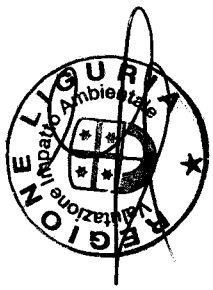
COMUNE DI BORMIDA
(Provincia di Savona)

PROGETTO PER LA COLTIVAZIONE DELLA CAVA DI CALCARE DENOMINATA GIAMBRIGNE

RELAZIONE IDRAULICA



Indice:

1. PREMESSA..... pag. 3

2. VERIFICA IDRAULICA..... pag. 5

3. METODOLOGIA DI CALCOLO ..... pag. 6

4. RISULTATI ..... pag. 8

ALLEGATI ..... pag. 9

- SEZIONI DI CALCOLO .....
- PROFILO LONGITUDINALE .....
- MODELLAZIONE .....
- ELABORATI DI CALCOLO: OUTPUT .....

1. PREMESSA

La presente relazione idraulica è realizzata a corredo di un progetto di autorizzazione della Cava denominata Giambrigne in comune di Bormida, di proprietà della Soc. Immobiliare Airone sas.

Il sito di cava in progetto si pone a circa 500 metri ad WNW in linea d'aria dall'abitato di Bormida all'interno di una valle allungata in direzione NW – SE, entro il quale scorre incassato il rio Cavazzoli affluente di sinistra del fiume Bormida di Pallare.

Il fiume Bormida di Pallare, che assieme alla Bormida di Mallare formano la Bormida di Spigno, e dopo la confluenza con la Bormida di Millesimo formano la Bormida propriamente detta, che confluisce nel Tanaro e da qui al fiume Po.

A livello generale il fiume Bormida, che nasce dal monte Settepani (1386 m) è classificabile come un corso d'acqua a regime pluviale in quanto dipendente prevalentemente dalle precipitazioni.

Tale caratteristica, come meglio illustrato più avanti, si mantiene (ed anzi si accentua) anche nei corsi d'acqua minori come nel caso del rio Cavazzoli.

Il clima della zona di Bormida e quindi del bacino del rio Cavazzoli presenta una certa continentalità rispetto al versante marino, con discrete escursioni termiche giornaliere, modeste escursioni termiche stagionali e inverni complessivamente rigidi con medi e di gennaio che alle altitudini di 300 – 700 metri sono in genere comprese tra 0 e + 3°C, con gelate mattutine; le nevicate sono talvolta copiose e persistenti. Le estati spesso calde con massime diurne in Luglio e Agosto.

Le isoterme dell'area indicano un valore medio della temperatura di Gennaio pari a 7°, mentre in Luglio si attesta sui 24°.

In sostanza, la zona segna la transizione tra i regimi a carattere mediterraneo a quelli più continentali presenti nella Pianura Padana.

Passando a livello locale, il rio Cavazzoli ha un bacino idrografico semplice, asimmetrico rispetto al corso d'acqua principale, con modesti affluenti tutti sulla destra idrografica, tra cui il rio delle Verne.

Detti corsi d'acqua lambiscono la zona di cava, ma non sono interessati dall'attività estrattiva, che resta all'interno di una fascia di rispetto di almeno 10 metri.

Il bacino inizia dal crinale spartiacque con il torrente Osiglietto che comprende il Bric della Croce (902 m) e il M. Cime Ronco di Maglio e scende ripidamente lungo crinali secondario sino al Fiume Bormida.

La lunghezza complessiva del rio Cavazzoli alla confluenza con il fiume Bormida di Pallare è di 1400 m circa, mentre il tratto sotteso alla zona di cava è di 800 m circa; il bacino imbrifero complessivo è di 0,61 Kmq, e quello sotteso alla cava è di 0,49 Kmq.

Il progetto nel suo complesso prevede più interventi ed in tempi differenti, si rimanda quindi agli altri elaborati di progetto per la specifica di tali interventi, mentre nella presente relazione viene eseguita la verifica idraulica del Rio Cavazzoli sotteso alla cava in oggetto.

2. VERIFICA IDRAULICA

Il calcolo idraulico è relativo allo studio del regime di massima piena del corso d'acqua naturale al fine di ricercare la massima altezza del pelo libero della sezione di deflusso in corrispondenza dell'attraversamento esistente. Il corso d'acqua, è stato studiato integrando l'equazione del moto permanente monodimensionale assumendo come portata temibile di riferimento l'evento caratterizzato da un tempo di ritorno duecentennale, quindi con evidente significato dei simboli, T = 200 anni, assumendo come valore cautelativo il valore di Q = 19.6 m^3/s. Tale valore è stato assunto in conformità a quanto indicato nelle Norme di Attuazione del PAI ed in particolare facendo riferimento alla "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica",

La modellazione in moto permanente monodimensionale è stata effettuata considerando come parametro di scabrezza del fondo alveo il seguente valore Manning n = 1/Ks = 0.04.

Segue verifica idraulica con relativo calcolo dei battenti idrici effettuata con il Software HEC – RAS, versione 3.1.3 del 2005.

3. METODOLOGIA DI CALCOLO

Le verifiche idrauliche sono state condotte con l'ausilio di un *software*[1] per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con i ponti, tombinature, briglie, stramazzi, ecc...

La determinazione del profilo teorico è ottenuta tramite l'applicazione del cosiddetto *Standard step method* che si basa sulla semplice equazione

monodimensionale del contenuto energetico della corrente che ha la seguente espressione $H_2 - H_1 = h_f + h_e$ (oppure nella analoga espressione di bilancio energetico $Y_2 + Z_2 + \alpha V_2 / 2g = Y_1 + Z_1 + \alpha V_1 / 2g + h_{e)}$, dove $H_1[m]$ ed $H_2[m]$ sono i carichi totali della corrente nelle sezioni di onte e di valle del tronco d'alveo considerato, $h_f[m]$ sono le perdite di carico dovute all'attrito del fondo e delle sponde mentre h_e $[m]$ è un termine che tiene conto degli effetti dovuti alla non cilindricità della corrente.

In particolare h_f dipende principalmente dalla scabrezza del tratto d'alveo considerato ed è esprimibile come:

$h_f = j_f * L$, con j_f pendenza motrice nel tratto di lunghezza $L[m]$.

Il calcolo di j_f è effettuabile con diverse formulazioni in funzione della pendenza motrice J in corrispondenza delle sezioni di inizio e fine di ciascun tratto.

Il calcolo del termine J della singola sezione è effettuato mediante la:

$J = [Q/K]^2$ dove $Q[m^3/s]$ è la portata di calcolo e K è ricavabile attraverso la seguente espressione:

$K = 1/n * A * R^{2/3}$, dove $A^2[m]$ l'area della sezione liquida, $R[m]$ il raggio idraulico e $n[m^{-1/3}s]$ è il parametro rappresentativo della scabrezza, del fondo e delle sponde, di *Manning*.

Il termine h_e *(perdite di carico totali nel tratto considerato)* dipende invece dalla variazione del carico cinetico della corrente tra le sezioni 1 e 2 dovuta al cambio di geometria delle sezioni ed è a sua volta esprimibile come:

$h_e = \beta(\alpha_1 . V_1^2/2g - \alpha_2 . V_2^2/2g)$, dove β è un coefficiente di contrazione o espansione dipendente dalle condizioni geometriche del tratto considerato, V_1 e $V_2[m/s]$ sono i valori delle velocità medie agli estremi del tronco e α_1 e α_2 sono i coefficienti correttivi dell'energia cinetica.

Il modello consente di suddividere la sezione in più zone in cui assegnare un valore diverso del parametro n di scabrezza; in particolare è possibile individuare tre zone principali: quella centrale dell'alveo inciso

(*main channel)* e due zone laterali golenali (denominate *right and left overbanks).*

Nella modellazione eseguita il parametro *n* si è mantenuto costante per tutta la sezione del corso d'acqua.

Nella verifica della tombinatura, il programma utilizza l'equazione FHWA per calcolare le perdite attraverso la struttura. L'analisi dei flussi attraverso le tombinature, che rappresentano un elemento di criticità, è complicato. Comunemente si usa il concetto di controllo all'imbocco *"Inlet control"* e controllo allo sbocco *"Outlet control"* . Le routines delle tombinature in HEC RAS calcolano il carico di energia a monte richiesto per il deflusso di un assegnato valore di portata attraverso il sottopasso relativamente alle condizioni controllate all'imbocco e allo sbocco. Quella delle due che richiede il maggior carico rappresenta la condizione di controllo. Partendo quindi da quel carico, il programma calcola il corrispondente livello di acqua.

4. RISULTATI

Il calcolo del profilo è stato effettuato nella configurazione di progetto.

Lungo l'asta del corso d'acqua sono state individuate una serie di sezioni trasversali, in funzione delle caratteristiche geometriche e morfologiche dell'alveo.

Ai fini del calcolo è stato assunto un valore di scabrezza di fondo equivalente *n* cautelativamente pari ad 0,04 che si è mantenuto costante per tutta la sezione.

Le verifiche sono state effettuate con il valore di portata 200 – ennale di 19.6 m^3/s, nell'ipotesi di sponde infinite qualora il livello di piena superi le quote di sommità arginali.

Il profilo di rigurgito è stato integrato per la sola condizione di regime in corrente veloce imponendo come condizione al contorno il passaggio del flusso per l'altezza critica a monte e a valle.

- Stato attuale? → ove è il tombino?
- Di Progetto? → è quello (cv. profilo) che chiude il fondo?
- Cartografia con sezioni?
- n = 0,04: cemento?

Il Tecnico

ALLEGATI:

- SEZIONI DI CALCOLO
- PROFILO LONGITUDINALE
- MODELLAZIONE
- ELABORATI DI CALCOLO

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: Cavazzoli Reach: Cavazzoli Profile: PF 1

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/s) (m2)	(m)
Cavazzoli	3	PF 1	19.60	609.13	612.44	612.44	613.28	0.046386 4.05	4.84
2.92	1.01							
Cavazzoli	2.9	PF 1	19.60	607.13	609.52	610.44	612.60	0.262571 7.76	2.52
2.11	2.27							
Cavazzoli	2.81	PF 1	19.60	606.63	609.29	609.94	611.31	0.149873 6.29	3.12
2.34	1.74							
Cavazzoli	2.8	PF 1	19.60	605.13	607.80	608.62	610.36	0.217406 7.08	2.77
2.07	1.96							
Cavazzoli	2.71	PF 1	19.60	597.93	599.75	601.16	607.82	0.942630 12.58	1.56
1.71	4.21							
Cavazzoli	2.7	PF 1	19.60	603.43	605.17	605.17	605.52	0.019617 2.63	7.46
10.74	1.01							
Cavazzoli	2.6	PF 1	19.60	602.43	605.92	605.92	606.80	0.051907 4.14	4.73
2.71	1.00							
Cavazzoli	2.4	PF 1	19.60	601.00	601.58	602.34	605.89	0.403211 9.19	2.13
4.45	4.24							
Cavazzoli	2	PF 1	19.60	599.00	599.74	600.56	604.00	0.351519 9.14	2.14
3.80	3.89							
Cavazzoli	1.9	PF 1	19.60	597.00	597.58	598.30	602.00	0.450017 9.32	2.10
4.80	4.50							
Cavazzoli	1	PF 1	19.60	596.70	598.57	599.16	600.45	0.109672 6.09	3.22
3.45	2.01							
Cavazzoli	0.9	PF 1	19.60	596.05	596.76	597.35	599.68	0.282398 7.58	2.59
5.74	3.61							

HEC-RAS Version 3.1.3 May 2005
U.S. Army Corp 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: Rio Cavazzoli
Project File : cavazzoli.prj
Run Date and Time: 28/09/2010 18.51.23

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 02
Plan File : H:\Relazione 2010\Verifica idraulica Val Borimda\cavazzoli.p02

Geometry Title: cavazzoli
Geometry File : H:\Relazione 2010\Verifica idraulica Val Borimda\cavazzoli.g01

Flow Title : Flow 02
Flow File : H:\Relazione 2010\Verifica idraulica Val Borimda\cavazzoli.f02

Plan Summary Information:
Number of: Cross Sections = 12 Multiple Openings = 0
Culverts = 0 Inline Structures = 0
Bridges = 0 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: Supercritical Flow

FLOW DATA

Flow Title: Flow 02
Flow File : H:\Relazione 2010\Verifica idraulica Val Borimda\cavazzoli.f02

Flow Data (m3/s)

River	Reach	RS	PF 1
Cavazzoli	Cavazzoli	3	19.6

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Cavazzoli	Cavazzoli	PF 1	Critical	Critical

GEOMETRY DATA

Geometry Title: cavazzoli
Geometry File : H:\Relazione 2010\Verifica idraulica Val Borimda\cavazzoli.g01

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 3

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	700	16.082	698.6278	21.8749	694.855	59.5768	2.3254	65.5428	678.557
67.9992	672.6489	68.0385	671.6497	72.0883	670.8081	76.7957	662.9869	115.7604	642.5011
127.7746	641.9724	128.8859	641.0153	167.4355	628.5193	183.2271	627.1383	188.2659	621.3317
203.4382	616.9242	08.8642	609.1311	209.9844	615.1797	218.3213	617.5089	220.2981	619.5881
233.5682	627.115								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

Left	Right	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	0233.5682		7	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	613.28	Element			
Vel Head (m)	0.84	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	612.44	Reach Len. (m)	7.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	612.44	Flow Area (m2)		4.84	
E.G. Slope (m/m)	0.046386	Area (m2)		4.84	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	2.92	Top Width (m)		2.92	
Vel Total (m/s)	4.05	Avg. Vel. (m/s)		4.05	
Max Chl Dpth (m)	3.31	Hydr. Depth (m)		1.66	
Conv. Total (m3/s)	91.0	Conv. (m3/s)		91.0	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		7.41	
Min Ch El (m)	609.13	Shear (N/m2)		297.07	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1203.99	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		0.17	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		0.20	

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.9

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	698	16.082	696.628	21.8749	692.855	59.57	680.325	65.5428	676.557
67.9992	670.649	68.0385	669.65	72.0883	668.808	76.7957	660.987	115.7604	640.501
127.7746	639.972	128.8859	639.015	167.4355	626.519	183.2271	625.138	188.2659	619.332
203.4382	614.924	208.8642	607.131	209.9844	613.182	218.3213	615.509	220.2981	617.588
233.5682	625.115								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

Left	Right	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	0233.5682		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	612.60	Element			
Vel Head (m)	3.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	609.52	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	610.44	Flow Area (m2)		2.52	
E.G. Slope (m/m)	0.262571	Area (m2)		2.52	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	

Top Width (m)	2.11	Top Width (m)	2.11
Vel Total (m/s)	7.76	Avg. Vel. (m/s)	7.76
Max Chl Dpth (m)	2.39	Hydr. Depth (m)	1.20
Conv. Total (m3/s)	38.3	Conv. (m3/s)	38.3
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	5.35
Min Ch El (m)	607.13	Shear (N/m2)	1214.94
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	9432.92
Frctn Loss (m)	0.46	Cum Volume (1000 m3)	0.15
C & E Loss (m)	0.22	Cum SA (1000 m2)	0.19

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.81

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	697.5	16.082	696.128	21.8749	692.355	59.57	679.825	65.5428	676.057
67.9992	670.149	68.0385	669.15	72.0883	668.308	76.7957	660.487	115.7604	640.001
127.7746	639.472	128.8859	638.515	167.4355	626.019	183.2271	624.638	188.2659	618.832
203.4382	614.424	208.8642	606.631	209.9844	612.68	218.3213	615.009	220.2981	617.088
233.5682	624.615								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	233.5682	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	611.31	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	2.02	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	609.29	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	609.94	Flow Area (m2)		3.12	
E.G. Slope (m/m)	0.149873	Area (m2)		3.12	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	2.34	Top Width (m)		2.34	
Vel Total (m/s)	6.29	Avg. Vel. (m/s)		6.29	
Max Chl Dpth (m)	2.66	Hydr. Depth (m)		1.33	
Conv. Total (m3/s)	50.6	Conv. (m3/s)		50.6	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		5.94	
Min Ch El (m)	606.63	Shear (N/m2)		770.34	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		4846.75	
Frctn Loss (m)	0.97	Cum Volume (1000 m3)		0.14	
C & E Loss (m)	0.32	Cum SA (1000 m2)		0.18	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.8

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	697	16.082	695.628	21.8749	691.855	59.57	679.325	65.5428	675.557
67.9992	669.649	68.0385	668.65	72.0883	667.808	76.7957	659.987	115.7604	639.501
127.7746	638.972	128.8859	638.015	167.4355	625.519	183.2271	624.138	188.2659	618.332
203.4382	613.924	208.8642	605.131	209.9844	612.18	218.3213	614.509	220.2981	616.588

233.5682 624.115

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	0233.5682	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	610.36	Element			
Vel Head (m)	2.56	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	607.80	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	608.62	Flow Area (m2)		2.77	
E.G. Slope (m/m)	0.217406	Area (m2)		2.77	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	2.07	Top Width (m)		2.07	
Vel Total (m/s)	7.08	Avg. Vel. (m/s)		7.08	
Max Chl Dpth (m)	2.67	Hydr. Depth (m)		1.34	
Conv. Total (m3/s)	42.0	Conv. (m3/s)		42.0	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		5.84	
Min Ch El (m)	605.13	Shear (N/m2)		1009.83	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		7152.58	
Frctn Loss (m)	0.89	Cum Volume (1000 m3)		0.12	
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)		0.17	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.

Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli

REACH: Cavazzoli RS: 2.71

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	688.8	16.082	687.428	21.8749	683.655	59.57	671.125	65.5428	667.357
67.9992	661.449	68.0385	660.45	72.0883	659.608	76.7957	651.787	115.7604	631.301
127.7746	630.772	128.8859	629.815	167.4355	617.319	183.2271	615.938	188.2659	610.132
203.4382	604.724	208.8642	597.931	209.9844	605.98	218.3213	606.309	220.2981	608.388
233.5682	615.915								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	0233.5682	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	607.82	Element			
Vel Head (m)	8.07	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	599.75	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	601.16	Flow Area (m2)		1.56	
E.G. Slope (m/m)	0.942630	Area (m2)		1.56	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	1.71	Top Width (m)		1.71	
Vel Total (m/s)	12.58	Avg. Vel. (m/s)		12.58	
Max Chl Dpth (m)	1.82	Hydr. Depth (m)		0.91	
Conv. Total (m3/s)	20.2	Conv. (m3/s)		20.2	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		4.17	
Min Ch El (m)	597.93	Shear (N/m2)		3450.70	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		43422.93	
Frctn Loss (m)	1.98	Cum Volume (1000 m3)		0.11	
C & E Loss (m)	0.55	Cum SA (1000 m2)		0.16	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.7

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	688.3	16.082	686.928	21.8749	683.155	59.57	670.625	65.5428	666.857
67.9992	660.949	68.0385	659.95	72.0883	659.108	76.7957	651.287	115.7604	630.801
127.7746	630.272	128.8859	629.315	167.4355	616.819	183.2271	615.438	188.2659	609.632
203.4382	605.224	208.8642	603.431	209.9844	604.48	218.3213	605.809	220.2981	607.888
233.5682	615.415								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	233.5682	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	605.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.35	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	605.17	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	605.17	Flow Area (m2)		7.46	
E.G. Slope (m/m)	0.019617	Area (m2)		7.46	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	10.74	Top Width (m)		10.74	
Vel Total (m/s)	2.63	Avg. Vel. (m/s)		2.63	
Max Chl Dpth (m)	1.74	Hydr. Depth (m)		0.69	
Conv. Total (m3/s)	139.9	Conv. (m3/s)		139.9	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		11.49	
Min Ch El (m)	603.43	Shear (N/m2)		124.95	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		328.13	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		0.09	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		0.13	

Warning: The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.6

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 21

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	694.3	16.082	692.928	21.8749	689.155	59.57	676.625	65.5428	672.857
67.9992	666.949	68.0385	665.95	72.0883	665.108	76.7957	657.287	115.7604	636.801
127.7746	636.272	128.8859	635.315	167.4355	622.819	183.2271	621.438	188.2659	615.632
203.4382	611.224	208.8642	602.431	209.9844	609.48	218.3213	611.809	220.2981	613.888
233.5682	621.415								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	233.5682	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	233.5682	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	606.80	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.87	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	605.92	Reach Len. (m)	5.00	5.00	6.00
Crit W.S. (m)	605.92	Flow Area (m2)		4.73	
E.G. Slope (m/m)	0.051907	Area (m2)		4.73	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	2.71	Top Width (m)		2.71	
Vel Total (m/s)	4.14	Avg. Vel. (m/s)		4.14	
Max Chl Dpth (m)	3.49	Hydr. Depth (m)		1.75	
Conv. Total (m3/s)	86.0	Conv. (m3/s)		86.0	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		7.64	
Min Ch El (m)	602.43	Shear (N/m2)		315.38	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1305.52	
Frctn Loss (m)	0.15	Cum Volume (1000 m3)		0.06	
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)		0.09	

Warning: The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2.4

INPUT
Description:
Station Elevation Data num= 20

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	642	5.1	640	15.87	637	25.36	632	39.31	625
49.34	616	55.63	615	61.97	610	64.54	609	70.12	605
71.97	602	73.5	601	76.34	601	82.5	606	94.75	612
101.28	618	111.96	622	116.19	626	128.53	634	152.41	637

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	152.41	.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	152.41	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	605.89	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	4.31	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	601.58	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	602.34	Flow Area (m2)		2.13	
E.G. Slope (m/m)	0.403211	Area (m2)		2.13	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	4.45	Top Width (m)		4.45	
Vel Total (m/s)	9.19	Avg. Vel. (m/s)		9.19	
Max Chl Dpth (m)	0.58	Hydr. Depth (m)		0.48	
Conv. Total (m3/s)	30.9	Conv. (m3/s)		30.9	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.84	
Min Ch El (m)	601.00	Shear (N/m2)		1743.03	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		16026.88	
Frctn Loss (m)	0.56	Cum Volume (1000 m3)		0.04	
C & E Loss (m)	0.34	Cum SA (1000 m2)		0.08	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 2

INPUT
Description: Sezione 2
Station Elevation Data num= 18

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	639	15.04	635	33.79	625	42.56	618	48.73	615
56.47	605	67.87	599	69.86	599	70.96	601	73.67	602
74.58	603	83.01	605	99.3	616	100.9	618	108.22	622
117	623	125.85	627	147.34	628				

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	147.34	.04

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

0	147.34	5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	604.00	Element			
Vel Head (m)	4.26	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	599.74	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	600.56	Flow Area (m2)		2.14	
E.G. Slope (m/m)	0.351519	Area (m2)		2.14	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	3.80	Top Width (m)		3.80	
Vel Total (m/s)	9.14	Avg. Vel. (m/s)		9.14	
Max Chl Dpth (m)	0.74	Hydr. Depth (m)		0.56	
Conv. Total (m3/s)	33.1	Conv. (m3/s)		33.1	
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.42	
Min Ch El (m)	599.00	Shear (N/m2)		1670.40	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		15274.68	
Frctn Loss (m)	1.88	Cum Volume (1000 m3)		0.03	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		0.06	

Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 1.9

INPUT
Description: Sezione 2
Station Elevation Data num= 24

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	639	26.61	629	37.54	626	42.8	621	57.29	614
68.68	608	70.17	605	73.71	603	78.07	598	80.27	597
82.77	597	88.15	600	95.69	604	100.34	607	103.49	608
106.64	611	113.01	614	119.35	616	120.86	617	127.28	620
140.14	623	146.66	624	160.52	624	169.29	626		

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04	169.29	.04

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

0	169.29	4	4	4	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	602.00	Element			
Vel Head (m)	4.43	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	597.58	Reach Len. (m)	4.00	4.00	4.00
Crit W.S. (m)	598.30	Flow Area (m2)		2.10	
E.G. Slope (m/m)	0.450017	Area (m2)		2.10	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	4.80	Top Width (m)		4.80	
Vel Total (m/s)	9.32	Avg. Vel. (m/s)		9.32	
Max Chl Dpth (m)	0.58	Hydr. Depth (m)		0.44	
Conv. Total (m3/s)	29.2	Conv. (m3/s)		29.2	
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)		5.07	
Min Ch El (m)	597.00	Shear (N/m2)		1828.55	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		17043.93	
Frctn Loss (m)	1.98	Cum Volume (1000 m3)		0.02	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		0.03	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 1

INPUT
Description: Monte
Station Elevation Data num= 18

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	680	14	659	19.5	659	24.35658.5143		101	634
106	634140.1472614.7698150.4462 613.703152.3632607.5483157.2032600.0081								
160.8449	596.7164.6629601.8014168.9237605.4398175.4065614.9898203.2769								619
213.1035	629251.8524		645 265.141		645				

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04 265.141		.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	265.141	4	4	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	600.45	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.89	Wt. n-Val.		0.040	
W.S. Elev (m)	598.57	Reach Len. (m)	4.00	4.00	4.00
Crit W.S. (m)	599.16	Flow Area (m2)		3.22	
E.G. Slope (m/m)	0.109672	Area (m2)		3.22	
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)		19.60	
Top Width (m)	3.45	Top Width (m)		3.45	
Vel Total (m/s)	6.09	Avg. Vel. (m/s)		6.09	
Max Chl Dpth (m)	1.87	Hydr. Depth (m)		0.93	
Conv. Total (m3/s)	59.2	Conv. (m3/s)		59.2	
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)		5.11	
Min Ch El (m)	596.70	Shear (N/m2)		678.15	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		4128.52	
Frctn Loss (m)	0.79	Cum Volume (1000 m3)		0.01	
C & E Loss (m)	0.76	Cum SA (1000 m2)		0.02	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

CROSS SECTION

RIVER: Cavazzoli
REACH: Cavazzoli RS: 0.9

INPUT
Description: Monte
Station Elevation Data num= 14

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	646	39.1628.0722		59.0518619.0484		79.2854610.0484		88.439608.0484	
99.6322	600107.4449596.0484			108.984596.0484112.9274597.0484115.2903				600.02	
144.8063610.0669147.0474612.0474155.1594615.0484168.2099617.1112									

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.04	0	.04168.2099		.04

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
0168.2099		4	4	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	599.68	Element	Left OB	Channel	Right OB

Vel Head (m)	2.93	Wt. n-Val.	0.040
W.S. Elev (m)	596.76	Reach Len. (m)	
Crit W.S. (m)	597.35	Flow Area (m2)	2.59
E.G. Slope (m/m)	0.282398	Area (m2)	2.59
Q Total (m3/s)	19.60	Flow (m3/s)	19.60
Top Width (m)	5.74	Top Width (m)	5.74
Vel Total (m/s)	7.58	Avg. Vel. (m/s)	7.58
Max Chl Dpth (m)	0.71	Hydr. Depth (m)	0.45
Conv. Total (m3/s)	36.9	Conv. (m3/s)	36.9
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)	6.00
Min Ch El (m)	596.05	Shear (N/m2)	1193.28
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	9043.94
Frctn Loss (m)	0.67	Cum Volume (1000 m3)	
C & E Loss (m)	0.10	Cum SA (1000 m2)	

Warning: The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Warning: The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.

SUMMARY OF MANNING'S N VALUES

River:Cavazzoli

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
Cavazzoli	3	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.9	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.81	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.8	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.71	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.7	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.6	.04	.04	.04
Cavazzoli	2.4	.04	.04	.04
Cavazzoli	2	.04	.04	.04
Cavazzoli	1.9	.04	.04	.04
Cavazzoli	1	.04	.04	.04
Cavazzoli	0.9	.04	.04	.04

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Cavazzoli

Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
Cavazzoli	3	7	5	5
Cavazzoli	2.9	5	5	5
Cavazzoli	2.81	5	5	5
Cavazzoli	2.8	5	5	5
Cavazzoli	2.71	5	5	5
Cavazzoli	2.7	5	5	5
Cavazzoli	2.6	5	5	6
Cavazzoli	2.4	5	5	5
Cavazzoli	2	5	5	5
Cavazzoli	1.9	4	4	4
Cavazzoli	1	4	4	4
Cavazzoli	0.9	4	4	4

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS

River: Cavazzoli

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.
Cavazzoli	3	.1	.3
Cavazzoli	2.9	.1	.3
Cavazzoli	2.81	.1	.3
Cavazzoli	2.8	.1	.3

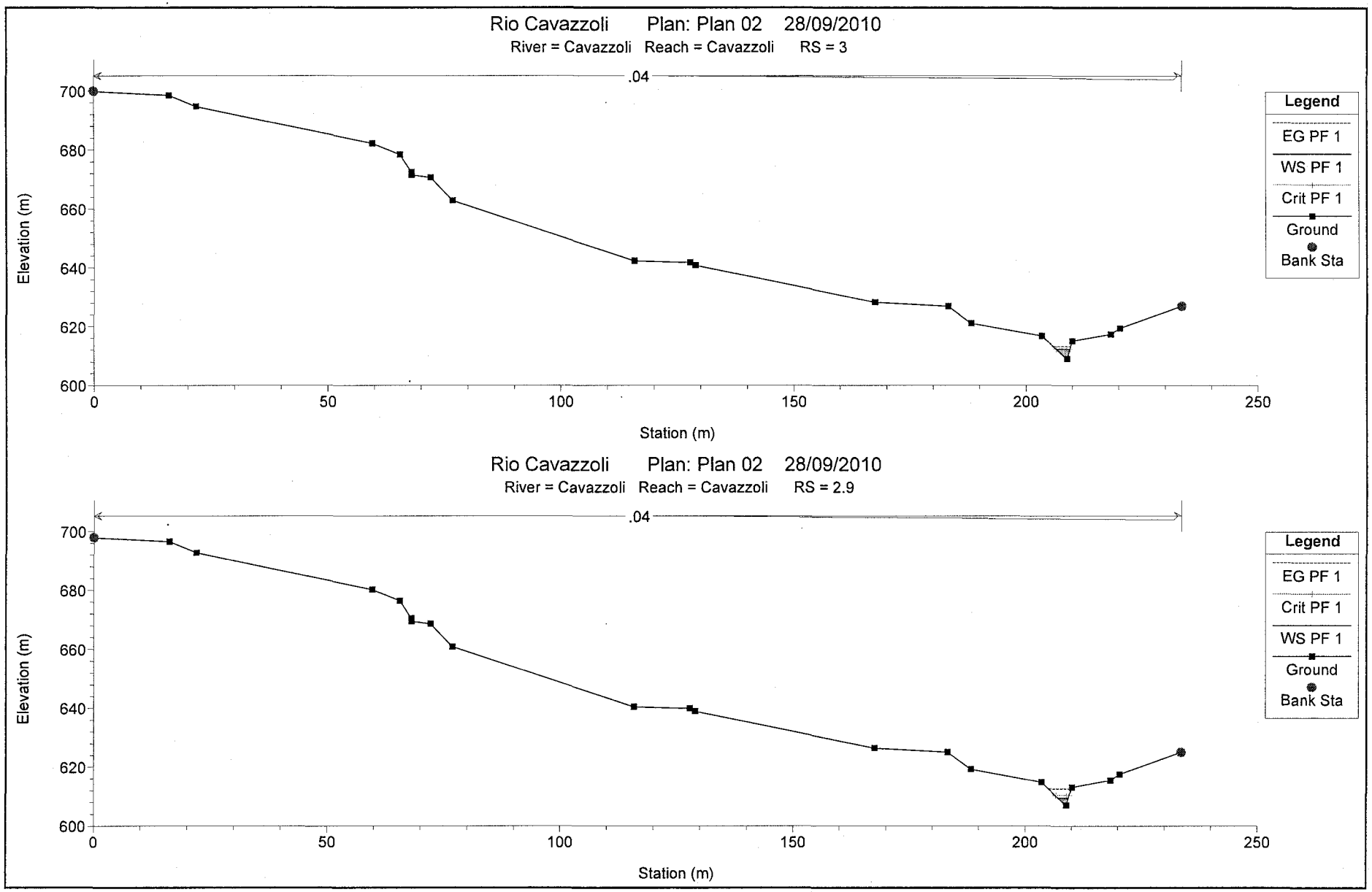
Cavazzoli	2.71	.1	.3
Cavazzoli	2.7	.1	.3
Cavazzoli	2.6	.1	.3
Cavazzoli	2.4	.1	.3
Cavazzoli	2	.1	.3
Cavazzoli	1.9	.1	.3
Cavazzoli	1	.1	.3
Cavazzoli	0.9	.1	.3

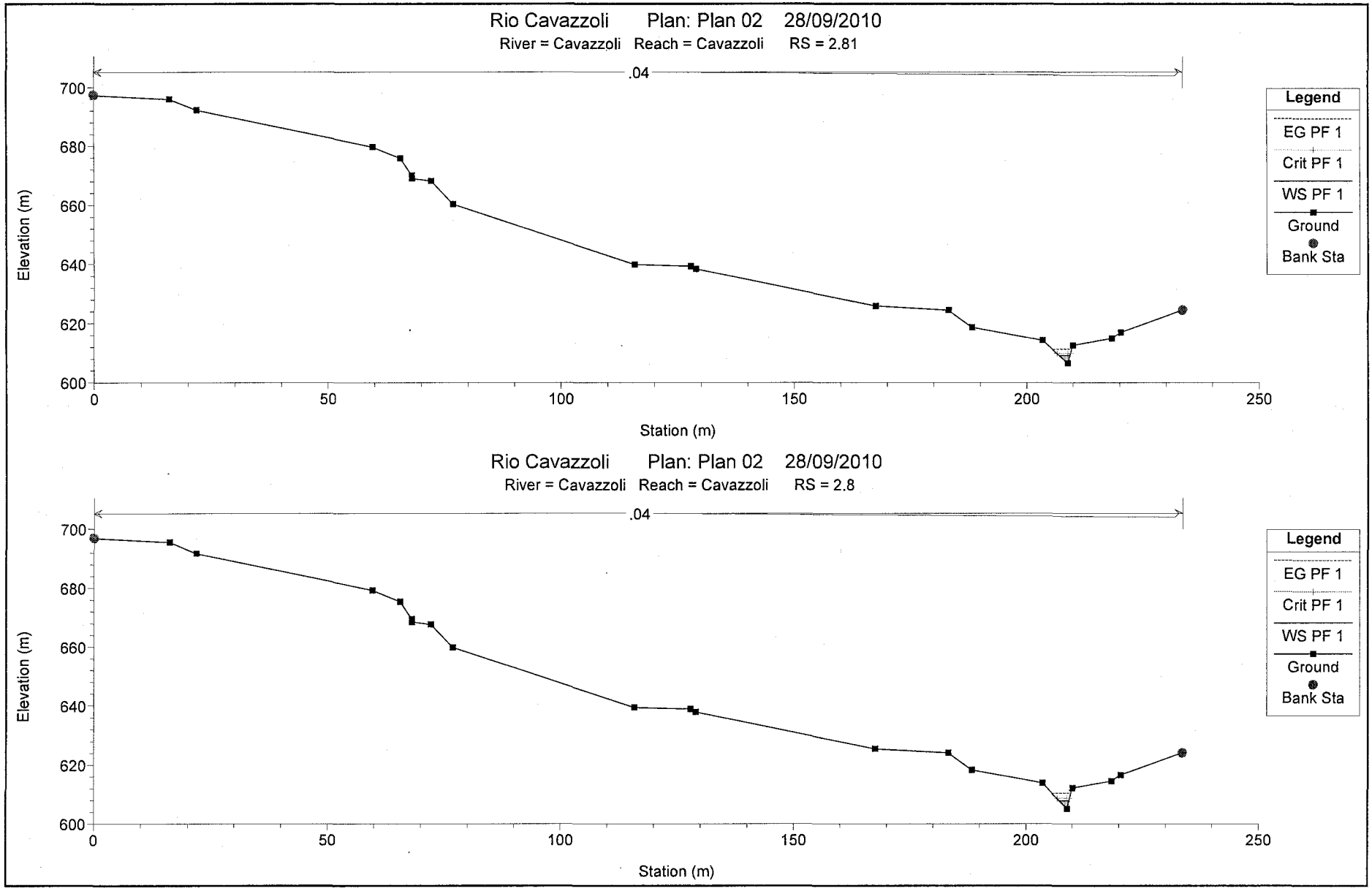
Profile Output Table - Standard Table 1

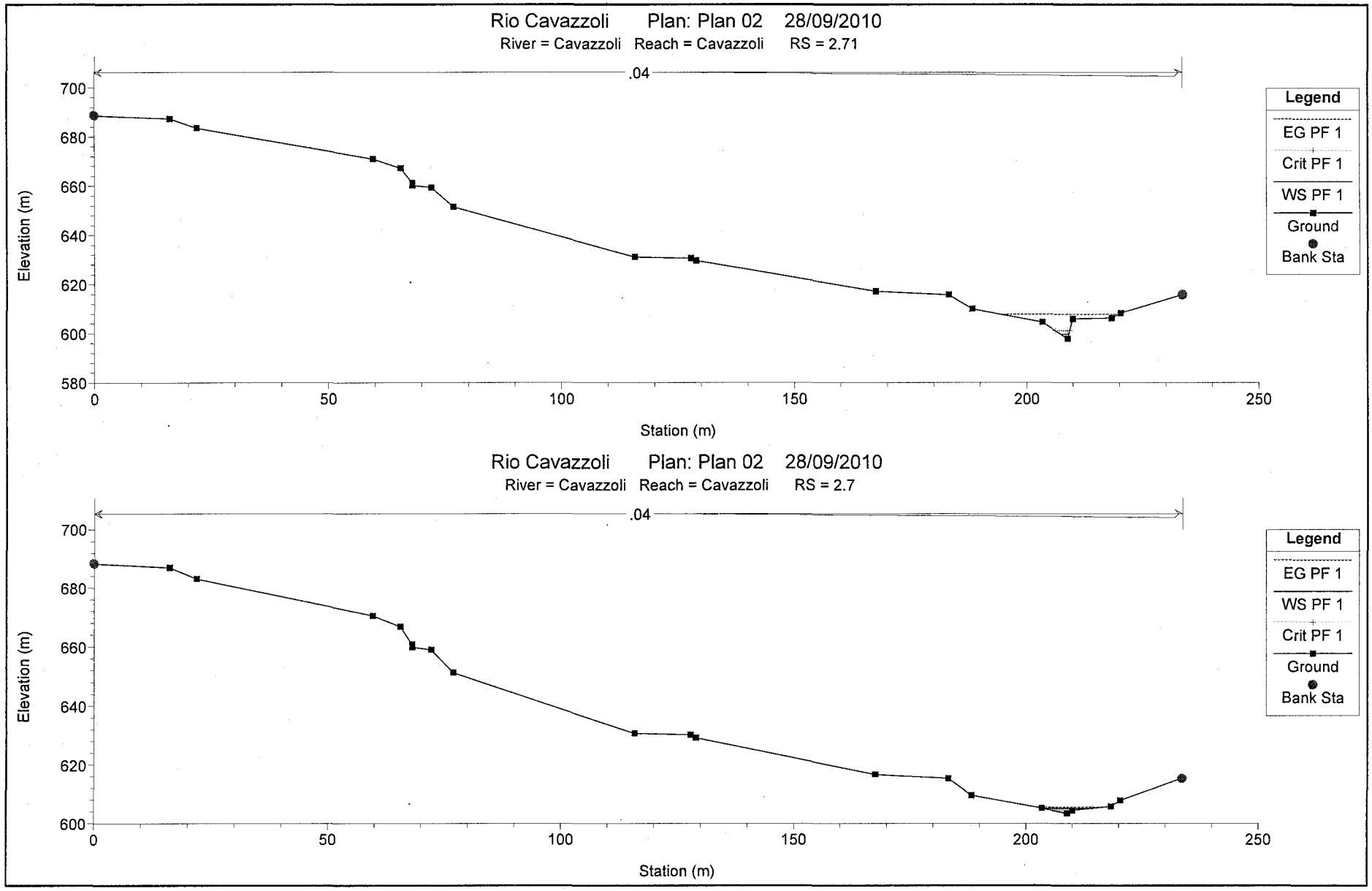
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cavazzoli	3	PF 1	19.60	609.13	612.44	612.44	613.28	0.046386	4.05	4.84	2.92	1.01
Cavazzoli	2.9	PF 1	19.60	607.13	609.52	610.44	612.60	0.262571	7.76	2.52	2.11	2.27
Cavazzoli	2.81	PF 1	19.60	606.63	609.29	609.94	611.31	0.149873	6.29	3.12	2.34	1.74
Cavazzoli	2.8	PF 1	19.60	605.13	607.80	608.62	610.36	0.217406	7.08	2.77	2.07	1.96
Cavazzoli	2.71	PF 1	19.60	597.93	599.75	601.16	607.82	0.942630	12.58	1.56	1.71	4.21
Cavazzoli	2.7	PF 1	19.60	603.43	605.17	605.17	605.52	0.019617	2.63	7.46	10.74	1.01
Cavazzoli	2.6	PF 1	19.60	602.43	605.92	605.92	606.80	0.051907	4.14	4.73	2.71	1.00
Cavazzoli	2.4	PF 1	19.60	601.00	601.58	602.34	605.89	0.403211	9.19	2.13	4.45	4.24
Cavazzoli	2	PF 1	19.60	599.00	599.74	600.56	604.00	0.351519	9.14	2.14	3.80	3.89
Cavazzoli	1.9	PF 1	19.60	597.00	597.58	598.30	602.00	0.450017	9.32	2.10	4.80	4.50
Cavazzoli	1	PF 1	19.60	596.70	598.57	599.16	600.45	0.109672	6.09	3.22	3.45	2.01
Cavazzoli	0.9	PF 1	19.60	596.05	596.76	597.35	599.68	0.282398	7.58	2.59	5.74	3.61

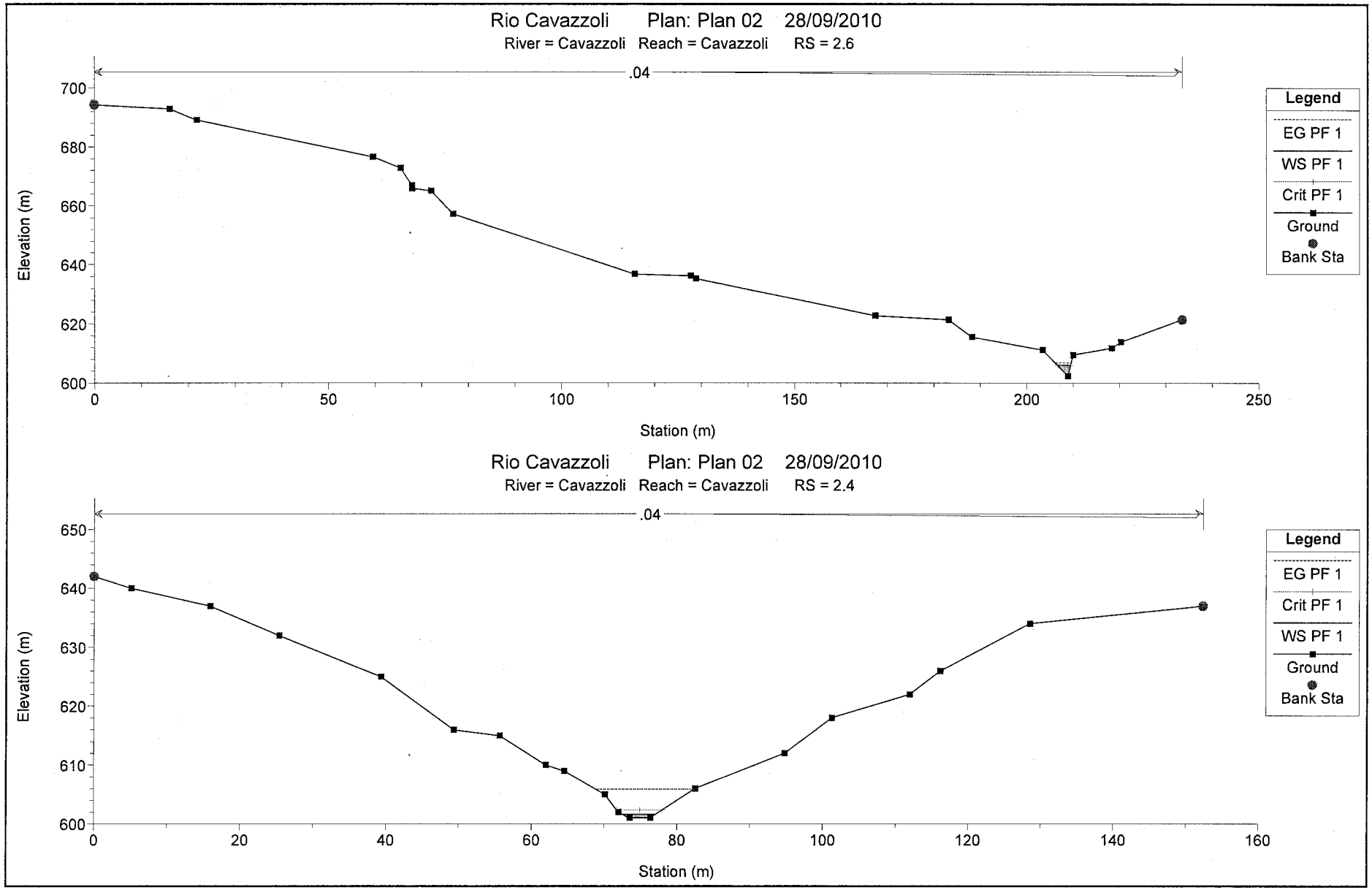
Profile Output Table - Standard Table 2

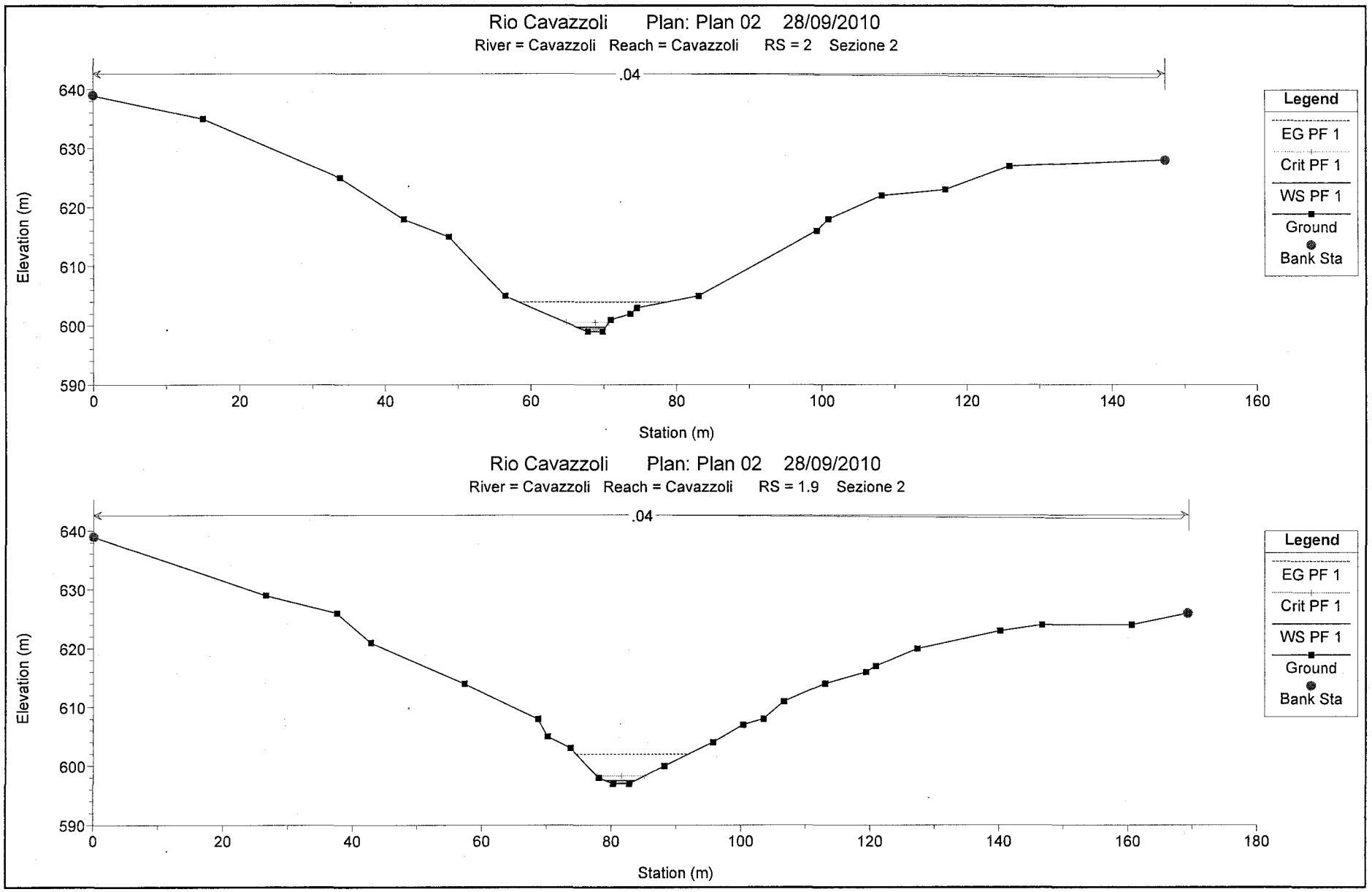
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frctn Loss	C & E Loss	Q Left	Q Channel	Q Right	Top Width
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)
Cavazzoli	3	PF 1	613.28	612.44	0.84					19.60	2.92
Cavazzoli	2.9	PF 1	612.60	609.52	3.07	0.46		0.22		19.60	2.11
Cavazzoli	2.81	PF 1	611.31	609.29	2.02	0.97		0.32		19.60	2.34
Cavazzoli	2.8	PF 1	610.36	607.80	2.56	0.89		0.05		19.60	2.07
Cavazzoli	2.71	PF 1	607.82	599.75	8.07	1.98		0.55		19.60	1.71
Cavazzoli	2.7	PF 1	605.52	605.17	0.35					19.60	10.74
Cavazzoli	2.6	PF 1	606.80	605.92	0.87	0.15		0.05		19.60	2.71
Cavazzoli	2.4	PF 1	605.89	601.58	4.31	0.56		0.34		19.60	4.45
Cavazzoli	2	PF 1	604.00	599.74	4.26	1.88		0.01		19.60	3.80
Cavazzoli	1.9	PF 1	602.00	597.58	4.43	1.98		0.02		19.60	4.80
Cavazzoli	1	PF 1	600.45	598.57	1.89	0.79		0.76		19.60	3.45
Cavazzoli	0.9	PF 1	599.68	596.76	2.93	0.67		0.10		19.60	5.74

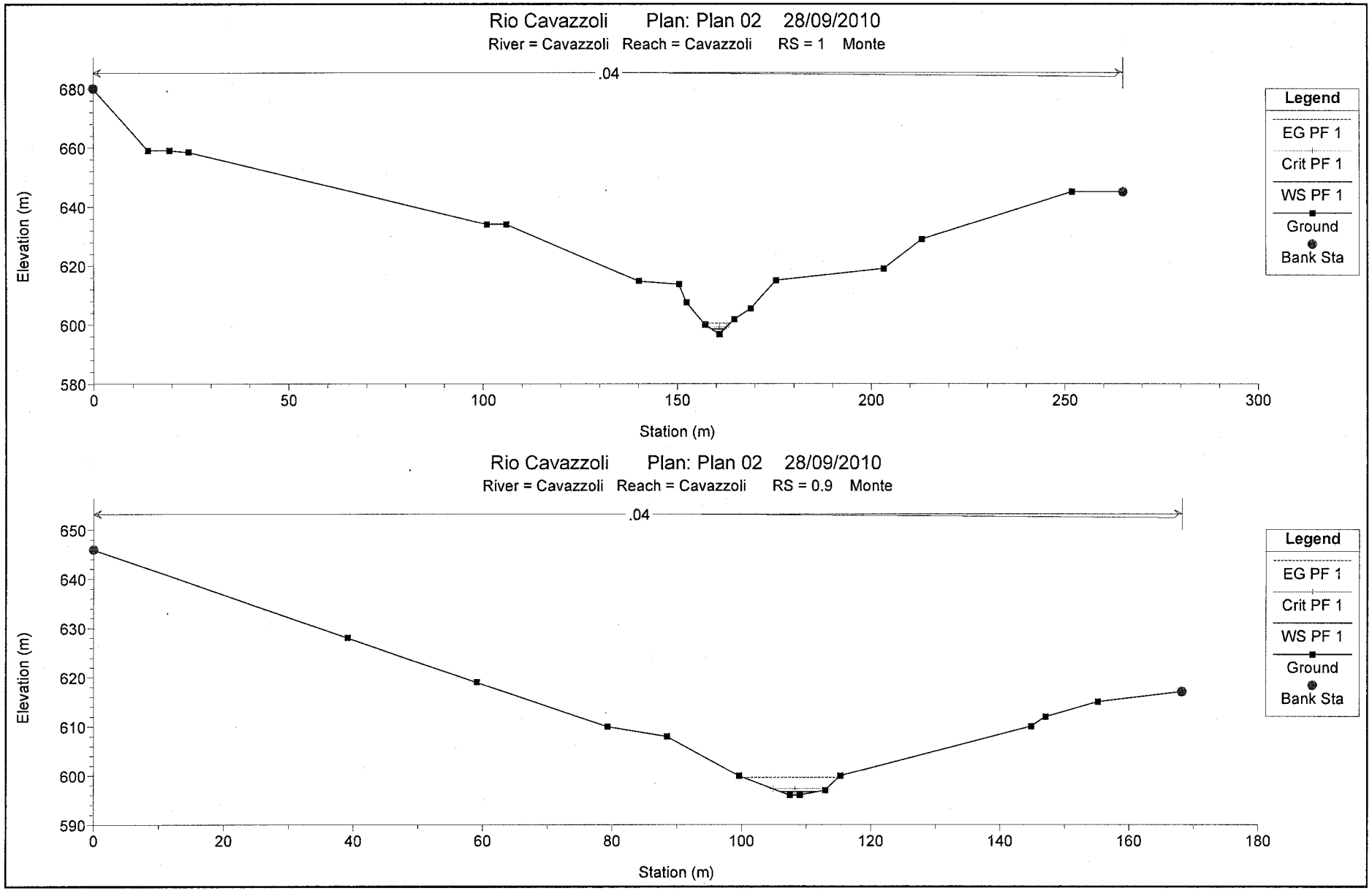

Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 3
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Crit PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.9
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta

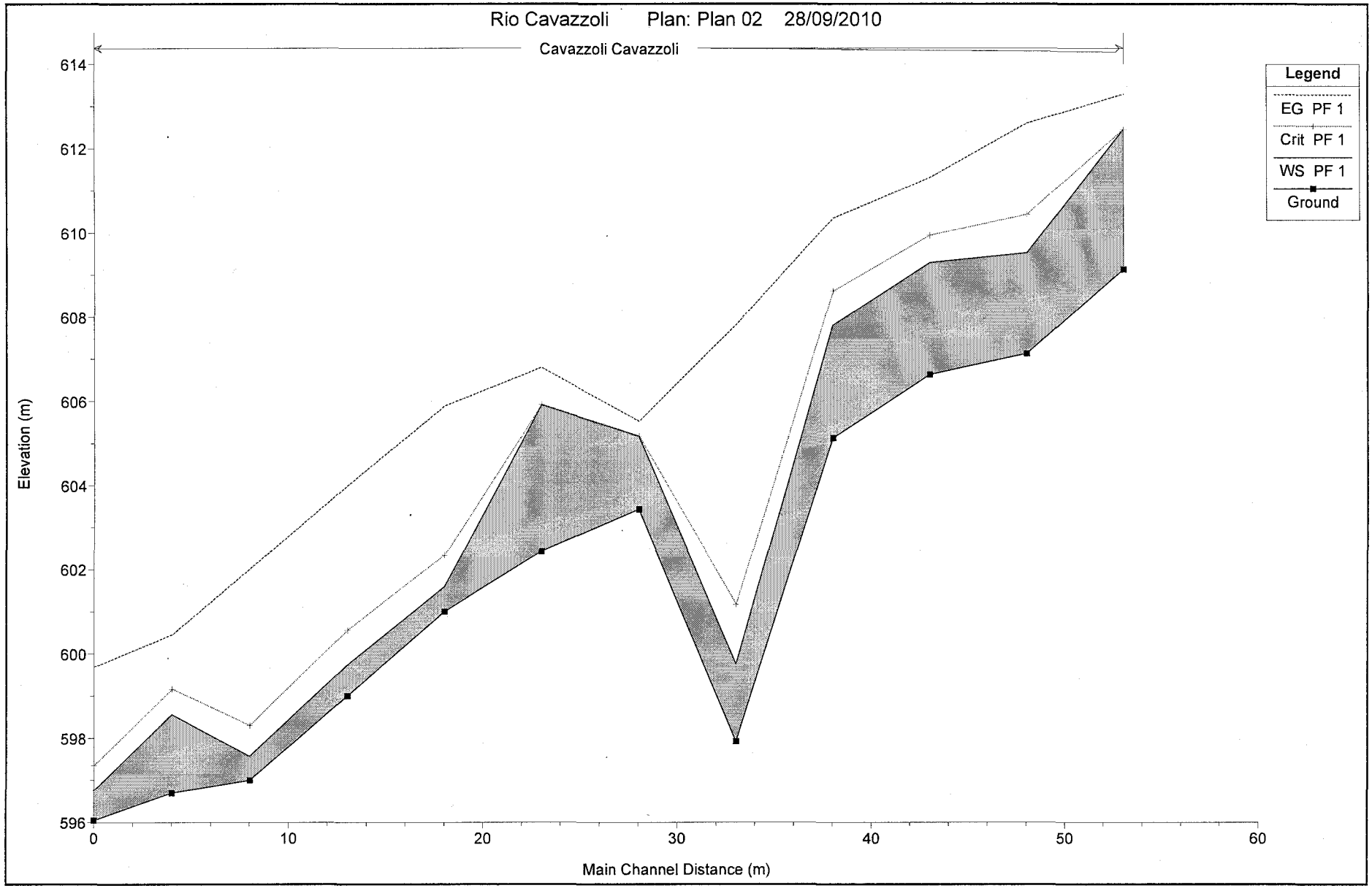

Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.81
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.8
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta

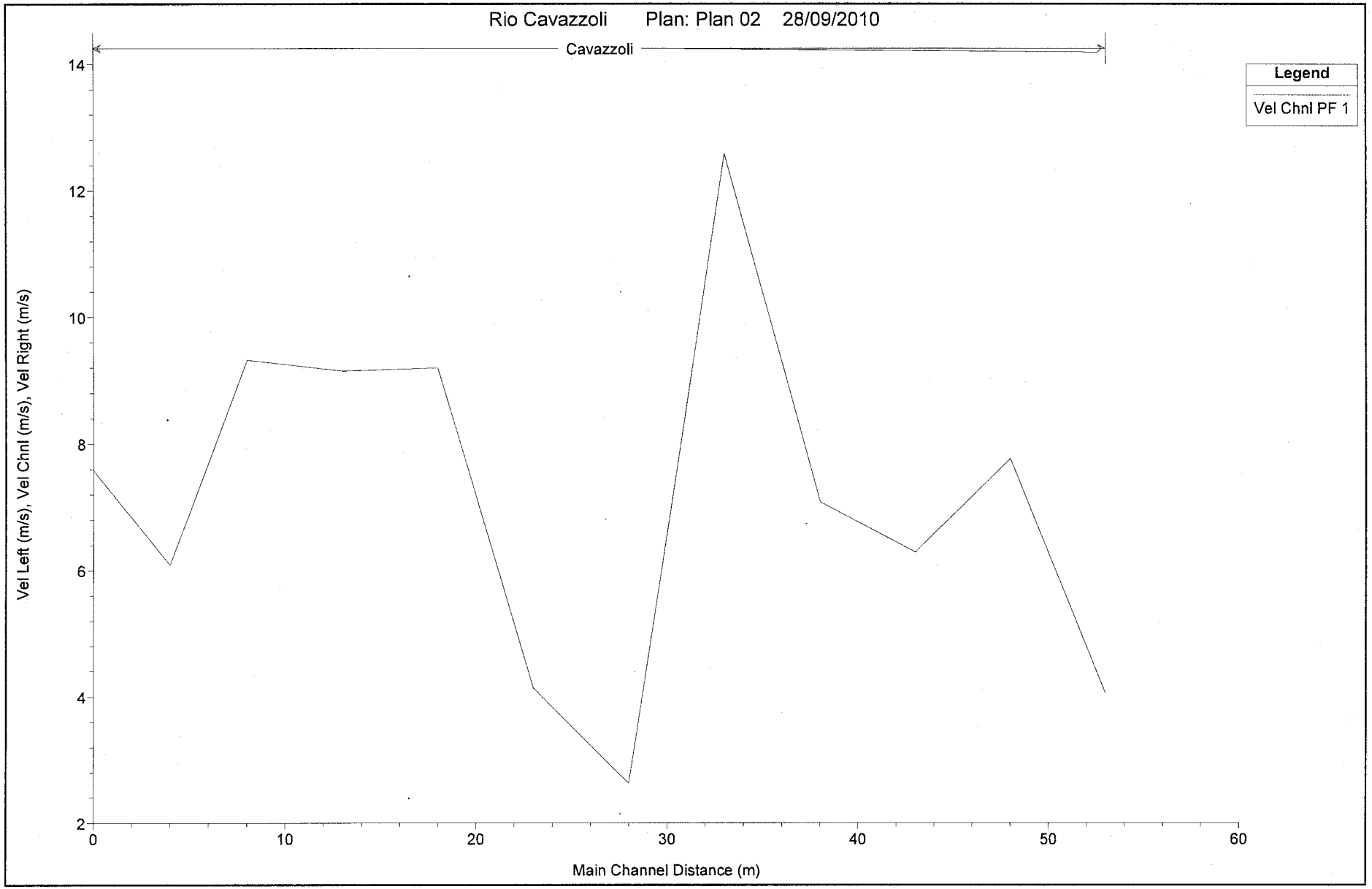

Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.71
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
580
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.7
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Crit PF 1
Ground
Bank Sta


Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.6
.04
Elevation (m)
700
680
660
640
620
600
0
50
100
150
200
250
Station (m)
Legend
EG PF 1
WS PF 1
Crit PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2.4
.04
Elevation (m)
650
640
630
620
610
600
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta


Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 2 Sezione 2
.04
Elevation (m)
640
630
620
610
600
590
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 1.9 Sezione 2
.04
Elevation (m)
640
630
620
610
600
590
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta


Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 1 Monte
.04
Elevation (m)
680
660
640
620
600
580
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta
Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
River = Cavazzoli Reach = Cavazzoli RS = 0.9 Monte
.04
Elevation (m)
650
640
630
620
610
600
590
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
Station (m)
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Bank Sta


Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
Cavazzoli Cavazzoli
Legend
EG PF 1
Crit PF 1
WS PF 1
Ground
Elevation (m)
614
612
610
608
606
604
602
600
598
596
0
10
20
30
40
50
60
Main Channel Distance (m)


Rio Cavazzoli Plan: Plan 02 28/09/2010
Cavazzoli
Legend
Vel Chnl PF 1
Vel Left (m/s), Vel Chnl (m/s), Vel Right (m/s)
14
12
10
8
6
4
2
0
10
20
30
40
50
60
Main Channel Distance (m)