Dr.ssa Arianna De Ferrari Rolleri

Via Bertucci 6, 16047 Moconesi - Genova - cel 3480165106

Via Tanini 29, 16133 Genova - e-mail: ariannadeffe@gmail.com

PEC ariannadeffe@pec.it
www.demagis.it
C.F.DFRRNNRe76B47D969J PIVA 01711870996

Servizi Ambientali

Acustica Ambientale, Vibrazioni, Insonorizzazioni, Elettromagnetismo, Energie rinnovabili, Certificazioni Energetiche, ISO 14001, ISO 9001

REL004 – RELAZIONE IDRAULICA

RISSOTTO PAOLA
2023.12.18 13:12:08
Pos. 2472 Ordine Architetti Genova
CN=RISSOTTO PAOLA
C=IT
2.5.4.4=RISSOTTO
2.5.4.42=PAOLA
C.F. RSSPLA69D42D969S

OGGETTO: **CAVA MAENCHE** nel Comune di Né

PROGETTO: Messa in sicurezza, riqualificazione e chiusura

PROGETTISTA: Ing. Ricci Silvio

COMMITTENTE:	**CAVE DI ARZENO S.A.S.**
PROGETTO:	**PROGETTO PRELIMINARE DI COLTIVAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA "MAENCHE" P.T.R.A.C. AMBITO 7 – 23GE**
OGGETTO:	**RELAZIONE IDRAULICA**
LOCALITA':	**CAVA "MAENCHE" NEL COMUNE DI NE**
DATA:	**GIUGNO 2021**

Il Tecnico incaricato dei calcoli idraulici:

(Ing. Silvio Ricci)

[*documento firmato digitalmente*]

✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

SOMMARIO:

1.PREMESSA

2.DESCRIZIONE DEI LUOGHI

3.PORTATA DI MASSIMA PIENA

4.PARAMETRI DI SCABREZZA

5.METODO DI CALCOLO

6.SEZIONI DI VERIFICA

7.CONCLUSIONI

ALLEGATI

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ingegner Ricci Silvio nato a Genova il 12 Aprile 1973, con studio professionale in Chiavari Via Parma 314/5, regolarmente iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Genova al n° 9714A, codice fiscale RCC.SLV.73D12.D969M, partita IVA 01330050335, per incarico ricevuto dal Sig. Luigi Pessagno in qualità di legale rappresentante della Cave di Arzeno s.a.s., presa visione del rilievo topografico a firma del geom. Francesco Musico, ha elaborato la seguente relazione idraulica.

Scopo della seguente perizia è calcolare per via analitica il profilo di deflusso del Torrente denominato Rio Secco in corrispondenza della Cava Maenche.

2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI

I luoghi oggetto dello studio sono ubicati sulla riva sinistra del Torrente denominato "Rio Secco", all'altezza della "Cava Maenche". Detti luoghi sono normati dal Piano di bacino AMBITO 16.

Secondo la classificazione proposta dal Regolamento n. 3 del 14 Luglio 2011 il rivo risulta appartenente al reticolo idrografico di primo livello.

Dal punto di vista catastale il corso d'acqua risulta catastalmente definito.

Da monte a valle il torrente entra nella zona di cava lambendo da prima il piazzale principale e successivamente il piazzale antistante l'ingresso della cava.

3.PORTATA DI MASSIMA PIENA

La portata di massima piena, con tempo di ritorno duecentennale, considerata alla base dei calcoli è stata determinata sulla base dei dati contenuti nel Piano Di Bacino.

In particolare, dalla corografia in scala 1:25000 (Allegato 1), si è calcolata l'area del bacino imbrifero del torrente in oggetto in corrispondenza della sezione di verifica che risulta essere pari a:

$A = 1.37\ km^2$.

Sulla base delle indicazioni contenute nel Piano Di Bacino, si è assunto un contributo unitario pari a:

$C.U. = 40\ m^3/(skm^2)$

che implica una portata di massima piena con tempo di ritorno duecentennale pari a:

$Q_{200} = 54.8\ m^3/s$.

4.PARAMETRI DI SCABREZZA

Trattandosi di corso d'acqua naturale con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo, si è assunto alla base dei calcoli un coefficiente di Manning pari a:

$K = 0.040\ s\ m^{-1/3}$

5.METODO DI CALCOLO

La schematizzazione di calcolo utilizzata è quella relativa al moto permanente.

Le condizioni al contorno imposte (necessarie per la determinazione dell'integrale particolare dell'equazione differenziale che regola il moto permanente) risultano essere le seguenti:

Condizione di monte: battente corrispondente a quello calcolato in regime di moto uniforme.

Condizione di valle: battente corrispondente a quello calcolato in regime di moto uniforme..

Si osservi che sono necessarie entrambe le condizioni in quanto viene effettuato il calcolo in regime di flusso misto.

6.SEZIONI DI VERIFICA

Sulla base del rilievo topografico, a firma del Geom. Francesco Musico, sono state verificate 5 sezioni significative:

- Sezione 100: situata nel tratto di monte della cava;
- Sezione 90: situata in corrispondenza del piazzale principale;
- Sezione 80 e 70: situate internamente alla cava tra i due piazzali;
- Sezione 60: situata in corrispondenza del piazzale prossimo all'accesso alla cava.

- Sezione 50: situata a valle di un ponticello pedonale esistente;
- Sezione 40: situata nella zona di valle della cava, a monte della strada Provinciale.

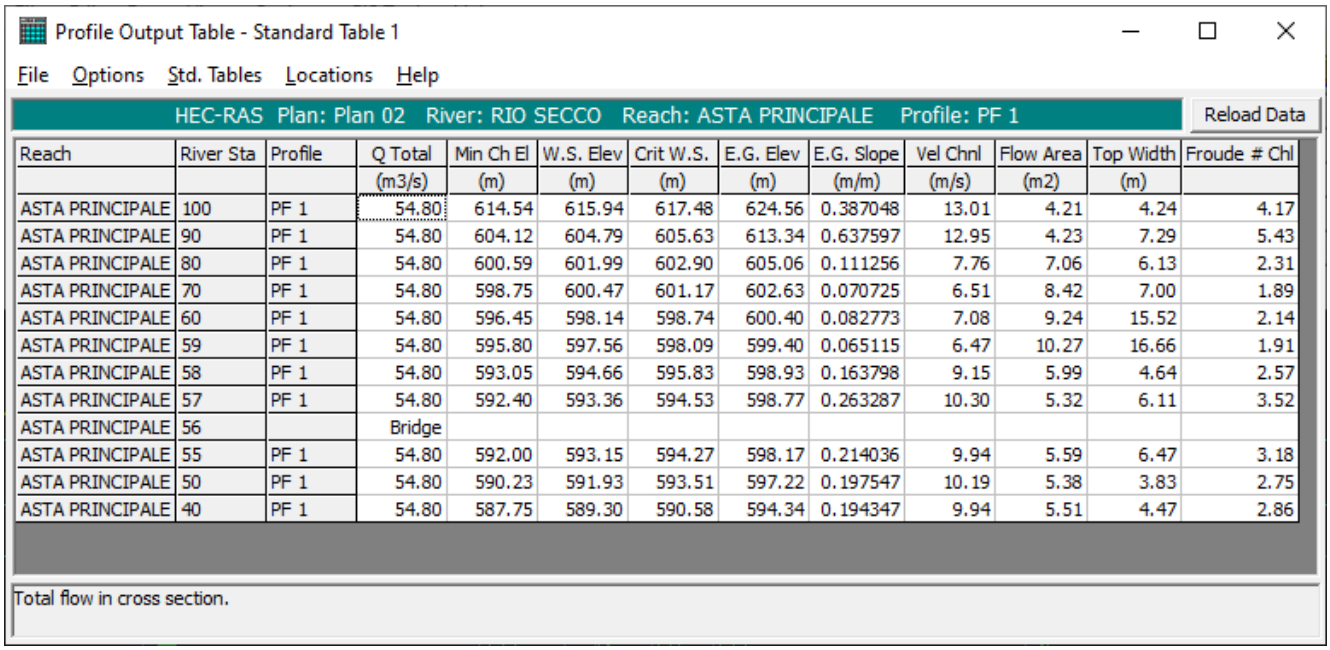
7. CONCLUSIONI

Sulla base del rilievo topografico a firma del Geom. Francesco Musico è stato sviluppato, dallo scrivente, lo studio idraulico del rivo che ha permesso di determinare, per via analitica e per ciascuna sezione, la quota del pelo libero dell'acqua relativo alla portata con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Dallo studio emerge che il "Rio Secco", allo stato in cui si trova, è in grado di smaltire la portata di piena di riferimento ad eccezione di un breve tratto in corrispondenza del piazzale antistante l'ingresso alla cava. In questa zona infatti l'alveo risulta poco incassato ed in occasione della piena duecentennale si verifica una lieve fuoriuscita dall'alveo in sponda sinistra. Tuttavia lo studio permette di poter affermare che non vi sono interferenze tra il deflusso della piena e le ulteriori lavorazioni previste dal piano di coltivazione della cava.

I risultati e le caratteristiche di deflusso del torrente per le sezioni di studio sono riassunti nella seguente tabella

esplicativa:



Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: RIO SECCO Reach: ASTA PRINCIPALE Profile: PF 1 — Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
ASTA PRINCIPALE	100	PF 1	54.80	614.54	615.94	617.48	624.56	0.387048	13.01	4.21	4.24	4.17
ASTA PRINCIPALE	90	PF 1	54.80	604.12	604.79	605.63	613.34	0.637597	12.95	4.23	7.29	5.43
ASTA PRINCIPALE	80	PF 1	54.80	600.59	601.99	602.90	605.06	0.111256	7.76	7.06	6.13	2.31
ASTA PRINCIPALE	70	PF 1	54.80	598.75	600.47	601.17	602.63	0.070725	6.51	8.42	7.00	1.89
ASTA PRINCIPALE	60	PF 1	54.80	596.45	598.14	598.74	600.40	0.082773	7.08	9.24	15.52	2.14
ASTA PRINCIPALE	59	PF 1	54.80	595.80	597.56	598.09	599.40	0.065115	6.47	10.27	16.66	1.91
ASTA PRINCIPALE	58	PF 1	54.80	593.05	594.66	595.83	598.93	0.163798	9.15	5.99	4.64	2.57
ASTA PRINCIPALE	57	PF 1	54.80	592.40	593.36	594.53	598.77	0.263287	10.30	5.32	6.11	3.52
ASTA PRINCIPALE	56		Bridge									
ASTA PRINCIPALE	55	PF 1	54.80	592.00	593.15	594.27	598.17	0.214036	9.94	5.59	6.47	3.18
ASTA PRINCIPALE	50	PF 1	54.80	590.23	591.93	593.51	597.22	0.197547	10.19	5.38	3.83	2.75
ASTA PRINCIPALE	40	PF 1	54.80	587.75	589.30	590.58	594.34	0.194347	9.94	5.51	4.47	2.86

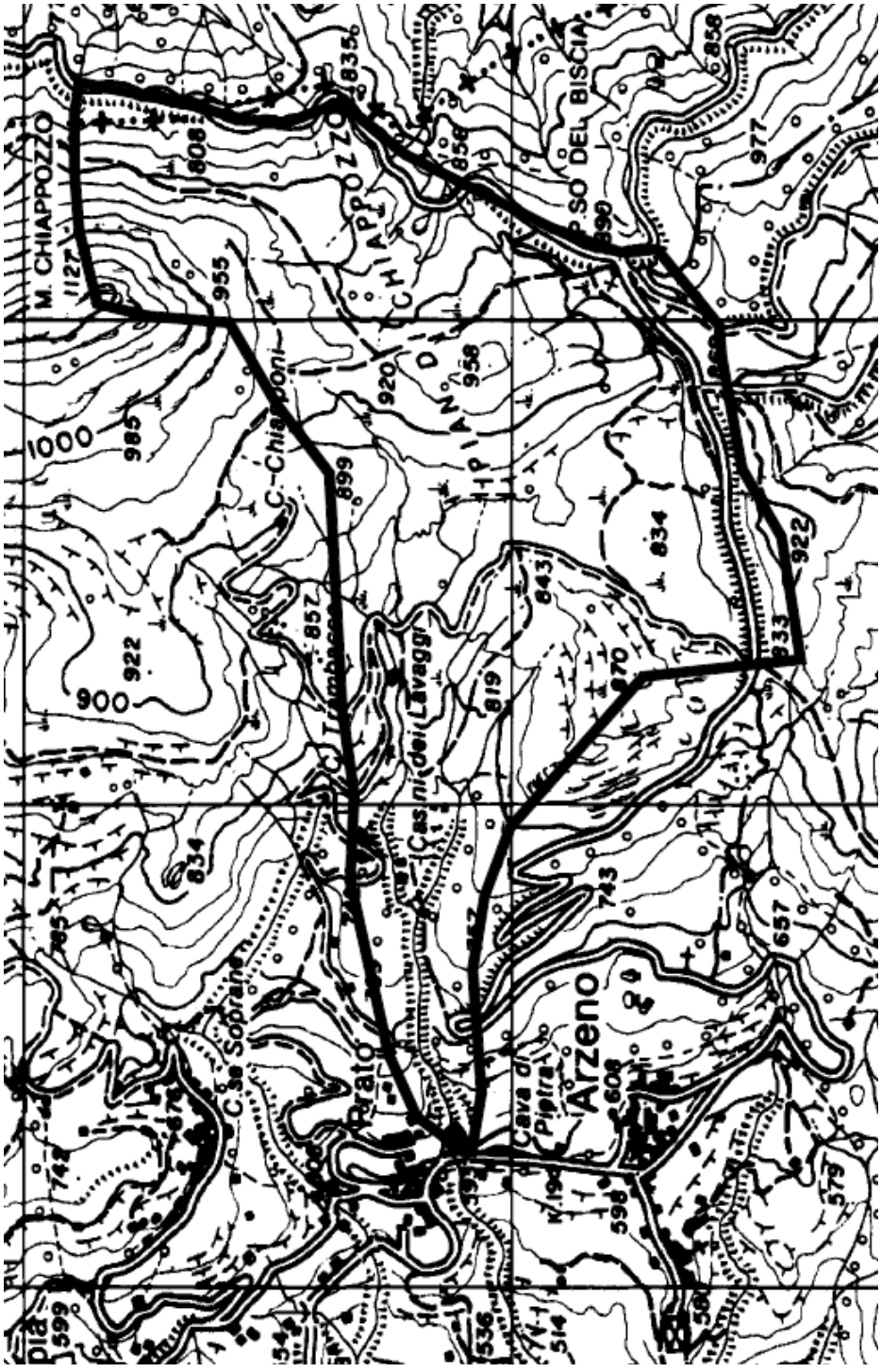
Total flow in cross section.

Il Tecnico incaricato delle verifiche idrauliche:

(Ing. Silvio Ricci)

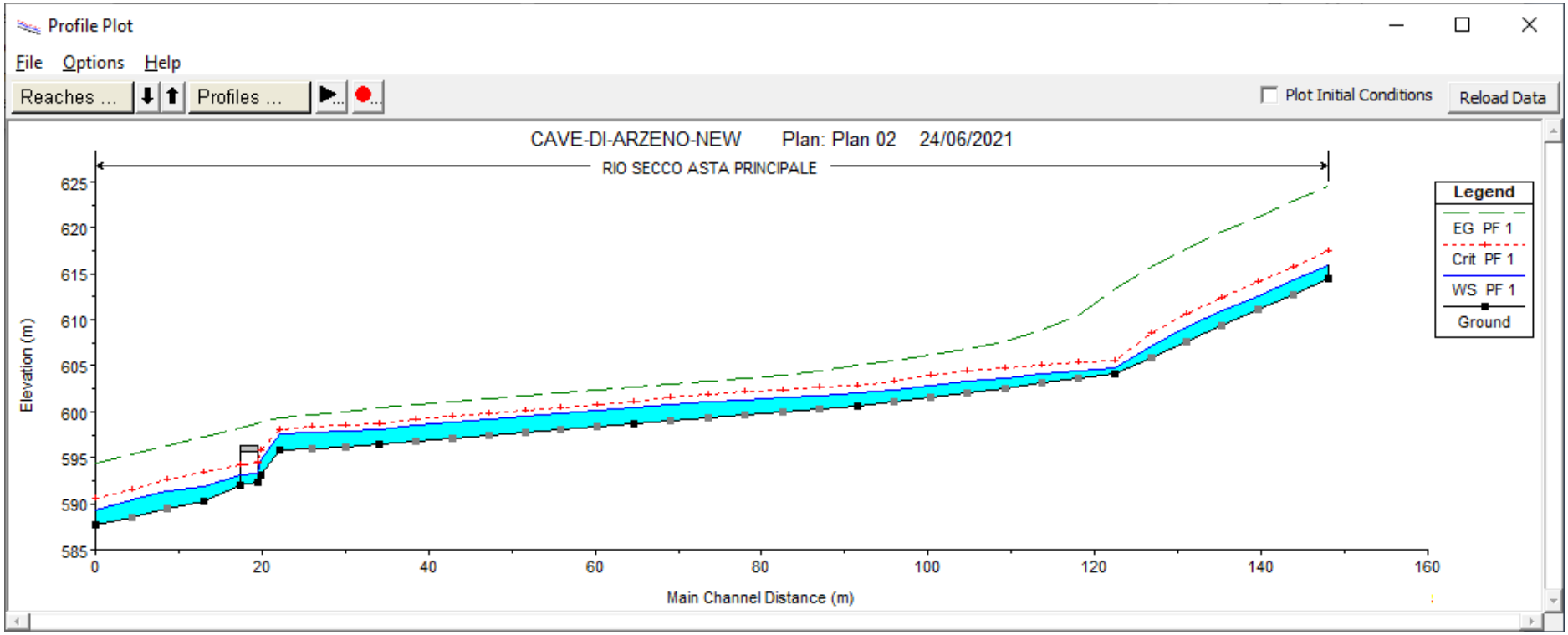
[*documento firmato digitalmente*]

- **ALLEGATO 1:** Individuazione del bacino imbrifero del Rio Secco.



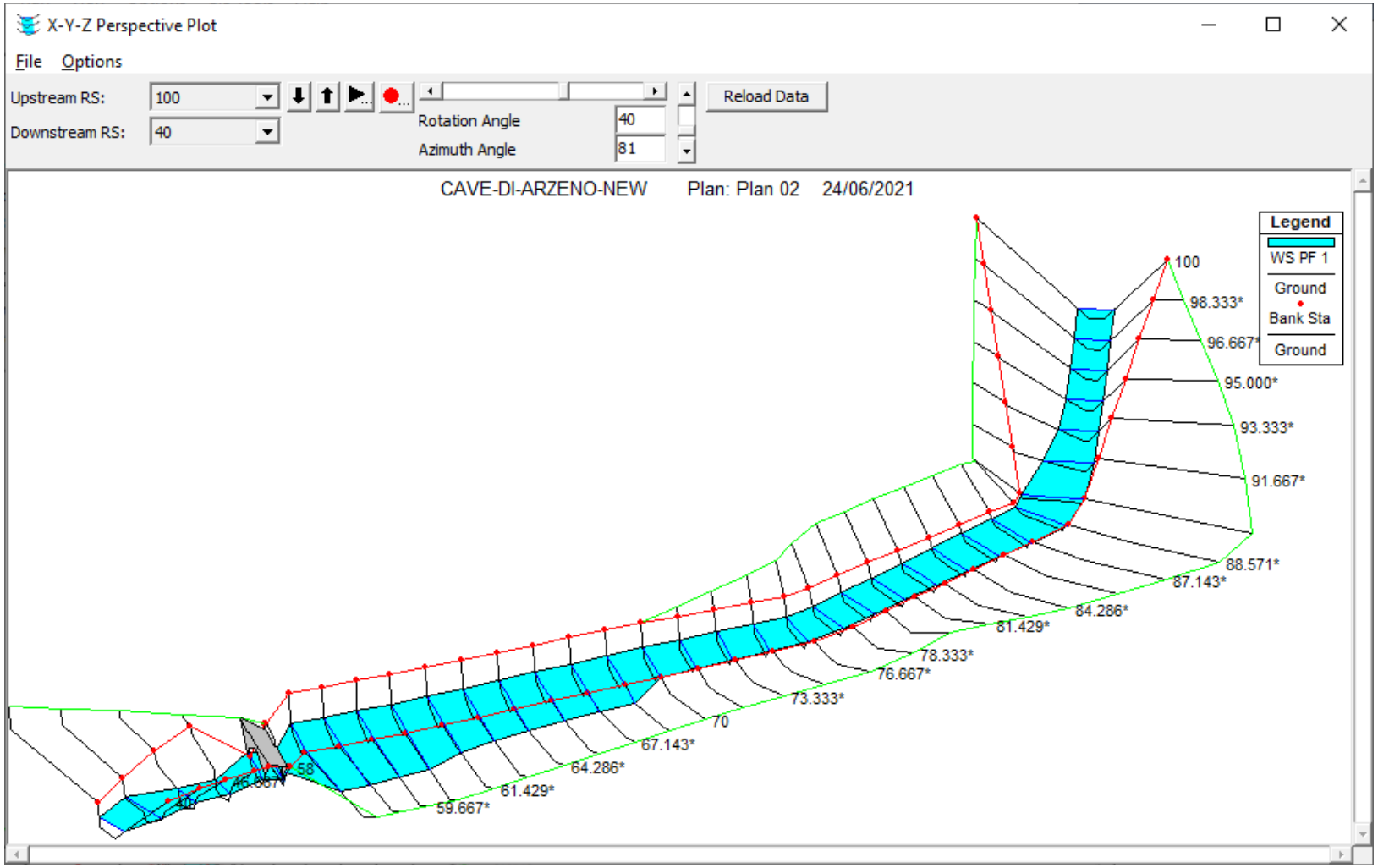
- **ALLEGATO 2:** Verifica idraulica in regime di moto permanente: risultati numerici e grafici

PROFILO LONGITUDINALE ALVEO



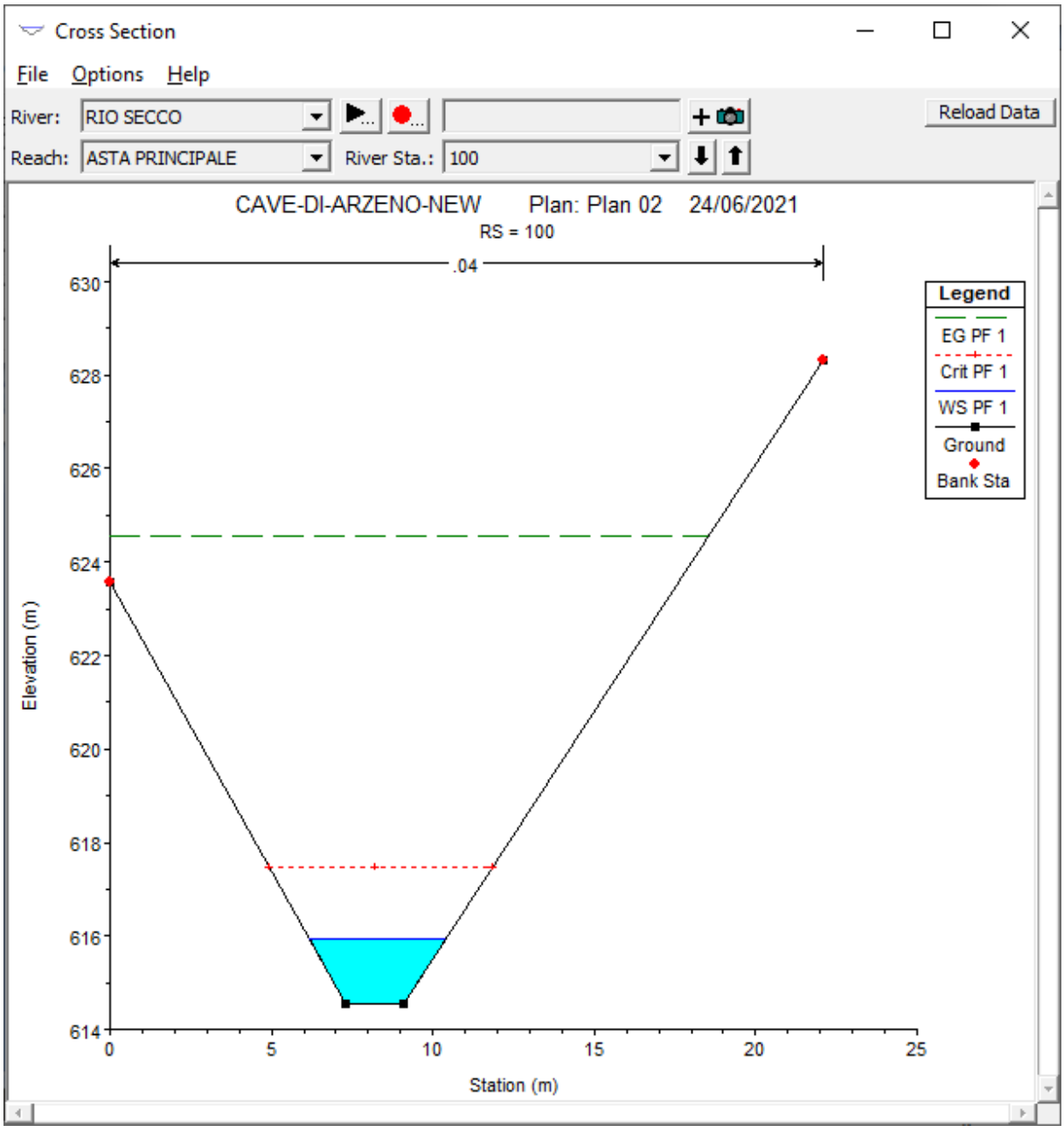
✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

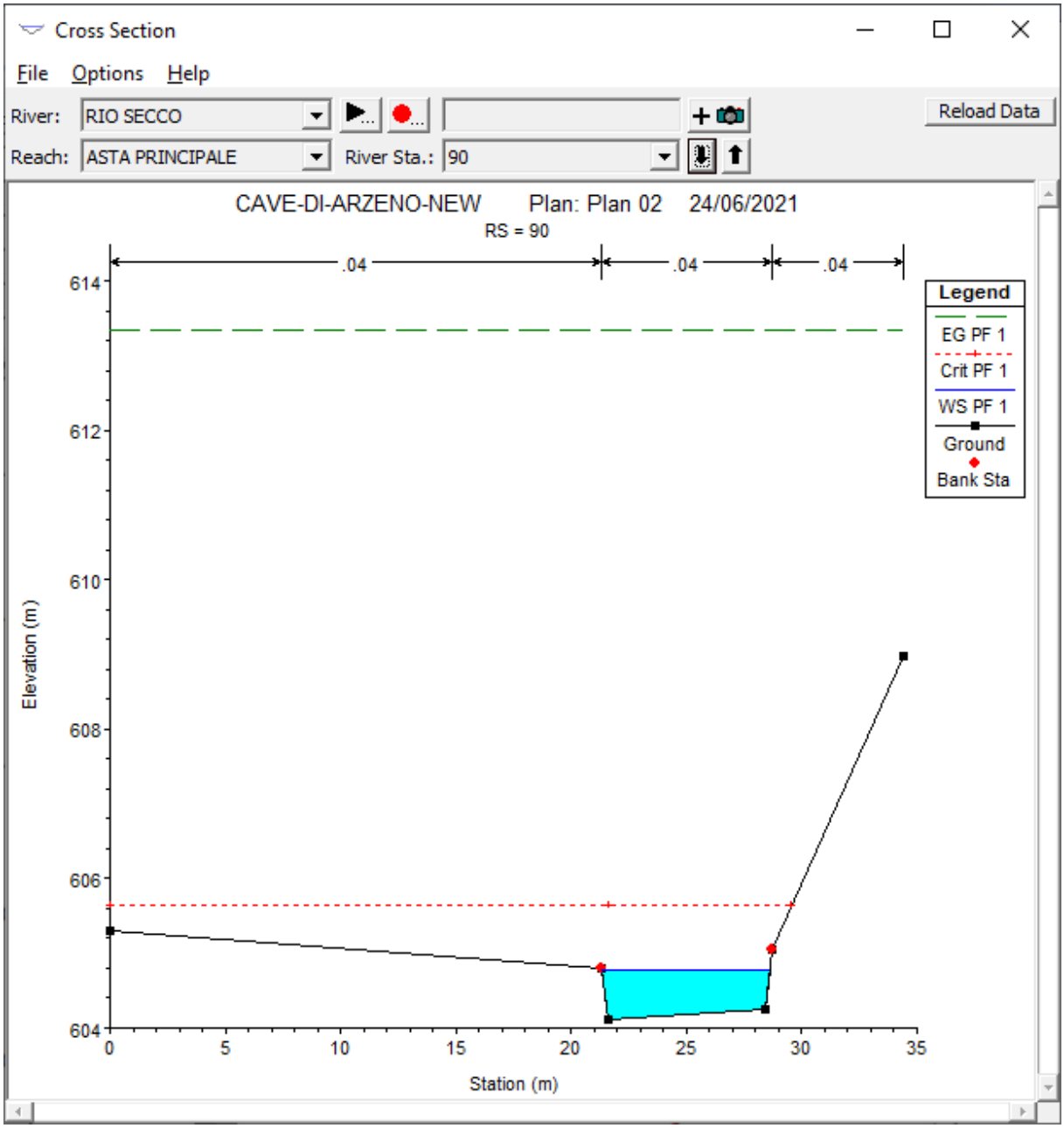
SCHEMATIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE DEL TRATTO INDAGATO

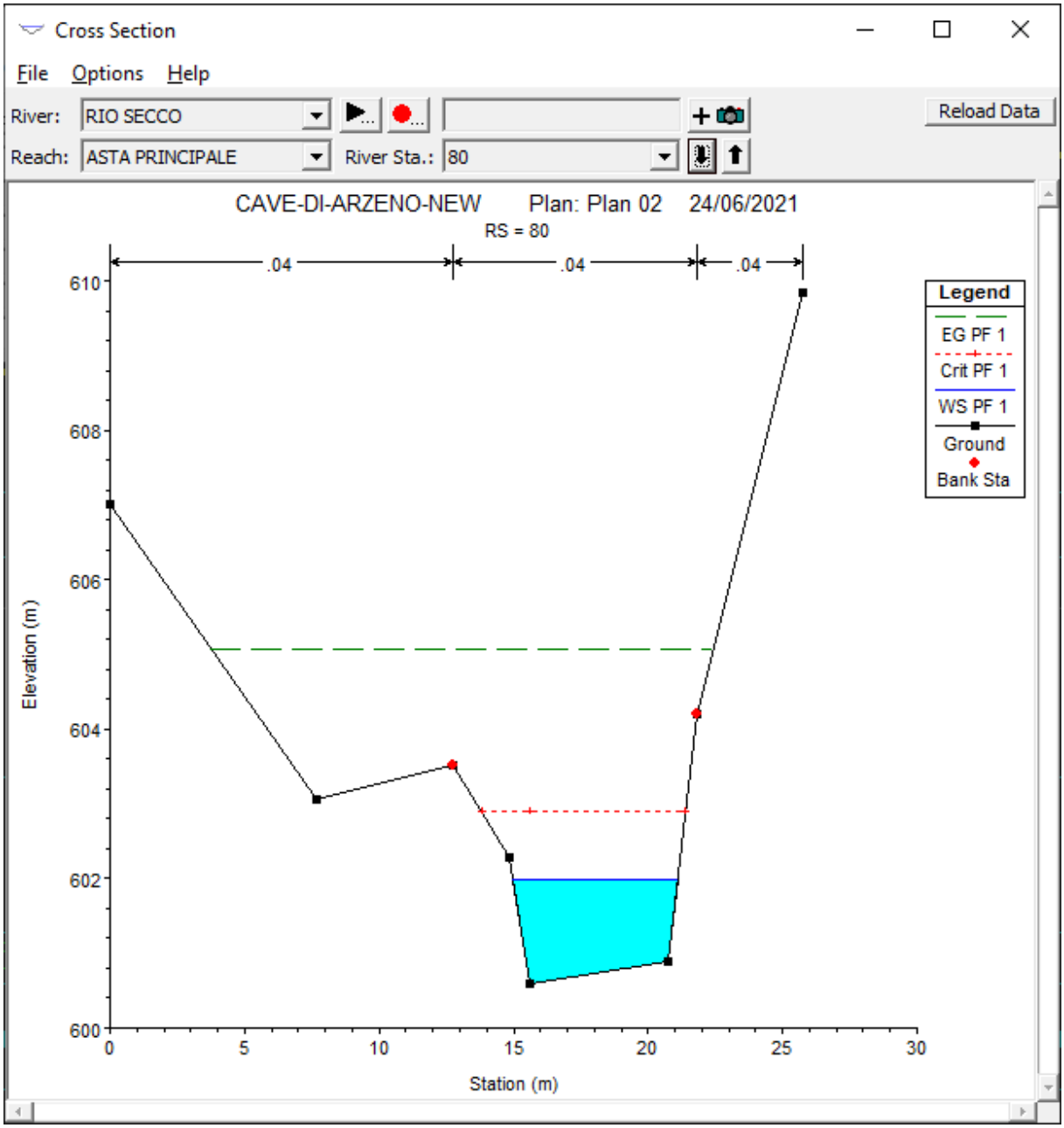


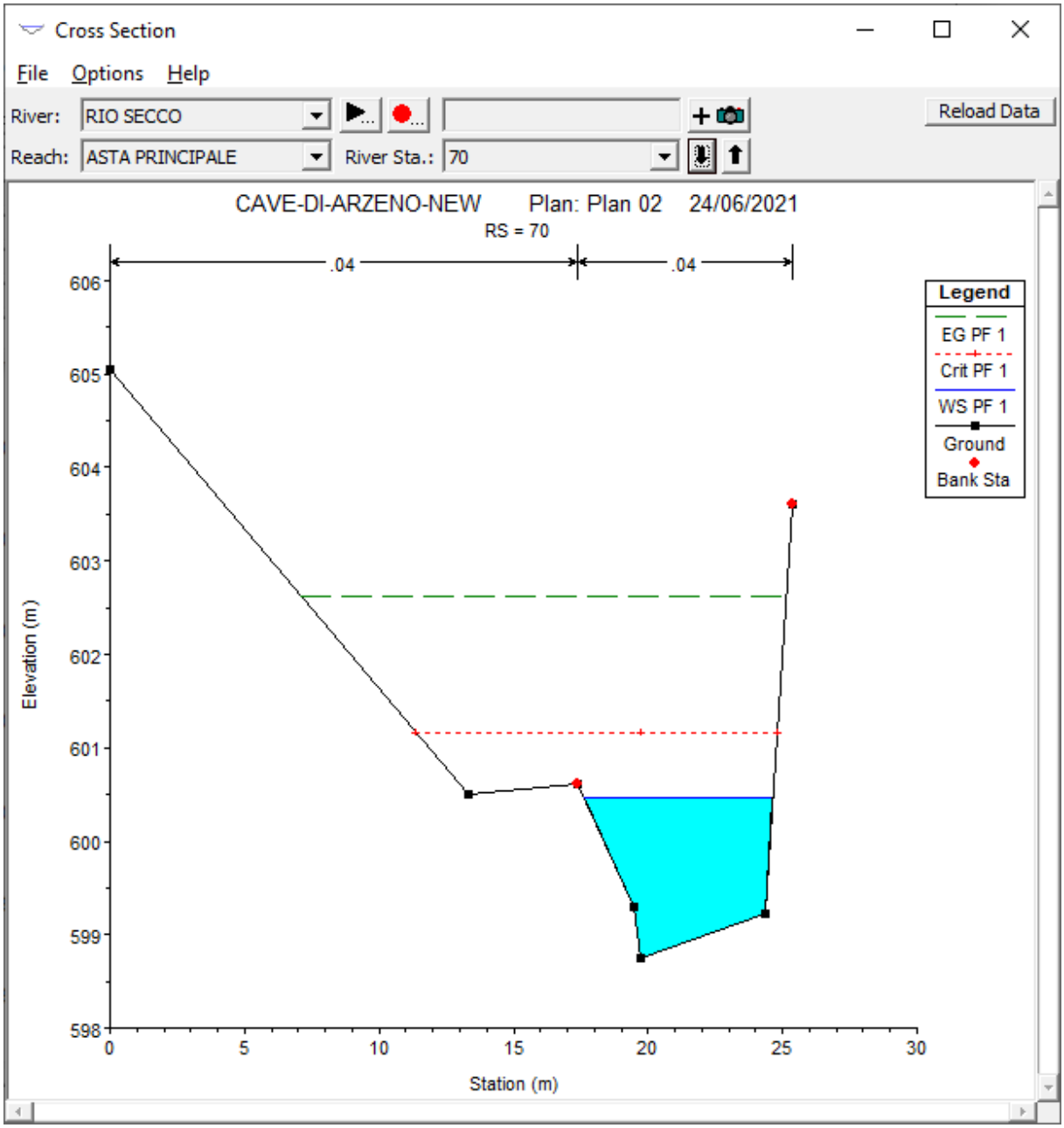
✉ Via Parma 314/5-16043 Chiavari (GE) ☎/FAX 0185 384754 Cell. 339 6012235

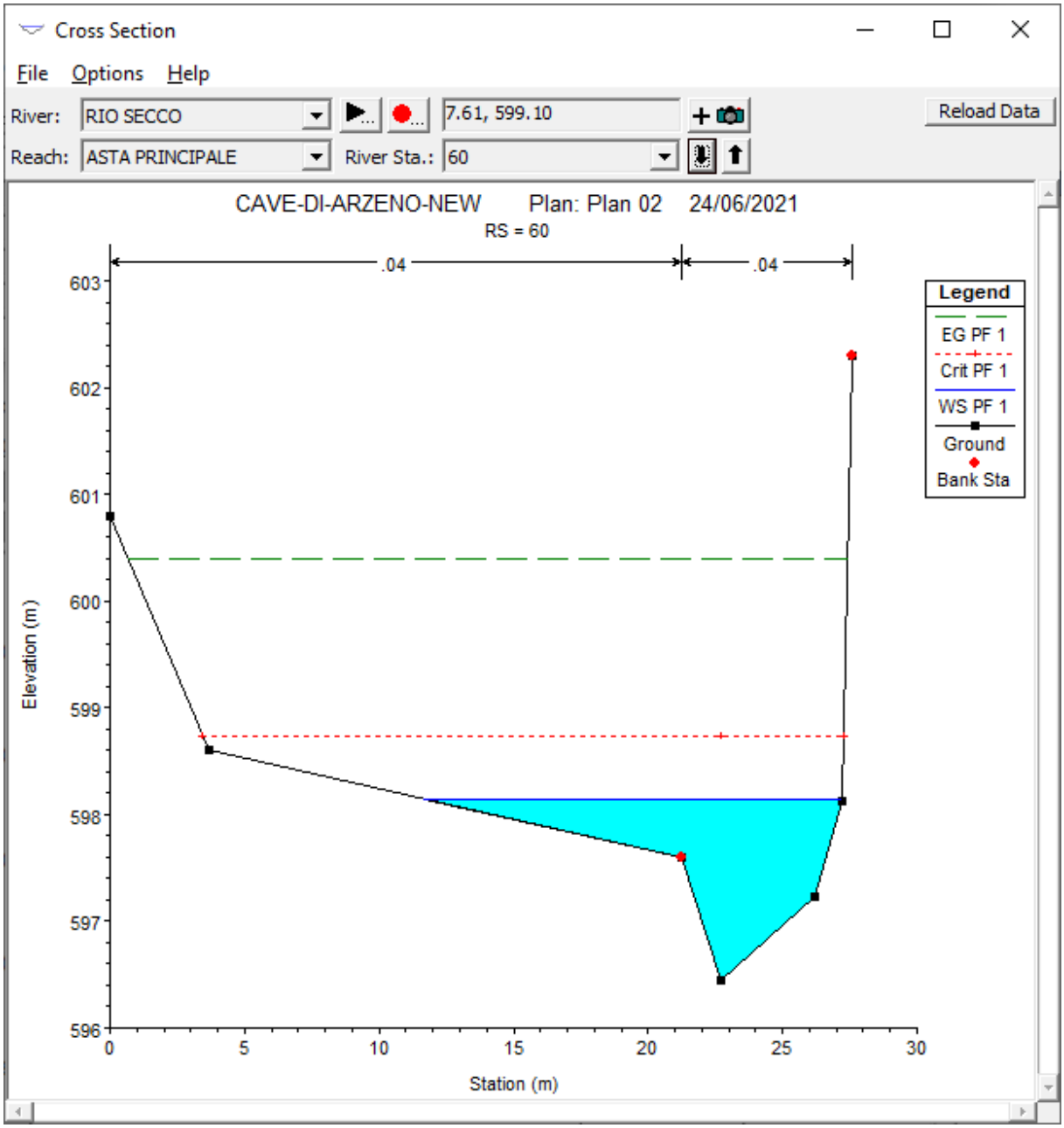
SEZIONI IDRAULICHE SIGNIFICATIVE

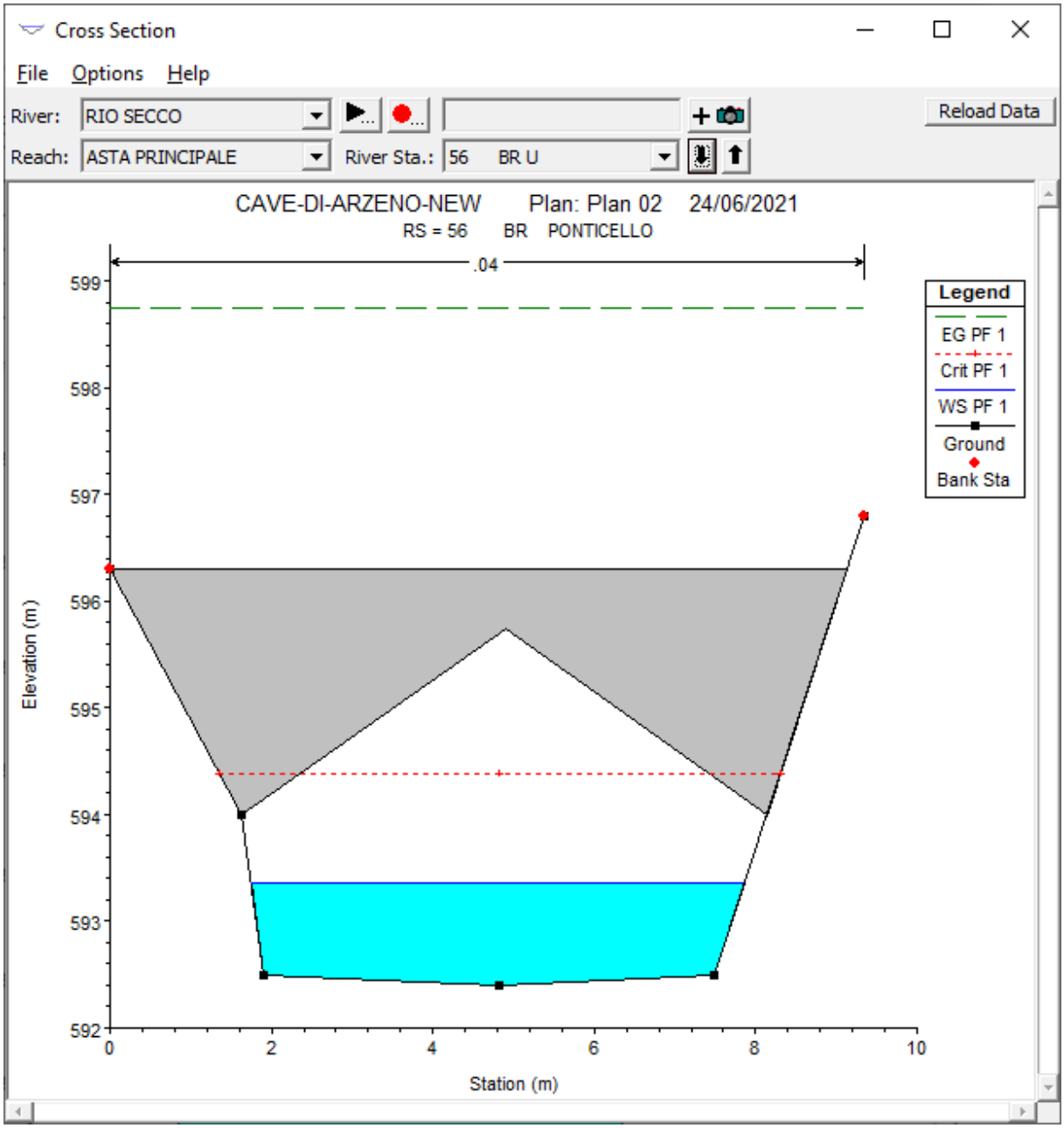


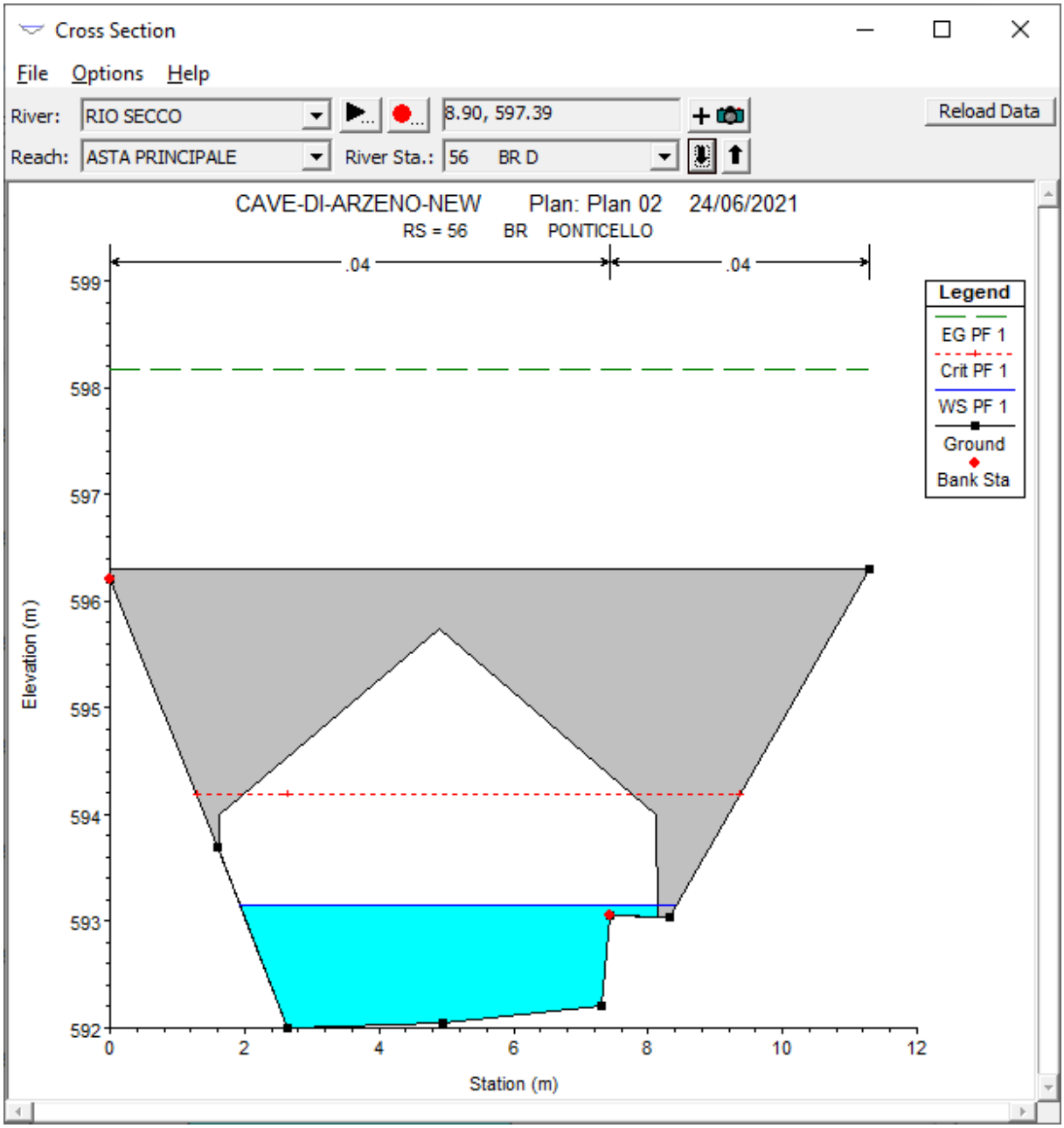

Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 90
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 90
.04
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
614
612
610
608
606
604
0
5
10
15
20
25
30
35
Station (m)

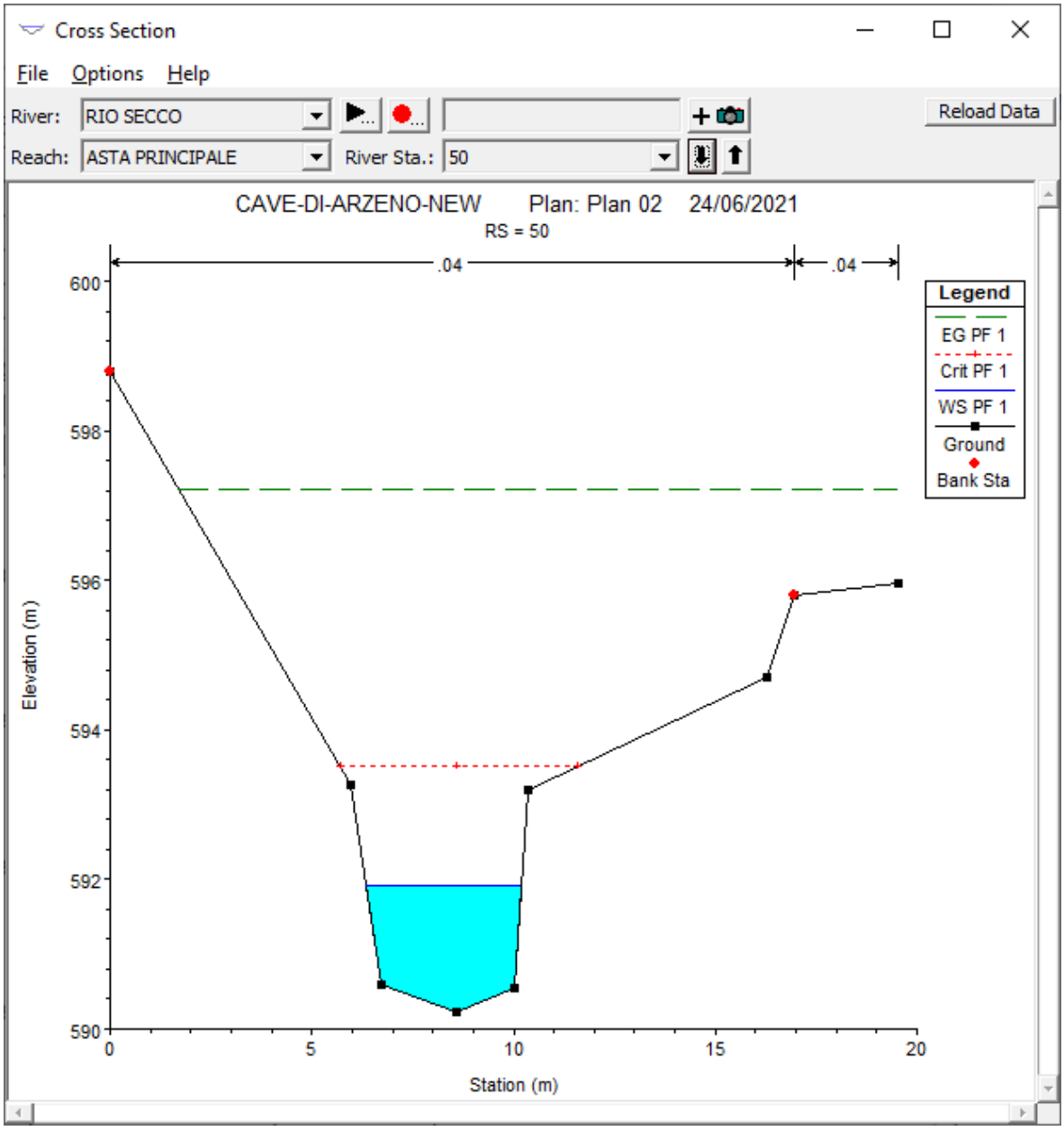

Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 80
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 80
.04
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
610
608
606
604
602
600
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)

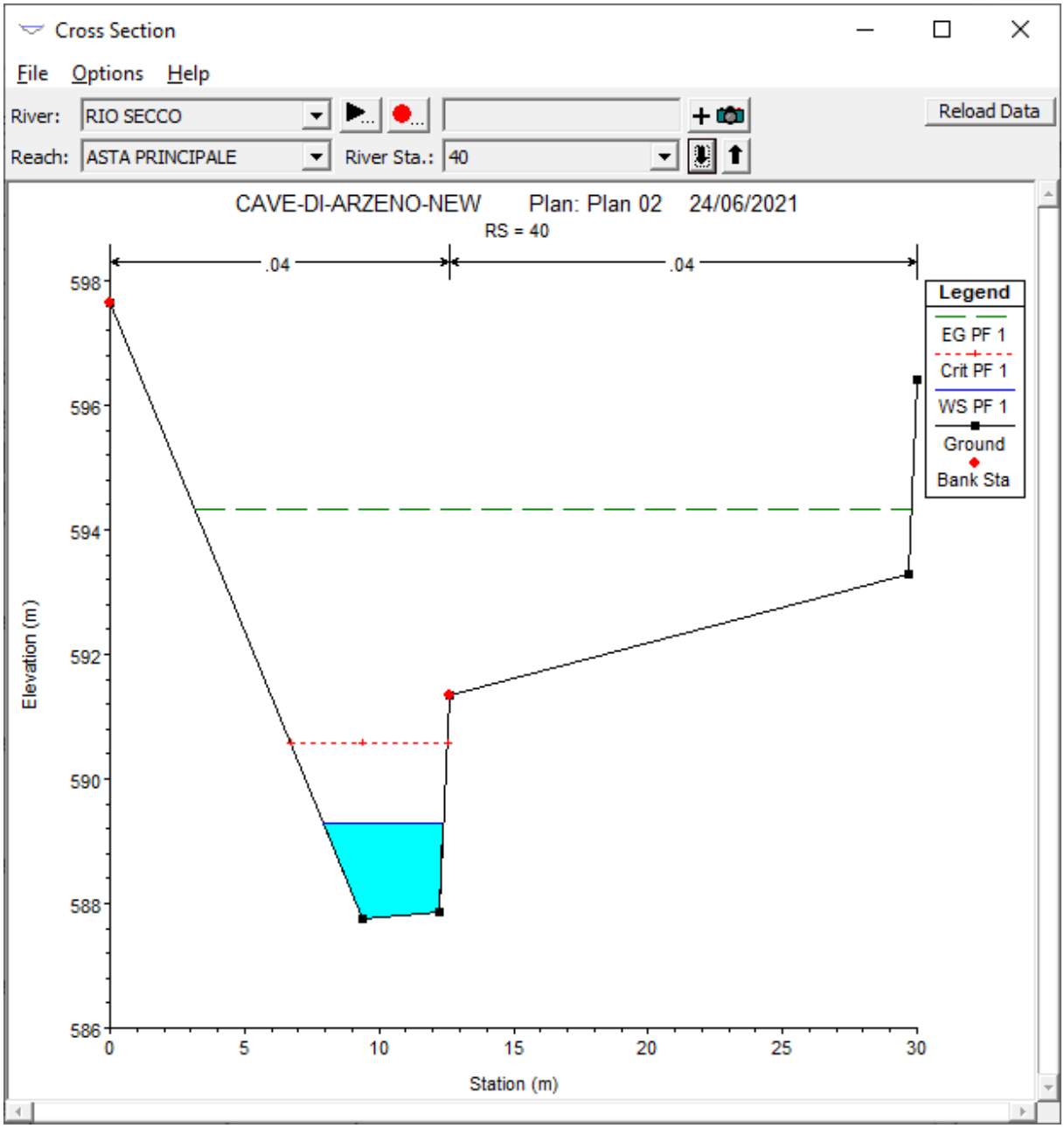

Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 70
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 70
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
606
605
604
603
602
601
600
599
598
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 60
7.61, 599.10
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 60
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
603
602
601
600
599
598
597
596
0
5
10
15
20
25
30


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 56 BR U
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 56 BR PONTICELLO
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
599
598
597
596
595
594
593
592
0
2
4
6
8
10


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 56 BR D
8.90, 597.39
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 56 BR PONTICELLO
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
599
598
597
596
595
594
593
592
0
2
4
6
8
10
12


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 50
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 50
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
600
598
596
594
592
590
0
5
10
15
20
Station (m)


Cross Section
File Options Help
River: RIO SECCO
Reach: ASTA PRINCIPALE
River Sta.: 40
Reload Data
CAVE-DI-ARZENO-NEW Plan: Plan 02 24/06/2021
RS = 40
.04
.04
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
598
596
594
592
590
588
586
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)

HEC-RAS HEC-RAS 5.0.3 September 2016
U.S. Army Corps of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street
Davis, California

```
X     X  XXXXXX    XXXX        XXXX       XX      XXXX
X     X  X       X    X       X   X     X  X    X
X     X  X       X            X   X    X    X   X
XXXXXXX  XXXX    X       XXX  XXXX     XXXXXX    XXXX
X     X  X       X            X  X     X    X        X
X     X  X       X    X       X   X    X    X        X
X     X  XXXXXX   XXXX        X    X   X    X   XXXXX
```

PROJECT DATA
Project Title: CAVE-DI-ARZENO-NEW
Project File : CAVE-DI-ARZENO-NEW.prj
Run Date and Time: 24/06/2021 10:27:17

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 02
Plan File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW.p02

Geometry Title: Geom 01
Geometry File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW.g01

Flow Title : Flow 01
Flow File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW.f01

Plan Summary Information:
Number of: Cross Sections = 37 Multiple Openings = 0
Culverts = 0 Inline Structures = 0
Bridges = 1 Lateral Structures = 0

Computational Information
Water surface calculation tolerance = 0.003
Critical depth calculation tolerance = 0.003
Maximum number of iterations = 20
Maximum difference tolerance = 0.1
Flow tolerance factor = 0.001

Computation Options
Critical depth computed only where necessary
Conveyance Calculation Method: At breaks in n values only
Friction Slope Method: Average Conveyance
Computational Flow Regime: Mixed Flow

FLOW DATA

Flow Title: Flow 01
Flow File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW.f01

Flow Data (m3/s)

River	Reach	RS	PF 1
RIO SECCO	ASTA PRINCIPALE	100	54.8

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
RIO SECCO	ASTA PRINCIPALE	PF 1	Normal S = 0.387	Normal S = 0.34

GEOMETRY DATA

Geometry Title: Geom 01
Geometry File : C:\lavori-hec\CAVE-DI-ARZENO-NEW.g01

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 100

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 4

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	623.58	7.29	614.54	9.08	614.54	22.11	628.31

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	22.11	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	22.11	4.278	4.278	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	624.56	Element			
Vel Head (m)	8.63	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	615.94	Reach Len. (m)	4.28	4.28	4.28
Crit W.S. (m)	617.48	Flow Area (m2)		4.21	
E.G. Slope (m/m)	0.387048	Area (m2)		4.21	
Q Total (m3/s)	54.80	Flow (m3/s)		54.80	
Top Width (m)	4.24	Top Width (m)		4.24	
Vel Total (m/s)	13.01	Avg. Vel. (m/s)		13.01	
Max Chl Dpth (m)	1.40	Hydr. Depth (m)		0.99	
Conv. Total (m3/s)	88.1	Conv. (m3/s)		88.1	
Length Wtd. (m)	4.28	Wetted Per. (m)		5.51	
Min Ch El (m)	614.54	Shear (N/m2)		2902.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		37753.11	
Frctn Loss (m)	1.66	Cum Volume (1000 m3)	0.07	0.95	0.00
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.30	0.88	0.00

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 90

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	605.3	21.31	604.8	21.61	604.12	28.41	604.25	28.71	605.06
34.43	608.98								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	21.31	.04	28.71	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
21.31	28.71	4.43	4.43	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	613.34	Element	Left OB	Channel	Right OB	
Vel Head (m)	8.55	Wt. n-Val.		0.040		
W.S. Elev (m)	604.79	Reach Len. (m)	4.43	4.43	4.43	
Crit W.S. (m)	605.63	Flow Area (m2)		4.23		
E.G. Slope (m/m)	0.637597	Area (m2)		4.23		
Q Total (m3/s)	54.80	Flow (m3/s)		54.80		
Top Width (m)	7.29	Top Width (m)		7.29		
Vel Total (m/s)	12.95	Avg. Vel. (m/s)		12.95		
Max Chl Dpth (m)	0.67	Hydr. Depth (m)		0.58		
Conv. Total (m3/s)	68.6	Conv. (m3/s)		68.6		
Length Wtd. (m)	4.43	Wetted Per. (m)		8.10		
Min Ch El (m)	604.12	Shear (N/m2)		3266.94		
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		42306.78		
Frctn Loss (m)	2.08	Cum Volume (1000 m3)	0.07	0.84	0.00	
C & E Loss (m)	0.74	Cum SA (1000 m2)	0.30	0.76	0.00	

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE   RS: 80

INPUT
Description:
Station Elevation Data   num=   8

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	607	7.66	603.05	12.76	603.52	14.85	602.28	15.58	600.59
20.77	600.9	21.79	604.2	25.74	609.85				

Manning's n Values   num=   3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	12.76	.04	21.79	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
12.76	21.79	4.467	4.467	4.467	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	605.06	Element	Left OB	Channel	Right OB	
Vel Head (m)	3.07	Wt. n-Val.		0.040		
W.S. Elev (m)	601.99	Reach Len. (m)	4.47	4.47	4.47	
Crit W.S. (m)	602.90	Flow Area (m2)		7.06		
E.G. Slope (m/m)	0.111256	Area (m2)		7.06		
Q Total (m3/s)	54.80	Flow (m3/s)		54.80		
Top Width (m)	6.13	Top Width (m)		6.13		
Vel Total (m/s)	7.76	Avg. Vel. (m/s)		7.76		
Max Chl Dpth (m)	1.40	Hydr. Depth (m)		1.15		
Conv. Total (m3/s)	164.3	Conv. (m3/s)		164.3		
Length Wtd. (m)	4.47	Wetted Per. (m)		7.86		
Min Ch El (m)	600.59	Shear (N/m2)		979.73		
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		7604.28		
Frctn Loss (m)	0.45	Cum Volume (1000 m3)	0.07	0.65	0.00	
C & E Loss (m)	0.11	Cum SA (1000 m2)	0.30	0.54	0.00	

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE   RS: 70

INPUT
Description:
Station Elevation Data   num=   7

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev

```
       0  605.05   13.34   600.5   17.39  600.62    19.5   599.3   19.75  598.75
   24.35  599.23   25.35   603.6

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
       0     .04   17.39     .04   25.35     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
         17.39   25.35            4.361   4.361   4.361             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1

  E.G. Elev (m)           602.63    Element                Left OB    Channel   Right OB
  Vel Head (m)              2.16    Wt. n-Val.                         0.040
  W.S. Elev (m)           600.47    Reach Len. (m)            4.36      4.36       4.36
  Crit W.S. (m)           601.17    Flow Area (m2)                      8.42
  E.G. Slope (m/m)      0.070725    Area (m2)                           8.42
  Q Total (m3/s)            54.80   Flow (m3/s)                        54.80
  Top Width (m)              7.00   Top Width (m)                       7.00
  Vel Total (m/s)            6.51   Avg. Vel. (m/s)                     6.51
  Max Chl Dpth (m)           1.72   Hydr. Depth (m)                     1.20
  Conv. Total (m3/s)       206.1    Conv. (m3/s)                       206.1
  Length Wtd. (m)            4.36   Wetted Per. (m)                     8.70
  Min Ch El (m)            598.75   Shear (N/m2)                      671.44
  Alpha                      1.00   Stream Power (N/m s)             4368.65
  Frctn Loss (m)             0.31   Cum Volume (1000 m3)      0.07      0.43       0.00
  C & E Loss (m)             0.00   Cum SA (1000 m2)          0.30      0.37       0.00



CROSS SECTION


RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE    RS: 60

INPUT
Description:
Station Elevation Data    num=       7
     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev     Sta    Elev
       0   600.8    3.68   598.6   21.26   597.6   22.69  596.45   26.18  597.23
   27.22  598.12   27.62   602.3

Manning's n Values        num=       3
     Sta   n Val     Sta   n Val     Sta   n Val
       0     .04   21.26     .04   27.62     .04

Bank Sta: Left   Right    Lengths: Left Channel   Right     Coeff Contr.   Expan.
         21.26   27.62            4.017   4.017   4.017             .1       .3

CROSS SECTION OUTPUT  Profile #PF 1

  E.G. Elev (m)           600.40    Element                Left OB    Channel   Right OB
  Vel Head (m)              2.25    Wt. n-Val.                0.040     0.040
  W.S. Elev (m)           598.14    Reach Len. (m)            4.02      4.02       4.02
  Crit W.S. (m)           598.74    Flow Area (m2)            2.60      6.64
  E.G. Slope (m/m)      0.082773    Area (m2)                 2.60      6.64
  Q Total (m3/s)            54.80   Flow (m3/s)               7.84     46.96
  Top Width (m)             15.52   Top Width (m)             9.56      5.96
  Vel Total (m/s)            5.93   Avg. Vel. (m/s)           3.02      7.08
  Max Chl Dpth (m)           1.69   Hydr. Depth (m)           0.27      1.11
  Conv. Total (m3/s)       190.5    Conv. (m3/s)              27.2     163.2
  Length Wtd. (m)            4.02   Wetted Per. (m)           9.58      6.80
  Min Ch El (m)            596.45   Shear (N/m2)            220.36    791.90
  Alpha                      1.26   Stream Power (N/m s)    664.49   5602.69
  Frctn Loss (m)             0.32   Cum Volume (1000 m3)      0.04      0.20       0.00
  C & E Loss (m)             0.05   Cum SA (1000 m2)          0.13      0.17       0.00
```

BRIDGE

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE   RS: 56

INPUT
Description: PONTICELLO
Distance from Upstream XS =   .05
Deck/Roadway Width   =   2
Weir Coefficient   =   1.4
Upstream Deck/Roadway Coordinates
    num=   7
     Sta Hi Cord Lo Cord   Sta Hi Cord Lo Cord   Sta Hi Cord Lo Cord
       0   596.3   590   1.62   596.3   590   1.63   596.3   594
     4.9   596.3 595.74   8.13   596.3   594   8.14   596.3   590
    9.34   596.3   590

Upstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data   num=   6
     Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev
       0   596.3   1.63   594   1.91   592.5   4.81   592.4   7.49   592.5
    9.34   596.8

Manning's n Values   num=   3
     Sta   n Val   Sta   n Val   Sta   n Val
       0   .04   0   .04   9.34   .04

Bank Sta: Left   Right   Coeff Contr.   Expan.
             0   9.34   .1   .3

Downstream Deck/Roadway Coordinates
    num=   7
     Sta Hi Cord Lo Cord   Sta Hi Cord Lo Cord   Sta Hi Cord Lo Cord
       0   596.3   590   1.62   596.3   590   1.63   596.3   594
     4.9   596.3 595.74   8.13   596.3   594   8.14   596.3   590
    11.3   596.3   590

Downstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data   num=   8
     Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev   Sta   Elev
       0   596.2   1.61   593.7   2.63   592   4.95 592.05   7.31   592.2
    7.43 593.05   8.31 593.04   11.28   596.3

Manning's n Values   num=   3
     Sta   n Val   Sta   n Val   Sta   n Val
       0   .04   0   .04   7.43   .04

Bank Sta: Left   Right   Coeff Contr.   Expan.
             0   7.43   .1   .3

Upstream Embankment side slope   =   0 horiz. to 1.0 vertical
Downstream Embankment side slope   =   0 horiz. to 1.0 vertical
Maximum allowable submergence for weir flow =   .98
Elevation at which weir flow begins   =
Energy head used in spillway design   =
Spillway height used in design   =
Weir crest shape   = Broad Crested

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data
       Energy
Selected Low Flow Methods = Energy

High Flow Method
       Energy Only

Additional Bridge Parameters
       Add Friction component to Momentum
       Do not add Weight component to Momentum
       Class B flow critical depth computations use critical depth

inside the bridge at the upstream end
Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 50

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 9

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	598.8	5.97	593.27	6.72	590.6	8.58	590.23	10.01	590.55
10.34	593.2	16.3	594.7	16.95	595.8	19.53	595.95		

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	16.95	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	16.95	4.323	4.323	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	597.22	Element			
Vel Head (m)	5.29	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	591.93	Reach Len. (m)	4.32	4.32	4.32
Crit W.S. (m)	593.51	Flow Area (m2)		5.38	
E.G. Slope (m/m)	0.197547	Area (m2)		5.38	
Q Total (m3/s)	54.80	Flow (m3/s)		54.80	
Top Width (m)	3.83	Top Width (m)		3.83	
Vel Total (m/s)	10.19	Avg. Vel. (m/s)		10.19	
Max Chl Dpth (m)	1.70	Hydr. Depth (m)		1.40	
Conv. Total (m3/s)	123.3	Conv. (m3/s)		123.3	
Length Wtd. (m)	4.32	Wetted Per. (m)		6.13	
Min Ch El (m)	590.23	Shear (N/m2)		1700.21	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		17317.70	
Frctn Loss (m)	0.82	Cum Volume (1000 m3)		0.07	
C & E Loss (m)	0.14	Cum SA (1000 m2)		0.06	

CROSS SECTION

RIVER: RIO SECCO
REACH: ASTA PRINCIPALE RS: 40

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 6

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	597.65	9.4	587.75	12.23	587.85	12.63	591.35	29.7	593.3
30	596.4								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	12.63	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	12.63	0	0	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	594.34	Element			
Vel Head (m)	5.04	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	589.30	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	590.58	Flow Area (m2)		5.51	
E.G. Slope (m/m)	0.194347	Area (m2)		5.51	

Q Total (m3/s)	54.80	Flow (m3/s)	54.80
Top Width (m)	4.47	Top Width (m)	4.47
Vel Total (m/s)	9.94	Avg. Vel. (m/s)	9.94
Max Chl Dpth (m)	1.55	Hydr. Depth (m)	1.23
Conv. Total (m3/s)	124.3	Conv. (m3/s)	124.3
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)	6.43
Min Ch El (m)	587.75	Shear (N/m2)	1633.16
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	16238.66
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	