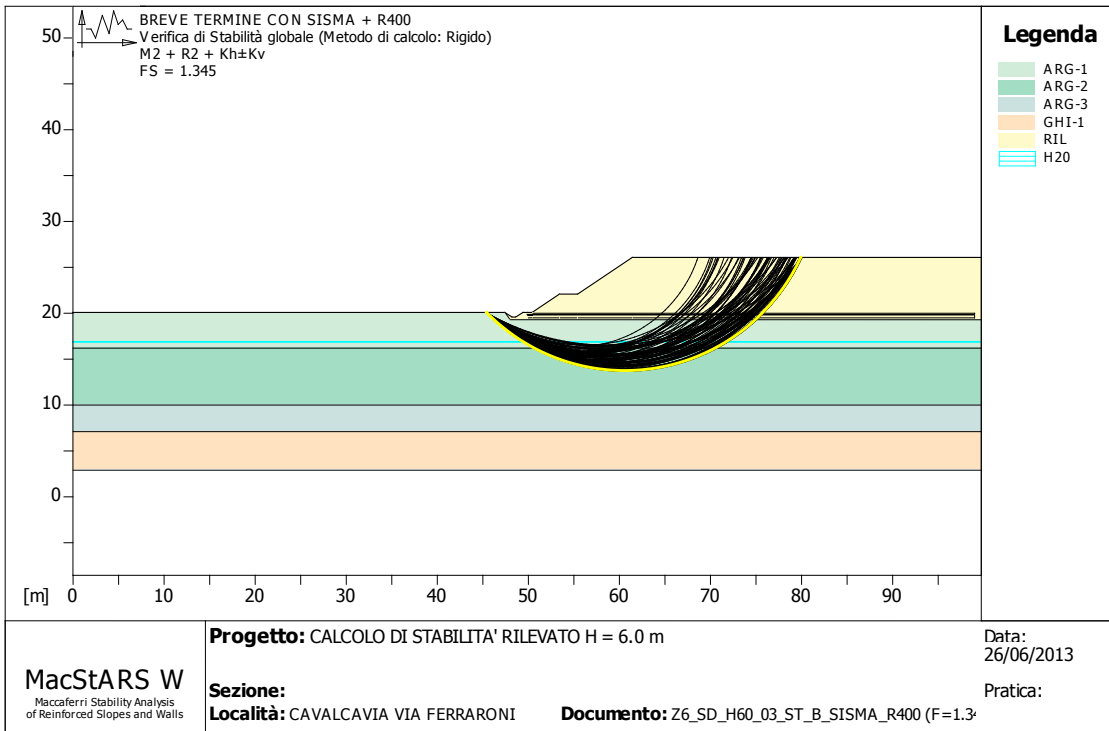
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.345

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H60_04_ST_L (F=1.452)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

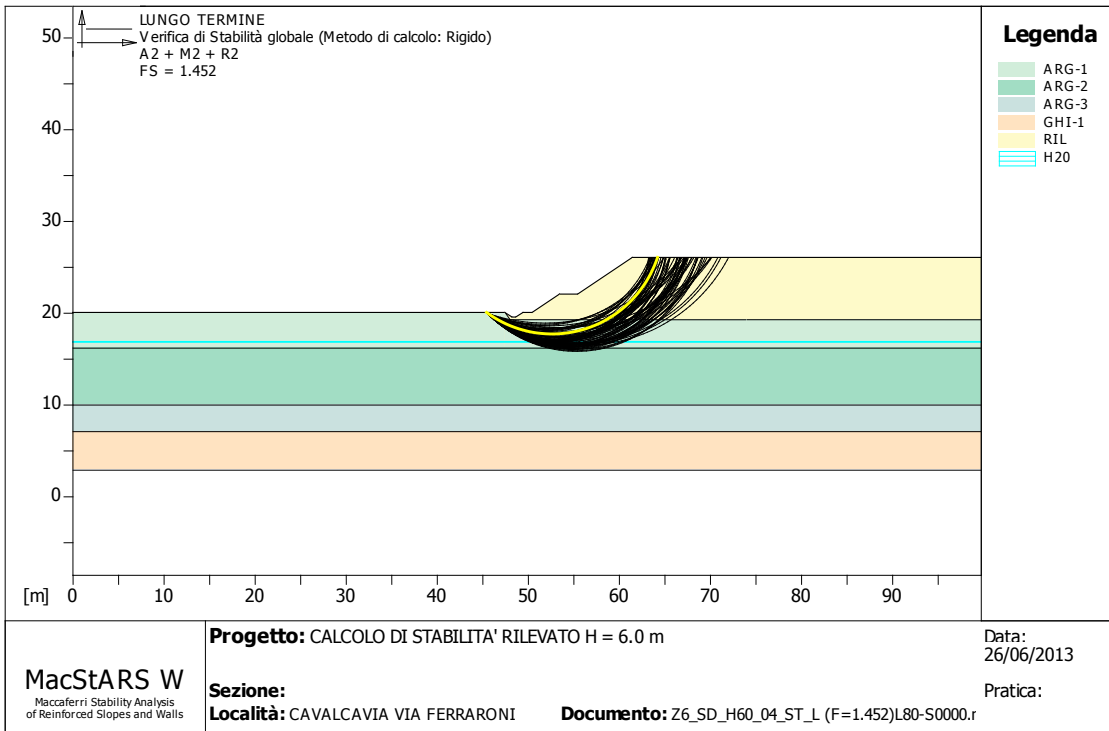
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.452

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H60_05_ST_L_SISMA_R200 (F=1.589)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H60_06_ST_L_SISMA_R400 (F=1.934)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
Terreno di copertura.....: RIL
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risvolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

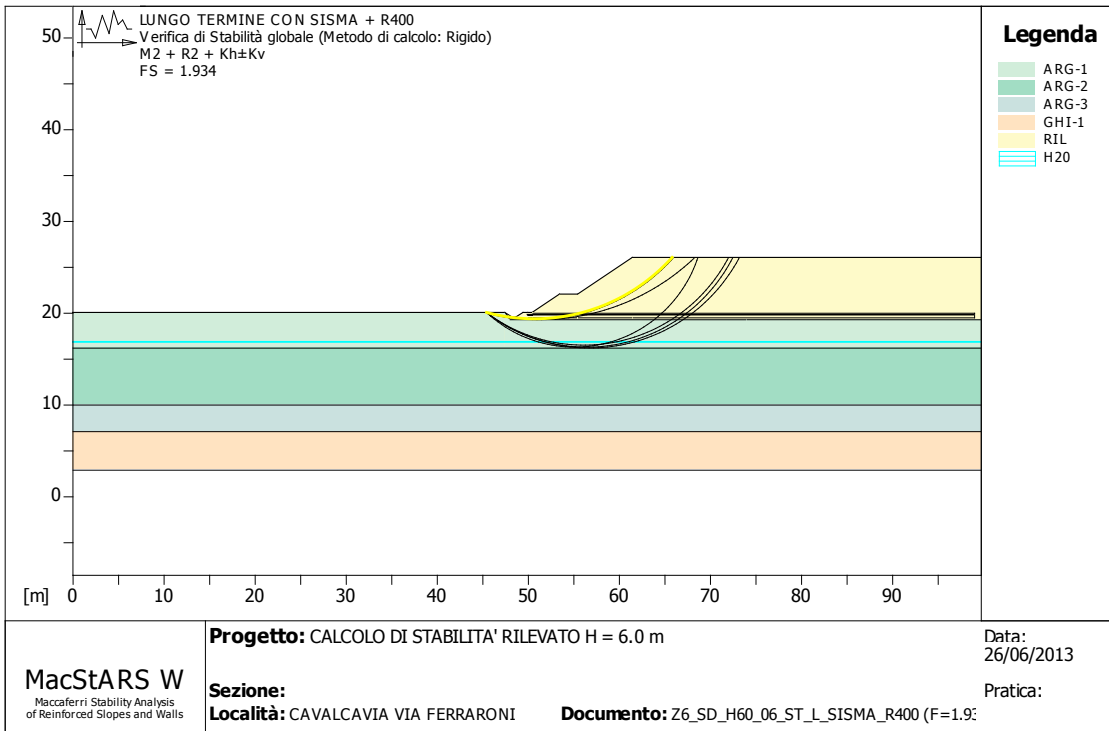
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.934

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.185

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 7.0 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_01_STAB_B (F=0.964)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato	
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00	
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30	

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere							
Terreno : ARG-3	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
	63.00	27.00	100.00	27.00				

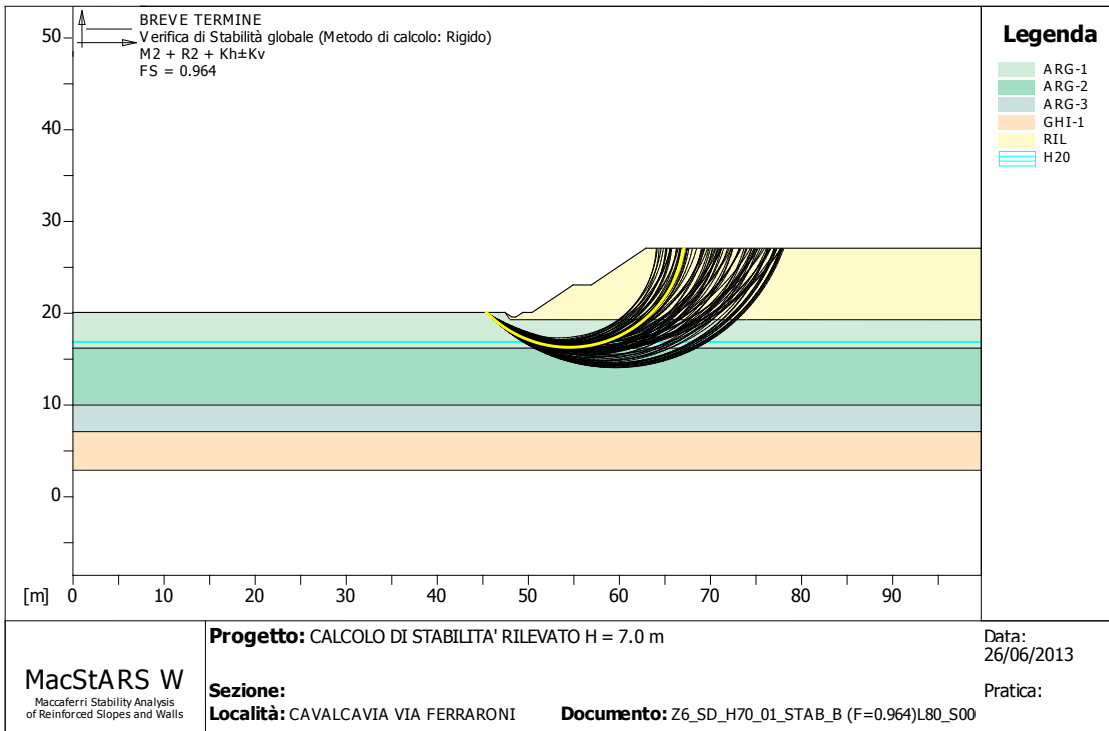
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.964

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_02_STAB_B_SISMA_R200 (F=0.937)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

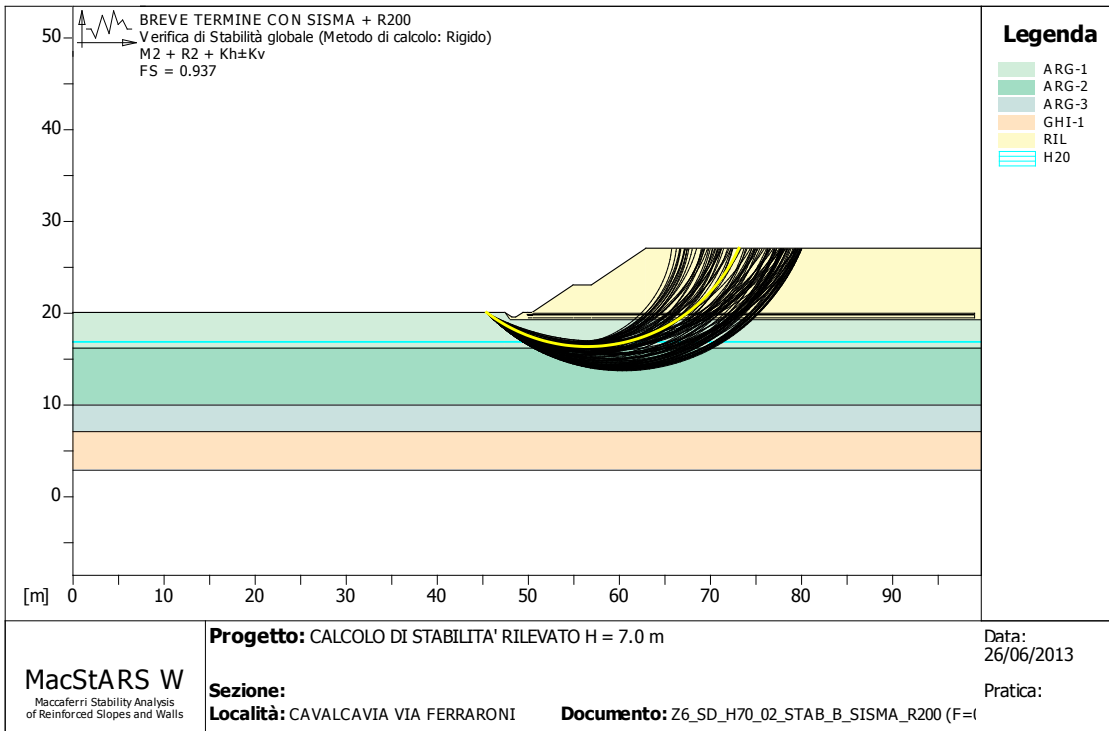
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.937

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_03_STAB_B_SISMA_R400 (F=1.133)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

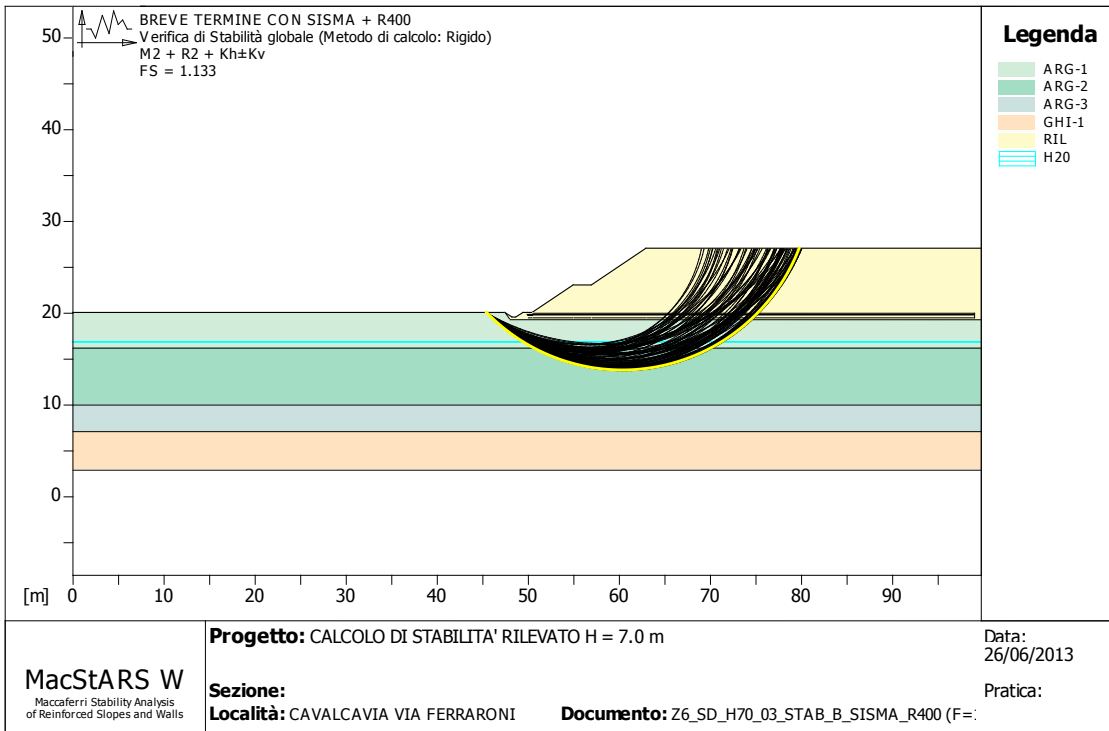
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.133

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_04_STAB_L (F=1.350)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

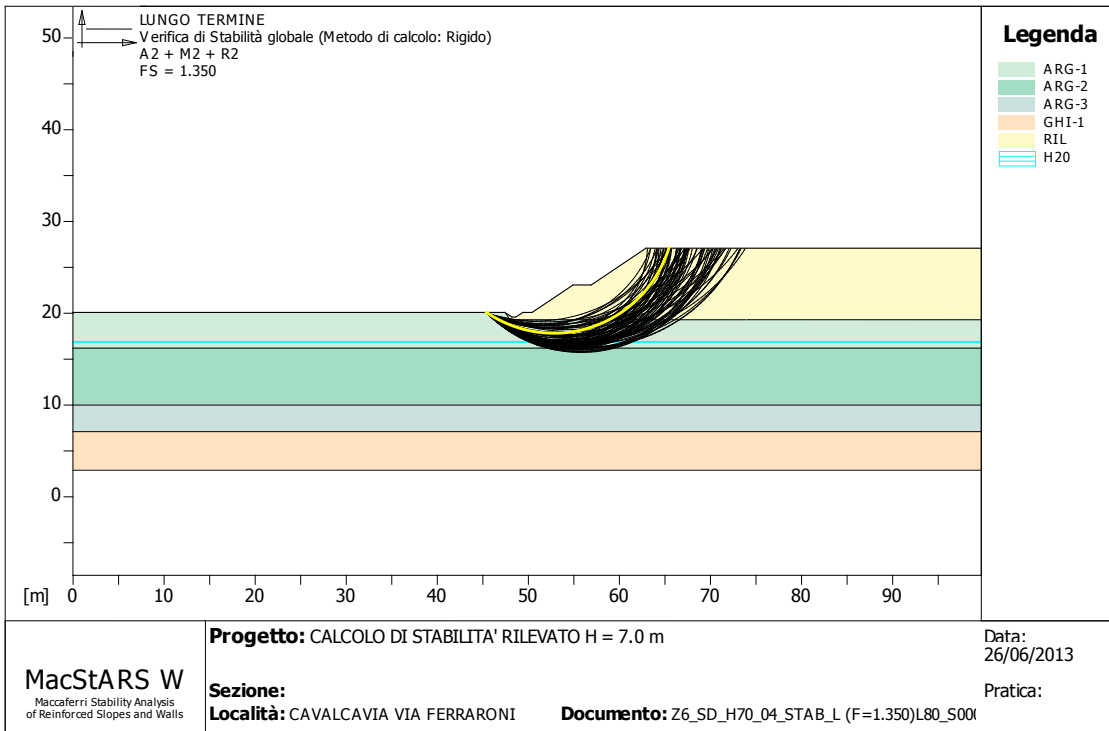
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.350

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_05_STAB_L_SISMA_R200 (F=1.418)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

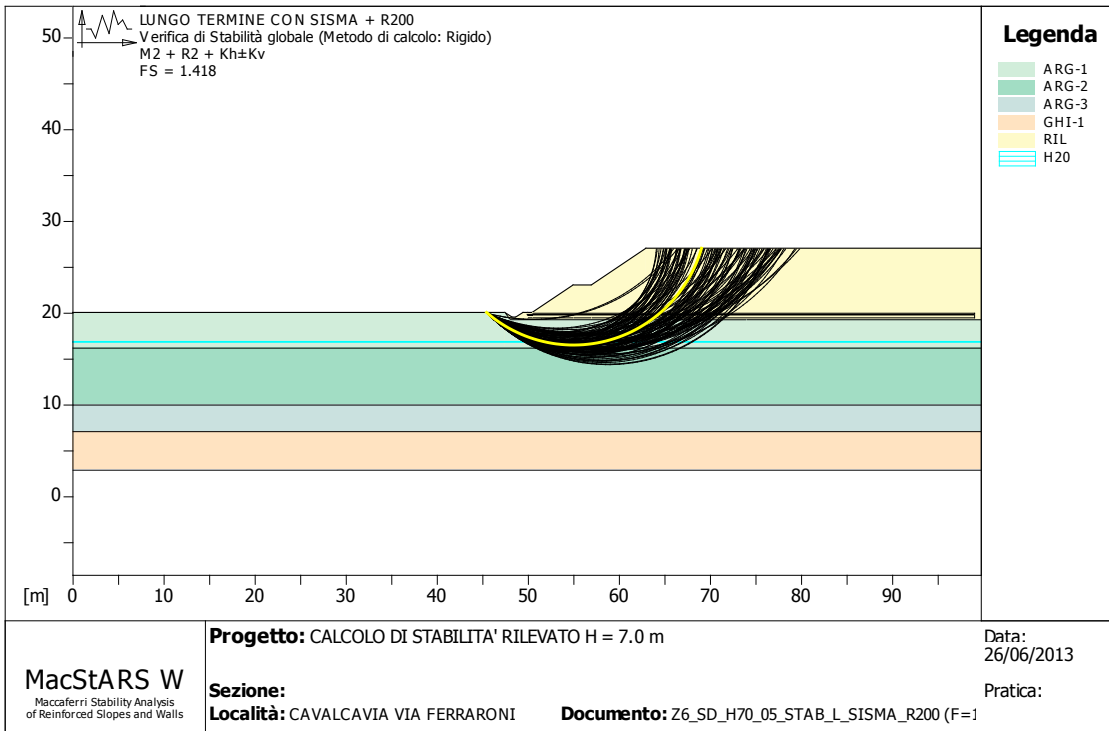
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.418

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H70_06_STAB_L_SISMA_R400 (F=1.594)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00

Interasse.....[m].....= 0.50

Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

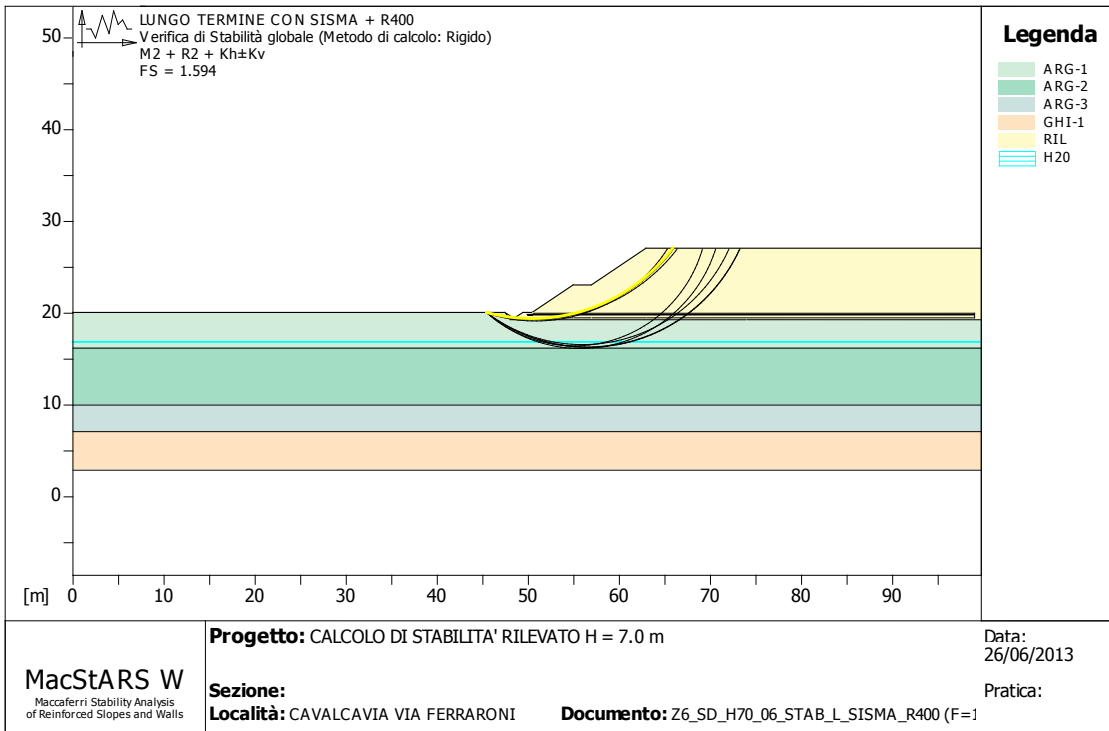
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....	400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....	3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....	1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.594

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.133

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 8.0 m

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_01_ST_B (F=0.897)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Coesione.....	[kN/m ²].....: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato	
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:						
Terreno : Limite Roccioso							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.90	100.00	2.90				
 Strato: ARG - 1	 Descrizione: Argilla						
Terreno : ARG-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						
 Strato: ARG - 2	 Descrizione: Argilla Consistente						
Terreno : ARG-2							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	16.20	100.00	16.20				
 Strato: ARG - 3	 Descrizione: Argille Tenere						
Terreno : ARG-3							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	10.00	100.00	10.00				
 Strato: GH1	 Descrizione: Ghiaie						
Terreno : GHI-1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				
 Strato: RIL	 Descrizione: Rilevato						
Terreno : RIL							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	58.50	24.00
64.50	28.00	100.00	28.00				

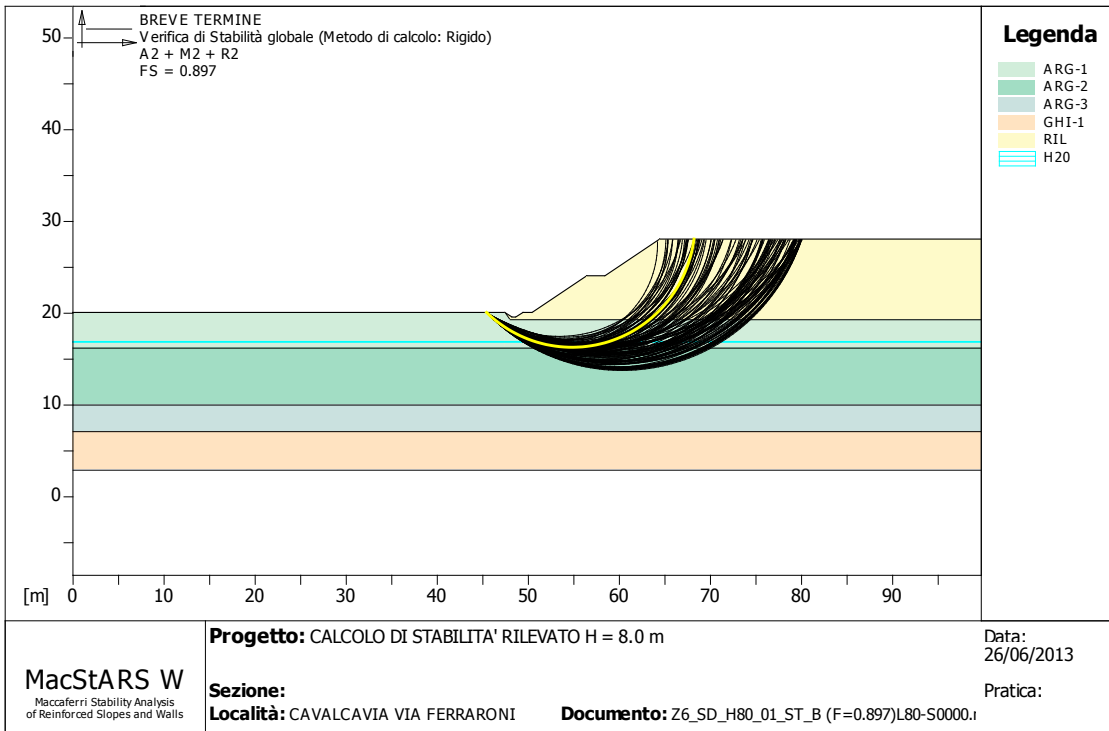
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.897

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_02_ST_B_SISMA_R400 (F=0.985)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
Terreno di copertura.....: RIL
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risvolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

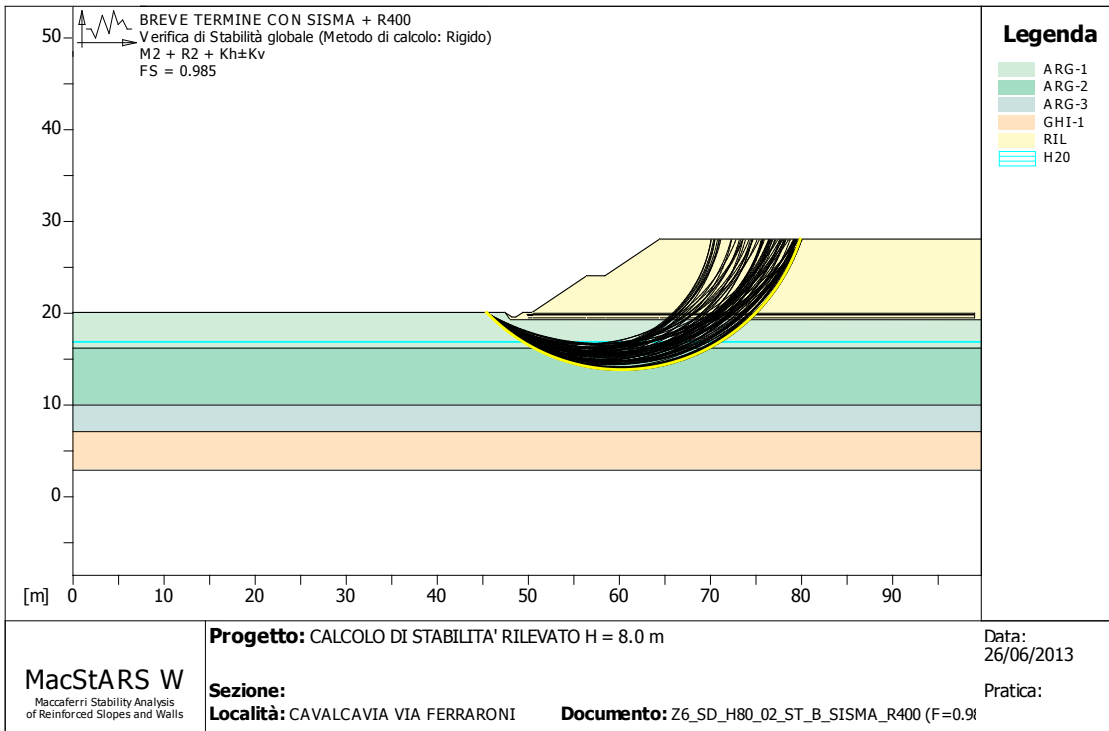
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.985

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_03_ST_B_SISMA_R600-S (F=1.151)_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOGRIGLIA	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R600.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 28.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 49.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Coesione.....	[kN/m ²]	: 37.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOGRIGLIA

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: RIL
Terreno di copertura.....: RIL
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

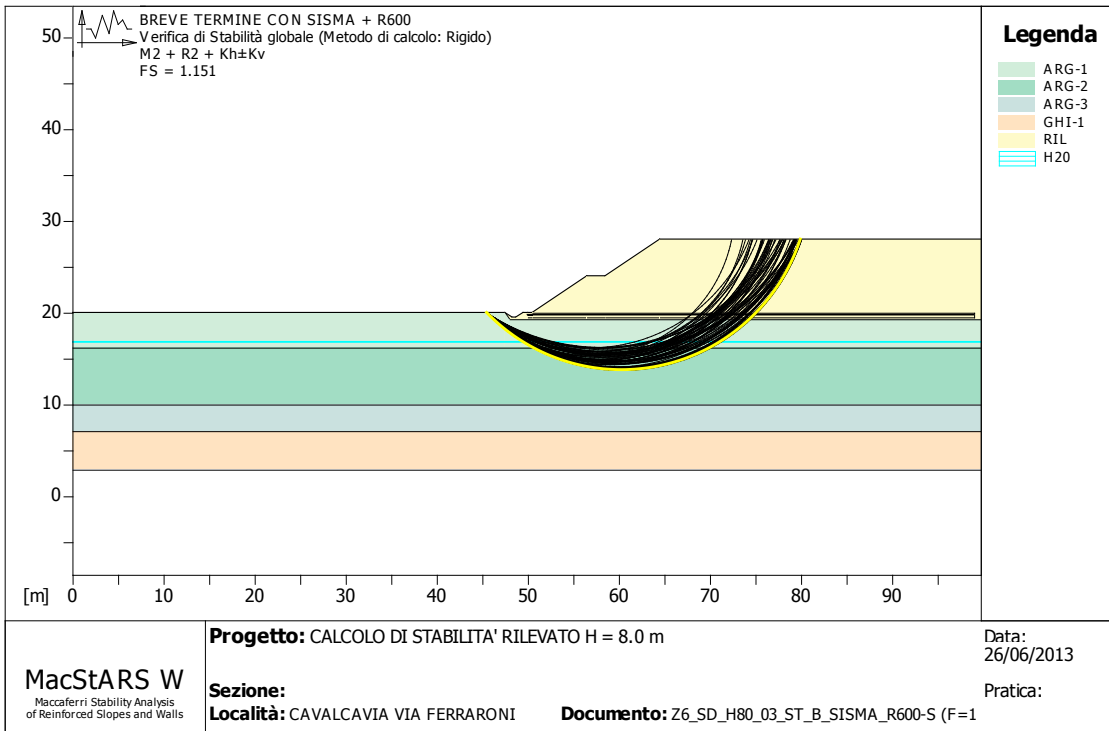
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 600.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 5000.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.12
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R600

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.151

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOGRIGLIA

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_04_ST_L (F=1.271)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : ARG-3 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato	
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00	
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30	

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	2.90	100.00	2.90				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	16.20	100.00	16.20				
Strato: ARG - 3	Descrizione: Argille Tenere							
Terreno : ARG-3	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	10.00	100.00	10.00				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	58.50	24.00
	64.50	28.00	100.00	28.00				

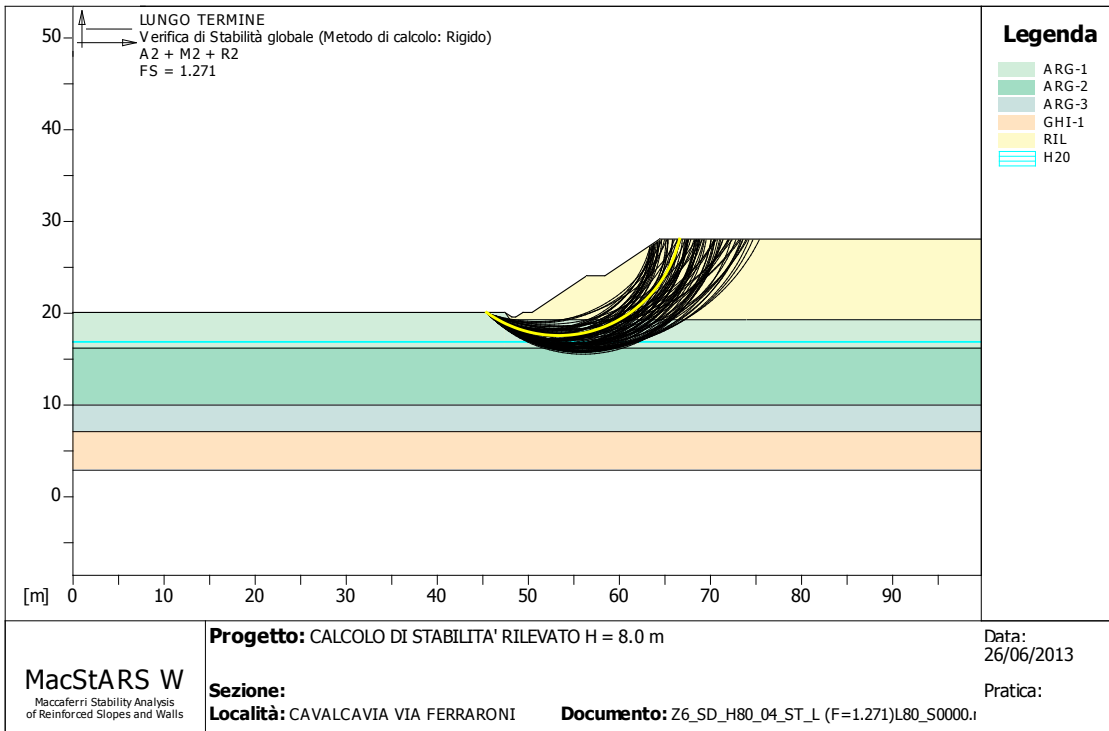
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.271

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_05_ST_L_SISMA_R400 (F=1.623)_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

X		Y		Y		P	
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

Descrizione: Falda

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00
Interasse.....[m].....= 0.50
Risvolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

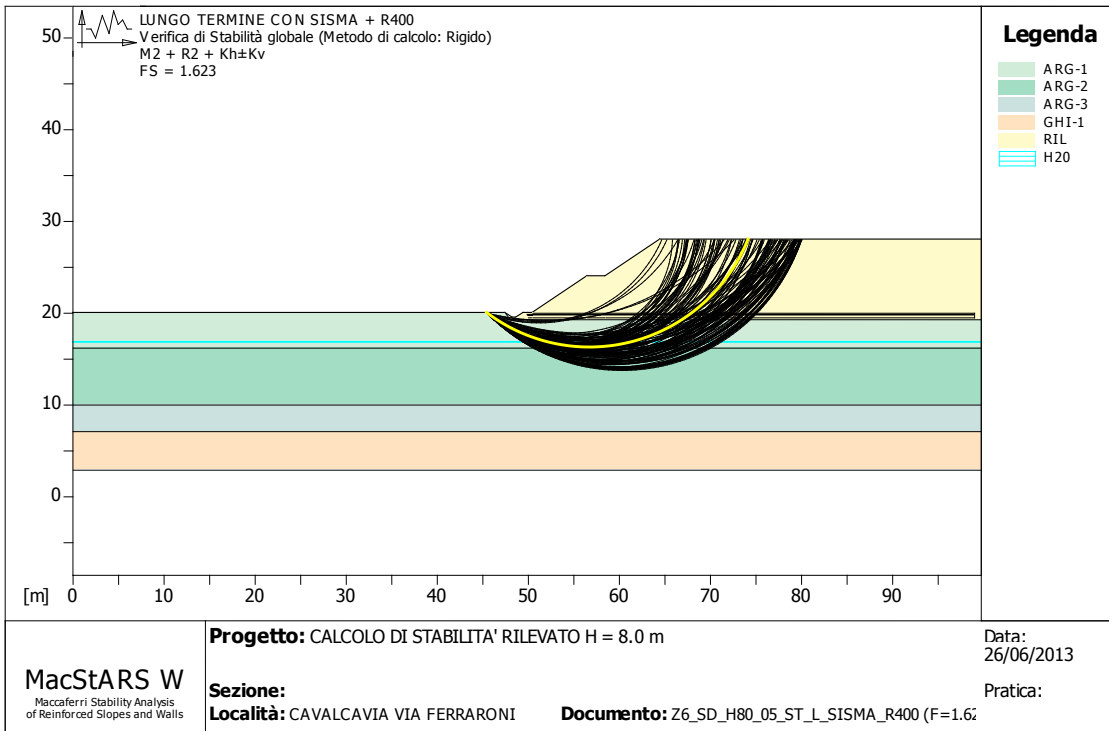
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....: 400.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....: 0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m³/kN].....: 1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....: 3330.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....: 0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....: 1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out: 1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....: 1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....: 1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....: 0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....: 0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....: 0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....: 0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R400

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.623

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 400_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 8.0 m

Sezione.....:

Località.....: CAVALCAVIA VIA FERRARONI

Pratica.....:

File.....: Z6_SD_H80_06_ST_L_SISMA_R600 (F=1.686)_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	4
BLOCCHI RINFORZATI	4
Blocco : GEOTEX.....	4
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R600.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 8.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 27.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.30
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ARG-3	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 6.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 22.80
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.80	16.80		100.00	16.80	16.80	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
Rilevato strutturale.....: RIL
Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
Terreno di copertura.....: ARG-1
Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Lunghezza.....[m].....= 49.00

Interasse.....[m].....= 0.50

Risolto.....[m].....= 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

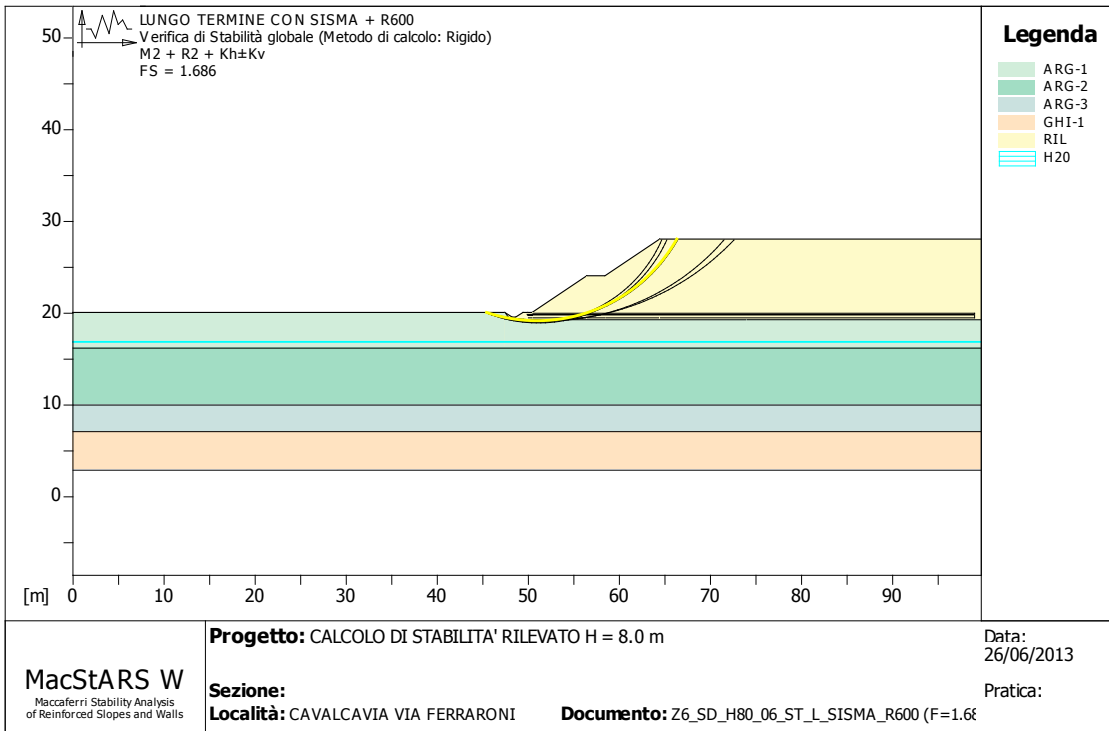
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m].....:	600.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....:	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN].....:	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m].....:	5000.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m].....:	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....:	1.12
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....:	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....:	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....:	0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....:	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....:	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....:	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R600

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.686

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaLink - 600_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.217

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO

CALCOLI DI STABILITA'

H = 4.0 m

(PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H40_01_ST_B (F=1.547)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 33.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 64.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

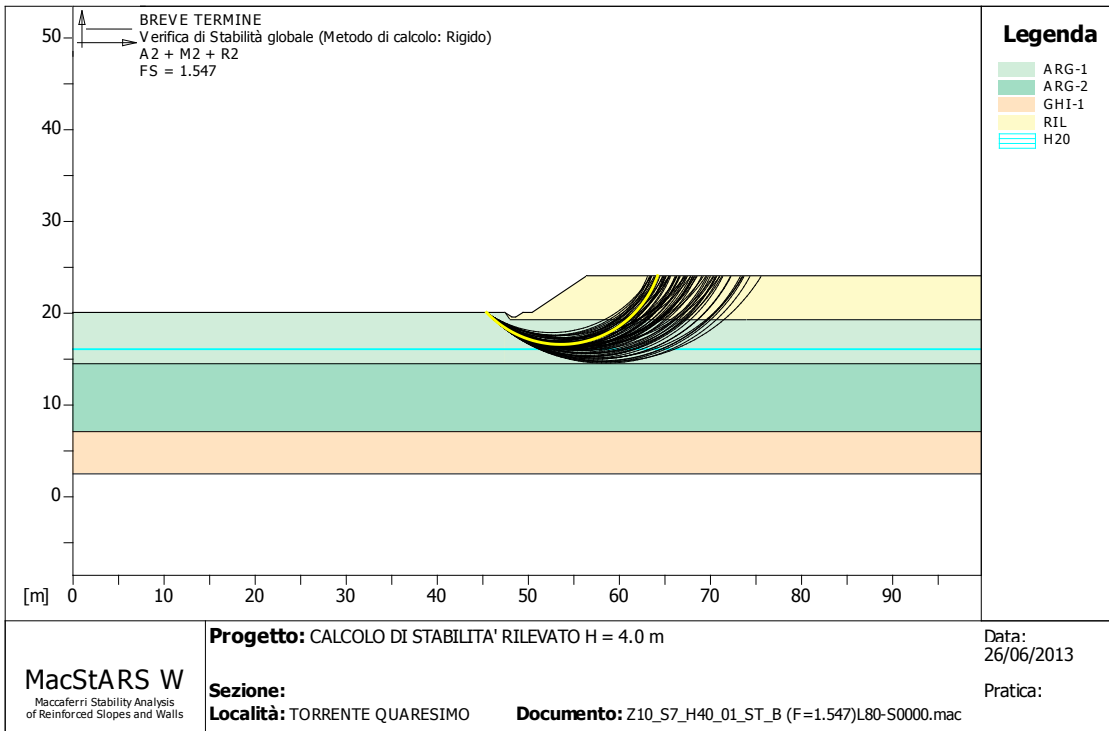
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.547

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H40_02_ST_B_SISMA (F=1.109)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

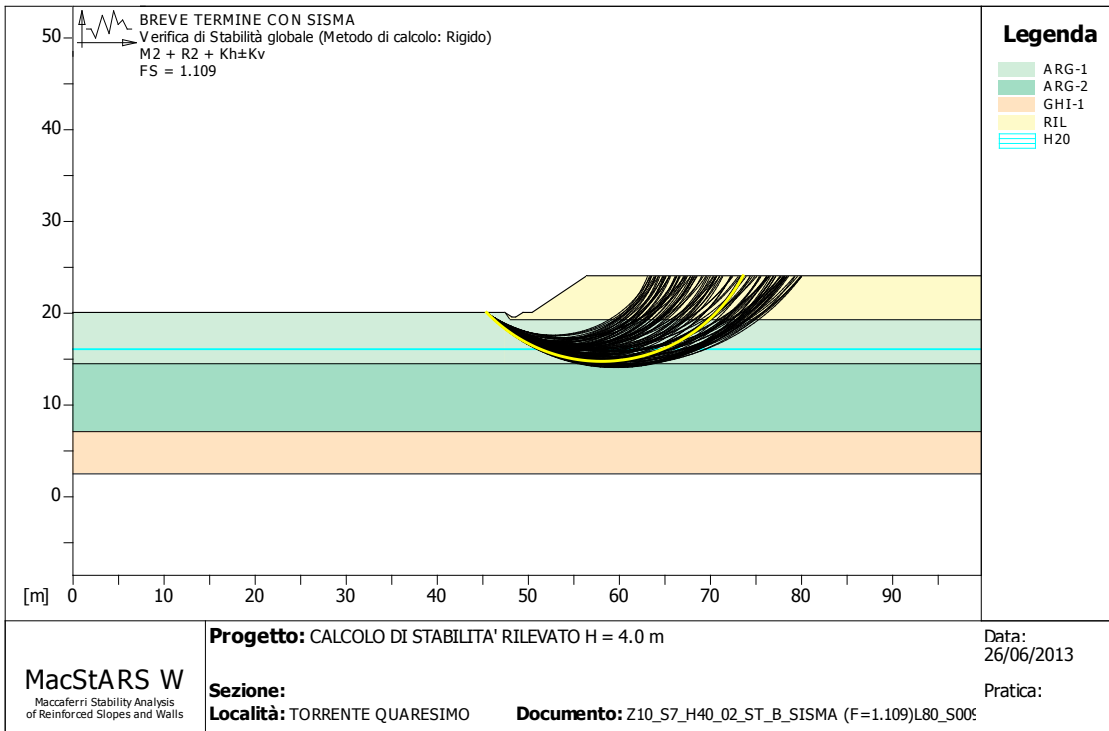
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.109

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H40_03_ST_L (F=2.231)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

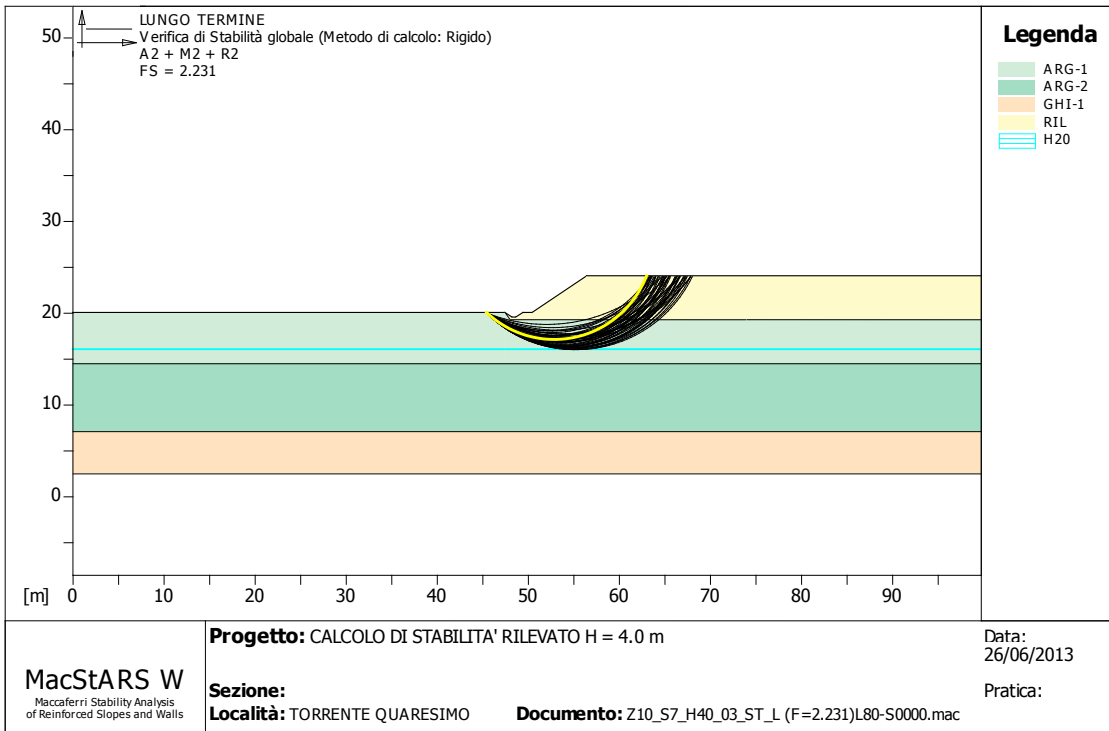
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.231

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 4.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H40_04_ST_L_SISMA (F=1.728)_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	56.50	24.00	100.00	24.00

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

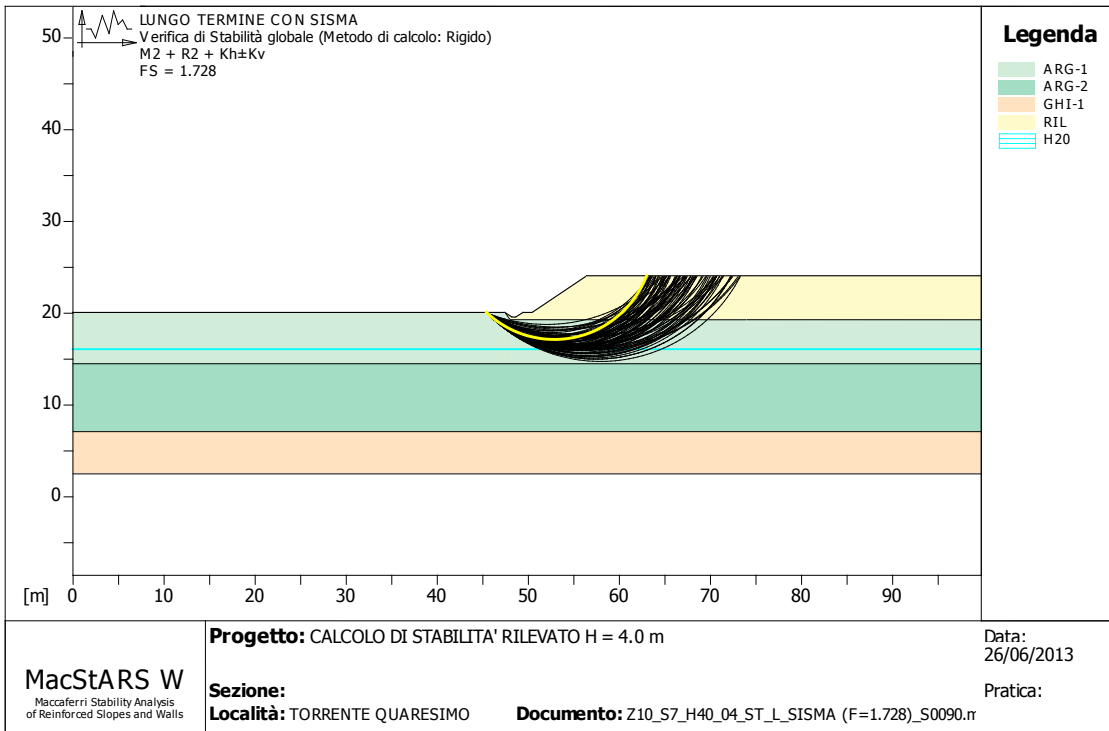
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.88

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.728

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 5.0 m

(PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_01_ST_B (F=1.305)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 33.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 64.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

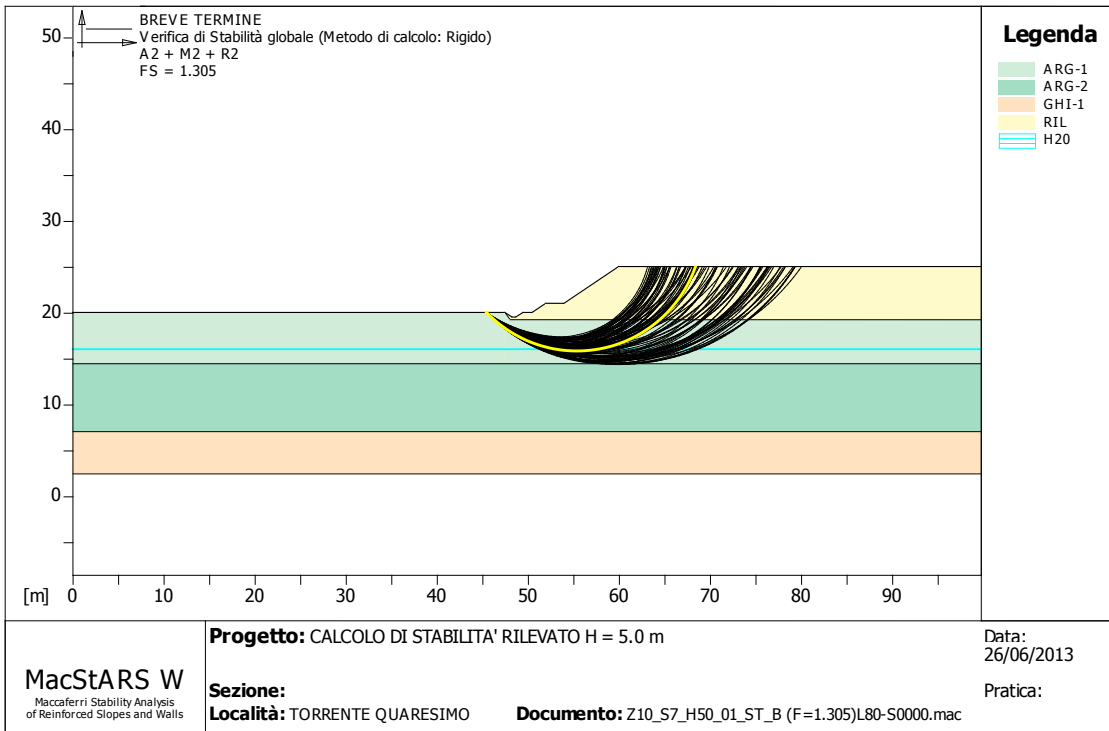
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.305

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_02_ST_B_SISMA (F=0.927)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

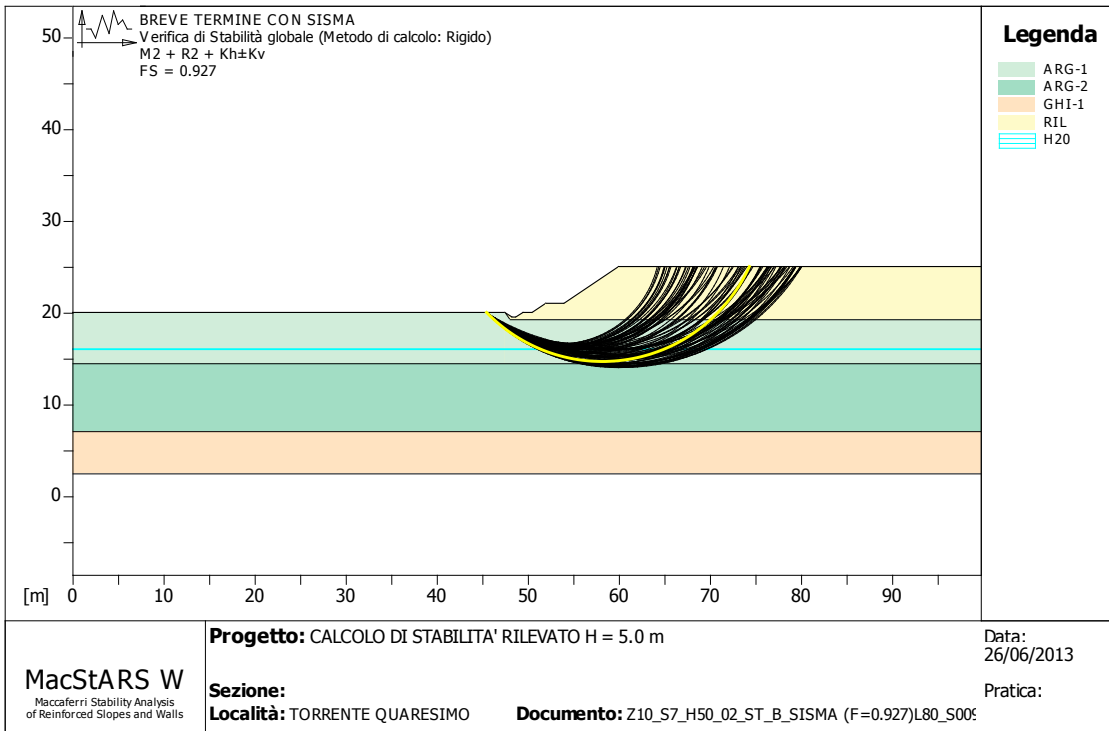
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.927

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_03_ST_B_SISMA_R200 (F=1.173)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	2.50	100.00	2.50				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.50	100.00	14.50				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
	60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX					
Dati principali.....[m].....:	Larghezza.....=	49.00	Altezza.....=	0.50	
Coordinate Origine.....[m].....:	Ascissa.....=	50.00	Ordinata.....=	19.50	
Inclinazione paramento...[°].....:	0.00				
Rilevato strutturale - materiale tipo.....:	Sabbia				
Rilevato strutturale.....:	RIL				
Terreno di riempimento a tergo.....:	ARG-1				
Terreno di copertura.....:	ARG-1				
Terreno di fondazione.....:	ARG-1				

Rinforzi :
Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

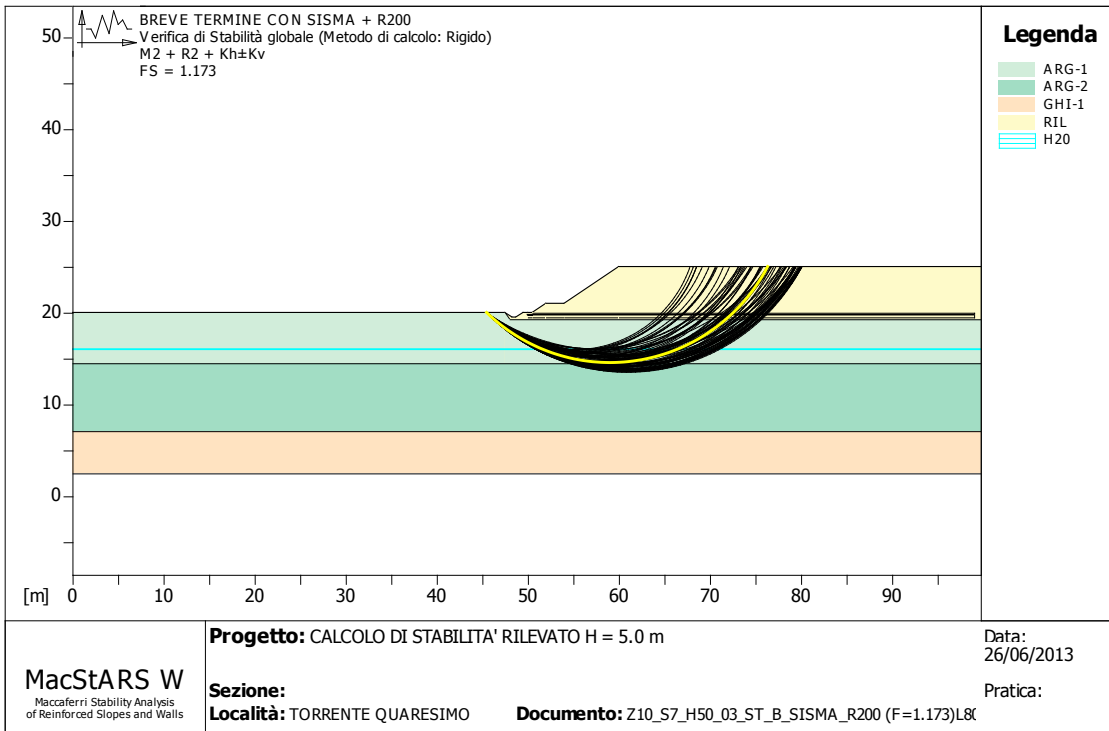
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.173

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_04_ST_L (F=1.966)L80_S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

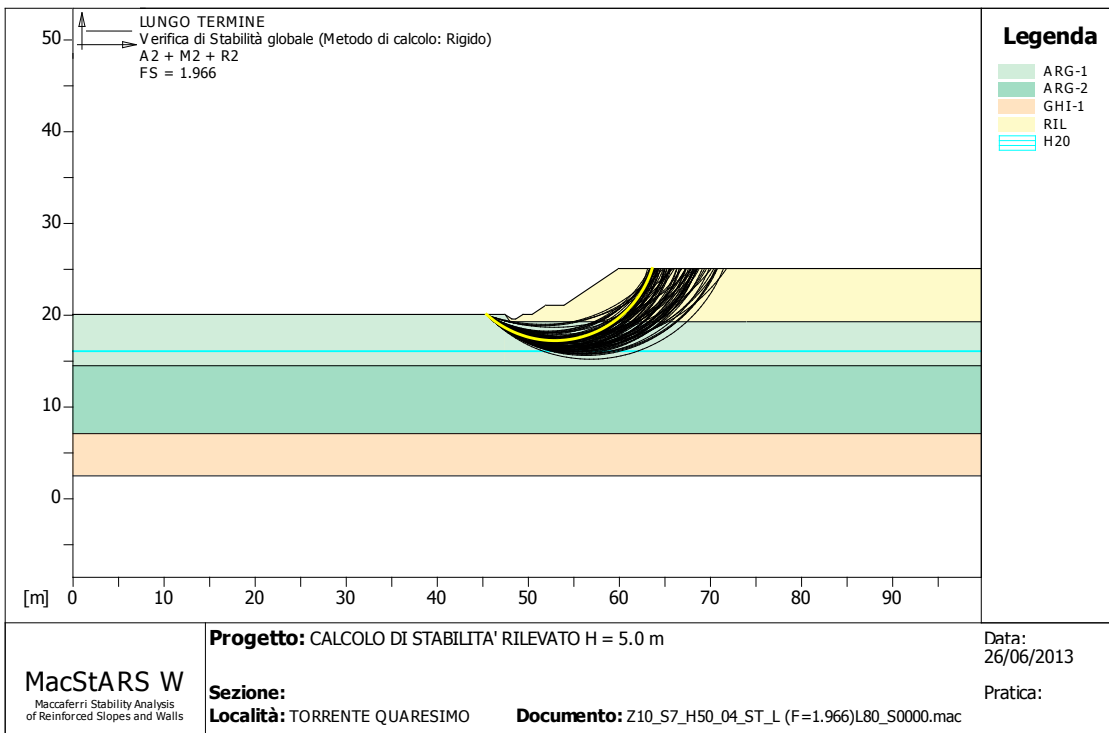
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.966

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_05_ST_L_SISMA (F=1.556)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
CARICHI.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

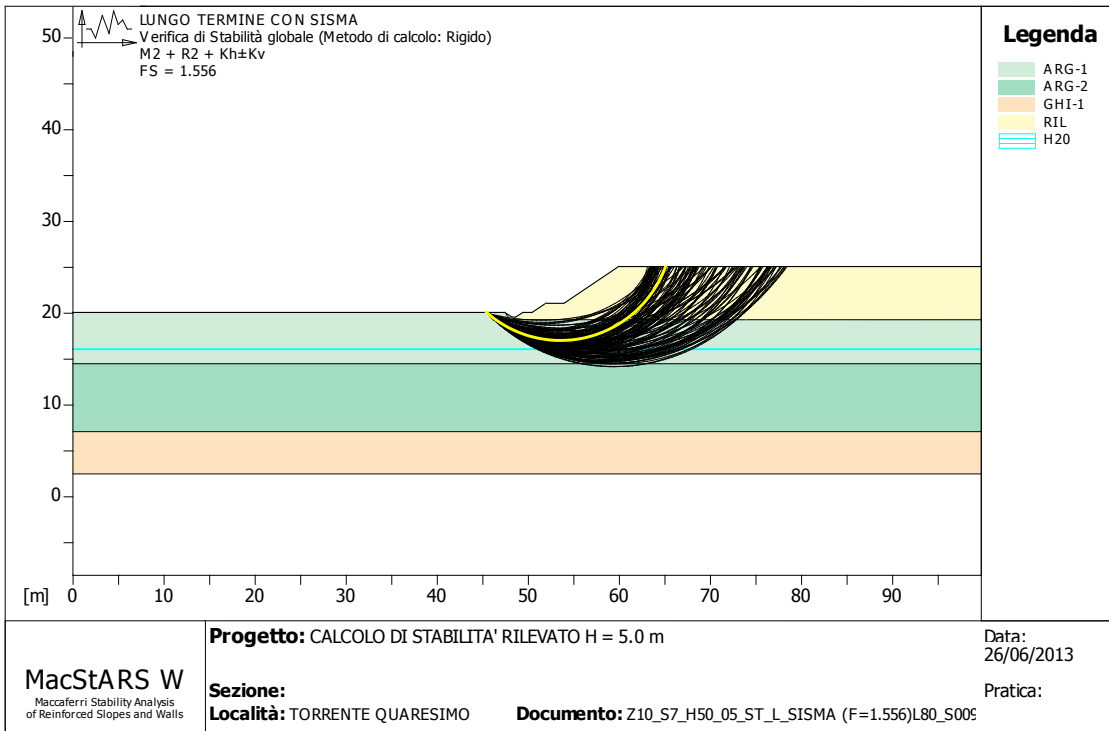
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

 Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.88 Verticale.....= 0.44

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.556

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 5.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H50_06_ST_L_SISMA_R200 (F=2.155)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	52.00	21.00	54.00	21.00
60.00	25.00	100.00	25.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento....[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

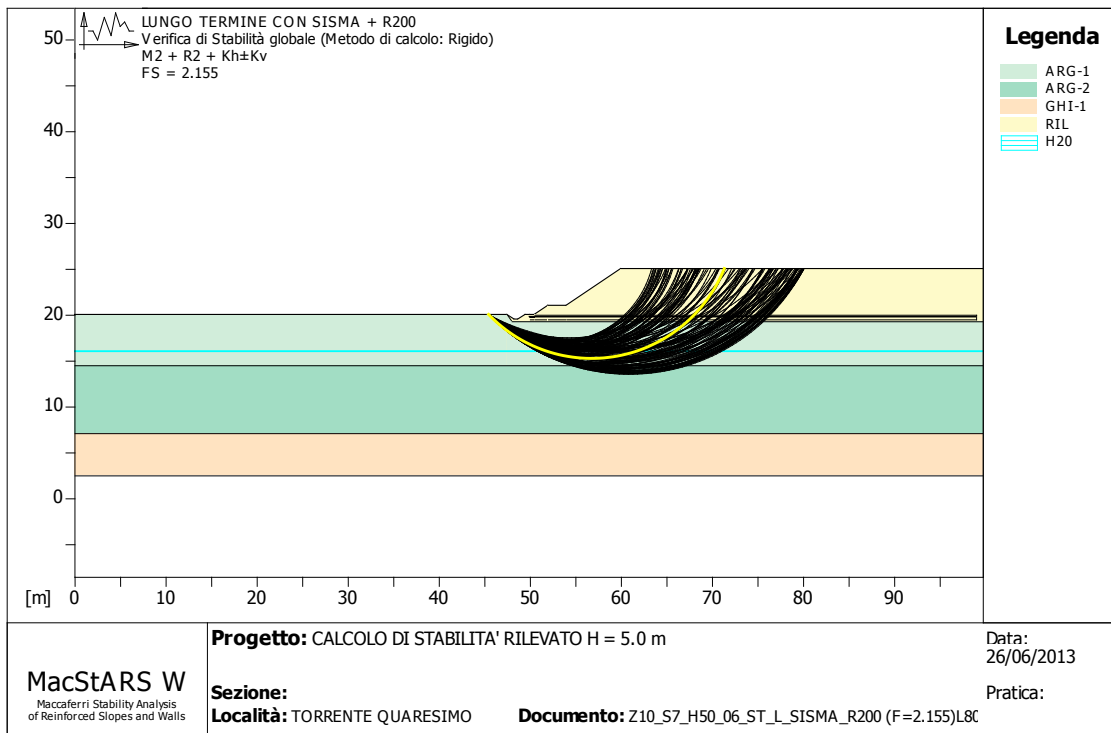
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 2.155

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 6.0 m

(PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_01_ST_B (F=1.119)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

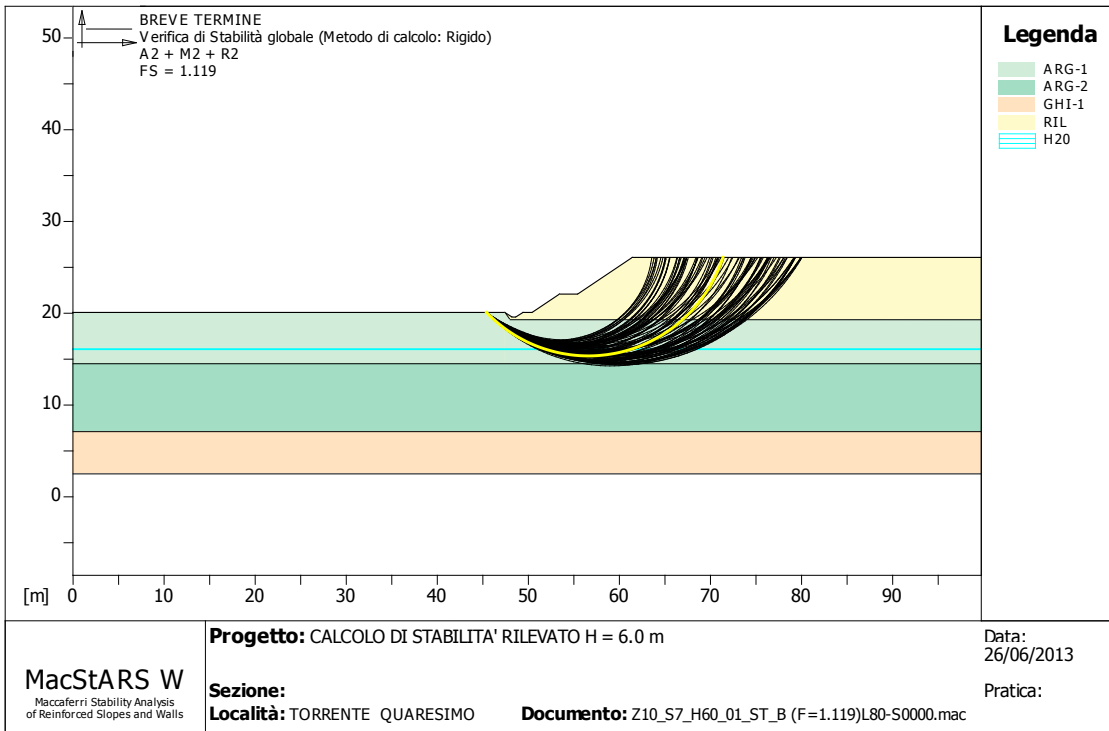
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.119

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_02_ST_B_SISMA_R200 (F=0.986)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : PARATEX	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 33.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 64.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : PARATEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

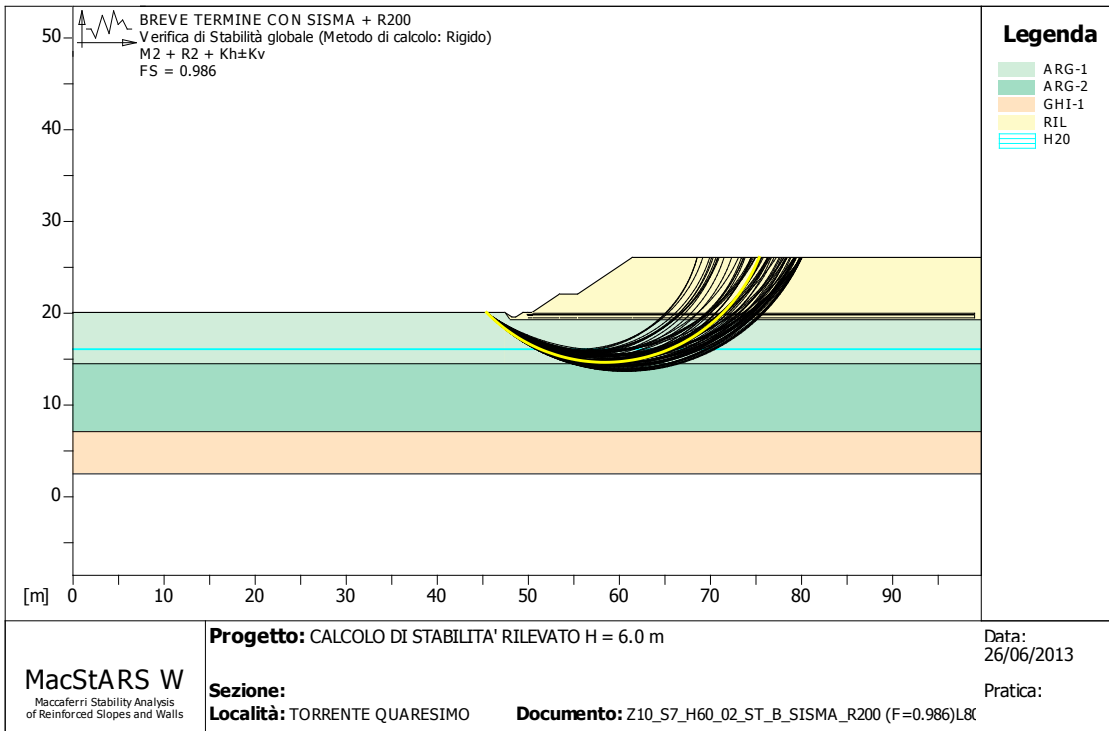
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.986

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : PARATEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_03_ST_B_SISMA_R300 (F=1.102)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : PARATEX	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R300.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 33.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
Coesione.....	[kN/m ²].....: 64.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:	Descrizione:							
Terreno : Limite Roccioso	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	2.50	100.00	2.50				
Strato: ARG - 1	Descrizione: Argilla							
Terreno : ARG-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
	100.00	19.30						
Strato: ARG - 2	Descrizione: Argilla Consistente							
Terreno : ARG-2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	14.50	100.00	14.50				
Strato: GH1	Descrizione: Ghiaie							
Terreno : GHI-1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	7.10	100.00	7.10				
Strato: RIL	Descrizione: Rilevato							
Terreno : RIL	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
	49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
	61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20	Descrizione: Falda							
	X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
	0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : PARATEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
Interasse.....[m]..... = 0.50
Risolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

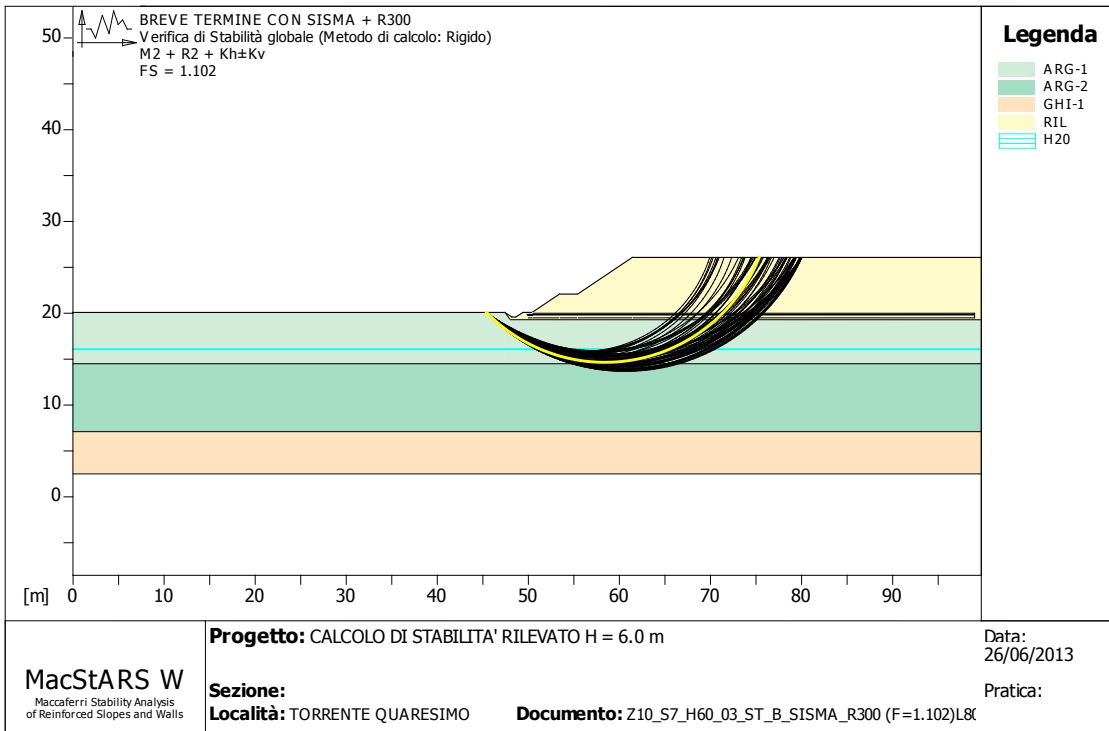
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	300.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	2500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.27
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R300

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.102

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : PARATEX

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_04_ST_L (F=1.760)_L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

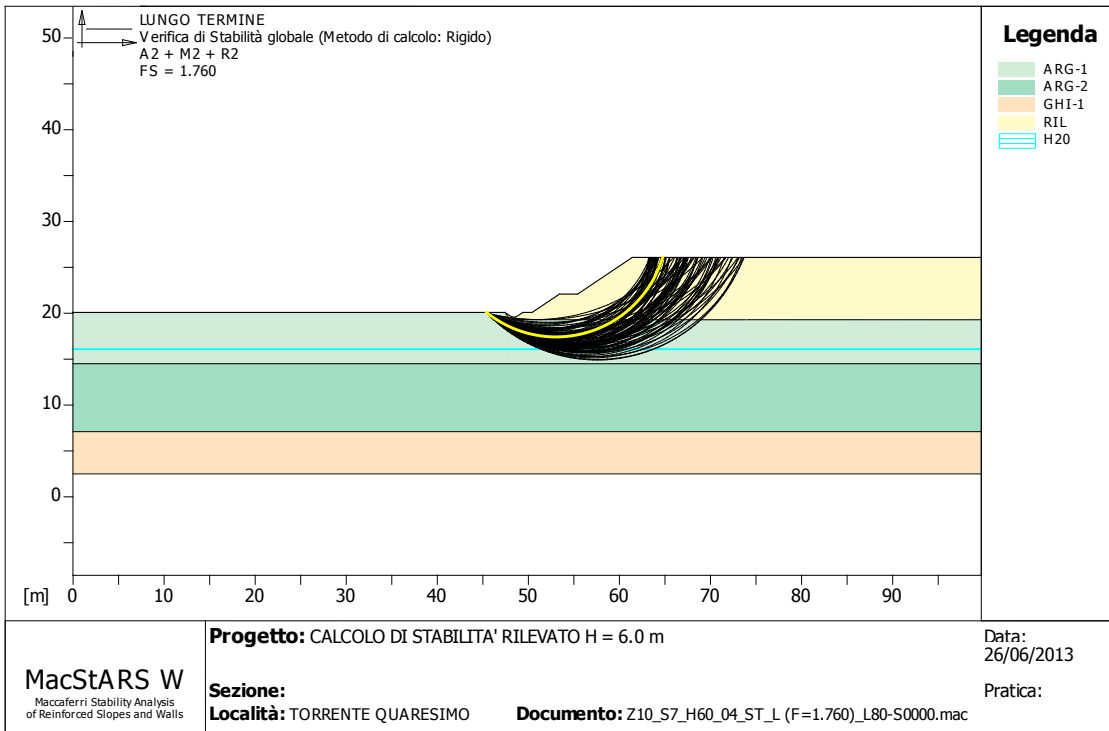
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.760

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_05_ST_L_SISMA_R200 (F=1.837)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTEX.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	53.50	22.00	55.50	22.00
61.50	26.00	100.00	26.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTEX

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

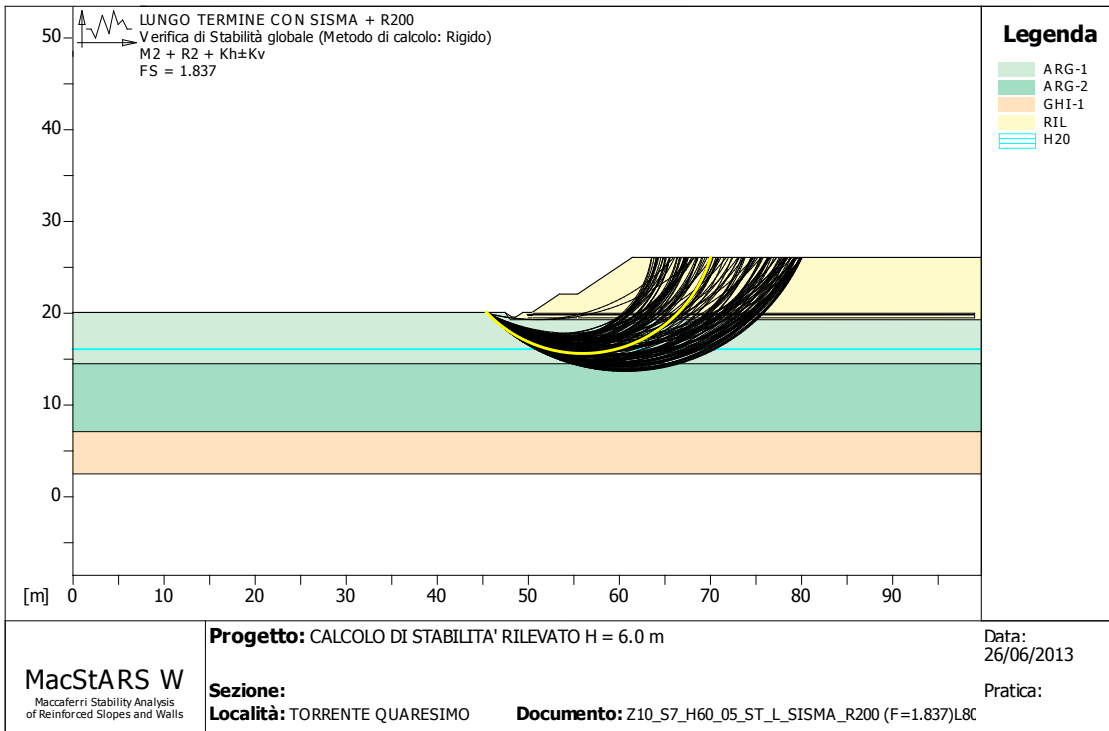
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R200

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.837

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTEX

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic	
Rapporto forza/resistenza nei rinforzi	
Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 6.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H60_06_ST_L_SISMA_R300 (F=1.671)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEO R300.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R300.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEO R300

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

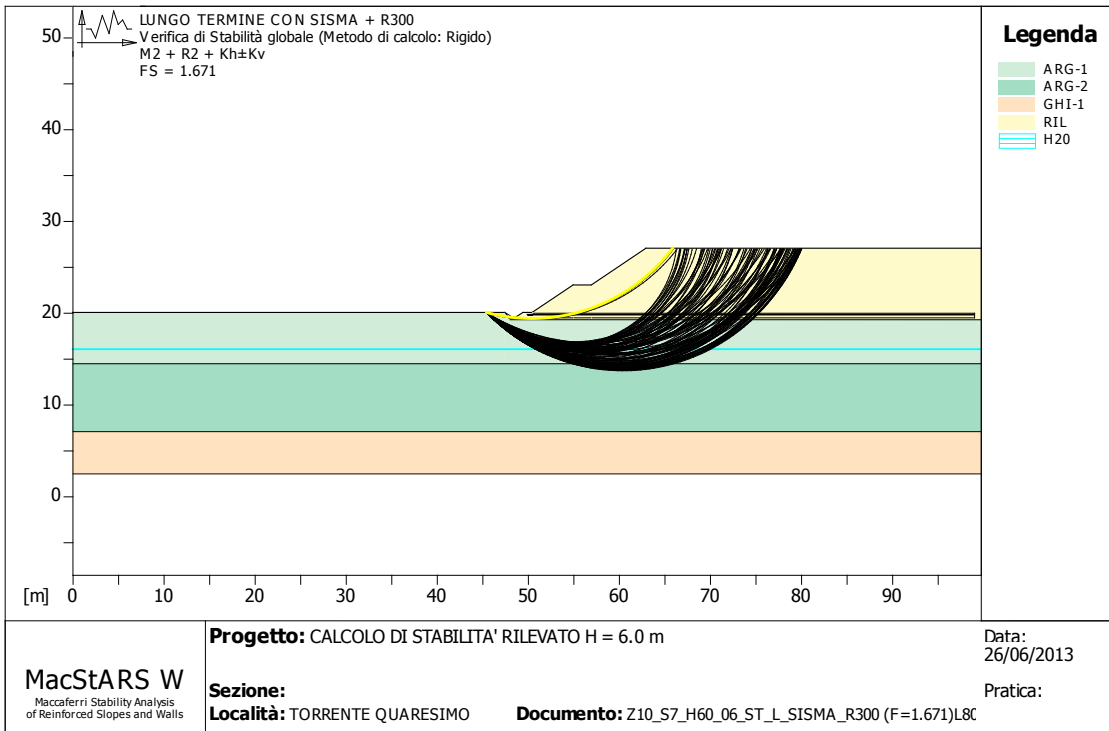
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Carico di rottura Nominale.....[kN/m]..... :	300.00
Rapporto di Scorrimento plastico..... :	0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....[m ³ /kN]..... :	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....[kN/m]..... :	2500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....[m]..... :	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia)..... :	1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla)..... :	1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out..... :	1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo..... :	0.27
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia..... :	0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo..... :	0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla..... :	0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R300

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.671

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEO R300

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.171

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLI DI STABILITA'

H = 7.0 m

(PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO)

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_01_ST_B (F=0.986)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

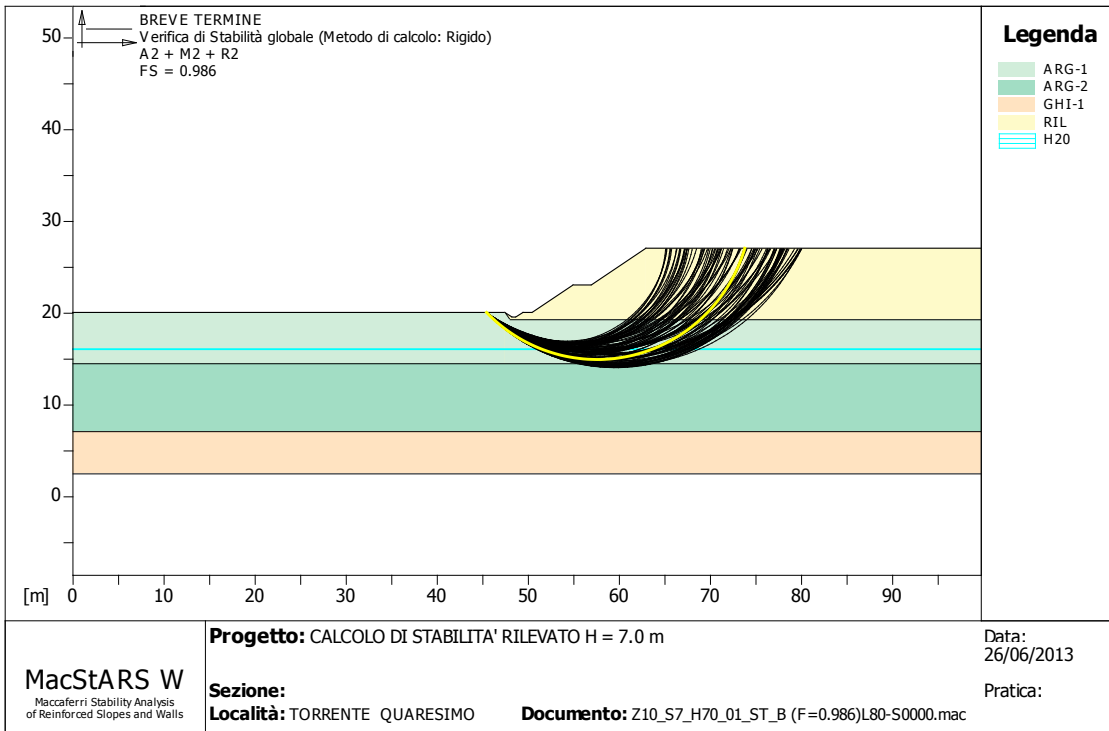
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.986

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_02_ST_B_SISMA_R300 (F=0.962)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTESSILE R300.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R300.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTESSILE R300

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00

Altezza.....= 0.50

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00

Ordinata.....= 19.50

Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia

Rilevato strutturale.....: RIL

Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1

Terreno di copertura.....: ARG-1

Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

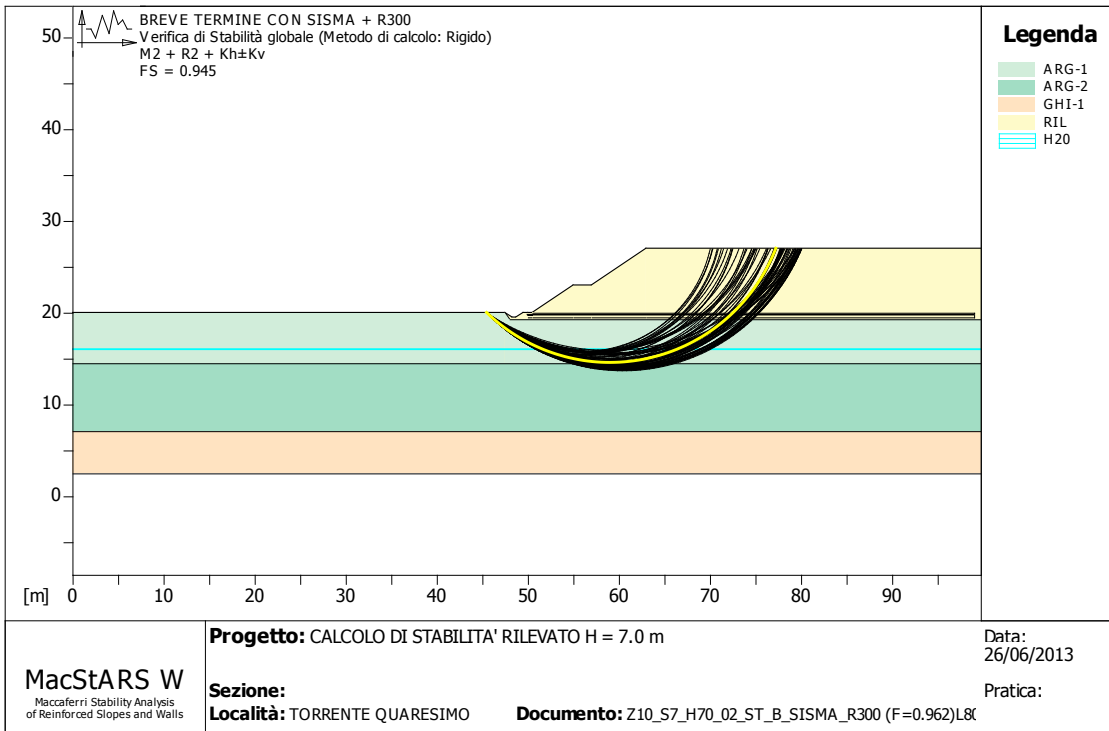
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	300.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	2500.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.27
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R300

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 0.945

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTESSILE R300

Linear Composites - ParaLink - 300_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_03_ST_B_SISMA_R500 (F=1.158)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : GEOTESSILE R300.....	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R500	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1 Descrizione : Argille tenere

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 33.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....		: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....		: 0.00
Parametro di Skempton.....		: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....		: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²]	: 0.00

Terreno : ARG-2 Descrizione : Argilla consistente

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Resistenza non drenata	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 64.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 0.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : GHI-1 Descrizione : Argilla

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 36.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

Terreno : RIL Descrizione : Rilevato

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....		: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	: 0.00
Coefficiente di Poisson.....		: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : GEOTESSILE R300

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

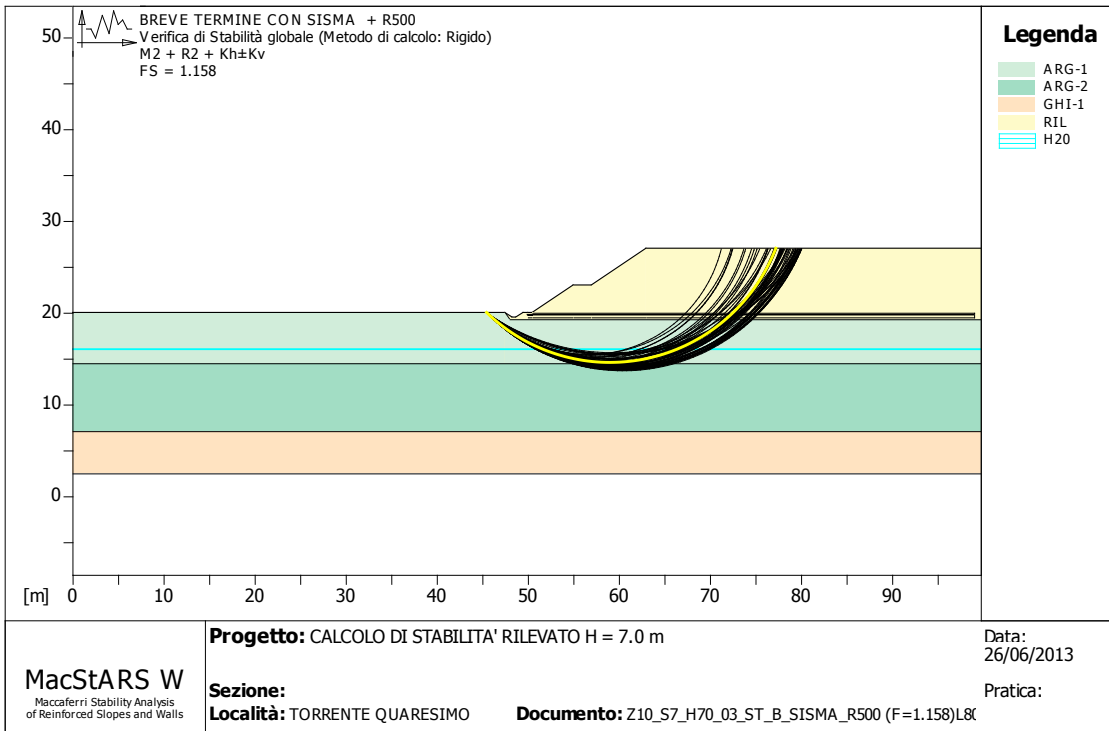
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	500.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	4165.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : BREVE TERMINE CON SISMA + R500

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.158

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : GEOTESSILE R300

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_04_ST_L (F=1.608)L80-S0000.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
VERIFICHE.....	4
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE.....	4

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

Descrizione:

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

Descrizione: Argilla

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

Descrizione: Argilla Consistente

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

Descrizione: Ghiaie

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Strato: RIL

Terreno : RIL

Descrizione: Rilevato

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

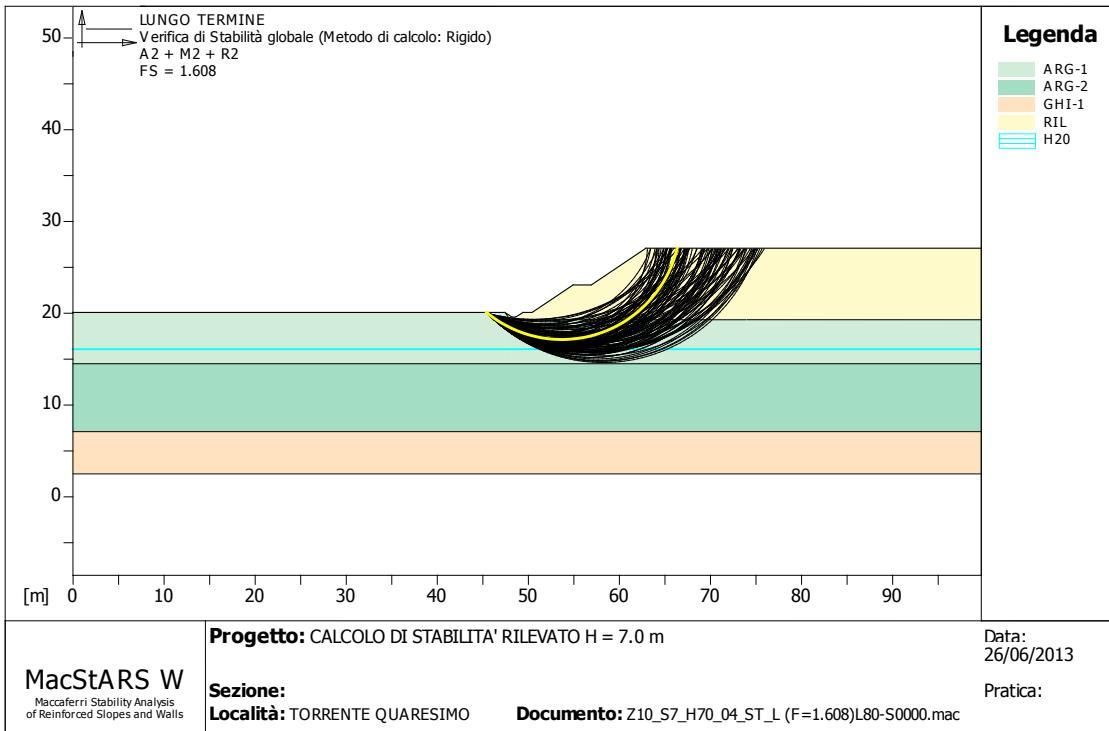
PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.608

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Fattore	Classe
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_05_ST_L_SISMA_R300 (F=1.624)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : PARATEXT	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R300.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00

Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : PARATEXT

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento...[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

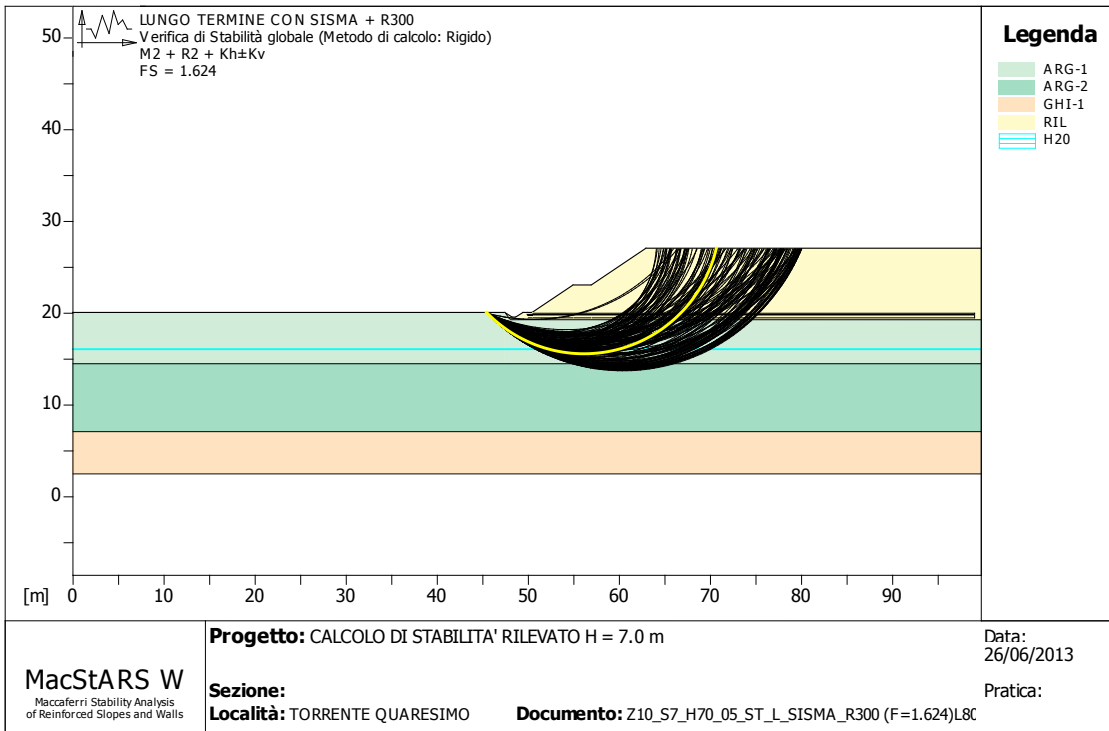
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	200.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	1665.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.27
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.25
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.60

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R300

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.624

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : PARATEXT

Linear Composites - ParaDrain - 200_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.909

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

MacStARS W – Rel. 3.0

Maccaferri Stability Analysis of Reinforced Slopes and Walls
Officine Maccaferri S.p.A. - Via Kennedy 10 - 40069 Zola Predosa (Bologna)
Tel. 051.6436000 - Fax 051.236507

COGEO

Progetto....: CALCOLO DI STABILITA' RILEVATO H = 7.0 m

Sezione.....:

Località.....: TORRENTE QUARESIMO

Pratica.....:

File.....: Z10_S7_H70_06_ST_L_SISMA_R500 (F=1.682)L80_S0090.mac

Data.....: 26/06/2013

Verifiche condotte in accordo alla normativa : Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008
Verifiche nei confronti dello SLU

SOMMARIO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	2
PROFILI STRATIGRAFICI	3
PROFILI FALDE FREATICHE.....	3
BLOCCHI RINFORZATI	3
Blocco : PARATEXT	3
CARICHI.....	4
PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI.....	4
VERIFICHE.....	5
Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R500.....	5

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : ARG-1	Descrizione : Argille tenere
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 22.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 20.50
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Rapporto di compressione primaria.....	: 0.00
Rapporto di ricomprensione.....	: 0.00
Parametro di Skempton.....	: 1.00
Fattore di correzione Alfa.....	: 0.00
Tensione di preconsolidazione.....	[kN/m ²].....: 0.00
Terreno : ARG-2	Descrizione : Argilla consistente
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 17.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 24.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : GHI-1	Descrizione : Argilla
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 5.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 30.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30
Terreno : RIL	Descrizione : Rilevato
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 10.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 32.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 18.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato:

Terreno : Limite Roccioso

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	2.50	100.00	2.50				

Descrizione:

Strato: ARG - 1

Terreno : ARG-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.00	19.30	74.00	19.30
100.00	19.30						

Descrizione: Argilla

Strato: ARG - 2

Terreno : ARG-2

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	14.50	100.00	14.50				

Descrizione: Argilla Consistente

Strato: GH1

Terreno : GHI-1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	7.10	100.00	7.10				

Descrizione: Ghiaie

Strato: RIL

Terreno : RIL

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	20.00	47.50	20.00	48.30	19.50	48.70	19.50
49.50	20.00	50.50	20.00	55.00	23.00	57.00	23.00
63.00	27.00	100.00	27.00				

Descrizione: Rilevato

PROFILI FALDE FREATICHE

Falda: H20

Descrizione: Falda

X	Y	Y	P	X	Y	Y	P
[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]
0.00	16.00	16.00		100.00	16.00	16.00	

BLOCCHI RINFORZATI

Blocco : PARATEXT

Dati principali.....[m].....: Larghezza.....= 49.00 Altezza.....= 0.50
 Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 50.00 Ordinata.....= 19.50
 Inclinazione paramento....[°].....: 0.00

Rilevato strutturale - materiale tipo.....: Sabbia
 Rilevato strutturale.....: RIL
 Terreno di riempimento a tergo.....: ARG-1
 Terreno di copertura.....: ARG-1
 Terreno di fondazione.....: ARG-1

Rinforzi :

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Lunghezza.....[m]..... = 49.00
 Interasse.....[m]..... = 0.50
 Risvolto.....[m]..... = 0.50

CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

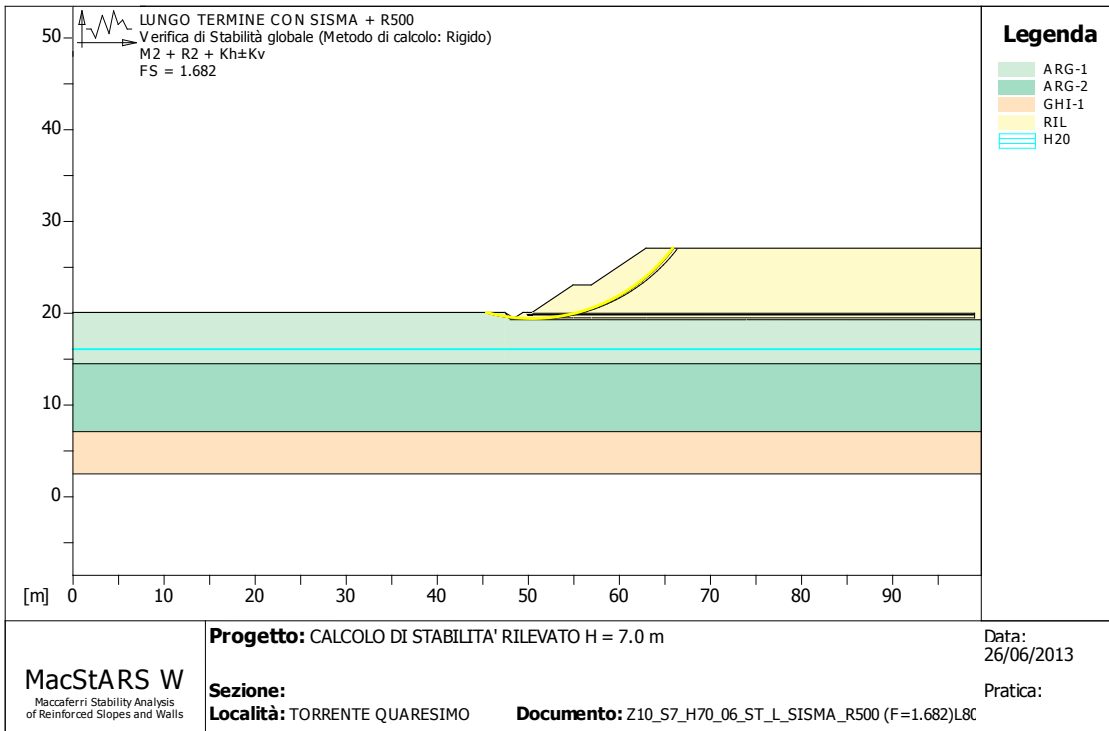
Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale..... = 0.88 Verticale..... = 0.44

PROPRIETA' DEI RINFORZI UTILIZZATI

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Carico di rottura Nominale.....	[kN/m].....	500.00
Rapporto di Scorrimento plastico.....		0.00
Coefficiente di Scorrimento elastico.....	[m ³ /kN].....	1.10e-04
Rigidezza estensionale.....	[kN/m].....	4165.00
Lunghezza minima di ancoraggio.....	[m].....	0.15
Coefficiente di sicurezza alla rottura (ghiaia).....		1.14
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (sabbia).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (limo).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out		1.00
Coefficiente di sicurezza alla rottura (argilla).....		1.10
Coefficiente di sicurezza al Pull-out.....		1.00
Coefficiente di interazione rinforzo-rinforzo.....		0.30
Coefficiente di sfilamento rinforzo-ghiaia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-sabbia.....		0.90
Coefficiente di sfilamento rinforzo-limo.....		0.70
Coefficiente di sfilamento rinforzo-argilla.....		0.40

VERIFICHE



Verifica di stabilità globale : LUNGO TERMINE CON SISMA + R500

Combinazione di carico : $M2 + R2 + Kh \pm Kv$

Calcolo delle forze nei rinforzi col metodo rigido

Ricerca di superfici circolari critiche col metodo di Janbu

Coefficiente di sicurezza minimo calcolato.....: 1.682

Intervallo di ricerca delle superfici

Segmento di partenza, ascisse [m]		Segmento di arrivo, ascisse [m]	
Primo punto	Secondo punto	Primo punto	Secondo punto
45.50	50.50	63.00	80.00
Numero punti avvio superfici sul segmento di partenza.....:		1	
Numero totale superfici di prova.....:		200	
Lunghezza segmenti delle superfici..... [m].....:		0.50	
Angolo limite orario..... [°].....:		0.00	
Angolo limite antiorario..... [°].....:		0.00	

Blocco : PARATEXT

Linear Composites - ParaLink - 500_Seismic

Rapporto forza/resistenza nei rinforzi

Y [m]	Fmax
0.00	0.106

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - sfavorevole
1.00	Fs Rottura Rinforzi
1.00	Fs Sfilamento Rinforzi
1.10	Coeff. Parziale R - Stabilità

CALCOLO CEDIMENTI

CALCOLO CEDIMENTI

CROSTOLO SP_SX

CEDIMENTO DI CONSOLIDAZIONE PRIMARIO

Il cedimento totale St di un terreno è dato dalla somma di 3 contributi parziali, il cedimento immediato Si , quello di consolidazione primaria Sc e quello di consolidazione secondaria Ss

$$St = Si + Sc + Ss$$

I tre contributi rappresentano rispettivamente le tre fasi reologiche del terreno, ossia il comportamento elastico, quello plastico e quello viscoso dello stesso.

Delle tre componenti citate quella dovuta al cedimento di consolidazione Sc rappresenta quella che di gran lunga contribuisce all'ammontare finale del cedimento totale ed è quella che verrà qui calcolata.

Nella tabella che segue vengono riportati l'elenco delle sigle e delle grandezze utilizzate.

ELENCO DELLE SIGLE UTILIZZATE

H	=	Profondità dello strato al letto.....	(m)
dh	=	Spessore del singolo strato.....	(m)
dhc	=	Spessore dello strato nel calcolo di Cv.....	(m)
Ga	=	Peso dell'unità di volume.....	(T/m ³)
dSv	=	Incremento di pressione sul terreno.....	(T/m ²)
Sv'	=	Pressione litostatica efficace.....	(T/m ²)
Uo	=	Pressione dell'acqua nei pori.....	(T/m ²)
Ed	=	Modulo edometrico.....	(T/m ²)
Cv	=	Coefficiente di consolidazione.....	(cm ² /sec)
RR	=	Rapporto di ricomprensione.....	(Puro)
CR	=	Rapporto di compressione.....	(Puro)
U%	=	Grado di consolidazione.....	(Puro)
Tv	=	Fattore di tempo.....	(Puro)
ds	=	Cedimento finale del singolo strato.....	(cm)
S	=	Cedimento finale del pacco di strati.....	(cm)
dsu	=	Ced. singolo strato al grado U% di cons....	(cm)
Su	=	Cedimento totale al grado U% di cons.....	(cm)
ds1, ds2, ds3	=	Cedimento del singolo strato secondo tre diverse tipi di formule.....	(cm)

CARATTERISTICHE DELLA FONDAZIONE

Base inferiore.....	(m) = 52
Base superiore.....	(m) = 27
Carico unitario dell' opera.....	(T/m ²) = 12.6
Carico unitario del terreno asportato.....	(T/m ²) = 0
Profondità dell' opera.....	(m) = 0
Profondità della falda.....	(m) = 3.9

CALCOLO DEI CEDIMENTI

(Stampa del file:REGGIO02)

(Massimo cedimento)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.6	0.9		3000.0		1.22	0.42
2	6.40	5.40	1.90	12.6	6.9		459.0	0.00010	23.71	14.78
3	14.20	7.80	1.90	12.0	13.1	6.4	541.0	0.00041	23.43	17.23
4	16.70	2.50	1.80	11.0	17.6	11.6	1000.0		3.49	2.76
5	21.80	5.10	1.90	10.3	20.9	15.4	588.0	0.00078	10.81	8.91
6	22.50	0.70	1.80	9.7	23.5	18.3	1000.0		0.80	0.68
7	24.80	2.30	1.80	9.4	24.7	19.8	1000.0		2.53	2.16
8	26.00	1.20	1.80	9.1	26.1	21.5	1000.0		1.26	1.09
9	32.00	6.00	1.90	8.4	29.2	25.1	614.0	0.00047	9.31	8.23
10	40.00	8.00	1.90	7.3	35.5	32.1	908.0	0.00010	7.08	6.46

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 83.64 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 62.71 \text{ cm}$$

(Distanza dall'asse del rilevato = 7.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.6	0.9		3000.0		1.22	0.42
2	6.40	5.40	1.90	12.5	6.9		459.0	0.00010	23.59	14.72
3	14.20	7.80	1.90	11.6	13.1	6.4	541.0	0.00041	22.59	16.72
4	16.70	2.50	1.80	10.6	17.6	11.6	1000.0		3.31	2.64
5	21.80	5.10	1.90	9.8	20.9	15.4	588.0	0.00078	10.26	8.51
6	22.50	0.70	1.80	9.3	23.5	18.3	1000.0		0.76	0.65
7	24.80	2.30	1.80	9.0	24.7	19.8	1000.0		2.40	2.07
8	26.00	1.20	1.80	8.7	26.1	21.5	1000.0		1.20	1.04
9	32.00	6.00	1.90	8.1	29.2	25.1	614.0	0.00047	8.90	7.90
10	40.00	8.00	1.90	7.1	35.5	32.1	908.0	0.00010	6.82	6.24

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 81.06 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 60.90 \text{ cm}$$

(Distanza dall'asse del rilevato = 14.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.4	0.9		3000.0		1.20	0.41
2	6.40	5.40	1.90	11.4	6.9		459.0	0.00010	21.07	13.46
3	14.20	7.80	1.90	9.8	13.1	6.4	541.0	0.00041	18.36	14.07
4	16.70	2.50	1.80	8.8	17.6	11.6	1000.0		2.68	2.20
5	21.80	5.10	1.90	8.2	20.9	15.4	588.0	0.00078	8.39	7.14
6	22.50	0.70	1.80	7.8	23.5	18.3	1000.0		0.63	0.55
7	24.80	2.30	1.80	7.6	24.7	19.8	1000.0		2.01	1.76
8	26.00	1.20	1.80	7.4	26.1	21.5	1000.0		1.01	0.89
9	32.00	6.00	1.90	7.0	29.2	25.1	614.0	0.00047	7.62	6.86
10	40.00	8.00	1.90	6.3	35.5	32.1	908.0	0.00010	6.02	5.56

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 68.99 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 52.90 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 21.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	5.5	0.9		3000.0		0.42	0.18
2	6.40	5.40	1.90	5.6	6.9		459.0	0.00010	8.71	6.58
3	14.20	7.80	1.90	5.8	13.1	6.4	541.0	0.00041	9.96	8.34
4	16.70	2.50	1.80	5.8	17.6	11.6	1000.0		1.67	1.45
5	21.80	5.10	1.90	5.8	20.9	15.4	588.0	0.00078	5.64	5.01
6	22.50	0.70	1.80	5.7	23.5	18.3	1000.0		0.44	0.40
7	24.80	2.30	1.80	5.7	24.7	19.8	1000.0		1.44	1.30
8	26.00	1.20	1.80	5.6	26.1	21.5	1000.0		0.74	0.67
9	32.00	6.00	1.90	5.5	29.2	25.1	614.0	0.00047	5.83	5.36
10	40.00	8.00	1.90	5.2	35.5	32.1	908.0	0.00010	4.89	4.57

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 39.75 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 33.86 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 28.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.40	5.40	1.90	0.6	6.9		459.0	0.00010	0.72	0.69
3	14.20	7.80	1.90	2.1	13.1	6.4	541.0	0.00041	3.32	3.08
4	16.70	2.50	1.80	3.0	17.6	11.6	1000.0		0.80	0.74
5	21.80	5.10	1.90	3.4	20.9	15.4	588.0	0.00078	3.14	2.91
6	22.50	0.70	1.80	3.6	23.5	18.3	1000.0		0.27	0.25
7	24.80	2.30	1.80	3.7	24.7	19.8	1000.0		0.90	0.84
8	26.00	1.20	1.80	3.8	26.1	21.5	1000.0		0.48	0.45
9	32.00	6.00	1.90	3.9	29.2	25.1	614.0	0.00047	4.03	3.79
10	40.00	8.00	1.90	4.0	35.5	32.1	908.0	0.00010	3.68	3.49

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 17.34 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 16.25 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 35.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.40	5.40	1.90	0.1	6.9		459.0	0.00010	0.06	0.06
3	14.20	7.80	1.90	0.7	13.1	6.4	541.0	0.00041	0.96	0.94
4	16.70	2.50	1.80	1.3	17.6	11.6	1000.0		0.34	0.33
5	21.80	5.10	1.90	1.7	20.9	15.4	588.0	0.00078	1.57	1.51
6	22.50	0.70	1.80	2.0	23.5	18.3	1000.0		0.15	0.14
7	24.80	2.30	1.80	2.2	24.7	19.8	1000.0		0.52	0.50
8	26.00	1.20	1.80	2.3	26.1	21.5	1000.0		0.29	0.28
9	32.00	6.00	1.90	2.5	29.2	25.1	614.0	0.00047	2.60	2.49
10	40.00	8.00	1.90	2.9	35.5	32.1	908.0	0.00010	2.62	2.52

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 9.11 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 8.77 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 42.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.40	5.40	1.90	0.0	6.9		459.0	0.00010	0.02	0.02
3	14.20	7.80	1.90	0.2	13.1	6.4	541.0	0.00041	0.35	0.34
4	16.70	2.50	1.80	0.6	17.6	11.6	1000.0		0.15	0.15
5	21.80	5.10	1.90	0.9	20.9	15.4	588.0	0.00078	0.79	0.78
6	22.50	0.70	1.80	1.1	23.5	18.3	1000.0		0.08	0.08
7	24.80	2.30	1.80	1.2	24.7	19.8	1000.0		0.29	0.29
8	26.00	1.20	1.80	1.4	26.1	21.5	1000.0		0.17	0.16
9	32.00	6.00	1.90	1.6	29.2	25.1	614.0	0.00047	1.62	1.58
10	40.00	8.00	1.90	2.0	35.5	32.1	908.0	0.00010	1.81	1.76

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 5.28 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 5.15 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 49.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.40	5.40	1.90	0.0	6.9		459.0	0.00010	0.01	0.01
3	14.20	7.80	1.90	0.1	13.1	6.4	541.0	0.00041	0.15	0.15
4	16.70	2.50	1.80	0.3	17.6	11.6	1000.0		0.07	0.07
5	21.80	5.10	1.90	0.5	20.9	15.4	588.0	0.00078	0.42	0.42
6	22.50	0.70	1.80	0.6	23.5	18.3	1000.0		0.05	0.04
7	24.80	2.30	1.80	0.7	24.7	19.8	1000.0		0.17	0.17
8	26.00	1.20	1.80	0.8	26.1	21.5	1000.0		0.10	0.10
9	32.00	6.00	1.90	1.0	29.2	25.1	614.0	0.00047	1.02	1.00
10	40.00	8.00	1.90	1.4	35.5	32.1	908.0	0.00010	1.24	1.21

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 3.23 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 3.17 cm

TABELLA DISTANZA ASSE - CEDIMENTI

N punto	Distanza (m)	Cedim.N 2 ¹ (cm)	Cedim N 3 ² (cm)
1	0.00	83.64	62.71
2	3.00	83.28	62.46
3	6.00	81.82	61.44
4	9.00	79.01	59.49
5	12.00	74.19	56.25
6	15.00	65.51	50.73
7	18.00	52.93	42.77
8	21.00	39.75	33.86
9	24.00	28.00	25.16
10	27.00	19.36	18.03
11	30.00	14.18	13.42
12	33.00	10.80	10.34
13	36.00	8.40	8.10
14	39.00	6.62	6.43
15	42.00	5.28	5.15
16	45.00	4.25	4.17
17	48.00	3.45	3.39
18	51.00	2.82	2.78
19	54.00	2.33	2.30
20	57.00	1.93	1.91
21	60.00	1.61	1.60
22	63.00	1.36	1.35
23	66.00	1.15	1.14
24	69.00	0.98	0.97

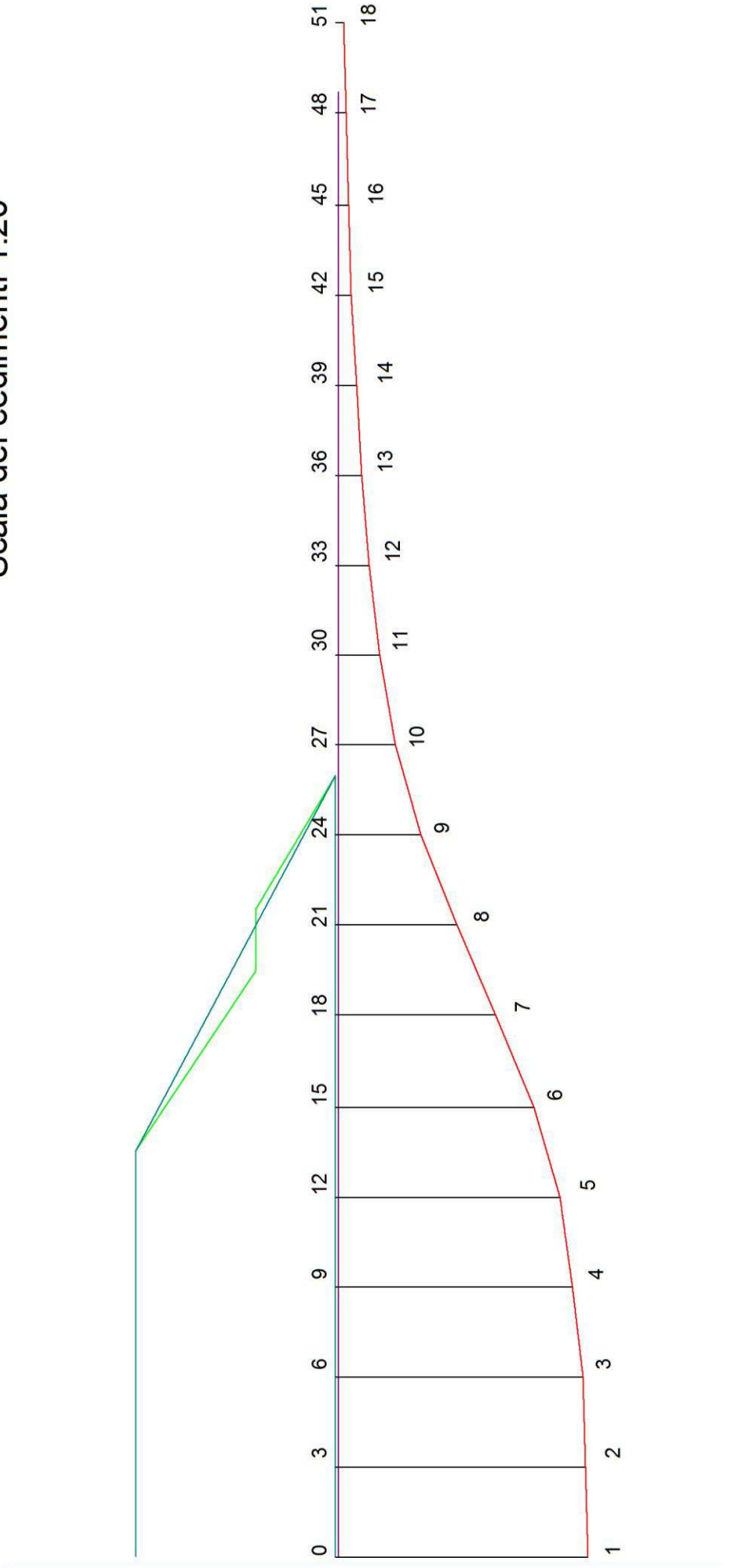
Nota 1:
 $ds2 = dh \times ((Sv'+dSv) / (0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv) / Sv')$
 Cedimento S2 = Sommatoria dei ds2

Nota 2:
 $ds3 = (dh \times dSv) / Ed$
 Cedimento S3 = Sommatoria dei ds3

GRAFICO DEI CEDIMENTI IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DALL'ASSE

$h = 7 \text{ m}$

Scala del rilevato 1:200
Scala dei cedimenti 1:20



TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 2-3)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	1.3 mesi	(0 anni 1 mese 10 giorni)
10 %	di cons. in	5.1 mesi	(0 anni 5 mesi 4 giorni)
15 %	di cons. in	11.6 mesi	(0 anni 11 mesi 19 giorni)
20 %	di cons. in	20.6 mesi	(1 anno 8 mesi 19 giorni)
25 %	di cons. in	32.2 mesi	(2 anni 8 mesi 7 giorni)
30 %	di cons. in	46.4 mesi	(3 anni 10 mesi 13 giorni)
35 %	di cons. in	63.2 mesi	(5 anni 3 mesi 5 giorni)
40 %	di cons. in	82.7 mesi	(6 anni 10 mesi 22 giorni)
45 %	di cons. in	104.4 mesi	(8 anni 8 mesi 12 giorni)
50 %	di cons. in	129.3 mesi	(10 anni 9 mesi 11 giorni)
55 %	di cons. in	156.9 mesi	(13 anni 0 mesi 28 giorni)
60 %	di cons. in	187.8 mesi	(15 anni 7 mesi 24 giorni)
65 %	di cons. in	224.6 mesi	(18 anni 8 mesi 17 giorni)
70 %	di cons. in	264.6 mesi	(22 anni 0 mesi 18 giorni)
75 %	di cons. in	313.2 mesi	(26 anni 1 mese 6 giorni)
80 %	di cons. in	372.3 mesi	(31 anni 0 mesi 9 giorni)
85 %	di cons. in	449.1 mesi	(37 anni 5 mesi 3 giorni)
90 %	di cons. in	556.8 mesi	(46 anni 4 mesi 24 giorni)

Con:

H = 660.000 cm

Cv = 0.000252 cm²/sec

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 5)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	0.1 mesi	(0 anni 0 mesi 2 giorni)
10 %	di cons. in	0.2 mesi	(0 anni 0 mesi 8 giorni)
15 %	di cons. in	0.6 mesi	(0 anni 0 mesi 17 giorni)
20 %	di cons. in	1.0 mesi	(0 anni 0 mesi 30 giorni)
25 %	di cons. in	1.6 mesi	(0 anni 1 mese 17 giorni)
30 %	di cons. in	2.2 mesi	(0 anni 2 mesi 7 giorni)
35 %	di cons. in	3.0 mesi	(0 anni 3 mesi 1 giorno)
40 %	di cons. in	4.0 mesi	(0 anni 3 mesi 30 giorni)
45 %	di cons. in	5.0 mesi	(0 anni 5 mesi 1 giorno)
50 %	di cons. in	6.2 mesi	(0 anni 6 mesi 7 giorni)
55 %	di cons. in	7.6 mesi	(0 anni 7 mesi 17 giorni)
60 %	di cons. in	9.0 mesi	(0 anni 9 mesi 1 giorno)
65 %	di cons. in	10.8 mesi	(0 anni 10 mesi 25 giorni)
70 %	di cons. in	12.8 mesi	(1 anno 0 mesi 23 giorni)
75 %	di cons. in	15.1 mesi	(1 anno 3 mesi 3 giorni)
80 %	di cons. in	17.9 mesi	(1 anno 5 mesi 29 giorni)
85 %	di cons. in	21.6 mesi	(1 anno 9 mesi 20 giorni)
90 %	di cons. in	26.8 mesi	(2 anni 2 mesi 25 giorni)

Con:

H = 255.000 cm

Cv = 0.000782 cm²/sec

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 9-10)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	1.3 mesi	(	0 anni	1 mese	9 giorni)
10 %	di cons. in	5.1 mesi	(	0 anni	5 mesi	3 giorni)
15 %	di cons. in	11.6 mesi	(	0 anni	11 mesi	17 giorni)
20 %	di cons. in	20.5 mesi	(	1 anno	8 mesi	16 giorni)
25 %	di cons. in	32.1 mesi	(	2 anni	8 mesi	2 giorni)
30 %	di cons. in	46.2 mesi	(	3 anni	10 mesi	5 giorni)
35 %	di cons. in	62.8 mesi	(	5 anni	2 mesi	25 giorni)
40 %	di cons. in	82.3 mesi	(	6 anni	10 mesi	9 giorni)
45 %	di cons. in	103.9 mesi	(	8 anni	7 mesi	26 giorni)
50 %	di cons. in	128.7 mesi	(	10 anni	8 mesi	21 giorni)
55 %	di cons. in	156.1 mesi	(	13 anni	0 mesi	3 giorni)
60 %	di cons. in	186.8 mesi	(	15 anni	6 mesi	25 giorni)
65 %	di cons. in	223.4 mesi	(	18 anni	7 mesi	12 giorni)
70 %	di cons. in	263.2 mesi	(	21 anni	11 mesi	7 giorni)
75 %	di cons. in	311.6 mesi	(	25 anni	11 mesi	17 giorni)
80 %	di cons. in	370.4 mesi	(	30 anni	10 mesi	11 giorni)
85 %	di cons. in	446.8 mesi	(	37 anni	2 mesi	24 giorni)
90 %	di cons. in	553.9 mesi	(	46 anni	1 mese	28 giorni)

Con:

H = 700.000 cm

Cv = 0.000285 cm²/sec

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 0.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	6.4	1.53
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	13.6	3.19
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	49.8	5.38
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 0.5 anni è di 33.22 cm pari al 39.7 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	9.3	2.20
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	19.6	4.60
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	67.6	7.30
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 1.0 anni è di 37.22 cm pari al 44.5 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	11.5	2.72
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	24.2	5.67
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	79.2	8.57
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 1.5 anni è di 40.08 cm pari al 47.9 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	13.4	3.17
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	28.1	6.58
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	87.6	9.47
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 2.0 anni è di 42.33 cm pari al 50.6 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	15.0	3.56
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	31.4	7.36
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	90.0	9.73
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 2.5 anni è di 43.77 cm pari al 52.3 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 3.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	6.40	5.40	6.60	0.00010	23.71	16.5	3.92
3	14.20	7.80	6.60	0.00041	23.43	34.4	8.06
4	16.70	2.50	1.25	0.01000	3.49	90.0	3.14
5	21.80	5.10	2.55	0.00078	10.81	90.0	9.73
6	22.50	0.70	0.35	0.01000	0.80	90.0	0.72
7	24.80	2.30	1.15	0.01000	2.53	90.0	2.28
8	26.00	1.20	0.60	0.01000	1.26	90.0	1.13
9	32.00	6.00	0.00	0.00047	9.31	90.0	8.38
10	40.00	8.00	0.00	0.00010	7.08	90.0	6.37

Il cedimento (dopo 3.0 anni è di 44.84 cm pari al 53.6 % di quello finale.

CALCOLO CEDIMENTI

SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

CEDIMENTO DI CONSOLIDAZIONE PRIMARIO

Il cedimento totale St di un terreno è dato dalla somma di 3 contributi parziali, il cedimento immediato Si , quello di consolidazione primaria Sc e quello di consolidazione secondaria Ss

$$St = Si + Sc + Ss$$

I tre contributi rappresentano rispettivamente le tre fasi reologiche del terreno, ossia il comportamento elastico, quello plastico e quello viscoso dello stesso.

Delle tre componenti citate quella dovuta al cedimento di consolidazione Sc rappresenta quella che di gran lunga contribuisce all'ammontare finale del cedimento totale ed è quella che verrà qui calcolata.

Nella tabella che segue vengono riportati l'elenco delle sigle e delle grandezze utilizzate.

ELENCO DELLE SIGLE UTILIZZATE

H	=	Profondità dello strato al letto.....	(m)
dh	=	Spessore del singolo strato.....	(m)
dhc	=	Spessore dello strato nel calcolo di C_v	(m)
Ga	=	Peso dell'unità di volume.....	(T/m^3)
dSv	=	Incremento di pressione sul terreno.....	(T/m^2)
Sv'	=	Pressione litostatica efficace.....	(T/m^2)
Uo	=	Pressione dell'acqua nei pori.....	(T/m^2)
Ed	=	Modulo edometrico.....	(T/m^2)
Cv	=	Coefficiente di consolidazione.....	(cm^2/sec)
RR	=	Rapporto di ricomprensione.....	(Puro)
CR	=	Rapporto di compressione.....	(Puro)
U%	=	Grado di consolidazione.....	(Puro)
Tv	=	Fattore di tempo.....	(Puro)
ds	=	Cedimento finale del singolo strato.....	(cm)
S	=	Cedimento finale del pacco di strati.....	(cm)
dsu	=	Ced. singolo strato al grado U% di cons....	(cm)
Su	=	Cedimento totale al grado U% di cons.....	(cm)
ds1, ds2, ds3	=	Cedimento del singolo strato secondo tre diverse tipi di formule.....	(cm)

CARATTERISTICHE DELLA FONDAZIONE

Base inferiore.....	(m) = 50
Base superiore.....	(m) = 35
Carico unitario dell' opera.....	(T/m^2) = 9
Carico unitario del terreno asportato.....	(T/m^2) = 0
Profondità dell' opera.....	(m) = 0
Profondità della falda.....	(m) = 2.2

CALCOLO DEI CEDIMENTI

(Stampa del file:REGGIO05)

(Massimo cedimento)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	9.0	0.9		3000.0		0.79	0.30
2	6.00	5.00	1.90	9.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	26.68	16.88
3	10.80	4.80	1.90	8.8	9.7	6.2	353.0	0.00025	16.24	11.95
4	13.30	2.50	1.80	8.5	12.8	9.9	1000.0		2.70	2.12
5	16.00	2.70	1.90	8.2	15.0	12.4	348.0	0.00139	7.84	6.36
6	24.50	8.50	1.90	7.5	20.1	18.0	665.0	0.00032	11.14	9.55
7	30.00	5.50	1.80	6.5	26.1	25.0	1000.0		4.02	3.60
8	35.00	5.00	1.90	5.9	30.5	30.3	813.0	0.00012	3.97	3.64
9	40.00	5.00	1.90	5.4	35.0	35.3	888.0	0.00027	3.26	3.04

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 76.64 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 57.44 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 9.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	9.0	0.9		3000.0		0.79	0.30
2	6.00	5.00	1.90	9.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	26.58	16.83
3	10.80	4.80	1.90	8.6	9.7	6.2	353.0	0.00025	15.75	11.66
4	13.30	2.50	1.80	8.1	12.8	9.9	1000.0		2.57	2.03
5	16.00	2.70	1.90	7.8	15.0	12.4	348.0	0.00139	7.35	6.01
6	24.50	8.50	1.90	7.0	20.1	18.0	665.0	0.00032	10.33	8.93
7	30.00	5.50	1.80	6.1	26.1	25.0	1000.0		3.74	3.37
8	35.00	5.00	1.90	5.6	30.5	30.3	813.0	0.00012	3.72	3.43
9	40.00	5.00	1.90	5.1	35.0	35.3	888.0	0.00027	3.08	2.88

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 73.91 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 55.44 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 18.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	8.8	0.9		3000.0		0.77	0.29
2	6.00	5.00	1.90	7.7	5.3	1.3	266.0	0.00003	22.15	14.56
3	10.80	4.80	1.90	6.6	9.7	6.2	353.0	0.00025	11.45	8.93
4	13.30	2.50	1.80	6.0	12.8	9.9	1000.0		1.82	1.51
5	16.00	2.70	1.90	5.8	15.0	12.4	348.0	0.00139	5.24	4.47
6	24.50	8.50	1.90	5.3	20.1	18.0	665.0	0.00032	7.62	6.79
7	30.00	5.50	1.80	4.9	26.1	25.0	1000.0		2.91	2.67
8	35.00	5.00	1.90	4.6	30.5	30.3	813.0	0.00012	3.00	2.80
9	40.00	5.00	1.90	4.3	35.0	35.3	888.0	0.00027	2.56	2.42

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 57.51 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 44.45 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 27.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.00	5.00	1.90	0.6	5.3	1.3	266.0	0.00003	1.20	1.14
3	10.80	4.80	1.90	1.8	9.7	6.2	353.0	0.00025	2.62	2.41
4	13.30	2.50	1.80	2.3	12.8	9.9	1000.0		0.63	0.58
5	16.00	2.70	1.90	2.6	15.0	12.4	348.0	0.00139	2.20	2.03
6	24.50	8.50	1.90	3.0	20.1	18.0	665.0	0.00032	4.08	3.81
7	30.00	5.50	1.80	3.2	26.1	25.0	1000.0		1.85	1.75
8	35.00	5.00	1.90	3.2	30.5	30.3	813.0	0.00012	2.08	1.98
9	40.00	5.00	1.90	3.2	35.0	35.3	888.0	0.00027	1.88	1.80

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 16.55 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 15.50 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 36.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.00	5.00	1.90	0.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	0.06	0.06
3	10.80	4.80	1.90	0.3	9.7	6.2	353.0	0.00025	0.40	0.39
4	13.30	2.50	1.80	0.6	12.8	9.9	1000.0		0.16	0.15
5	16.00	2.70	1.90	0.9	15.0	12.4	348.0	0.00139	0.69	0.67
6	24.50	8.50	1.90	1.3	20.1	18.0	665.0	0.00032	1.78	1.72
7	30.00	5.50	1.80	1.8	26.1	25.0	1000.0		1.02	0.99
8	35.00	5.00	1.90	2.0	30.5	30.3	813.0	0.00012	1.28	1.24
9	40.00	5.00	1.90	2.2	35.0	35.3	888.0	0.00027	1.25	1.22

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 6.63 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 6.44 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 45.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.00	5.00	1.90	0.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	0.01	0.01
3	10.80	4.80	1.90	0.1	9.7	6.2	353.0	0.00025	0.11	0.10
4	13.30	2.50	1.80	0.2	12.8	9.9	1000.0		0.05	0.05
5	16.00	2.70	1.90	0.3	15.0	12.4	348.0	0.00139	0.24	0.24
6	24.50	8.50	1.90	0.6	20.1	18.0	665.0	0.00032	0.77	0.76
7	30.00	5.50	1.80	1.0	26.1	25.0	1000.0		0.54	0.53
8	35.00	5.00	1.90	1.2	30.5	30.3	813.0	0.00012	0.75	0.74
9	40.00	5.00	1.90	1.4	35.0	35.3	888.0	0.00027	0.79	0.78

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 3.26 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 3.21 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 54.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.00	5.00	1.90	0.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	0.00	0.00
3	10.80	4.80	1.90	0.0	9.7	6.2	353.0	0.00025	0.04	0.04
4	13.30	2.50	1.80	0.1	12.8	9.9	1000.0		0.02	0.02
5	16.00	2.70	1.90	0.1	15.0	12.4	348.0	0.00139	0.10	0.10
6	24.50	8.50	1.90	0.3	20.1	18.0	665.0	0.00032	0.37	0.37
7	30.00	5.50	1.80	0.5	26.1	25.0	1000.0		0.29	0.29
8	35.00	5.00	1.90	0.7	30.5	30.3	813.0	0.00012	0.44	0.44
9	40.00	5.00	1.90	0.9	35.0	35.3	888.0	0.00027	0.50	0.49

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 1.76 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 1.74 \text{ cm}$$

(Distanza dall'asse del rilevato = 63.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	6.00	5.00	1.90	0.0	5.3	1.3	266.0	0.00003	0.00	0.00
3	10.80	4.80	1.90	0.0	9.7	6.2	353.0	0.00025	0.02	0.02
4	13.30	2.50	1.80	0.0	12.8	9.9	1000.0		0.01	0.01
5	16.00	2.70	1.90	0.1	15.0	12.4	348.0	0.00139	0.05	0.05
6	24.50	8.50	1.90	0.2	20.1	18.0	665.0	0.00032	0.19	0.19
7	30.00	5.50	1.80	0.3	26.1	25.0	1000.0		0.17	0.16
8	35.00	5.00	1.90	0.4	30.5	30.3	813.0	0.00012	0.27	0.26
9	40.00	5.00	1.90	0.6	35.0	35.3	888.0	0.00027	0.31	0.31

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 1.02 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 1.01 \text{ cm}$$

TABELLA DISTANZA ASSE - CEDIMENTI

N punto	Distanza (m)	Cedim.N 2 ¹ (cm)	Cedim N 3 ² (cm)
1	0.00	76.64	57.44
2	4.00	76.22	57.13
3	8.00	74.56	55.91
4	12.00	71.15	53.47
5	16.00	64.21	48.73
6	20.00	47.47	38.17
7	24.00	26.29	23.54
8	28.00	14.58	13.76
9	32.00	9.53	9.15
10	36.00	6.63	6.44
11	40.00	4.77	4.66
12	44.00	3.51	3.45
13	48.00	2.63	2.60
14	52.00	2.01	1.99
15	56.00	1.55	1.54
16	60.00	1.22	1.21
17	64.00	0.96	0.96

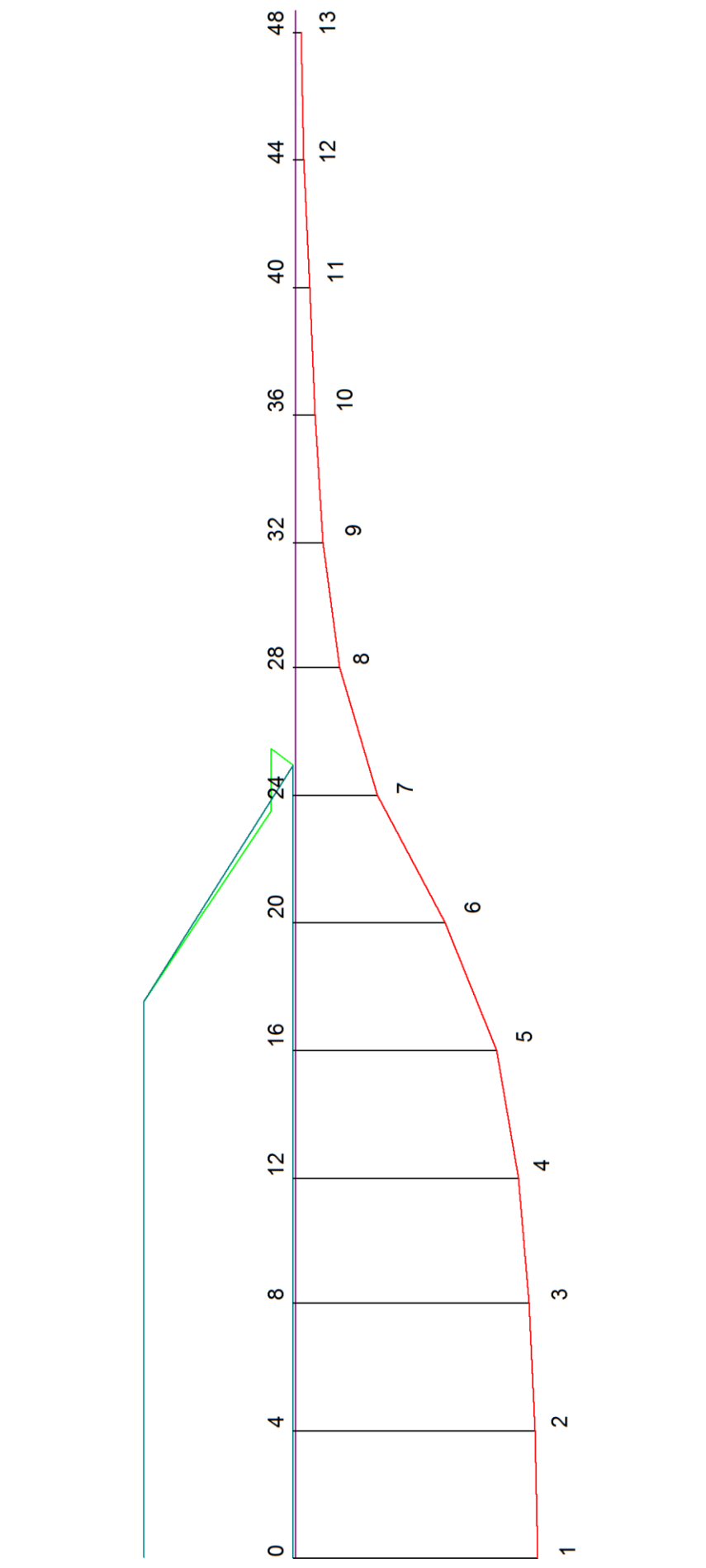
Nota 1:
 $ds2 = dh \times ((Sv'+dSv) / (0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv) / Sv')$
 Cedimento S2 = Sommatoria dei ds2

Nota 2:
 $ds3 = (dh \times dSv) / Ed$
 Cedimento S3 = Sommatoria dei ds3

GRAFICO DEI CEDIMENTI IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DALL'ASSE

$h = 5 \text{ m}$

Scala del rilevato 1:200
Scala dei cedimenti 1:20



TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 2-3)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	1.3 mesi	(0 anni 1 mese 8 giorni)
10 %	di cons. in	4.9 mesi	(0 anni 4 mesi 29 giorni)
15 %	di cons. in	11.2 mesi	(0 anni 11 mesi 7 giorni)
20 %	di cons. in	19.9 mesi	(1 anno 7 mesi 28 giorni)
25 %	di cons. in	31.2 mesi	(2 anni 7 mesi 5 giorni)
30 %	di cons. in	44.9 mesi	(3 anni 8 mesi 26 giorni)
35 %	di cons. in	61.0 mesi	(5 anni 1 mese 1 giorno)
40 %	di cons. in	79.9 mesi	(6 anni 7 mesi 29 giorni)
45 %	di cons. in	100.9 mesi	(8 anni 4 mesi 27 giorni)
50 %	di cons. in	125.0 mesi	(10 anni 4 mesi 30 giorni)
55 %	di cons. in	151.6 mesi	(12 anni 7 mesi 19 giorni)
60 %	di cons. in	181.5 mesi	(15 anni 1 mese 14 giorni)
65 %	di cons. in	217.0 mesi	(18 anni 0 mesi 30 giorni)
70 %	di cons. in	255.7 mesi	(21 anni 3 mesi 21 giorni)
75 %	di cons. in	302.6 mesi	(25 anni 2 mesi 19 giorni)
80 %	di cons. in	359.7 mesi	(29 anni 11 mesi 22 giorni)
85 %	di cons. in	434.0 mesi	(36 anni 1 mese 30 giorni)
90 %	di cons. in	538.0 mesi	(44 anni 10 mesi 1 giorno)

Con:

H = 490.000 cm

Cv = 0.000144 cm²/sec

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 6)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	0.4 mesi	(0 anni 0 mesi 13 giorni)
10 %	di cons. in	1.7 mesi	(0 anni 1 mese 20 giorni)
15 %	di cons. in	3.8 mesi	(0 anni 3 mesi 23 giorni)
20 %	di cons. in	6.7 mesi	(0 anni 6 mesi 21 giorni)
25 %	di cons. in	10.4 mesi	(0 anni 10 mesi 14 giorni)
30 %	di cons. in	15.0 mesi	(1 anno 3 mesi 1 giorno)
35 %	di cons. in	20.5 mesi	(1 anno 8 mesi 14 giorni)
40 %	di cons. in	26.8 mesi	(2 anni 2 mesi 25 giorni)
45 %	di cons. in	33.8 mesi	(2 anni 9 mesi 25 giorni)
50 %	di cons. in	41.9 mesi	(3 anni 5 mesi 28 giorni)
55 %	di cons. in	50.9 mesi	(4 anni 2 mesi 26 giorni)
60 %	di cons. in	60.9 mesi	(5 anni 0 mesi 26 giorni)
65 %	di cons. in	72.8 mesi	(6 anni 0 mesi 24 giorni)
70 %	di cons. in	85.8 mesi	(7 anni 1 mese 23 giorni)
75 %	di cons. in	101.5 mesi	(8 anni 5 mesi 15 giorni)
80 %	di cons. in	120.7 mesi	(10 anni 0 mesi 20 giorni)
85 %	di cons. in	145.5 mesi	(12 anni 1 mese 17 giorni)
90 %	di cons. in	180.4 mesi	(15 anni 0 mesi 14 giorni)

Con:

H = 425.000 cm

Cv = 0.000323 cm²/sec

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 8-9)
(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	1.0 mesi	(	0 anni	0 mesi	30 giorni)
10 %	di cons. in	3.8 mesi	(	0 anni	3 mesi	26 giorni)
15 %	di cons. in	8.7 mesi	(	0 anni	8 mesi	22 giorni)
20 %	di cons. in	15.5 mesi	(	1 anno	3 mesi	15 giorni)
25 %	di cons. in	24.2 mesi	(	2 anni	0 mesi	6 giorni)
30 %	di cons. in	34.8 mesi	(	2 anni	10 mesi	26 giorni)
35 %	di cons. in	47.4 mesi	(	3 anni	11 mesi	13 giorni)
40 %	di cons. in	62.1 mesi	(	5 anni	2 mesi	3 giorni)
45 %	di cons. in	78.4 mesi	(	6 anni	6 mesi	11 giorni)
50 %	di cons. in	97.1 mesi	(	8 anni	1 mese	3 giorni)
55 %	di cons. in	117.8 mesi	(	9 anni	9 mesi	24 giorni)
60 %	di cons. in	141.0 mesi	(	11 anni	8 mesi	29 giorni)
65 %	di cons. in	168.6 mesi	(	14 anni	0 mesi	17 giorni)
70 %	di cons. in	198.6 mesi	(	16 anni	6 mesi	19 giorni)
75 %	di cons. in	235.1 mesi	(	19 anni	7 mesi	3 giorni)
80 %	di cons. in	279.5 mesi	(	23 anni	3 mesi	14 giorni)
85 %	di cons. in	337.1 mesi	(	28 anni	1 mese	4 giorni)
90 %	di cons. in	418.0 mesi	(	34 anni	9 mesi	30 giorni)

Con:

H = 500.000 cm

Cv = 0.000193 cm²/sec

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 0.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	5.1	1.36
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	14.6	2.36
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	19.2	2.14
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 0.5 anni è di 26.18 cm pari al 34.2 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	7.3	1.94
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	20.9	3.40
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	27.4	3.06
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 1.0 anni è di 28.72 cm pari al 37.5 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	9.0	2.40
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	25.8	4.19
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	33.7	3.75
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 1.5 anni è di 30.67 cm pari al 40.0 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	10.5	2.79
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	29.9	4.85
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	38.8	4.32
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 2.0 anni è di 32.29 cm pari al 42.1 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	11.8	3.14
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	33.4	5.43
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	43.3	4.82
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 2.5 anni è di 33.71 cm pari al 44.0 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 3.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	0.79	90.0	0.71
2	6.00	5.00	4.90	0.00003	26.68	13.0	3.46
3	10.80	4.80	4.90	0.00025	16.24	36.6	5.94
4	13.30	2.50	1.25	0.01000	2.70	90.0	2.43
5	16.00	2.70	1.35	0.00139	7.84	90.0	7.06
6	24.50	8.50	4.25	0.00032	11.14	47.2	5.25
7	30.00	5.50	2.75	0.01000	4.02	90.0	3.62
8	35.00	5.00	0.00	0.00012	3.97	90.0	3.57
9	40.00	5.00	0.00	0.00027	3.26	90.0	2.93

Il cedimento (dopo 3.0 anni è di 34.98 cm pari al 45.6 % di quello finale.

CALCOLO CEDIMENTI

CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI

CEDIMENTO DI CONSOLIDAZIONE PRIMARIO

Il cedimento totale St di un terreno è dato dalla somma di 3 contributi parziali, il cedimento immediato Si , quello di consolidazione primaria Sc e quello di consolidazione secondaria Ss

$$St = Si + Sc + Ss$$

I tre contributi rappresentano rispettivamente le tre fasi reologiche del terreno, ossia il comportamento elastico, quello plastico e quello viscoso dello stesso.

Delle tre componenti citate quella dovuta al cedimento di consolidazione Sc rappresenta quella che di gran lunga contribuisce all'ammontare finale del cedimento totale ed è quella che verrà qui calcolata.

Nella tabella che segue vengono riportati l'elenco delle sigle e delle grandezze utilizzate.

ELENCO DELLE SIGLE UTILIZZATE

H	=	Profondità dello strato al letto.....	(m)
dh	=	Spessore del singolo strato.....	(m)
dhc	=	Spessore dello strato nel calcolo di C_v	(m)
Ga	=	Peso dell'unità di volume.....	(T/m^3)
dSv	=	Incremento di pressione sul terreno.....	(T/m^2)
Sv'	=	Pressione litostatica efficace.....	(T/m^2)
Uo	=	Pressione dell'acqua nei pori.....	(T/m^2)
Ed	=	Modulo edometrico.....	(T/m^2)
C_v	=	Coefficiente di consolidazione.....	(cm^2/sec)
RR	=	Rapporto di ricomprensione.....	(Puro)
CR	=	Rapporto di compressione.....	(Puro)
U%	=	Grado di consolidazione.....	(Puro)
Tv	=	Fattore di tempo.....	(Puro)
ds	=	Cedimento finale del singolo strato.....	(cm)
S	=	Cedimento finale del pacco di strati.....	(cm)
dsu	=	Ced. singolo strato al grado U% di cons....	(cm)
Su	=	Cedimento totale al grado U% di cons.....	(cm)
ds1, ds2, ds3	=	Cedimento del singolo strato secondo tre diverse tipi di formule.....	(cm)

CARATTERISTICHE DELLA FONDAZIONE

Base inferiore.....	(m) =	57
Base superiore.....	(m) =	29
Carico unitario dell' opera.....	(T/m^2) =	14.4
Carico unitario del terreno asportato.....	(T/m^2) =	0
Profondità dell' opera.....	(m) =	0
Profondità della falda.....	(m) =	2.8

CALCOLO DEI CEDIMENTI

(Stampa del file:REGGIO06)

(Massimo cedimento)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	14.4	0.9		3000.0		1.44	0.48
2	3.80	2.80	1.90	14.4	4.5		447.0	0.00032	17.02	9.01
3	10.00	6.20	1.90	14.2	8.9	4.1	492.0	0.00054	27.72	17.87
4	12.90	2.90	1.90	13.6	13.0	8.6	242.0	0.00022	22.85	16.32
5	17.10	4.20	1.80	13.0	16.0	12.2	3000.0		2.41	1.82
6	19.10	2.00	1.80	12.3	18.5	15.3	1000.0		3.15	2.47
7	23.70	4.60	1.80	11.6	21.1	18.6	3000.0		2.20	1.78
8	30.50	6.80	1.80	10.5	25.7	24.3	1000.0		8.40	7.11
9	39.50	9.00	1.80	9.0	32.0	32.2	1000.0		9.17	8.12

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 94.37 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 64.99 \text{ cm}$$

(Distanza dall'asse del rilevato = 7.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	14.4	0.9		3000.0		1.44	0.48
2	3.80	2.80	1.90	14.4	4.5		447.0	0.00032	16.99	9.00
3	10.00	6.20	1.90	14.0	8.9	4.1	492.0	0.00054	27.16	17.59
4	12.90	2.90	1.90	13.1	13.0	8.6	242.0	0.00022	21.87	15.74
5	17.10	4.20	1.80	12.4	16.0	12.2	3000.0		2.28	1.73
6	19.10	2.00	1.80	11.7	18.5	15.3	1000.0		2.97	2.35
7	23.70	4.60	1.80	11.0	21.1	18.6	3000.0		2.08	1.69
8	30.50	6.80	1.80	10.0	25.7	24.3	1000.0		7.94	6.77
9	39.50	9.00	1.80	8.6	32.0	32.2	1000.0		8.75	7.78

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

$$S2 = \text{Somatoria dei } ds2 = 91.49 \text{ cm}$$

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

$$S3 = \text{Somatoria dei } ds3 = 63.14 \text{ cm}$$

(Distanza dall'asse del rilevato = 14.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	14.2	0.9		3000.0		1.42	0.47
2	3.80	2.80	1.90	13.6	4.5		447.0	0.00032	15.85	8.53
3	10.00	6.20	1.90	12.3	8.9	4.1	492.0	0.00054	23.13	15.47
4	12.90	2.90	1.90	11.2	13.0	8.6	242.0	0.00022	17.95	13.38
5	17.10	4.20	1.80	10.4	16.0	12.2	3000.0		1.86	1.46
6	19.10	2.00	1.80	9.9	18.5	15.3	1000.0		2.44	1.98
7	23.70	4.60	1.80	9.4	21.1	18.6	3000.0		1.72	1.44
8	30.50	6.80	1.80	8.6	25.7	24.3	1000.0		6.74	5.85
9	39.50	9.00	1.80	7.7	32.0	32.2	1000.0		7.67	6.90

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 78.79 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 55.50 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 21.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	7.2	0.9		3000.0		0.59	0.24
2	3.80	2.80	1.90	7.2	4.5		447.0	0.00032	7.02	4.51
3	10.00	6.20	1.90	7.2	8.9	4.1	492.0	0.00054	12.00	9.06
4	12.90	2.90	1.90	7.1	13.0	8.6	242.0	0.00022	10.57	8.56
5	17.10	4.20	1.80	7.1	16.0	12.2	3000.0		1.18	0.99
6	19.10	2.00	1.80	7.0	18.5	15.3	1000.0		1.64	1.40
7	23.70	4.60	1.80	6.9	21.1	18.6	3000.0		1.21	1.06
8	30.50	6.80	1.80	6.7	25.7	24.3	1000.0		5.08	4.54
9	39.50	9.00	1.80	6.3	32.0	32.2	1000.0		6.19	5.66

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 45.49 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 36.02 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 28.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.2	0.9		3000.0		0.01	0.01
2	3.80	2.80	1.90	0.8	4.5		447.0	0.00032	0.53	0.49
3	10.00	6.20	1.90	2.1	8.9	4.1	492.0	0.00054	2.92	2.63
4	12.90	2.90	1.90	3.1	13.0	8.6	242.0	0.00022	4.14	3.72
5	17.10	4.20	1.80	3.7	16.0	12.2	3000.0		0.57	0.52
6	19.10	2.00	1.80	4.1	18.5	15.3	1000.0		0.89	0.81
7	23.70	4.60	1.80	4.3	21.1	18.6	3000.0		0.73	0.67
8	30.50	6.80	1.80	4.6	25.7	24.3	1000.0		3.43	3.16
9	39.50	9.00	1.80	4.8	32.0	32.2	1000.0		4.63	4.32

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 17.84 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 16.32 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 35.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	3.80	2.80	1.90	0.0	4.5		447.0	0.00032	0.02	0.02
3	10.00	6.20	1.90	0.4	8.9	4.1	492.0	0.00054	0.51	0.50
4	12.90	2.90	1.90	1.1	13.0	8.6	242.0	0.00022	1.33	1.28
5	17.10	4.20	1.80	1.6	16.0	12.2	3000.0		0.24	0.23
6	19.10	2.00	1.80	2.0	18.5	15.3	1000.0		0.43	0.41
7	23.70	4.60	1.80	2.4	21.1	18.6	3000.0		0.40	0.38
8	30.50	6.80	1.80	3.0	25.7	24.3	1000.0		2.14	2.03
9	39.50	9.00	1.80	3.4	32.0	32.2	1000.0		3.27	3.10

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 8.32 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 7.93 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 42.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	3.80	2.80	1.90	0.0	4.5		447.0	0.00032	0.00	0.00
3	10.00	6.20	1.90	0.1	8.9	4.1	492.0	0.00054	0.14	0.14
4	12.90	2.90	1.90	0.4	13.0	8.6	242.0	0.00022	0.49	0.48
5	17.10	4.20	1.80	0.7	16.0	12.2	3000.0		0.10	0.10
6	19.10	2.00	1.80	1.0	18.5	15.3	1000.0		0.21	0.20
7	23.70	4.60	1.80	1.3	21.1	18.6	3000.0		0.21	0.20
8	30.50	6.80	1.80	1.8	25.7	24.3	1000.0		1.30	1.25
9	39.50	9.00	1.80	2.4	32.0	32.2	1000.0		2.23	2.15

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 4.68 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 4.53 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 49.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	3.80	2.80	1.90	0.0	4.5		447.0	0.00032	0.00	0.00
3	10.00	6.20	1.90	0.0	8.9	4.1	492.0	0.00054	0.06	0.06
4	12.90	2.90	1.90	0.2	13.0	8.6	242.0	0.00022	0.22	0.21
5	17.10	4.20	1.80	0.3	16.0	12.2	3000.0		0.05	0.05
6	19.10	2.00	1.80	0.5	18.5	15.3	1000.0		0.11	0.11
7	23.70	4.60	1.80	0.7	21.1	18.6	3000.0		0.12	0.11
8	30.50	6.80	1.80	1.1	25.7	24.3	1000.0		0.79	0.77
9	39.50	9.00	1.80	1.6	32.0	32.2	1000.0		1.50	1.47

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 2.84 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 2.78 cm

TABELLA DISTANZA ASSE - CEDIMENTI

N punto	Distanza (m)	Cedim.N 2 ¹ (cm)	Cedim N 3 ² (cm)
1	0.00	94.37	64.99
2	4.00	93.41	64.37
3	8.00	90.54	62.54
4	12.00	84.37	58.75
5	16.00	70.43	50.83
6	20.00	50.49	39.14
7	24.00	31.60	26.79
8	28.00	17.84	16.32
9	32.00	11.14	10.49
10	36.00	7.61	7.27
11	40.00	5.46	5.27
12	44.00	4.03	3.92
13	48.00	3.04	2.97
14	52.00	2.33	2.29
15	56.00	1.81	1.78
16	60.00	1.42	1.40
17	64.00	1.13	1.12
18	68.00	0.91	0.90

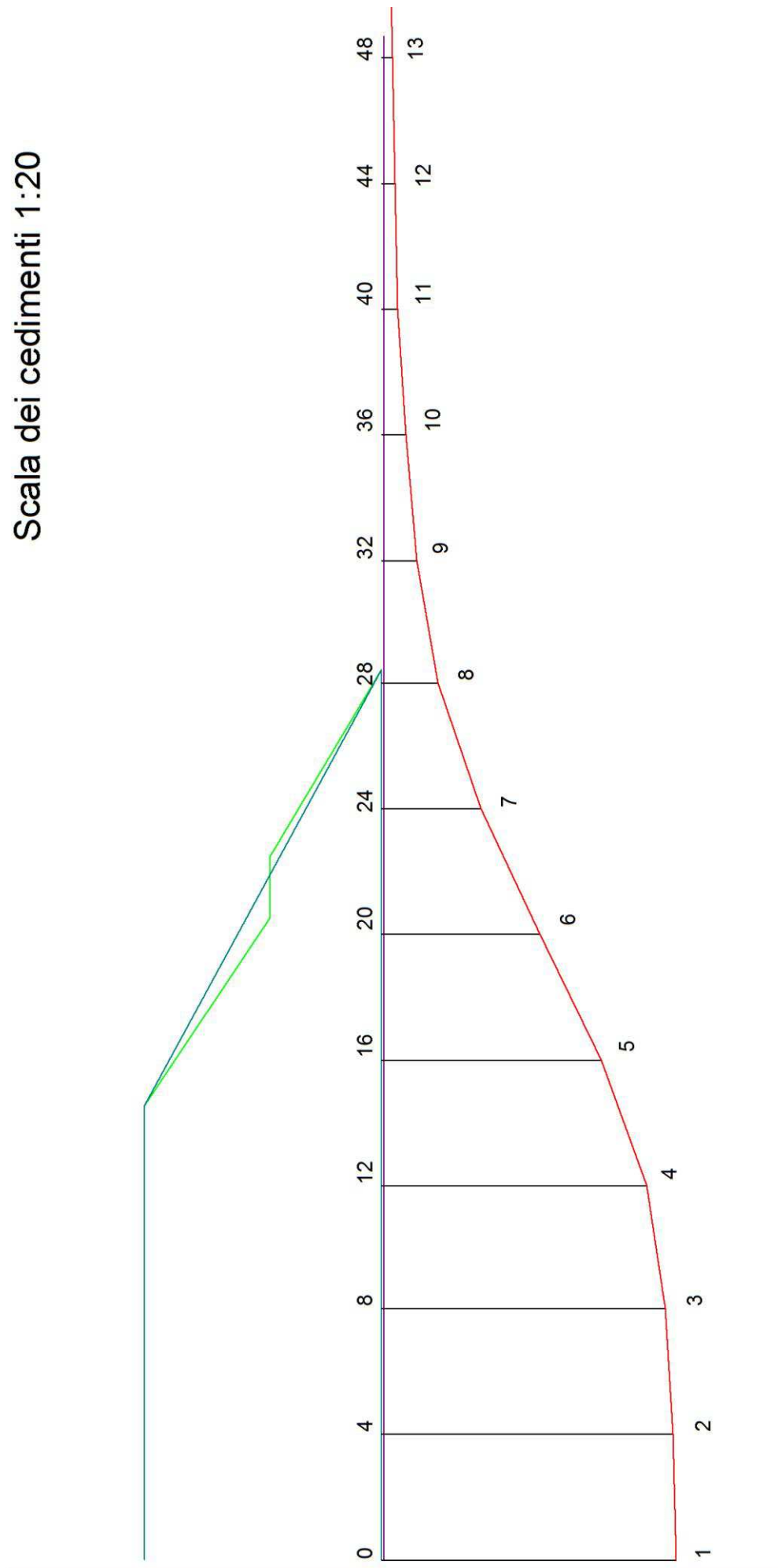
Nota 1:
 $ds2 = dh \times ((Sv'+dSv) / (0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv) / Sv')$
 Cedimento S2 = Sommatoria dei ds2

Nota 2:
 $ds3 = (dh \times dSv) / Ed$
 Cedimento S3 = Sommatoria dei ds3

GRAFICO DEI CEDIMENTI IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DALL'ASSE

$h = 8 \text{ m}$

Scala del rilevato 1:200
Scala dei cedimenti 1:20



TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 2-3-4)

(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	0.7 mesi	(	0 anni	0 mesi	23 giorni)
10 %	di cons. in	2.9 mesi	(	0 anni	2 mesi	28 giorni)
15 %	di cons. in	6.6 mesi	(	0 anni	6 mesi	18 giorni)
20 %	di cons. in	11.7 mesi	(	0 anni	11 mesi	22 giorni)
25 %	di cons. in	18.3 mesi	(	1 anno	6 mesi	10 giorni)
30 %	di cons. in	26.4 mesi	(	2 anni	2 mesi	12 giorni)
35 %	di cons. in	35.9 mesi	(	2 anni	11 mesi	27 giorni)
40 %	di cons. in	47.0 mesi	(	3 anni	11 mesi	1 giorno)
45 %	di cons. in	59.3 mesi	(	4 anni	11 mesi	10 giorni)
50 %	di cons. in	73.5 mesi	(	6 anni	1 mese	16 giorni)
55 %	di cons. in	89.2 mesi	(	7 anni	5 mesi	6 giorni)
60 %	di cons. in	106.7 mesi	(	8 anni	10 mesi	22 giorni)
65 %	di cons. in	127.6 mesi	(	10 anni	7 mesi	19 giorni)
70 %	di cons. in	150.4 mesi	(	12 anni	6 mesi	12 giorni)
75 %	di cons. in	178.0 mesi	(	14 anni	9 mesi	30 giorni)
80 %	di cons. in	211.6 mesi	(	17 anni	7 mesi	18 giorni)
85 %	di cons. in	255.2 mesi	(	21 anni	3 mesi	7 giorni)
90 %	di cons. in	316.4 mesi	(	26 anni	4 mesi	14 giorni)

Con:

H = 595.000 cm

C_v = 0.000361 cm²/sec

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 0.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	13.3	2.27
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	17.7	4.90
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	11.1	2.53
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	88.4	8.10

Il cedimento (dopo 0.5 anni è di 33.66 cm pari al 35.7 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	19.2	3.27
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	25.4	7.03
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	16.0	3.65
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	90.0	8.25

Il cedimento (dopo 1.0 anni è di 38.05 cm pari al 40.3 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	23.7	4.03
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	31.2	8.64
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	19.7	4.51
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	90.0	8.25

Il cedimento (dopo 1.5 anni è di 41.29 cm pari al 43.8 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	27.5	4.67
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	36.0	9.98
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	22.9	5.24
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	90.0	8.25

Il cedimento (dopo 2.0 anni è di 43.99 cm pari al 46.6 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	30.8	5.23
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	40.2	11.13
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	25.7	5.88
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	90.0	8.25

Il cedimento (dopo 2.5 anni è di 46.35 cm pari al 49.1 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 3.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.44	90.0	1.30
2	3.80	2.80	5.95	0.00032	17.02	33.7	5.74
3	10.00	6.20	5.95	0.00054	27.72	43.9	12.15
4	12.90	2.90	5.95	0.00022	22.85	28.2	6.45
5	17.10	4.20	2.10	0.01000	2.41	90.0	2.17
6	19.10	2.00	1.00	0.01000	3.15	90.0	2.84
7	23.70	4.60	2.30	0.01000	2.20	90.0	1.98
8	30.50	6.80	3.40	0.01000	8.40	90.0	7.56
9	39.50	9.00	4.50	0.01000	9.17	90.0	8.25

Il cedimento (dopo 3.0 anni è di 48.44 cm pari al 51.3 % di quello finale.

CALCOLO CEDIMENTI

PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO

CEDIMENTO DI CONSOLIDAZIONE PRIMARIO

Il cedimento totale St di un terreno è dato dalla somma di 3 contributi parziali, il cedimento immediato Si , quello di consolidazione primaria Sc e quello di consolidazione secondaria Ss

$$St = Si + Sc + Ss$$

I tre contributi rappresentano rispettivamente le tre fasi reologiche del terreno, ossia il comportamento elastico, quello plastico e quello viscoso dello stesso.

Delle tre componenti citate quella dovuta al cedimento di consolidazione Sc rappresenta quella che di gran lunga contribuisce all'ammontare finale del cedimento totale ed è quella che verrà qui calcolata.

Nella tabella che segue vengono riportati l'elenco delle sigle e delle grandezze utilizzate.

ELENCO DELLE SIGLE UTILIZZATE

H	=	Profondità dello strato al letto.....	(m)
dh	=	Spessore del singolo strato.....	(m)
dhc	=	Spessore dello strato nel calcolo di Cv	(m)
Ga	=	Peso dell'unità di volume.....	(T/m^3)
dSv	=	Incremento di pressione sul terreno.....	(T/m^2)
Sv'	=	Pressione litostatica efficace.....	(T/m^2)
Uo	=	Pressione dell'acqua nei pori.....	(T/m^2)
Ed	=	Modulo edometrico.....	(T/m^2)
Cv	=	Coefficiente di consolidazione.....	(cm^2/sec)
RR	=	Rapporto di ricomprensione.....	(Puro)
CR	=	Rapporto di compressione.....	(Puro)
U%	=	Grado di consolidazione.....	(Puro)
Tv	=	Fattore di tempo.....	(Puro)
ds	=	Cedimento finale del singolo strato.....	(cm)
S	=	Cedimento finale del pacco di strati.....	(cm)
dsu	=	Ced. singolo strato al grado U% di cons....	(cm)
Su	=	Cedimento totale al grado U% di cons.....	(cm)
ds1, ds2, ds3	=	Cedimento del singolo strato secondo tre diverse tipi di formule.....	(cm)

CARATTERISTICHE DELLA FONDAZIONE

Base inferiore.....	(m) = 54
Base superiore.....	(m) = 29
Carico unitario dell' opera.....	(T/m^2) = 12.6
Carico unitario del terreno asportato.....	(T/m^2) = 0
Profondità dell' opera.....	(m) = 0
Profondità della falda.....	(m) = 4

CALCOLO DEI CEDIMENTI

(Stampa del file:REGGIO10)

(Massimo cedimento)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.6	0.9		3000.0		1.22	0.42
2	5.50	4.50	1.90	12.6	6.1		564.0	0.00050	16.69	10.03
3	12.90	7.40	1.90	12.2	12.2	5.2	430.0	0.00050	29.03	20.94
4	17.50	4.60	1.80	11.2	17.3	11.2	3000.0		2.19	1.72
5	18.50	1.00	1.80	10.7	19.6	14.0	1000.0		1.32	1.07
6	26.30	7.80	1.80	9.9	23.1	18.4	3000.0		3.05	2.57
7	30.00	3.70	1.90	8.8	27.9	24.1	735.0	0.00050	5.08	4.44
8	33.00	3.00	1.80	8.3	30.8	27.5	763.0	0.00050	3.65	3.25
9	40.00	7.00	1.80	7.5	34.8	32.5	1000.0		5.79	5.26

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 68.02 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 49.71 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 7.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m ³	dSv t/m ²	Sv' t/m ²	Uo t/m ²	Ed t/m ²	Cv cm ² /sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.6	0.9		3000.0		1.22	0.42
2	5.50	4.50	1.90	12.5	6.1		564.0	0.00050	16.63	10.00
3	12.90	7.40	1.90	11.8	12.2	5.2	430.0	0.00050	28.02	20.34
4	17.50	4.60	1.80	10.7	17.3	11.2	3000.0		2.06	1.64
5	18.50	1.00	1.80	10.1	19.6	14.0	1000.0		1.24	1.01
6	26.30	7.80	1.80	9.3	23.1	18.4	3000.0		2.86	2.43
7	30.00	3.70	1.90	8.4	27.9	24.1	735.0	0.00050	4.79	4.21
8	33.00	3.00	1.80	7.9	30.8	27.5	763.0	0.00050	3.46	3.09
9	40.00	7.00	1.80	7.2	34.8	32.5	1000.0		5.53	5.04

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 65.81 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 48.20 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 14.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	12.4	0.9		3000.0		1.20	0.41
2	5.50	4.50	1.90	11.6	6.1		564.0	0.00050	15.02	9.24
3	12.90	7.40	1.90	10.0	12.2	5.2	430.0	0.00050	22.90	17.22
4	17.50	4.60	1.80	8.9	17.3	11.2	3000.0		1.66	1.36
5	18.50	1.00	1.80	8.5	19.6	14.0	1000.0		1.01	0.85
6	26.30	7.80	1.80	7.9	23.1	18.4	3000.0		2.36	2.05
7	30.00	3.70	1.90	7.2	27.9	24.1	735.0	0.00050	4.06	3.63
8	33.00	3.00	1.80	6.9	30.8	27.5	763.0	0.00050	2.98	2.70
9	40.00	7.00	1.80	6.4	34.8	32.5	1000.0		4.86	4.47

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 56.06 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 41.93 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 21.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	5.5	0.9		3000.0		0.42	0.18
2	5.50	4.50	1.90	5.6	6.1		564.0	0.00050	6.06	4.45
3	12.90	7.40	1.90	5.8	12.2	5.2	430.0	0.00050	11.96	9.92
4	17.50	4.60	1.80	5.8	17.3	11.2	3000.0		1.03	0.89
5	18.50	1.00	1.80	5.8	19.6	14.0	1000.0		0.66	0.58
6	26.30	7.80	1.80	5.7	23.1	18.4	3000.0		1.66	1.49
7	30.00	3.70	1.90	5.6	27.9	24.1	735.0	0.00050	3.07	2.81
8	33.00	3.00	1.80	5.5	30.8	27.5	763.0	0.00050	2.32	2.14
9	40.00	7.00	1.80	5.3	34.8	32.5	1000.0		3.94	3.68

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 31.13 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 26.15 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 28.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	5.50	4.50	1.90	0.5	6.1		564.0	0.00050	0.39	0.38
3	12.90	7.40	1.90	1.9	12.2	5.2	430.0	0.00050	3.54	3.30
4	17.50	4.60	1.80	2.9	17.3	11.2	3000.0		0.49	0.45
5	18.50	1.00	1.80	3.3	19.6	14.0	1000.0		0.35	0.33
6	26.30	7.80	1.80	3.6	23.1	18.4	3000.0		1.01	0.94
7	30.00	3.70	1.90	3.9	27.9	24.1	735.0	0.00050	2.09	1.96
8	33.00	3.00	1.80	4.0	30.8	27.5	763.0	0.00050	1.66	1.56
9	40.00	7.00	1.80	4.0	34.8	32.5	1000.0		2.98	2.82

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 12.51 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 11.73 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 35.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	5.50	4.50	1.90	0.0	6.1		564.0	0.00050	0.03	0.03
3	12.90	7.40	1.90	0.5	12.2	5.2	430.0	0.00050	0.92	0.90
4	17.50	4.60	1.80	1.3	17.3	11.2	3000.0		0.20	0.20
5	18.50	1.00	1.80	1.6	19.6	14.0	1000.0		0.17	0.16
6	26.30	7.80	1.80	2.1	23.1	18.4	3000.0		0.56	0.54
7	30.00	3.70	1.90	2.5	27.9	24.1	735.0	0.00050	1.32	1.27
8	33.00	3.00	1.80	2.7	30.8	27.5	763.0	0.00050	1.11	1.07
9	40.00	7.00	1.80	2.9	34.8	32.5	1000.0		2.13	2.05

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 6.45 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 6.20 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 42.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	5.50	4.50	1.90	0.0	6.1		564.0	0.00050	0.01	0.01
3	12.90	7.40	1.90	0.2	12.2	5.2	430.0	0.00050	0.31	0.31
4	17.50	4.60	1.80	0.6	17.3	11.2	3000.0		0.09	0.09
5	18.50	1.00	1.80	0.8	19.6	14.0	1000.0		0.08	0.08
6	26.30	7.80	1.80	1.2	23.1	18.4	3000.0		0.31	0.30
7	30.00	3.70	1.90	1.6	27.9	24.1	735.0	0.00050	0.82	0.79
8	33.00	3.00	1.80	1.8	30.8	27.5	763.0	0.00050	0.72	0.70
9	40.00	7.00	1.80	2.1	34.8	32.5	1000.0		1.48	1.44

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 3.82 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 3.72 cm

(Distanza dall'asse del rilevato = 49.00 m)

N°	H m	dh m	Ga t/m³	dSv t/m²	Sv' t/m²	Uo t/m²	Ed t/m²	Cv cm²/sec	ds2 cm	ds3 cm
1	1.00	1.00	1.80	0.0	0.9		3000.0		0.00	0.00
2	5.50	4.50	1.90	0.0	6.1		564.0	0.00050	0.00	0.00
3	12.90	7.40	1.90	0.1	12.2	5.2	430.0	0.00050	0.14	0.14
4	17.50	4.60	1.80	0.3	17.3	11.2	3000.0		0.04	0.04
5	18.50	1.00	1.80	0.4	19.6	14.0	1000.0		0.04	0.04
6	26.30	7.80	1.80	0.7	23.1	18.4	3000.0		0.17	0.17
7	30.00	3.70	1.90	1.0	27.9	24.1	735.0	0.00050	0.51	0.50
8	33.00	3.00	1.80	1.2	30.8	27.5	763.0	0.00050	0.47	0.46
9	40.00	7.00	1.80	1.4	34.8	32.5	1000.0		1.01	0.99

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds2 = h \times ((Sv'+dSv)/(0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv)/Sv')$$

S2= Sommatoria dei ds2 = 2.39 cm

Cedimenti di consolidazione secondo la formula:

$$ds3 = (h \times dSv) / Ed$$

S3= Sommatoria dei ds3 = 2.35 cm

TABELLA DISTANZA ASSE - CEDIMENTI

N punto	Distanza (m)	Cedim.N 2 ¹ (cm)	Cedim N 3 ² (cm)
1	0.00	68.02	49.71
2	4.00	67.29	49.20
3	8.00	65.09	47.71
4	12.00	60.35	44.61
5	16.00	49.74	38.12
6	20.00	34.80	28.64
7	24.00	21.21	18.94
8	28.00	12.51	11.73
9	32.00	8.34	7.96
10	36.00	5.95	5.74
11	40.00	4.40	4.28
12	44.00	3.32	3.25
13	48.00	2.55	2.50
14	52.00	1.98	1.95
15	56.00	1.55	1.53
16	60.00	1.23	1.22
17	64.00	0.98	0.98

Nota 1:
 $ds2 = dh \times ((Sv'+dSv) / (0.435 \times Ed)) \times \log((Sv'+dSv) / Sv')$
Cedimento S2 = Sommatoria dei ds2

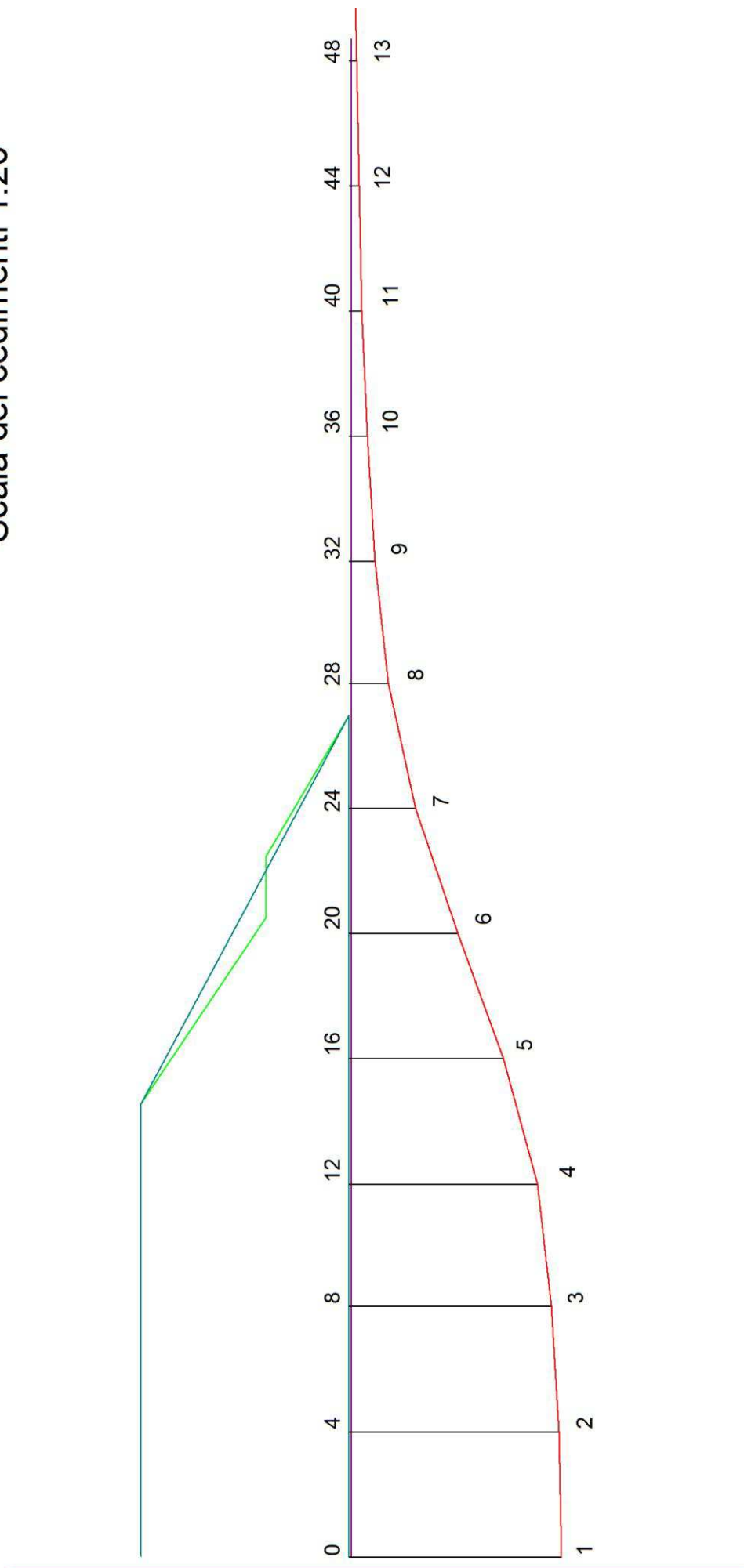
Nota 2:
 $ds3 = (dh \times dSv) / Ed$
Cedimento S3 = Sommatoria dei ds3

GRAFICO DEI CEDIMENTI IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DALL'ASSE

$h = 7 \text{ m}$

Scala del rilevato 1:200

Scala dei cedimenti 1:20



TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 2-3)

(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	0.5 mesi	(0 anni	0 mesi	16 giorni)
10 %	di cons. in	2.1 mesi	(0 anni	2 mesi	3 giorni)
15 %	di cons. in	4.8 mesi	(0 anni	4 mesi	23 giorni)
20 %	di cons. in	8.5 mesi	(0 anni	8 mesi	14 giorni)
25 %	di cons. in	13.2 mesi	(1 anno	1 mese	7 giorni)
30 %	di cons. in	19.0 mesi	(1 anno	7 mesi	1 giorno)
35 %	di cons. in	25.9 mesi	(2 anni	1 mese	28 giorni)
40 %	di cons. in	33.9 mesi	(2 anni	9 mesi	29 giorni)
45 %	di cons. in	42.8 mesi	(3 anni	6 mesi	26 giorni)
50 %	di cons. in	53.1 mesi	(4 anni	5 mesi	2 giorni)
55 %	di cons. in	64.4 mesi	(5 anni	4 mesi	12 giorni)
60 %	di cons. in	77.1 mesi	(6 anni	5 mesi	2 giorni)
65 %	di cons. in	92.1 mesi	(7 anni	8 mesi	4 giorni)
70 %	di cons. in	108.6 mesi	(9 anni	0 mesi	18 giorni)
75 %	di cons. in	128.5 mesi	(10 anni	8 mesi	16 giorni)
80 %	di cons. in	152.8 mesi	(12 anni	8 mesi	23 giorni)
85 %	di cons. in	184.3 mesi	(15 anni	4 mesi	9 giorni)
90 %	di cons. in	228.5 mesi	(19 anni	0 mesi	14 giorni)

Con:

H = 595.000 cm

Cv = 0.000500 cm²/sec

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE

(Calcolo sullo strato n° 7-8)

(Condizione di doppio drenaggio)

5 %	di cons. in	0.2 mesi	(0 anni	0 mesi	5 giorni)
10 %	di cons. in	0.7 mesi	(0 anni	0 mesi	20 giorni)
15 %	di cons. in	1.5 mesi	(0 anni	1 mese	16 giorni)
20 %	di cons. in	2.7 mesi	(0 anni	2 mesi	21 giorni)
25 %	di cons. in	4.2 mesi	(0 anni	4 mesi	6 giorni)
30 %	di cons. in	6.0 mesi	(0 anni	6 mesi	1 giorno)
35 %	di cons. in	8.2 mesi	(0 anni	8 mesi	7 giorni)
40 %	di cons. in	10.8 mesi	(0 anni	10 mesi	23 giorni)
45 %	di cons. in	13.6 mesi	(1 anno	1 mese	18 giorni)
50 %	di cons. in	16.8 mesi	(1 anno	4 mesi	25 giorni)
55 %	di cons. in	20.4 mesi	(1 anno	8 mesi	13 giorni)
60 %	di cons. in	24.4 mesi	(2 anni	0 mesi	13 giorni)
65 %	di cons. in	29.2 mesi	(2 anni	5 mesi	6 giorni)
70 %	di cons. in	34.4 mesi	(2 anni	10 mesi	13 giorni)
75 %	di cons. in	40.7 mesi	(3 anni	4 mesi	22 giorni)
80 %	di cons. in	48.4 mesi	(4 anni	0 mesi	13 giorni)
85 %	di cons. in	58.4 mesi	(4 anni	10 mesi	13 giorni)
90 %	di cons. in	72.4 mesi	(6 anni	0 mesi	13 giorni)

Con:

H = 335.000 cm

Cv = 0.000500 cm²/sec

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 0.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	16.9	2.83
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	16.9	4.92
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	30.7	1.56
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	30.7	1.12
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 0.5 anni è di 22.64 cm pari al 33.3 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	24.3	4.06
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	24.3	7.06
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	43.2	2.19
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	43.2	1.58
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 1.0 anni è di 27.10 cm pari al 39.8 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 1.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	29.9	4.99
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	29.9	8.68
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	52.2	2.65
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	52.2	1.91
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 1.5 anni è di 30.45 cm pari al 44.8 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	34.6	5.77
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	34.6	10.03
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	59.4	3.02
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	59.4	2.17
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 2.0 anni è di 33.20 cm pari al 48.8 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 2.5 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	38.6	6.44
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	38.6	11.20
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	65.4	3.32
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	65.4	2.39
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 2.5 anni è di 35.56 cm pari al 52.3 % di quello finale.

PREVISIONE DEL CEDIMENTO MASSIMO DOPO 3.0 ANNI

N°	H m	dh m	dhc m	Cv cm ² /s	ds2 cm	U%	ced cm
1	1.00	1.00	0.50	0.01000	1.22	90.0	1.10
2	5.50	4.50	5.95	0.00050	16.69	42.2	7.04
3	12.90	7.40	5.95	0.00050	29.03	42.2	12.24
4	17.50	4.60	2.30	0.01000	2.19	90.0	1.97
5	18.50	1.00	0.50	0.01000	1.32	90.0	1.19
6	26.30	7.80	3.90	0.01000	3.05	90.0	2.74
7	30.00	3.70	3.35	0.00050	5.08	70.5	3.58
8	33.00	3.00	3.35	0.00050	3.65	70.5	2.57
9	40.00	7.00	3.50	0.01000	5.79	90.0	5.21

Il cedimento (dopo 3.0 anni è di 37.64 cm pari al 55.3 % di quello finale.

DRENI VERTICALI

DRENI VERTICALI

Il processo di consolidazione che avviene durante il drenaggio di strati saturi di acqua attraverso l' uso di dreni verticali può essere descritto con la formula di Barron:

$$U_h = 1 - \text{EXP} (-8 \cdot \text{Ch} \cdot t / \text{De}^2 \cdot F)$$

I parametri della formula vengono definiti nel modo seguente:

-Coefficiente di consolidazione (Ch)

$$\text{Ch} = \text{Kh} \cdot \text{Es} / \text{Gw}$$

Dove:

Kh	= Coeff.di perm. orizzontale	(m/sec)
Es	= Modulo di Compressibilità	(T/m ²)
Gw	= Peso unitario dell' acqua	(T/m ²)

Viene qui adottato un coefficiente di consolidazione primaria in direzione orizzontale $\text{Ch} = 5 \text{ Cv} (\text{Hnsbo})$

-Distanza equivalente di drenaggio (De)

La formula di Barron è valida per dreni cilindrici quindi la distanza reale fra i dreni D, supposto un reticolo quadrato, deve essere convertita nella distanza equivalente:

$$\text{De} = 1.13 \cdot \text{D}$$

-Il Fattore F

Oltre alla distanza fra i dreni e al loro diametro ($b = 10 \text{ cm}$) bisogna tenere presente anche altri importanti fattori come la loro lunghezza, il diametro di drenaggio equivalente, la trasmissività del dreno, l' area disturbata durante la messa in opera (smear zone):

-Lunghezza del dreno (L)

L = Lunghezza del dreno in condizione di singolo drenaggio
L = 1/2 Lunghezza del dreno in caso di drenaggio doppio

-Diametro equivalente di drenaggio (Dw)

$\text{Dw} = b/2$
Dove $b = 10 \text{ cm}$ = larghezza dei dreni

-Trasmissività dei dreni (Qw)

$$\text{Qw} = 0.300\text{D} \cdot 06 \text{ m}^3/\text{s}$$

Area rimaneggiata dalle opere di drenaggio

Dr = diametro dell' area rimaneggiata dai dreni
 Kr = coefficiente di permeabilità del suolo rimaneggiato
Posto:

$$\text{Dr} = 2 \cdot \text{Dw} \text{ e } \text{Kr} = \text{Kh} / 3$$

ZONA 2—CROSTOLO SPONDA SINISTRA

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE CON DRENI VERTICALI

Grado di cons	Tempo(mesi) senza dreni	Tempo(mesi) con dreni
5	5.9	0.0
10	11.8	0.9
15	18.4	1.4
20	25.0	1.9
25	35.5	2.4
30	46.0	3.0
35	62.5	3.6
40	78.9	4.3
45	105.2	5.0
50	131.6	5.8
55	157.9	6.7
60	184.2	7.7
65	223.6	8.8
70	263.1	10.1
75	319.0	11.6
80	374.9	13.5
85	467.0	15.9
90	559.1	19.3

Legenda:

CONSOLIDAZIONE DI TERZAGHI
(Tempi senza dreni)

$$t = (T_v/C_v) * H^2 \text{ dove } T_v = \text{Fatt. temp.}$$

$$H = \text{Spes. Strat.}$$

CONSOLIDAZIONE DI BARRON
(Tempi con dreni)

$$t = (-\text{LOG}(1 - U) * D_e^2 * F) / (8 * C_h)$$

dove $F = f(D_e, D_r, L, K_h, Q_w, K_r, D_w)$

$C_v = 0.252E-07$ (Coeff di cons vert)

$C_h = 0.126E-06$ (Coeff di cons oriz)

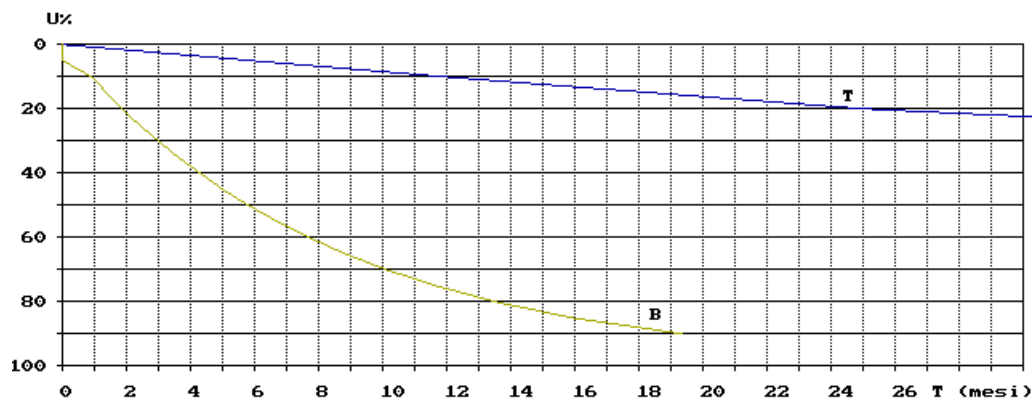
$K_v = 0.500E-10$ (Permeabilità vert)

$K_h = 0.250E-09$ (Permeabilità oriz)

$L = 15 \text{ m}$ (Drenaggio verticale)

$D = 2.00 \text{ m}$ (Dist. fra i dreni)

CURVE DI CONSOLIDAZIONE IN FUNZIONE DEI TEMPI



Legenda:

B = Curva di consolidazione con dreni verticali

T = Curva di consolidazione senza dreni verticali

QUADRO RIASSUNTIVO (Area n°: 2 Strati: 2-3)

Prendiamo in considerazione gli strati 2-3 dell'area n°2.

I cedimenti che normalmente si svilupperebbero nell'arco di anni vengono fortemente accelerati con l'uso dei dreni verticali.

Senza l'uso dei dreni e calcolando uno spessore complessivo di circa 13.2 m di materiale da drenare ci vogliono infatti molti anni per raggiungere un grado di consolidazione $U = 90.0\%$. Con l'uso dei dreni verticali invece si raggiunge un medesimo grado di consolidazione in soli 19.3 mesi.

Le caratteristiche geotecniche del terreno e quelle dei dreni verticali si possono qui riassumere:

Caratteristiche strato:

$H_s = 13.2\text{m}$ (Spessore)
 $C_v = 0.252\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $C_h = 0.126\text{E-}06 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $K_v = 0.500\text{E-}10 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_h = 0.250\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_r = 0.833\text{E-}10 \text{ m}/\text{sec}$

Caratteristiche dreni verticali:

Lunghezza dreno.....L = 15.00 m
Distanza fra i dreni.....D = 2.00 m
Distanza equivalente.....De = 2.26 m
Diametro equiv. di drenag.Dw = 0.05 m
Diametro area disturbata..Dr = 0.10 m
Lungh. dreno nel calcolo..Ld = 7.50 m (drenaggio doppio)

ZONA 5—SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE CON DRENI VERTICALI

Grado di cons	Tempo(mesi) senza dreni	Tempo(mesi) con dreni
5	5.7	0.0
10	11.4	0.8
15	17.8	1.3
20	24.1	1.7
25	34.3	2.2
30	44.4	2.8
35	60.3	3.3
40	76.1	4.0
45	101.5	4.6
50	126.9	5.4
55	152.3	6.2
60	177.6	7.1
65	215.7	8.1
70	253.8	9.3
75	307.7	10.7
80	361.6	12.5
85	450.5	14.7
90	539.3	17.8

Legenda:

CONSOLIDAZIONE DI TERZAGHI
(Tempi senza dreni)

$$t = (T_v/C_v) * H^2 \text{ dove } T_v = \text{Fatt. temp.}$$

$$H = \text{Spes. Strat.}$$

CONSOLIDAZIONE DI BARRON
(Tempi con dreni)

$$t = (-\text{LOG}(1 - U) * D_e^2 * F) / (8 * C_h)$$

dove $F = f(D_e, D_r, L, K_h, Q_w, K_r, D_w)$

$C_v = 0.144E-07$ (Coeff di cons vert)

$C_h = 0.720E-07$ (Coeff di cons oriz)

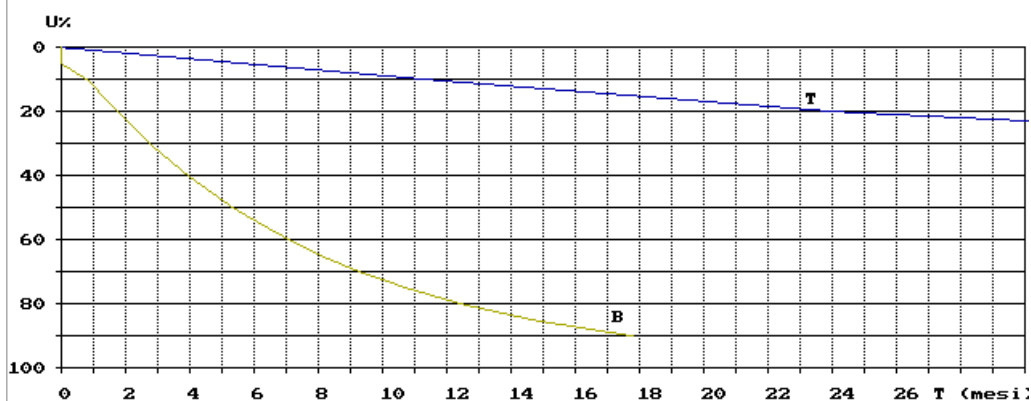
$K_v = 0.440E-10$ (Permeabilità vert)

$K_h = 0.220E-09$ (Permeabilità oriz)

$L = 15 \text{ m}$ (Drenaggio verticale)

$D = 1.50 \text{ m}$ (Dist. fra i dreni)

CURVE DI CONSOLIDAZIONE IN FUNZIONE DEI TEMPI



Legenda:

B = Curva di consolidazione con dreni verticali

T = Curva di consolidazione senza dreni verticali

QUADRO RIASSUNTIVO (Area n°: 5 Strati: 2-3)

Prendiamo in considerazione gli strati 2-3 dell'area n°5.

I cedimenti che normalmente si svilupperebbero nell'arco di anni vengono fortemente accelerati con l'uso dei dreni verticali.

Senza l'uso dei dreni e calcolando uno spessore complessivo di circa 9.8 m di materiale da drenare ci vogliono infatti molti anni per raggiungere un grado di consolidazione $U = 90.0\%$. Con l'uso dei dreni verticali invece si raggiunge un medesimo grado di consolidazione in soli 17.8 mesi.

Le caratteristiche geotecniche del terreno e quelle dei dreni verticali si possono qui riassumere:

Caratteristiche strato:

$H_s = 9.8\text{m}$ (Spessore)
 $C_v = 0.144\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $C_h = 0.720\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $K_v = 0.440\text{E-}10 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_h = 0.220\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_r = 0.733\text{E-}10 \text{ m}/\text{sec}$

Caratteristiche dreni verticali:

Lunghezza dreno.....L = 15.00 m
Distanza fra i dreni.....D = 1.50 m
Distanza equivalente.....De = 1.69 m
Diametro equiv. di drenag.Dw = 0.05 m
Diametro area disturbata..Dr = 0.10 m
Lungh. dreno nel calcolo..Ld = 7.50 m (drenaggio doppio)

ZONA 6—CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE CON DRENI VERTICALI

Grado di cons	Tempo(mesi) senza dreni	Tempo(mesi) con dreni
5	3.4	0.0
10	6.7	0.6
15	10.4	0.9
20	14.2	1.3
25	20.2	1.6
30	26.1	2.0
35	35.5	2.5
40	44.8	2.9
45	59.7	3.4
50	74.6	3.9
55	89.6	4.5
60	104.5	5.2
65	126.9	6.0
70	149.3	6.9
75	181.0	7.9
80	212.7	9.2
85	264.9	10.8
90	317.2	13.1

Legenda:

CONSOLIDAZIONE DI TERZAGHI
(Tempi senza dreni)

$$t = (T_v/C_v) * H^2 \text{ dove } T_v = \text{Fatt. temp.}$$

$$H = \text{Spes. Strat.}$$

CONSOLIDAZIONE DI BARRON
(Tempi con dreni)

$$t = (-\text{LOG}(1 - U) * D_e^2 * F) / (8 * C_h)$$

dove $F = f(D_e, D_r, L, K_h, Q_w, K_r, D_w)$

$C_v = 0.361E-07$ (Coeff di cons vert)

$C_h = 0.180E-06$ (Coeff di cons oriz)

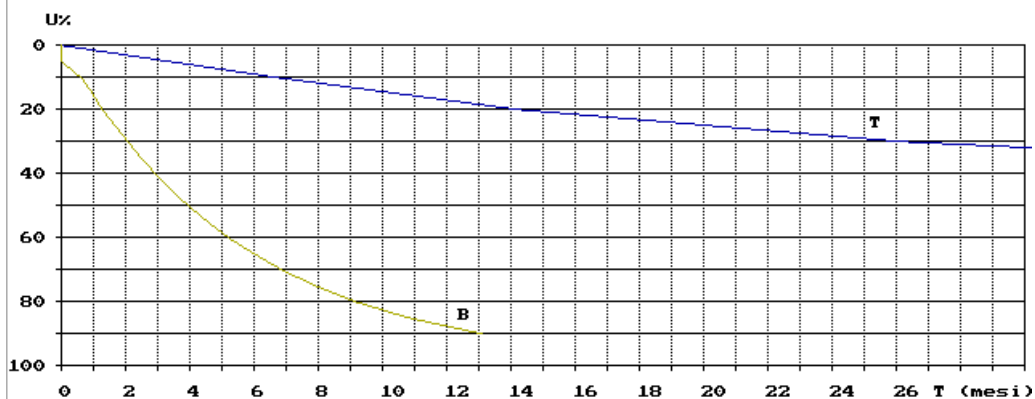
$K_v = 0.114E-09$ (Permeabilità vert)

$K_h = 0.570E-09$ (Permeabilità oriz)

$L = 15 \text{ m}$ (Drenaggio verticale)

$D = 2.00 \text{ m}$ (Dist. fra i dreni)

CURVE DI CONSOLIDAZIONE IN FUNZIONE DEI TEMPI



Legenda:

B = Curva di consolidazione con dreni verticali

T = Curva di consolidazione senza dreni verticali

QUADRO RIASSUNTIVO (Area n°: 6 Strati: 2-3-4)

Prendiamo in considerazione gli strati 2-3-4 dell'area n° 6.

I cedimenti che normalmente si svilupperebbero nell'arco di anni vengono fortemente accelerati con l'uso dei dreni verticali.

Senza l'uso dei dreni e calcolando uno spessore complessivo di circa 11.9 m di materiale da drenare ci vogliono infatti molti anni

per raggiungere un grado di consolidazione $U = 90.0\%$.

Con l'uso dei dreni verticali invece si raggiunge un medesimo grado di consolidazione in soli 13.1 mesi.

Le caratteristiche geotecniche del terreno e quelle dei dreni verticali si possono qui riassumere:

Caratteristiche strato:

$H_s = 11.9\text{m}$ (Spessore)
 $C_v = 0.361\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $C_h = 0.180\text{E-}06 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $K_v = 0.114\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_h = 0.570\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_r = 0.190\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$

Caratteristiche dreni verticali:

Lunghezza dreno.....L = 15.00 m
Distanza fra i dreni.....D = 2.00 m
Distanza equivalente.....De = 2.26 m
Diametro equiv. di drenag.Dw = 0.05 m
Diametro area disturbata..Dr = 0.10 m
Lungh. dreno nel calcolo..Ld = 7.50 m (drenaggio doppio)

ZONA 10—PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO

TEMPI DI CONSOLIDAZIONE CON DRENI VERTICALI

Grado di cons	Tempo(mesi) senza dreni	Tempo(mesi) con dreni
5	2.4	0.0
10	4.8	0.4
15	7.5	0.7
20	10.2	0.9
25	14.5	1.2
30	18.9	1.5
35	25.6	1.8
40	32.3	2.1
45	43.1	2.5
50	53.9	2.9
55	64.7	3.3
60	75.4	3.8
65	91.6	4.3
70	107.8	5.0
75	130.7	5.7
80	153.6	6.7
85	191.3	7.9
90	229.0	9.5

Legenda:

CONSOLIDAZIONE DI TERZAGHI
(Tempi senza dreni)

$$t = (T_v/C_u) * H^2 \text{ dove } T_v = \text{Fatt. temp.}$$

$$H = \text{Spes. Strat.}$$

CONSOLIDAZIONE DI BARRON
(Tempi con dreni)

$$t = (-\text{LOG}(1 - U) * D_e^2 * F) / (8 * C_h)$$

dove $F = f(D_e, D_r, L, K_h, Q_w, K_r, D_w)$

$C_u = 0.500E-07$ (Coeff di cons vert)

$C_h = 0.250E-06$ (Coeff di cons oriz)

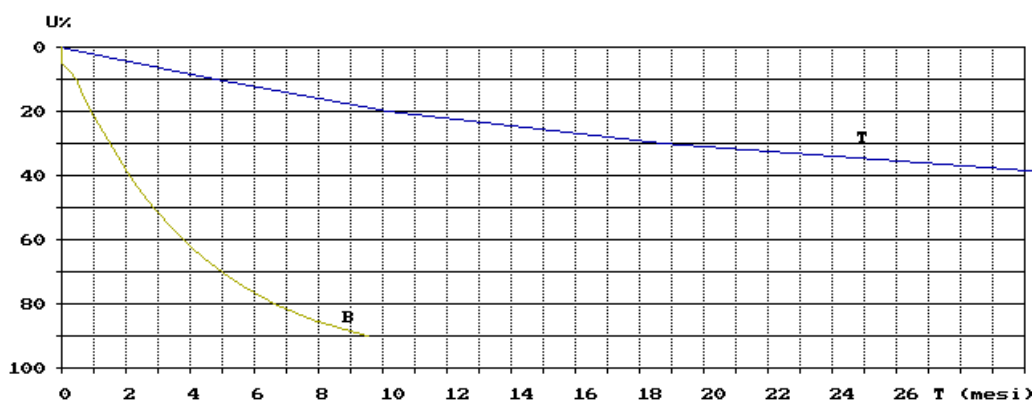
$K_v = 0.100E-09$ (Permeabilità vert)

$K_h = 0.500E-09$ (Permeabilità oriz)

$L = 15 \text{ m}$ (Drenaggio verticale)

$D = 2.00 \text{ m}$ (Dist. fra i dreni)

CURVE DI CONSOLIDAZIONE IN FUNZIONE DEI TEMPI



Legenda:

B = Curva di consolidazione con dreni verticali

T = Curva di consolidazione senza dreni verticali

QUADRO RIASSUNTIVO (Area n°: 10 Strati: 2-3)

Prendiamo in considerazione gli strati 2-3 dell'area n° 10.

I cedimenti che normalmente si svilupperebbero nell'arco di anni vengono fortemente accelerati con l'uso dei dreni verticali.

Senza l'uso dei dreni e calcolando uno spessore complessivo di circa 11.9 m di materiale da drenare ci vogliono infatti molti anni per raggiungere un grado di consolidazione $U = 90.0\%$. Con l'uso dei dreni verticali invece si raggiunge un medesimo grado di consolidazione in soli 9.5 mesi.

Le caratteristiche geotecniche del terreno e quelle dei dreni verticali si possono qui riassumere:

Caratteristiche strato:

$H_s = 11.9\text{m}$ (Spessore)
 $C_v = 0.500\text{E-}07 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $C_h = 0.250\text{E-}06 \text{ m}^2/\text{sec}$
 $K_v = 0.100\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_h = 0.500\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$
 $K_r = 0.167\text{E-}09 \text{ m}/\text{sec}$

Caratteristiche dreni verticali:

Lunghezza dreno.....L = 15.00 m
Distanza fra i dreni.....D = 2.00 m
Distanza equivalente.....De = 2.26 m
Diametro equiv. di drenag.Dw = 0.05 m
Diametro area disturbata..Dr = 0.10 m
Lungh. dreno nel calcolo..Ld = 7.50 m (drenaggio doppio)

CALCOLO PORTANZA PALI

PORTANZA MONOLITI

2 - CROSTOLO SP_DX

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

$$\Phi = 1000$$

LEGENDA

H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
LC	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	Nc	Nq	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	96	413	509	57	243	300
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	193	429	622	113	252	366
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	289	445	734	170	261	432
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	385	453	838	227	266	493
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	483	552	1036	284	325	609
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	581	560	1141	342	330	671
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	678	568	1247	399	334	733
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	776	576	1353	457	339	796
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	874	584	1458	514	344	858
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	971	592	1564	571	349	920
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1069	600	1670	629	353	982
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1167	609	1775	686	358	1044
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1264	617	1881	744	363	1106
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.14	0.79	1425	1435	2860	838	844	1682
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1530	753	2283	900	443	1343
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1636	761	2397	962	447	1410
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1742	769	2510	1024	452	1477
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	1907	1381	3288	1122	812	1934
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2080	1441	3521	1224	848	2071
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2261	1502	3762	1330	883	2213
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2449	1267	3716	1441	745	2186
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2638	1275	3913	1551	750	2302
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2826	1283	4109	1662	755	2417
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3015	1291	4306	1773	760	2533
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3203	1299	4502	1884	764	2648
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	3427	1864	5291	2016	1097	3112
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3537	877	4415	2081	516	2597
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3648	885	4533	2146	521	2667
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3759	893	4652	2211	525	2736
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3869	901	4770	2276	530	2806
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3980	909	4889	2341	535	2876
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4198	1525	5723	2470	897	3367
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4417	1533	5950	2598	902	3500
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4636	1541	6177	2727	907	3633
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4854	1549	6403	2855	911	3767
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5073	1557	6630	2984	916	3900
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5292	1565	6857	3113	921	4033
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5510	1573	7083	3241	925	4167
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5729	1581	7310	3370	930	4300
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5948	1589	7537	3499	935	4433

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA
D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni)
APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT.	1
ξ Media	1.70
ξ Minimo	1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	RI (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	RI _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	96	413	509	57	243	182
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	193	429	622	113	252	227
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	289	445	734	170	261	271
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	385	453	838	227	266	313
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	483	552	1036	284	325	387
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	581	560	1141	342	330	430
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	678	568	1247	399	334	472
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	776	576	1353	457	339	514
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	874	584	1458	514	344	557
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	971	592	1564	571	349	599
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1069	600	1670	629	353	641
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1167	609	1775	686	358	684
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1264	617	1881	744	363	726
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.14	0.79	1425	1435	2860	838	844	1075
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1530	753	2283	900	443	881
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1636	761	2397	962	447	927
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1742	769	2510	1024	452	972
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	1907	1381	3288	1122	812	1251
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2080	1441	3521	1224	848	1343
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2261	1502	3762	1330	883	1437
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2449	1267	3716	1441	745	1432
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2638	1275	3913	1551	750	1511
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2826	1283	4109	1662	755	1591
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3015	1291	4306	1773	760	1670
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3203	1299	4502	1884	764	1749
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	3427	1864	5291	2016	1097	2035
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3537	877	4415	2081	516	1739
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3648	885	4533	2146	521	1786
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3759	893	4652	2211	525	1834
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3869	901	4770	2276	530	1881
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3980	909	4889	2341	535	1929
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4198	1525	5723	2470	897	2231
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4417	1533	5950	2598	902	2322
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4636	1541	6177	2727	907	2414
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4854	1549	6403	2855	911	2505
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5073	1557	6630	2984	916	2597
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5292	1565	6857	3113	921	2688
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5510	1573	7083	3241	925	2780
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5729	1581	7310	3370	930	2871
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5948	1589	7537	3499	935	2963

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2; (A1; M1; R3)
--

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	96	413	509	57	243	229
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	193	429	622	113	252	285
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	289	445	734	170	261	342
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.14	0.79	385	453	838	227	266	394
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	483	552	1036	284	325	488
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	581	560	1141	342	330	541
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	678	568	1247	399	334	595
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	776	576	1353	457	339	648
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	874	584	1458	514	344	702
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	971	592	1564	571	349	755
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1069	600	1670	629	353	808
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1167	609	1775	686	358	862
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	1264	617	1881	744	363	915
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.14	0.79	1425	1435	2860	838	844	1354
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1530	753	2283	900	443	1111
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1636	761	2397	962	447	1168
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	1742	769	2510	1024	452	1226
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	1907	1381	3288	1122	812	1577
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2080	1441	3521	1224	848	1692
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	2261	1502	3762	1330	883	1811
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2449	1267	3716	1441	745	1805
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2638	1275	3913	1551	750	1905
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	2826	1283	4109	1662	755	2005
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3015	1291	4306	1773	760	2105
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3203	1299	4502	1884	764	2205
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.14	0.79	3427	1864	5291	2016	1097	2565
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3537	877	4415	2081	516	2192
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3648	885	4533	2146	521	2252
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3759	893	4652	2211	525	2312
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3869	901	4770	2276	530	2372
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	3980	909	4889	2341	535	2432
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4198	1525	5723	2470	897	2812
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4417	1533	5950	2598	902	2927
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4636	1541	6177	2727	907	3043
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	4854	1549	6403	2855	911	3158
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5073	1557	6630	2984	916	3273
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5292	1565	6857	3113	921	3389
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5510	1573	7083	3241	925	3504
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5729	1581	7310	3370	930	3619
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.14	0.79	5948	1589	7537	3499	935	3735

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

$$\Phi = 1200$$

LEGENDA

H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
LC	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	Nc	Nq	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	116	595	711	68	350	418
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	231	617	849	136	363	499
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	347	640	987	204	377	581
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	463	652	1114	272	383	655
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	580	796	1375	341	468	809
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	697	807	1504	410	475	885
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	814	819	1633	479	482	960
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	931	830	1761	548	488	1036
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1048	842	1890	617	495	1112
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1166	853	2019	686	502	1188
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1283	865	2148	755	509	1263
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1400	876	2276	824	515	1339
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1517	888	2405	893	522	1415
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.77	1.13	1710	2067	3777	1006	1216	2222
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1836	1084	2920	1080	638	1718
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1963	1095	3059	1155	644	1799
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2090	1107	3197	1229	651	1880
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2289	1988	4277	1346	1169	2516
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2496	2075	4571	1468	1221	2689
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2713	2162	4875	1596	1272	2868
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2939	1825	4764	1729	1073	2802
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3165	1836	5001	1862	1080	2942
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3391	1848	5239	1995	1087	3082
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3617	1859	5477	2128	1094	3222
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3844	1871	5715	2261	1101	3362
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	4112	2684	6797	2419	1579	3998
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4245	1263	5508	2497	743	3240
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4378	1275	5652	2575	750	3325
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4510	1286	5796	2653	757	3410
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4643	1298	5941	2731	763	3494
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4776	1309	6085	2809	770	3579
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5038	2196	7234	2964	1292	4255
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5300	2208	7508	3118	1299	4416
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5563	2219	7782	3272	1305	4578
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5825	2231	8056	3427	1312	4739
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6088	2242	8330	3581	1319	4900
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6350	2254	8604	3735	1326	5061
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6612	2265	8878	3890	1333	5222
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6875	2277	9152	4044	1339	5383
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	7137	2288	9425	4198	1346	5544

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	116	595	711	68	350	253
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	231	617	849	136	363	307
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	347	640	987	204	377	362
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	463	652	1114	272	383	413
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	580	796	1375	341	468	510
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	697	807	1504	410	475	562
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	814	819	1633	479	482	614
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	931	830	1761	548	488	665
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1048	842	1890	617	495	717
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1166	853	2019	686	502	768
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1283	865	2148	755	509	820
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1400	876	2276	824	515	871
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1517	888	2405	893	522	923
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.77	1.13	1710	2067	3777	1006	1216	1409
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1836	1084	2920	1080	638	1120
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1963	1095	3059	1155	644	1175
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2090	1107	3197	1229	651	1231
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2289	1988	4277	1346	1169	1616
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2496	2075	4571	1468	1221	1731
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2713	2162	4875	1596	1272	1849
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2939	1825	4764	1729	1073	1824
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3165	1836	5001	1862	1080	1919
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3391	1848	5239	1995	1087	2015
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3617	1859	5477	2128	1094	2111
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3844	1871	5715	2261	1101	2207
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	4112	2684	6797	2419	1579	2597
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4245	1263	5508	2497	743	2159
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4378	1275	5652	2575	750	2217
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4510	1286	5796	2653	757	2275
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4643	1298	5941	2731	763	2333
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4776	1309	6085	2809	770	2390
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5038	2196	7234	2964	1292	2804
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5300	2208	7508	3118	1299	2914
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5563	2219	7782	3272	1305	3025
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5825	2231	8056	3427	1312	3135
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6088	2242	8330	3581	1319	3245
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6350	2254	8604	3735	1326	3356
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6612	2265	8878	3890	1333	3466
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6875	2277	9152	4044	1339	3577
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	7137	2288	9425	4198	1346	3687

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Crostolo SP DX

(Palo 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2; (A1; M1; R3)
--

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	A _l (m ²)	A _p (m ²)	R _l (Kn)	R _p (Kn)	R _t (Kn)	R _{l_k} (Kn)	R _{p_k} (Kn)	R _{t_d} (Kn)	
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.50	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	116	595	711	68	350	318	
3	3.0	2.0	1.50	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	231	617	849	136	363	387	
4	4.0	3.0	2.50	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	347	640	987	204	377	456	
5	5.0	4.0	3.50	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	3.77	1.13	463	652	1114	272	383	521	
6	6.0	5.0	4.50	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	580	796	1375	341	468	643	
7	7.0	6.0	5.50	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	697	807	1504	410	475	708	
8	8.0	7.0	6.50	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	814	819	1633	479	482	773	
9	9.0	8.0	7.50	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	931	830	1761	548	488	838	
10	10.0	9.0	8.50	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1048	842	1890	617	495	903	
11	11.0	10.0	9.50	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1166	853	2019	686	502	968	
12	12.0	11.0	10.50	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1283	865	2148	755	509	1033	
13	13.0	12.0	11.50	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1400	876	2276	824	515	1098	
14	14.0	13.0	12.50	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	1517	888	2405	893	522	1163	
15	15.0	14.0	13.50	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	3.77	1.13	1710	2067	3777	1006	1216	1775	
16	16.0	15.0	14.50	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1836	1084	2920	1080	638	1412	
17	17.0	16.0	15.50	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	1963	1095	3059	1155	644	1481	
18	18.0	17.0	16.50	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2090	1107	3197	1229	651	1551	
19	19.0	18.0	17.50	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2289	1988	4277	1346	1169	2037	
20	20.0	19.0	18.50	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2496	2075	4571	1468	1221	2181	
21	21.0	20.0	19.50	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	2713	2162	4875	1596	1272	2330	
22	22.0	21.0	20.50	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	2939	1825	4764	1729	1073	2298	
23	23.0	22.0	21.50	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3165	1836	5001	1862	1080	2419	
24	24.0	23.0	22.50	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3391	1848	5239	1995	1087	2540	
25	25.0	24.0	23.50	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3617	1859	5477	2128	1094	2661	
26	26.0	25.0	24.50	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	3844	1871	5715	2261	1101	2781	
27	27.0	26.0	25.50	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	3.77	1.13	4112	2684	6797	2419	1579	3273	
28	28.0	27.0	26.50	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4245	1263	5508	2497	743	2722	
29	29.0	28.0	27.50	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4378	1275	5652	2575	750	2795	
30	30.0	29.0	28.50	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4510	1286	5796	2653	757	2867	
31	31.0	30.0	29.50	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4643	1298	5941	2731	763	2940	
32	32.0	31.0	30.50	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	4776	1309	6085	2809	770	3013	
33	33.0	32.0	31.50	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5038	2196	7234	2964	1292	3534	
34	34.0	33.0	32.50	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5300	2208	7508	3118	1299	3673	
35	35.0	34.0	33.50	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5563	2219	7782	3272	1305	3812	
36	36.0	35.0	34.50	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	5825	2231	8056	3427	1312	3952	
37	37.0	36.0	35.50	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6088	2242	8330	3581	1319	4091	
38	38.0	37.0	36.50	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6350	2254	8604	3735	1326	4230	
39	39.0	38.0	37.50	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6612	2265	8878	3890	1333	4369	
40	40.0	39.0	38.50	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	6875	2277	9152	4044	1339	4509	
41	41.0	40.0	39.50	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	3.77	1.13	7137	2288	9425	4198	1346	4648	

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

LEGENDA			
H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito monolita - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
Lc	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità por. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del monolita escluse le aree di contatto
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della base del monolita
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla base
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + base)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla base caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Crostolo

(Monolita 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	172	1178	1350	101	693	794
3	3.0	2.0	1.5	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	344	1223	1567	202	719	922
4	4.0	3.0	2.5	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	515	1268	1783	303	746	1049
5	5.0	4.0	3.5	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	687	1291	1978	404	759	1163
6	6.0	5.0	4.5	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	861	1576	2437	507	927	1433
7	7.0	6.0	5.5	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1035	1598	2634	609	940	1549
8	8.0	7.0	6.5	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1209	1621	2831	711	954	1665
9	9.0	8.0	7.5	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1383	1644	3028	814	967	1781
10	10.0	9.0	8.5	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1558	1667	3225	916	981	1897
11	11.0	10.0	9.5	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1732	1690	3421	1019	994	2013
12	12.0	11.0	10.5	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1906	1713	3618	1121	1007	2128
13	13.0	12.0	11.5	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2080	1736	3815	1223	1021	2244
14	14.0	13.0	12.5	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2254	1758	4012	1326	1034	2360
15	15.0	14.0	13.5	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	5.60	2.24	2540	4094	6634	1494	2408	3902
16	16.0	15.0	14.5	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2728	2147	4875	1605	1263	2868
17	17.0	16.0	15.5	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2916	2170	5086	1715	1276	2992
18	18.0	17.0	16.5	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	3104	2193	5297	1826	1290	3116
19	19.0	18.0	17.5	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3400	3938	7338	2000	2316	4316
20	20.0	19.0	18.5	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3708	4110	7818	2181	2418	4599
21	21.0	20.0	19.5	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	4030	4283	8312	2370	2519	4890
22	22.0	21.0	20.5	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4366	3614	7980	2568	2126	4694
23	23.0	22.0	21.5	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4702	3637	8339	2766	2140	4905
24	24.0	23.0	22.5	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5038	3660	8698	2963	2153	5116
25	25.0	24.0	23.5	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5374	3683	9057	3161	2166	5327
26	26.0	25.0	24.5	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5710	3706	9416	3359	2180	5539
27	27.0	26.0	25.5	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	6109	5317	11425	3593	3128	6721
28	28.0	27.0	26.5	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6306	2502	8807	3709	1472	5181
29	29.0	28.0	27.5	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6503	2524	9027	3825	1485	5310
30	30.0	29.0	28.5	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6700	2547	9247	3941	1498	5440
31	31.0	30.0	29.5	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6897	2570	9467	4057	1512	5569
32	32.0	31.0	30.5	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7094	2593	9687	4173	1525	5698
33	33.0	32.0	31.5	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7484	4350	11834	4402	2559	6961
34	34.0	33.0	32.5	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7874	4372	12246	4632	2572	7204
35	35.0	34.0	33.5	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8263	4395	12659	4861	2585	7446
36	36.0	35.0	34.5	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8653	4418	13071	5090	2599	7689
37	37.0	36.0	35.5	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9043	4441	13484	5319	2612	7932
38	38.0	37.0	36.5	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9433	4464	13897	5549	2626	8174
39	39.0	38.0	37.5	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9823	4487	14309	5778	2639	8417
40	40.0	39.0	38.5	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10212	4510	14722	6007	2653	8660
40	41.0	40.0	39.5	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10602	4532	15134	6236	2666	8903

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Crostolo

(Monolita 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	172	1178	1350	101	693	477
3	3.0	2.0	1.5	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	344	1223	1567	202	719	563
4	4.0	3.0	2.5	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	515	1268	1783	303	746	648
5	5.0	4.0	3.5	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	687	1291	1978	404	759	725
6	6.0	5.0	4.5	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	861	1576	2437	507	927	895
7	7.0	6.0	5.5	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1035	1598	2634	609	940	973
8	8.0	7.0	6.5	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1209	1621	2831	711	954	1052
9	9.0	8.0	7.5	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1383	1644	3028	814	967	1130
10	10.0	9.0	8.5	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1558	1667	3225	916	981	1209
11	11.0	10.0	9.5	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1732	1690	3421	1019	994	1287
12	12.0	11.0	10.5	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1906	1713	3618	1121	1007	1366
13	13.0	12.0	11.5	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2080	1736	3815	1223	1021	1444
14	14.0	13.0	12.5	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2254	1758	4012	1326	1034	1523
15	15.0	14.0	13.5	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	5.60	2.24	2540	4094	6634	1494	2408	2447
16	16.0	15.0	14.5	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2728	2147	4875	1605	1263	1850
17	17.0	16.0	15.5	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2916	2170	5086	1715	1276	1934
18	18.0	17.0	16.5	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	3104	2193	5297	1826	1290	2018
19	19.0	18.0	17.5	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3400	3938	7338	2000	2316	2742
20	20.0	19.0	18.5	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3708	4110	7818	2181	2418	2927
21	21.0	20.0	19.5	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	4030	4283	8312	2370	2519	3117
22	22.0	21.0	20.5	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4366	3614	7980	2568	2126	3022
23	23.0	22.0	21.5	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4702	3637	8339	2766	2140	3166
24	24.0	23.0	22.5	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5038	3660	8698	2963	2153	3310
25	25.0	24.0	23.5	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5374	3683	9057	3161	2166	3454
26	26.0	25.0	24.5	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5710	3706	9416	3359	2180	3599
27	27.0	26.0	25.5	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	6109	5317	11425	3593	3128	4318
28	28.0	27.0	26.5	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6306	2502	8807	3709	1472	3424
29	29.0	28.0	27.5	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6503	2524	9027	3825	1485	3512
30	30.0	29.0	28.5	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6700	2547	9247	3941	1498	3599
31	31.0	30.0	29.5	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6897	2570	9467	4057	1512	3687
32	32.0	31.0	30.5	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7094	2593	9687	4173	1525	3775
33	33.0	32.0	31.5	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7484	4350	11834	4402	2559	4541
34	34.0	33.0	32.5	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7874	4372	12246	4632	2572	4707
35	35.0	34.0	33.5	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8263	4395	12659	4861	2585	4873
36	36.0	35.0	34.5	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8653	4418	13071	5090	2599	5039
37	37.0	36.0	35.5	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9043	4441	13484	5319	2612	5205
38	38.0	37.0	36.5	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9433	4464	13897	5549	2626	5371
39	39.0	38.0	37.5	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9823	4487	14309	5778	2639	5537
40	40.0	39.0	38.5	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10212	4510	14722	6007	2653	5703
40	41.0	40.0	39.5	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10602	4532	15134	6236	2666	5869

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Crostolo

(Monolita 1 - Sondaggio S1)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2; (A1; M1; R3)
--

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U ₀ (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	20	20	0	20	54		0.57	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	20	40	0	40	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	172	1178	1350	101	693	601
3	3.0	2.0	1.5	1.0	20	60	0	60	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	344	1223	1567	202	719	709
4	4.0	3.0	2.5	1.0	20	80	0	80	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	515	1268	1783	303	746	816
5	5.0	4.0	3.5	1.0	20	100	10	90	54		0.57	-	9	1.0	5.60	2.24	687	1291	1978	404	759	914
6	6.0	5.0	4.5	1.0	20	120	20	100	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	861	1576	2437	507	927	1127
7	7.0	6.0	5.5	1.0	20	140	29	111	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1035	1598	2634	609	940	1226
8	8.0	7.0	6.5	1.0	20	160	39	121	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1209	1621	2831	711	954	1325
9	9.0	8.0	7.5	1.0	20	180	49	131	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1383	1644	3028	814	967	1424
10	10.0	9.0	8.5	1.0	20	200	59	141	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1558	1667	3225	916	981	1523
11	11.0	10.0	9.5	1.0	20	220	69	151	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1732	1690	3421	1019	994	1622
12	12.0	11.0	10.5	1.0	20	240	78	162	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	1906	1713	3618	1121	1007	1721
13	13.0	12.0	11.5	1.0	20	260	88	172	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2080	1736	3815	1223	1021	1820
14	14.0	13.0	12.5	1.0	20	280	98	182	67		0.46	-	9	1.0	5.60	2.24	2254	1758	4012	1326	1034	1919
15	15.0	14.0	13.5	1.0	20	300	108	192		31.0	-	0.27	-	9.5	5.60	2.24	2540	4094	6634	1494	2408	3083
16	16.0	15.0	14.5	1.0	20	320	118	202	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2728	2147	4875	1605	1263	2331
17	17.0	16.0	15.5	1.0	20	340	127	213	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	2916	2170	5086	1715	1276	2437
18	18.0	17.0	16.5	1.0	20	360	137	223	84		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	3104	2193	5297	1826	1290	2543
19	19.0	18.0	17.5	1.0	20	380	147	233		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3400	3938	7338	2000	2316	3455
20	20.0	19.0	18.5	1.0	20	400	157	243		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	3708	4110	7818	2181	2418	3688
21	21.0	20.0	19.5	1.0	20	420	167	253		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	4030	4283	8312	2370	2519	3927
22	22.0	21.0	20.5	1.0	20	440	176	264	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4366	3614	7980	2568	2126	3808
23	23.0	22.0	21.5	1.0	20	460	186	274	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	4702	3637	8339	2766	2140	3990
24	24.0	23.0	22.5	1.0	20	480	196	284	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5038	3660	8698	2963	2153	4172
25	25.0	24.0	23.5	1.0	20	500	206	294	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5374	3683	9057	3161	2166	4353
26	26.0	25.0	24.5	1.0	20	520	216	304	150		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	5710	3706	9416	3359	2180	4535
27	27.0	26.0	25.5	1.0	20	540	225	315		29.0	-	0.23	-	7.5	5.60	2.24	6109	5317	11425	3593	3128	5441
28	28.0	27.0	26.5	1.0	20	560	235	325	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6306	2502	8807	3709	1472	4315
29	29.0	28.0	27.5	1.0	20	580	245	335	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6503	2524	9027	3825	1485	4426
30	30.0	29.0	28.5	1.0	20	600	255	345	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6700	2547	9247	3941	1498	4537
31	31.0	30.0	29.5	1.0	20	620	265	355	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	6897	2570	9467	4057	1512	4648
32	32.0	31.0	30.5	1.0	20	640	274	366	88		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7094	2593	9687	4173	1525	4759
33	33.0	32.0	31.5	1.0	20	660	284	376	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7484	4350	11834	4402	2559	5723
34	34.0	33.0	32.5	1.0	20	680	294	386	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	7874	4372	12246	4632	2572	5933
35	35.0	34.0	33.5	1.0	20	700	304	396	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8263	4395	12659	4861	2585	6142
36	36.0	35.0	34.5	1.0	20	720	314	406	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8653	4418	13071	5090	2599	6351
37	37.0	36.0	35.5	1.0	20	740	323	417	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9043	4441	13484	5319	2612	6561
38	38.0	37.0	36.5	1.0	20	760	333	427	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9433	4464	13897	5549	2626	6770
39	39.0	38.0	37.5	1.0	20	780	343	437	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9823	4487	14309	5778	2639	6979
40	40.0	39.0	38.5	1.0	20	800	353	447	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10212	4510	14722	6007	2653	7189
40	41.0	40.0	39.5	1.0	20	820	363	457	174		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10602	4532	15134	6236	2666	7398

6 - CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

$$\Phi = 1000$$

LEGENDA

H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
LC	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U ₀	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	68	228	296	40	134	174
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	137	235	372	80	138	219
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	205	242	447	120	142	263
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	298	398	696	176	234	410
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	392	405	797	231	238	469
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	486	412	898	286	243	528
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	579	420	999	341	247	587
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	673	427	1100	396	251	647
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	766	434	1200	451	255	706
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	848	356	1205	499	210	709
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	930	364	1294	547	214	761
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	1012	371	1383	595	218	813
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1109	786	1895	652	462	1115
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1212	835	2047	713	491	1204
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1322	883	2205	778	520	1297
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1407	421	1828	828	248	1075
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1493	428	1921	878	252	1130
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1578	435	2014	928	256	1184
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1712	1078	2790	1007	634	1641
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1851	1127	2978	1089	663	1752
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1997	1176	3172	1175	692	1866
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2148	1224	3373	1264	720	1984
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2306	1273	3579	1356	749	2105
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2470	1322	3792	1453	778	2230
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2639	1371	4010	1553	806	2359
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2815	1419	4234	1656	835	2491
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2997	1468	4465	1763	864	2626
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	3185	1517	4701	1873	892	2766
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3282	713	3995	1931	419	2350
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3379	720	4099	1988	424	2411
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3477	727	4204	2045	428	2473
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3574	734	4309	2103	432	2535
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3672	742	4413	2160	436	2596
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3769	749	4518	2217	441	2658
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3867	756	4623	2274	445	2719
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3964	763	4727	2332	449	2781
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4061	771	4832	2389	453	2842
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4159	778	4937	2446	458	2904
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4413	2053	6466	2596	1207	3803
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397		28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4673	2101	6775	2749	1236	3985

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	Nc	Nq	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	68	228	296	40	134	107
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	137	235	372	80	138	137
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	205	242	447	120	142	167
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	298	398	696	176	234	259
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	392	405	797	231	238	299
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	486	412	898	286	243	340
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	579	420	999	341	247	380
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	673	427	1100	396	251	421
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	766	434	1200	451	255	461
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	848	356	1205	499	210	467
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	930	364	1294	547	214	503
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	1012	371	1383	595	218	539
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1109	786	1895	652	462	722
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1212	835	2047	713	491	781
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1322	883	2205	778	520	842
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1407	421	1828	828	248	717
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1493	428	1921	878	252	754
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40		0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1578	435	2014	928	256	791
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1712	1078	2790	1007	634	1067
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1851	1127	2978	1089	663	1141
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1997	1176	3172	1175	692	1217
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2148	1224	3373	1264	720	1295
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2306	1273	3579	1356	749	1376
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2470	1322	3792	1453	778	1459
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2639	1371	4010	1553	806	1545
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2815	1419	4234	1656	835	1633
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2997	1468	4465	1763	864	1724
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	3185	1517	4701	1873	892	1817
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3282	713	3995	1931	419	1578
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3379	720	4099	1988	424	1620
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3477	727	4204	2045	428	1662
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3574	734	4309	2103	432	1704
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3672	742	4413	2160	436	1746
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3769	749	4518	2217	441	1788
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3867	756	4623	2274	445	1830
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3964	763	4727	2332	449	1872
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4061	771	4832	2389	453	1914
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68		0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4159	778	4937	2446	458	1956
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4413	2053	6466	2596	1207	2501
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397	28.0		-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4673	2101	6775	2749	1236	2623

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2; (A1; M1; R3)
--

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.00 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	A _l (m ²)	A _p (m ²)	R _l (Kn)	R _p (Kn)	R _t (Kn)	R _{l_k} (Kn)	R _{p_k} (Kn)	R _{t_d} (Kn)	
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	0.79	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	68	228	296	40	134	134	134
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	137	235	372	80	138	172	172
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.14	0.79	205	242	447	120	142	210	210
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	298	398	696	176	234	326	326
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	392	405	797	231	238	377	377
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	486	412	898	286	243	428	428
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	579	420	999	341	247	479	479
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	673	427	1100	396	251	530	530
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.14	0.79	766	434	1200	451	255	581	581
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	848	356	1205	499	210	589	589
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	930	364	1294	547	214	634	634
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.14	0.79	1012	371	1383	595	218	679	679
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1109	786	1895	652	462	910	910
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1212	835	2047	713	491	984	984
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1322	883	2205	778	520	1061	1061
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40	40	0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1407	421	1828	828	248	903	903
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40	40	0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1493	428	1921	878	252	950	950
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40	40	0.68	-	9	1.0	3.14	0.79	1578	435	2014	928	256	997	997
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1712	1078	2790	1007	634	1345	1345
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1851	1127	2978	1089	663	1438	1438
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	1997	1176	3172	1175	692	1534	1534
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2148	1224	3373	1264	720	1632	1632
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2306	1273	3579	1356	749	1734	1734
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2470	1322	3792	1453	778	1839	1839
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2639	1371	4010	1553	806	1947	1947
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2815	1419	4234	1656	835	2058	2058
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	2997	1468	4465	1763	864	2173	2173
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	3185	1517	4701	1873	892	2290	2290
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3282	713	3995	1931	419	1989	1989
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3379	720	4099	1988	424	2042	2042
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3477	727	4204	2045	428	2095	2095
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3574	734	4309	2103	432	2148	2148
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3672	742	4413	2160	436	2201	2201
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3769	749	4518	2217	441	2254	2254
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3867	756	4623	2274	445	2307	2307
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	3964	763	4727	2332	449	2360	2360
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4061	771	4832	2389	453	2413	2413
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68	68	0.46	-	9	1.0	3.14	0.79	4159	778	4937	2446	458	2466	2466
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4413	2053	6466	2596	1207	3152	3152
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397	28.0	28.0	-	0.21	-	6.7	3.14	0.79	4673	2101	6775	2749	1236	3306	3306

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

$$\Phi = 1200$$

LEGENDA

H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
LC	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA
D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni)
APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	A _l (m ²)	A _p (m ²)	R _l (Kn)	R _p (Kn)	R _t (Kn)	R _{l_k} (Kn)	R _{p_k} (Kn)	R _{t_d} (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	82	328	410	48	193	241
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	164	338	502	96	199	295
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	246	349	595	145	205	350
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	358	573	931	211	337	548
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	470	583	1054	277	343	620
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	583	594	1176	343	349	692
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	695	604	1299	409	355	764
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	807	615	1422	475	362	836
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	920	625	1545	541	368	909
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1018	513	1531	599	302	901
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1116	524	1640	656	308	964
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1214	534	1748	714	314	1028
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1331	1132	2463	783	666	1449
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1455	1202	2657	856	707	1563
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1586	1272	2858	933	748	1681
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1689	606	2295	993	357	1350
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1791	617	2408	1054	363	1416
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1894	627	2521	1114	369	1483
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2054	1553	3607	1208	913	2122
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2221	1623	3844	1307	955	2261
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2396	1693	4089	1409	996	2405
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2578	1763	4341	1516	1037	2554
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2767	1833	4601	1628	1078	2706
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2964	1903	4867	1743	1120	2863
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3167	1974	5141	1863	1161	3024
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3378	2044	5422	1987	1202	3189
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3596	2114	5710	2115	1244	3359
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3822	2184	6006	2248	1285	3533
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	3938	1026	4965	2317	604	2921
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4055	1037	5092	2385	610	2995
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4172	1047	5219	2454	616	3070
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4289	1058	5347	2523	622	3145
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4406	1068	5474	2592	628	3220
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4523	1078	5601	2661	634	3295
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4640	1089	5729	2729	641	3370
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4757	1099	5856	2798	647	3445
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4874	1110	5983	2867	653	3520
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4990	1120	6111	2936	659	3594
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5295	2956	8251	3115	1739	4854
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5608	3026	8634	3299	1780	5079

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	Nc	Nq	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	82	328	410	48	193	147
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	164	338	502	96	199	184
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	246	349	595	145	205	220
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	358	573	931	211	337	343
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	470	583	1054	277	343	393
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	583	594	1176	343	349	442
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	695	604	1299	409	355	491
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	807	615	1422	475	362	540
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	920	625	1545	541	368	589
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1018	513	1531	599	302	590
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1116	524	1640	656	308	634
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1214	534	1748	714	314	677
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1331	1132	2463	783	666	932
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1455	1202	2657	856	707	1006
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1586	1272	2858	933	748	1084
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1689	606	2295	993	357	895
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1791	617	2408	1054	363	940
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1894	627	2521	1114	369	985
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2054	1553	3607	1208	913	1371
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2221	1623	3844	1307	955	1463
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2396	1693	4089	1409	996	1558
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2578	1763	4341	1516	1037	1656
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2767	1833	4601	1628	1078	1757
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2964	1903	4867	1743	1120	1861
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3167	1974	5141	1863	1161	1968
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3378	2044	5422	1987	1202	2078
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3596	2114	5710	2115	1244	2190
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3822	2184	6006	2248	1285	2306
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	3938	1026	4965	2317	604	1953
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4055	1037	5092	2385	610	2004
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4172	1047	5219	2454	616	2055
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4289	1058	5347	2523	622	2106
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4406	1068	5474	2592	628	2157
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4523	1078	5601	2661	634	2208
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4640	1089	5729	2729	641	2259
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4757	1099	5856	2798	647	2310
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4874	1110	5983	2867	653	2361
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4990	1120	6111	2936	659	2412
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5295	2956	8251	3115	1739	3171
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397	28.0		-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5608	3026	8634	3299	1780	3322

RESISTENZA DEI PALI SOGGETTI A CARICHI ASSIALI

Cavalcavia Ferraroni

(Palo 1 - Sondaggio D)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2; (A1; M1; R3)
--

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.8 m

PALO
Diametro ϕ 1.20 m
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	28		0.78	-	9	1.0	0.00	1.13	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	82	328	410	48	193	185
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	164	338	502	96	199	231
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	28		0.78	-	9	1.0	3.77	1.13	246	349	595	145	205	278
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	358	573	931	211	337	433
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	470	583	1054	277	343	495
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	583	594	1176	343	349	557
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	695	604	1299	409	355	619
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	807	615	1422	475	362	681
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	49		0.61	-	9	1.0	3.77	1.13	920	625	1545	541	368	743
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1018	513	1531	599	302	744
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1116	524	1640	656	308	799
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	37		0.70	-	9	1.0	3.77	1.13	1214	534	1748	714	314	854
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1331	1132	2463	783	666	1174
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1455	1202	2657	856	707	1268
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	1586	1272	2858	933	748	1366
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1689	606	2295	993	357	1128
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1791	617	2408	1054	363	1185
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	40		0.68	-	9	1.0	3.77	1.13	1894	627	2521	1114	369	1242
20	20.0	19.0	18.5	1.0	19	380	176	204		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2054	1553	3607	1208	913	1727
21	21.0	20.0	19.5	1.0	19	399	186	213		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2221	1623	3844	1307	955	1843
22	22.0	21.0	20.5	1.0	19	418	196	222		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2396	1693	4089	1409	996	1963
23	23.0	22.0	21.5	1.0	19	437	206	231		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2578	1763	4341	1516	1037	2087
24	24.0	23.0	22.5	1.0	19	456	216	240		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2767	1833	4601	1628	1078	2214
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	475	225	250		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	2964	1903	4867	1743	1120	2345
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	494	235	259		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3167	1974	5141	1863	1161	2480
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	513	245	268		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3378	2044	5422	1987	1202	2618
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	532	255	277		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3596	2114	5710	2115	1244	2761
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	551	265	286		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	3822	2184	6006	2248	1285	2906
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	570	274	296	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	3938	1026	4965	2317	604	2462
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	589	284	305	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4055	1037	5092	2385	610	2526
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	608	294	314	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4172	1047	5219	2454	616	2590
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	627	304	323	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4289	1058	5347	2523	622	2655
34	34.0	33.0	32.5	1.0	19	646	314	332	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4406	1068	5474	2592	628	2719
35	35.0	34.0	33.5	1.0	19	665	323	342	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4523	1078	5601	2661	634	2783
36	36.0	35.0	34.5	1.0	19	684	333	351	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4640	1089	5729	2729	641	2848
37	37.0	36.0	35.5	1.0	19	703	343	360	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4757	1099	5856	2798	647	2912
38	38.0	37.0	36.5	1.0	19	722	353	369	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4874	1110	5983	2867	653	2976
39	39.0	38.0	37.5	1.0	19	741	363	378	68		0.46	-	9	1.0	3.77	1.13	4990	1120	6111	2936	659	3041
40	40.0	39.0	38.5	1.0	19	760	372	388		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5295	2956	8251	3115	1739	3997
41	41.0	40.0	39.5	1.0	19	779	382	397		28.0	-	0.21	-	6.7	3.77	1.13	5608	3026	8634	3299	1780	4187

9 - PONTE SUL MODOLENA

RESISTENZA DEL MONOLITA

SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

LEGENDA			
H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
LC	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Modolena

(Monolita 1 - Sondaggio SE)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.5 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT.	1
ξ Media	1.70
ξ Minimo	1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)	
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	39		0.69	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	150	871	1022	88	513	601	
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	301	892	1192	177	525	701	
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	451	913	1363	265	537	802	
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	601	933	1534	354	549	902	
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	751	954	1705	442	561	1003	
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	902	974	1876	530	573	1104	
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1076	1418	2495	633	834	1467	
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1251	1439	2690	736	846	1582	
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1426	1460	2885	839	859	1697	
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1601	1500	3101	942	883	1824	
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1776	1521	3296	1044	895	1939	
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1950	1542	3492	1147	907	2054	
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2125	1562	3687	1250	919	2169	
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2300	1583	3883	1353	931	2284	
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2475	1603	4079	1456	943	2399	
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2650	1624	4274	1559	955	2514	
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2825	1645	4470	1662	967	2629	
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	3000	1665	4665	1765	980	2744	
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	176	203		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3478	9217	12695	2046	5421	7468	
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	186	211		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3976	9590	13566	2339	5641	7980	
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	196	219		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	4494	9963	14456	2643	5860	8504	
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	206	227		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5031	10336	15366	2959	6080	9039	
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	216	235		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5587	10709	16295	3286	6299	9585	

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Modolena

(Monolita 1 - Sondaggio SE)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 2.5 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT.	1
ξ Media	1.70
ξ Minimo	1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m³)	σ _{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ' _{vo} (KPa)	Cu (KPa)	φ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m²)	Ap (m²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)	
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	39		0.69	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	150	871	1022	88	513	362	
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	301	892	1192	177	525	431	
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	451	913	1363	265	537	499	
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	601	933	1534	354	549	567	
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	751	954	1705	442	561	635	
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	902	974	1876	530	573	703	
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1076	1418	2495	633	834	927	
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1251	1439	2690	736	846	1005	
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1426	1460	2885	839	859	1083	
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1601	1500	3101	942	883	1168	
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1776	1521	3296	1044	895	1247	
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1950	1542	3492	1147	907	1325	
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2125	1562	3687	1250	919	1403	
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2300	1583	3883	1353	931	1481	
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2475	1603	4079	1456	943	1559	
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2650	1624	4274	1559	955	1637	
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2825	1645	4470	1662	967	1715	
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	3000	1665	4665	1765	980	1793	
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	176	203		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3478	9217	12695	2046	5421	4600	
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	186	211		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3976	9590	13566	2339	5641	4931	
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	196	219		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	4494	9963	14456	2643	5860	5270	
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	206	227		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5031	10336	15366	2959	6080	5617	
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	216	235		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5587	10709	16295	3286	6299	5972	

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Modolena

(Monolita 1 - Sondaggio SE)

NUOVA NORMATIVA

D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni)

APPROCCIO 2 (A1; M1; R3)

TERRENO	
Testa P - PC	1.0 m
Falda - PC	2.5 m

MONOLITA	
L =	2.8 B= 0.8
Kf =	-

COFF. SICUREZZA	
Portata laterale	1.15
Portata di base	1.35

NUM VERT. 1	
ξ Media	1.70
ξ Minimo	1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)	
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	39		0.69	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	150	871	1022	88	513	457	
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	10	47	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	301	892	1192	177	525	542	
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	20	56	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	451	913	1363	265	537	628	
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	29	66	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	601	933	1534	354	549	714	
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	39	75	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	751	954	1705	442	561	800	
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	49	84	39		0.69	-	9	1.0	5.60	2.24	902	974	1876	530	573	886	
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	59	93	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1076	1418	2495	633	834	1169	
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	69	102	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1251	1439	2690	736	846	1267	
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	78	112	60		0.52	-	9	1.0	5.60	2.24	1426	1460	2885	839	859	1365	
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	88	121	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1601	1500	3101	942	883	1472	
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	98	130	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1776	1521	3296	1044	895	1571	
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	108	139	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	1950	1542	3492	1147	907	1669	
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	118	148	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2125	1562	3687	1250	919	1768	
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	127	158	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2300	1583	3883	1353	931	1866	
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	137	167	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2475	1603	4079	1456	943	1965	
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	147	176	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2650	1624	4274	1559	955	2063	
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	157	185	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	2825	1645	4470	1662	967	2162	
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	167	194	61		0.51	-	9	1.0	5.60	2.24	3000	1665	4665	1765	980	2260	
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	176	203		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3478	9217	12695	2046	5421	5795	
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	186	211		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	3976	9590	13566	2339	5641	6212	
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	196	219		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	4494	9963	14456	2643	5860	6640	
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	206	227		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5031	10336	15366	2959	6080	7077	
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	216	235		37.0	-	0.42	-	20.3	5.60	2.24	5587	10709	16295	3286	6299	7524	

10 - PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO

RESISTENZA DEL MONOLITA

SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

LEGENDA			
H	Profondità dal PC al letto dello strato	K_f	Coefficiente attrito palo - terreno (terre incoerenti)
L	Lunghezza effettiva del palo	N_c	Fattore di capacità portante [terre coesive]
L _c	Distanza centro concio testa palo	N_q	Fattore di capacità port. [terre granulari (Berezantzev rid.)]
ΔL	Spessore dello strato iesimo	A _l	Area laterale del concio del palo
γ	Peso di volume terreno	A _p	Area della punta del palo
σ_{vo}	Pressione verticale totale del terreno	R _l	Resistenza laterale
U _o	Pressione dell'acqua nei pori	R _p	Resistenza alla punta
σ'_{vo}	Pressione verticale efficace del terreno	R _t	Resistenza totale (laterale + punta)
C _u	Coesione non drenata dello strato	R _{l_k}	Resistenza laterale caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
ϕ	Angolo di attrito efficace dello strato	R _{p_k}	Resistenza alla punta caratteristica (una verticale - $\xi = 1.7$)
α	Coefficiente di adesione per terreno coesivo	R _{t_d}	Resistenza totale di progetto (R _{l_k} /1 + R _{p_k} /1)

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Quaresimo

(Monolita 1 - Sondaggio S-B)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 1 (A1; M1; R1)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.00
Portata di base 1.00

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ _{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ' _{vo} (KPa)	Cu (KPa)	φ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	33.0		0.74	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	136	750	886	80	441	521
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	0	57	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	272	793	1065	160	466	626
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	0	76	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	408	836	1244	240	491	732
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	10	85	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	544	856	1400	320	504	824
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	20	94	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	719	1502	2221	423	883	1306
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	29	104	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	894	1522	2416	526	895	1421
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	39	113	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1069	1543	2612	629	908	1536
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	49	122	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1244	1564	2807	732	920	1651
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	59	131	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1419	1584	3003	834	932	1766
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	69	140	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1593	1605	3198	937	944	1881
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	78	150	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1768	1625	3394	1040	956	1996
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	88	159		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2116	6317	8433	1245	3716	4960
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	98	168		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2484	6682	9167	1461	3931	5392
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	108	177		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2872	7048	9921	1690	4146	5836
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	118	186		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3281	7414	10695	1930	4361	6291
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	127	196		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3709	7780	11489	2182	4577	6758
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	137	205		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4157	8146	12304	2446	4792	7238
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	147	214		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4626	8512	13138	2721	5007	7728
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	157	222		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5113	8838	13951	3008	5199	8207
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	167	230		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5618	9165	14782	3304	5391	8695
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	176	239		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6140	9491	15631	3612	5583	9195
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	186	247		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6681	9817	16498	3930	5775	9704
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	196	255		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7239	10143	17382	4258	5967	10225
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	470	206	264		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7818	10509	18327	4599	6182	10781
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	489	216	273		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	8417	10875	19292	4951	6397	11348
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	508	225	283	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8795	4040	12835	5174	2377	7550
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	527	235	292	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9174	4061	13234	5396	2389	7785
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	546	245	301	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9552	4081	13634	5619	2401	8020
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	565	255	310	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9931	4102	14033	5842	2413	8255
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	584	265	319	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10325	4264	14589	6074	2508	8582
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	603	274	329	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10719	4284	15004	6306	2520	8826
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	622	284	338	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	11114	4305	15418	6537	2532	9070
34	34.0	33.0	32.5	1.0	18	640	294	346		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	11871	13763	25634	6983	8096	15079
35	35.0	34.0	33.5	1.0	18	658	304	354		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	12647	14089	26736	7440	8288	15727
36	36.0	35.0	34.5	1.0	18	676	314	362		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	13441	14415	27856	7906	8479	16386
37	37.0	36.0	35.5	1.0	18	694	323	371		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	14253	14741	28994	8384	8671	17055
38	38.0	37.0	36.5	1.0	18	712	333	379		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15082	15067	30150	8872	8863	17735
39	39.0	38.0	37.5	1.0	18	730	343	387		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15930	15394	31324	9371	9055	18426
40	40.0	39.0	38.5	1.0	18	748	353	395		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	16796	15720	32515	9880	9247	19127
41	41.0	40.0	39.5	1.0	18	766	363	403		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	17679	16046	33725	10400	9439	19838

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Quaresimo

(Monolita 1 - Sondaggio S-B)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 1; COMBINAZIONE 2 (A2; M1; R2)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.45
Portata di base 1.70

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ_{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ'_{vo} (KPa)	Cu (KPa)	ϕ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	33.0		0.74	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	136	750	886	80	441	315
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	0	57	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	272	793	1065	160	466	385
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	0	76	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	408	836	1244	240	491	455
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	10	85	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	544	856	1400	320	504	517
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	20	94	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	719	1502	2221	423	883	811
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	29	104	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	894	1522	2416	526	895	889
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	39	113	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1069	1543	2612	629	908	967
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	49	122	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1244	1564	2807	732	920	1046
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	59	131	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1419	1584	3003	834	932	1124
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	69	140	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1593	1605	3198	937	944	1202
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	78	150	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1768	1625	3394	1040	956	1280
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	88	159		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2116	6317	8433	1245	3716	3044
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	98	168		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2484	6682	9167	1461	3931	3320
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	108	177		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2872	7048	9921	1690	4146	3604
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	118	186		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3281	7414	10695	1930	4361	3896
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	127	196		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3709	7780	11489	2182	4577	4197
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	137	205		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4157	8146	12304	2446	4792	4505
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	147	214		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4626	8512	13138	2721	5007	4822
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	157	222		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5113	8838	13951	3008	5199	5132
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	167	230		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5618	9165	14782	3304	5391	5450
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	176	239		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6140	9491	15631	3612	5583	5775
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	186	247		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6681	9817	16498	3930	5775	6107
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	196	255		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7239	10143	17382	4258	5967	6447
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	470	206	264		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7818	10509	18327	4599	6182	6808
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	489	216	273		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	8417	10875	19292	4951	6397	7177
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	508	225	283	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8795	4040	12835	5174	2377	4966
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	527	235	292	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9174	4061	13234	5396	2389	5127
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	546	245	301	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9552	4081	13634	5619	2401	5287
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	565	255	310	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9931	4102	14033	5842	2413	5448
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	584	265	319	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10325	4264	14589	6074	2508	5664
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	603	274	329	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10719	4284	15004	6306	2520	5831
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	622	284	338	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	11114	4305	15418	6537	2532	5998
34	34.0	33.0	32.5	1.0	18	640	294	346		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	11871	13763	25634	6983	8096	9578
35	35.0	34.0	33.5	1.0	18	658	304	354		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	12647	14089	26736	7440	8288	10006
36	36.0	35.0	34.5	1.0	18	676	314	362		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	13441	14415	27856	7906	8479	10441
37	37.0	36.0	35.5	1.0	18	694	323	371		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	14253	14741	28994	8384	8671	10883
38	38.0	37.0	36.5	1.0	18	712	333	379		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15082	15067	30150	8872	8863	11332
39	39.0	38.0	37.5	1.0	18	730	343	387		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15930	15394	31324	9371	9055	11789
40	40.0	39.0	38.5	1.0	18	748	353	395		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	16796	15720	32515	9880	9247	12253
41	41.0	40.0	39.5	1.0	18	766	363	403		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	17679	16046	33725	10400	9439	12724

RESISTENZA DEL MONOLITA SOGGETTO A CARICHI ASSIALI

Ponte sul Torrente Quaresimo

(Monolita 1 - Sondaggio S-B)

NUOVA NORMATIVA D.M. 14/01/2008 (Testo Unico - Norme Tecniche per le costruzioni) APPROCCIO 2 (A1; M1; R3)

TERRENO
Testa P - PC 1.0 m
Falda - PC 4.0 m

MONOLITA
L = 2.8 B= 0.8
Kf = -

COFF. SICUREZZA
Portata laterale 1.15
Portata di base 1.35

NUM VERT. 1
ξ Media 1.70
ξ Minimo 1.70

N	H (m)	L (m)	L _c (m)	ΔL (m)	γ (Kn/m ³)	σ _{vo} (KPa)	U _o (KPa)	σ' _{vo} (KPa)	Cu (KPa)	φ (°)	α	K _f	N _c	N _q	Al (m ²)	Ap (m ²)	Rl (Kn)	Rp (Kn)	Rt (Kn)	Rl _k (Kn)	Rp _k (Kn)	Rt _d (Kn)
1	1.0	-	-	-	19	19	0	19	33.0		0.74	-	9	1.0	0.00	2.24	0	0	0	0	0	0
2	2.0	1.0	0.5	1.0	19	38	0	38	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	136	750	886	80	441	397
3	3.0	2.0	1.5	1.0	19	57	0	57	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	272	793	1065	160	466	485
4	4.0	3.0	2.5	1.0	19	76	0	76	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	408	836	1244	240	491	573
5	5.0	4.0	3.5	1.0	19	95	10	85	33.0		0.74	-	9	1.0	5.60	2.24	544	856	1400	320	504	651
6	6.0	5.0	4.5	1.0	19	114	20	94	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	719	1502	2221	423	883	1022
7	7.0	6.0	5.5	1.0	19	133	29	104	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	894	1522	2416	526	895	1121
8	8.0	7.0	6.5	1.0	19	152	39	113	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1069	1543	2612	629	908	1219
9	9.0	8.0	7.5	1.0	19	171	49	122	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1244	1564	2807	732	920	1317
10	10.0	9.0	8.5	1.0	19	190	59	131	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1419	1584	3003	834	932	1416
11	11.0	10.0	9.5	1.0	19	209	69	140	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1593	1605	3198	937	944	1514
12	12.0	11.0	10.5	1.0	19	228	78	150	64.0		0.49	-	9	1.0	5.60	2.24	1768	1625	3394	1040	956	1613
13	13.0	12.0	11.5	1.0	19	247	88	159		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2116	6317	8433	1245	3716	3835
14	14.0	13.0	12.5	1.0	19	266	98	168		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2484	6682	9167	1461	3931	4182
15	15.0	14.0	13.5	1.0	19	285	108	177		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	2872	7048	9921	1690	4146	4540
16	16.0	15.0	14.5	1.0	19	304	118	186		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3281	7414	10695	1930	4361	4909
17	17.0	16.0	15.5	1.0	19	323	127	196		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	3709	7780	11489	2182	4577	5287
18	18.0	17.0	16.5	1.0	19	342	137	205		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4157	8146	12304	2446	4792	5676
19	19.0	18.0	17.5	1.0	19	361	147	214		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	4626	8512	13138	2721	5007	6075
20	20.0	19.0	18.5	1.0	18	379	157	222		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5113	8838	13951	3008	5199	6466
21	21.0	20.0	19.5	1.0	18	397	167	230		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	5618	9165	14782	3304	5391	6867
22	22.0	21.0	20.5	1.0	18	415	176	239		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6140	9491	15631	3612	5583	7276
23	23.0	22.0	21.5	1.0	18	433	186	247		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	6681	9817	16498	3930	5775	7695
24	24.0	23.0	22.5	1.0	18	451	196	255		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7239	10143	17382	4258	5967	8123
25	25.0	24.0	23.5	1.0	19	470	206	264		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	7818	10509	18327	4599	6182	8578
26	26.0	25.0	24.5	1.0	19	489	216	273		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	8417	10875	19292	4951	6397	9044
27	27.0	26.0	25.5	1.0	19	508	225	283	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	8795	4040	12835	5174	2377	6259
28	28.0	27.0	26.5	1.0	19	527	235	292	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9174	4061	13234	5396	2389	6462
29	29.0	28.0	27.5	1.0	19	546	245	301	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9552	4081	13634	5619	2401	6664
30	30.0	29.0	28.5	1.0	19	565	255	310	169.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	9931	4102	14033	5842	2413	6867
31	31.0	30.0	29.5	1.0	19	584	265	319	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10325	4264	14589	6074	2508	7139
32	32.0	31.0	30.5	1.0	19	603	274	329	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	10719	4284	15004	6306	2520	7350
33	33.0	32.0	31.5	1.0	19	622	284	338	176.0		0.40	-	9	1.0	5.60	2.24	11114	4305	15418	6537	2532	7560
34	34.0	33.0	32.5	1.0	18	640	294	346		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	11871	13763	25634	6983	8096	12069
35	35.0	34.0	33.5	1.0	18	658	304	354		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	12647	14089	26736	7440	8288	12608
36	36.0	35.0	34.5	1.0	18	676	314	362		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	13441	14415	27856	7906	8479	13156
37	37.0	36.0	35.5	1.0	18	694	323	371		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	14253	14741	28994	8384	8671	13714
38	38.0	37.0	36.5	1.0	18	712	333	379		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15082	15067	30150	8872	8863	14280
39	39.0	38.0	37.5	1.0	18	730	343	387		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	15930	15394	31324	9371	9055	14856
40	40.0	39.0	38.5	1.0	18	748	353	395		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	16796	15720	32515	9880	9247	15441
41	41.0	40.0	39.5	1.0	18	766	363	403		36.0	-	0.39	-	17.8	5.60	2.24	17679	16046	33725	10400	9439	16035

VERIFICHE ALLA LIQUEFAZIONE

VERIFICA LIQUEFAZIONE

(PONTE SUL TORRENTE CROSTOLO SP SX)

Metodo di calcolo della domanda di resistenza a liquefazione CSR

Il carico sismico, CSR, dipende dalla magnitudo M e dalla massima accelerazione in superficie, a_{max} .
Per una magnitudo M=7.5 CSR è espresso dalla seguente relazione

$$CSR=0.65*(a_{max}/g)(\sigma_{v0}/\sigma'_{v0})^*r_d$$

essendo

a_{max} picco di accelerazione orizzontale in superficie prodotto dal terremoto
 g accelerazione di gravità
 σ_{v0} e σ'_{v0} tensione verticale geostatica totale ed efficace
 r_d coefficiente riduttivo delle tensioni

Per il coefficiente r_d si assumono i seguenti valori

$r_d = 1.0 - 0.00765z$ per $z \leq 9.15$ m
 $r_d = 1.174 - 0.0267z$ per $9.15 < z \leq 23$ m
 $r_d = 0.774 - 0.008z$ per $23 < z < 30$ m
 $r_d = 0.5$ per $z > 30$ m

Per terremoti con magnitudo diversa da 7.5 si applica un fattore correttivo, MSF, al valore di CSR precedentemente calcolato.
L'equazione utilizzata per per il calcolo di MSF viene di seguito riportata:

$$MSF = \left(\frac{M}{7.5} \right)^{-3.3} \quad \text{per } M \leq 7.5$$

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad \text{per } M > 7.5$$

L'Eurocodice 8 per tener conto di terremoti di magnitudo diversa da 7,5 utilizza la seguente correlazione :

M	MSF
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
8.0	0.67

Metodi di calcolo della resistenza a liquefazione CRR

Metodo di Seed e Idriss

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{Na}{90}$$

con

$$Na = N_1 + N_{SPT} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove:

$$N_1 = \begin{cases} 0.0 & \text{se } d_{50} > 0.25 \\ 7.5 & \text{se } d_{50} \leq 0.25 \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s \leq 1.3$.

Metodo di Seed modificato

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{a + c \cdot N_{60CS} + e \cdot (N_{60CS})^2 + g \cdot (N_{60CS})^3}{1 + b \cdot N_{60CS} + d \cdot (N_{60CS})^2 + f \cdot (N_{60CS})^3 + h \cdot (N_{60CS})^4}$$

$$a = 0.048;$$

$$b = -0.1248;$$

$$c = -0.004721;$$

$$d = 0.009578;$$

$$e = 0.0006136;$$

$$f = -0.0003285;$$

$$g = -0.00001673;$$

$$h = 0.000003714;$$

N_{60CS} = numero di colpi della prova penetrometrica standard corretto.

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot C_N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_R \cdot C_S$$

$$N_{60CS} = A + B \cdot N_{60}$$

con

$$A = \begin{cases} 0.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ \exp\left[1.76 - \frac{190}{FC^2}\right] & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 5.0 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} 1.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ 0.99 + \frac{FC^{1.5}}{1000} & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 1.2 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

dove:

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia. espressa in [%]

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.0$

Metodo di Tokimatsu e Yoshimi

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$\text{CRR} = a \cdot C_r \cdot \left[\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{100} + \left(\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{C_s} \right)^n \right]$$

con :

$$Na = N_1 + N_{\text{SPT}} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove :

$$a = 0.45;$$

$$C_r = 0.57;$$

$$C_s = 75;$$

$$n = 14;$$

$$N_1 = \begin{cases} 0 & \text{per una frazione di fine } FC < 5\% \\ 10 \cdot FC + 4 & \text{per una frazione di fine } FC \geq 5\% \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$.

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta:
 $F_s \leq 1.3$ per sabbie medio-dense,
 $F_s \leq 1.5$ per sabbie medio-sciolte.

Metodo di Iwasaki

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \begin{cases} 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} + 0.225 \cdot \text{Log}_{10} \left(\frac{0.35}{d_{50}} \right) & \text{per } 0.04 \leq d_{50} \leq 0.6; \\ 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} - 0.05 & \text{per } 0.6 < d_{50} \leq 1.5. \end{cases}$$

dove:

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Metodo di Andrus

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove sismiche a rifrazione (VS) viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = 0.03 \cdot \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + \frac{0.9}{V_{S1C} - V_{S1}} - \frac{0.9}{V_{S1C}}$$

dove

$$V_{S1} = V_s \cdot \left(\frac{1}{\sigma'_v} \right)^{0.25}$$

$$V_{S1C} = \begin{cases} 220 & FC < 5\% \\ 210 & FC = 20\% \\ 200 & FC > 35\% \end{cases}$$

V_s : velocità misurata dell'onda di taglio S espressa in [m/sec];

FC: frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Dati Strumento

Simbologia adottata

C_b	: Fattore correttivo che tiene conto del diametro del foro di sondaggio;
C_r	: Fattore correttivo che tiene conto della lunghezza delle aste;
C_s	: Fattore correttivo che tiene conto del tipo di campionatore;
C_e	: Fattore correttivo che tiene conto dell'efficienza del sistema di infissione usato;

C_b	C_r	C_s	C_e
1.00	0.75	1.00	1.00

Dati Situ

Simbologia adottata

M	: Magnitudo dell'evento sismico;
a_g	: Accelerazione massima su sito di riferimento rigido;
F_0	: Fattore di amplificazione spettrale;
CdS	: Categoria di sottosuolo;
S_s	: Coefficiente amplificazione stratigrafica;
p_0	: Presenza di sovraccarico al piano campagna espresso in [kg/mq];
z_w	: Profondità della falda dal piano campagna espressa in [m].

M	a_g	F_0	CdS	S_s	p_0	z_w
6.00	2.424	2.434	C	1.339	1.26	4.2

$$a_{max} / g = 0.331$$

Dati Stratigrafia

Simbologia adottata

$Nr.$	: Indice dello strato;
Descrizione	: Descrizione strato;
h	: Spessore dello strato espresso in [m];
γ	: Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc];
γ_s	: Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc];
d_{50}	: Diametro della curva granulometrica del passante al 50 per cento espresso in [mm];
fine	: Contenuto di fine presente nello strato espressa in [%].

Nr.	Descrizione	h	γ	γ_s	d_{50}	fine
1	Limi Sabbiosi	4.4	1800	2000	0.25	28.60
2	Sabbie	1.0	1800	2000	0.25	3.70
3	Argille Limose	10.2	1800	2000	0.25	68.40
4	Sabbie	2.4	1800	2000	0.25	9.90
5	Argilla	2.0	1800	2000	0.25	80.70

Dati Prove Penetrometriche

PROVA CPT

Simbologia adottata

Nr. : Numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
 z_i : Profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
 q_c : Resistenza alla punta della prova CPT espressa in [kg/cmq].
 f_s : Resistenza laterale della prova CPT espressa in [kg/cmq].

Nr.	z_i	q_c	f_s
1	0.4	15.0	0.9
2	0.6	20.0	0.7
3	0.8	22.0	0.7
4	1.0	25.0	0.9
5	1.2	25.0	0.8
6	1.4	28.0	0.7
7	1.6	37.0	1.1
8	1.8	40.0	0.9
9	2.0	36.0	2.0
10	2.2	40.0	1.0
11	2.4	50.0	0.8
12	2.6	13.0	0.3
13	2.8	12.0	0.6
14	3.0	13.0	0.8
15	3.2	24.0	0.6
16	3.4	24.0	0.6
17	3.6	30.0	0.9
18	3.8	34.0	1.2
19	4.0	22.0	1.3
20	4.2	24.0	0.4
21	4.4	21.0	0.7
22	4.6	150.0	1.3
23	4.8	190.0	1.3
24	5.0	270.0	2.0
25	5.2	250.0	1.3
26	5.4	170.0	1.3
27	5.6	18.0	1.1
28	5.8	11.0	0.7
29	6.0	19.0	0.6
30	6.2	11.0	0.4
31	6.4	10.0	0.4
32	6.6	10.0	0.5
33	6.8	14.0	0.5
34	7.0	16.0	0.6
35	7.2	14.0	0.7
36	7.4	12.0	0.6
37	7.6	11.0	0.5
38	7.8	15.0	0.3
39	8.0	27.0	0.7
40	8.2	14.0	0.8
41	8.4	17.0	0.5
42	8.6	17.0	0.5
43	8.8	17.0	0.7
44	9.0	17.0	0.9
45	9.2	17.0	0.9
46	9.4	20.0	1.2
47	9.6	21.0	0.8
48	9.8	24.0	1.1
49	10.0	26.0	1.4
50	10.2	20.0	1.4
51	10.4	23.0	1.5
52	10.6	28.0	1.5
53	10.8	29.0	1.3
54	11.0	30.0	1.4
55	11.2	32.0	1.4
56	11.4	38.0	1.7
57	11.6	37.0	1.5
58	11.8	23.0	1.5
59	12.0	20.0	1.1
60	12.2	29.0	1.1
61	12.4	22.0	1.1
62	12.6	17.0	1.1
63	12.8	19.0	0.7
64	13.0	18.0	1.0
65	13.2	12.0	0.8
66	13.4	16.0	0.5

67	13.6	14.0	0.9
68	13.8	13.0	0.8
69	14.0	12.0	0.7
70	14.2	14.0	0.6
71	14.4	12.0	0.6
72	14.6	9.0	0.7
73	14.8	8.0	0.5
74	15.0	9.0	0.5
75	15.2	10.0	0.5
76	15.4	8.0	0.5
77	15.6	15.0	0.8
78	15.8	50.0	0.9
79	16.0	200.0	1.3
80	16.2	100.0	1.0
81	16.4	300.0	2.0
82	16.6	400.0	2.3
83	16.8	350.0	2.3
84	17.0	400.0	2.3
85	17.2	200.0	1.3
86	17.4	200.0	1.7
87	17.6	140.0	1.3
88	17.8	270.0	2.0
89	18.0	270.0	2.0
90	18.2	40.0	1.0
91	18.4	22.0	1.5
92	18.6	20.0	1.3
93	18.8	23.0	1.5
94	19.0	21.0	1.5
95	19.2	20.0	1.4
96	19.4	19.0	1.3
97	19.6	16.0	0.7
98	19.8	16.0	0.7
99	20.0	16.0	0.7

Risultati Analisi

Calcolo fattore di sicurezza

Simbologia adottata

Nr.	: Numero d'ordine del risultato;
z_i	: Profondità alla quale viene calcolato il fattore di sicurezza espressa in [m];
σ'_v	: tensione verticale efficace calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
σ_v	: tensione verticale totale calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
r_d	: coefficiente correttivo di riduzione delle tensioni con la profondità z_i ;
MSF	: coefficiente correttivo funzione dellamagnitudo del sisma;
CSR	: resistenza a taglio mobilitata espressa in termini di rapporto di tensione ciclica;
CRR	: sforzo di taglio indotto dal sisma espresso in termini di rapporto di resistenza ciclica;
F_s	: Fattore di sicurezza espresso come rapporto tra CRR e CSR;

Metodo Eurocodice CPT

Nr.	z_i	σ'_v	σ_v	r_d	MSF	CSR	CRR	F_s
1	0.40	0.07	0.07	1.00	2.20	0.10	0.14	1.44
2	0.60	0.11	0.11	1.00	2.20	0.10	0.17	1.70
3	0.80	0.14	0.14	0.99	2.20	0.10	0.18	1.82
4	1.00	0.18	0.18	0.99	2.20	0.10	0.19	1.99
5	1.20	0.22	0.22	0.99	2.20	0.10	0.19	1.99
6	1.40	0.25	0.25	0.99	2.20	0.10	0.21	2.16
7	1.60	0.29	0.29	0.99	2.20	0.10	0.25	2.54
8	1.80	0.32	0.32	0.99	2.20	0.10	0.25	2.58
9	2.00	0.36	0.36	0.98	2.20	0.10	0.22	2.29
10	2.20	0.40	0.40	0.98	2.20	0.10	0.23	2.40
11	2.40	0.43	0.43	0.98	2.20	0.10	0.27	2.78
12	2.60	0.47	0.47	0.98	2.20	0.10	0.11	1.19
13	2.80	0.50	0.50	0.98	2.20	0.10	0.11	1.15
14	3.00	0.54	0.54	0.98	2.20	0.10	0.11	1.17
15	3.20	0.58	0.58	0.98	2.20	0.10	0.14	1.51
16	3.40	0.61	0.61	0.97	2.20	0.10	0.14	1.49
17	3.60	0.65	0.65	0.97	2.20	0.10	0.16	1.67
18	3.80	0.68	0.68	0.97	2.20	0.09	0.17	1.78
19	4.00	0.72	0.72	0.97	2.20	0.09	0.13	1.37
20	4.20	0.76	0.76	0.97	2.20	0.09	0.13	1.42
21	4.40	0.78	0.80	0.97	2.20	0.10	0.05	0.53
22	4.60	0.80	0.84	0.96	2.20	0.10	6.23	62.89
23	4.80	0.82	0.88	0.96	2.20	0.10	6.23	61.62
24	5.00	0.84	0.92	0.96	2.20	0.10	6.23	60.47
25	5.20	0.86	0.96	0.96	2.20	0.10	6.23	59.42
26	5.40	0.88	1.00	0.96	2.20	0.11	7.65	71.80
27	5.60	0.90	1.04	0.96	2.20	0.11	7.65	70.72
28	5.80	0.92	1.08	0.96	2.20	0.11	7.65	69.72
29	6.00	0.94	1.12	0.95	2.20	0.11	7.65	68.80
30	6.20	0.96	1.16	0.95	2.20	0.11	7.65	67.94
31	6.40	0.98	1.20	0.95	2.20	0.11	7.65	67.15
32	6.60	1.00	1.24	0.95	2.20	0.12	7.65	66.42
33	6.80	1.02	1.28	0.95	2.20	0.12	7.65	65.74
34	7.00	1.04	1.32	0.95	2.20	0.12	7.65	65.10
35	7.20	1.06	1.36	0.94	2.20	0.12	7.65	64.50
36	7.40	1.08	1.40	0.94	2.20	0.12	7.65	63.94
37	7.60	1.10	1.44	0.94	2.20	0.12	7.65	63.42
38	7.80	1.12	1.48	0.94	2.20	0.12	7.65	62.93
39	8.00	1.14	1.52	0.94	2.20	0.12	7.65	62.47
40	8.20	1.16	1.56	0.94	2.20	0.12	7.65	62.04
41	8.40	1.18	1.60	0.94	2.20	0.12	7.65	61.63
42	8.60	1.20	1.64	0.93	2.20	0.12	7.65	61.24
43	8.80	1.22	1.68	0.93	2.20	0.13	7.65	60.88
44	9.00	1.24	1.72	0.93	2.20	0.13	7.65	60.54
45	9.20	1.26	1.76	0.93	2.20	0.13	7.65	60.30
46	9.40	1.28	1.80	0.92	2.20	0.13	7.65	60.24
47	9.60	1.30	1.84	0.92	2.20	0.13	7.65	60.20
48	9.80	1.32	1.88	0.91	2.20	0.13	7.65	60.18
49	10.00	1.34	1.92	0.91	2.20	0.13	7.65	60.17
50	10.20	1.36	1.96	0.90	2.20	0.13	7.65	60.17
51	10.40	1.38	2.00	0.90	2.20	0.13	7.65	60.19
52	10.60	1.40	2.04	0.89	2.20	0.13	7.65	60.23
53	10.80	1.42	2.08	0.89	2.20	0.13	7.65	60.27
54	11.00	1.44	2.12	0.88	2.20	0.13	7.65	60.33
55	11.20	1.46	2.16	0.87	2.20	0.13	7.65	60.41
56	11.40	1.48	2.20	0.87	2.20	0.13	7.65	60.49
57	11.60	1.50	2.24	0.86	2.20	0.13	7.65	60.58
58	11.80	1.52	2.28	0.86	2.20	0.13	7.65	60.69
59	12.00	1.54	2.32	0.85	2.20	0.13	7.65	60.81
60	12.20	1.56	2.36	0.85	2.20	0.13	7.65	60.93
61	12.40	1.58	2.40	0.84	2.20	0.13	7.65	61.07

62	12.60	1.60	2.44	0.84	2.20	0.12	7.65	61.22
63	12.80	1.62	2.48	0.83	2.20	0.12	7.65	61.38
64	13.00	1.64	2.52	0.83	2.20	0.12	7.65	61.54
65	13.20	1.66	2.56	0.82	2.20	0.12	7.65	61.72
66	13.40	1.68	2.60	0.82	2.20	0.12	7.65	61.90
67	13.60	1.70	2.64	0.81	2.20	0.12	7.65	62.10
68	13.80	1.72	2.68	0.81	2.20	0.12	7.65	62.30
69	14.00	1.74	2.72	0.80	2.20	0.12	7.65	62.51
70	14.20	1.76	2.76	0.79	2.20	0.12	7.65	62.73
71	14.40	1.78	2.80	0.79	2.20	0.12	7.65	62.96
72	14.60	1.80	2.84	0.78	2.20	0.12	7.65	63.20
73	14.80	1.82	2.88	0.78	2.20	0.12	7.65	63.45
74	15.00	1.84	2.92	0.77	2.20	0.12	7.65	63.71
75	15.20	1.86	2.96	0.77	2.20	0.12	7.65	63.97
76	15.40	1.88	3.00	0.76	2.20	0.12	7.65	64.24
77	15.60	1.90	3.04	0.76	2.20	0.12	0.06	0.52
78	15.80	1.92	3.08	0.75	2.20	0.12	0.13	1.07
79	16.00	1.94	3.12	0.75	2.20	0.12	0.81	6.87
80	16.20	1.96	3.16	0.74	2.20	0.12	0.21	1.81
81	16.40	1.98	3.20	0.74	2.20	0.12	0.81	6.93
82	16.60	2.00	3.24	0.73	2.20	0.12	0.81	6.97
83	16.80	2.02	3.28	0.73	2.20	0.12	0.81	7.00
84	17.00	2.04	3.32	0.72	2.20	0.11	0.81	7.04
85	17.20	2.06	3.36	0.71	2.20	0.11	0.81	7.08
86	17.40	2.08	3.40	0.71	2.20	0.11	0.81	7.11
87	17.60	2.10	3.44	0.70	2.20	0.11	0.30	2.62
88	17.80	2.12	3.48	0.70	2.20	0.11	0.81	7.19
89	18.00	2.14	3.52	0.69	2.20	0.11	7.65	68.57
90	18.20	2.16	3.56	0.69	2.20	0.11	7.65	68.96
91	18.40	2.18	3.60	0.68	2.20	0.11	7.65	69.37
92	18.60	2.20	3.64	0.68	2.20	0.11	7.65	69.78
93	18.80	2.22	3.68	0.67	2.20	0.11	7.65	70.20
94	19.00	2.24	3.72	0.67	2.20	0.11	7.65	70.63
95	19.20	2.26	3.76	0.66	2.20	0.11	7.65	71.08
96	19.40	2.28	3.80	0.66	2.20	0.11	7.65	71.53
97	19.60	2.30	3.84	0.65	2.20	0.11	7.65	71.99
98	19.80	2.32	3.88	0.65	2.20	0.11	7.65	72.46
99	20.00	2.34	3.92	0.64	2.20	0.10	7.65	72.95

Indice di Liquefacibilità del deposito (I.L.) : 0.29
 Rischio di liquefazione : basso

VERIFICA LIQUEFAZIONE

(SVINCOLO RETE 2 ASSE PRINCIPALE)

Metodo di calcolo della domanda di resistenza a liquefazione CSR

Il carico sismico, CSR, dipende dalla magnitudo M e dalla massima accelerazione in superficie, a_{max} .
Per una magnitudo M=7.5 CSR è espresso dalla seguente relazione

$$CSR=0.65*(a_{max}/g)(\sigma_{v0}/\sigma'_{v0})^*r_d$$

essendo

a_{max} picco di accelerazione orizzontale in superficie prodotto dal terremoto
 g accelerazione di gravità
 σ_{v0} e σ'_{v0} tensione verticale geostatica totale ed efficace
 r_d coefficiente riduttivo delle tensioni

Per il coefficiente r_d si assumono i seguenti valori

$r_d = 1.0 - 0.00765z$ per $z \leq 9.15$ m
 $r_d = 1.174 - 0.0267z$ per $9.15 < z \leq 23$ m
 $r_d = 0.774 - 0.008z$ per $23 < z < 30$ m
 $r_d = 0.5$ per $z > 30$ m

Per terremoti con magnitudo diversa da 7.5 si applica un fattore correttivo, MSF, al valore di CSR precedentemente calcolato.
L'equazione utilizzata per per il calcolo di MSF viene di seguito riportata:

$$MSF = \left(\frac{M}{7.5} \right)^{-3.3} \quad \text{per } M \leq 7.5$$

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad \text{per } M > 7.5$$

L'Eurocodice 8 per tener conto di terremoti di magnitudo diversa da 7,5 utilizza la seguente correlazione :

M	MSF
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
8.0	0.67

Metodi di calcolo della resistenza a liquefazione CRR

Metodo di Seed e Idriss

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{Na}{90}$$

con

$$Na = N_1 + N_{SPT} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove:

$$N_1 = \begin{cases} 0.0 & \text{se } d_{50} > 0.25 \\ 7.5 & \text{se } d_{50} \leq 0.25 \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm^2].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.3$.

Metodo di Seed modificato

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{a + c \cdot N_{60CS} + e \cdot (N_{60CS})^2 + g \cdot (N_{60CS})^3}{1 + b \cdot N_{60CS} + d \cdot (N_{60CS})^2 + f \cdot (N_{60CS})^3 + h \cdot (N_{60CS})^4}$$

$$a = 0.048;$$

$$b = -0.1248;$$

$$c = -0.004721;$$

$$d = 0.009578;$$

$$e = 0.0006136;$$

$$f = -0.0003285;$$

$$g = -0.00001673;$$

$$h = 0.000003714;$$

N_{60CS} = numero di colpi della prova penetrometrica standard corretto.

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot C_N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_R \cdot C_S$$

$$N_{60CS} = A + B \cdot N_{60}$$

con

$$A = \begin{cases} 0.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ \exp\left[1.76 - \frac{190}{FC^2}\right] & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 5.0 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} 1.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ 0.99 + \frac{FC^{1.5}}{1000} & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 1.2 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

dove:

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia. espressa in [%]

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR/CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.0$

Metodo di Tokimatsu e Yoshimi

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$\text{CRR} = a \cdot C_r \cdot \left[\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{100} + \left(\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{C_s} \right)^n \right]$$

con :

$$Na = N_1 + N_{\text{SPT}} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove :

$$a = 0.45;$$

$$C_r = 0.57;$$

$$C_s = 75;$$

$$n = 14;$$

$$N_1 = \begin{cases} 0 & \text{per una frazione di fine } FC < 5\% \\ 10 \cdot FC + 4 & \text{per una frazione di fine } FC \geq 5\% \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in $[\text{kg/cm}^2]$.

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR/CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta:
 $F_s \leq 1.3$ per sabbie medio-dense,
 $F_s \leq 1.5$ per sabbie medio-sciolte.

Metodo di Iwasaki

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \begin{cases} 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} + 0.225 \cdot \text{Log}_{10} \left(\frac{0.35}{d_{50}} \right) & \text{per } 0.04 \leq d_{50} \leq 0.6; \\ 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} - 0.05 & \text{per } 0.6 < d_{50} \leq 1.5. \end{cases}$$

dove:

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Metodo di Andrus

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove sismiche a rifrazione (VS) viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = 0.03 \cdot \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + \frac{0.9}{V_{S1C} - V_{S1}} - \frac{0.9}{V_{S1C}}$$

dove

$$V_{S1} = V_s \cdot \left(\frac{1}{\sigma'_v} \right)^{0.25}$$

$$V_{S1C} = \begin{cases} 220 & FC < 5\% \\ 210 & FC = 20\% \\ 200 & FC > 35\% \end{cases}$$

V_s : velocità misurata dell'onda di taglio S espressa in [m/sec];

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Dati Strumento

Simbologia adottata

C_b	: Fattore correttivo che tiene conto del diametro del foro di sondaggio;
C_r	: Fattore correttivo che tiene conto della lunghezza delle aste;
C_s	: Fattore correttivo che tiene conto del tipo di campionatore;
C_e	: Fattore correttivo che tiene conto dell'efficienza del sistema di infissione usato;

C_b	C_r	C_s	C_e
1.00	0.75	1.00	1.00

Dati Situ

Simbologia adottata

M	: Magnitudo dell'evento sismico;
a_g	: Accelerazione massima su sito di riferimento rigido;
F_0	: Fattore di amplificazione spettrale;
CdS	: Categoria di sottosuolo;
S_s	: Coefficiente amplificazione stratigrafica;
p_0	: Presenza di sovraccarico al piano campagna espresso in [kg/mq];
z_w	: Profondità della falda dal piano campagna espressa in [m].

M	a_g	F_0	CdS	S_s	p_0	z_w
6.00	2.000	2.384	C	1.408	0.90	2.8

$$a_{max} / g = 0.287$$

Dati Stratigrafia

Simbologia adottata

$Nr.$	: Indice dello strato;
Descrizione	: Descrizione strato;
h	: Spessore dello strato espresso in [m];
γ	: Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc];
γ_s	: Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc];
d_{50}	: Diametro della curva granulometrica del passante al 50 per cento espresso in [mm];
fine	: Contenuto di fine presente nello strato espressa in [%].

Nr.	Descrizione	h	γ	γ_s	d_{50}	fine
1	Limi Sabbiosi	1.8	1800	2000	0.25	29.10
2	Argille	4.8	1800	2000	0.25	65.80
3	Argille Limose - Limi Argillosi	1.4	1800	2000	0.25	46.80
4	Argille	9.2	1800	2000	0.25	75.50
5	Sabbie e Sabbie Limose	1.0	1800	2000	0.25	22.70
6	terreno	1.8	1800	2000	0.25	66.50

Dati Prove Penetrometriche

PROVA CPT

Simbologia adottata

Nr. : Numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
 z_i : Profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
 q_c : Resistenza alla punta della prova CPT espressa in [kg/cmq].
 f_s : Resistenza laterale della prova CPT espressa in [kg/cmq].

Nr.	z_i	q_c	f_s
1	0.4	40.0	1.5
2	0.6	20.0	0.9
3	0.8	18.0	0.8
4	1.0	19.0	0.9
5	1.2	30.0	0.4
6	1.4	18.0	1.0
7	1.6	11.0	0.6
8	1.8	13.0	0.8
9	2.0	9.0	0.6
10	2.2	9.0	0.5
11	2.4	10.0	0.5
12	2.6	10.0	0.5
13	2.8	7.0	0.4
14	3.0	7.0	0.4
15	3.2	7.0	0.3
16	3.4	9.0	0.3
17	3.6	7.0	0.3
18	3.8	7.0	0.3
19	4.0	7.0	0.2
20	4.2	6.0	0.3
21	4.4	6.0	0.3
22	4.6	6.0	0.3
23	4.8	6.0	0.3
24	5.0	6.0	0.3
25	5.2	7.0	0.4
26	5.4	6.0	0.3
27	5.6	6.0	0.3
28	5.8	11.0	0.5
29	6.0	15.0	0.7
30	6.2	15.0	0.8
31	6.4	16.0	0.9
32	6.6	17.0	0.9
33	6.8	18.0	0.9
34	7.0	24.0	1.1
35	7.2	28.0	1.2
36	7.4	25.0	1.2
37	7.6	32.0	1.2
38	7.8	24.0	1.2
39	8.0	27.0	1.2
40	8.2	19.0	1.2
41	8.4	17.0	1.2
42	8.6	19.0	1.1
43	8.8	17.0	0.9
44	9.0	14.0	0.9
45	9.2	12.0	0.5
46	9.4	13.0	0.7
47	9.6	15.0	1.1
48	9.8	35.0	0.7
49	10.0	15.0	0.3
50	10.2	16.0	0.7
51	10.4	12.0	0.4
52	10.6	18.0	0.4
53	10.8	11.0	0.5
54	11.0	20.0	0.4
55	11.2	10.0	0.4
56	11.4	11.0	0.6
57	11.6	15.0	0.6
58	11.8	16.0	0.7
59	12.0	16.0	0.9
60	12.2	17.0	0.9
61	12.4	15.0	0.9
62	12.6	17.0	1.0
63	12.8	16.0	0.8
64	13.0	20.0	1.1
65	13.2	23.0	1.0
66	13.4	21.0	1.1

67	13.6	16.0	1.0
68	13.8	13.0	0.8
69	14.0	13.0	0.7
70	14.2	13.0	0.7
71	14.4	12.0	0.7
72	14.6	12.0	0.6
73	14.8	28.0	0.8
74	15.0	18.0	0.6
75	15.2	12.0	0.5
76	15.4	12.0	0.7
77	15.6	13.0	0.5
78	15.8	10.0	0.7
79	16.0	11.0	0.5
80	16.2	10.0	0.6
81	16.4	11.0	0.5
82	16.6	10.0	0.5
83	16.8	10.0	0.5
84	17.0	14.0	0.7
85	17.2	20.0	0.7
86	17.4	300.0	2.0
87	17.6	70.0	0.8
88	17.8	17.0	0.4
89	18.0	260.0	2.0
90	18.2	150.0	1.3
91	18.4	25.0	1.0
92	18.6	26.0	0.5
93	18.8	21.0	0.9
94	19.0	26.0	0.9
95	19.2	24.0	1.1
96	19.4	23.0	1.1
97	19.6	25.0	1.1
98	19.8	24.0	1.3
99	20.0	24.0	1.4

Risultati Analisi

Calcolo fattore di sicurezza

Simbologia adottata

Nr.	: Numero d'ordine del risultato;
z_i	: Profondità alla quale viene calcolato il fattore di sicurezza espressa in [m];
σ'_v	: tensione verticale efficace calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
σ_v	: tensione verticale totale calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
r_d	: coefficiente correttivo di riduzione delle tensioni con la profondità z_i ;
MSF	: coefficiente correttivo funzione dellamagnitudo del sisma;
CSR	: resistenza a taglio mobilitata espressa in termini di rapporto di tensione ciclica;
CRR	: sforzo di taglio indotto dal sisma espresso in termini di rapporto di resistenza ciclica;
F_s	: Fattore di sicurezza espresso come rapporto tra CRR e CSR;

Metodo Eurocodice CPT

Nr.	z_i	σ'_v	σ_v	r_d	MSF	CSR	CRR	F_s
1	0.40	0.07	0.07	1.00	2.20	0.08	0.28	3.31
2	0.60	0.11	0.11	1.00	2.20	0.08	0.17	1.96
3	0.80	0.14	0.14	0.99	2.20	0.08	0.16	1.84
4	1.00	0.18	0.18	0.99	2.20	0.08	0.16	1.91
5	1.20	0.22	0.22	0.99	2.20	0.08	0.22	2.62
6	1.40	0.25	0.25	0.99	2.20	0.08	0.15	1.85
7	1.60	0.29	0.29	0.99	2.20	0.08	0.12	1.40
8	1.80	0.32	0.32	0.99	2.20	0.08	7.65	91.45
9	2.00	0.36	0.36	0.98	2.20	0.08	7.65	91.59
10	2.20	0.40	0.40	0.98	2.20	0.08	7.65	91.73
11	2.40	0.43	0.43	0.98	2.20	0.08	7.65	91.87
12	2.60	0.47	0.47	0.98	2.20	0.08	7.65	92.02
13	2.80	0.50	0.50	0.98	2.20	0.08	7.65	92.16
14	3.00	0.52	0.54	0.98	2.20	0.09	7.65	88.91
15	3.20	0.54	0.58	0.98	2.20	0.09	7.65	86.12
16	3.40	0.56	0.62	0.97	2.20	0.09	7.65	83.69
17	3.60	0.58	0.66	0.97	2.20	0.09	7.65	81.57
18	3.80	0.60	0.70	0.97	2.20	0.10	7.65	79.69
19	4.00	0.62	0.74	0.97	2.20	0.10	7.65	78.03
20	4.20	0.64	0.78	0.97	2.20	0.10	7.65	76.54
21	4.40	0.66	0.82	0.97	2.20	0.10	7.65	75.21
22	4.60	0.68	0.86	0.96	2.20	0.10	7.65	74.00
23	4.80	0.70	0.90	0.96	2.20	0.10	7.65	72.91
24	5.00	0.72	0.94	0.96	2.20	0.11	7.65	71.92
25	5.20	0.74	0.98	0.96	2.20	0.11	7.65	71.02
26	5.40	0.76	1.02	0.96	2.20	0.11	7.65	70.19
27	5.60	0.78	1.06	0.96	2.20	0.11	7.65	69.43
28	5.80	0.80	1.10	0.96	2.20	0.11	7.65	68.73
29	6.00	0.82	1.14	0.95	2.20	0.11	7.65	68.09
30	6.20	0.84	1.18	0.95	2.20	0.11	7.65	67.49
31	6.40	0.86	1.22	0.95	2.20	0.11	7.65	66.94
32	6.60	0.88	1.26	0.95	2.20	0.12	7.65	66.43
33	6.80	0.90	1.30	0.95	2.20	0.12	7.65	65.96
34	7.00	0.92	1.34	0.95	2.20	0.12	7.65	65.51
35	7.20	0.94	1.38	0.94	2.20	0.12	7.65	65.10
36	7.40	0.96	1.42	0.94	2.20	0.12	7.65	64.72
37	7.60	0.98	1.46	0.94	2.20	0.12	7.65	64.36
38	7.80	1.00	1.50	0.94	2.20	0.12	7.65	64.03
39	8.00	1.02	1.54	0.94	2.20	0.12	7.65	63.71
40	8.20	1.04	1.58	0.94	2.20	0.12	7.65	63.42
41	8.40	1.06	1.62	0.94	2.20	0.12	7.65	63.15
42	8.60	1.08	1.66	0.93	2.20	0.12	7.65	62.89
43	8.80	1.10	1.70	0.93	2.20	0.12	7.65	62.65
44	9.00	1.12	1.74	0.93	2.20	0.12	7.65	62.42
45	9.20	1.14	1.78	0.93	2.20	0.12	7.65	62.30
46	9.40	1.16	1.82	0.92	2.20	0.12	7.65	62.36
47	9.60	1.18	1.86	0.92	2.20	0.12	7.65	62.43
48	9.80	1.20	1.90	0.91	2.20	0.12	7.65	62.51
49	10.00	1.22	1.94	0.91	2.20	0.12	7.65	62.61
50	10.20	1.24	1.98	0.90	2.20	0.12	7.65	62.72
51	10.40	1.26	2.02	0.90	2.20	0.12	7.65	62.84
52	10.60	1.28	2.06	0.89	2.20	0.12	7.65	62.97
53	10.80	1.30	2.10	0.89	2.20	0.12	7.65	63.11
54	11.00	1.32	2.14	0.88	2.20	0.12	7.65	63.27
55	11.20	1.34	2.18	0.87	2.20	0.12	7.65	63.43
56	11.40	1.36	2.22	0.87	2.20	0.12	7.65	63.61
57	11.60	1.38	2.26	0.86	2.20	0.12	7.65	63.79
58	11.80	1.40	2.30	0.86	2.20	0.12	7.65	63.98
59	12.00	1.42	2.34	0.85	2.20	0.12	7.65	64.19
60	12.20	1.44	2.38	0.85	2.20	0.12	7.65	64.40
61	12.40	1.46	2.42	0.84	2.20	0.12	7.65	64.62

62	12.60	1.48	2.46	0.84	2.20	0.12	7.65	64.85
63	12.80	1.50	2.50	0.83	2.20	0.12	7.65	65.09
64	13.00	1.52	2.54	0.83	2.20	0.12	7.65	65.34
65	13.20	1.54	2.58	0.82	2.20	0.12	7.65	65.60
66	13.40	1.56	2.62	0.82	2.20	0.12	7.65	65.86
67	13.60	1.58	2.66	0.81	2.20	0.12	7.65	66.13
68	13.80	1.60	2.70	0.81	2.20	0.12	7.65	66.41
69	14.00	1.62	2.74	0.80	2.20	0.11	7.65	66.71
70	14.20	1.64	2.78	0.79	2.20	0.11	7.65	67.00
71	14.40	1.66	2.82	0.79	2.20	0.11	7.65	67.31
72	14.60	1.68	2.86	0.78	2.20	0.11	7.65	67.63
73	14.80	1.70	2.90	0.78	2.20	0.11	7.65	67.95
74	15.00	1.72	2.94	0.77	2.20	0.11	7.65	68.28
75	15.20	1.74	2.98	0.77	2.20	0.11	7.65	68.62
76	15.40	1.76	3.02	0.76	2.20	0.11	7.65	68.97
77	15.60	1.78	3.06	0.76	2.20	0.11	7.65	69.32
78	15.80	1.80	3.10	0.75	2.20	0.11	7.65	69.69
79	16.00	1.82	3.14	0.75	2.20	0.11	7.65	70.06
80	16.20	1.84	3.18	0.74	2.20	0.11	7.65	70.45
81	16.40	1.86	3.22	0.74	2.20	0.11	7.65	70.84
82	16.60	1.88	3.26	0.73	2.20	0.11	7.65	71.24
83	16.80	1.90	3.30	0.73	2.20	0.11	7.65	71.64
84	17.00	1.92	3.34	0.72	2.20	0.11	7.65	72.06
85	17.20	1.94	3.38	0.71	2.20	0.11	0.10	0.99
86	17.40	1.96	3.42	0.71	2.20	0.10	7.65	72.92
87	17.60	1.98	3.46	0.70	2.20	0.10	0.19	1.84
88	17.80	2.00	3.50	0.70	2.20	0.10	0.10	0.97
89	18.00	2.02	3.54	0.69	2.20	0.10	7.65	74.28
90	18.20	2.04	3.58	0.69	2.20	0.10	7.65	74.75
91	18.40	2.06	3.62	0.68	2.20	0.10	7.65	75.24
92	18.60	2.08	3.66	0.68	2.20	0.10	7.65	75.73
93	18.80	2.10	3.70	0.67	2.20	0.10	7.65	76.23
94	19.00	2.12	3.74	0.67	2.20	0.10	7.65	76.74
95	19.20	2.14	3.78	0.66	2.20	0.10	7.65	77.27
96	19.40	2.16	3.82	0.66	2.20	0.10	7.65	77.80
97	19.60	2.18	3.86	0.65	2.20	0.10	7.65	78.34
98	19.80	2.20	3.90	0.65	2.20	0.10	7.65	78.90
99	20.00	2.22	3.94	0.64	2.20	0.10	7.65	79.46

Indice di Liquefacibilità del deposito (I.L.) : 0.00
 Rischio di liquefazione : basso

VERIFICA LIQUEFAZIONE

(CAVALCAVIA SU VIA FERRARONI)

Metodo di calcolo della domanda di resistenza a liquefazione CSR

Il carico sismico, CSR, dipende dalla magnitudo M e dalla massima accelerazione in superficie, a_{max} .
Per una magnitudo M=7.5 CSR è espresso dalla seguente relazione

$$CSR=0.65*(a_{max}/g)(\sigma_{v0}/\sigma'_{v0})^*r_d$$

essendo

a_{max} picco di accelerazione orizzontale in superficie prodotto dal terremoto
 g accelerazione di gravità
 σ_{v0} e σ'_{v0} tensione verticale geostatica totale ed efficace
 r_d coefficiente riduttivo delle tensioni

Per il coefficiente r_d si assumono i seguenti valori

$r_d = 1.0 - 0.00765z$ per $z \leq 9.15$ m
 $r_d = 1.174 - 0.0267z$ per $9.15 \leq z \leq 23$ m
 $r_d = 0.774 - 0.008z$ per $23 < z < 30$ m
 $r_d = 0.5$ per $z > 30$ m

Per terremoti con magnitudo diversa da 7.5 si applica un fattore correttivo, MSF, al valore di CSR precedentemente calcolato.
L'equazione utilizzata per per il calcolo di MSF viene di seguito riportata:

$$MSF = \left(\frac{M}{7.5} \right)^{-3.3} \quad \text{per } M \leq 7.5$$

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad \text{per } M > 7.5$$

L'Eurocodice 8 per tener conto di terremoti di magnitudo diversa da 7,5 utilizza la seguente correlazione :

M	MSF
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
8.0	0.67

Metodi di calcolo della resistenza a liquefazione CRR

Metodo di Seed e Idriss

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{Na}{90}$$

con

$$Na = N_1 + N_{SPT} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove:

$$N_1 = \begin{cases} 0.0 & \text{se } d_{50} > 0.25 \\ 7.5 & \text{se } d_{50} \leq 0.25 \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm^2].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.3$.

Metodo di Seed modificato

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \frac{a + c \cdot N_{60CS} + e \cdot (N_{60CS})^2 + g \cdot (N_{60CS})^3}{1 + b \cdot N_{60CS} + d \cdot (N_{60CS})^2 + f \cdot (N_{60CS})^3 + h \cdot (N_{60CS})^4}$$

$$a = 0.048;$$

$$b = -0.1248;$$

$$c = -0.004721;$$

$$d = 0.009578;$$

$$e = 0.0006136;$$

$$f = -0.0003285;$$

$$g = -0.00001673;$$

$$h = 0.000003714;$$

N_{60CS} = numero di colpi della prova penetrometrica standard corretto.

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot C_N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_R \cdot C_S$$

$$N_{60CS} = A + B \cdot N_{60}$$

con

$$A = \begin{cases} 0.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ \exp\left[1.76 - \frac{190}{FC^2}\right] & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 5.0 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

$$B = \begin{cases} 1.0 & \text{per } FC \leq 5\% \\ 0.99 + \frac{FC^{1.5}}{1000} & \text{per } 5\% < FC \leq 35\% \\ 1.2 & \text{per } FC \geq 35\% \end{cases}$$

dove:

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia. espressa in [%]

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.0$

Metodo di Tokimatsu e Yoshimi

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$\text{CRR} = a \cdot C_r \cdot \left[\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{100} + \left(\frac{16 \cdot \sqrt{Na}}{C_s} \right)^n \right]$$

con :

$$Na = N_1 + N_{\text{SPT}} \cdot \left(\frac{1.7}{0.7 + \sigma'_v} \right)$$

dove:

$$a = 0.45;$$

$$C_r = 0.57;$$

$$C_s = 75;$$

$$n = 14;$$

$$N_1 = \begin{cases} 0 & \text{per una frazione di fine } FC < 5\% \\ 10 \cdot FC + 4 & \text{per una frazione di fine } FC \geq 5\% \end{cases}$$

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$.

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta:
 $F_s \leq 1.3$ per sabbie medio-dense,
 $F_s \leq 1.5$ per sabbie medio-sciolte.

Metodo di Iwasaki

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche dinamiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \begin{cases} 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} + 0.225 \cdot \text{Log}_{10} \left(\frac{0.35}{d_{50}} \right) & \text{per } 0.04 \leq d_{50} \leq 0.6; \\ 0.0882 \cdot N_{SPT} \cdot \sqrt{\sigma'_v + 0.7} - 0.05 & \text{per } 0.6 < d_{50} \leq 1.5. \end{cases}$$

dove:

N_{SPT} : numero di colpi della prova penetrometrica standard;

d_{50} : diametro della curva granulometrica corrispondente al passante al 50% espresso in [mm];

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Metodo di Andrus

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove sismiche a rifrazione (VS) viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = 0.03 \cdot \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + \frac{0.9}{V_{S1C} - V_{S1}} - \frac{0.9}{V_{S1C}}$$

dove

$$V_{S1} = V_s \cdot \left(\frac{1}{\sigma'_v} \right)^{0.25}$$

$$V_{S1C} = \begin{cases} 220 & FC < 5\% \\ 210 & FC = 20\% \\ 200 & FC > 35\% \end{cases}$$

V_s : velocità misurata dell'onda di taglio S espressa in [m/sec];

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = CRR/CSR$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta
 $F_s \leq 1.0$

Dati Strumento

Simbologia adottata

C_b	: Fattore correttivo che tiene conto del diametro del foro di sondaggio;
C_r	: Fattore correttivo che tiene conto della lunghezza delle aste;
C_s	: Fattore correttivo che tiene conto del tipo di campionatore;
C_e	: Fattore correttivo che tiene conto dell'efficienza del sistema di infissione usato;

C_b	C_r	C_s	C_e
1.00	0.75	1.00	1.00

Dati Situ

Simbologia adottata

M	: Magnitudo dell'evento sismico;
a_g	: Accelerazione massima su sito di riferimento rigido;
F_0	: Fattore di amplificazione spettrale;
CdS	: Categoria di sottosuolo;
S_s	: Coefficiente amplificazione stratigrafica;
p_0	: Presenza di sovraccarico al piano campagna espresso in [kg/mq];
z_w	: Profondità della falda dal piano campagna espressa in [m].

M	a_g	F_0	CdS	S_s	p_0	z_w
6.00	2.424	2.434	C	1.339	1.44	2.5

$$a_{max} / g = 0.331$$

Dati Stratigrafia

Simbologia adottata

Nr.	: Indice dello strato;
Descrizione	: Descrizione strato;
h	: Spessore dello strato espresso in [m];
γ	: Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc];
γ_s	: Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc];
d_{50}	: Diametro della curva granulometrica del passante al 50 per cento espresso in [mm];
fine	: Contenuto di fine presente nello strato espressa in [%].

Nr.	Descrizione	h	γ	γ_s	d_{50}	fine
1	Argille Limose	3.6	1800	2000	0.25	37.30
2	Argille	2.4	1800	2000	0.25	54.20
3	Argille Limose	1.8	1800	2000	0.25	45.70
4	Argille	9.8	1800	2000	0.25	69.30
5	Limi Sabbiosi	0.4	1800	2000	0.25	17.00
6	Sabbie	2.6	1800	2000	0.25	5.00

Dati Prove Penetrometriche

PROVA CPT

Simbologia adottata

Nr. : Numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
 z_i : Profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
 q_c : Resistenza alla punta della prova CPT espressa in [kg/cmq].
 f_s : Resistenza laterale della prova CPT espressa in [kg/cmq].

Nr.	z_i	q_c	f_s
1	0.4	26.0	0.9
2	0.6	28.0	0.9
3	0.8	24.0	1.2
4	1.0	19.0	1.1
5	1.2	11.0	0.7
6	1.4	9.0	0.6
7	1.6	9.0	0.3
8	1.8	8.0	0.3
9	2.0	9.0	0.1
10	2.2	10.0	0.2
11	2.4	10.0	0.3
12	2.6	9.0	0.2
13	2.8	10.0	0.1
14	3.0	7.0	0.1
15	3.2	6.0	0.1
16	3.4	8.0	0.2
17	3.6	11.0	0.2
18	3.8	9.0	0.4
19	4.0	10.0	0.3
20	4.2	8.0	0.3
21	4.4	7.0	0.3
22	4.6	6.0	0.3
23	4.8	7.0	0.2
24	5.0	8.0	0.1
25	5.2	7.0	0.2
26	5.4	7.0	0.1
27	5.6	20.0	0.3
28	5.8	17.0	0.6
29	6.0	29.0	0.4
30	6.2	70.0	0.5
31	6.4	22.0	0.7
32	6.6	24.0	0.8
33	6.8	18.0	0.7
34	7.0	22.0	0.9
35	7.2	25.0	0.9
36	7.4	24.0	1.1
37	7.6	18.0	0.7
38	7.8	17.0	0.5
39	8.0	16.0	0.8
40	8.2	19.0	0.8
41	8.4	22.0	0.7
42	8.6	16.0	1.0
43	8.8	10.0	0.7
44	9.0	13.0	0.5
45	9.2	23.0	0.5
46	9.4	19.0	0.8
47	9.6	18.0	0.9
48	9.8	18.0	0.9
49	10.0	20.0	0.9
50	10.2	20.0	1.1
51	10.4	24.0	1.3
52	10.6	28.0	1.2
53	10.8	23.0	1.2
54	11.0	20.0	1.1
55	11.2	15.0	0.9
56	11.4	13.0	0.7
57	11.6	14.0	0.6
58	11.8	13.0	0.5
59	12.0	11.0	0.4
60	12.2	13.0	0.4
61	12.4	14.0	0.5
62	12.6	12.0	0.4
63	12.8	11.0	0.3
64	13.0	11.0	0.3
65	13.2	13.0	0.4
66	13.4	11.0	0.5

67	13.6	11.0	0.4
68	13.8	11.0	0.5
69	14.0	11.0	0.5
70	14.2	40.0	0.7
71	14.4	25.0	0.7
72	14.6	17.0	0.8
73	14.8	16.0	0.5
74	15.0	13.0	0.6
75	15.2	17.0	0.7
76	15.4	20.0	0.7
77	15.6	19.0	1.0
78	15.8	15.0	0.9
79	16.0	15.0	0.7
80	16.2	15.0	0.6
81	16.4	16.0	0.6
82	16.6	15.0	0.7
83	16.8	15.0	0.8
84	17.0	17.0	0.7
85	17.2	16.0	0.8
86	17.4	16.0	0.9
87	17.6	17.0	1.1
88	17.8	90.0	1.0
89	18.0	115.0	1.0
90	18.2	140.0	1.3
91	18.4	300.0	2.0
92	18.6	400.0	2.7
93	18.8	380.0	2.3
94	19.0	380.0	2.3
95	19.2	400.0	2.7
96	19.4	380.0	2.7
97	19.6	200.0	1.3
98	19.8	380.0	2.3
99	20.0	400.0	2.3

Risultati Analisi

Calcolo fattore di sicurezza

Simbologia adottata

Nr.	: Numero d'ordine del risultato;
z_i	: Profondità alla quale viene calcolato il fattore di sicurezza espressa in [m];
σ'_v	: tensione verticale efficace calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
σ_v	: tensione verticale totale calcolata alla profondità z_i espressa in [kg/cmq];
r_d	: coefficiente correttivo di riduzione delle tensioni con la profondità z_i ;
MSF	: coefficiente correttivo funzione dellamagnitudo del sisma;
CSR	: resistenza a taglio mobilitata espressa in termini di rapporto di tensione ciclica;
CRR	: sforzo di taglio indotto dal sisma espresso in termini di rapporto di resistenza ciclica;
F_s	: Fattore di sicurezza espresso come rapporto tra CRR e CSR;

Metodo Eurocodice CPT

Nr.	z_i	σ'_v	σ_v	r_d	MSF	CSR	CRR	F_s
1	0.40	0.07	0.07	1.00	2.20	0.10	7.65	78.50
2	0.60	0.11	0.11	1.00	2.20	0.10	7.65	78.62
3	0.80	0.14	0.14	0.99	2.20	0.10	7.65	78.74
4	1.00	0.18	0.18	0.99	2.20	0.10	7.65	78.86
5	1.20	0.22	0.22	0.99	2.20	0.10	7.65	78.99
6	1.40	0.25	0.25	0.99	2.20	0.10	7.65	79.11
7	1.60	0.29	0.29	0.99	2.20	0.10	7.65	79.23
8	1.80	0.32	0.32	0.99	2.20	0.10	7.65	79.35
9	2.00	0.36	0.36	0.98	2.20	0.10	7.65	79.48
10	2.20	0.40	0.40	0.98	2.20	0.10	7.65	79.60
11	2.40	0.43	0.43	0.98	2.20	0.10	7.65	79.72
12	2.60	0.46	0.47	0.98	2.20	0.10	7.65	78.15
13	2.80	0.48	0.51	0.98	2.20	0.10	7.65	75.27
14	3.00	0.50	0.55	0.98	2.20	0.11	7.65	72.82
15	3.20	0.52	0.59	0.98	2.20	0.11	7.65	70.71
16	3.40	0.54	0.63	0.97	2.20	0.11	7.65	68.87
17	3.60	0.56	0.67	0.97	2.20	0.11	7.65	67.27
18	3.80	0.58	0.71	0.97	2.20	0.12	7.65	65.85
19	4.00	0.60	0.75	0.97	2.20	0.12	7.65	64.59
20	4.20	0.62	0.79	0.97	2.20	0.12	7.65	63.46
21	4.40	0.64	0.83	0.97	2.20	0.12	7.65	62.45
22	4.60	0.66	0.87	0.96	2.20	0.12	7.65	61.54
23	4.80	0.68	0.91	0.96	2.20	0.13	7.65	60.71
24	5.00	0.70	0.95	0.96	2.20	0.13	7.65	59.96
25	5.20	0.72	0.99	0.96	2.20	0.13	7.65	59.28
26	5.40	0.74	1.03	0.96	2.20	0.13	7.65	58.65
27	5.60	0.76	1.07	0.96	2.20	0.13	7.65	58.08
28	5.80	0.78	1.11	0.96	2.20	0.13	7.65	57.55
29	6.00	0.80	1.15	0.95	2.20	0.13	7.65	57.06
30	6.20	0.82	1.19	0.95	2.20	0.14	7.65	56.62
31	6.40	0.84	1.23	0.95	2.20	0.14	7.65	56.20
32	6.60	0.86	1.27	0.95	2.20	0.14	7.65	55.82
33	6.80	0.88	1.31	0.95	2.20	0.14	7.65	55.46
34	7.00	0.90	1.35	0.95	2.20	0.14	7.65	55.13
35	7.20	0.92	1.39	0.94	2.20	0.14	7.65	54.82
36	7.40	0.94	1.43	0.94	2.20	0.14	7.65	54.53
37	7.60	0.96	1.47	0.94	2.20	0.14	7.65	54.27
38	7.80	0.98	1.51	0.94	2.20	0.14	7.65	54.02
39	8.00	1.00	1.55	0.94	2.20	0.14	7.65	53.78
40	8.20	1.02	1.59	0.94	2.20	0.14	7.65	53.57
41	8.40	1.04	1.63	0.94	2.20	0.14	7.65	53.36
42	8.60	1.06	1.67	0.93	2.20	0.14	7.65	53.18
43	8.80	1.08	1.71	0.93	2.20	0.14	7.65	53.00
44	9.00	1.10	1.75	0.93	2.20	0.14	7.65	52.83
45	9.20	1.12	1.79	0.93	2.20	0.15	7.65	52.75
46	9.40	1.14	1.83	0.92	2.20	0.14	7.65	52.82
47	9.60	1.16	1.87	0.92	2.20	0.14	7.65	52.90
48	9.80	1.18	1.91	0.91	2.20	0.14	7.65	53.00
49	10.00	1.20	1.95	0.91	2.20	0.14	7.65	53.10
50	10.20	1.22	1.99	0.90	2.20	0.14	7.65	53.21
51	10.40	1.24	2.03	0.90	2.20	0.14	7.65	53.34
52	10.60	1.26	2.07	0.89	2.20	0.14	7.65	53.47
53	10.80	1.28	2.11	0.89	2.20	0.14	7.65	53.61
54	11.00	1.30	2.15	0.88	2.20	0.14	7.65	53.76
55	11.20	1.32	2.19	0.87	2.20	0.14	7.65	53.91
56	11.40	1.34	2.23	0.87	2.20	0.14	7.65	54.08
57	11.60	1.36	2.27	0.86	2.20	0.14	7.65	54.25
58	11.80	1.38	2.31	0.86	2.20	0.14	7.65	54.43
59	12.00	1.40	2.35	0.85	2.20	0.14	7.65	54.62
60	12.20	1.42	2.39	0.85	2.20	0.14	7.65	54.82
61	12.40	1.44	2.43	0.84	2.20	0.14	7.65	55.02

62	12.60	1.46	2.47	0.84	2.20	0.14	7.65	55.23
63	12.80	1.48	2.51	0.83	2.20	0.14	7.65	55.45
64	13.00	1.50	2.55	0.83	2.20	0.14	7.65	55.67
65	13.20	1.52	2.59	0.82	2.20	0.14	7.65	55.91
66	13.40	1.54	2.63	0.82	2.20	0.14	7.65	56.15
67	13.60	1.56	2.67	0.81	2.20	0.14	7.65	56.39
68	13.80	1.58	2.71	0.81	2.20	0.14	7.65	56.64
69	14.00	1.60	2.75	0.80	2.20	0.13	7.65	56.90
70	14.20	1.62	2.79	0.79	2.20	0.13	7.65	57.17
71	14.40	1.64	2.83	0.79	2.20	0.13	7.65	57.45
72	14.60	1.66	2.87	0.78	2.20	0.13	7.65	57.73
73	14.80	1.68	2.91	0.78	2.20	0.13	7.65	58.01
74	15.00	1.70	2.95	0.77	2.20	0.13	7.65	58.31
75	15.20	1.72	2.99	0.77	2.20	0.13	7.65	58.61
76	15.40	1.74	3.03	0.76	2.20	0.13	7.65	58.92
77	15.60	1.76	3.07	0.76	2.20	0.13	7.65	59.23
78	15.80	1.78	3.11	0.75	2.20	0.13	7.65	59.56
79	16.00	1.80	3.15	0.75	2.20	0.13	7.65	59.88
80	16.20	1.82	3.19	0.74	2.20	0.13	7.65	60.22
81	16.40	1.84	3.23	0.74	2.20	0.13	7.65	60.57
82	16.60	1.86	3.27	0.73	2.20	0.13	7.65	60.92
83	16.80	1.88	3.31	0.73	2.20	0.12	7.65	61.28
84	17.00	1.90	3.35	0.72	2.20	0.12	7.65	61.64
85	17.20	1.92	3.39	0.71	2.20	0.12	7.65	62.02
86	17.40	1.94	3.43	0.71	2.20	0.12	7.65	62.40
87	17.60	1.96	3.47	0.70	2.20	0.12	0.10	0.82
88	17.80	1.98	3.51	0.70	2.20	0.12	0.23	1.91
89	18.00	2.00	3.55	0.69	2.20	0.12	0.18	1.48
90	18.20	2.02	3.59	0.69	2.20	0.12	0.22	1.86
91	18.40	2.04	3.63	0.68	2.20	0.12	6.23	52.46
92	18.60	2.06	3.67	0.68	2.20	0.12	6.23	52.81
93	18.80	2.08	3.71	0.67	2.20	0.12	6.23	53.16
94	19.00	2.10	3.75	0.67	2.20	0.12	6.23	53.53
95	19.20	2.12	3.79	0.66	2.20	0.12	6.23	53.90
96	19.40	2.14	3.83	0.66	2.20	0.11	6.23	54.28
97	19.60	2.16	3.87	0.65	2.20	0.11	0.35	3.09
98	19.80	2.18	3.91	0.65	2.20	0.11	6.23	55.06
99	20.00	2.20	3.95	0.64	2.20	0.11	6.23	55.46

Indice di Liquefacibilità del deposito (I.L.) : 0.00
 Rischio di liquefazione : basso

VERIFICA LIQUEFAZIONE

(PONTE SUL TORRENTE QUARESIMO)

Metodo di calcolo della domanda di resistenza a liquefazione CSR

Il carico sismico, CSR, dipende dalla magnitudo M e dalla massima accelerazione in superficie, a_{max} .
Per una magnitudo M=7.5 CSR è espresso dalla seguente relazione

$$CSR = 0.65 * (a_{max}/g) * (\sigma_{v0}/\sigma'_{v0}) * r_d$$

essendo

a_{max} picco di accelerazione orizzontale in superficie prodotto dal terremoto
 g accelerazione di gravità
 σ_{v0} e σ'_{v0} tensione verticale geostatica totale ed efficace
 r_d coefficiente riduttivo delle tensioni

Per il coefficiente r_d si assumono i seguenti valori

$r_d = 1.0 - 0.00765z$ per $z \leq 9.15$ m
 $r_d = 1.174 - 0.0267z$ per $9.15 < z \leq 23$ m
 $r_d = 0.774 - 0.008z$ per $23 < z < 30$ m
 $r_d = 0.5$ per $z > 30$ m

Per terremoti con magnitudo diversa da 7.5 si applica un fattore correttivo, MSF, al valore di CSR precedentemente calcolato.
L'equazione utilizzata per il calcolo di MSF viene di seguito riportata:

$$MSF = \left(\frac{M}{7.5} \right)^{-3.3} \quad \text{per } M \leq 7.5$$

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad \text{per } M > 7.5$$

L'Eurocodice 8 per tener conto di terremoti di magnitudo diversa da 7,5 utilizza la seguente correlazione :

M	MSF
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
8.0	0.67

Metodi di calcolo della resistenza a liquefazione CRR

Metodo di Robertson

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove penetrometriche statiche viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$CRR = \begin{cases} 0.883 \cdot \left[\frac{(q_{c1n})_{CS}}{1000} \right] + 0.05 & \text{per } 0 < (q_{c1n})_{CS} < 50 \\ 93 \cdot \left[\frac{(q_{c1n})_{CS}}{1000} \right]^3 + 0.08 & \text{per } 50 < (q_{c1n})_{CS} < 160 \end{cases}$$

dove:

$(q_{c1n})_{CS}$: resistenza alla punta corretta e normalizzata.

Per il calcolo di $(q_{c1n})_{CS}$ si procede come di seguito :

Calcolo di q_{c1n}

$$F = \frac{f_s}{q_c - \sigma_v} \cdot 100 \quad : \text{ attrito laterale specifico normalizzato;}$$

$$Q = \frac{q_c - \sigma_v}{\sigma'_v} \quad : \text{ resistenza alla punta;}$$

q_c : resistenza alla punta misurata espressa in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$;

f_s : attrito laterale specifico misurato espresso in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$

σ_v : pressione verticale totale espressa in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$.

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in $[\text{kg}/\text{cm}^2]$.

$$I_c = \sqrt{(\text{Log}_{10} F + 1.22)^2 + (\text{Log}_{10} Q - 3.47)^2}$$

$$q_{c1n} = C_Q \cdot q_c$$

$$C_Q = \left(\frac{1}{\sigma'_v} \right)^n$$

$$n = \begin{cases} 1.00 & \text{se } I_c > 2.6; \\ 0.50 & \text{se } \begin{cases} I_c \leq 2.6 \\ \sqrt{(\text{Log}_{10} F + 1.22)^2 + (\text{Log}_{10} q_{c1n} - 3.47)^2} \leq 2.6 \end{cases} \\ 0.75 & \text{se } \begin{cases} I_c \leq 2.6 \\ \sqrt{(\text{Log}_{10} F + 1.22)^2 + (\text{Log}_{10} q_{c1n} - 3.47)^2} > 2.6 \end{cases} \end{cases}$$

deve comunque essere :

$$q_{c1n} \leq 2 \cdot q_c$$

Calcolo di $(q_{c1n})_{CS}$

$$(q_{c1N})_{CS} = K_C \cdot q_{c1N}$$

$$K_C = \begin{cases} 1 & I_c \leq 1.64 \\ -0.403 \cdot I_c^4 + 5.581 \cdot I_c^3 - 21.63 \cdot I_c^2 + 33.75 \cdot I_c - 17.88 & 1.64 < I_c < 2.6 \end{cases}$$

per $I_c \geq 2.6$ non esiste fenomeno di liquefazione.

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.0$

Metodo di Andrus

La valutazione della capacità di resistenza alla liquefazione (CRR) da prove sismiche a rifrazione (VS) viene stimata dagli autori con la seguente espressione:

$$\text{CRR} = 0.03 \cdot \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + \frac{0.9}{V_{S1C} - V_{S1}} - \frac{0.9}{V_{S1C}}$$

dove

$$V_{S1} = V_s \cdot \left(\frac{1}{\sigma'_v} \right)^{0.25}$$

$$V_{S1C} = \begin{cases} 220 & \text{FC} < 5\% \\ 210 & \text{FC} = 20\% \\ 200 & \text{FC} > 35\% \end{cases}$$

V_s : velocità misurata dell'onda di taglio S espressa in [m/sec];

FC : frazione di fine contenuto nella sabbia espressa in [%].

σ'_v : pressione verticale efficace espressa in [kg/cm²].

Il metodo si basa sulla determinazione del fattore di sicurezza espresso da:

$$F_s = \text{CRR} / \text{CSR}$$

Quest'ultimo è indicativo della propensione o meno del terreno a liquefare. Il deposito sabbioso saturo è potenzialmente liquefacibile se risulta $F_s < 1.0$

Dati Strumento

Simbologia adottata

C_b	: Fattore correttivo che tiene conto del diametro del foro di sondaggio;
C_r	: Fattore correttivo che tiene conto della lunghezza delle aste;
C_s	: Fattore correttivo che tiene conto del tipo di campionatore;
C_e	: Fattore correttivo che tiene conto dell'efficienza del sistema di infissione usato;

C_b	C_r	C_s	C_e
1.00	0.75	1.00	1.00

Dati Situ

Simbologia adottata

M	: Magnitudo dell'evento sismico;
a_g	: Accelerazione massima su sito di riferimento rigido;
F_0	: Fattore di amplificazione spettrale;
CdS	: Categoria di sottosuolo;
S_s	: Coefficiente amplificazione stratigrafica;
p_0	: Presenza di sovraccarico al piano campagna espresso in [kg/mq];
z_w	: Profondità della falda dal piano campagna espressa in [m].

M	a_g	F_0	CdS	S_s	p_0	z_w
6.00	2.424	2.434	C	1.339	1.26	4.0

$$a_{max} / g = 0.331$$

Dati Stratigrafia

Simbologia adottata

$Nr.$	: Indice dello strato;
Descrizione	: Descrizione strato;
h	: Spessore dello strato espresso in [m];
γ	: Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc];
γ_s	: Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc];
d_{50}	: Diametro della curva granulometrica del passante al 50 per cento espresso in [mm];
fine	: Contenuto di fine presente nello strato espressa in [%].

Nr.	Descrizione	h	γ	γ_s	d_{50}	fine
1	Argilla	5.5	1800	2000	0.25	40.00
2	Sabbia	2.3	1800	2000	0.25	5.00
3	Argilla	3.4	1800	2000	0.25	40.00
4	Limo	1.8	1800	2000	0.25	15.00
5	Ghiaia e sabbia	7.0	1800	2000	0.25	5.00

Dati Prove Penetrometriche

PROVA SPT

Simbologia adottata

Nr. : Numero d'ordine dei valori delle misure della prova;
 z_i : Profondità alla quale viene effettuata la misura della prova espressa in [m];
 N_{SPT} : Numero di colpi della prova SPT.

Nr.	z_i	N_{SPT}
1	6.3	13
2	14.5	45
3	18.5	1
4	20.0	47

Risultati Analisi

Calcolo fattore di sicurezza

Simbologia adottata

Nr. : Numero d'ordine del risultato;
 z_i : Profondità alla quale viene calcolato il fattore di sicurezza espressa in [m];
 σ'_v : tensione verticale efficace calcolata alla profondità z_i , espressa in [kg/cmq];
 σ_v : tensione verticale totale calcolata alla profondità z_i , espressa in [kg/cmq];
 r_d : coefficiente correttivo di riduzione delle tensioni con la profondità z_i ;
MSF : coefficiente correttivo funzione dellamagnitudo del sisma;
CSR : resistenza a taglio mobilitata espressa in termini di rapporto di tensione ciclica;
CRR : sforzo di taglio indotto dal sisma espresso in termini di rapporto di resistenza ciclica;
 F_s : Fattore di sicurezza espresso come rapporto tra CRR e CSR;

Metodo Eurocodice SPT

Nr.	z_i	σ'_v	σ_v	r_d	MSF	CSR	CRR	F_s
1	6.30	0.95	1.18	0.95	2.20	0.12	0.14	1.24
2	14.50	1.77	2.82	0.79	2.20	0.12	6.23	50.83
3	18.50	2.17	3.62	0.68	2.20	0.11	0.01	0.08
4	20.00	2.32	3.92	0.64	2.20	0.11	0.86	8.10

Indice di Liquefacibilità del deposito (I.L.) : 0.52
Rischio di liquefazione : basso