



LAVORI DI RIPRISTINO DEFINITIVO DELLA SEDE STRADALE
E DELLE SCARPATE DI MONTE E DI VALLE DELLA S.P. 21 KM 32+700
E KM 33 "VAL SILLARO" NEL COMUNE DI CASTEL DEL RIO
CUP C27H24000290001

PROGETTO ESECUTIVO

PROPRIETÀ E DIRITTI DEL PRESENTE DISEGNO SONO RISERVATI - la riproduzione e l'uso senza permesso sono vietati - reproduction is strictly forbidden	COMMITTENTE:	 CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA		DIREZIONE GENERALE Servizio Struttura Speciale Alluvione via San Felice, 25 - 40131 BOLOGNA		
	FUNZIONI PROCEDIMENTO:	Responsabile Unico Procedimento: dott. Ing. Lucia MOLICA-FRANCO Supporto al RUP: dott. Ing. Mirko OCCHI dott. Ing. Sara PAGLIARULO		PROGETTO:		
REVISIONI: AGGIORNAMENTI:	7					
	6					
	5					
	4					
	3	CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	REVISIONE	THS2024004_S04_Qb.III.01_R22	MAGGIO 2026	
2	CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	REVISIONE	THS2024004_S04_Qb.III.01_R22	GENNAIO 2026		
1	CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	AGGIORNATO PER INTERVENTI KM 32+700 e km 33+00	THS2024004_S04_Qb.III.01_R22	04/12/2025		
1° EMISS.	CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA	RELAZIONE IDRAULICA	THS2024004_S04_Qb.III.01_R22	28/01/2025		
RICHIEDENTE/APPLICANT:		OGGETTO:	FILE:	DATA:		
ELABORATO/DRAWN BY:		Ing. Claudio Comastri	CONTROLLATO/ CHECKED BY:	Ing. E.Comastri	APPROVATO/APPROVED BY:	Ing. Claudio Comastri
FIRMA/SIGNATURE		DATA/DATE	FIRMA/SIGNATURE	DATA/DATE	FIRMA/SIGNATURE	
PROGETTO:	UBICAZIONE:	STRADA PROVINCIALE N. 21 "VAL SILLARO"				
OPERAZIONE:	COMUNE DI CASTEL DEL RIO					
ELAB.	Titolo	INTERVENTI ALLE PROGRESSIVE km 32+700 e km 33+00		SCALA:	REVISIONE:	DATA:
	2	RELAZIONE IDRAULICA		-	3	MAGGIO 2026
				TAVOLA N.: R22		

INDICE

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.	PREMESSA	4
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO	6
4.	PRESTAZIONI RICHIESTE DALLA NORMATIVA VIGENTE.....	7
5.	RILIEVO DELLO STATO DI FATTO E SEZIONI DI PROGETTO	7
6.	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI IDRAULICI DI PROGETTO	9
6.1	CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA	9
6.1.1	<i>Analisi dei dati di pioggia.....</i>	<i>9</i>
6.1.2	<i>Determinazione dei parametri della “Curva segnalatrice di possibilità climatica”</i>	<i>10</i>
6.2	DETERMINAZIONE DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE	12
6.3	CALCOLO DELLA PORTATA IN INGRESSO	13
7.	MODELLAZIONE DEL CORSO D'ACQUA IN HEC-RAS	14
7.1	PREMESSA	14
7.2	GEOMETRIA DEL TORRENTE	14
7.3	PARAMETRI DI SIMULAZIONE	15
7.4	RISULTATI IN CONDIZIONI DI PROGETTO.....	17
8.	CONCLUSIONI	19

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le Normative di riferimento adottate sono le seguenti:

- D.M. 17-014-2018 "Norme Tecniche per le costruzioni"
- Circolare 21-01-2019 C.S.LL.PP. N. 7 "Circolare applicativa alle norme tecniche per le costruzioni"

2. PREMESSA

La presente **Relazione di Compatibilità Idraulica** si inserisce nell'ambito del progetto di rifacimento di un nuovo ponte sul Rio Montale nella frazione di Giugnola di Castel del Rio.

L'intervento è ubicato sulla S.P. 21 – Sillaro, danneggiata a seguito degli eventi alluvionali del 2023.



Figura 1: Inquadramento satellitare ponte

Il Rio Montale è un corso d'acqua situato a sud-est dell'abitato di Giugnola; lungo il suo percorso riceve il contributo idrico del Rio Tonno, suo affluente, e conclude il proprio corso poco a valle dell'opera in progetto.



3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

A seguito degli eventi alluvionali verificatisi nel 2023, si è registrato un fenomeno franoso lungo la Strada Provinciale SP 21 – Sillaro, in corrispondenza dell'attraversamento esistente del Rio Montale, dove era presente un ponte con luce di circa 2 metri.

Il dissesto ha comportato la chiusura della SP 21 nel tratto interessato, determinando il cedimento del corpo stradale in corrispondenza del manufatto. Il materiale proveniente dalla frana si è depositato nell'alveo del Rio Montale, provocandone l'ostruzione e compromettendo il regolare deflusso delle acque.



Figura 2: Immagine stato attuale Rio Montale e attraversamento

Oggetto del presente progetto esecutivo è il ripristino della viabilità originaria mediante la realizzazione di un nuovo ponte in corrispondenza dell'attraversamento del Rio Montale, nonché la risagomatura dell'alveo del corso d'acqua nel tratto a monte e a valle dell'intersezione con la sede stradale.

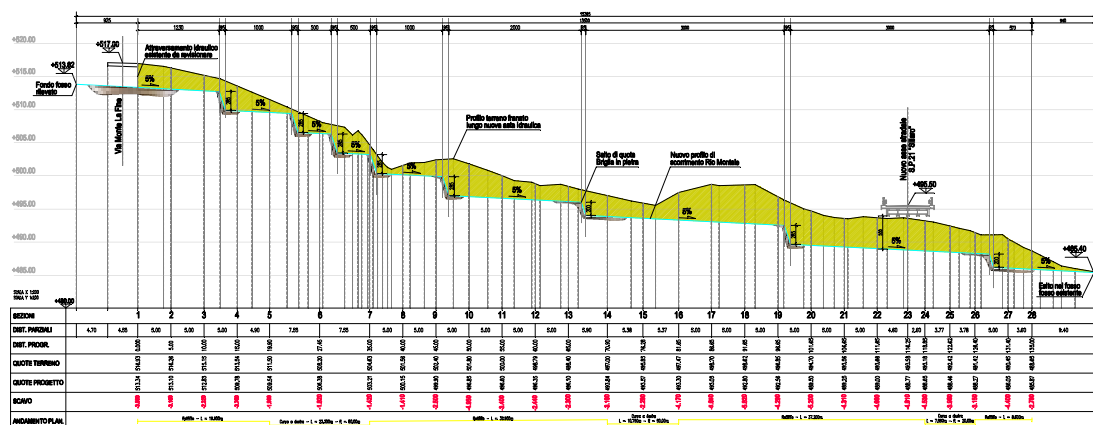


Figura 3: Nuovo profilo di progetto

Dunque, poiché il progetto esecutivo di riferimento comporta una modifica della sezione idraulica esistente, la presente relazione idraulica ha lo scopo di **verificare che la portata di progetto prevista dalla normativa vigente, transiti sotto il nuovo ponte.**

4. PRESTAZIONI RICHIESTE DALLA NORMATIVA VIGENTE

La verifica di compatibilità idraulica della nuova opera deve essere condotta in riferimento al capitolo 5.1.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17-01-2018 e s.m.i.

Il suddetto capitolo stabilisce che lo studio idraulico finalizzato a verificare la compatibilità dell'opera si riferisca ad una **piena con tempo di ritorno $T_r=200$ anni e franco idrico pari a 1,5m.**

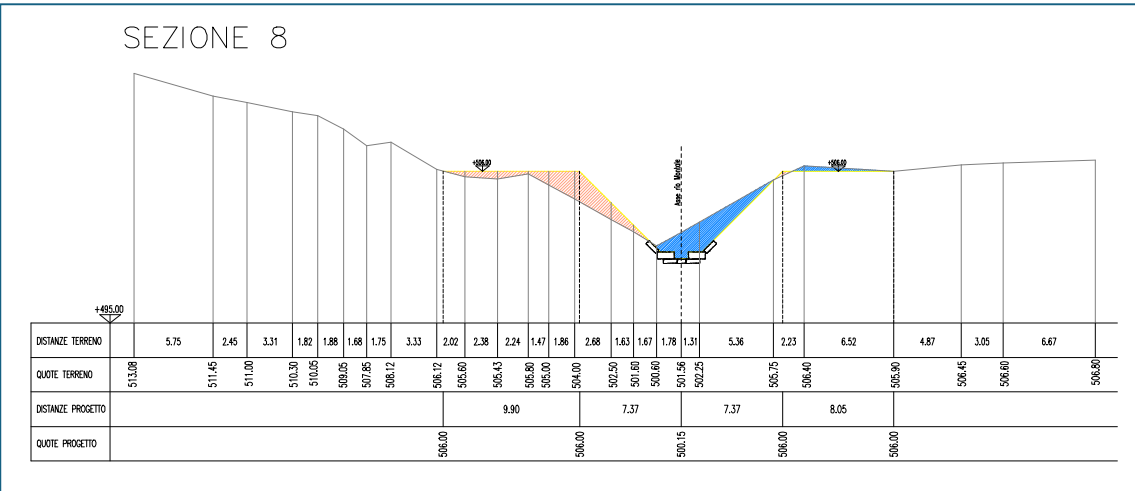
Nei capitoli successivi si procederà con l'analisi del corso d'acqua allo stato attuale e di progetto, nonché alla verifica delle prestazioni richieste.

5. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO E SEZIONI DI PROGETTO

A seguito del rilievo topografico effettuato nell'area di studio, sono state ricavate le sezioni rappresentative dello stato attuale del corso d'acqua. Dall'analisi del rilievo emerge chiaramente che l'alveo originario, precedente all'evento franoso, non è più presente; si è pertanto reso necessario procedere alla risagomatura dell'alveo.

Le sezioni utilizzate nella modellazione idraulica corrispondono quindi allo stato modificato, in quanto rappresentano l'unica configurazione attualmente disponibile e idonea per l'elaborazione del modello.

Nelle immagini seguenti sono riportati, a titolo esemplificativo, alcuni dei profili di sezione rilevati, analizzati e successivamente implementati nella modellazione.



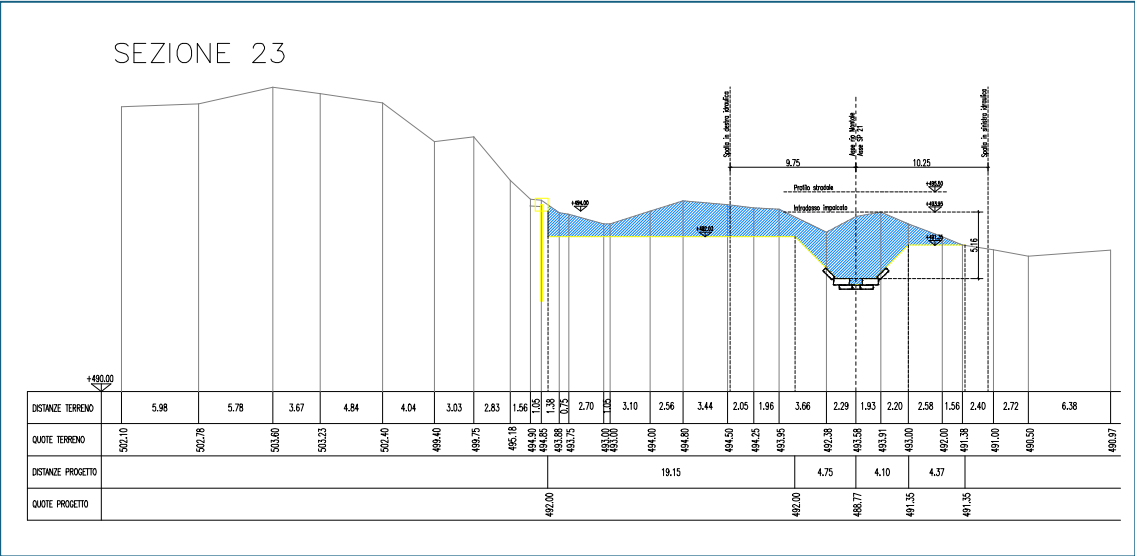


Figura 4: Sezioni di rilievo e stato modificato

Per garantire il mantenimento della pendenza originaria del corso d'acqua, è stata prevista la realizzazione di una serie di salti di quota mediante briglie in pietra, finalizzate ad assicurare un corretto deflusso delle acque.

Il nuovo ponte avrà una luce pari a 20 m e sarà impostato a una quota coerente con quella dell'attuale sede stradale.

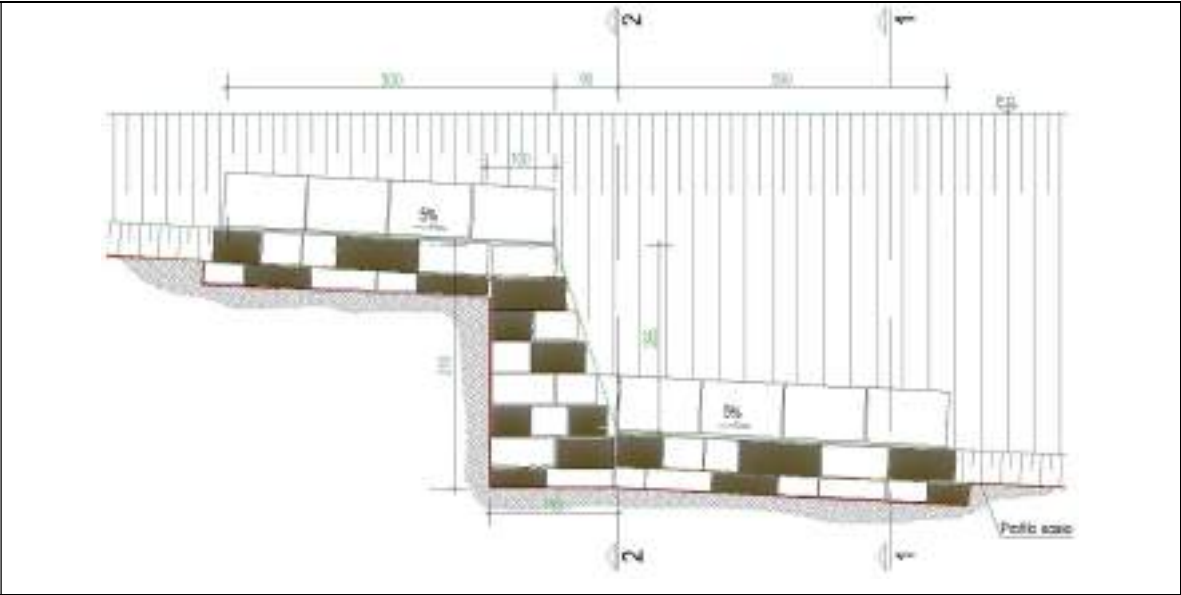


Figura 5: Sezioni tipologia briglie per salto di quota

6. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI IDRAULICI DI PROGETTO

6.1 Curva di possibilità climatica

6.1.1 Analisi dei dati di pioggia

Al fine di determinare in maniera corretta il regime idraulico dell'area in oggetto è necessario ricavare le informazioni circa l'idrologia della zona che sono insite nei parametri della Curva segnalatrice di possibilità climatica (a e n) che lega le altezze alle durate di pioggia.

$$h = A * t^n$$

Per la stima di a e di n è necessario raccogliere i dati di pioggia riportati sugli *Annali Idrologici*. Ci si è riferiti ai dati della stazione di rilevamento *Castel del Rio* nell'intervallo di tempo tra il 1990 ed il 2024, in quanto sono dati in uso ad Arpa Emilia-Romagna.

I valori di pioggia desunti sono riportati di seguito:

CASTEL DEL RIO					
ANNO	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
35	mm	mm	mm	mm	mm
1990	50.2	80.0	100.2	100.2	120.2
1991	60.0	95.0	102.1	123.1	129.1
1992	50.0	71.3	80.0	104.3	135.3
1993	50.0	70.0	77.0	77.3	87.0
1994	80.0	130.1	172.1	195.3	215.5
1995	16.4	30.6	39.4	58.8	106.6
1996	15.0	18.8	28.0	49.6	63.8
1997	10.8	20.6	29.0	37.8	53.0
1998	28.2	32.4	56.2	64.2	66.4
1999	21.2	46.6	83.2	118.2	131.2
2000	45.4	46.2	46.2	46.2	47.8
2001	27.4	35.9	38.6	42.8	68.6
2002	22.4	42.8	49.6	64.8	72.4
2003	21.0	32.0	40.8	53.8	70.4
2004					
2005	27.4	44.4	58.8	93.2	120.6
2006	26.2	56.4	69.8	78.4	78.4
2007	28.8	39.2	55.4	61.2	61.2
2008	20.4	27.2	33.8	47.0	69.0
2009	27.6	38.2	43.2	47.0	62.0
2010	23.2	32.2	33.6	46.2	67.8
2011	21.2	26.2	37.2	43.4	46.4
2012	22.0	41.4	49.8	50.0	58.2
2013	79.6	98.6	102.6	102.6	103.4
2014					
2015	22.8	45.4	62.6	63.2	69.8
2016	23.6	53.2	77.8	85.8	86.0
2017	16.4	33.0	49.0	67.4	99.2
2018	52.8	53.4	61.2	64.0	64.0
2019	19.2	30.6	51.8	81.0	91.2
2020	22.4	22.6	25.6	35.4	39.4
2021	22.6	38.2	39.6	39.8	50.4
2022	26.2	27.8	34.6	48.8	65.2
2023	32.0	50.2	63.4	96.2	172.6
2024	30.2	63.6	100.4	148.8	211.0

6.1.2 Determinazione dei parametri della “Curva segnalatrice di possibilità climatica”

La Legge di Gumbel è la seguente:

$$P(h) = \exp(-\exp(-(h-u)/a))$$

dove:

$$a = 1.283/\sigma(h)$$

$$u = \Sigma(h) - 0.45 \cdot \sigma(h)$$

con:

$\Sigma(h)$ = media aritmetica delle massime altezze di pioggia annuali

$\sigma(h)$ = scarto quadratico medio delle max altezze di pioggia annuali

Tale legge si applica alle piogge di durata 1 h, 3 h, 6 h, 12 h, 24h ottenendo le rispettive altezze di pioggia con tempi di ritorno prefissati:

$$P(h_{Tr}) = 1 - 1/Tr$$

$$h_{Tr} = u - (1/a) \cdot \ln(-\ln(P(h_{Tr})))$$

Nella Tabella 1 sono riportati i dati dell'Annale Idrologico della Stazione di Castel del Rio.

Anno	Durate [ore]				
	1	3	6	12	24
1990	50.2	80	100.2	100.2	120.2
1991	60	95	102.1	123.1	129.1
1992	50	71.3	80	104.3	135.3
1993	50	70	77	77.3	87
1994	80	130.1	172.1	195.3	215.5
1995	16.4	30.6	39.4	58.8	106.6
1996	15	18.8	28	49.6	63.8
1997	10.8	20.6	29	37.8	53
1998	28.2	32.4	56.2	64.2	66.4
1999	21.2	46.6	83.2	118.2	131.2
2000	45.4	46.2	46.2	46.2	47.8
2001	27.4	35.9	38.6	42.8	68.6
2002	22.4	42.8	49.6	64.8	72.4
2003	21	32	40.8	53.8	70.4
2004	0	0	0	0	0
2005	27.4	44.4	58.8	93.2	120.6
2006	26.2	56.4	69.8	78.4	78.4
2007	28.8	39.2	55.4	61.2	61.2
2008	20.4	27.2	33.8	47	69
2009	27.6	38.2	43.2	47	62
2010	23.2	32.2	33.6	46.2	67.8
2011	21.2	26.2	37.2	43.4	46.4
2012	22	41.4	49.8	50	58.2
2013	79.6	98.6	102.6	102.6	103.4
2014	0	0	0	0	0
2015	22.8	45.4	62.6	63.2	69.8
2016	23.6	53.2	77.8	85.8	86
2017	16.4	33	49	67.4	99.2
2018	52.8	53.4	61.2	64	64
2019	19.2	30.6	51.8	81	91.2
2020	22.4	22.6	25.6	35.4	39.4
2021	22.6	38.2	39.6	39.8	50.4
2022	26.2	27.8	34.6	48.8	65.2
2023	32	50.2	63.4	96.2	172.6
2024	30.2	63.6	100.4	148.8	211

Tabella 1: Piogge massime annuali - durata oraria.

Nella Tabella 2 sono riportati i calcoli per trovare le altezze di pioggia.

m	29.79	44.97	56.93	69.59	85.23
s	18.36	26.50	32.64	38.49	47.67
a	14.32	20.66	25.45	30.01	37.17
u	21.53	33.05	42.24	52.27	63.78
ht	97.34	142.47	177.02	211.22	260.63

Tabella 2: Calcoli dei parametri della Legge di Gumbel.

È possibile poi passare al calcolo della curva segnalatrice di possibilità climatica stimando i parametri **a** e **n** con il *metodo dei minimi quadrati* (che ci assicura che la somma dei quadrati dei residui sia minima e che la loro media sia nulla):

$$h = a \cdot t^n$$

in forma logaritmica risulta essere:

$$\ln(h) = \ln(a) + n \cdot \ln(t)$$

indicando con:

$$\ln(h) = Y_i;$$

$$\ln(t) = X_i;$$

$$\ln(a) = A;$$

$$n = B$$

la formula logaritmica risulterà essere: $Y_i = A + B \cdot X_i$

Si stimano A e B con i minimi quadrati:

$$B = \frac{N \cdot \sum(X_i \cdot Y_i) - \sum X_i \cdot \sum Y_i}{N \cdot \sum(X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$A = Y' - B \cdot X'$$

$$X' = \sum X_i / N$$

$$Y' = \sum Y_i / N$$

Da cui si ricavano i valori dei parametri della Curva segnalatrice di possibilità climatica

ln h (y)	4.58	4.96	5.18	5.35	5.56
ln t (x)	0.00	1.10	1.79	2.48	3.18
x²	0.00	1.21	3.21	6.17	10.10
xy	0.00	5.45	9.27	13.30	17.68

Tr	200
S x²	20.692
S xy	45.704
x medio	1.711
y medio	5.126
(x medio)²	2.926
N	5
B	0.3070
A	4.6008

n	0.3070				
a	99.5619				
h=aTⁿ	99.56	139.50	172.57	213.49	264.11
t (ore)	0.017	0.050	0.100	0.200	0.400
i=aT⁽ⁿ⁻¹⁾	99.56	46.50	28.76	17.79	11.00

Tabella 3: Parametri curva segnalatrice di possibilità climatica.

Dunque, i parametri “a” ed “n” per eventi con Tr=200 anni sono i seguenti:

a=99.5619

n=0.3070

6.2 Determinazione del tempo di corrivazione

Il calcolo del tempo di ritorno è stato eseguito utilizzando la formula di Pezzoli 2, idonea per bacini di tipo montano/collinare di dimensione inferiore a 1kmq.

La formula è la seguente:

$$t_c = \frac{220}{3600 \cdot C \cdot L^{\frac{1}{3}}} \cdot \sqrt{\frac{A}{i}}$$

Dove:

A: Area del bacino idrografico [m²];

i: pendenza media dell'asta [m];

L: Lunghezza dell'asta principale espressa in [m];

C: Coefficiente di scabrezza di Gauckler Strickler [m^{1/3} s⁻¹];

Le aree del bacino idrografico sono state identificate a partire dalla CTR per l'area di interesse:

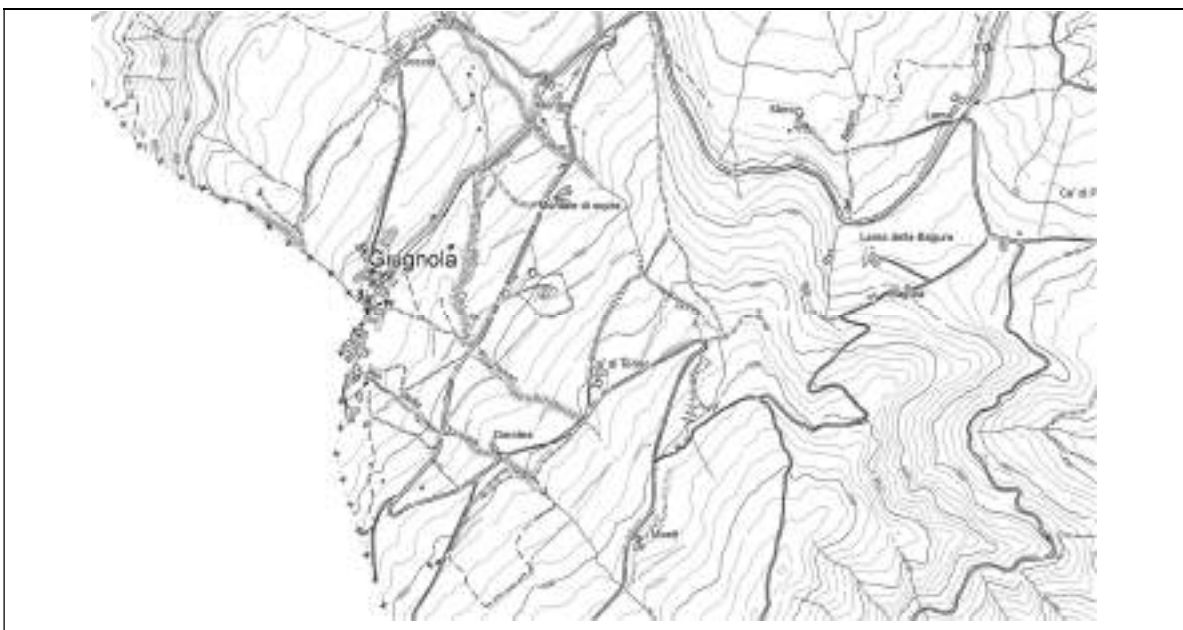


Figura 6: Estratto CTR

Si procede dunque al calcolo del tempo di corrivazione per la definizione della portata che arriva al Rio Montale e al Rio Tonno.

RIO MONTALE

Calcolo tempo di corrivazione (Formula Pezzoli 2 - Piccoli Bacini)

A=	350000	m ²	Area del bacino
L=	395	m	Lunghezza asta
Ks=	35	m ^{1/3} s ⁻¹	Coefficiente di Gauckler Strickler
i=	0.2000	-	Pendenza media dell'asta
tc=	0.314802951	h	Tempo di corrivazione

RIO TONNO

Calcolo tempo di corrivazione (Formula Pezzoli 2 - Piccoli Bacini)

A=	150000	m ²	Area del bacino
L=	300	m	Lunghezza asta
Ks=	35	m ^{1/3} s ⁻¹	Coefficiente di Gauckler Strickler
i=	0.2000	-	Pendenza media dell'asta
tc=	0.22587891	h	Tempo di corrivazione

6.3 Calcolo della portata in ingresso

Per il calcolo della portata massima al colmo per assegnato tempo di ritorno si è fatto riferimento alla formulazione proposta dal metodo razionale:

$$Q = C A h / t$$

Dove:

C: coefficiente di deflusso

A: Area del bacino

h: altezza di precipitazione per assegnato tempo di ritorno

t: durata critica dell'evento (posta pari al tempo di corrivazione)

Nel caso in oggetto, per un evento con Tempo di Ritorno 200 anni si ha:

RIO MONTALE

Calcolo portata con metodo razionale

C=	0.30	-	Coefficiente di deflusso
A=	350000.00	m ²	Area del bacino
a=	99.56		Parametro Gumbel
n=	0.31		Parametro Gumbel
h=	69.82	mm	Altezza di pioggia per assegnatto Tc
t=	0.31	h	Durata critica
Q=	6.47	m ³ /sec	Portata critica

RIO TONNO

Calcolo portata con metodo razionale

C=	0.30	-	Coefficiente di deflusso
A=	150000.00	m ²	Area del bacino
a=	99.56		Parametro Gumbel
n=	0.31		Parametro Gumbel
h=	63.06	mm	Altezza di pioggia per assegnatto Tc
t=	0.23	h	Durata critica
Q=	3.49	m ³ /sec	Portata critica

7. MODELLAZIONE DEL CORSO D'ACQUA IN HEC-RAS

7.1 Premessa

A partire dal rilievo topografico condotto, è stato possibile modellare la struttura del canale in ambiente Hec-Ras: un software che consente di eseguire i calcoli di flusso stazionario mono e bidimensionale, nonché di eseguire calcoli di trasporto di fondo o modellazioni idrologiche di temperatura /qualità dell'acqua.

7.2 Geometria del torrente

Per eseguire la modellazione è stato necessario inserire la geometria del corso d'acqua all'interno della sezione "Geometric data".

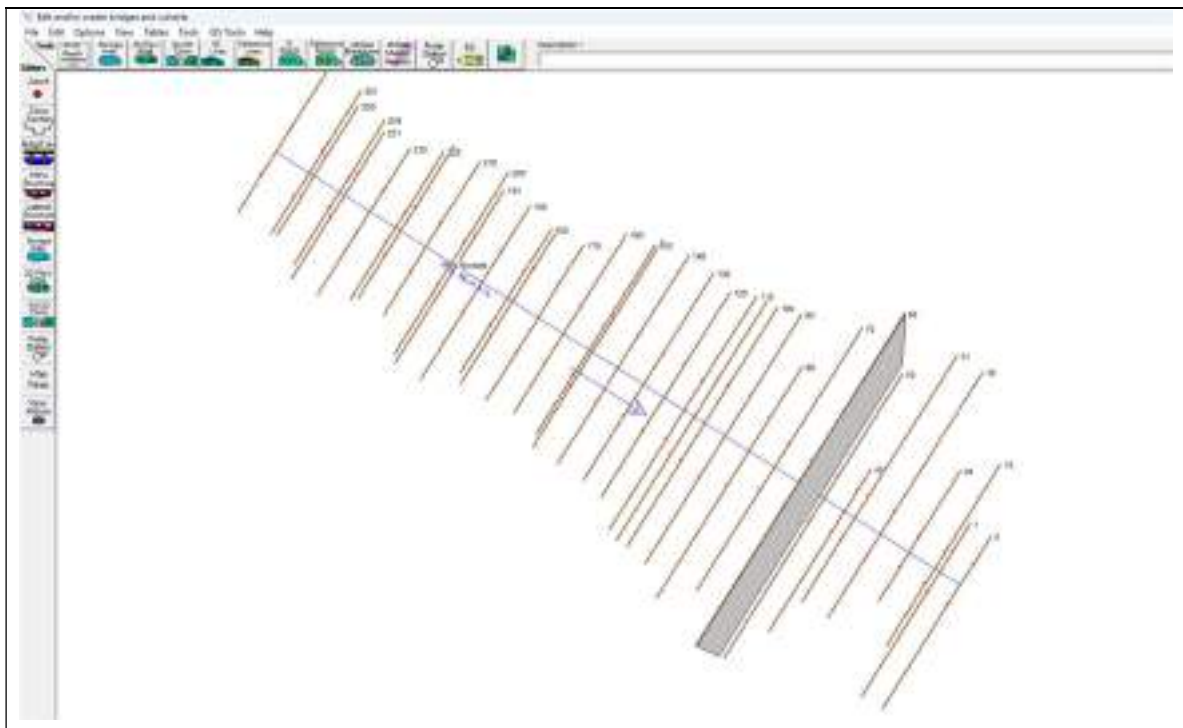


Figura 7: Sezione "Geometric-data" in HEC RAS

Qui sono state inserite le 26 sezioni trasversali rilevate e il ponte interferente.

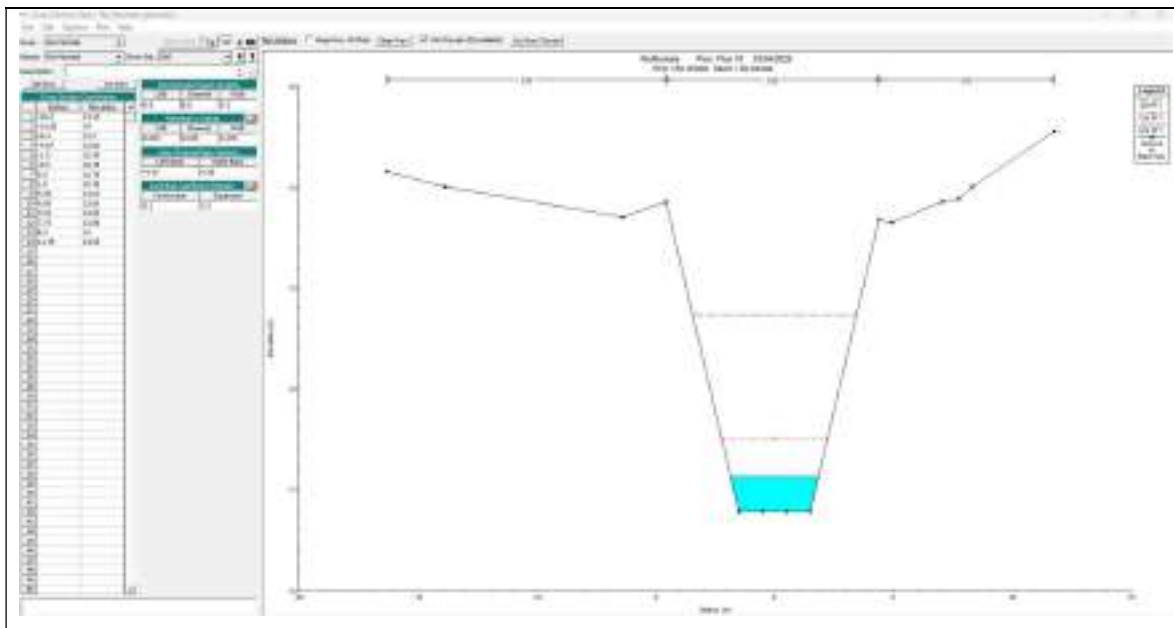


Figura 8: Sezione trasversale

Il coefficiente di scabrezza utilizzato, ed imposto pari a 0.035, è stato scelto in riferimento alla tabella seguente:

2. Flood Plains			
a. Pasture no brush			
1. Short grass	0.025	0.030	0.035
2. High grass	0.030	0.035	0.050

7.3 Parametri di simulazione

Le informazioni idrauliche relative al corso d'acqua oggetto di studio, sono pressoché assenti: non sono infatti disponibili livelli idrici o condizioni al contorno. Si è dunque scelto di fare un'analisi in moto uniforme, impostando i seguenti dati in ingresso:

Portata alla sezione di monte (n. 260) $Q=6.5$ mc/s per $Tr=200$ anni;

Portata alla sezione 60 (confluenza Rio Tonno) $Q= 10.04$ mc/s per $Tr=200$ anni;

Steady Flow Data - Flow 01

File Options Help

Description:

Enter/Edit Number of Profiles (32000 max):

Locations of Flow Data Changes

River:

Reach: River Sta.:

Flow Change Location				Profile Names and Flow Rates
	River	Reach	RS	PF 1
1	Rio Montale	Rio Montale	260	6.5
2	Rio Montale	Rio Montale	60	10.04

Edit Steady flow data for the profiles (m3/s)

Livello idrico a monte e valle impostato come "Normal Depth" con pendenza $s=0.2$ (desunto da rilievo);

Steady Flow Boundary Conditions

☒ Set boundary for all profiles ☐ Set boundary for one profile at a time

Available External Boundary Condition Types

Selected Boundary Condition Locations and Types

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Rio Montale	Rio Montale	all	Normal Depth $S = 0.2$	Normal Depth $S = 0.2$

Enter to accept data changes.

Il regime di flusso è stato impostato come "misto" in quanto il torrente è caratterizzato da restringimenti/allargamenti oppure piccoli salti che possono cambiare il regime di moto (critico o sub critico); in questo modo il programma calcola automaticamente quale è la situazione per ogni sezione.

7.4 Risultati in condizioni di progetto

Di seguito si riportano i principali risultati ottenuti.

Da quanto ottenuto è possibile rilevare che la portata di progetto è contenuta nell'alveo del nuovo torrente risagomato e che il nuovo ponte presenta un franco idrico maggiore di 1.5m.

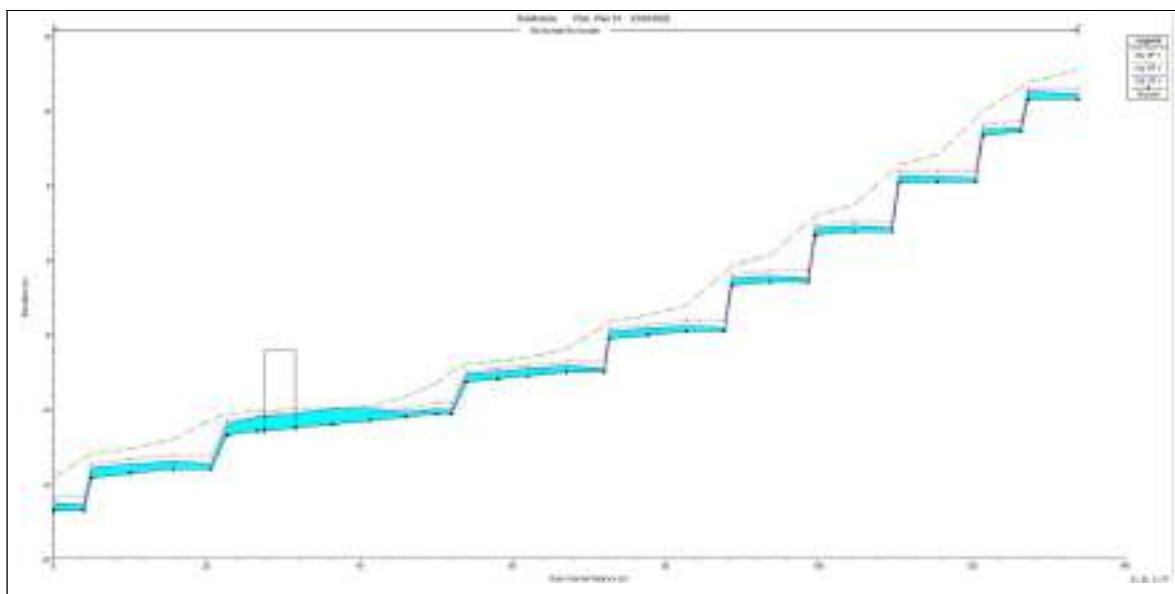


Figura 9: Profilo longitudinale del torrente allo stato di progetto

Di seguito si riportano la sezione trasversale in corrispondenza del ponte.

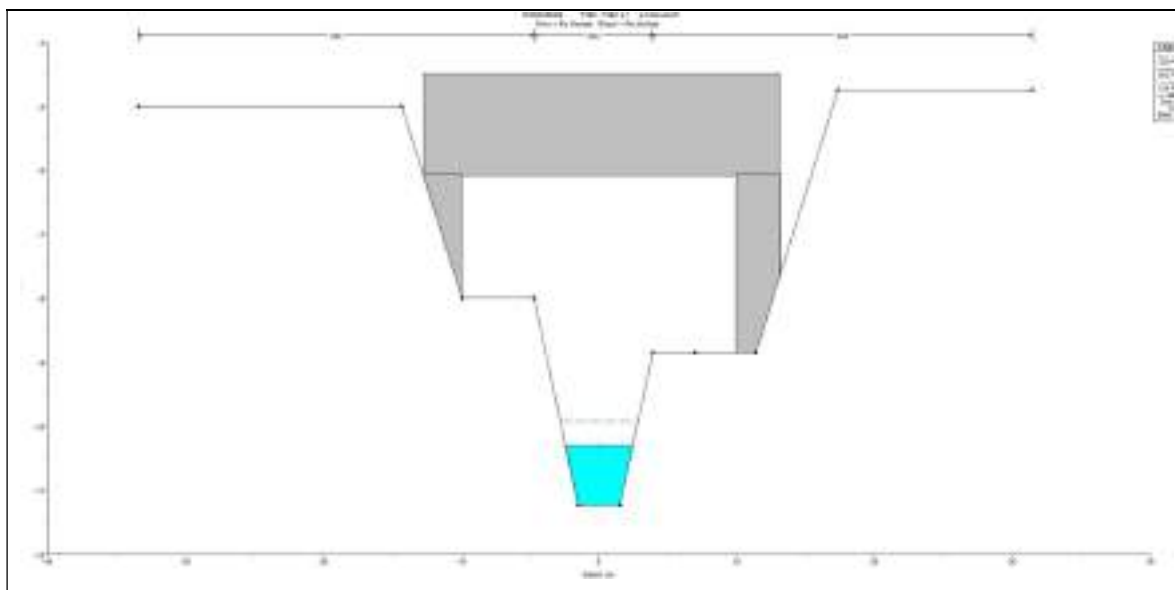


Figura 10: Sezione a monte del ponte

Di seguito, a titolo esemplificativo, si riportano le sezioni in altri punti del corso d'acqua.

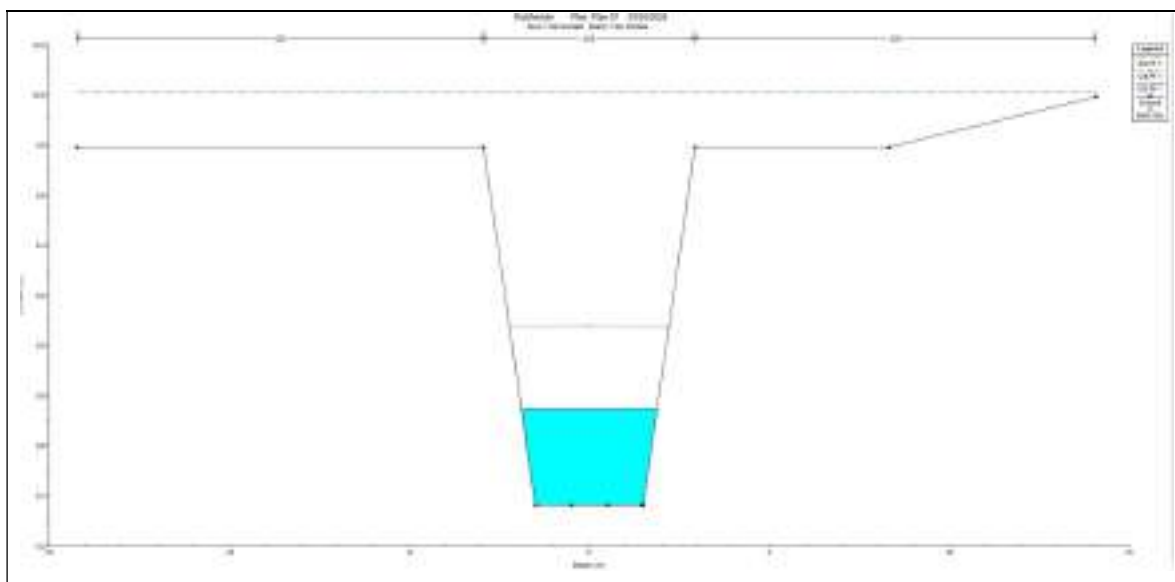


Figura 11: Sezioni trasversali di progetto

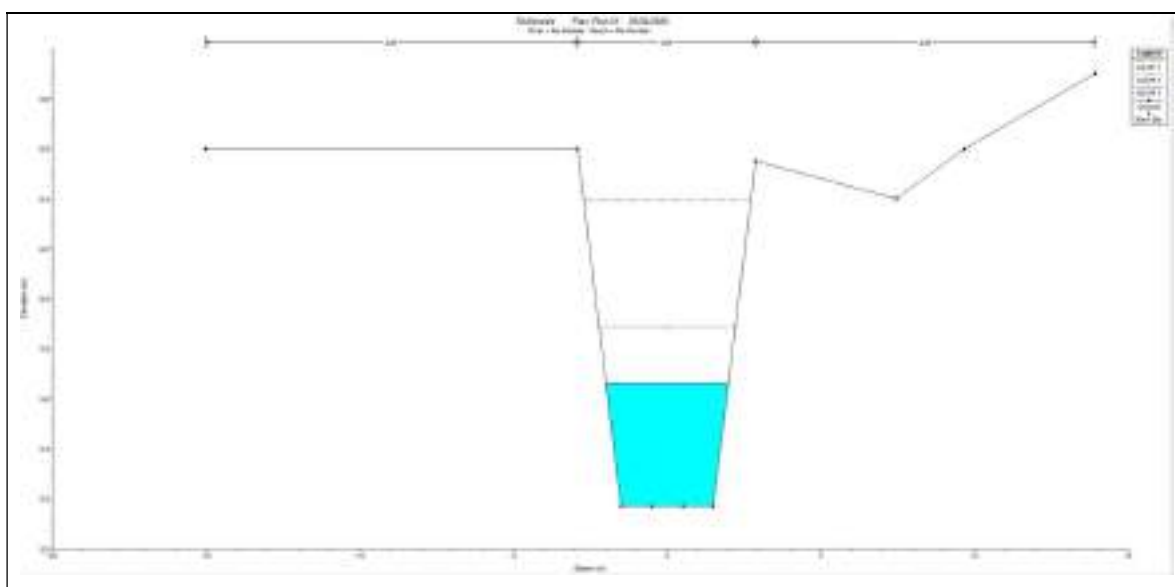


Figura 12: Sezioni trasversali di progetto

8. CONCLUSIONI

La modellazione idraulica sviluppata ha interessato un tratto di torrente di lunghezza complessiva pari a circa 140 metri, di cui 110 metri a monte e 30 metri a valle del ponte in progetto.

L'analisi è stata condotta con l'obiettivo di valutare il comportamento della corrente in condizioni di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni, **al fine di verificare l'adeguatezza del manufatto e individuare eventuali criticità idrauliche localizzate in corrispondenza della sezione di attraversamento.**

Si sottolinea che lo studio non costituisce un'analisi idrologico-idraulica estesa all'intera asta fluviale, ma si configura come una modellazione di dettaglio limitata al tratto di interesse ai fini della progettazione del ponte.

Un'eventuale estensione dello studio all'intero corso d'acqua — comprendente la caratterizzazione idrologica del bacino e la modellazione delle condizioni di deflusso a scala più ampia — potrebbe consentire un affinamento dei risultati ottenuti e una migliore definizione del comportamento idraulico complessivo del sistema.

N.B.

Ciò premesso è dunque possibile confermare che il ponte in progetto rispetta i requisiti idraulici previsti dalle norme tecniche per le costruzioni vigenti ed in particolare:

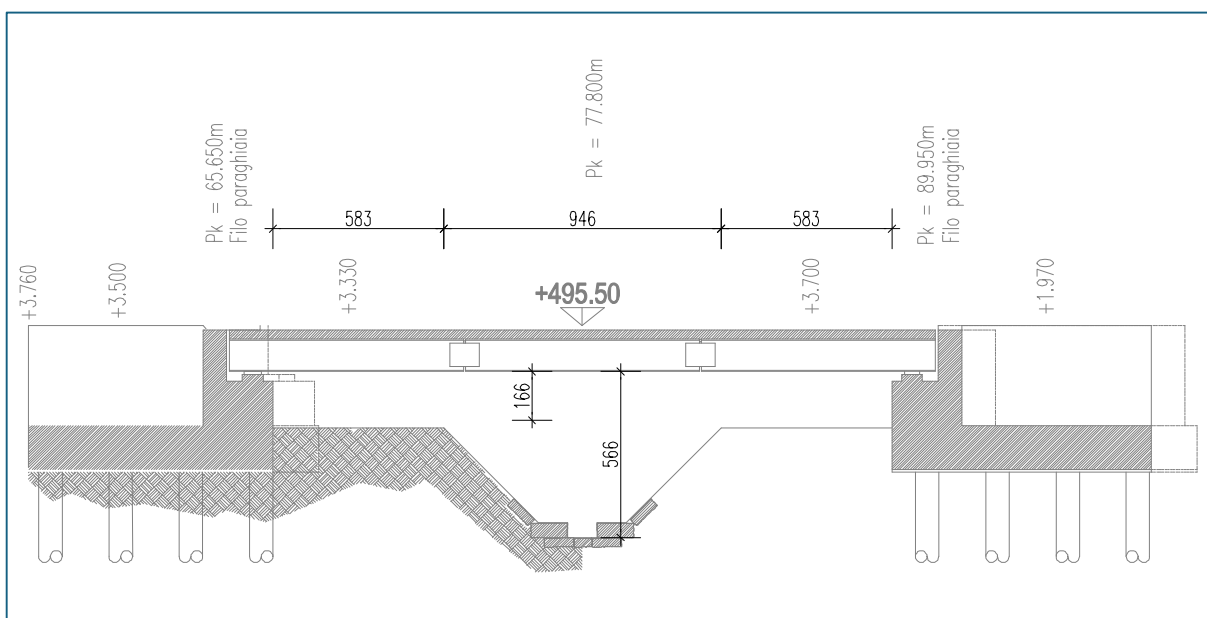
NTC2018 cap. 5 .1.2.3. “Compatibilità idraulica per la progettazione di ponti”.

PIANO SPECIALE PRELIMINARE (Presidenza del Consiglio dei Ministri) “Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica dei ponti e delle infrastrutture”

Il franco idraulico tra intradosso impalcato e livello max piena: >1,5m

Ponte senza pile, unica campata di 24m

Spalle poste a 5.83 m di distanza dal ciglio superiore dell'invaso del rio Montale.



5.2.1. Criteri e prescrizioni

5.2.1.1. Franco idraulico

Il franco idraulico, definito come la distanza tra la quota idrometrica, relativa alla piena di riferimento, immediatamente a monte del ponte, e la quota di intradosso del ponte, è da assumersi, come definito dalle NTC 2018, non inferiore a 1,5 m e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale flottante, così come congiuntamente individuate di comune accordo dal proprietario/gestore e l'Autorità idraulica, garantendo un'adeguata distanza tra l'intradosso del ponte e il fondo alveo.

Quando l'intradosso delle strutture non sia costituito da un'unica linea orizzontale tra gli appoggi, il franco idraulico deve essere assicurato per una ampiezza centrale di 2/3 della luce, e comunque non inferiore a 40 m.

Nel caso di corsi d'acqua arginati, la quota di intradosso del ponte deve comunque essere superiore a quella della sommità arginale, così come congiuntamente individuate di comune accordo dal proprietario/gestore e l'Autorità idraulica. Nel caso di corsi d'acqua non arginati, la quota di intradosso del ponte deve risultare superiore al ciglio di sponda.

5.2.1.2. Posizionamento del ponte rispetto all'alveo

L'insieme delle opere costituenti l'attraversamento non deve comportare condizionamenti al deflusso della piena e indurre modificazioni all'assetto morfologico dell'alveo.

Nel caso di realizzazione di nuovi ponti o infrastrutture è opportuno evitare il posizionamento di pile e spalle in alveo. Nel caso non sia possibile rispettare questa condizione, compatibilmente con i vincoli di natura strutturale, le pile in alveo devono essere orientate parallelamente al filone principale della corrente, deve essere preferita una soluzione che collochi le pile in golena o nelle zone dove il livello idrometrico in piena sia relativamente modesto, è preferibile la forma circolare o di tipo profilato in modo da costituire minore ostacolo alla corrente (minore esposizione all'erosione) e, nei casi in cui si abbia elevata velocità di corrente abbinata a un trasporto solido significativo, la parte delle pile a contatto con la corrente deve essere opportunamente protetta. Le fondazioni delle pile e/o delle spalle devono essere tali da garantire la stabilità del ponte nello scenario di massimo scalzamento senza la necessità di opere di stabilizzazione del fondo alveo.

Devono essere inoltre rispettate le seguenti condizioni:

- per i corsi d'acqua arginati, le spalle e le pile del ponte devono trovarsi sul lato campagna, ad una distanza minima di 10 m dal piede dell'argine; nel caso in cui non sia possibile rispettare questa prescrizione per ragioni di fattibilità tecnica o costi sproporzionati, è consentito diminuire tale distanza purché siano realizzati, da parte del proprietario/gestore, tutti gli opportuni accorgimenti di difesa, rivestimento e rinforzo dell'argine necessari a garantirne la stabilità compensando l'interferenza prodotta sul rilevato arginale dalla nuova infrastruttura;
- per i corsi d'acqua arginati, la posizione delle pile sul lato fiume deve essere al di fuori del corpo arginale;
- per i corsi d'acqua non arginati, le pile e le spalle devono essere poste al di fuori delle sponde incise dell'alveo.

È inoltre raccomandabile di:

- prevedere un dislivello tra la quota di intradosso e il fondo alveo non inferiore a 6-7 m quando si possa temere il transito di alberi di alto fusto; valori maggiori vanno mantenuti per ponti con luci inferiori ai 30 m o posti su torrenti potenzialmente soggetti a deposito;
- ai fini della definizione della luce del ponte e dell'ubicazione dei manufatti relativi (pile e spalle), considerare, oltre alle dimensioni attuali dell'alveo, anche quelle eventuali di progetto.

Nella scheda su riportata sono sottolineati gli aspetti che sono stati rispettati per la posizione del ponte, delle spalle e dell'intradosso dell'impalcato, come si può evincere dal grafico del profilo del ponte in progetto.

Ing. Claudio Comastri

ALLEGATO “A”

HEC-RAS HEC-RAS 6.7 Beta 4a Development
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
XXXXXXXX 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  XXXXXX   XXXX      X      X      X      XXXXX

```

PROJECT DATA

Project Title: RioMontale
Project File : RioMontale.prj
Run Date and Time: 03/04/2026 10:26:13

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 01
Plan File : C:\Users\Tecnico1\Documents\RioMontale.p01

Geometry Title: Rio_Montale_geometria
Geometry File : C:\Users\Tecnico1\Documents\RioMontale.g01

Flow Title : Flow 01
Flow File : C:\Users\Tecnico1\Documents\RioMontale.f01

Plan Summary Information:

Number of: Cross Sections	=	36	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:\Users\Tecnico1\Documents\RioMontale.f01

Flow Data (m3/s)

River	Reach	RS	PF 1
Rio Montale	Rio Montale	260	6.5
Rio Montale	Rio Montale	60	10.04

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream
Downstream			
Rio Montale	Rio Montale	PF 1	Normal S = 0.2
Normal S = 0.2			

GEOMETRY DATA

Geometry Title: Rio_Montale_geometria
 Geometry File : C:\Users\Tecnico1\Documents\RioMontale.g01

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 260

INPUT

Description:

Station	Elevation	Data	num=	14					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-16.3	14.15	-13.85	14	-6.4	13.7	-4.57	13.85	-1.5	10.78
-.5	10.78	.5	10.78	1.5	10.78	4.39	13.67	4.95	13.65
7.05	13.85	7.75	13.88	8.3	14	11.75	14.55		

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-16.3	.035	-4.57	.035	4.39	.035

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel			Right	Coeff Contr.	
Expan.							
-4.57	4.39	6.5	6.5	6.5	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	12.73	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.61	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	11.13	Reach Len. (m)	6.50	6.50
6.50				
Crit W.S. (m)	11.50	Flow Area (m2)		1.16
E.G. Slope (m/m)	0.200275	Area (m2)		1.16
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.69	Top Width (m)		3.69
Vel Total (m/s)	5.61	Avg. Vel. (m/s)		5.61
Max Chl Dpth (m)	0.35	Hydr. Depth (m)		0.31
Conv. Total (m3/s)	14.5	Conv. (m3/s)		14.5
Length Wtd. (m)	6.50	Wetted Per. (m)		3.98
Min Ch El (m)	10.78	Shear (N/m2)		571.49
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		3208.76
Frctn Loss (m)	0.52	Cum Volume (1000 m3)		0.25
C & E Loss (m)	0.31	Cum SA (1000 m2)		0.55

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 251

INPUT

Description:

Station Elevation Data	num=	14							
Sta Elev Sta Elev	Sta Elev Sta Elev	Sta Elev Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev	Sta Elev
-16.3 14.15 -13.85 14	-6.4 13.7 -4.57 13.85	-1.5 10.78							
-.5 10.78 .5 10.78	1.5 10.78 4.39 13.67	4.95 13.65							
7.05 13.85 7.75 13.88	8.3 14 11.75 14.55								

Manning's n Values	num=	3
Sta n Val	Sta n Val	Sta n Val
-16.3 .035	-4.57 .035	4.39 .035

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.						
-4.57	4.39	.95	.95	.95	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	11.90	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.58	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	11.32	Reach Len. (m)	0.95	0.95
0.95				
Crit W.S. (m)	11.50	Flow Area (m2)		1.93
E.G. Slope (m/m)	0.043343	Area (m2)		1.93
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	4.09	Top Width (m)		4.09
Vel Total (m/s)	3.36	Avg. Vel. (m/s)		3.36
Max Chl Dpth (m)	0.54	Hydr. Depth (m)		0.47
Conv. Total (m3/s)	31.2	Conv. (m3/s)		31.2
Length Wtd. (m)	0.95	Wetted Per. (m)		4.54
Min Ch El (m)	10.78	Shear (N/m2)		180.82
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		608.37
Frctn Loss (m)	0.10	Cum Volume (1000 m3)		0.24
C & E Loss (m)	0.21	Cum SA (1000 m2)		0.52

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 250

INPUT

Description: \

Station Elevation Data				num=	12				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-13.79	11.2	-9.89	11.2	-6.21	11	-3.8	10.91	-1.5	8.61
-.5	8.61	.5	8.61	1.5	8.61	3.91	11.02	5.11	11.18
10.95	11.5	11.51	11.6						

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-13.79	.035	-3.8	.035	3.91	.035				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.	-3.8	3.91	5	5	5	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	11.59	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	2.71	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	8.88	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	9.33	Flow Area (m2)		0.89
E.G. Slope (m/m)	0.444994	Area (m2)		0.89
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.54	Top Width (m)		3.54
Vel Total (m/s)	7.29	Avg. Vel. (m/s)		7.29
Max Chl Dpth (m)	0.27	Hydr. Depth (m)		0.25
Conv. Total (m3/s)	9.7	Conv. (m3/s)		9.7
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		3.77
Min Ch El (m)	8.61	Shear (N/m2)		1032.05
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		7522.59
Frctn Loss (m)	1.15	Cum Volume (1000 m3)		0.24

C & E Loss (m)	0.43	Cum SA (1000 m2)	0.52
----------------	------	------------------	------

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 240

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-14.22	9.79	-2.93	9.79	-1.5	8.36	-.5	8.36	.5	8.36
1.44	8.36	1.5	8.36	2.93	9.79	8.32	9.79	14.07	9.99

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-14.22	.035	-2.93	.035	2.93	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.							
	-2.93	2.93		.95	.95	.95	.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	10.01	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.27	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	8.75	Reach Len. (m)	0.95	0.95
0.95				
Crit W.S. (m)	9.08	Flow Area (m2)		1.30
E.G. Slope (m/m)	0.139646	Area (m2)		1.30
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.77	Top Width (m)		3.77
Vel Total (m/s)	4.98	Avg. Vel. (m/s)		4.98

Max Chl Dpth (m)	0.39	Hydr. Depth (m)	0.35
Conv. Total (m3/s)	17.4	Conv. (m3/s)	17.4
Length Wtd. (m)	0.95	Wetted Per. (m)	4.09
Min Ch El (m)	8.36	Shear (N/m2)	436.73
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2176.54
Frctn Loss (m)	0.26	Cum Volume (1000 m3)	0.23
C & E Loss (m)	0.27	Cum SA (1000 m2)	0.50

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 231

INPUT

Description:									
Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-12.38	8	-4.23	8	-1.5	5.27	-.5	5.27	.5	5.27
1.5	5.27	4.23	8	11.32	8	12.74	8.05	16.31	8.2
Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-12.38	.035	-4.23	.035	4.23	.035				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-4.23	4.23		5	5	5	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	9.47	Element	Left OB	Channel
Right OB				

Vel Head (m)	3.98	Wt. n-Val.	0.035
W.S. Elev (m)	5.50	Reach Len. (m)	5.00
5.00			
Crit W.S. (m)	5.99	Flow Area (m2)	0.74
E.G. Slope (m/m)	0.806338	Area (m2)	0.74
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)	6.50
Top Width (m)	3.46	Top Width (m)	3.46
Vel Total (m/s)	8.83	Avg. Vel. (m/s)	8.83
Max Chl Dpth (m)	0.23	Hydr. Depth (m)	0.21
Conv. Total (m3/s)	7.2	Conv. (m3/s)	7.2
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	3.64
Min Ch El (m)	5.27	Shear (N/m2)	1596.83
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	14101.66
Frctn Loss (m)	1.62	Cum Volume (1000 m3)	0.23
C & E Loss (m)	0.75	Cum SA (1000 m2)	0.50

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 230

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-12.38	8	-4.23	8	-1.5	5.27	-.5	5.27	.5	5.27
1.5	5.27	4.23	8	11.32	8	12.74	8.05	16.31	8.2

Manning's n Values	num=	3
Sta n Val	Sta n Val	Sta n Val
-12.38 .035	-4.23 .035	4.23 .035

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.						
-4.23	4.23	5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	7.10	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.47	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	5.63	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	5.99	Flow Area (m2)		1.21
E.G. Slope (m/m)	0.174279	Area (m2)		1.21
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.72	Top Width (m)		3.72
Vel Total (m/s)	5.36	Avg. Vel. (m/s)		5.36
Max Chl Dpth (m)	0.36	Hydr. Depth (m)		0.33
Conv. Total (m3/s)	15.6	Conv. (m3/s)		15.6
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.02
Min Ch El (m)	5.27	Shear (N/m2)		515.28
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2763.45
Frctn Loss (m)	0.48	Cum Volume (1000 m3)		0.22
C & E Loss (m)	0.22	Cum SA (1000 m2)		0.48

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale

RS: 220

INPUT

Description:

Station Elevation Data	num=	10
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev		
-15.01 6.6 -2.93 6.6 -1.5 5.17 -.5 5.17 .5 5.17		
1.5 5.17 2.88 6.55 7.45 6.4 9.66 6.6 13.91 6.9		

Manning's n Values	num=	3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val		
-15.01 .035 -2.93 .035 2.88 .035		

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left	Channel	Right	Coeff Contr.
Expan.					
-2.93	2.88	.95	.95	.95	.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	6.39	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	5.66	Reach Len. (m)	0.95	0.95
0.95				
Crit W.S. (m)	5.89	Flow Area (m2)		1.72
E.G. Slope (m/m)	0.061481	Area (m2)		1.72
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.98	Top Width (m)		3.98
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79
Max Chl Dpth (m)	0.49	Hydr. Depth (m)		0.43
Conv. Total (m3/s)	26.2	Conv. (m3/s)		26.2
Length Wtd. (m)	0.95	Wetted Per. (m)		4.39
Min Ch El (m)	5.17	Shear (N/m2)		235.68
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		892.66
Frctn Loss (m)	0.14	Cum Volume (1000 m3)		0.22
C & E Loss (m)	0.31	Cum SA (1000 m2)		0.46

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 211

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=		10							
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-16.57	5	-4.58	5	-1.5	1.92	-.5	1.92	.5	1.92		
1.5	1.92	4.93	5.33	5.84	5.3	10.24	5.4	13.4	5.65		

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-16.57	.035	-4.58	.035	4.93	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.	-4.58	4.93			5	5		
							.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	5.94	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	3.79	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	2.15	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	2.64	Flow Area (m2)		0.75
E.G. Slope (m/m)	0.748673	Area (m2)		0.75
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.47	Top Width (m)		3.47
Vel Total (m/s)	8.62	Avg. Vel. (m/s)		8.62
Max Chl Dpth (m)	0.23	Hydr. Depth (m)		0.22

Conv. Total (m3/s)	7.5	Conv. (m3/s)	7.5
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	3.66
Min Ch El (m)	1.92	Shear (N/m2)	1512.17
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	13038.01
Frctn Loss (m)	1.53	Cum Volume (1000 m3)	0.22
C & E Loss (m)	0.71	Cum SA (1000 m2)	0.46

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 210

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=		10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-16.57	5	-4.58	5	-1.5	1.92	-.5	1.92	.5	1.92
1.5	1.92	4.93	5.33	5.84	5.3	10.24	5.4	13.4	5.65

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-16.57	.035	-4.58	.035	4.93	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.								
	-4.58	4.93			5	5		.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	3.70	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.42	Wt. n-Val.		0.035

W.S. Elev (m)	2.29	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	2.64	Flow Area (m2)		1.23
E.G. Slope (m/m)	0.165472	Area (m2)		1.23
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.73	Top Width (m)		3.73
Vel Total (m/s)	5.27	Avg. Vel. (m/s)		5.27
Max Chl Dpth (m)	0.37	Hydr. Depth (m)		0.33
Conv. Total (m3/s)	16.0	Conv. (m3/s)		16.0
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.04
Min Ch El (m)	1.92	Shear (N/m2)		495.63
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2612.59
Frctn Loss (m)	0.55	Cum Volume (1000 m3)		0.21
C & E Loss (m)	0.17	Cum SA (1000 m2)		0.44

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 200

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-17.81	4.5	-4.33	4.5	-1.5	1.67	-.5	1.67	.5	1.67
1.5	1.67	4.28	4.45	9.26	4.4	9.94	4.25	17.84	4.7

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				

-17.81 .035 -4.33 .035 4.28 .035

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.
Expan.				
-4.33	4.28	.95	.95	.95
				.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	2.99	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.86	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	2.13	Reach Len. (m)	0.95	0.95
0.95				
Crit W.S. (m)	2.39	Flow Area (m2)		1.58
E.G. Slope (m/m)	0.078350	Area (m2)		1.58
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.91	Top Width (m)		3.91
Vel Total (m/s)	4.11	Avg. Vel. (m/s)		4.11
Max Chl Dpth (m)	0.46	Hydr. Depth (m)		0.40
Conv. Total (m3/s)	23.2	Conv. (m3/s)		23.2
Length Wtd. (m)	0.95	Wetted Per. (m)		4.29
Min Ch El (m)	1.67	Shear (N/m2)		283.02
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1163.12
Frctn Loss (m)	0.17	Cum Volume (1000 m3)		0.20
C & E Loss (m)	0.29	Cum SA (1000 m2)		0.42

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 191

INPUT

Description:

Station	Elevation	Data	num=	10						
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-14.78	3	-5.93	3	-1.5	-1.43	-.5	-1.43	.5	-1.43	
1.5	-1.43	6.2	3.27	10.52	3.2	18.37	3.4	19.21	3.45	

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-14.78	.035	-5.93	.035	6.2	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-5.93	6.2		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	2.53	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	3.73	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-1.20	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-0.71	Flow Area (m2)		0.76
E.G. Slope (m/m)	0.728679	Area (m2)		0.76
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.47	Top Width (m)		3.47
Vel Total (m/s)	8.55	Avg. Vel. (m/s)		8.55
Max Chl Dpth (m)	0.24	Hydr. Depth (m)		0.22
Conv. Total (m3/s)	7.6	Conv. (m3/s)		7.6
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		3.66
Min Ch El (m)	-1.43	Shear (N/m2)		1482.71
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		12674.36
Frctn Loss (m)	1.50	Cum Volume (1000 m3)		0.20
C & E Loss (m)	0.70	Cum SA (1000 m2)		0.42

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 190

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 10

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-14.78	3	-5.93	3	-1.5	-1.43	-.5	-1.43	.5	-1.43
1.5	-1.43	6.2	3.27	10.52	3.2	18.37	3.4	19.21	3.45

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-14.78	.035	-5.93	.035	6.2	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.	-5.93	6.2		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	0.34	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.40	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-1.06	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-0.71	Flow Area (m2)		1.24
E.G. Slope (m/m)	0.162274	Area (m2)		1.24
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.74	Top Width (m)		3.74
Vel Total (m/s)	5.24	Avg. Vel. (m/s)		5.24
Max Chl Dpth (m)	0.37	Hydr. Depth (m)		0.33
Conv. Total (m3/s)	16.1	Conv. (m3/s)		16.1

Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	4.04
Min Ch El (m)	-1.43	Shear (N/m2)	488.57
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	2559.14
Frctn Loss (m)	0.54	Cum Volume (1000 m3)	0.20
C & E Loss (m)	0.16	Cum SA (1000 m2)	0.40

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 180

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-13.48	2	-5.18	2	-1.5	-1.68	-.5	-1.68	.5	-1.68
1.5	-1.68	5.37	2.19	7.46	2.25	9.59	2.05	14.69	2.32

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-13.48	.035	-5.18	.035	5.37	.035				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-5.18	5.37			.95	.95	.95	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-0.37	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.86	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-1.22	Reach Len. (m)	0.95	0.95
0.95				

Crit W.S. (m)	-0.96	Flow Area (m2)	1.59
E.G. Slope (m/m)	0.077558	Area (m2)	1.59
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)	6.50
Top Width (m)	3.92	Top Width (m)	3.92
Vel Total (m/s)	4.10	Avg. Vel. (m/s)	4.10
Max Chl Dpth (m)	0.46	Hydr. Depth (m)	0.41
Conv. Total (m3/s)	23.3	Conv. (m3/s)	23.3
Length Wtd. (m)	0.95	Wetted Per. (m)	4.30
Min Ch El (m)	-1.68	Shear (N/m2)	280.87
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	1150.31
Frctn Loss (m)	0.17	Cum Volume (1000 m3)	0.19
C & E Loss (m)	0.29	Cum SA (1000 m2)	0.38

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 171

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-14.35	.5	-6.78	.5	-1.5	-4.78	-.5	-4.78	.5	-4.78	
1.5	-4.78	6.44	.16	9.52	.85	10.78	1	16	1.35	
Manning's n Values				num=	3					
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val					
-14.35	.035	-6.78	.035	6.44	.035					

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel			Right	Coeff Contr.	
Expan.							
-6.78	6.44	5	5	5	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-0.82	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	3.72	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-4.54	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-4.06	Flow Area (m2)		0.76
E.G. Slope (m/m)	0.727549	Area (m2)		0.76
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.47	Top Width (m)		3.47
Vel Total (m/s)	8.54	Avg. Vel. (m/s)		8.54
Max Chl Dpth (m)	0.24	Hydr. Depth (m)		0.22
Conv. Total (m3/s)	7.6	Conv. (m3/s)		7.6
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		3.67
Min Ch El (m)	-4.78	Shear (N/m2)		1481.01
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		12653.53
Frctn Loss (m)	1.50	Cum Volume (1000 m3)		0.19
C & E Loss (m)	0.70	Cum SA (1000 m2)		0.38

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 170

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=		10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-14.35	.5	-6.78	.5	-1.5	-4.78	-.5	-4.78	.5	-4.78
1.5	-4.78	6.44	.16	9.52	.85	10.78	1	16	1.35

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-14.35	.035	-6.78	.035	6.44	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.	-6.78	6.44			5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-3.01	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.40	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-4.41	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-4.06	Flow Area (m2)		1.24
E.G. Slope (m/m)	0.162091	Area (m2)		1.24
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.74	Top Width (m)		3.74
Vel Total (m/s)	5.24	Avg. Vel. (m/s)		5.24
Max Chl Dpth (m)	0.37	Hydr. Depth (m)		0.33
Conv. Total (m3/s)	16.1	Conv. (m3/s)		16.1
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.04
Min Ch El (m)	-4.78	Shear (N/m2)		488.15
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2555.99
Frctn Loss (m)	0.54	Cum Volume (1000 m3)		0.18
C & E Loss (m)	0.16	Cum SA (1000 m2)		0.36

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 160

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 10

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-19.65	-1	-5.53	-1	-1.5	-5.03	-.5	-5.03	.5	-5.03
1.5	-5.03	5.36	-1.18	5.79	-1	11.26	0	15.38	.5

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-19.65	.035	-5.53	.035	5.36	.035

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

-5.53	5.36	5	5	5	.1	.3
-------	------	---	---	---	----	----

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-3.72	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.86	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-4.57	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-4.31	Flow Area (m2)		1.59
E.G. Slope (m/m)	0.077563	Area (m2)		1.59
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.92	Top Width (m)		3.92
Vel Total (m/s)	4.10	Avg. Vel. (m/s)		4.10
Max Chl Dpth (m)	0.46	Hydr. Depth (m)		0.41
Conv. Total (m3/s)	23.3	Conv. (m3/s)		23.3
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.30

Min Ch El (m)	-5.03	Shear (N/m2)	280.85
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	1150.21
Frctn Loss (m)	0.32	Cum Volume (1000 m3)	0.18
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)	0.34

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 150

INPUT									
Description:									
Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-21.63	-1	-5.78	-1	-1.5	-5.28	-.5	-5.28	.5	-5.28
1.5	-5.28	3.69	-3.09	3.84	-3	6.78	-2	10.78	-1
15.41	-.45								
Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-21.63	.035	-5.78	.035	3.69	.035				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-5.78	3.69		.65	.65	.65		.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-4.09	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.68	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-4.77	Reach Len. (m)	0.65	0.65
0.65				
Crit W.S. (m)	-4.56	Flow Area (m2)		1.78

E.G. Slope (m/m)	0.054989	Area (m2)	1.78
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)	6.50
Top Width (m)	4.02	Top Width (m)	4.02
Vel Total (m/s)	3.65	Avg. Vel. (m/s)	3.65
Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)	0.44
Conv. Total (m3/s)	27.7	Conv. (m3/s)	27.7
Length Wtd. (m)	0.65	Wetted Per. (m)	4.44
Min Ch El (m)	-5.28	Shear (N/m2)	216.60
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	790.01
Frctn Loss (m)	0.08	Cum Volume (1000 m3)	0.17
C & E Loss (m)	0.22	Cum SA (1000 m2)	0.32

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 141

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	12				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-22.87	-1.6	-7.4	-1.6	-1.5	-7.5	-.5	-7.5	.5	-7.5
1.5	-7.5	5.93	-3.07	10.04	-2	10.54	-1.95	12.04	-1.85
16.04	-1.05	17.94	-1						

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-22.87	.035	-7.4	.035	5.93	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-7.4	5.93		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-4.39	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	2.84	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-7.23	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-6.78	Flow Area (m2)		0.87
E.G. Slope (m/m)	0.479506	Area (m2)		0.87
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.53	Top Width (m)		3.53
Vel Total (m/s)	7.47	Avg. Vel. (m/s)		7.47
Max Chl Dpth (m)	0.27	Hydr. Depth (m)		0.25
Conv. Total (m3/s)	9.4	Conv. (m3/s)		9.4
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		3.75
Min Ch El (m)	-7.50	Shear (N/m2)		1090.41
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		8142.85
Frctn Loss (m)	1.06	Cum Volume (1000 m3)		0.17
C & E Loss (m)	0.51	Cum SA (1000 m2)		0.32

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.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 140

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 12
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev

-22.87	-1.6	-7.4	-1.6	-1.5	-7.5	-.5	-7.5	.5	-7.5
1.5	-7.5	5.93	-3.07	10.04	-2	10.54	-1.95	12.04	-1.85
16.04	-1.05	17.94	-1						

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-22.87	.035	-7.4	.035	5.93	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-7.4	5.93		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-5.96	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.14	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-7.10	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-6.78	Flow Area (m2)		1.38
E.G. Slope (m/m)	0.118668	Area (m2)		1.38
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.81	Top Width (m)		3.81
Vel Total (m/s)	4.72	Avg. Vel. (m/s)		4.72
Max Chl Dpth (m)	0.40	Hydr. Depth (m)		0.36
Conv. Total (m3/s)	18.9	Conv. (m3/s)		18.9
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.14
Min Ch El (m)	-7.50	Shear (N/m2)		386.64
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1825.46
Frctn Loss (m)	0.43	Cum Volume (1000 m3)		0.16
C & E Loss (m)	0.11	Cum SA (1000 m2)		0.30

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale

RS: 130

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	12				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-21.95	-3	-6.25	-3	-1.5	-7.75	-.5	-7.75	.5	-7.75
1.5	-7.75	5.99	-3.26	8.42	-3.26	9.55	-3	10.2	-2.9
16.31	-2.35	18.68	-2						

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-21.95	.035	-6.25	.035	5.99	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-6.25	5.99		4	4	4	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-6.50	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.77	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-7.27	Reach Len. (m)	4.00	4.00
4.00				
Crit W.S. (m)	-7.03	Flow Area (m2)		1.68
E.G. Slope (m/m)	0.065970	Area (m2)		1.68
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.96	Top Width (m)		3.96
Vel Total (m/s)	3.88	Avg. Vel. (m/s)		3.88
Max Chl Dpth (m)	0.48	Hydr. Depth (m)		0.42
Conv. Total (m3/s)	25.3	Conv. (m3/s)		25.3
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)		4.36
Min Ch El (m)	-7.75	Shear (N/m2)		248.58
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		964.15

Frctn Loss (m)	0.24	Cum Volume (1000 m3)	0.15
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	0.28

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 120

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-20.52	-3	-6.45	-3	-1.5	-7.95	-.5	-7.95	.5	-7.95	
1.5	-7.95	6.45	-3	12.06	-3	18.91	-2.7	19.56	-2.7	

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-20.52	.035	-6.45	.035	6.45	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.	-6.45	6.45		4	4		
						.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-6.77	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.67	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-7.44	Reach Len. (m)	4.00	4.00
4.00				
Crit W.S. (m)	-7.23	Flow Area (m2)		1.79
E.G. Slope (m/m)	0.053925	Area (m2)		1.79
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	4.02	Top Width (m)		4.02
Vel Total (m/s)	3.62	Avg. Vel. (m/s)		3.62

Max Chl Dpth (m)	0.51	Hydr. Depth (m)	0.45
Conv. Total (m3/s)	28.0	Conv. (m3/s)	28.0
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)	4.45
Min Ch El (m)	-7.95	Shear (N/m2)	213.42
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	773.28
Frctn Loss (m)	0.21	Cum Volume (1000 m3)	0.15
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.26

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
REACH: Rio Montale RS: 110

INPUT									
Description:									
Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-22.4	-4	-5.65	-4	-1.5	-8.15	-.5	-8.15	.5	-8.15
1.5	-8.15	5.65	-4	10.54	-4	18.78	-3.1	23.38	-3.05
Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-22.4	.035	-5.65	.035	5.65	.035				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-5.65	5.65			2	2	2	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-6.98	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.65	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-7.63	Reach Len. (m)	2.00	2.00
2.00				
Crit W.S. (m)	-7.43	Flow Area (m2)		1.82
E.G. Slope (m/m)	0.051321	Area (m2)		1.82
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50

Top Width (m)	4.04	Top Width (m)	4.04
Vel Total (m/s)	3.56	Avg. Vel. (m/s)	3.56
Max Chl Dpth (m)	0.52	Hydr. Depth (m)	0.45
Conv. Total (m3/s)	28.7	Conv. (m3/s)	28.7
Length Wtd. (m)	2.00	Wetted Per. (m)	4.47
Min Ch El (m)	-8.15	Shear (N/m2)	205.56
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	732.43
Frctn Loss (m)	0.23	Cum Volume (1000 m3)	0.14
C & E Loss (m)	0.20	Cum SA (1000 m2)	0.25

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
REACH: Rio Montale RS: 101

INPUT									
Description:									
Station Elevation Data				num=	9				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-23.12	-4	-7.8	-4	-1.5	-10.3	1.5	-10.3	6.72	-5.08
6.8	-5	16.92	-5	18.42	-3.5	23.67	-3.84		
Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-23.12	.035	-7.8	.035	6.8	.035				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-7.8	6.8		2	2	2		.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-7.41	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	2.62	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-10.02	Reach Len. (m)	2.00	2.00
2.00				
Crit W.S. (m)	-9.58	Flow Area (m2)		0.91
E.G. Slope (m/m)	0.421839	Area (m2)		0.91

Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)	6.50
Top Width (m)	3.55	Top Width (m)	3.55
Vel Total (m/s)	7.16	Avg. Vel. (m/s)	7.16
Max Chl Dpth (m)	0.28	Hydr. Depth (m)	0.26
Conv. Total (m3/s)	10.0	Conv. (m3/s)	10.0
Length Wtd. (m)	2.00	Wetted Per. (m)	3.78
Min Ch El (m)	-10.30	Shear (N/m2)	992.20
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	7107.71
Frctn Loss (m)	0.59	Cum Volume (1000 m3)	0.14
C & E Loss (m)	0.28	Cum SA (1000 m2)	0.24

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 100

INPUT										
Description:										
Station Elevation Data				num=	9					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-23.12	-4	-7.8	-4	-1.5	-10.3	1.5	-10.3	6.72	-5.08	
6.8	-5	16.92	-5	18.42	-3.5	23.67	-3.84			
Manning's n Values				num=	3					
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val					
-23.12	.035	-7.8	.035	6.8	.035					
Bank Sta:	Left	Right	Lengths: Left Channel			Right	Coeff Contr.			
Expan.										
	-7.8	6.8		4	4	4		.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-8.27	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.69	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-9.96	Reach Len. (m)	4.00	4.00
4.00				
Crit W.S. (m)	-9.58	Flow Area (m2)		1.13
E.G. Slope (m/m)	0.216642	Area (m2)		1.13
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	3.68	Top Width (m)		3.68
Vel Total (m/s)	5.76	Avg. Vel. (m/s)		5.76
Max Chl Dpth (m)	0.34	Hydr. Depth (m)		0.31
Conv. Total (m3/s)	14.0	Conv. (m3/s)		14.0
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)		3.96
Min Ch El (m)	-10.30	Shear (N/m2)		605.87
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		3490.87
Frctn Loss (m)	0.66	Cum Volume (1000 m3)		0.14
C & E Loss (m)	0.19	Cum SA (1000 m2)		0.23

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: Rio Montale
REACH: Rio Montale RS: 90

INPUT

Description:

Station Elevation Data	num=	9							
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev

-24.31	-4	-8.5	-4	-2	-10.5	2	-10.5	7.5	-5
17.83	-5	18.83	-4	22.19	-3	24.5	-3.63		

Manning's n Values		num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val
-24.31	.035	-8.5	.035
		7.5	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.							
	-8.5	7.5		4.65	4.65		
						.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-9.12	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.04	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-10.17	Reach Len. (m)	4.65	4.65
4.65				
Crit W.S. (m)	-9.89	Flow Area (m2)		1.44
E.G. Slope (m/m)	0.130081	Area (m2)		1.44
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	4.66	Top Width (m)		4.66
Vel Total (m/s)	4.52	Avg. Vel. (m/s)		4.52
Max Chl Dpth (m)	0.33	Hydr. Depth (m)		0.31
Conv. Total (m3/s)	18.0	Conv. (m3/s)		18.0
Length Wtd. (m)	4.65	Wetted Per. (m)		4.94
Min Ch El (m)	-10.50	Shear (N/m2)		371.12
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1679.08
Frctn Loss (m)	0.03	Cum Volume (1000 m3)		0.13
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)		0.21

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 80

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	12				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-17.97	-2.5	-13.47	-5.25	-8	-5.25	-2.5	-10.75	2.5	-10.75
5.25	-8	9.8	-8	15.19	-5	21.41	-5	22.3	-4.12
24.01	-4	27.41	-3.7						

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-17.97	.035	-8	.035	5.25	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.	-8	5.25		5	5		
						.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-9.82	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-9.92	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-10.22	Flow Area (m2)		4.87
E.G. Slope (m/m)	0.003790	Area (m2)		4.87
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	6.67	Top Width (m)		6.67
Vel Total (m/s)	1.34	Avg. Vel. (m/s)		1.34
Max Chl Dpth (m)	0.83	Hydr. Depth (m)		0.73
Conv. Total (m3/s)	105.6	Conv. (m3/s)		105.6
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		7.36
Min Ch El (m)	-10.75	Shear (N/m2)		24.58
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		32.83
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)		0.12
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		0.19

Note: Hydraulic jump has occurred between this cross section and the previous upstream section.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 70

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-27.17	-5.25	-16.5	-5.25	-12	-8	-4.5	-8	-1.5	-11
1.5	-11	4.5	-8	18.29	-8	19.89	-6.4	24.09	-6

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-27.17	.035	-4.5	.035	4.5	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.	-4.5	4.5		4.7	4.7		.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-9.85	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-9.98	Reach Len. (m)	4.70	4.70
4.70				
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)		4.11
E.G. Slope (m/m)	0.004937	Area (m2)		4.11
Q Total (m3/s)	6.50	Flow (m3/s)		6.50
Top Width (m)	5.05	Top Width (m)		5.05
Vel Total (m/s)	1.58	Avg. Vel. (m/s)		1.58
Max Chl Dpth (m)	1.02	Hydr. Depth (m)		0.82
Conv. Total (m3/s)	92.5	Conv. (m3/s)		92.5
Length Wtd. (m)	4.70	Wetted Per. (m)		5.89
Min Ch El (m)	-11.00	Shear (N/m2)		33.80

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	53.41
Frctn Loss (m)	0.04	Cum Volume (1000 m3)	0.09
C & E Loss (m)	0.02	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.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 60

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=		11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-33.43	-5	-14.3	-5	-9.95	-8	-4.73	-8	-1.5	-11.23
1.5	-11.23	3.88	-8.85	6.96	-8.85	11.39	-8.85	17.34	-4.75
31.45	-4.75								

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-33.43	.035	-4.73	.035	3.88	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.								
	-4.73	3.88		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-9.91	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.35	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-10.26	Reach Len. (m)	0.10	0.10
0.10				
Crit W.S. (m)	-10.30	Flow Area (m2)		3.83
E.G. Slope (m/m)	0.014358	Area (m2)		3.83
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.93	Top Width (m)		4.93
Vel Total (m/s)	2.62	Avg. Vel. (m/s)		2.62

Max Chl Dpth (m)	0.97	Hydr. Depth (m)	0.78
Conv. Total (m3/s)	83.8	Conv. (m3/s)	83.8
Length Wtd. (m)	0.10	Wetted Per. (m)	5.73
Min Ch El (m)	-11.23	Shear (N/m2)	94.16
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	246.53
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	0.08
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.14

BRIDGE

RIVER: Rio Montale
REACH: Rio Montale RS: 55

INPUT
Description:
Distance from Upstream XS = .1
Deck/Roadway Width = 4
Weir Coefficient = 2.6
Upstream Deck/Roadway Coordinates
num= 2
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
-12.75 -4.49 -6.08 13.12 -4.49 -6.08

Upstream Bridge Cross Section Data
Station Elevation Data num= 11
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
-33.43 -5 -14.3 -5 -9.95 -8 -4.73 -8 -1.5 -11.23
1.5 -11.23 3.88 -8.85 6.96 -8.85 11.39 -8.85 17.34 -4.75
31.45 -4.75

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
-33.43 .035 -4.73 .035 3.88 .035

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
-4.73 3.88 .1 .3

Downstream Deck/Roadway Coordinates
num= 2
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
-11.55 -4.49 -6.08 13.12 -4.49 -6.08

Downstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 14

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-24.92	-7.25	-22.65	-7.65	-20.95	-7	-20.25	-7	-18.91	-8
-9.94	-8	-4.95	-8	-1.5	-11.45	1.5	-11.45	3.71	-9.24
3.97	-9.3	15.67	-9	25.6	-8	30.6	-7.52		

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-24.92	.035	-4.95	.035	3.71	.035

Bank Sta:	Left	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	-4.95	3.71		.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 Abutments = 2

Abutment Data

Upstream	num=	2		
Sta	Elev	Sta	Elev	
-12.75	-6.07	-9.95	-6.07	

Downstream	num=	2		
Sta	Elev	Sta	Elev	
-11.55	-6.07	-8.38	-6.07	

Abutment Data

Upstream	num=	2		
Sta	Elev	Sta	Elev	
9.95	-6.07	13.11	-6.07	

Downstream	num=	2		
Sta	Elev	Sta	Elev	
9.95	-6.07	13.11	-6.07	

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data

Energy

Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

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

BRIDGE OUTPUT Profile #PF 1

E.G. US. (m)	-9.91	Element	Inside BR US
Inside BR DS			
W.S. US. (m)	-10.26	E.G. Elev (m)	-9.92
-10.12			
Q Total (m3/s)	10.04	W.S. Elev (m)	-10.29
-10.43			
Q Bridge (m3/s)	10.04	Crit W.S. (m)	-10.29
-10.51			
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.94
1.02			
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.73
2.44			
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	3.68
4.12			
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00
0.86			
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	4.38
4.43			
Min El Weir Flow (m)	-7.65	Hydr Depth (m)	0.76
0.82			
Min El Prs (m)	-6.08	W.P. Total (m)	5.65
5.90			
Delta EG (m)	0.22	Conv. Total (m3/s)	79.1
92.8			
Delta WS (m)	0.25	Top Width (m)	4.87
5.05			
BR Open Area (m2)	63.14	Frctn Loss (m)	
BR Open Vel (m/s)	2.73	C & E Loss (m)	
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	103.05
80.29			
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	281.06
195.56			

Note: The momentum method has computed a class B profile.

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: During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated

water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The

program defaulted to critical depth.

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.

Note: The energy method has computed a class B profile.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 50

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	14				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-24.92	-7.25	-22.65	-7.65	-20.95	-7	-20.25	-7	-18.91	-8
-9.94	-8	-4.95	-8	-1.5	-11.45	1.5	-11.45	3.71	-9.24
3.97	-9.3	15.67	-9	25.6	-8	30.6	-7.52		

Manning's n Values				num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-24.92	.035	-4.95	.035	3.71	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-4.95	3.71		4	4	4	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-10.14	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.38	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-10.52	Reach Len. (m)	4.00	4.00
4.00				
Crit W.S. (m)	-10.52	Flow Area (m2)		3.67
E.G. Slope (m/m)	0.016242	Area (m2)		3.67
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.87	Top Width (m)		4.87
Vel Total (m/s)	2.73	Avg. Vel. (m/s)		2.73
Max Chl Dpth (m)	0.93	Hydr. Depth (m)		0.75
Conv. Total (m3/s)	78.8	Conv. (m3/s)		78.8
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)		5.64
Min Ch El (m)	-11.45	Shear (N/m2)		103.68
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		283.55

Frctn Loss (m)	0.10	Cum Volume (1000 m3)	0.06
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	0.11

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: During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 40

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	9				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-9.41	-8	-5.2	-8	-1.5	-11.7	1.5	-11.7	2.97	-10.25
7.4	-10.3	10.68	-10	16.86	-9.45	22.46	-9		

Manning's n Values				num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val		
-9.41	.035	-5.2	.035	2.97	.035		

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.	-5.2	2.97		2	2	2	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-10.27	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.71	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-10.98	Reach Len. (m)	2.00	2.00
2.00				
Crit W.S. (m)	-10.77	Flow Area (m2)		2.68
E.G. Slope (m/m)	0.039804	Area (m2)		2.68
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.45	Top Width (m)		4.45

Vel Total (m/s)	3.74	Avg. Vel. (m/s)	3.74
Max Chl Dpth (m)	0.72	Hydr. Depth (m)	0.60
Conv. Total (m3/s)	50.3	Conv. (m3/s)	50.3
Length Wtd. (m)	2.00	Wetted Per. (m)	5.04
Min Ch El (m)	-11.70	Shear (N/m2)	207.62
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	776.94
Frctn Loss (m)	0.17	Cum Volume (1000 m3)	0.04
C & E Loss (m)	0.22	Cum SA (1000 m2)	0.09

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.

CROSS SECTION

RIVER: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 31

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	13						
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-31.9	-8	-26.3	-9	-24	-10	-23.5	-10.1	-23.01	-10.88		
-22.91	-10.98	-4.52	-10.98	-1.5	-14	1.5	-14	4.11	-11.39		
7.43	-11.46	11.91	-11	16.16	-10.45						

Manning's n Values				num=	3					
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val					
-31.9	.035	-4.52	.035	4.11	.035					

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.							
	-4.52	4.11		5	5		.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-10.67	Element	Left OB	Channel
Right OB				

Vel Head (m)	2.94	Wt. n-Val.	0.035
W.S. Elev (m)	-13.61	Reach Len. (m)	5.00
5.00			
Crit W.S. (m)	-13.07	Flow Area (m2)	1.32
E.G. Slope (m/m)	0.320495	Area (m2)	1.32
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)	10.04
Top Width (m)	3.78	Top Width (m)	3.78
Vel Total (m/s)	7.60	Avg. Vel. (m/s)	7.60
Max Chl Dpth (m)	0.39	Hydr. Depth (m)	0.35
Conv. Total (m3/s)	17.7	Conv. (m3/s)	17.7
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	4.10
Min Ch El (m)	-14.00	Shear (N/m2)	1012.18
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	7692.14
Frctn Loss (m)	0.89	Cum Volume (1000 m3)	0.04
C & E Loss (m)	0.44	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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 30

INPUT

Description:

Station Elevation Data				num=	13				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-31.9	-8	-26.3	-9	-24	-10	-23.5	-10.1	-23.01	-10.88
-22.91	-10.98	-4.52	-10.98	-1.5	-14	1.5	-14	4.11	-11.39
7.43	-11.46	11.91	-11	16.16	-10.45				

Manning's n Values	num=	3
Sta n Val	Sta n Val	Sta n Val
-31.9 .035	-4.52 .035	4.11 .035

Bank Sta: Left	Right	Lengths: Left Channel	Right	Coeff Contr.
Expan.				
-4.52	4.11	5.65	5.65	5.65
				.1 .3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-12.00	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.47	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-13.47	Reach Len. (m)	5.65	5.65
5.65				
Crit W.S. (m)	-13.07	Flow Area (m2)		1.87
E.G. Slope (m/m)	0.113723	Area (m2)		1.87
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.06	Top Width (m)		4.06
Vel Total (m/s)	5.37	Avg. Vel. (m/s)		5.37
Max Chl Dpth (m)	0.53	Hydr. Depth (m)		0.46
Conv. Total (m3/s)	29.8	Conv. (m3/s)		29.8
Length Wtd. (m)	5.65	Wetted Per. (m)		4.50
Min Ch El (m)	-14.00	Shear (N/m2)		463.70
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		2488.91
Frctn Loss (m)	0.49	Cum Volume (1000 m3)		0.03
C & E Loss (m)	0.13	Cum SA (1000 m2)		0.06

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 20

INPUT

Description:

Station	Elevation	Data	num=	11						
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-15.69	-12.75	-15.42	-13	-2.77	-13	-1.5	-14.28	-.5	-14.28	
.5	-14.28	1.5	-14.28	3.27	-12.53	7.07	-12.08	7.74	-12	
9.92	-11.7									

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-15.69	.035	-2.77	.035	3.27	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.
Expan.								
	-2.77	3.27		5	5	5	.1	.3

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-12.62	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.05	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-13.67	Reach Len. (m)	5.00	5.00
5.00				
Crit W.S. (m)	-13.35	Flow Area (m2)		2.22
E.G. Slope (m/m)	0.069161	Area (m2)		2.22
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.23	Top Width (m)		4.23
Vel Total (m/s)	4.53	Avg. Vel. (m/s)		4.53
Max Chl Dpth (m)	0.61	Hydr. Depth (m)		0.52
Conv. Total (m3/s)	38.2	Conv. (m3/s)		38.2
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)		4.74
Min Ch El (m)	-14.28	Shear (N/m2)		317.42
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1437.73
Frctn Loss (m)	0.32	Cum Volume (1000 m3)		0.02

C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	0.04
----------------	------	------------------	------

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: Rio Montale

REACH: Rio Montale RS: 10

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=		10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-20.48	-13	-3.05	-13	-1.5	-14.55	-.5	-14.55	1.5	-14.55
2.99	-13.02	3.15	-13	4.56	-13	9.43	-12.54	15.08	-12

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
-20.48	.035	-3.05	.035	2.99	.035

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	
Expan.	-3.05	2.99	1	1	1	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-12.97	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	0.93	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-13.90	Reach Len. (m)	1.00	1.00
1.00				
Crit W.S. (m)	-13.62	Flow Area (m2)		2.35
E.G. Slope (m/m)	0.058405	Area (m2)		2.35
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	4.27	Top Width (m)		4.27
Vel Total (m/s)	4.28	Avg. Vel. (m/s)		4.28
Max Chl Dpth (m)	0.65	Hydr. Depth (m)		0.55

Conv. Total (m3/s)	41.5	Conv. (m3/s)	41.5
Length Wtd. (m)	1.00	Wetted Per. (m)	4.81
Min Ch El (m)	-14.55	Shear (N/m2)	279.27
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	1194.63
Frctn Loss (m)	0.12	Cum Volume (1000 m3)	0.01
C & E Loss (m)	0.21	Cum SA (1000 m2)	0.02

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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 1

INPUT									
Description:									
Station Elevation Data				num=	10				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
-9.1	-15.4	-6.73	-15	-3.59	-14.66	-1.5	-16.75	-.5	-16.75
.5	-16.75	1.5	-16.75	4.3	-13.95	14.26	-13	24.74	-12
Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
-9.1	.035	-3.59	.035	4.3	.035				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.		
Expan.									
	-3.59	4.3		4	4	4	.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-13.30	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	3.06	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-16.37	Reach Len. (m)	4.00	4.00
4.00				
Crit W.S. (m)	-15.82	Flow Area (m2)		1.30
E.G. Slope (m/m)	0.340299	Area (m2)		1.30
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04

Top Width (m)	3.77	Top Width (m)	3.77
Vel Total (m/s)	7.75	Avg. Vel. (m/s)	7.75
Max Chl Dpth (m)	0.38	Hydr. Depth (m)	0.34
Conv. Total (m3/s)	17.2	Conv. (m3/s)	17.2
Length Wtd. (m)	4.00	Wetted Per. (m)	4.08
Min Ch El (m)	-16.75	Shear (N/m2)	1058.58
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	8206.44
Frctn Loss (m)	0.84	Cum Volume (1000 m3)	0.01
C & E Loss (m)	0.41	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: Rio Montale
 REACH: Rio Montale RS: 0

INPUT										
Description:										
Station Elevation Data				num=	10					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	
-9.1	-15.4	-6.73	-15	-3.59	-14.66	-1.5	-16.75	-.5	-16.75	
.5	-16.75	1.5	-16.75	4.3	-13.95	14.26	-13	24.74	-12	
Manning's n Values				num=	3					
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val					
-9.1	.035	-3.59	.035	4.3	.035					
Bank Sta:	Left	Right	Lengths: Left Channel			Right	Coeff Contr.			
Expan.										
	-3.59	4.3		7.44	7.44	7.44		.1	.3	

CROSS SECTION OUTPUT Profile #PF 1

E.G. Elev (m)	-14.55	Element	Left OB	Channel
Right OB				
Vel Head (m)	1.71	Wt. n-Val.		0.035
W.S. Elev (m)	-16.25	Reach Len. (m)		
Crit W.S. (m)	-15.82	Flow Area (m2)		1.74
E.G. Slope (m/m)	0.141761	Area (m2)		1.74
Q Total (m3/s)	10.04	Flow (m3/s)		10.04
Top Width (m)	3.99	Top Width (m)		3.99
Vel Total (m/s)	5.78	Avg. Vel. (m/s)		5.78
Max Chl Dpth (m)	0.50	Hydr. Depth (m)		0.43
Conv. Total (m3/s)	26.7	Conv. (m3/s)		26.7
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		4.40
Min Ch El (m)	-16.75	Shear (N/m2)		547.97
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		3169.06
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)		
C & E Loss (m)		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:Rio Montale

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
Rio Montale	260	.035	.035	.035

Rio Montale	251	.035	.035	.035
Rio Montale	250	.035	.035	.035
Rio Montale	240	.035	.035	.035
Rio Montale	231	.035	.035	.035
Rio Montale	230	.035	.035	.035
Rio Montale	220	.035	.035	.035
Rio Montale	211	.035	.035	.035
Rio Montale	210	.035	.035	.035
Rio Montale	200	.035	.035	.035
Rio Montale	191	.035	.035	.035
Rio Montale	190	.035	.035	.035
Rio Montale	180	.035	.035	.035
Rio Montale	171	.035	.035	.035
Rio Montale	170	.035	.035	.035
Rio Montale	160	.035	.035	.035
Rio Montale	150	.035	.035	.035
Rio Montale	141	.035	.035	.035
Rio Montale	140	.035	.035	.035
Rio Montale	130	.035	.035	.035
Rio Montale	120	.035	.035	.035
Rio Montale	110	.035	.035	.035
Rio Montale	101	.035	.035	.035
Rio Montale	100	.035	.035	.035
Rio Montale	90	.035	.035	.035
Rio Montale	80	.035	.035	.035
Rio Montale	70	.035	.035	.035
Rio Montale	60	.035	.035	.035
Rio Montale	55	Bridge		
Rio Montale	50	.035	.035	.035
Rio Montale	40	.035	.035	.035
Rio Montale	31	.035	.035	.035
Rio Montale	30	.035	.035	.035
Rio Montale	20	.035	.035	.035
Rio Montale	10	.035	.035	.035
Rio Montale	1	.035	.035	.035
Rio Montale	0	.035	.035	.035

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Rio Montale

Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
Rio Montale	260	6.5	6.5	6.5
Rio Montale	251	.95	.95	.95
Rio Montale	250	5	5	5
Rio Montale	240	.95	.95	.95
Rio Montale	231	5	5	5
Rio Montale	230	5	5	5
Rio Montale	220	.95	.95	.95
Rio Montale	211	5	5	5

Rio Montale	210	5	5	5
Rio Montale	200	.95	.95	.95
Rio Montale	191	5	5	5
Rio Montale	190	5	5	5
Rio Montale	180	.95	.95	.95
Rio Montale	171	5	5	5
Rio Montale	170	5	5	5
Rio Montale	160	5	5	5
Rio Montale	150	.65	.65	.65
Rio Montale	141	5	5	5
Rio Montale	140	5	5	5
Rio Montale	130	4	4	4
Rio Montale	120	4	4	4
Rio Montale	110	2	2	2
Rio Montale	101	2	2	2
Rio Montale	100	4	4	4
Rio Montale	90	4.65	4.65	4.65
Rio Montale	80	5	5	5
Rio Montale	70	4.7	4.7	4.7
Rio Montale	60	5	5	5
Rio Montale	55	Bridge		
Rio Montale	50	4	4	4
Rio Montale	40	2	2	2
Rio Montale	31	5	5	5
Rio Montale	30	5.65	5.65	5.65
Rio Montale	20	5	5	5
Rio Montale	10	1	1	1
Rio Montale	1	4	4	4
Rio Montale	0	7.44	7.44	7.44

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS
River: Rio Montale

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.
Rio Montale	260	.1	.3
Rio Montale	251	.1	.3
Rio Montale	250	.1	.3
Rio Montale	240	.1	.3
Rio Montale	231	.1	.3
Rio Montale	230	.1	.3
Rio Montale	220	.1	.3
Rio Montale	211	.1	.3
Rio Montale	210	.1	.3
Rio Montale	200	.1	.3
Rio Montale	191	.1	.3
Rio Montale	190	.1	.3
Rio Montale	180	.1	.3
Rio Montale	171	.1	.3
Rio Montale	170	.1	.3

Rio Montale	160	.1	.3
Rio Montale	150	.1	.3
Rio Montale	141	.1	.3
Rio Montale	140	.1	.3
Rio Montale	130	.1	.3
Rio Montale	120	.1	.3
Rio Montale	110	.1	.3
Rio Montale	101	.1	.3
Rio Montale	100	.1	.3
Rio Montale	90	.1	.3
Rio Montale	80	.1	.3
Rio Montale	70	.1	.3
Rio Montale	60	.1	.3
Rio Montale	55	Bridge	
Rio Montale	50	.1	.3
Rio Montale	40	.1	.3
Rio Montale	31	.1	.3
Rio Montale	30	.1	.3
Rio Montale	20	.1	.3
Rio Montale	10	.1	.3
Rio Montale	1	.1	.3
Rio Montale	0	.1	.3