

Regione Emilia-Romagna
Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente

IDROVIA FERRARESE - 1° LOTTO 1° STRALCIO
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE BOTTE SIFONE DEL CANALE CITTADINO
ALL'ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE BOICELLI

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

Dott. Claudio Miccoli
REGIONE EMILIA-ROMAGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
SERVIZIO AREA RENO PO DI VOLANO - SEDE DI FERRARA

PROGETTAZIONE:



Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I)
MC Engineering Srl 
Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it

Direttore tecnico:
Ing. Mario Chinni
(Albo Ingegneri Bologna nr. 4776/A)

Gruppo di lavoro:
Ing. Giorgio Fantini
Ing. Cristina Osti
Geom. Dario Calvanese


Titolo:

RELAZIONE DI CALCOLO CONDOTTA PER RETE IDRICA PROVVISORIA

Codice elaborato


1 3 1 6 R 7 0 1 2 E 0

Data	04/06/2018	Archivio	1316_R_7012_E_0.pdf	Scala	-
00	04/06/2018	Emissione		MC	GF MC
Rev.	Data	Oggetto		Redatto	Controllato Approvato

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 U.C. Certification 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	ANALISI DEI CARICHI	4
3	VERIFICHE	5
3.1	Verifica a flessione e taglio del tubo	5
3.2	Verifica stabilità del tubo	5
3.3	Verifica deformabilità	6
3.4	Verifica sforzi localizzati ai supporti	7
3.5	Verifica profili di acciaio	8
3.6	Verifica pressione terreno	8
4	VERIFICA DI STABILITA' TERRENO	9
	ALLEGATO A: VERIFICA DI STABILITA' TERRENO.....	11

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tratta del dimensionamento e verifica statica di un tratto di condotta per rete idrica provvisoria. L'impresa realizzerà tale condotta provvisoria e la preparerà per il collaudo montando alle estremità due fondelli ciechi sui quali saranno saldati due manicotti; a uno sarà collegata la colonnetta di carico all'altro quella di scarico. Il bypass è costituito da tre tratti, uno dei quali a diretto contatto con il terreno, mentre due fuori terra, sorretti da dei sostegni posizionati alle estremità di ogni tratto. Tali sostegni poggiano su plinti di fondazione di dimensioni 2mx2mx0.6m. La tubazione di progetto ha diametro DN500 mm, spessore 6.3 mm e ha un rivestimento esterno in polietilene applicato per estrusione e un rivestimento interno in vernice epossidica alimentare.

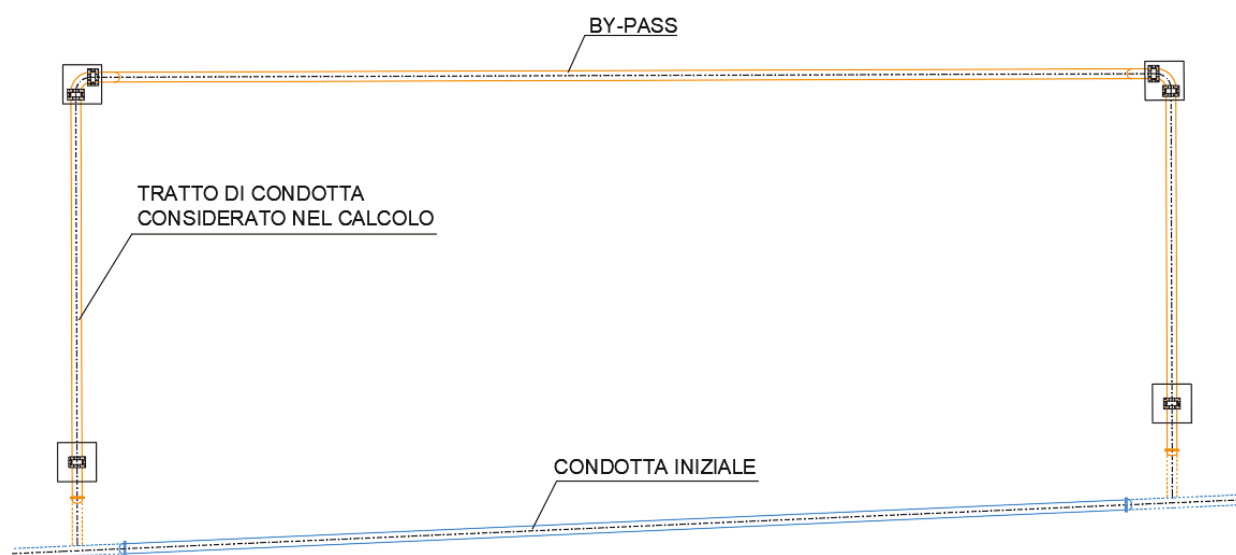


Figura 1-1 – Schema della condotta in pianta

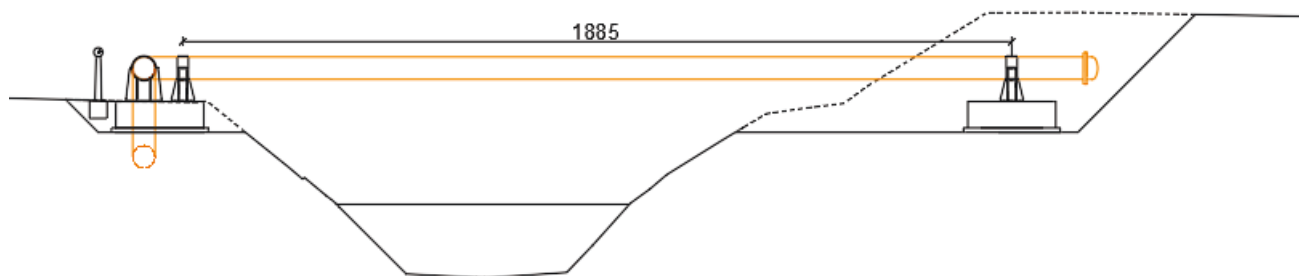



Figura 1-2 – Vista laterale della condotta

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

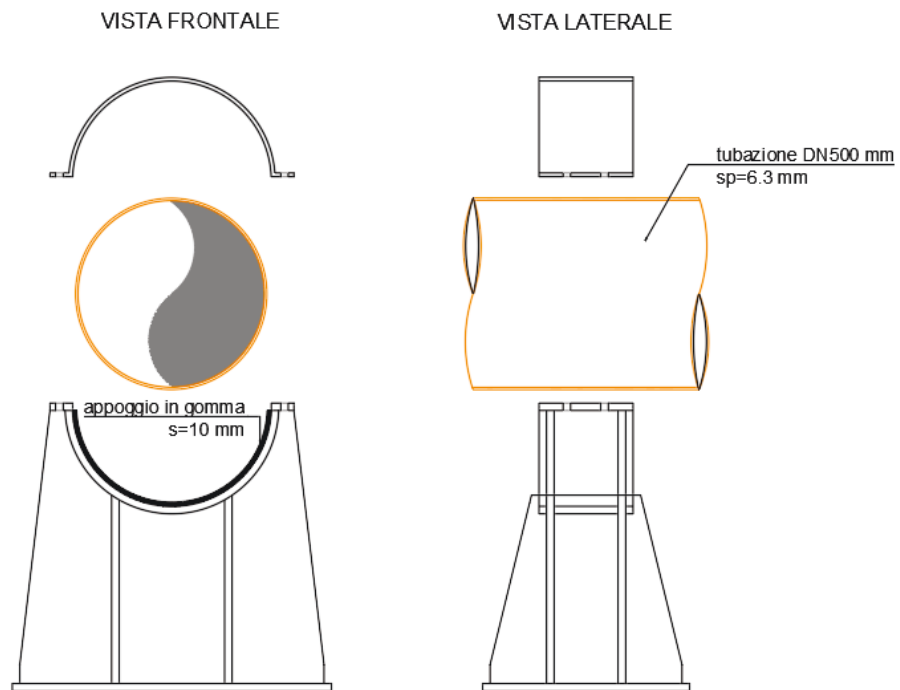



Figura 1-3 – Sezione della condotta

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	


2 ANALISI DEI CARICHI

Il tratto di condotta di cui è stata eseguita la seguente analisi è il tratto fuori terra avente luce maggiore tra i due. Il carico totale uniformemente distribuito applicato sulla condotta è pari alla somma tra peso proprio del tubo e il peso del contenuto (ipotizzato riempito di acqua). Lo schema di carico considerato è quello di una trave appoggiata alle estremità. La condotta usata ha diametro $D_{est}=508$ mm e spessore 6.3 mm ed è realizzata in acciaio S275.

A_{tubo}	0.0099	m^2
γ_s	78.5	kN/m^3
p_{tubo}	0.78	kN/m
D_{int}	0.495	m
$A_{interna}$	0.19	m^2
γ_w	9.806	kN/m^3
p_w	1.89	kN/m
p_{tot}	2.67	kN/m
luce	18.9	m

Tabella 2-1 – Analisi dei carichi

Il calcolo strutturale della condotta tiene conto di un semplice schema a trave a semplice appoggio. Il carico uniformemente ripartito viene considerato derivante dal peso proprio del tubo e da quello portato dell'acqua a sezione piena moltiplicati per il fattore di carico $\gamma_G = 1.3$ valutando il carico permanente portato quale compiutamente definito (SLU). Per le condizioni allo SLE si considera il valore dato dalla somma algebrica dei pesi strutturali e portati.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 U.C. Certification 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria

3 VERIFICHE

3.1 Verifica a flessione e taglio del tubo

La verifica a flessione tiene conto del momento resistente elastico, essendo la sezione di CLASSE 4:

$$M_{Rd} = \frac{f_{yk} \cdot W_{el}}{\gamma_{M0}} = \frac{275 \text{ MPa} \cdot 1.23 \cdot 10^6 \text{ mm}^3}{1.05} = 322.19 \text{ kNm} \quad (3.1)$$

Il taglio resistente:

$$V_{Rd} = \frac{A_s \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{2482.4 \text{ mm}^2 \cdot 275 \text{ MPa}}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 375.37 \text{ kN} \quad (3.2)$$

Il calcolo strutturale della condotta tiene conto di un semplice schema a trave a semplice appoggio. Il carico uniformemente ripartito viene considerato derivante dal peso proprio del tubo e da quello portato dell'acqua a sezione piena moltiplicati per il fattore di carico $\gamma_G = 1.3$ valutando il carico permanente portato quale compiutamente definito.

M_{Ed}	155.0	kNm
M_{Rd}	322.2	kNm
C.S.	2.08	
V_{Ed}	32.8	kN
V_{Rd}	375.37	kN
C.S.	11.45	


Tabella 3-1 – Verifica a flessione e taglio

3.2 Verifica stabilità del tubo

E' stata svolta la verifica di stabilità del tubo secondo UNI EN 1993-1-6, Annex D.

D	t	r	A	J	L	M_{Ed}	$\sigma_{x,Ed}$
[mm]	[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[mm]	[kNm]	[MPa]
508	6.3	250.9	99	31246	18900	155	126
ω	c_{xb}	$c_{x,N}$	c_x	$\sigma_{x,Rcr}$	Q	Δw_k	α_x
(Long Cyl)	Table D.1	-	-	[MPa]	Table D.2	[mm]	-
475.43	1.00	0.60	1.00	3190.81	25	1.59	0.49
λ_{x0}	β	η	λ_x	λ_{xp}	χ	$\sigma_{x,Rk}$	$\sigma_{x,Rd}$
-	-	-	-	-	-	[MPa]	[MPa]
0.30	0.60	1.00	0.29	1.11	1.00	355.00	322.73

Tabella 3-2 – Verifica stabilità del tubo

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it ISO 9001 392876	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

Dove:

D, t, r = diametro, spessore, raggio medio; A = area; J = momento di inerzia; L = lunghezza del cilindro tra i vincoli considerati (cerniera-cerniera tra spezzoni di tubo di lunghezza 18.9 m); γ_{M1} = coefficiente di sicurezza nei confronti dell'instabilità nel caso di ponti/strutture in classe 4); M_{Ed} = momento sollecitante di progetto; $\sigma_{x,Ed} = M_{Ed}/W_{el}$ nel caso di profili di classe 4; $\omega = L / (r \cdot t)^{0.5}$; $c_{xN} = (\$D.13- EN1993-1-6) = 0.60 + 0.40(\sigma_{x,EM}/\sigma_{xE})$ per cilindro lungo che rispetti le condizioni al (§D.11- EN1993-1-6) in cui $\sigma_{x,EM}$ è la componente del solo momento flettente; $c_{x,B}$ = fattore dipendente dalle condizioni di vincolo (Tab. D1 – EN1993-1-6); $c_x = c_{xN}$; $\lambda_{x0} =$ fattore di snellezza = $0.20 + 0.10(\sigma_{x,EM} / \sigma_{xE})$; β = fattore plastico = 0.60; η = esponente di interazione = 1.00; $\lambda_{xp} = [\alpha_x / (1 - \beta)]^{0.5}$; $\lambda_x = [f_{yk} / \sigma_{x,Rcr}]^{0.5}$; $\sigma_{x,Rcr} = 0.605 \cdot E \cdot C_x \cdot (t/r)$; E = modulo di Young 210 GPa;

$$\chi_x = \begin{cases} 1 & \lambda \leq \lambda_0 \\ 1 - \beta \cdot [(\lambda - \lambda_0) / (\lambda_p - \lambda_0)]^\eta & \lambda_0 < \lambda < \lambda_p \\ \alpha_x / \lambda_x & \lambda_p \leq \lambda \end{cases}$$

$\alpha_x = 0.62 / [1 + 1.9(\Delta w_k / t)^{1.44}]$; $\Delta w_k = 1/Q (rt)^{0.5}$; Q = fattore di qualità della produzione (Tab. D.2 EN 1993-1-6); $\sigma_{x,Rk} = \chi_x \cdot f_{yk}$; $\sigma_{x,Rd} = \chi_x \cdot f_{yk} / \gamma_{M1}$

$\sigma_{x,Ed} < \sigma_{x,Rd}$ La verifica risulta soddisfatta.

3.3 Verifica deformabilità

E' stato eseguito il calcolo della freccia agli SLE, considerando vincoli di appoggio alle estremità:

E_s	210000	Mpa
J	312464900	mm ⁴
freccia	67.60	mm

Tabella 3-3 – Calcolo freccia


Il limite della freccia, seguendo le indicazioni della normativa ANSI/AWWA C150, deve essere inferiore a:

$$f_{lim} = \frac{L}{10}$$

In cui:

f_{lim} è il massimo valore di deformazione al centro della campata, espresso in inch;

L è la luce espressa in feet.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 U.C. Certification 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{p \cdot L^4}{E \cdot J} = 67.6 \text{ mm} = 2.66 \text{ in} < \frac{L}{10} = 6.2 \text{ ft}$$

La verifica è soddisfatta.

3.4 Verifica sforzi localizzati ai supporti

Seguendo le indicazioni riportate in Roark, R.J., "Formulas for stress and strain", lo sforzo sul tubo dato dalla reazione dei supporti è dato dalla relazione:

$$f_t = k \left(\frac{wL}{t_n^2} \right) \ln \left(\frac{D}{2t_n} \right) \quad (3.3)$$

In cui:

f_t è lo sforzo localizzato in corrispondenza dei supporti (limite massimo=48000 psi);

L è la luce (espressa in feet);

D è il diametro esterno del tubo (espresso in inch);

w è carico linearmente distribuito (espresso in lb./ft.);


k è un coefficiente espresso dalla relazione:

$$k = 0.03 - 0.00017(\beta - 90^\circ) \quad (3.4)$$

t_n è lo spessore nominale del tubo.

l	62.00	feet
D	20	inches
w	237.75	lb/feet
K	0.0147	
t_n	0.248	inches
f_r	13026.26	Verificato
Limite	48000	

Tabella 3-4 – Calcolo sforzi ai supporti

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 U.C. Certification 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria

3.5 Verifica profili di acciaio

È stata svolta la verifica dei profili di acciaio sottoposti a compressione:

N_{Ed}	32.8	[kN]
Area totale profili	0.04	[m ²]
Pressione	0.82	[MPa]

Tabella 3-5 – Verifica profili acciaio



3.6 Verifica pressione terreno

La pressione è stata determinata dividendo la somma del peso della fondazione e del taglio ottenuto dal calcolo della condotta, fattorizzata agli SLU, per la superficie della fondazione (2mx2m).

V_{Ed}	32.8	[kN]
Peso fondazione	78.00	[kN]
Pressione	27.70	[kPa]

Tabella 3-6 – Pressione del terreno

La verifica in termini di tensioni totali, considerando una azione orizzontale convenzionale del 30% per tenere conto di eventuali addizionali sismiche o azioni dinamiche idrauliche, viene eseguita con il metodo dell'equilibrio limite in termini di tensioni totali considerando quale valore di coesione non drenata $c_u = 50$ kPa per i riporti limo argillosi superficiali. Nel §4 viene esplicitata la verifica di stabilità.

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it  ISO 9001 U.C. Certification 392876	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

4 VERIFICA DI STABILITA' TERRENO

Le verifiche vengono eseguite con il metodo dell'equilibrio limite, in regime implementato nel programma SLIDE v 6.0 della canadese Rocscience (www.rocsience.com: si rimanda al sito web per i dati concernenti la validazione del programma). La verifica viene effettuata utilizzando il metodo di Spencer (1967), che prevede il soddisfacimento di tutte le condizioni di equilibrio dei singoli conci (traslazione e rotazione). La ricerca delle superfici viene eseguita con metodologia casuale vincolando i limiti di ricerca a monte a valle su segmenti ragionevolmente definiti in funzione della probabile formazione delle nicchie di distacco. Le superfici generate, formate da una serie di segmenti consecutivi, sono 5000. Le verifiche vengono svolte in termini di tensioni efficaci.

Il coefficiente di sicurezza (γ_R) per le verifiche di resistenza delle fondazioni superficiali in set A1M1R3 deve risultare non inferiore al valore $\gamma_R = 2.30$.

In Figura 4-1 vengono riportate le superfici di SL generate con individuata la superficie di coefficiente di sicurezza minimo: $\gamma_R = 3.364 > 2.30$.

Si rimanda all'Allegato A per il dettaglio della verifica di stabilità.

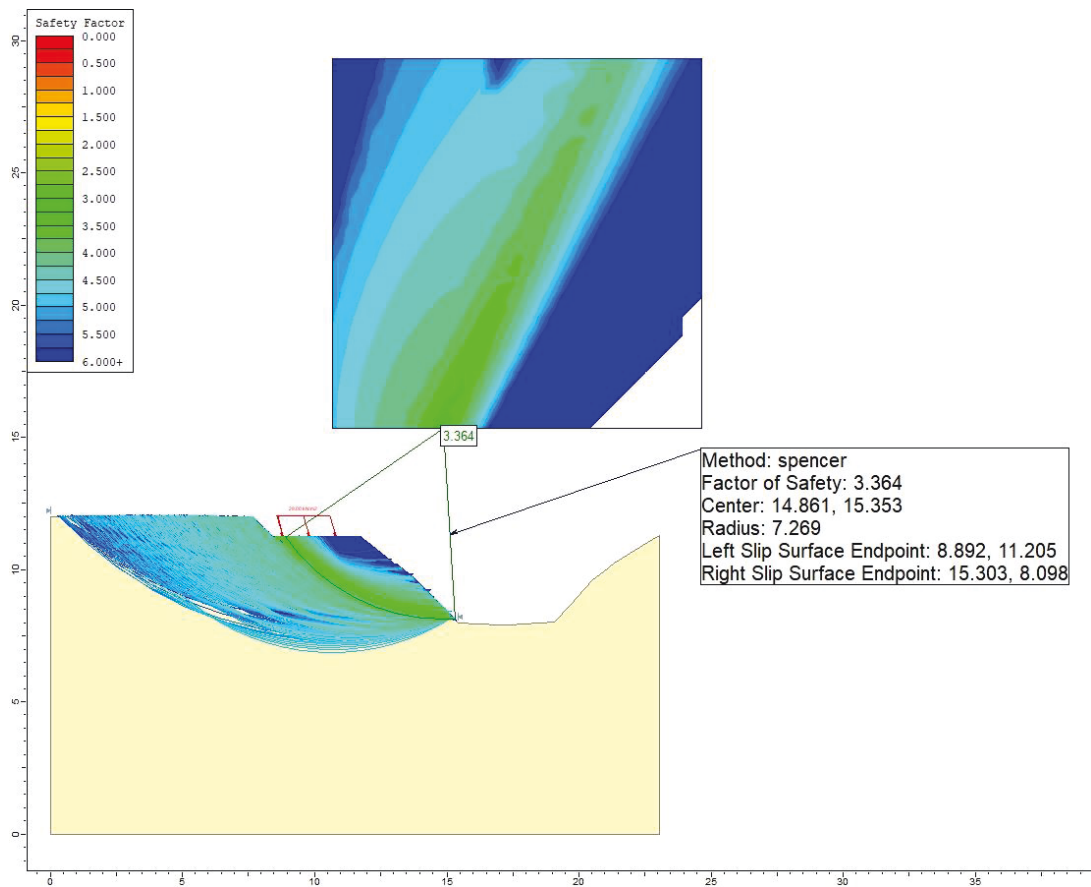





Figura 4-1 – Superfici di scorrimento

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it <small>ISO 9001 U.C. Certification 392876</small>	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria

ALLEGATO A: VERIFICA DI STABILITA' TERRENO

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it  392876	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

- File Name: Bypass botte sifone.slim
- Slide Modeler Version: 6.004
- Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
- Date Created: 01/06/2018, 18:41:51

General Settings

- Units of Measurement: Metric Units
- Time Units: days
- Permeability Units: meters/second
- Failure Direction: Left to Right
- Data Output: Standard
- Maximum Material Properties: 20
- Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

- Spencer
 - Number of slices: 25
 - Tolerance: 0.005
 - Maximum number of iterations: 50
 - Check malpha < 0.2: Yes
 - Initial trial value of FS: 1
 - Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis



- Groundwater Method: Water Surfaces
- Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
- Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

- Pseudo-random Seed: 10116
- Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

- Surface Type: Circular
- Search Method: Grid Search
- Radius Increment: 10
- Composite Surfaces: Disabled
- Reverse Curvature: Create Tension Crack
- Minimum Elevation: Not Defined
- Minimum Depth: Not Defined

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it 	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria


Loading


- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

- Distribution: Constant
- Magnitude [kN/m2]: 29
- Orientation: Angle to boundary
- Angle: 286.7 degrees

Material Properties

Property	FiCI
Color	
Strength Type	Undrained
Unit Weight [kN/m3]	18
Cohesion Type	50
Water Surface	None
Ru Value	0

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli		Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria

Global Minimums


Method: spencer

- FS: 3.363990
- Center: 14.861, 15.353
- Radius: 7.269
- Left Slip Surface Endpoint: 8.892, 11.205
- Right Slip Surface Endpoint: 15.303, 8.098
- Resisting Moment=2707.46 kN-m
- Driving Moment=804.835 kN-m
- Resisting Horizontal Force=320.513 kN
- Driving Horizontal Force=95.2776 kN

Slice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 3.36399

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.25641	0.799678	FiCl	50	0	14.8633	50	8.81409	0	8.81409
2	0.25641	2.31011	FiCl	50	0	14.8633	50	13.3079	0	13.3079
3	0.25641	3.65887	FiCl	50	0	14.8633	50	18.1255	0	18.1255
4	0.25641	4.87348	FiCl	50	0	14.8633	50	22.8717	0	22.8717
5	0.25641	5.97355	FiCl	50	0	14.8633	50	27.4432	0	27.4432
6	0.25641	6.97364	FiCl	50	0	14.8633	50	31.822	0	31.822
7	0.25641	7.88491	FiCl	50	0	14.8633	50	36.0154	0	36.0154
8	0.25641	8.71611	FiCl	50	0	14.8633	50	30.9605	0	30.9605
9	0.25641	9.47424	FiCl	50	0	14.8633	50	27.0038	0	27.0038
10	0.25641	10.165	FiCl	50	0	14.8633	50	30.29	0	30.29
11	0.25641	10.793	FiCl	50	0	14.8633	50	33.4582	0	33.4582
12	0.25641	11.0139	FiCl	50	0	14.8633	50	35.4374	0	35.4374
13	0.25641	10.5832	FiCl	50	0	14.8633	50	35.381	0	35.381
14	0.25641	10.0895	FiCl	50	0	14.8633	50	35.0592	0	35.0592
15	0.25641	9.54518	FiCl	50	0	14.8633	50	34.5065	0	34.5065
16	0.25641	8.92909	FiCl	50	0	14.8633	50	33.6471	0	33.6471
17	0.25641	8.48961	FiCl	50	0	14.8633	50	33.3191	0	33.3191
18	0.25641	7.85602	FiCl	50	0	14.8633	50	32.2713	0	32.2713
19	0.25641	7.11529	FiCl	50	0	14.8633	50	30.7764	0	30.7764
20	0.25641	6.23623	FiCl	50	0	14.8633	50	28.7015	0	28.7015
21	0.25641	5.19336	FiCl	50	0	14.8633	50	25.9246	0	25.9246
22	0.25641	4.11145	FiCl	50	0	14.8633	50	22.879	0	22.879
23	0.25641	2.98752	FiCl	50	0	14.8633	50	19.5424	0	19.5424
24	0.25641	1.82176	FiCl	50	0	14.8633	50	15.9022	0	15.9022
25	0.25641	0.61422	FiCl	50	0	14.8633	50	11.6486	0	11.6486

 Via Francesco Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (I) MC Engineering Srl Tel +39 051 4211945 - info@studio-chinni.it	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice:	1316-R-7012-E-0
	Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Cittadino all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione di calcolo condotta per rete idrica provvisoria	

List Of Coordinates

Line Load

X	Y
10.802	11.2048
8.80221	11.2048
8.802	11.2048

External Boundary

X	Y
10.8022	11.2048
8.80221	11.2048
8.40221	11.2048
7.65964	11.9474
5.23912	12.0053
3.23453	12.0147
2.56663	12.0068
2.31565	11.991
0	12
0	0
23.0543	1.86265e-009
23.0543	11.3048
22.5952	11.0305
21.3287	10.2457
20.9388	9.91401
20.5065	9.60288
19.642	8.64216
19.0547	8.02949
17.347	7.91537
17.18	7.91094
16.9874	7.91416
15.406	7.99483
13.8761	9.51693
13.8125	9.58308
13.744	9.64862
13.5918	9.76354
13.0916	10.1799
13.0706	10.1926
13.0477	10.1466
12.7292	10.4151
11.7502	11.2048