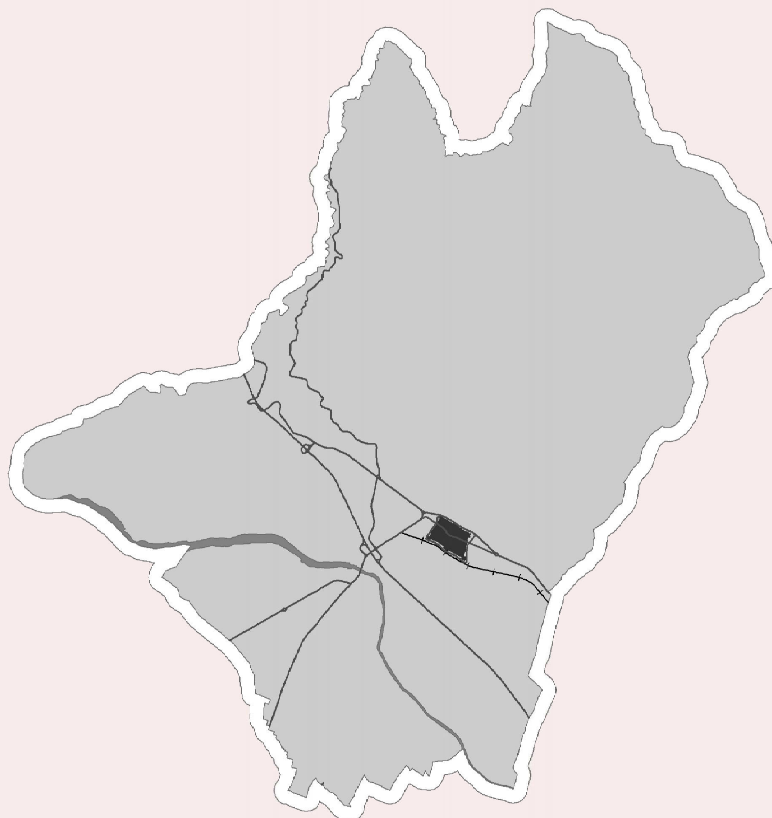




COMUNE DI SANSEPOLCRO

(Provincia di Arezzo)



Piano Strutturale

(L.R.T. 1/05, art. 53)

SINDACO
Prof. Franco Polcri

ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Ing. Fabrizio Innocenti

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO,
PROGETTO E COORDINAMENTO GENERALE**
Arch. Antonio Coletti

COORDINAMENTO OPERATIVO
Arch. Maria Luisa Sogli

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE
Geom. Andrea Franceschini

UFFICIO DI PIANO E COLLABORATORI AL PROGETTO:
Arch. Ilaria Calabresi, Arch. Maria Luisa Sogli

COLLABORATORI ESTERNI:

INDAGINI GEOLOGICHE:
ProGeo associati
Geol. Massimiliano Rossi
Geol. Fabio Poggi
Geol. Laura Galmacci

INDAGINI IDRAULICHE:
Ing. Marco Benini

INDAGINI SUL SISTEMA INSEDIATIVO
Arch. Alba Navalesi

**COORDINAMENTO ED ORGANIZZAZIONE
DELLA INFORMATIZZAZIONE:**
Società TECNICONCONSUL

COLLABORAZIONE ALLE ELABORAZIONI INFORMATICHE:
Dott. Geol. Federica Fiorucci, Arch. Laura Tavanti

DATA: maggio 2010

ELAB.
G11.b

Integrazioni alla
RELAZIONE IDRAULICA
(DPGR 27 aprile 2007, n. 26/R)

SOMMARIO

PREMESSA.....	2
0. CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA DERIVANTE DA MODELLAZIONE.....	2
1. CARTA DELLE AREE ALLAGATE E TRACCE SEZIONI.....	4
2. RILIEVI.....	4
3. PARAMETRI AUTORITA' DI BACINO DEL TEVERE.....	5
4. UTILIZZO DEL MODELLO DI MOTO UNIFORME PER LA VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO STIANTA	10
5. DETERMINAZIONE DELLE AREE ESONDATE	11
6. STUDIO DELLE AREE IN CORRISPONDENZA DI CONFLUENZE.....	23
7. FIUME AFRA	24
8. PORTATE DEL TORRENTE FIUMICELLO	25
9. INFERNACCIO – Tombino di Via Visconti	26
10. RIO VANNOCCHIA	28
11. FOSSO DELL'ABITATO DI GRAGNANO.....	29
12. UTILIZZO DEL MODELLO DI MOTO UNIFORME PER LA VERIFICA IDRAULICA DEL TORRENTE TIGNANA.....	30
13. FOSSI DELL'ABITATO DI GRICIGNANO	32

PREMESSA

Con riferimento alla “Richiesta integrazioni e documentazione necessaria a completare l’istruttoria sugli aspetti idraulici” del Genio Civile di Arezzo del 25/5/2009 deposito n. 2657, si riportano di seguito le integrazioni richieste.

In particolare viene seguita la numerazione delle integrazioni richieste nella citata lettera. La prima – contrassegnata dal numero 0 – si riferisce alla richiesta fuori elenco sulla carta della pericolosità idraulica.

0. CARTA DELLA PERICOLOSITA’ IDRAULICA DERIVANTE DA MODELLAZIONE

si chiede di estendere la perimetrazione di dettaglio anche alla piccola porzione di area urbana posta a sud della zona industriale Trieste. Si chiede inoltre di comprendere tra le aree oggetto di modellazione anche le zone dove è prevista la realizzazione della nuova viabilità di progetto (nuovo ponte sul F. Tevere con viabilità di collegamento tra la zona industriale di 5. Fiora ed il capoluogo, strada a nord della loc. Il Trebbio con attraversamento del T. Afra e del T. Riascone).

La perimetrazione è stata estesa anche alla piccola porzione di area urbana posta a sud della zona industriale Trieste, correggendo così un semplice refuso.

Per quanto riguarda la viabilità occorre precisare che le previsioni di cui alla adozione del Piano Strutturale sono state modificate con un’osservazione interna (v. Tav. 10 Il sistema della mobilità esistente e di progetto – Estratto f01/01Tv: osservazioni fascicolo 1 n. 22,81,128 B.3, 191 C.2, 254 G.1, 255D.1, 302 A, 346 B, 370 B.1, 383 B). Tale modifica introduce al posto di un tracciato di previsione ben preciso, un areale (corridoio) di massima rimandando l’esatta definizione del tracciato effettivo a successivi interventi di pianificazione (ad es. il Regolamento Urbanistico). Per questo motivo l’ulteriore modellazione idraulica di tali aree, stante l’attuale indeterminatezza delle previsioni infrastrutturali, verrà eseguita contestualmente alla redazione dei futuri interventi pianificatori.

Per quanto riguarda la valorizzazione dell’antico asse Sansepolcro-Gricignano, in prosecuzione del “cardo maximus” biturgense, mediante la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Tevere sul sito

del preesistente guado, e il conseguente adeguamento viario, occorre notare che l'ambito di localizzazione del nuovo ponte è interamente compreso all'interno dell'area golenale del Tevere (ambito A), mentre l'adeguamento della strada nel tratto compreso tra l'argine sinistro del Tevere e la S.G.C. Orte Ravenna E45, ricade in una zona non modellata in fase di adozione del Piano Strutturale.

Come si evince dagli elaborati di modellazione idraulica presentati in sede di adozione, le sezioni del Tevere n. RS=8, RS=7, RS=6 situate in adiacenza a tale area, evidenziano l'assenza di esondazioni in sinistra idraulica. Pertanto detta area verrà compresa nella modellazione con la classificazione di pericolosità I2.

1. CARTA DELLE AREE ALLAGATE E TRACCE SEZIONI

Si chiede di produrre le tavole delle aree allagate in scala 1:2.000, nelle quali dovranno essere riportate le tracce delle sezioni utilizzate per le verifiche idrauliche

Nella tavola delle aree allagate (in conseguenza delle modellazioni) vengono riportate le sezioni rilevate per le verifiche idrauliche

2. RILIEVI

Per tutti i corsi d'acqua studiati, si chiede di allegare allo studio le tavole delle sezioni rilevate in scala almeno 1:200, anche su supporto informatico

Si producono su supporto informatico planimetrie e le sezioni dei corsi d'acqua investigati.

I rilievi topografici provengono dalle seguenti fonti:

- fiume Tevere: Provveditorato OO.PP. della Provincia di Arezzo
- fiume Afra: Provincia di Arezzo
- torrente Fiumicello: Comunità Montana della Valtiberina
- torrente Infernaccio: Hydrosistem S.r.l. di Roma per conto del Comune di Sansepolcro oltre a rilievi integrativi eseguiti dal tecnico incaricato Geom. Ugo Manganaro di Arezzo.
- Restanti corsi d'acqua: rilievi eseguiti dal tecnico incaricato Geom. Ugo Manganaro di Arezzo

3. PARAMETRI AUTORITA' DI BACINO DEL TEVERE

Si chiede di esplicitare i parametri adottati per la determinazione della portata di piena con la procedura dell'Autorità di Bacino del Tevere

Di seguito si riporta la procedura per il calcolo della portata al colmo della piena di riferimento, adottata nell'ambito degli studi propedeutici alla redazione del piano di bacino del Tevere del 1998. Tale valore è fornito dalla formula razionale:

$$Q_T = \frac{h_{d,T} \cdot k_r \cdot k_d \cdot S}{3.6 \cdot t_c}$$

dove Q_T è espressa in mc/sec.

La procedura si articola nelle seguenti fasi:

Perimetrato il bacino sotteso dalla sezione di chiusura nella quale si deve calcolare il valore della portata al colmo di piena, si individuano i seguenti parametri:

- latitudine del centroide l del bacino, espressa in gradi e millesimi di grado;
- altezza media H del bacino, espressa in m, rispetto alla sezione di chiusura;
- superficie del bacino S , espressa in kmq;
- lunghezza dell'asta L , espressa in km, a partire dal punto cinematicamente più lontano dalla sezione di chiusura.

Si calcola il tempo di corrivazione t_c (espresso in ore) utilizzando la formula:

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{H}}$$

Dalla tabella 2 si ricavano i valori dei termini Z/L e Z/Y in corrispondenza del valore della latitudine l del centroide. Per valori compresi nell'intervallo si interpola linearmente; mentre per valori e-

sterni si adottano i corrispondenti valori, massimo o minimo, dei rapporti. I valori così calcolati di Z/L e Z/Y vengono inseriti nella formula:

$$s_1 = 90 \cdot \frac{Z}{L} - 11.4 \cdot \frac{Z}{Y}$$

Si calcola il valore $E[h_1]$ con la formula:

$$E[h_1] = (s_1 + 1) \cdot 29$$

dove $E[h_1]$ è espresso in mm.

Dalla tabella 1 si ricava il valore del termine K_T in funzione del tempo di ritorno e lo si inserisce nella formula:

$$h_{d,T} = K_T \cdot E[h_1] \cdot d^{0.29}$$

dove $h_{d,T}$ è espresso in mm, il pedice d e il termine d rappresentano la durata della pioggia critica espressa in ore (1, 3, 6, 12 e 24 ore) pari o immediatamente superiore al tempo di cor-rivazione t_c e il pedice T è il tempo di ritorno prescelto.

Si calcola il valore k_r dalla formula:

$$k_r = 1 - \exp(-0.033 \cdot E[h_1] \cdot 1.1 \cdot t_c^{0.25}) + \exp(-0.033 \cdot E[h_1] \cdot 1.1 \cdot t_c^{0.25} - 0.01 \cdot s)$$

Si ricava dal grafico il valore del coefficiente di deflusso di piena (k_d) in funzione della frazione permeabile del bacino e del tempo di ritorno. Per valori del tempo di ritorno pari a 200 anni si incrementa il valore k_d relativo a 100 anni con la differenza tra questo ed il valore relativo a 50 anni. Analogamente per valori del tempo di ritorno di 500 anni si incrementa il valore k_d relativo a 200 anni con la differenza tra questo ed il valore relativo a 100 anni. La valutazione della permeabilità in termini di "parte permeabile" (% della superficie del bacino sotteso) deriva dalla tradizionale formulazione utilizzata dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (Annali Idrologici - Parte II - Elaborazioni e Studi).

Si calcola il valore della portata al colmo di piena con la formula razionale:

$$Q_T = \frac{h_{d,T} \cdot k_r \cdot k_d \cdot s}{3.6 \cdot t_c}$$

dove QT è espressa in mc/sec.

Di seguito si riportano le tabelle con i valori utilizzati per i calcoli:

TEVERE	TR 20	TR 30	TR 200	TR 500
dato da inserire				
S = superficie bacino [kmq]	324.3	324.3	324.3	324.3
L = lunghezza asta [km]	44.62	44.62	44.62	44.62
H = altezza media [m]	426.18	426.18	426.18	426.18
parametri in funzione della latitudine 43.350 gradi di latitudine				
z/l	0.01075	0.01075	0.01075	0.01075
z/y	0.0988	0.0988	0.0988	0.0988
Kt (identifica il tempo di ritorno)	1.6803	1.8873	2.7036	3.1442
tc (vedi sotto)	8.4142	8.4142	8.4142	8.4142
d = durata pioggia critica [ore]	12	12	12	12
kd (si ricava da un grafico)	0.345	0.35	0.4	0.425
dato calcolato				
tc = tempo corrivazione [ore]	8.4142	8.4142	8.4142	8.4142
S1	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
e[h1]	24.3942	24.3942	24.3942	24.3942
hdt	84.2629	94.6434	135.5788	157.6738
kr	0.7873	0.7873	0.7873	0.7873
Q	245.04	279.22	457.13	564.85

FIUMICELLO	TR 20	TR 30	TR 200	TR 500
dato da inserire				
S = superficie bacino [kmq]	8.8	8.8	8.8	8.8
L = lunghezza asta [km]	7.34	7.34	7.34	7.34
H = altezza media [m]	370.6	370.6	370.6	370.6
parametri in funzione della latitudine 43.350 gradi di latitudine				
z/l	0.01075	0.01075	0.01075	0.01075
z/y	0.0988	0.0988	0.0988	0.0988
Kt (identifica il tempo di ritorno)	1.6803	1.8873	2.7036	3.1442
tc (vedi sotto)	1.4854	1.4854	1.4854	1.4854
d = durata pioggia critica [ore]	3	3	3	3
kd (si ricava da un grafico)	0.345	0.35	0.4	0.425
dato calcolato				
tc = tempo corrivazione [ore]	1.4854	1.4854	1.4854	1.4854
S1	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
e[h1]	24.3942	24.3942	24.3942	24.3942
hdt	56.3688	63.3130	90.6973	105.4781
kr	0.9683	0.9683	0.9683	0.9683
Q	30.99	35.31	57.81	71.43

INFERNACCIO	TR 20	TR 30	TR 200	TR 500
dato da inserire				
S = superficie bacino [kmq]	1.82	1.82	1.82	1.82
L = lunghezza asta [km]	2.85	2.85	2.85	2.85
H = altezza media [m]	191.2	191.2	191.2	191.2
parametri in funzione della latitudine 43.350 gradi di latitudine)				
z/l	0.01075	0.01075	0.01075	0.01075
z/y	0.0988	0.0988	0.0988	0.0988
Kt (identifica il tempo di ritorno)	1.6803	1.8873	2.7036	3.1442
tc (vedi sotto)	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743
d = durata pioggia critica [ore]	3	3	3	3
kd (si ricava da un grafico)	0.28	0.28	0.32	0.34
dato calcolato				
tc = tempo corrivazione [ore]	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743
S1	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
e[h1]	24.3942	24.3942	24.3942	24.3942
hdt	56.3688	63.3130	90.6973	105.4781
kr	0.9923	0.9923	0.9923	0.9923
Q	9.06	10.17	16.65	20.58
FOSSATONE				
	TR 20	TR 30	TR 200	TR 500
dato da inserire				
S = superficie bacino [kmq]	0.9658	0.9658	0.9658	0.9658
L = lunghezza asta [km]	1.416	1.416	1.416	1.416
H = altezza media [m]	173	173	173	173
parametri in funzione della latitudine 43.350 gradi di latitudine)				
z/l	0.01075	0.01075	0.01075	0.01075
z/y	0.0988	0.0988	0.0988	0.0988
Kt (identifica il tempo di ritorno)	1.6803	1.8873	2.7036	3.1442
tc (vedi sotto)	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754
d = durata pioggia critica [ore]	3	3	3	3
kd (si ricava da grafico)	0.28	0.28	0.32	0.34
dato calcolato				
tc = tempo corrivazione [ore]	0.5754	0.5754	0.5754	0.5754
S1	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
e[h1]	24.3942	24.3942	24.3942	24.3942
hdt	56.3688	63.3130	90.6973	105.4781
kr	0.9956	0.9956	0.9956	0.9956
Q	7.33	8.23	13.47	16.65

AFRA	TR 20	TR 30	TR 200	TR 500
dato da inserire				
S = superficie bacino [kmq]	30.445	30.445	30.445	30.445
L = lunghezza asta [km]	12.457	12.457	12.457	12.457
H = altezza media [m]	422	422	422	422
parametri in funzione della latitudine	43.350 gradi di latitudine			
z/l	0.01075	0.01075	0.01075	0.01075
z/y	0.0988	0.0988	0.0988	0.0988
Kt (identifica il tempo di ritorno)	1.6803	1.8873	2.7036	3.1442
tc (vedi sotto)	2.4800	2.4800	2.4800	2.4800
d = durata pioggia critica [ore]	6	6	6	6
kd (si ricava da un grafico)	0.345	0.35	0.4	0.425
dato calcolato				
tc = tempo corrivazione [ore]	2.4800	2.4800	2.4800	2.4800
S1	-0.1588	-0.1588	-0.1588	-0.1588
e[h1]	24.3942	24.3942	24.3942	24.3942
hdt	68.9188	77.4091	110.8902	128.9618
kr	0.9136	0.9136	0.9136	0.9136
Q	74.08	84.41	138.19	170.76

4. UTILIZZO DEL MODELLO DI MOTO UNIFORME PER LA VERIFICA IDRAULICA DEL FOSSO STIANTA

Si chiede di giustificare l'utilizzo del modello di moto uniforme adottato per la verifica idraulica del Fosso Grillaia o Stianta sulla base delle caratteristiche del Fosso medesimo, e di rappresentare la sezione utilizzata per la verifica suddetta;

Per quanto riguarda il Fosso Stianta si può affermare che il canale è caratterizzato da sezione regolare e con pendenza pressoché costante quindi si può affermare che sia la sezione che la relativa velocità restano costanti. La corrente non viene sensibilmente perturbata localmente da variazioni di sezione, di direzione e di inclinazione, né da presenza di ostacoli e tende quindi ad assumere un regime di moto uniforme.

Nelle tabelle qui di seguito si riporta il calcolo, in moto uniforme, della portata che la sezione in esame smaltisce e il confronto con la portata massima di progetto:

area sezione fluida (m ²) $\Omega =$	21.60
contorno bagnato (m) $P =$	13.00
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) $\gamma =$	1.75
pendenza motrice $i =$	0.03
raggio idraulico (m) $R =$	1.66
$\chi =$	36.90
velocità dell'acqua (m/sec) $U =$	8.24
Portata massima (mc/s) $Q =$	177.96

Portata massima smaltibile dalla sezione (mc/s)	Q_{20}	Q_{30}	Q_{200}	Q_{500}
177.96	54.93	61.41	99.82	124.04

È evidente che la sezione è in grado di smaltire una portata piuttosto elevata rispetto alle portate di riferimento, il forte margine giustifica la modellazione in moto uniforme e si può affermare con un sufficiente livello di attendibilità che l'area oggetto di previsione non è soggetta a rischio di esondazione proveniente dal fosso Stianta o Grillaia.

Allegato - planimetrie e rilievi

5. DETERMINAZIONE DELLE AREE ESONDATE

Per ogni corso d'acqua studiato si chiede di esplicitare i calcoli per la determinazione delle aree esondate nell'ipotesi di moto uniforme mediante la formula di Chezy, in particolare si chiede di definire le portate esondate, le caratteristiche geometriche e le scabrezze adottate;

La determinazione delle aree esondate in funzione della modellazione idraulica è stata eseguita sostanzialmente in due modalità:

- a) corso d'acqua con o senza argini per il quale il livello del pelo libero dell'acqua supera il ciglio o la sommità arginale e si riversa nelle aree adiacenti, caratterizzate da una morfologia altimetricamente degradante verso il fiume. In questo caso si prende in considerazione la linea lungo la quale il piano del pelo libero interseca la superficie del terreno in direzione ortogonale all'asse del corso d'acqua. Nel caso di corso d'acqua arginato tale condizione è assolutamente cautelativa in quanto dopo il sormonto arginale l'acqua esondata tracima lungo il paramento esterno dell'argine raggiungendo una quota altimetrica certamente inferiore a quella di uscita.
- b) corso d'acqua con o senza argini per il quale il livello del pelo libero dell'acqua supera il ciglio e/o la sommità arginale e si riversa nelle aree adiacenti, caratterizzate da una morfologia altimetricamente degradante in direzione di allontanamento dal fiume. In questo caso si considera la morfologia del terreno, individuando l'area lungo la quale si propaga l'esondatazione, determinando il battente della lama d'acqua in movimento schematizzata in regime di moto uniforme, attraverso la formula di Chezy. Questa modalità è ad esempio tipica della propagazione dell'esondatazione della quota di portata che non riesce a transitare all'interno di un tombamento. Al fine di determinare il limite raggiunto dalla lama d'acqua si impone un'equivalenza tra il volume d'acqua risultante dalla sommità dell'idrogramma limitato in basso dalla portata contenibile nel corso d'acqua, e il volume della lama d'acqua determinato moltiplicando la superficie per il battente.

E' evidente che quando viene raggiunto il limite delle aree soggette a modellazione, si presuppone che in generale l'esondatazione prosegua anche oltre tale limite.

Infine occorre evidenziare che nel definire la perimetrazione delle aree allagate, si presuppone che l'esondatazione si propaghi a partire dalla prima sezione (da monte) in cui si manifesta un'esondatazione seguendo la morfologia del terreno.

Fiume Tevere

Determinazione delle aree allagate secondo la modalità a)

Per quanto riguarda le aree allagate a monte del ponte della SS 73 in destra idraulica, si tratta di area golenale con allagamenti controllati dall'argine maestro esterno (v. sezioni dalla RS=9 alla RS=19 nella relazione adottata).

Viceversa per quanto riguarda le aree allagate in destra idraulica nei pressi di Podere Casa Violino la modesta esondazione della sola Q200 raggiunge quota 304.85 m s.m. in corrispondenza della sezione RS=5 (quota sommità arginale 304.55), e 305.78 m s.m. in corrispondenza della RS=6 (quota sommità arginale 305.76), mentre nelle sezioni RS=7 (a monte) e RS=4 (a valle) la Q200 non esonda. Come si può facilmente verificare interpolando tali dati, l'esondazione è limitata dalla morfologia del terreno in corrispondenza del grande capannone contro il cui spigolo termina la RS=6, dell'agglomerato di Casa Violino e la strada vicinale che porta al depuratore.

Torrente Afra

Determinazione delle aree allagate secondo la modalità b)

Nel tratto prossimo alla Loc. Il Trebbio, a valle della E45 Orte Ravenna, il torrente Afra tracima oltre la sommità arginale in varia misura a fronte di eventi di 20, 30, 200 e 500 anni.

La propagazione dell'allagamento segue la morfologia del terreno con modesti battenti che vengono limitati da ostacoli morfologici di altezza anche limitata.

T. Afra - RS = 0-0.05 Loc. Il Trebbio

	Q200	Q30	Q20
portata idrologica	138.19	108.40	102.10
Qalveo	59.00	59.00	59.00
portata extra-alveo	79.19	49.40	43.10

Moto uniforme (Chezy)

	Q200 (I3)	Q30 (I4)	Q20
larghezza del fondo (m) L=	160.00	98.00	44.04
battente medio (m) H=	0.41	0.41	0.41
area sezione fluida (m ²) =	65.59	40.63	18.06
contorno bagnato (m) =	160.82	98.83	44.86
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) gamma=	2.30	2.30	2.30
pendenza motrice i=	0.010	0.010	0.010
raggio idraulico (m) R=	0.41	0.41	0.40
X=	18.91	18.97	18.81
velocità dell'acqua (m/sec) v=	1.21	1.22	1.19
Portata (m³/sec) Q=	79.19	49.40	21.55

Per quanto riguarda la sola Q20, nonostante l'approssimazione del metodo, visto che presenta modesti sormonti arginali sia in destra che in sinistra per le sole sezioni (adiacenti) RS=0.04 e RS=0.03, si è ritenuto più aderente alla realtà considerare solo la metà destra della portata extra-alveo, ottenendo un battente di poche decine di cm che trova un valido ostacolo nel rilevato della stradina del ponticello in RS=0.02. A questo proposito si veda anche la risposta all'osservazione n. 7 più avanti riportata.

Nel tratto prossimo alla sezione RS = 1 si evidenzia una modesta e localizzata esondazione della Q200 e della Q500 (si è in presenza di un guado con conseguente leggera erosione dell'argine),

mentre la Q20 e la Q30 restano contenute in alveo. Il franco negativo della Q200 sulla sponda destra della RS = 1 risulta essere pari a soli 2 cm, mentre la Q30 ha un franco positivo di 11 cm. Considerato che la portata contenibile in alveo è di pochi mc/s in meno rispetto alla Q200 si è determinato, tramite l'idrogramma, il volume dell'acqua esondata che risulta essere pari a 19710 mc, che, considerando un battente medio di circa 50 cm, comporta una superficie allagata pari a circa 4 ettari, perimetrata in base a considerazioni di carattere morfologico del terreno.

Poiché la Q30 non esonda grazie a un franco di soli 11 si è preferito cautelativamente di inserire anche un'area a pericolosità I4 di dimensioni minori rispetto a quella della I3.

Torrente Fiumicello

Occorre innanzitutto precisare che una pertinente osservazione della Provincia di Arezzo ha evidenziato come la modellazione in moto permanente, e con rilievo delle sezioni particolarmente affittito, di un corso d'acqua come il Fiumicello, sia comunque affetta da inevitabili indeterminatezze che non consentono l'applicazione della modalità a), sia per la pendenza del terreno spesso non "convergente" verso l'alveo, sia per l'aelatorietà della distinzione tra sezioni che esondano e sezioni che non esondano. Si riporta uno stralcio dell'osservazione:

Nella Tav. G4b "Carta delle aree allagabili" non è evidenziata l'area allagabile limitrofa al T. Fiumicello, in Loc. Fonte del tesoro. Si segnala che è ivi presente un attraversamento comunale che causa esondazioni anche per eventi con tempo di ritorno molto ridotti. Correttamente nella Tav. G9b "Carta della pericolosità idraulica da modellazione" è riportata tale pericolosità, mentre questa non compare nelle tavole derivanti da dati storico-inventariali.

Pertanto, ritenendo degna di attenzione la segnalazione testè riportata, dovendo peraltro allegare integralmente gli elaborati del solo T. Fiumicello perché è l'unico corso d'acqua per il quale si verifica una modesta modifica dei risultati per effetto del rigurgito della piena del recettore (che tuttavia non influisce nella precedente perimetrazione: v. più avanti l'osservazione n. 6), e infine al fine di uniformare la rappresentazione convenzionale dei vari rilievi, in questa sede di approvazione definitiva si ritiene necessario rettificare la perimetrazione delle aree allagate da modellazione, utilizzando esclusivamente la modalità b).

Le esondazioni del Fiumicello sono innescate dai numerosi restringimenti dell'alveo indotti dalla presenza degli attraversamenti stradali. In particolare, procedendo da monte verso valle, si verificano esondazioni in corrispondenza dei ponti di Viale Osimo, di Via Fonte del Tesoro, della tangenziale Via Sandro Pertini, della strada vicinale Pocaia-La Fiora, della E45 Orte Ravenna, e della strada alzaia di sinistra Tevere.

Il modello in moto permanente è stato quindi utilizzato per determinare i profili delle piene con tempo di ritorno di 20, 30, 200 e 500 anni e per determinare la portata massima che può transitare in alveo senza esondazioni (Qalveo) nei vari tratti.

La differenza tra ciascuna delle portate di studio e la Qalveo, costituisce la portata idrica (per ogni tempo di ritorno studiato) che fuoriesce dall'alveo e si espande nei piani circostanti per lo più urbanizzati (e pertanto caratterizzati da alti valori della scabrezza superficiale) assumendo una direzione del flusso pressochè parallela al corso d'acqua stesso, con battenti la cui altezza si annulla all'aumentare della distanza dall'alveo. Tale annullamento e/o la presenza di ostacoli morfologici di altezza anche modesta, consentono di determinare la posizione del perimetro delle varie aree allagate.

Si riportano di seguito le portate esondate, e i parametri (valori medi) utilizzati per la modellazione in moto uniforme della lama d'acqua "extra-alveo": larghezza, battente, pendenza e scabrezza.

T. Fiumicello - RS = 112-54

	Q200	Q30	Q20
portata idrologica	65.13	45.52	42.86
Qalveo	20.00	20.00	20.00
portata extra-alveo	45.13	25.52	22.86

	Q200 (I3)	Q30 (I4)	Q20
Moto uniforme (Chezy)			
larghezza del fondo (m) L=	240.00	133.15	119.34
battente medio (m) H=	0.38	0.38	0.38
area sezione fluida (m ²) =	90.18	50.60	45.35
contorno bagnato (m) =	240.75	133.91	120.10
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) gamma=	2.30	2.30	2.30
pendenza motrice i=	0.002	0.002	0.002
raggio idraulico (m) R=	0.37	0.38	0.38
X=	18.28	18.35	18.34
velocità dell'acqua (m/sec) v=	0.50	0.50	0.50
Portata (m³/sec) Q=	45.13	25.52	22.86

Per quanto riguarda il tratto tra la RS = 30 e la foce di immissione nel Tevere, dalla osservazione delle sezioni di verifica si è assunto che la Q200 allaga in maniera generalizzata le aree circostanti per cui il limite di perimetrazione è quello dell'area di studio. Viceversa la Q20 e la Q30 presentano esondazioni in destra idraulica a partire dalla RS=25 per le quali è stato indicato un limite di propagazione compatibile con la morfologia del terreno, fino alla confluenza nel Tevere.

Torrente Fossatone

Determinazione delle aree allagate secondo la modalità b)

Il Fossatone, dopo aver percorso una vallicola con versanti nettamente pendenti verso il corso d'acqua, subisce un brusco restringimento sotto villa Silvestri, ove interseca un canale artificiale di derivazione dal torrente Afra la cui acqua veniva usata come forza motrice più a valle.

Subito a valle della botte sopra descritta il Fossatone è stato tombato per un tratto di circa 100 m con un tubo in cls D = 1000. Entrambi i manufatti sono inadeguati a contenere le piene del Fossatone le cui alluvioni si espandono verso valle raggiungendo e superando la strada comunale della Montagna.

La portata esitabile dal tombamento in parola è desumibile dalla tabella di output del “culvert” ed è pari a 2.28 mc/s:

Plan: Plan20 Fossatone Fossatone RS: 5.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: q200

Q Culv Group (m3/s)	2.28	Culv Full Len (m)	135.00
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.90
Q Barrel (m3/s)	2.28	Culv Vel DS (m/s)	2.90
E.G. US. (m)	355.49	Culv Inv El Up (m)	351.30
W.S. US. (m)	355.45	Culv Inv El Dn (m)	345.13
E.G. DS (m)	348.71	Culv Frctn Ls (m)	6.48
W.S. DS (m)	347.54	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	6.78	Culv Entr Loss (m)	0.30
Delta WS (m)	7.91	Q Weir (m3/s)	11.20
E.G. IC (m)	355.31	Weir Sta Lft (m)	0.00
E.G. OC (m)	355.49	Weir Sta Rgt (m)	3.25
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.00
Culv WS Inlet (m)	352.30	Weir Max Depth (m)	1.79
Culv WS Outlet (m)	346.13	Weir Avg Depth (m)	1.79
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	5.81
Culv Crt Depth (m)	0.86	Min El Weir Flow (m)	353.70

pertanto le portate extra-alveo per ciascun tempo di ritorno derivano dalla portata di riferimento al netto della sottrazione della Qalveo pari a 2.28 mc/s.

Si ipotizza quindi una lama d'acqua che si propaga seguendo la morfologia del terreno e che viene modellata in maniera approssimata in moto uniforme, ottenendo l'ordine di grandezza che può raggiungere il battente medio per ciascuna portata.

Si determina infine l'estensione della zona allagata considerando il volume di acqua che deriva dalla parte apicale dell'idrogramma di piena (volume esondato al netto della parte che resta contenuta in alveo), diviso il battente medio.

Le tabelle da cui sono desumibili i dati delle considerazioni sopra riportate risultano essere le seguenti (gli effetti della Q20 sono praticamente coincidenti con quelli della Q30):

Moto uniforme (Chezy)	Q30 (I4)	Q200 (I3)
larghezza del fondo (m) L=	15.45	62.77
battente medio esondazione (m) H=	0.32	0.18
area sezione fluida (m ²) =	4.94	11.30
contorno bagnato (m) =	16.09	63.13
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) gamma=	2.30	2.30
pendenza motrice i=	0.030	0.030
raggio idraulico (m) R=	0.31	0.18
X=	16.90	13.52
velocità dell'acqua (m/sec) v=	1.62	0.99
Portata (mc/s) Q=	8.02	11.19

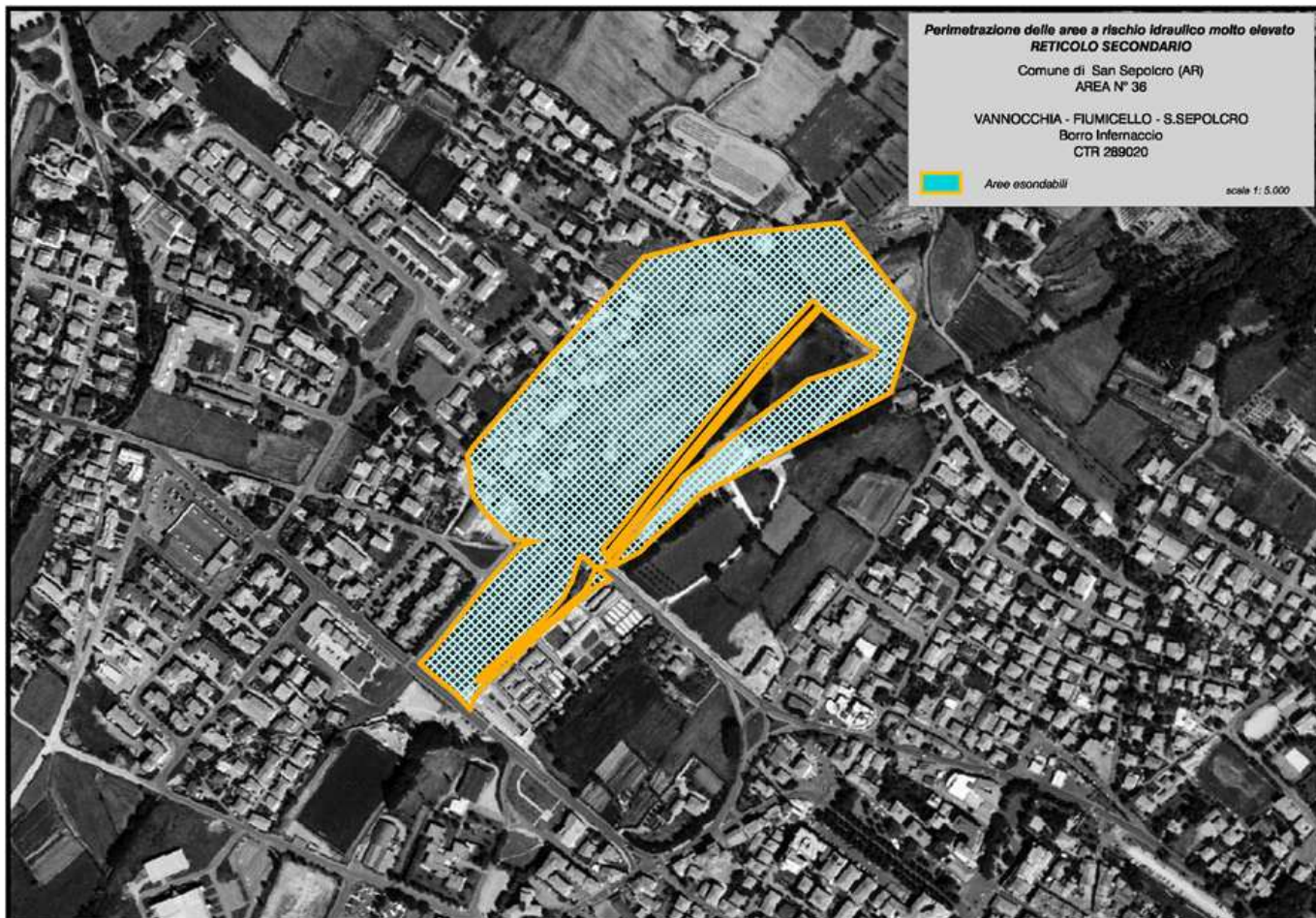
		Tr = 30 anni	Tr = 200 anni
portata idrologica	mc/s	10.30	13.47
portata esitabile dal tombamento Qalveo	mc/s	2.28	2.28
portata esondata al netto di Qalveo	mc/s	8.02	11.19
volume esondato da idrogramma semplificato	mc	13 634	20 142
area allagata	mq	42 803	113 193

I battenti dell'ordine delle decine di cm sono compatibili con le ipotesi e le modellazioni implementate.

Torrente Infernaccio

Determinazione delle aree allagate secondo la modalità b).

Il torrente Infernaccio è un corso d'acqua fuori elenco PIT ma è oggetto dell'unica perimetrazione di aree a rischio molto elevato dell'intero Comune di Sansepolcro in base al PAI del Tevere (v. figura).



Presenta numerose criticità tra cui i restringimenti in corrispondenza degli attraversamenti stradali della Strada Comunale di Misciano, della Strada Vicinale di Petreto, di Via Visconti, oltre al fatto di essere fortemente pensile nel tratto a monte di Via Visconti, e di essere completamente tombato nel tratto a valle di Via Osimo.

Come indicato nella relazione adottata e ulteriormente precisato in risposta alla richiesta di integrazioni n.9 (v. più avanti) il restringimento maggiore si ha in corrispondenza del tombino di Via Osimo attraverso il quale non passano più di 5 mc/s. Tuttavia le verifiche effettuate, stante anche la non uniforme morfologia arginale, la portata che può transitare senza esondazioni lungo tutto l'alveo è pari cautelativamente a 2.59 mc/s (v. tabelle HecRas).

A questo proposito è opportuno citare, come ulteriore conferma di quanto determinato dalle presenti verifiche, il ponderoso studio idrologico e idraulico eseguito dal Prof. Ing. Corrado Paolo Mancini e dal Prof. Ing. Guido Calenda della HYDROSISTEM S.r.l. per conto dell'Amministrazione Comunale per la progettazione preliminare per lavori di laminazione delle piene del fosso Infernaccio.

Detto studio individua (come già indicato dal sottoscritto in occasione dei lavori di ampliamento del sedime cimiteriale) nei pressi di Villa Serena il sito ideale per la realizzazione di un sistema di traverse con bocca tarata per la laminazione delle piene dell'Infernaccio, e quantifica l'effetto di laminazione del laghetto in linea del fosso della Castora affluente dell'Infernaccio.

Dallo studio di HYDROSYSTEM si desume quanto segue:

Portate di riferimento (mc/s)	Q₃₀	Q₂₀₀	Q₅₀₀
Infernaccio a valle della confluenza della Castora	9.0	16.3	20.2
Castora a valle del laghetto	3.6	6.5	8.0

Con riferimento all'evento duecentennale si desume inoltre:

Portata del T. Infernaccio esitabile dall'alveo 3.3 mc/s

Portata del fosso della Castora laminata dal laghetto 2.2 mc/s

La somma di queste due portate pari a circa 5 mc/s "è esitabile dal tombamento urbano".

Per il solo torrente Infernaccio l'idrogramma di piena della Q200, calcolato sia con il modello cinematico che con quello geomorfologico, individua un volume esondato eccedente la Qalveo pari a circa 10 000 mc a fronte di una durata di 0.68 h.

Per il solo fosso della Castora l'idrogramma di piena della Q200, calcolato sia con il modello cinematico che con quello geomorfologico, individua l'onda di piena che massimizza il volume invasato nel laghetto artificiale corrisponde a una pioggia di durata pari a 0.54 h, con portata al colmo in ingresso pari a 3.89 mc/s e in uscita pari a 2.37 mc/s, la massima quota idrica raggiunta è pari a 431.60 m s.m. con un franco di 10 cm rispetto alla quota di coronamento, nell'ipotesi cautelativa che all'inizio dell'evento di piena il livello idrico del laghetto sia pari alla quota di sfioro.

Per il torrente Infernaccio, in definitiva, si considerano le portate extra-alveo per ciascun tempo di ritorno (derivanti dalla portata di riferimento al netto della sottrazione della Qalveo pari a 2.59 mc/s).

Si ipotizza quindi una lama d'acqua che si propaga seguendo la morfologia del terreno e che viene modellata in maniera approssimata in moto uniforme, ottenendo l'ordine di grandezza che può raggiungere il battente medio per ciascuna portata.

Si determina infine l'estensione della zona allagata considerando il volume di acqua che deriva dalla parte apicale dell'idrogramma di piena (volume esondato al netto della parte che resta contenuta in alveo), diviso il battente medio.

Le tabelle da cui sono desumibili i dati delle considerazioni sopra riportate risultano essere le seguenti:

Moto uniforme (Chezy)		Q20	Q30 (I4)	Q200 (I3)
larghezza del fondo (m) L=		6.18	13.79	37.33
battente medio esondazione (m) H=		0.54	0.35	0.24
area sezione fluida (m ²) =		3.34	4.83	8.96
contorno bagnato (m) =		7.26	14.49	37.81
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) gamma=		2.30	2.30	2.30
pendenza motrice i=		0.045	0.045	0.045
raggio idraulico (m) R=		0.46	0.33	0.24
X=		19.81	17.45	15.20
velocità dell'acqua (m/sec) v=		2.85	2.14	1.57
Portata (mc/s) Q=		9.51	10.31	14.06
		Tr = 20	Tr = 30	Tr = 200
		anni	anni	anni
portata idrologica	mc/s	12.1	12.9	16.65
portata esitabile dal tombamento Qalveo	mc/s	2.59	2.59	2.59
portata esondata al netto di Qalveo	mc/s	9.51	10.31	14.06
volume esondato da idrogramma semplificato	mc	23 775	25 775	37 962
area allagata	m ²	44 134	74 239	155 472
battente medio esondazione	m	0.54	0.35	0.24

I battenti dell'ordine delle decine di cm sono compatibili con le ipotesi e le modellazioni implementate sia in termini di larghezza media della lama d'acqua sia di estensione della stessa.

6. STUDIO DELLE AREE IN CORRISPONDENZA DI CONFLUENZE

Per le aree in corrispondenza di confluenze, come ad esempio nel caso del Rio Fossatone e del Torrente Afra, dove possono verificarsi fenomeni di rigurgito, nel caso in cui non sia stato realizzato un modello idraulico complessivo dell'intero reticolo idrografico di interesse, dovranno essere adeguatamente considerati tali fenomeni prendendo in esame, se del caso, tempi di ritorno differenziati; i battenti idraulici di riferimento saranno dati dall'inviluppo di quelli massimi di ciascun caso esaminato;

Per le aree in corrispondenza di confluenze sono state completate le verifiche idrauliche considerando come battenti idraulici quelli dati dall'inviluppo delle diverse condizioni che si realizzano per i vari tempi di ritorno nei due corsi d'acqua affluente e recettore. I risultati ottenuti dimostrano che i fenomeni di rigurgito che si verificano in tali condizioni non modificano le considerazioni già effettuate per le verifiche idrauliche relative alle aree soggette a studio di modellazione, come si evince dagli allegati idraulici relativi alle simulazioni eseguite considerando gli eventuali rigurgiti provocati dai livelli di piena presenti nei corpi recettori.

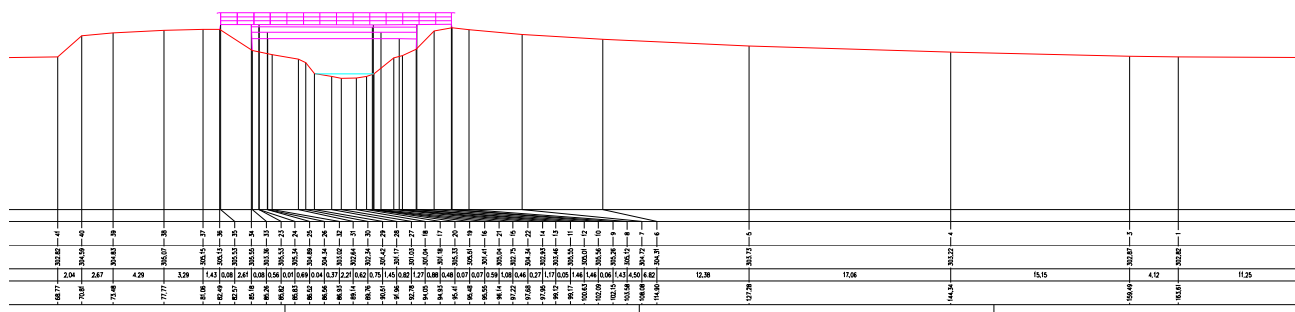
Quanto sopra presenta una sola eccezione relativa al torrente Fiumicello per il quale si ha un aumento del livello del pelo libero dell'acqua nelle ultime 5 sezioni (RS = 1, 2, 3, 4, 5), per effetto del rigurgito delle piene del Fiume Tevere. Tale modesto aumento non determina di fatto modifiche alle perimetrazioni in quanto le ultime 5 sezioni del Fiumicello sono esterne all'area di studio. Per documentare le precedenti risultanze, e per uniformare la rappresentazione convenzionale delle sezioni in tutto lo studio, si riportano gli allegati idraulici relativi all'intero studio del torrente Fiumicello, da ritenersi unicamente validi.

Allegati torrente Fiumicello

7. TORRENTE AFRA

Torrente Afra: nella cartografia delle aree allagate in scala i :2000 dovrà essere evidenziata la quota della strada che delimita l’area esondata in caso di piena ventennale in destra idraulica in corrispondenza della sezione 0.04; si chiede inoltre di completare l’allegato delle sezioni di output del programma di calcolo in moto permanente inserendo le strutture di attraversamento poste tra le sezioni 0.04 e 0.05 ed a valle della sezione 0.9

La quota della strada che delimita l’area esondata in caso di piena ventennale in destra idraulica in corrispondenza della sezione 0.04, varia da un massimo di 305.56 m s.m. (quota del ponte) per poi scendere fino ad un livello di poco superiore del piano di campagna che giace a quota pari a circa 302.75 m s.m., come appare evidente dalla relativa sezione (che per la precisione è la RS=0.025 AFR13) sotto riportata.



8. PORTATE DEL TORRENTE FIUMICELLO

Torrente Fiumicello: si segnala un errore nella trascrizione delle portate di verifica in tabella di pagina 45;

Nella verifica idraulica del torrente Fiumicello si è ritenuto eccessivamente cautelativo procedere con un unico valore di portata relativo al massimo bacino idrografico. Pertanto si è ritenuto opportuno differenziare le portate in tre diversi tronconi al variare della lunghezza dell'asta del torrente e dell'estensione del bacino, come risulta riassunto nella tabella sottostante:

Sezione trasversale	$Q_{Tr=20}$ [mc/s]	$Q_{Tr=30}$ [mc/s]	$Q_{Tr=200}$ [mc/s]	$Q_{Tr=500}$ [mc/s]
RS = 150	39.8	42.26	60.47	74.72
RS = 110	42.86	45.52	65.13	80.47
RS = 50	44.22	46.96	67.19	83.02

E più nel dettaglio nelle seguenti tabelle:

	Fiumicello [8.8 kmq]			
TR	20	30	200	500
AdB	30,99	35,31	57,81	71,43
ALTO**	38,1	42,43	67,19	83,02
Volume invaso	44,22	46,96	59,60	65,67

	Fiumicello [8.53 kmq]			
TR	20	30	200	500
AdB				
ALTO**	36,93	41,13	65,13	80,47
Volume invaso	42,86	45,52	57,77	63,66

	Fiumicello [7.92 kmq]			
TR	20	30	200	500
AdB				
ALTO**	34,29	38,18	60,47	74,72
Volume invaso	39,80	42,26	53,64	59,10

9. INFERNACCIO – Tombino di Via Visconti

Torrente Infernaccio: si chiede di indicare le dimensioni e la pendenza del tombino di via Visconti e di esplicitare il calcolo in moto uniforme; si chiede inoltre di indicare le modalità adottate per la definizione delle aree allagate dal fosso della Castora, affluente dell'Infernaccio a monte di via Visconti. Anche per tali corsi d'acqua vale quanto riportato al punto 6;

L'attraversamento di via dei Visconti è costituito da un tombino con luce pari a 1.60 m x 0.90 m e pendenza dell'1% circa. Il tombino è una condotta chiusa di calcestruzzo con superficie ruvida ed è perciò stato scelto un coefficiente di scabrezza di Bazin pari a $0.36 m^{\frac{1}{2}}$.

Il calcolo della portata che il tombino riesce a smaltire è stato condotto assumendo l'ipotesi di moto uniforme; i valori delle grandezze utilizzate per il calcolo sono riportati nella tabella sottostante:

larghezza del fondo (m) L=	1.60
altezza pelo libero sul fondo (m) H=	0.90
area sezione fluida (m ²) Ω =	1.44
contorno bagnato (m) P =	3.40
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) γ=	0.36
pendenza motrice i =	0.01
raggio idraulico (m) R =	0.42
	χ = 57.15
velocità dell'acqua (m/sec) U =	3.72
Portata massima (m³/sec) Q =	5.25

Si assume come portata massima che il tombino riesce a smaltire $Q = 5.00$ mc/s.

-oOo-

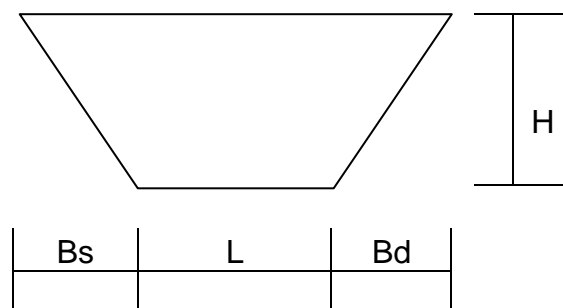
Il fosso della Castora è un affluente del torrente Infernaccio ed entrambi non sono inclusi nell'elenco dei corsi d'acqua di cui al PIT. Nella determinazione delle aree allagate si è considerato il bacino complessivo del torrente Infernaccio comprensivo del fosso della Castora.

Al fine di valutare eventuali effetti locali delle piene della Castora, come richiesto, si è eseguita una verifica in moto uniforme in uno dei tratti più stretti di questo modesto corso d'acqua dalla morfologia pensile nel tratto a monte della confluenza.

Considerando quanto riportato al precedente punto 5. essendo la portata duecentennale laminata dal laghetto artificiale pari a 2.37 mc/s, l'alveo del fosso della castora nel tratto a monte della confluenza nell'Infernaccio è in grado di contenere una portata di 3.80 mc/s. Tuttavia, stante l'approssimazione del metodo se pur in presenza di un sensibile franco, si è individuato cautelativamente un'area I3 in sinistra del Castora delimitata dalla fossetta di confine di proprietà parallela al corso d'acqua.

moto uniforme dell'acqua nei canali aperti a sez. trapezia (Chezy)

larghezza del fondo (m) $L=$	0.70
altezza pelo libero sul fondo (m) $H=$	0.90
larghezza sponda dx (m) $Bd=$	0.40
larghezza sponda sx (m) $Bs=$	0.50
area sezione fluida (m ²) =	1.04
contorno bagnato (m) =	2.71
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) $g=$	1.30
pendenza motrice $i=$	0.045
raggio idraulico (m) $R=$	0.38
$X=$	28.02
velocità dell'acqua (m/sec) $v=$	3.67
Portata (mc/s) $Q =$	3.80

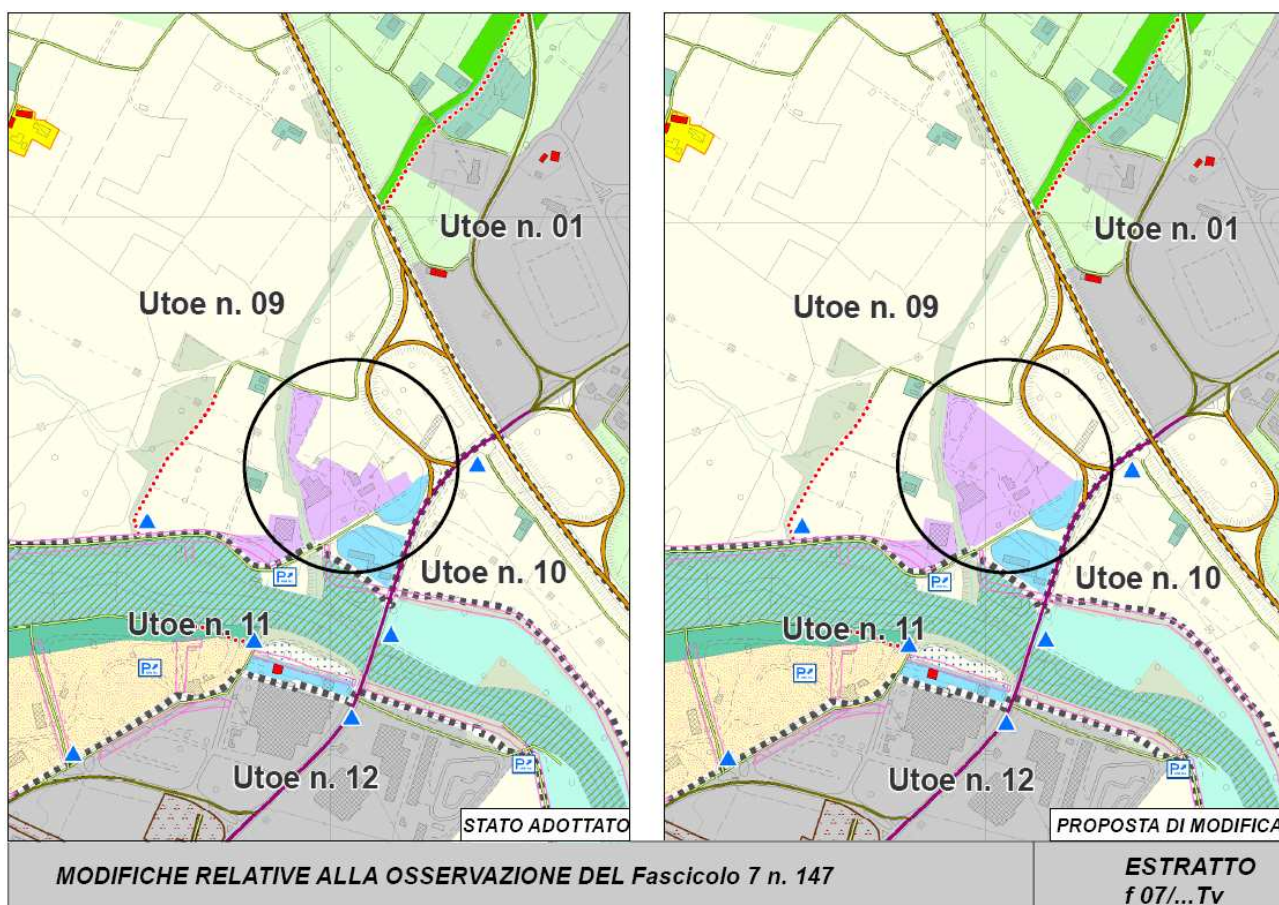


10. RIO VANNOCCHIA

Si chiede di indicare le modalità adottate per la definizione dell' area a pericolosità idraulica indotta dal Rio Vannocchia in prossimità della confluenza nel Fiume Tevere;

La zona in parola è stata oggetto di una osservazione (la n. 147) di cui si riporta sotto l'estratto.

Come si vede sia in sede di adozione sia anche nel caso di accoglimento dell'osservazione, il rio Vannocchia risulta ben lontano dalle previsioni e pertanto se ne conferma la perimetrazione con il semplice buffer di 10 m di larghezza.



11. FOSSO DELL'ABITATO DI GRAGNANO

Per quanto riguarda il fosso minore che attraversa l'abitato di Gragnano, si chiede di effettuare la verifica idraulica del tombamento considerando la sezione dell'imbocco, al fine di valutare l'eventuale rigurgito indotto a monte dello stesso;

Il tombamento in parola si origina subito a monte della strada prospiciente il cimitero di Gragnano ed è ivi rilevabile come un tubo in calcestruzzo $D= 80$ cm analogo alla sezione rilevabile in uscita; quindi la verifica è analoga e si ripropone in questa sede per chiarezza; La portata affluente ducentennale è stata stimata pari a $Q = 1.70$ mc/s

area sezione fluida (m ²) $\Omega =$	0.502
contorno bagnato (m) $P =$	2.512
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) $\gamma =$	1.30
pendenza motrice $i \geq$	0.25
raggio idraulico (m) $R =$	0.20
$\chi =$	22.26
velocità dell'acqua (m/sec) $U =$	4.98
Portata massima (m³/sec) $Q =$	2.50

La sezione risulta adeguata in quanto la portata massima che la sezione è in grado di far defluire è maggiore della portata stimata per eventi con tempo di ritorno di 200 anni; e quindi, si può affermare con un sufficiente livello di attendibilità che l'area oggetto di previsione non è soggetta a rischio di esondazione proveniente dal fosso campestre.

12. UTILIZZO DEL MODELLO DI MOTO UNIFORME PER LA VERIFICA IDRAULICA DEL TORRENTE TIGNANA

Si chiede di indicare le modalità adottate per la definizione dell'area a pericolosità idraulica indotta dal Torrente Tignana;

Per quanto riguarda il Torrente Tignana si può affermare che il canale è caratterizzato da sezione regolare e con pendenza pressoché costante quindi si può affermare che sia la sezione che la relativa velocità restano costanti. La corrente non viene sensibilmente perturbata localmente da variazioni di sezione, di direzione e di inclinazione, né da presenza di ostacoli e tende quindi ad assumere un regime di moto uniforme.

Nelle tabelle qui di seguito si riporta il calcolo, in moto uniforme, della portata che la sezione in esame smaltisce e il confronto con la portata massima di progetto:

larghezza del fondo (m) $L=$	4.50
altezza pelo libero sul fondo (m) $H=$	5.00
larghezza di una delle sponde incl. (m) $D=$	5.52
area sezione fluida (m ²) $\Omega =$	50.10
contorno bagnato (m) $P =$	19.40
coeff. di scabr. BAZIN (m ^{1/2}) $\gamma =$	1.85
pendenza motrice $i =$	0.03
raggio idraulico (m) $R =$	2.58
$\chi =$	40.44
velocità dell'acqua (m/sec) $U =$	11.26
Portata massima (m³/sec) $Q =$	564.06

Portata massima smaltibile dalla sezione (m ³ /sec)	Q20	Q30	Q200	Q500
564.06	98.64	110.01	175.66	216.42

È evidente che la sezione è in grado di smaltire una portata piuttosto elevata rispetto alle portate di riferimento, il forte margine giustifica la modellazione in moto uniforme e si può affermare con un sufficiente livello di attendibilità che l'area oggetto di previsione non è soggetta a rischio di esondazione proveniente dal Torrente Tignana.

Inoltre il torrente risulta essere particolarmente infossato scorrendo ad almeno 18 m di quota sotto quello che risulta essere il piano dell'area urbanizzata e/o soggetta a previsioni.

13. FOSSI DELL'ABITATO DI GRICIGNANO

Per quanto riguarda i fossi che delimitano a nord e a sud l'abitato di Gricignano, si chiede di supportare quanto riportato a pagina 61 della relazione producendo le sezioni dei corsi d'acqua e quelle degli attraversamenti della S.R. 73; in particolare si chiede di valutare la portata che può transitare a valle della strada suddetta e di effettuare la verifica idraulica dei fossi considerando il contributo delle acque raccolte a valle della strada medesima.

Il fosso Gavina, che è una diramazione del Canale La Reglia alimentato da una presa sul Fiume Tevere, e che dà origine alle due diramazioni che lambiscono a Nord e a Sud l'abitato di Gricignano (il ramo a Nord è notevolmente più piccolo e lontano dal centro abitato), non risulta incluso nell'elenco dei corsi d'acqua allegati al PIT. Per tale motivo una prima analisi per la determinazione delle aree esondabili era stata condotta in modo piuttosto sommario, considerando che la presenza della S.S. n. 73 svolgesse un'importante funzione di laminazione nei confronti delle portate affluenti ai due fossi dell'abitato e che quindi questi fossero in grado di smaltire il flusso laminato dai numerosi restringimenti e tombamenti in corrispondenza sia della SS 73 che delle strade vicinali e campestri..

Quanto sopra risulta confermato da testimonianze raccolte in loco sull'alta frequenza con cui i terreni a monte della SS 73 subiscono allagamenti e ristagni.

In seguito alla richiesta di integrazioni da parte del Genio Civile, sono stati condotti dei rilievi sul Fosso Gavina e sono state eseguite le verifiche idrauliche.

Ramo Sud

Le portate, calcolate sulla base dell'elaborazione delle precipitazioni, risultano essere quelle riportate nella tabella sottostante:

Tr = 20 anni	Tr = 30 anni	Tr = 100 anni	Tr = 200 anni
12.6	13.4	15.7	17.1

Dalle analisi effettuate risulta che il ramo del Fosso Gavina che delimita a Sud l'abitato di Gricignano è caratterizzato, nel tratto a monte della S.S. n. 73, dalla presenza di una serie di tombini che

si comportano come organi di laminazione per la portata che transita in alveo riducendone l'afflusso di portata nel tratto prospiciente all'abitato di Gricignano.

In particolare vengono considerati i seguenti tombini:

Posizione planimetrica tombino (da monte verso valle)	Dimensioni sezione (cm)	Portata realmente smaltita (mc/s)
tombamento Loc. Mocaia	D = 80	1.21
tombamento prossimo alla SR senese aretina n°73	D = 120	3.30
Attraversamento della SR senese aretina n°73	rettangolare 280x170H valle	4.34

È evidente che, a meno di una serie di adeguamenti di tali tombini, all'attraversamento della statale n°73 Senese-Aretina e di conseguenza all'abitato di Gricignano non giungeranno più di 1.50 mc/s. Eseguendo un'analisi di dettaglio con il programma HEC-RAS di cui si allegano gli elaborati di output, con una portata di progetto pari a 2.0 mc/s si verifica che l'abitato di Gricignano non è soggetto a rischio di esondazioni.

In realtà la sofferenza idraulica di Gricignano deriva soprattutto dalla difficoltà di drenaggio delle aree pianeggianti con frequenti fenomeni di ristagno

Ramo Nord

Analoghe considerazioni valgono per il fosso che scorre a nord dell'abitato di Gricignano. Tale fosso è caratterizzato da una serie di attraversamenti a monte della S.S: n°73 Senese-Aretina che operano una funzione di laminazione della portata con esondazioni diffuse provocando anche in questo caso ristagno nelle aree adiacenti e comunque vocate ad uso agricolo. Infatti, in prossimità dell'area adibita ad isola ecologica (comunque in sicurezza idraulica poiché rialzata rispetto al piano di campagna come risulta anche dalla cartografia 1:2000), il fosso presenta ben tre tombamenti rispettivamente di D=40 cm, e D=80 cm e evidentemente insufficienti a fare transitare l'intera portata di piena all'interno del fosso in questione. A titolo di esempio si riportano i dati relativi

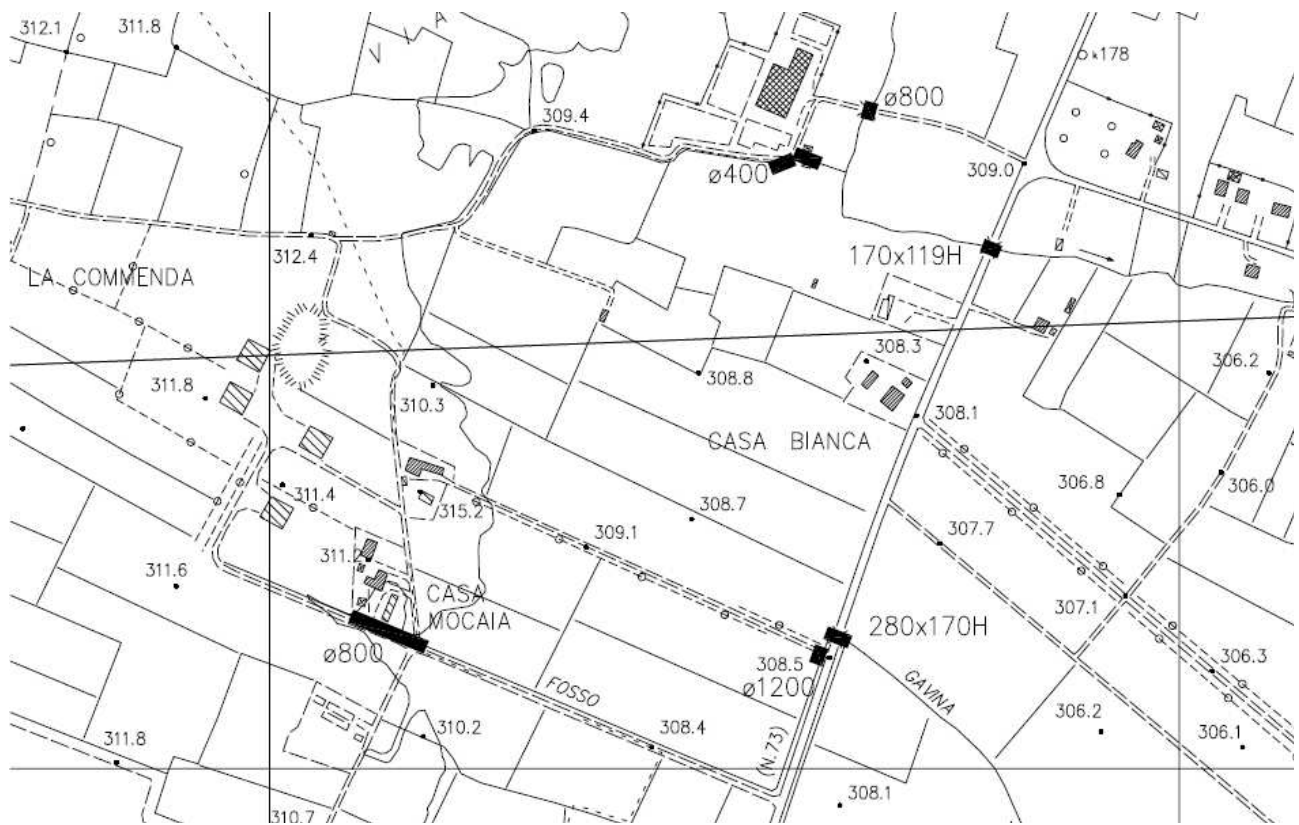
all'attraversamento davanti all'isola ecologica del ramo proveniente dalla zona S.Fiora (Dimensione sezione $D=80$ cm non completamente libera con depositi di ghiaia e terra sul fondo) e al tombino della S.S: n°73 Senese-Aretina.

Tr = 20 anni	Tr = 30 anni	Tr = 200 anni	Tr = 500 anni
3.4	3.6	4.6	5.1

Posizione planimetrica tombino	Dimensioni sezione (cm)	Portata realmente smaltita (mc/s)
tombamento prossimo a isola ecologica su ramo proveniente da Z.I. Santa Fiora	$D = 80$	1.12
Tombamento prossimo a isola ecologica su ramo proveniente da fosso Gavina	$D = 40$	0.17
Attraversamento della SR senese aretina n°73	rettangolare 170x119H	2.11

Il ramo Nord del fosso di Gavina nel tratto a valle della S.S: n°73 Senese-Aretina riceve quindi una portata massima inferiore a 1.5 mc/sec compatibile con le dimensioni dell'alveo e certamente non in grado di raggiungere con eventuali esondazioni l'abitato di Gricignano.

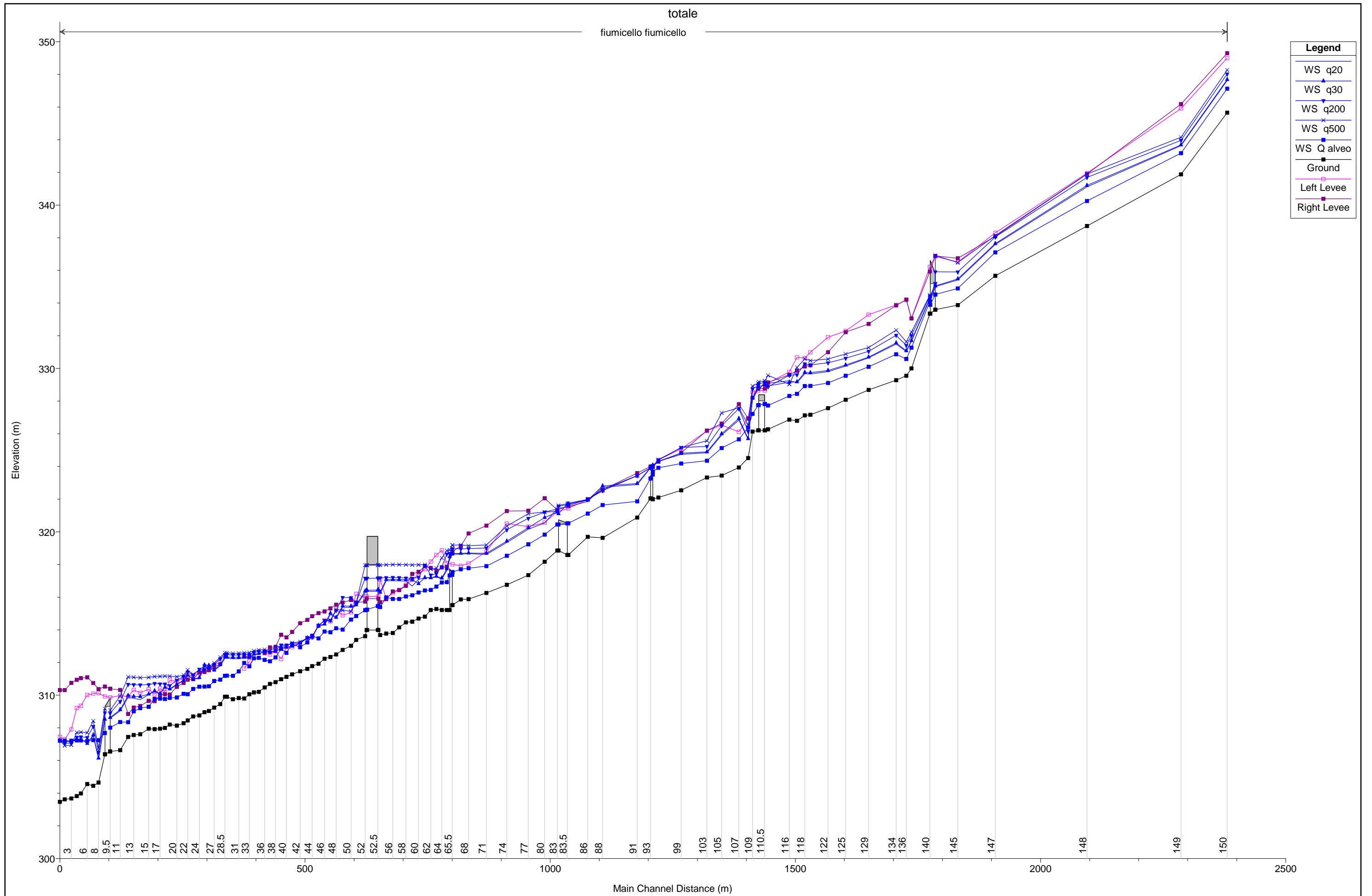
Gli attraversamenti considerati sono localizzati nella planimetria riportata nella pagina successiva

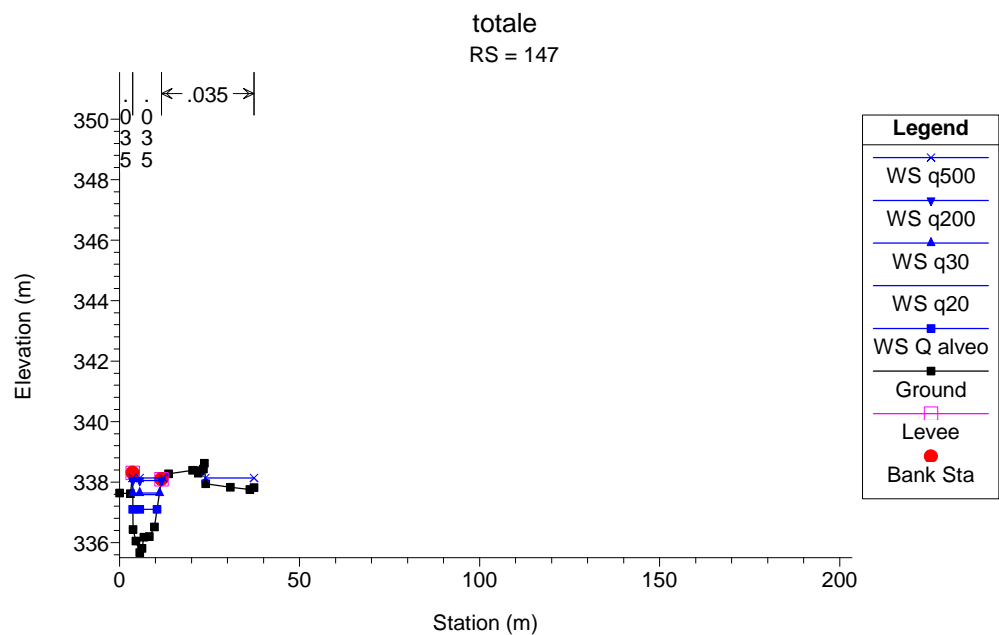
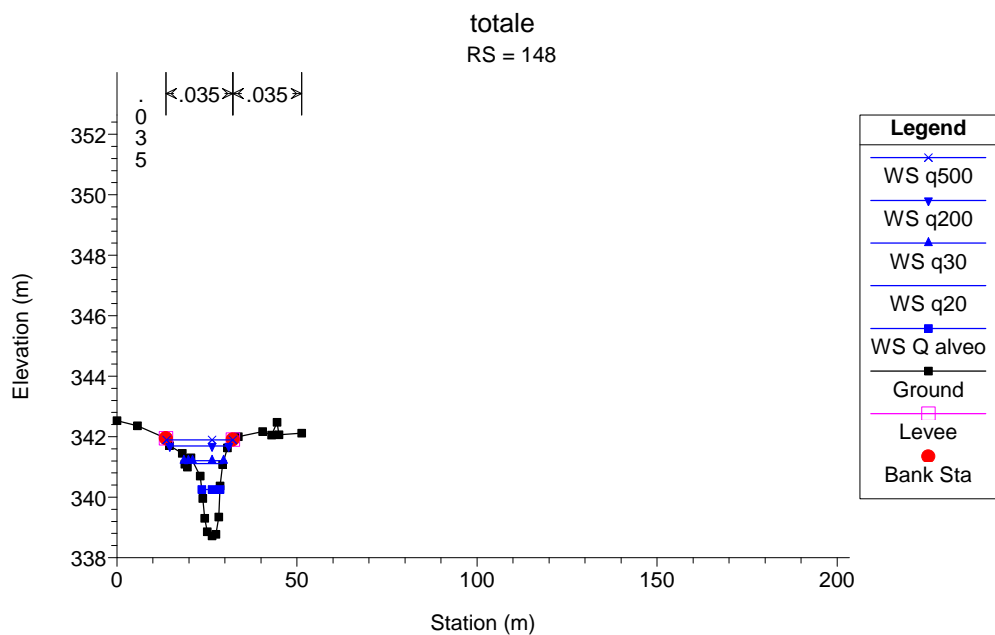
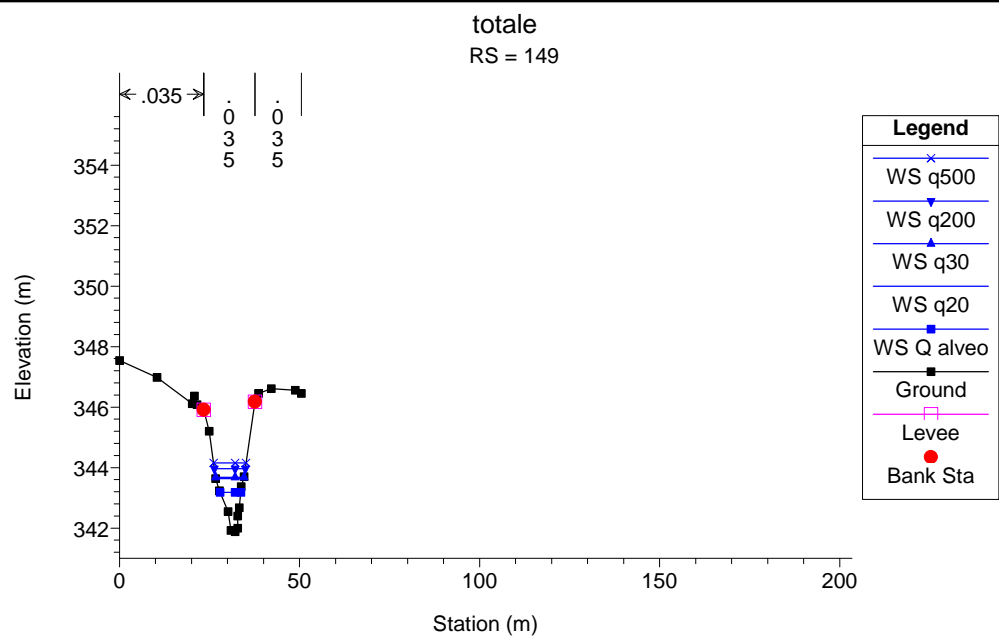
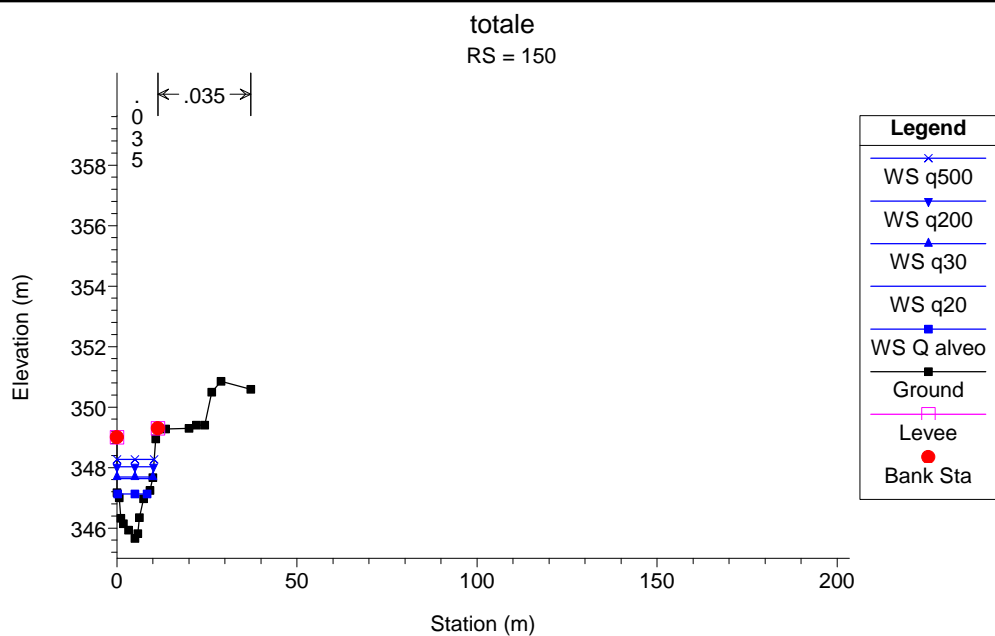


Allegato: File di output HEC-RAS

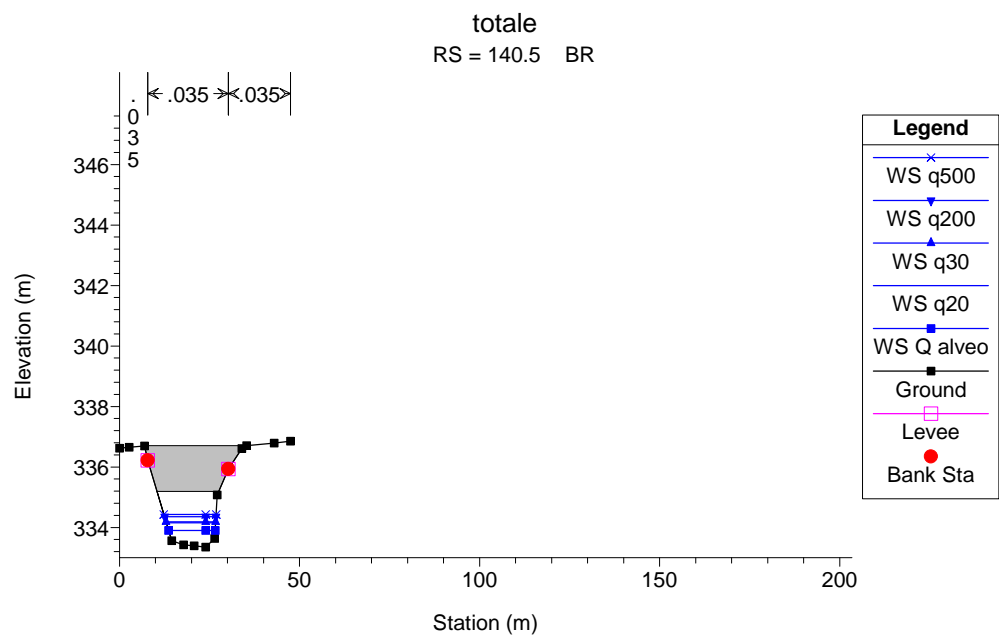
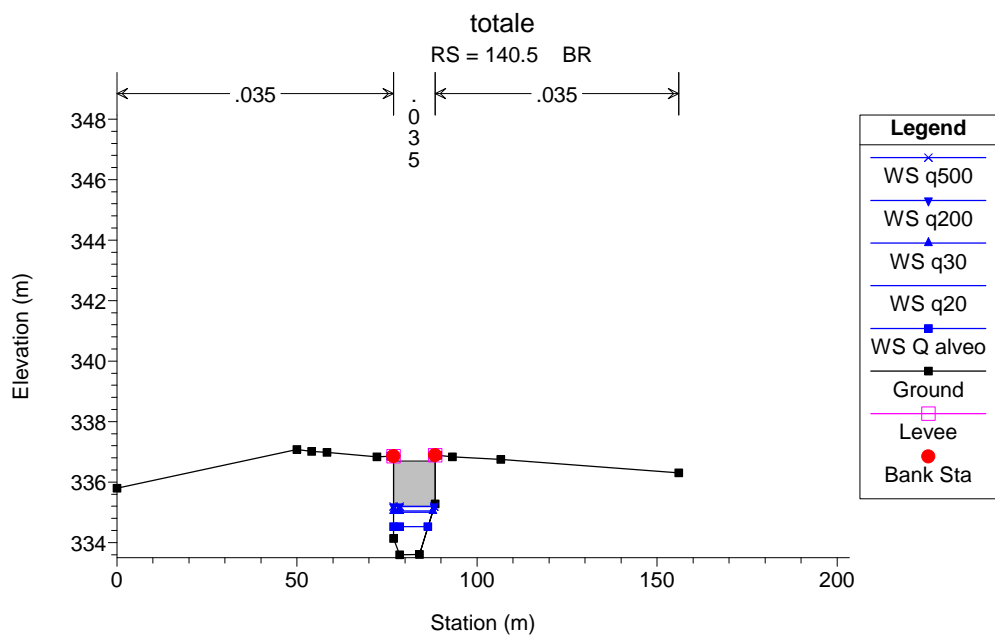
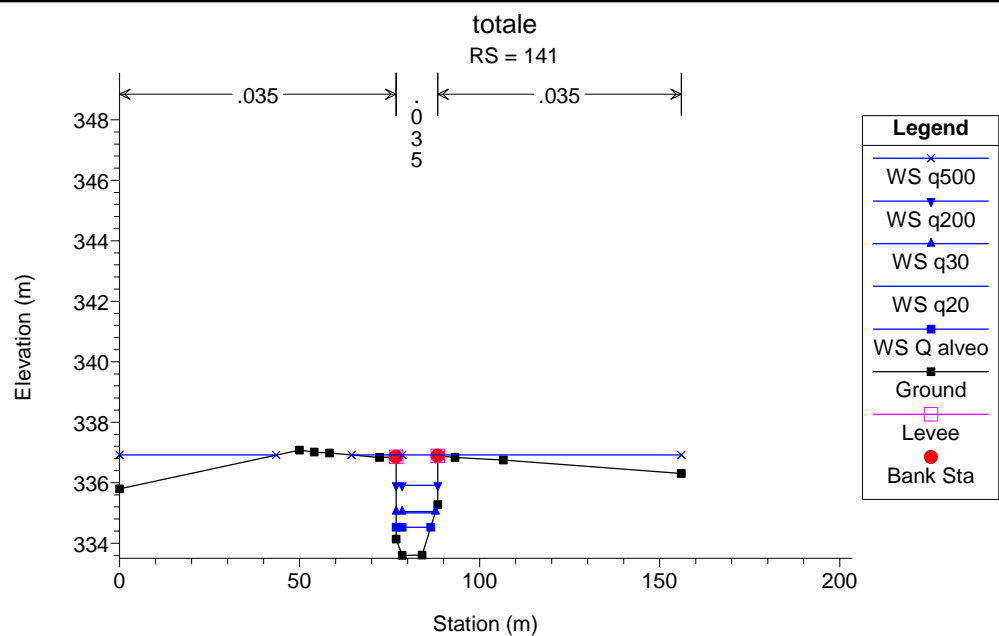
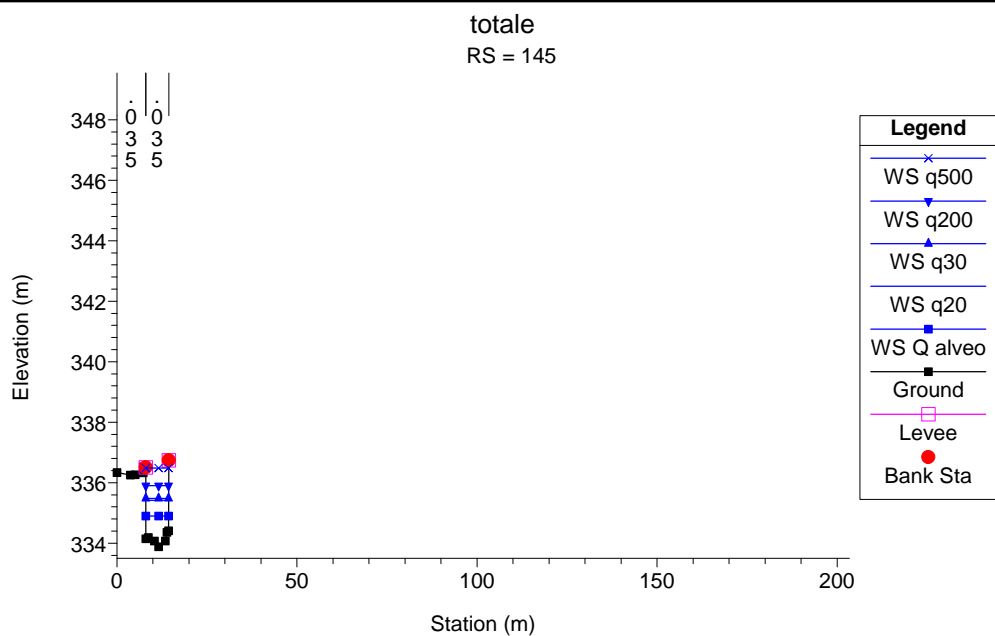
TORRENTE FIUMICELLO

Verifica in moto permanente

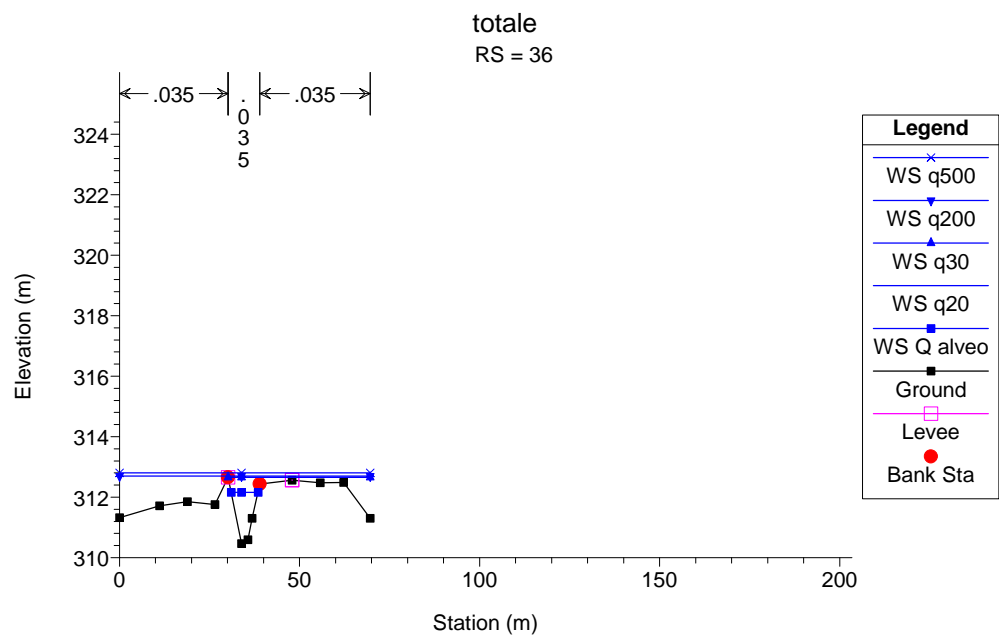
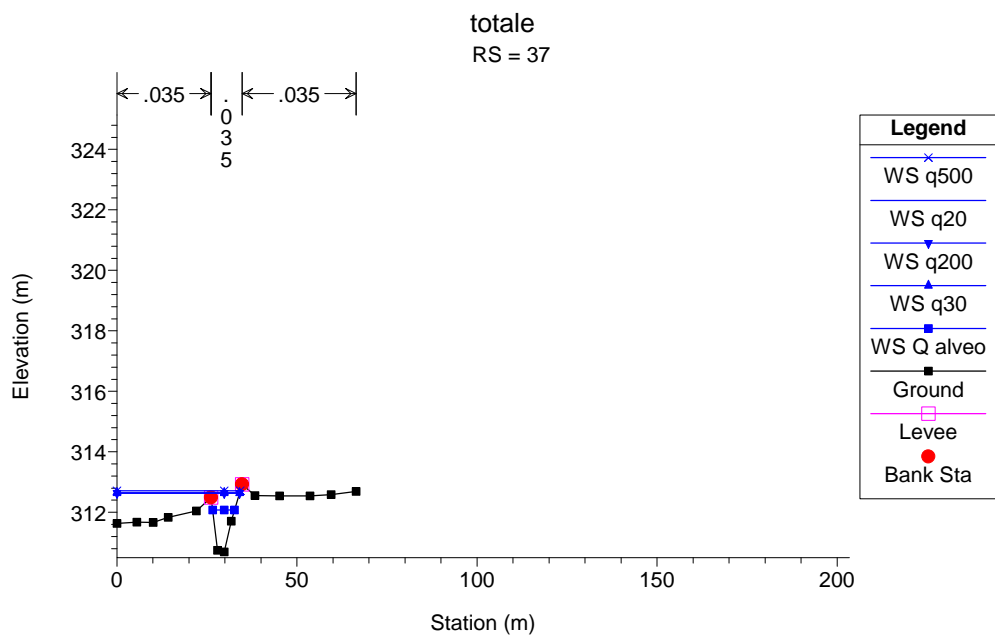
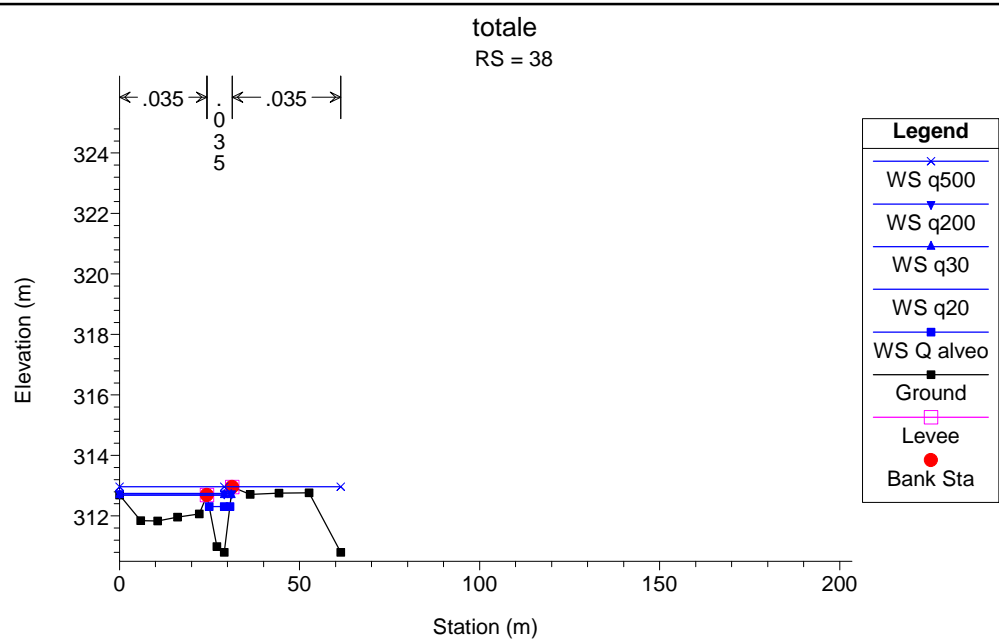
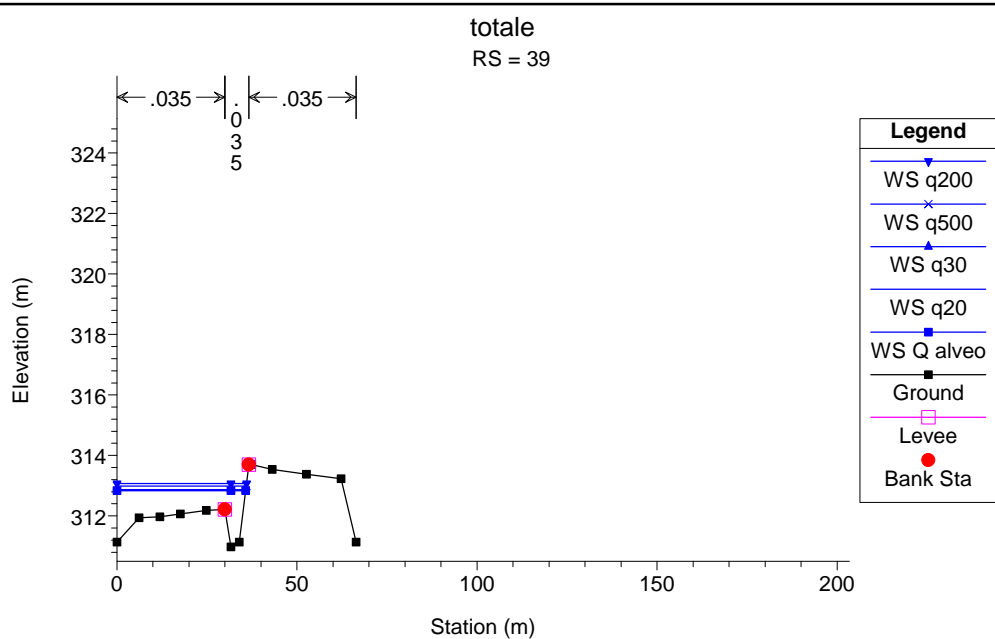




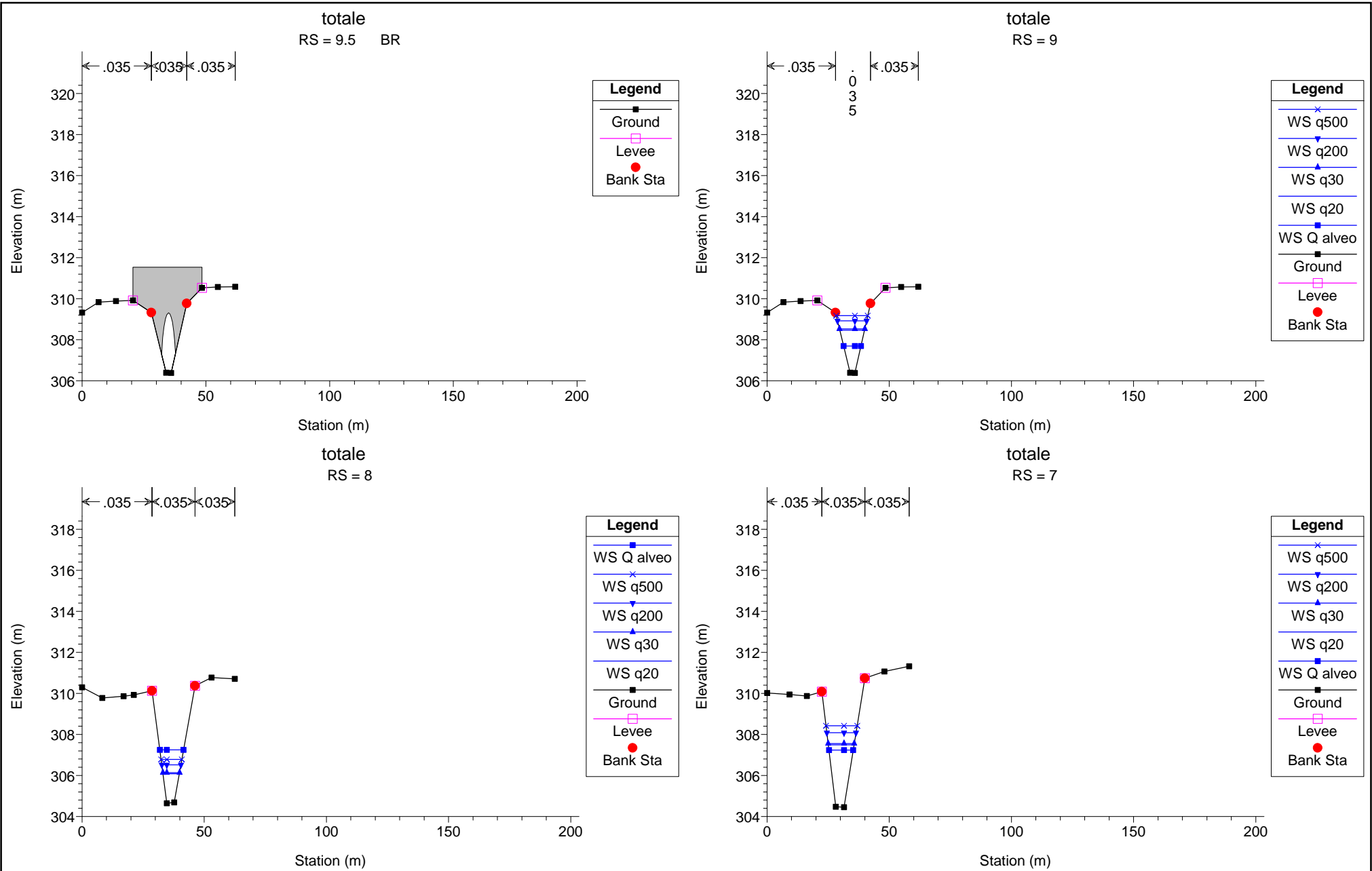
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



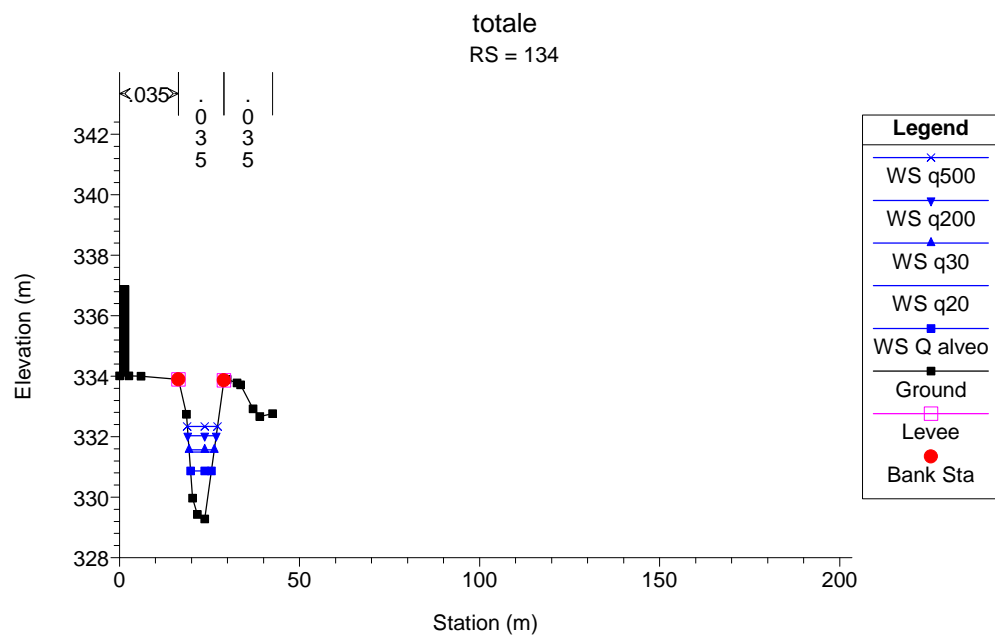
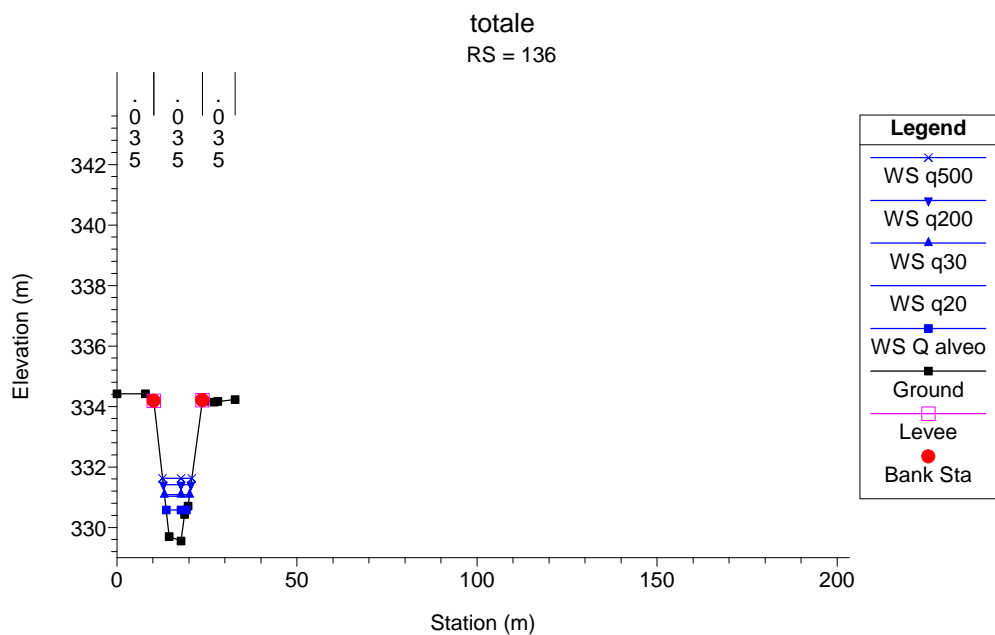
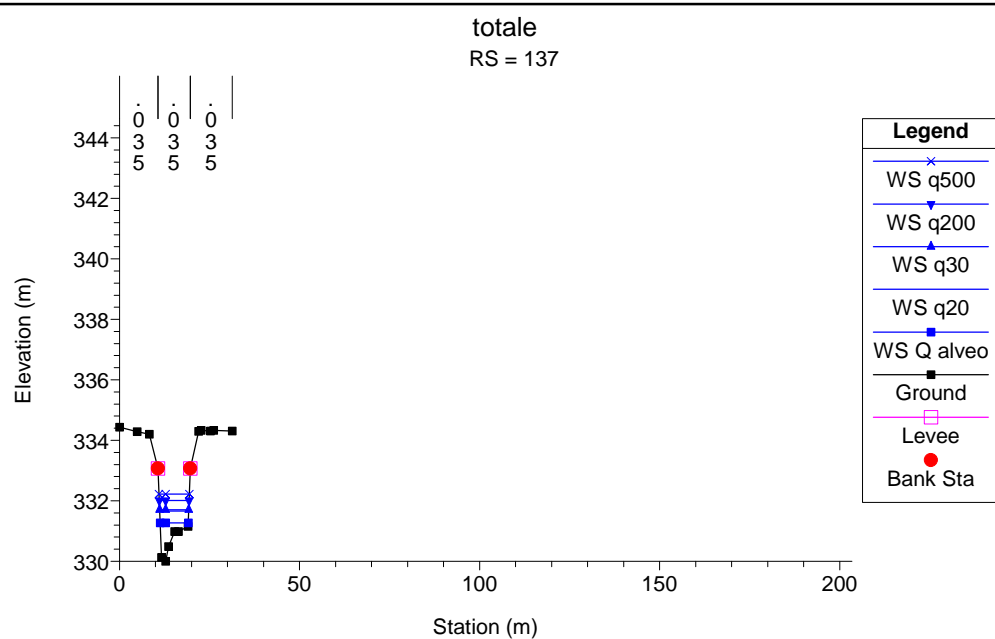
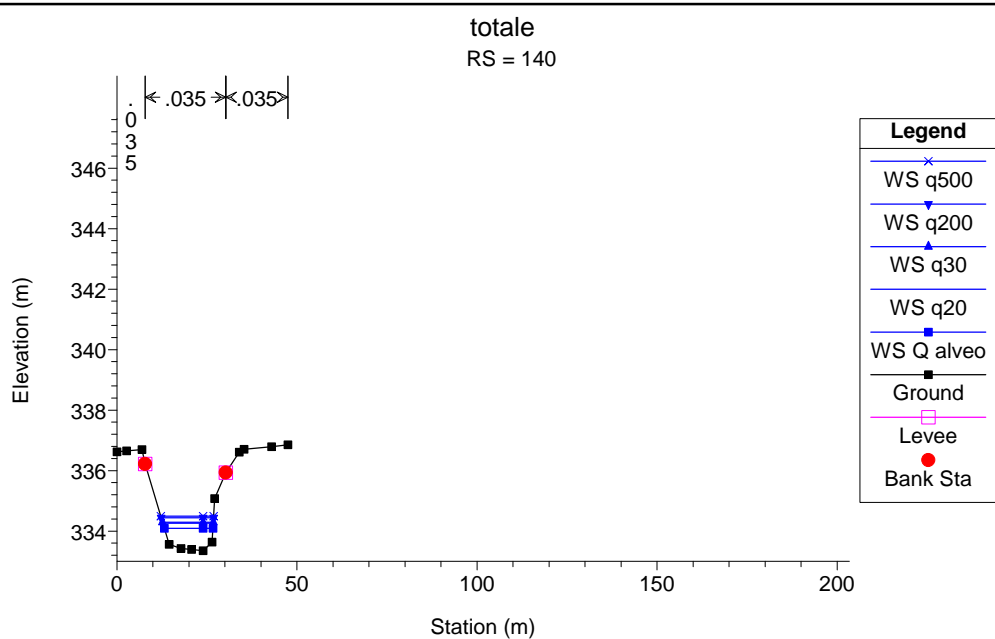
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



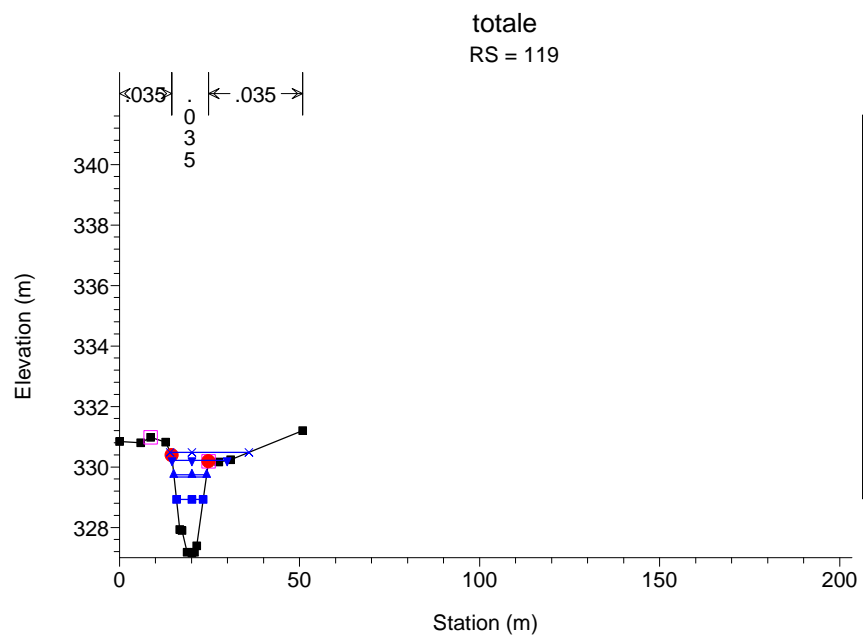
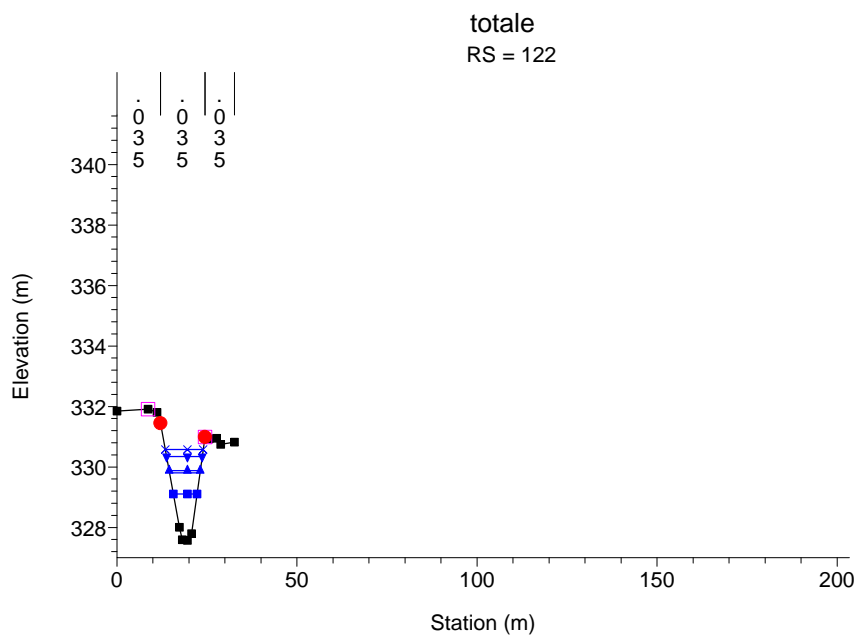
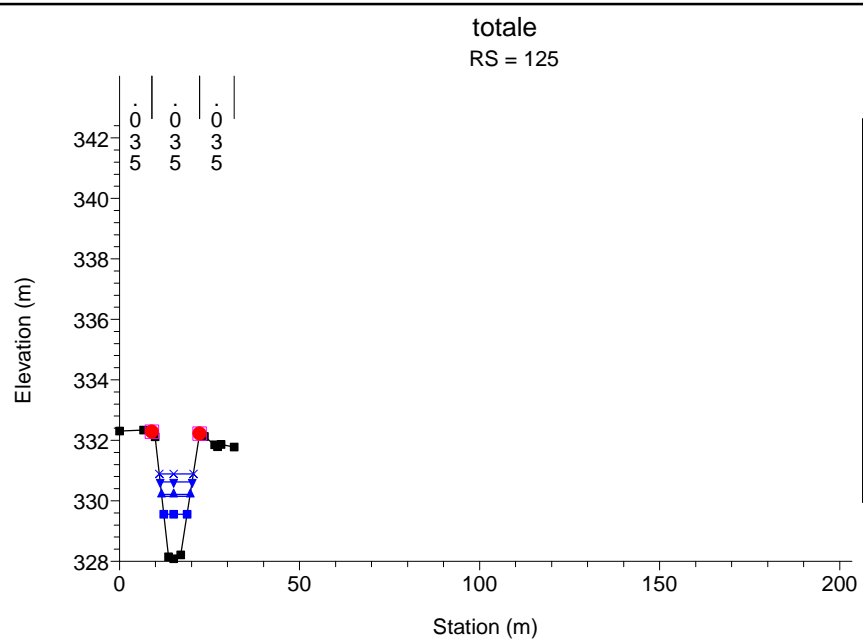
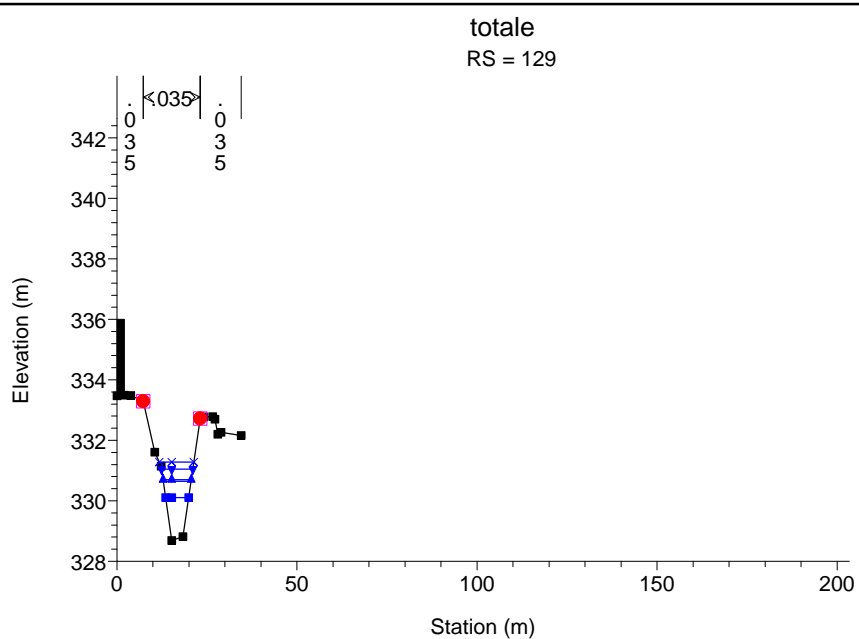
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



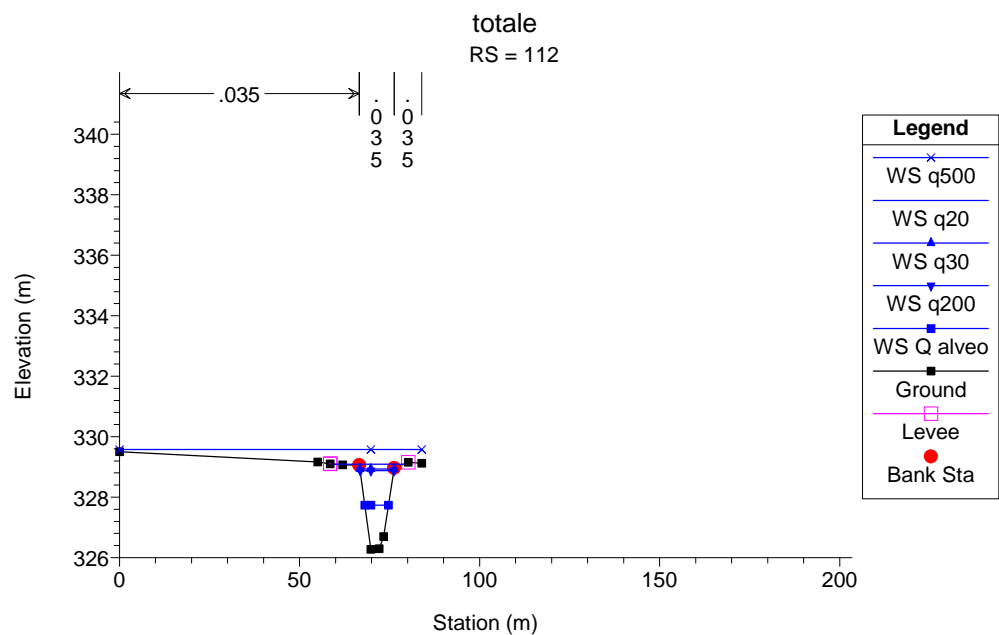
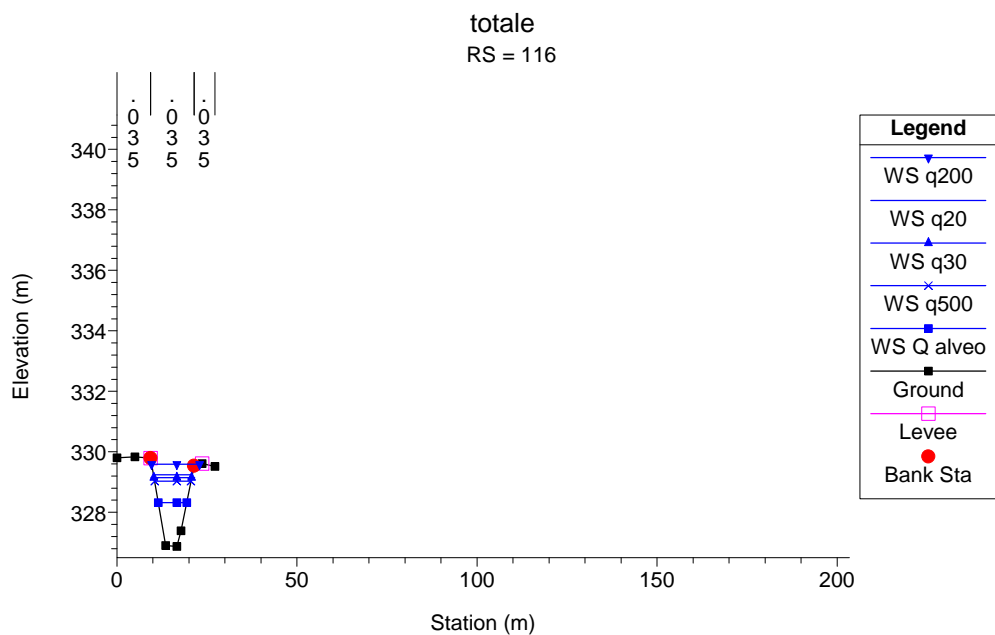
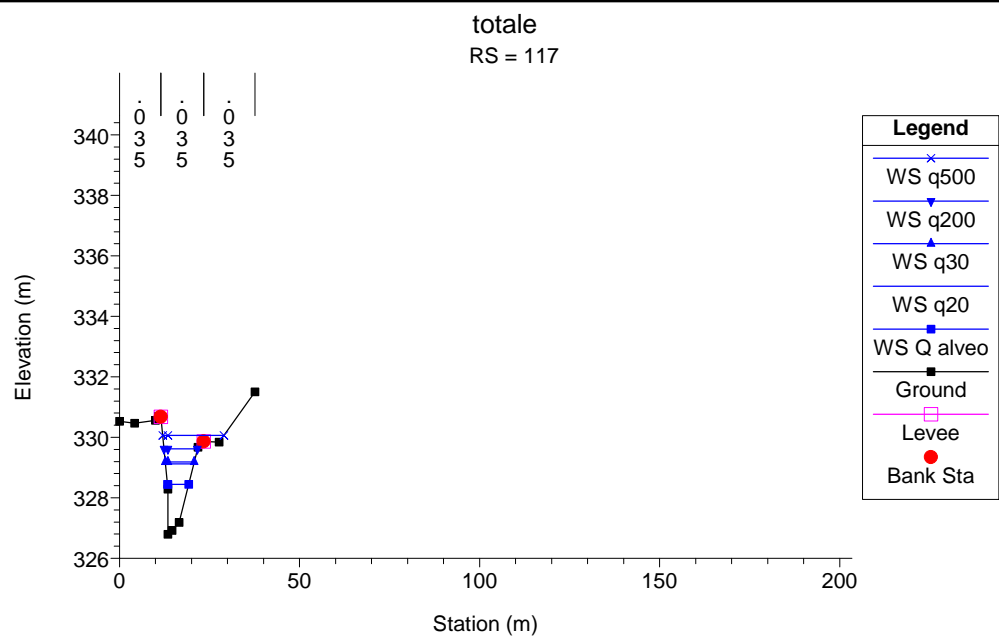
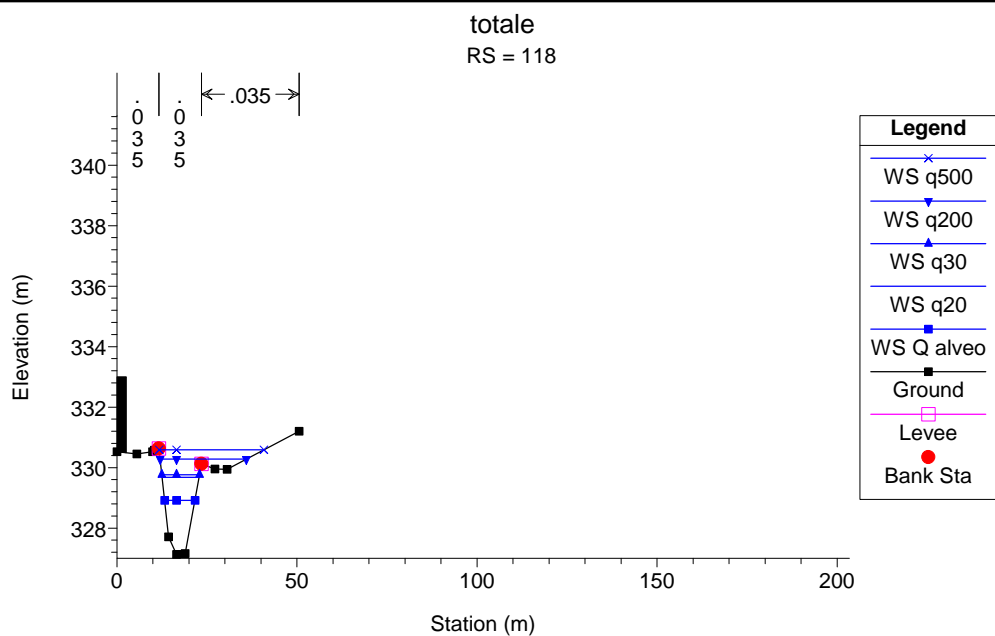
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



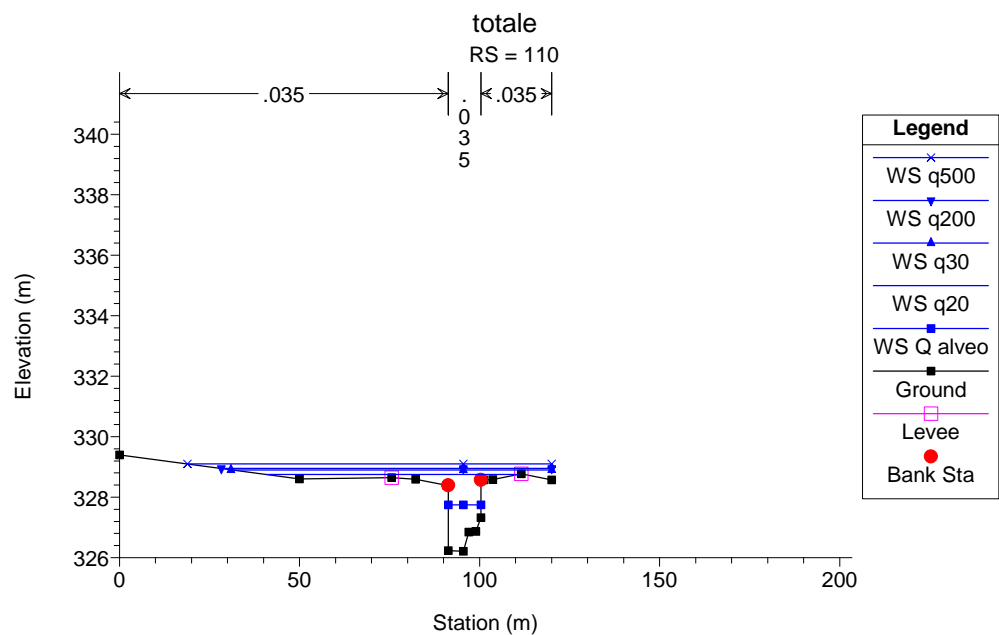
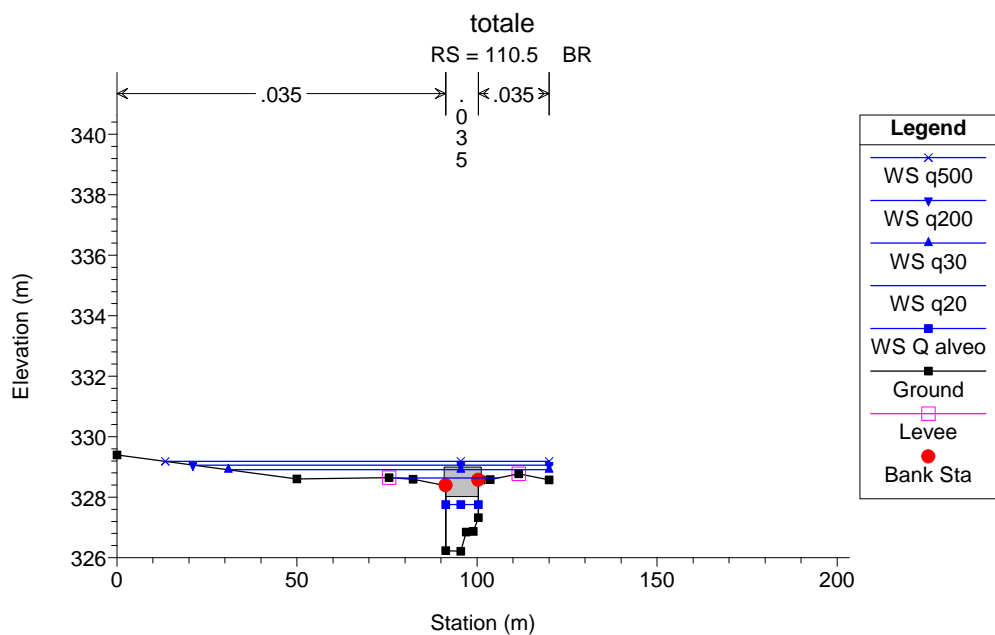
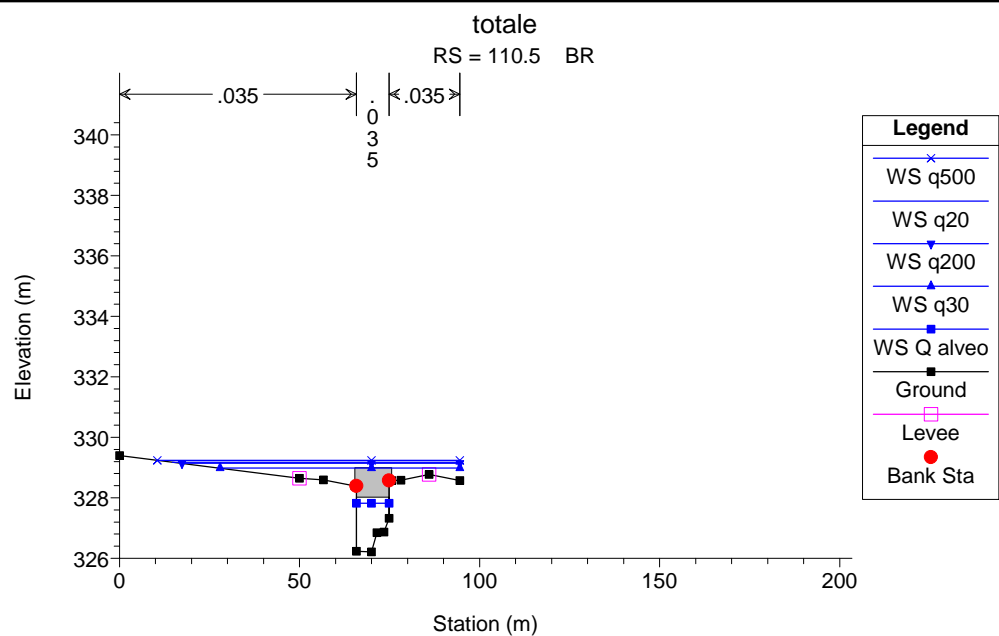
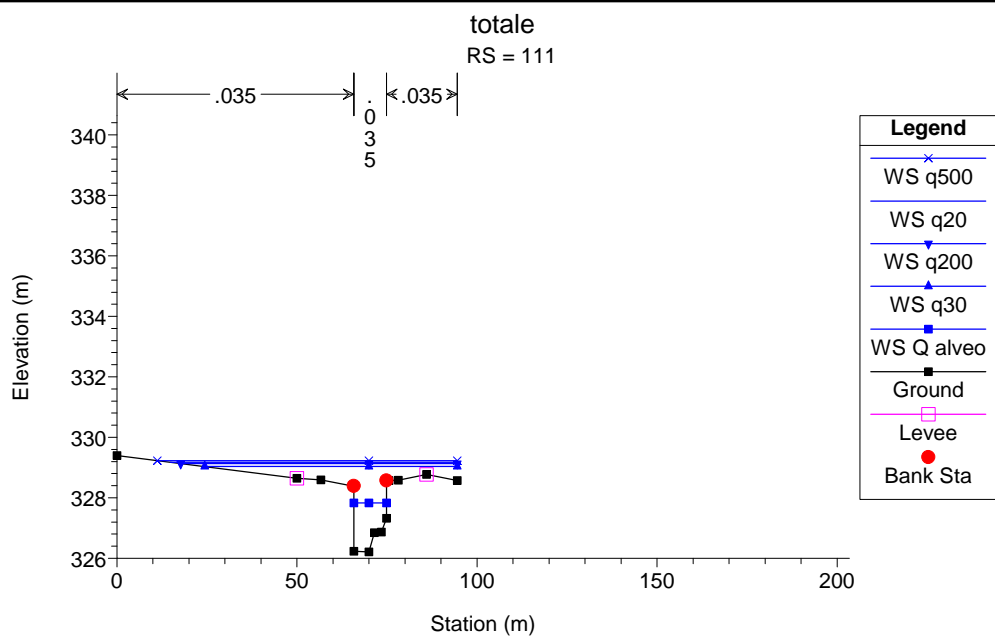
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



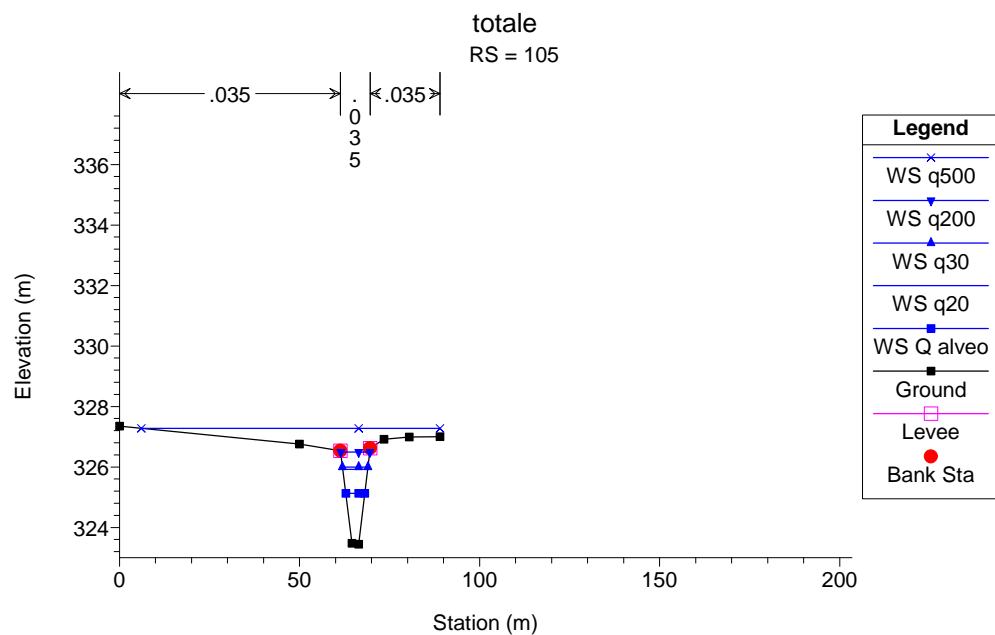
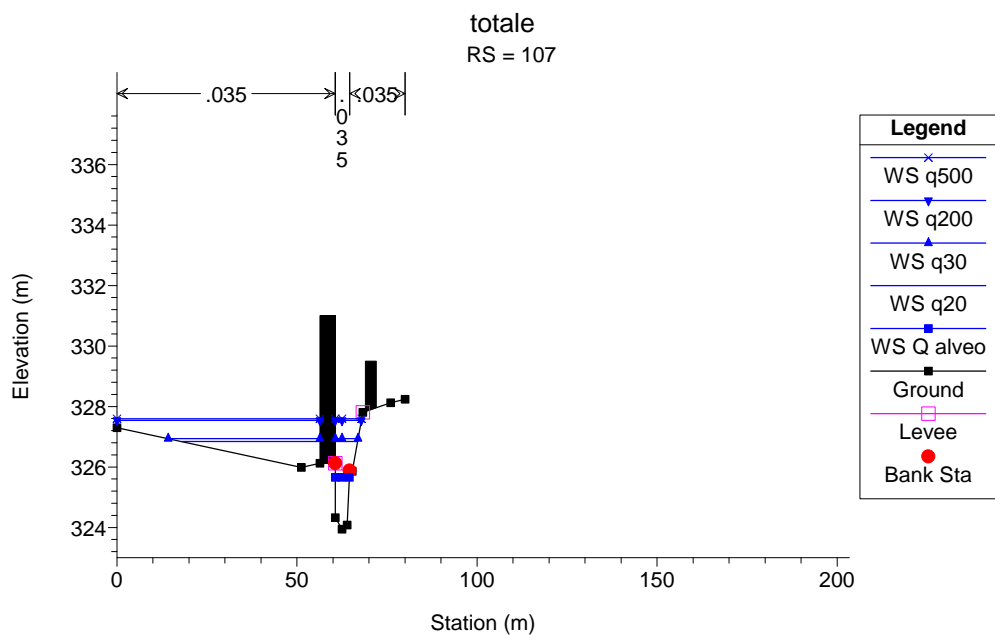
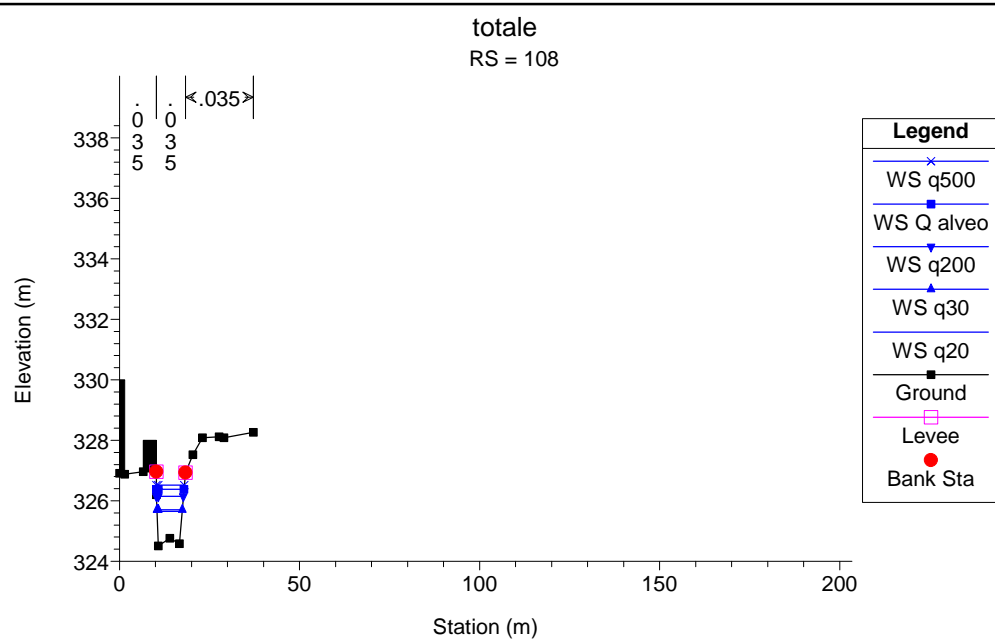
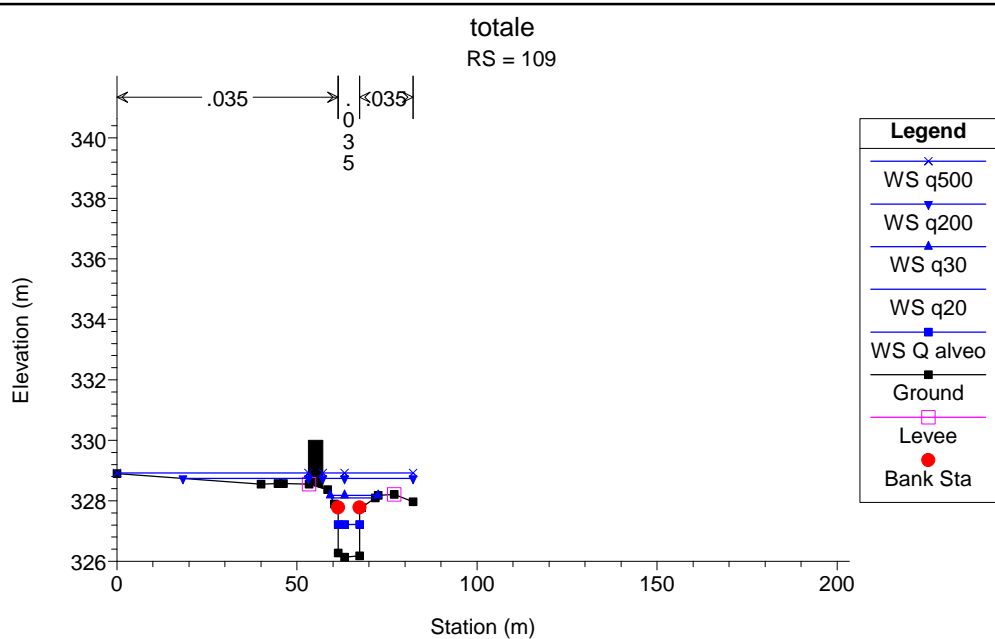
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



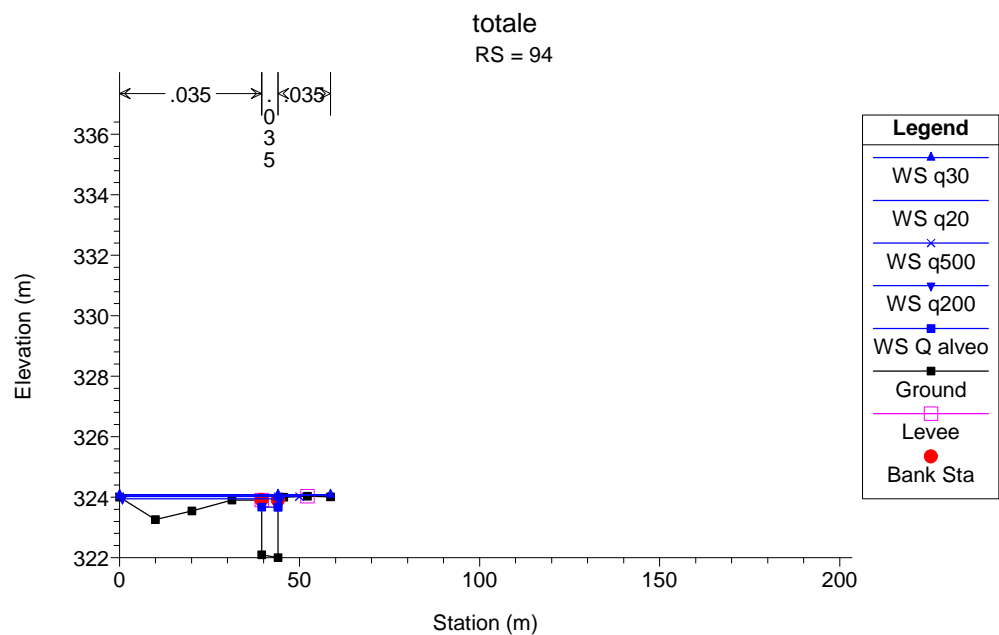
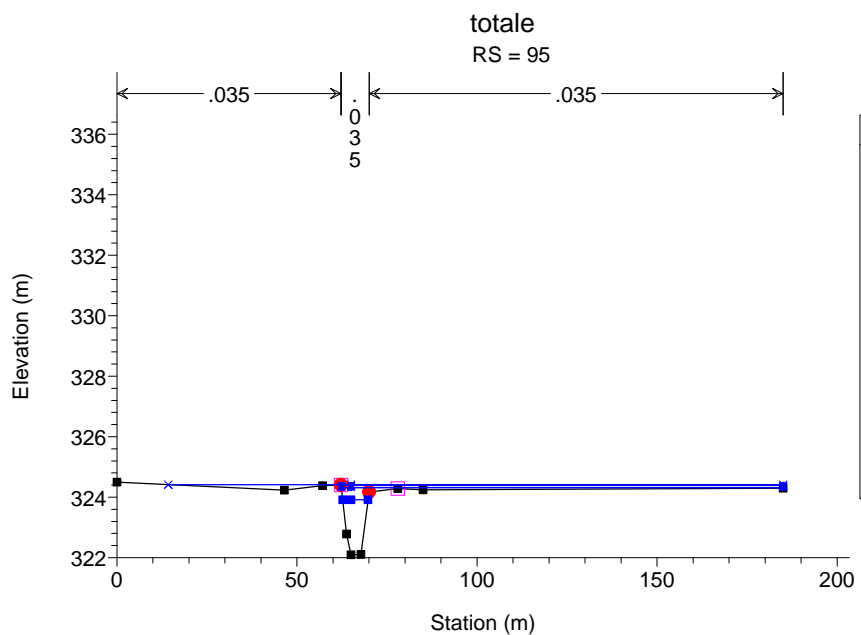
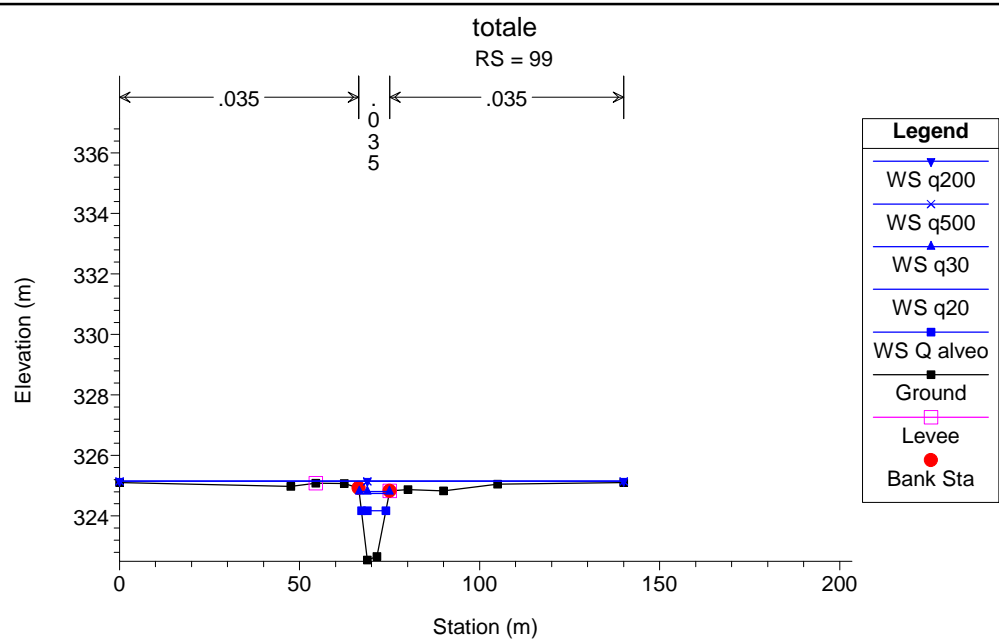
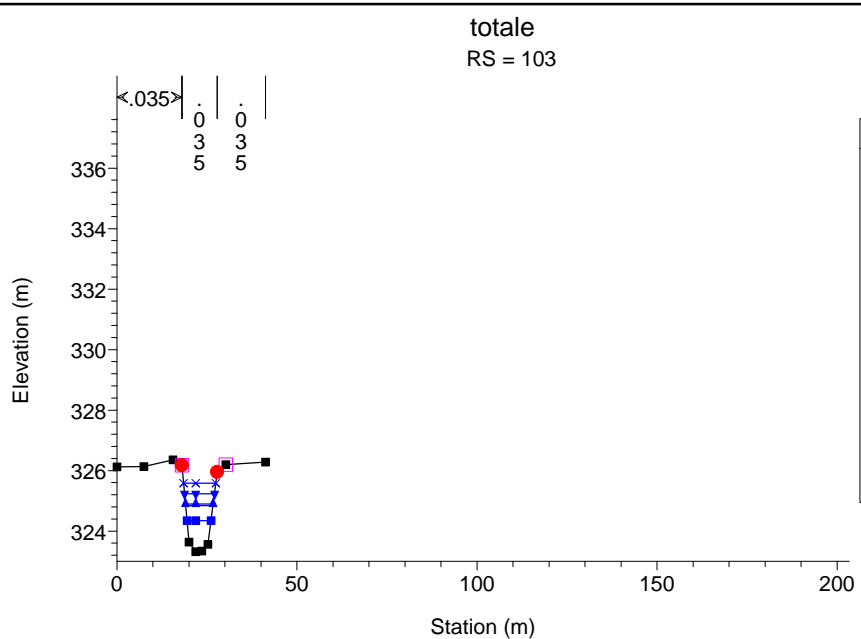
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



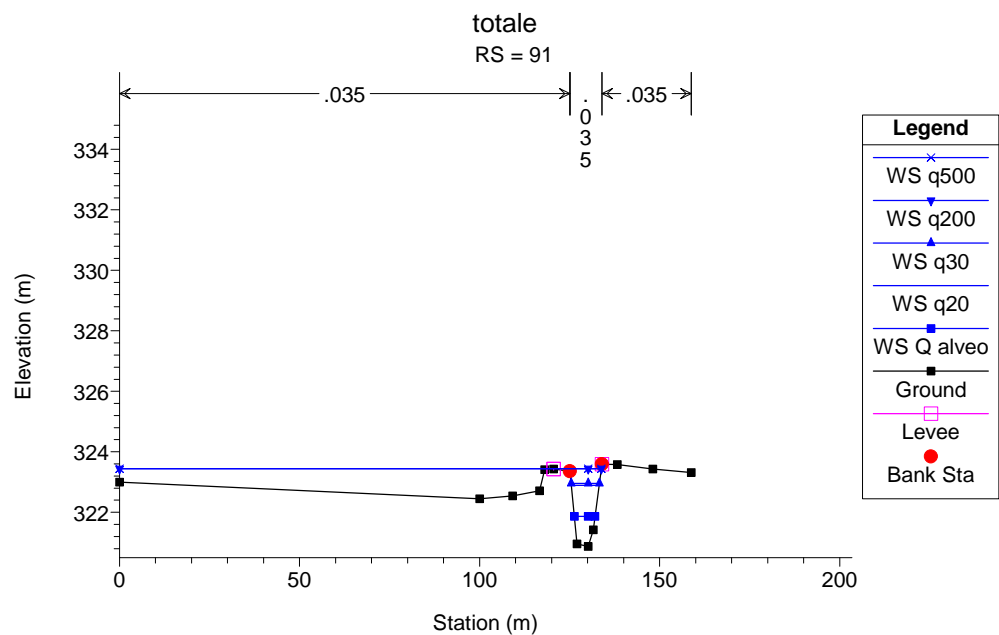
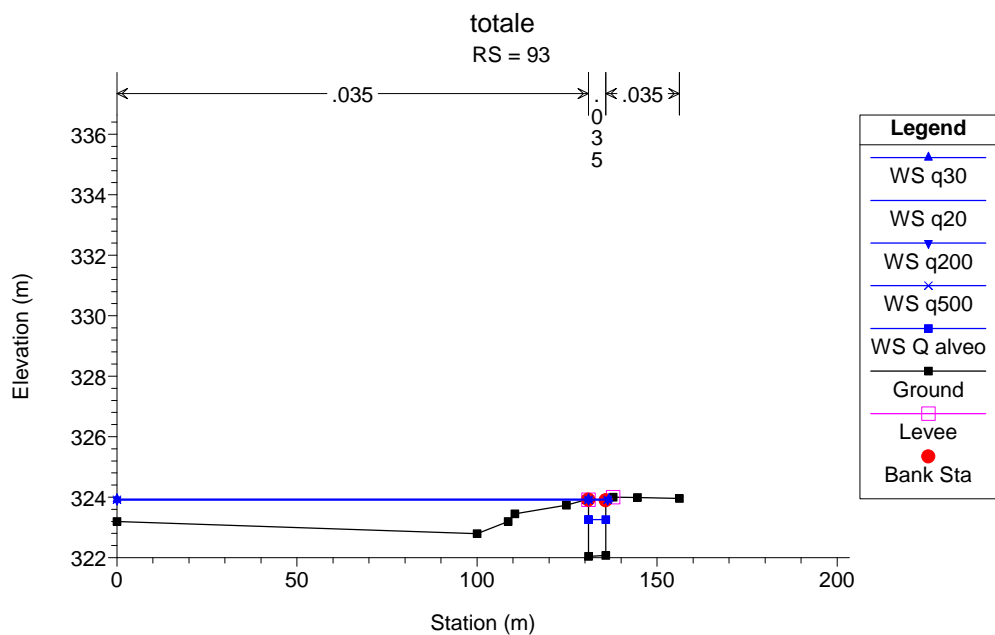
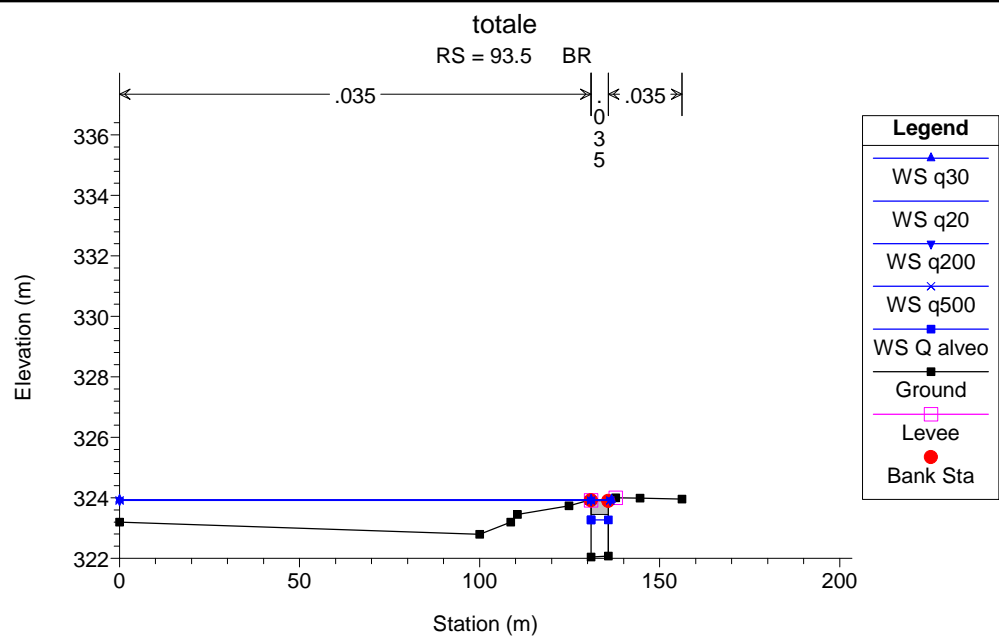
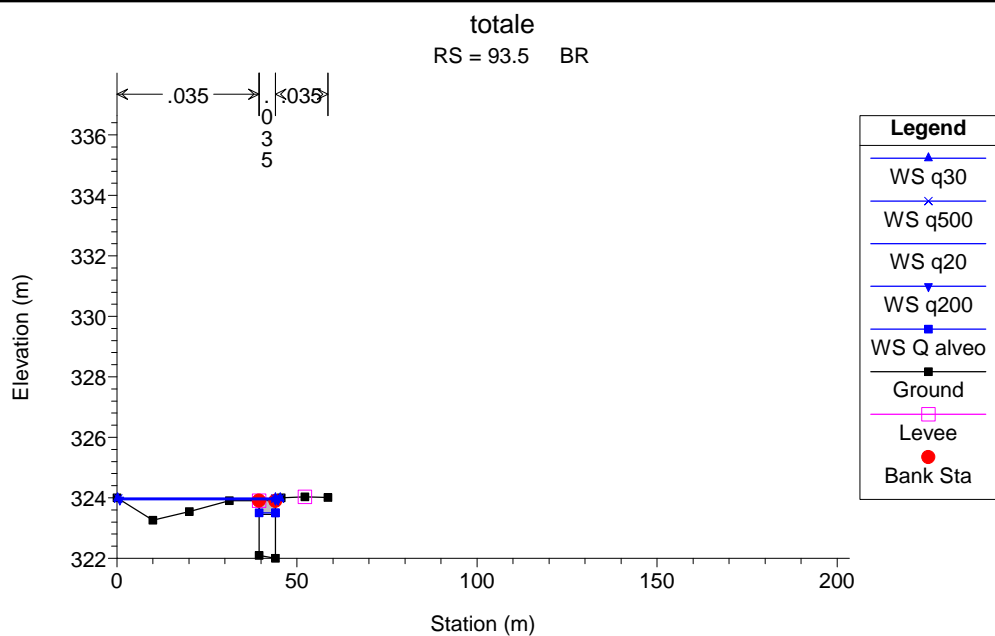
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



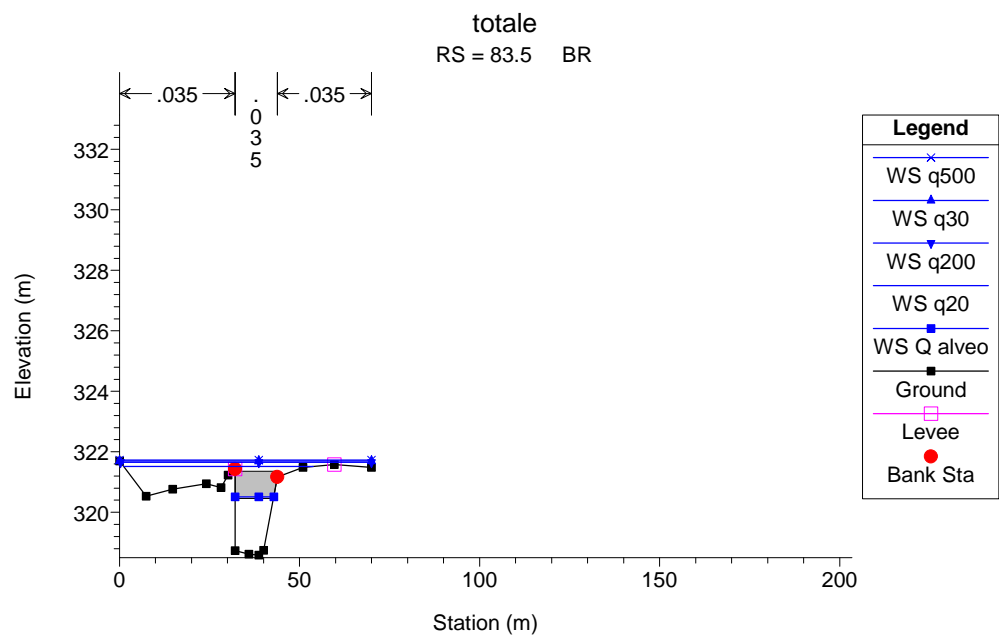
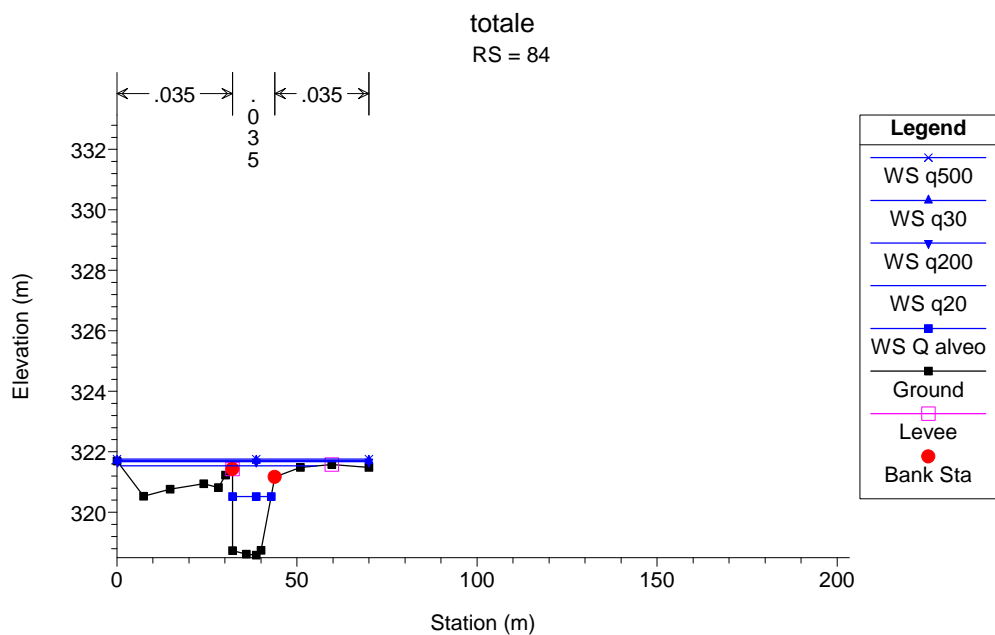
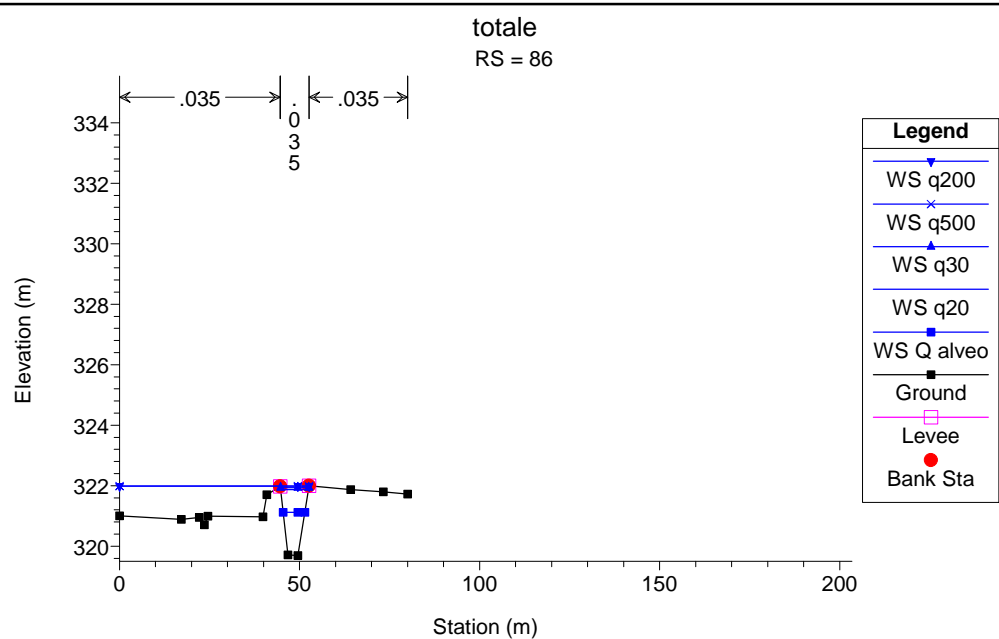
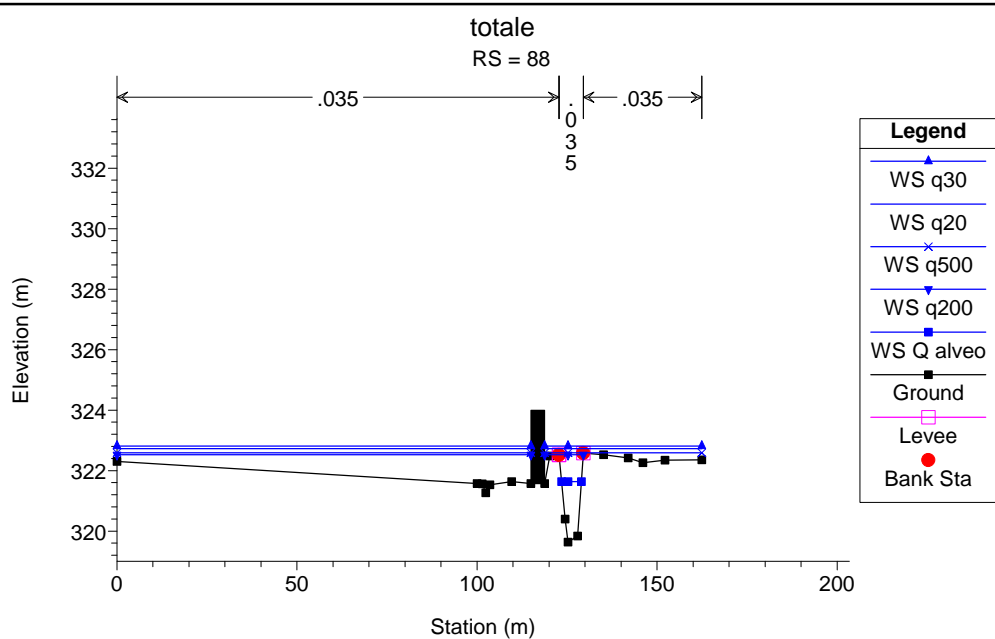
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



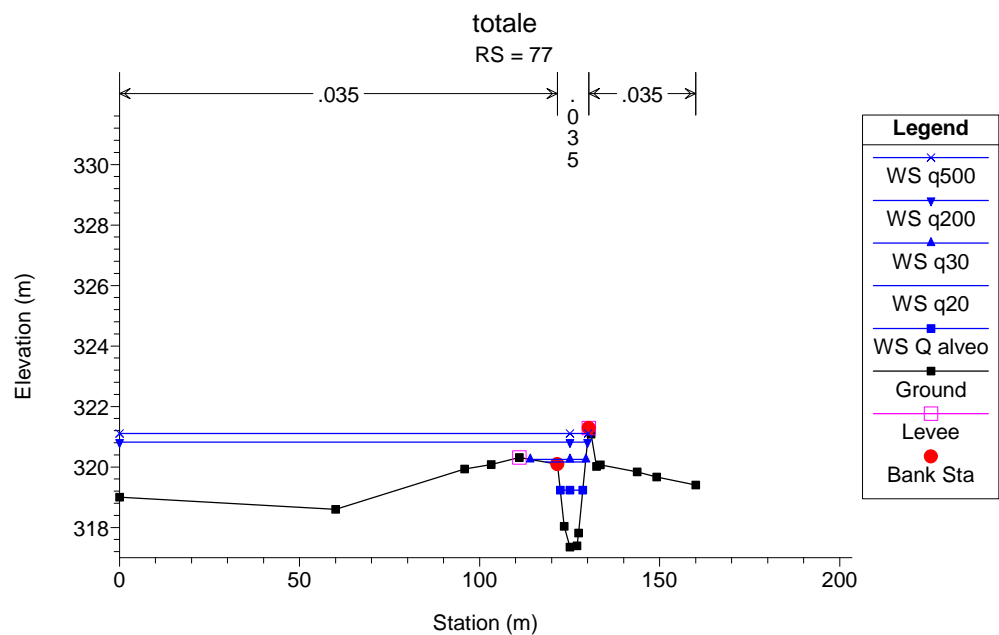
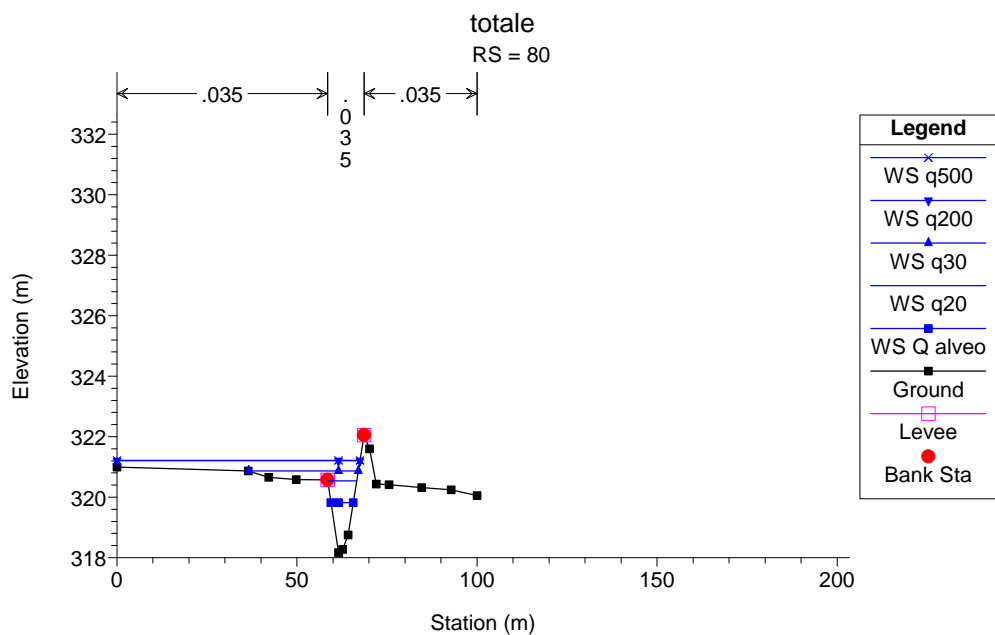
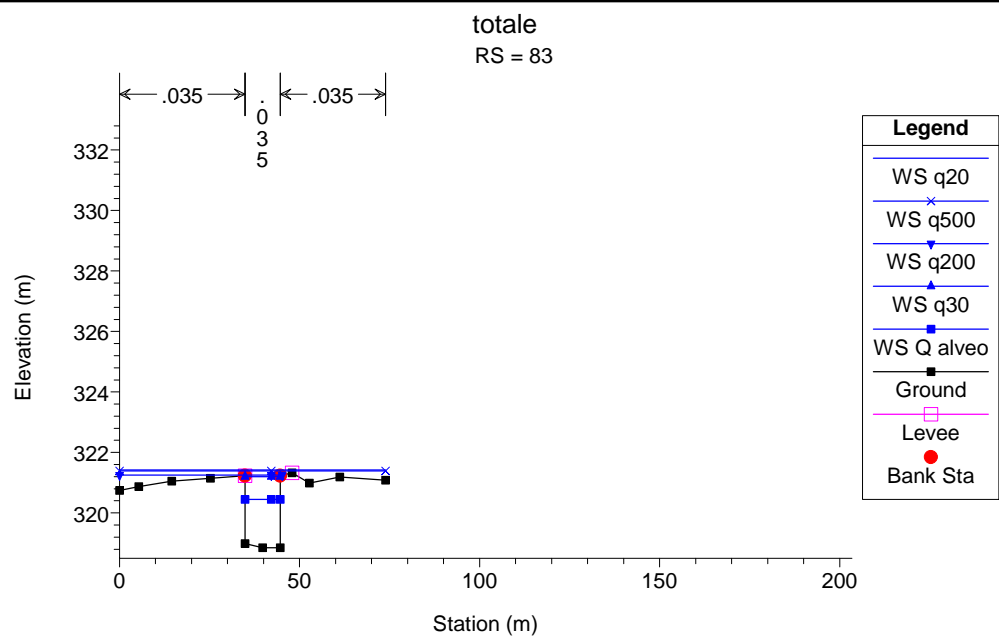
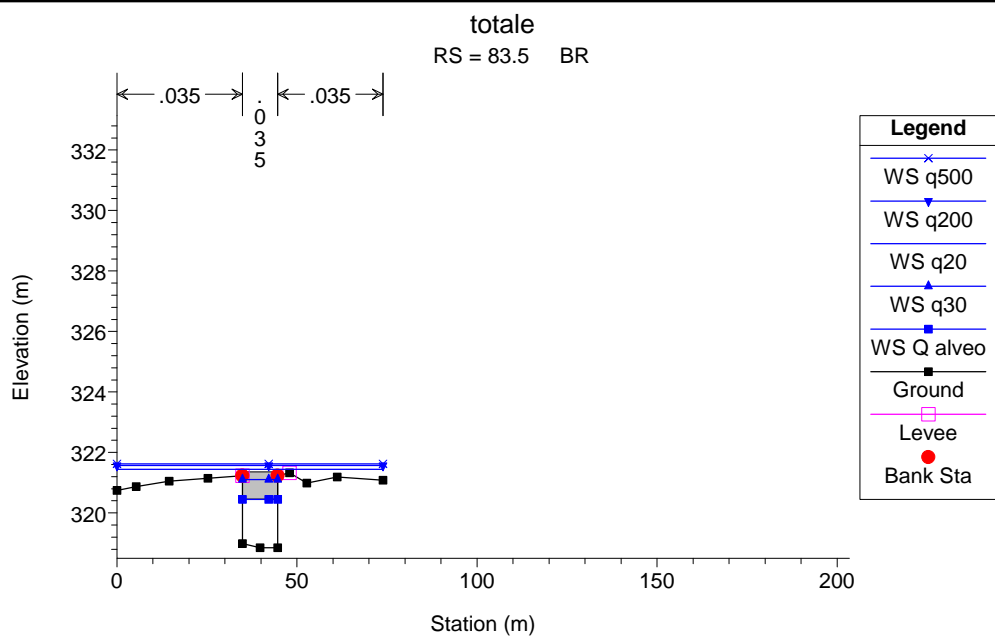
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



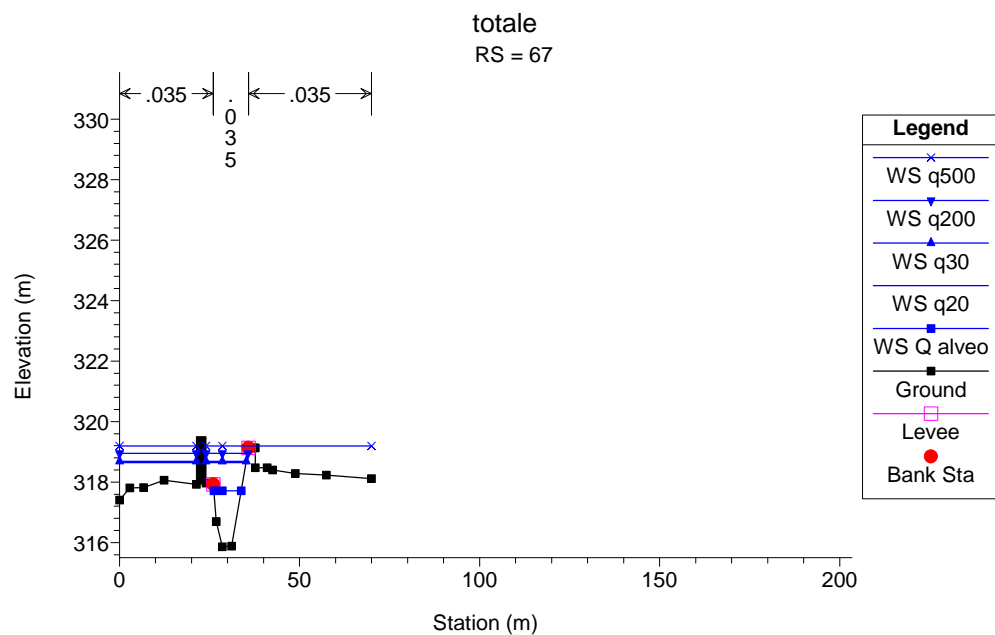
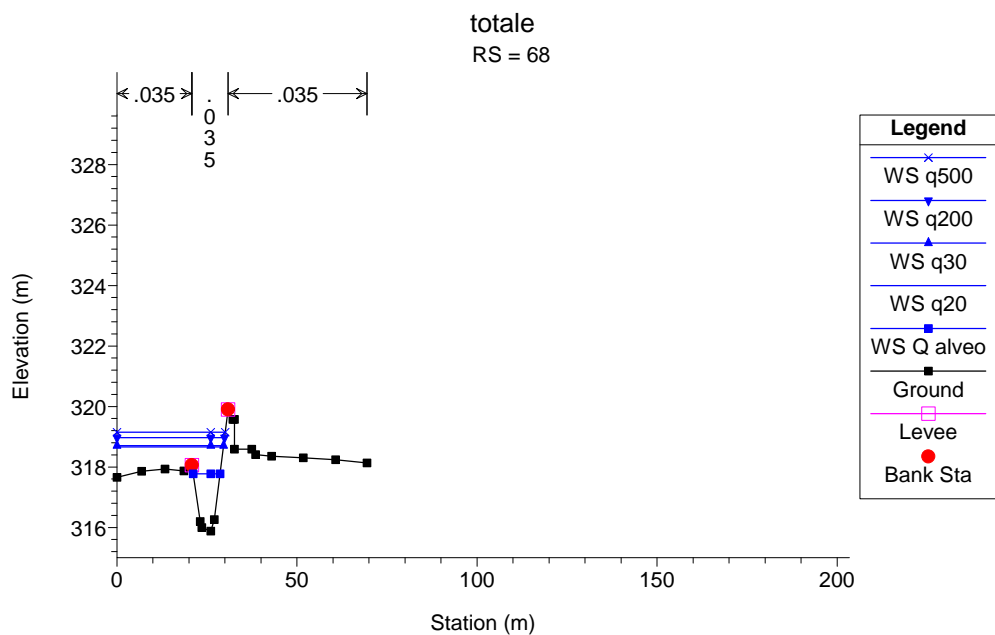
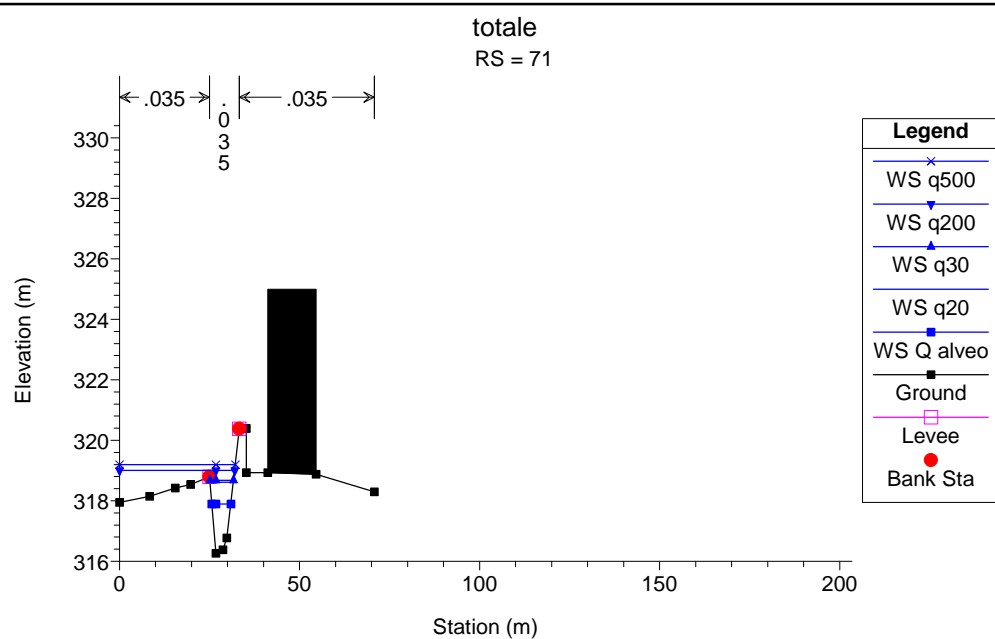
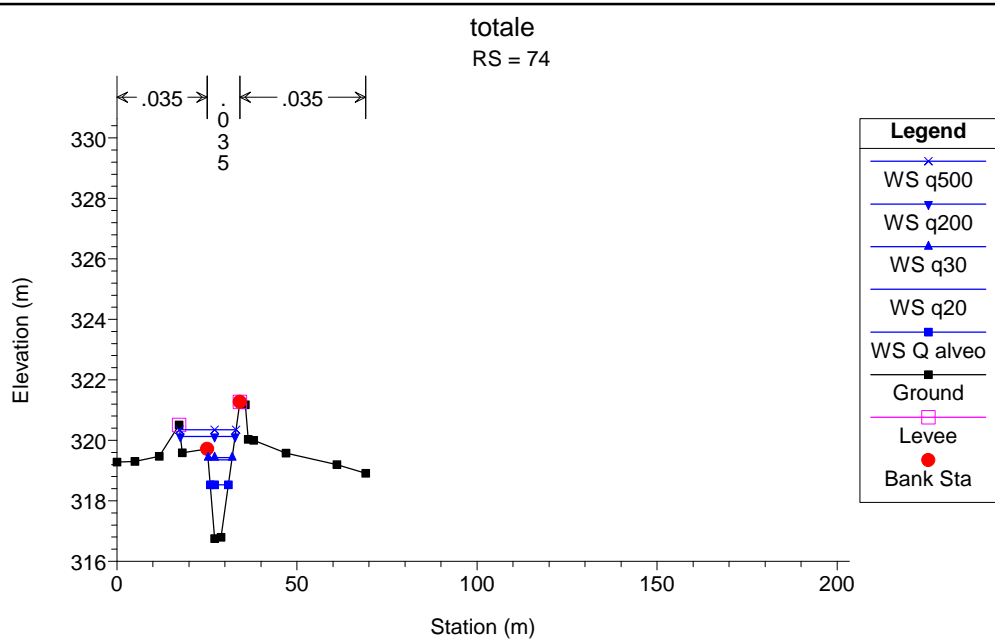
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



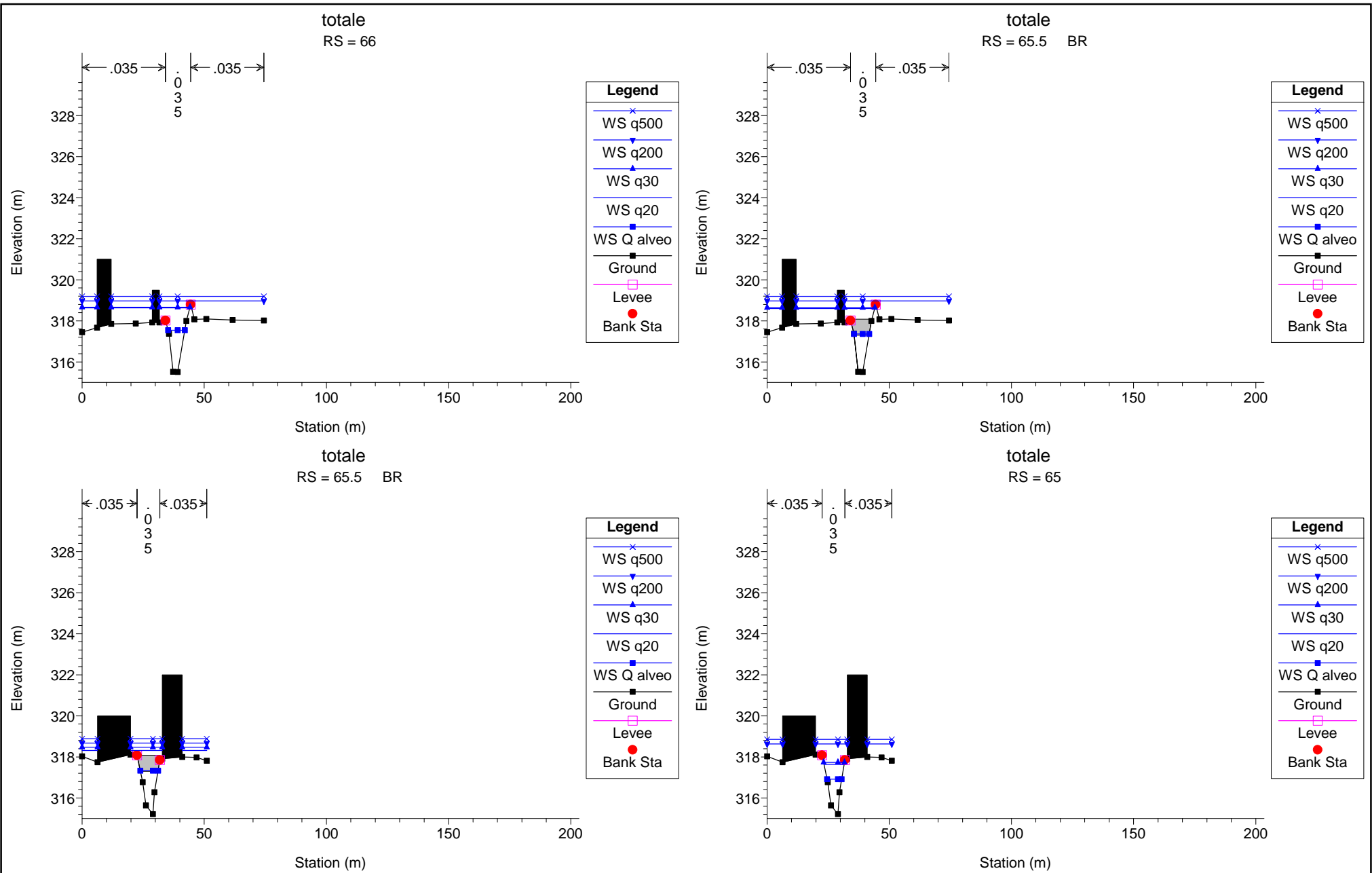
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m

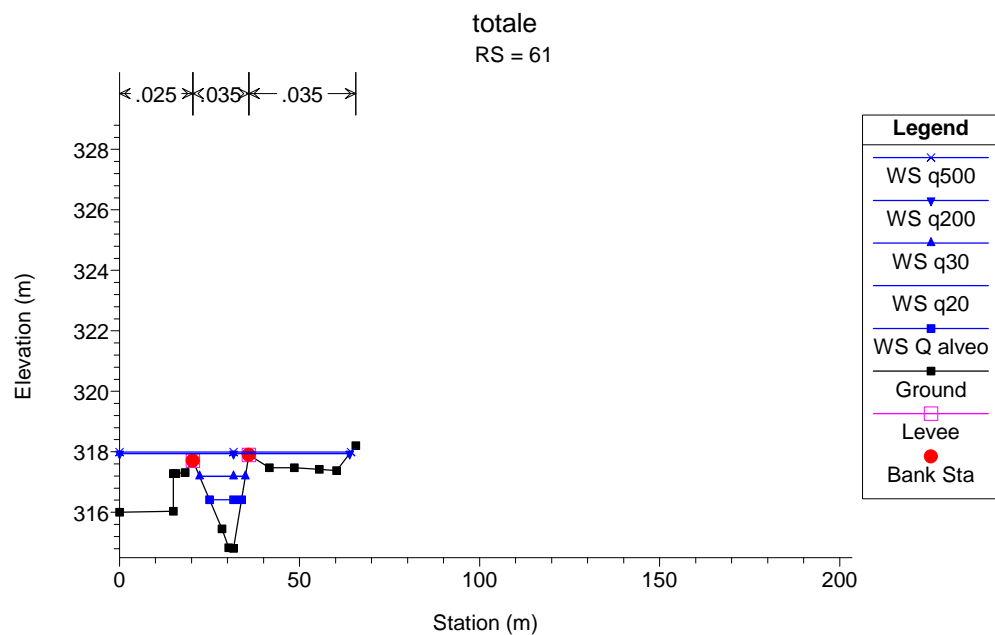
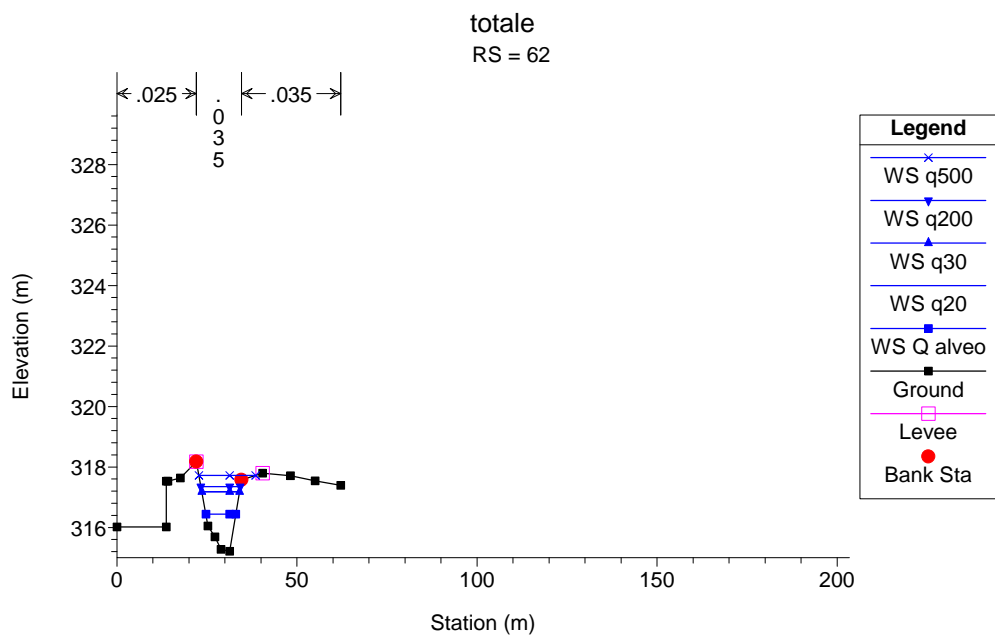
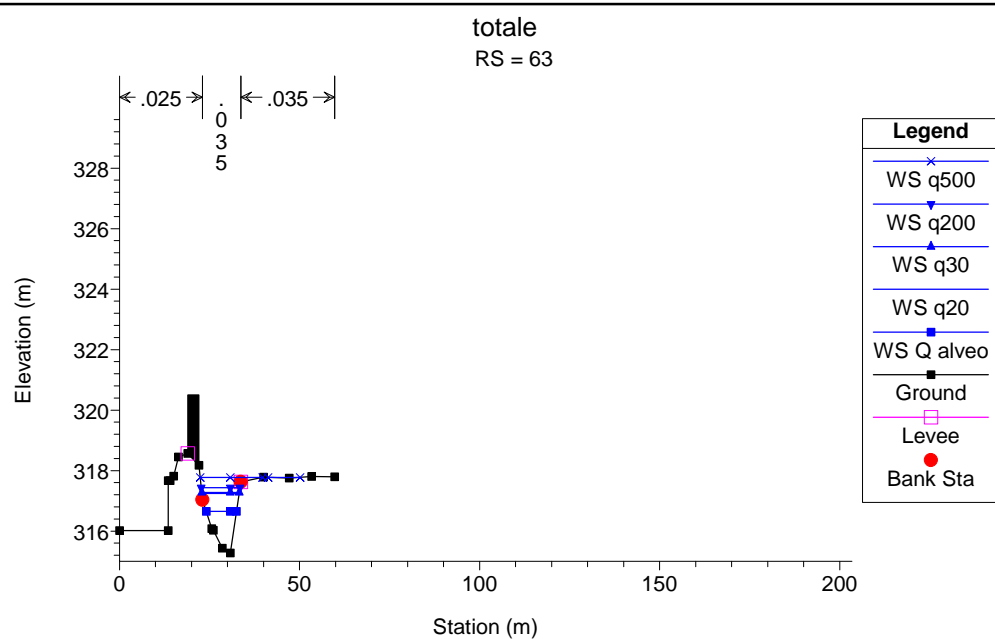
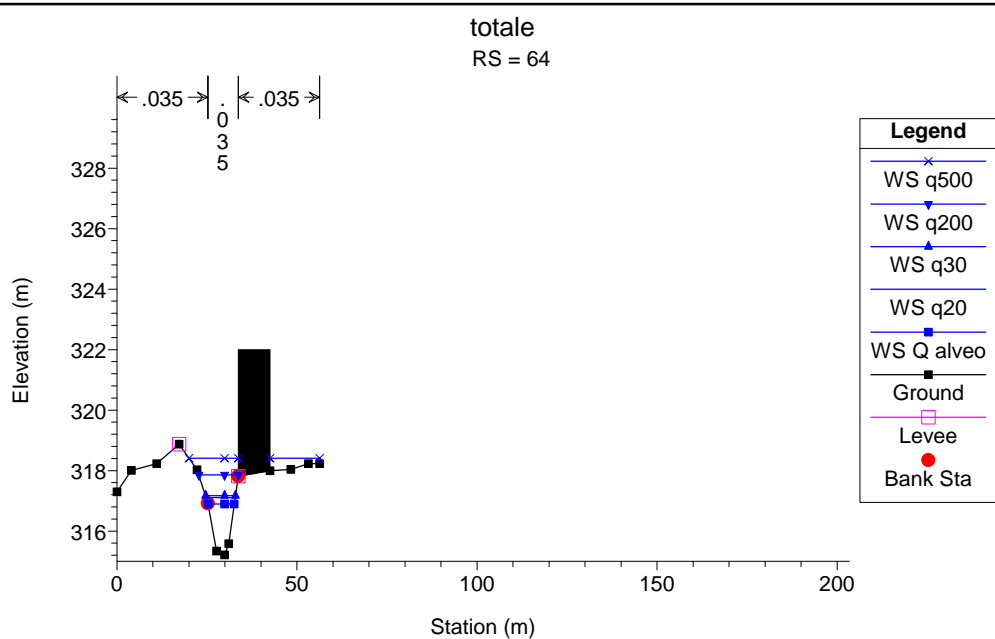


1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m

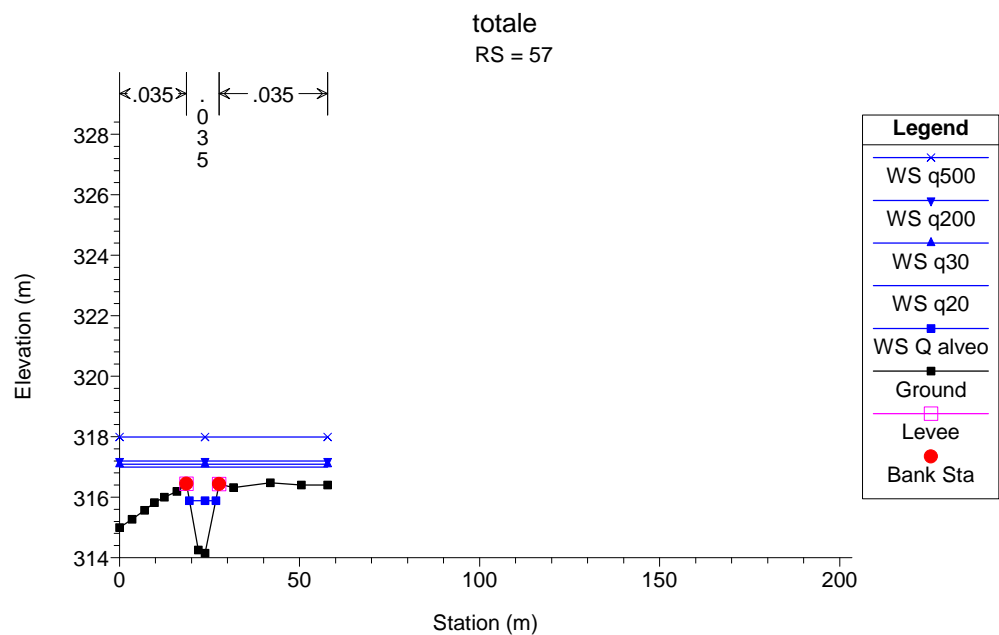
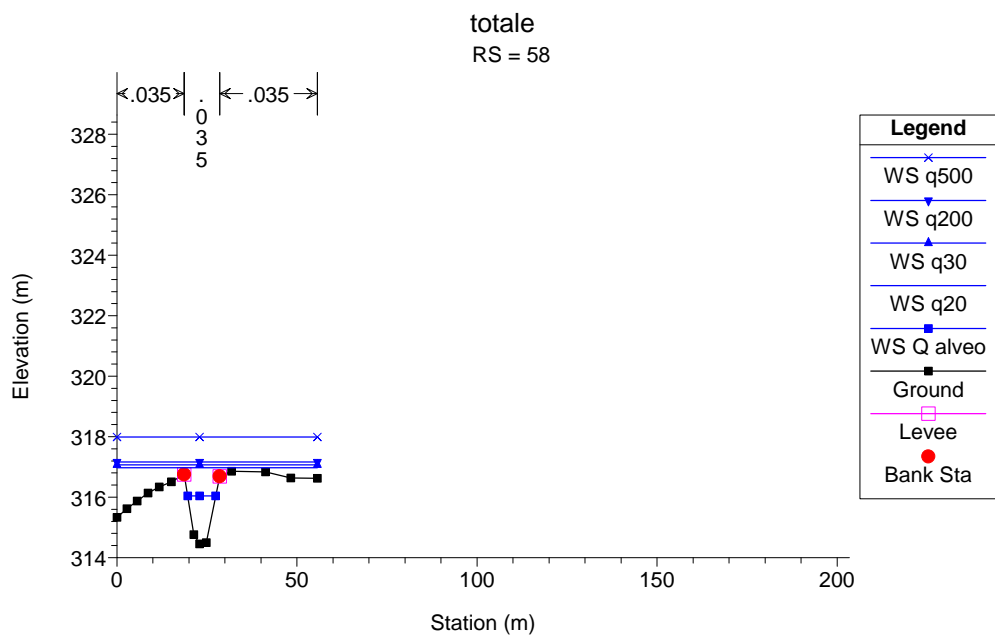
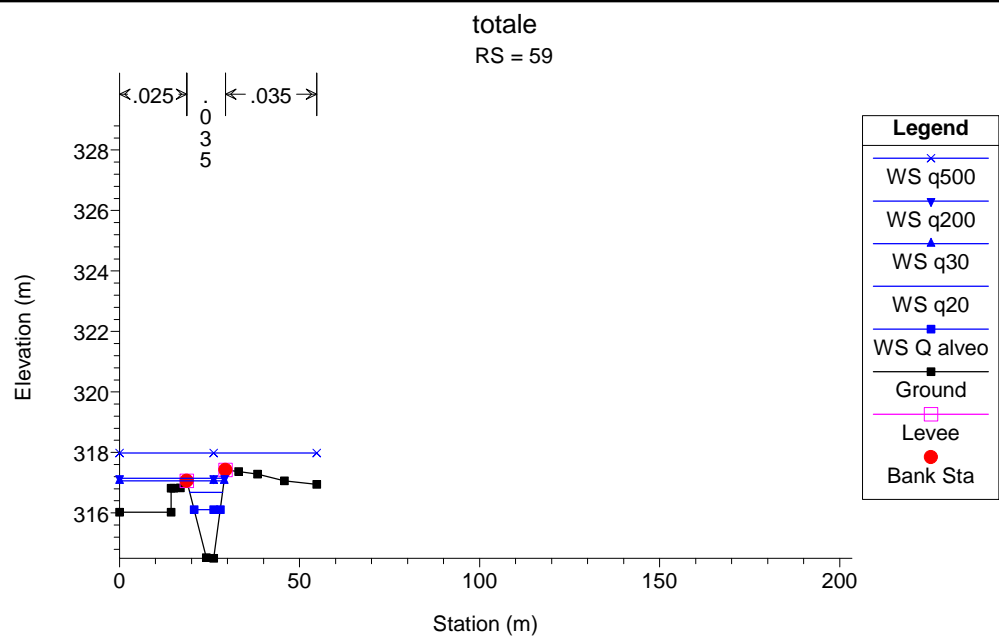
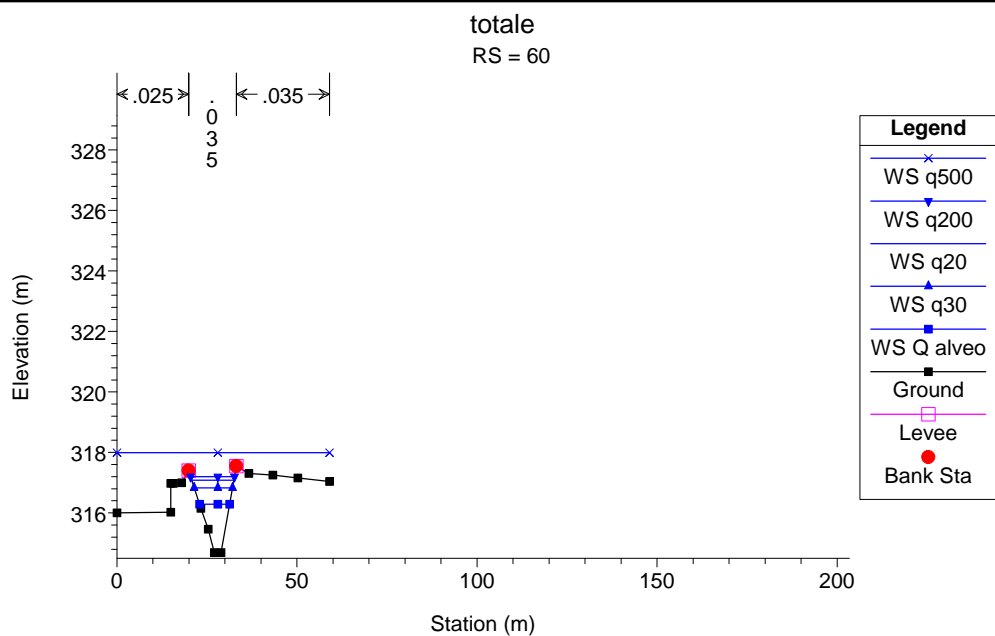


1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m

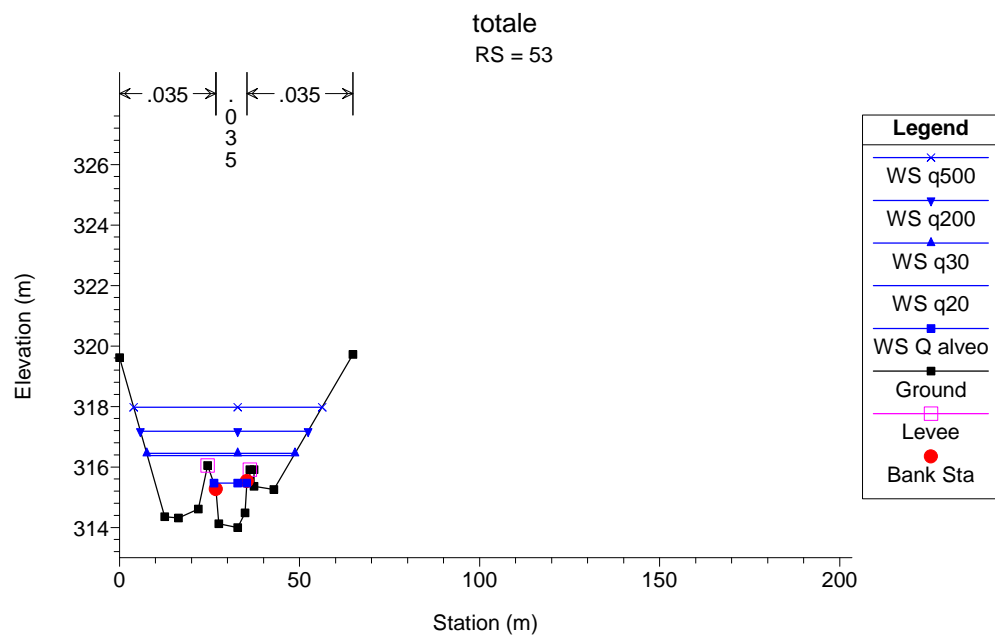
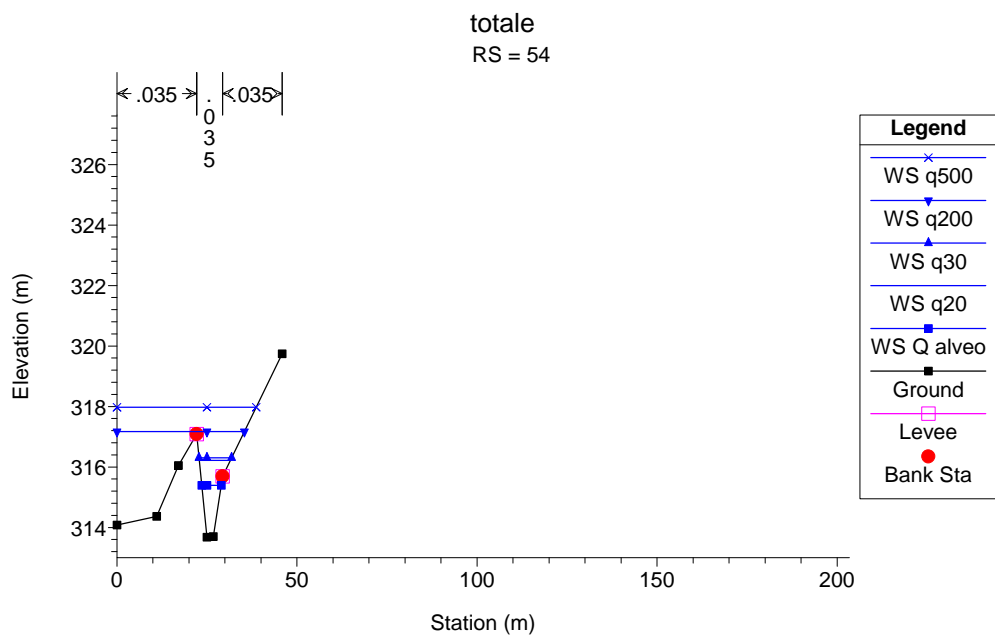
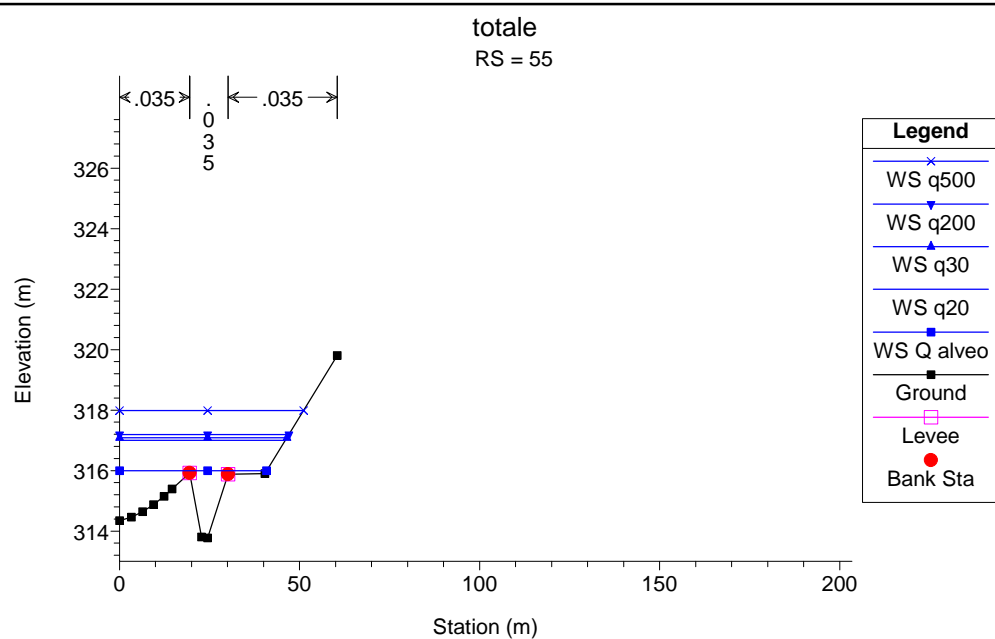
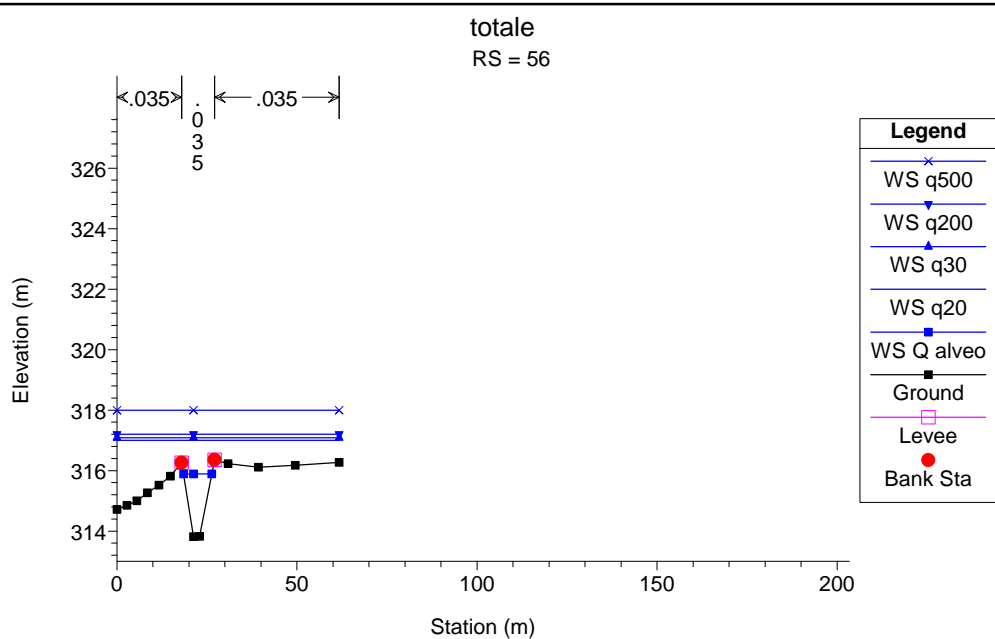




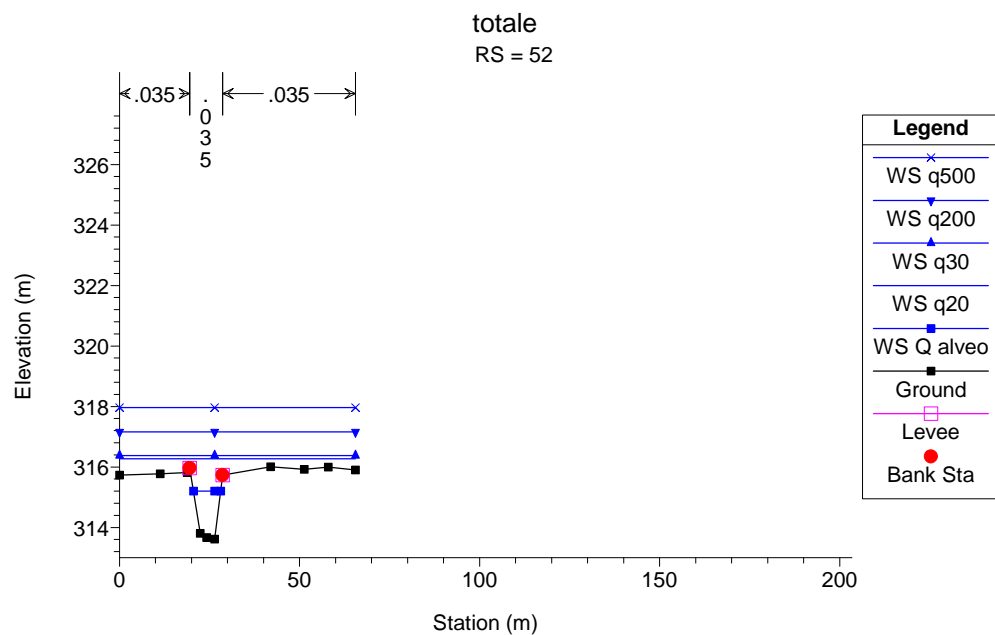
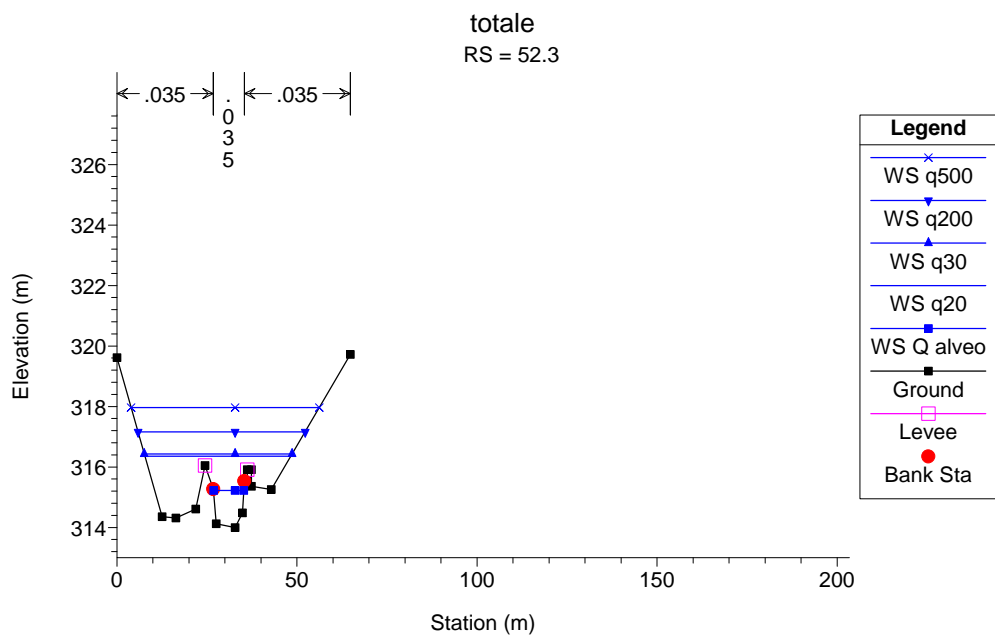
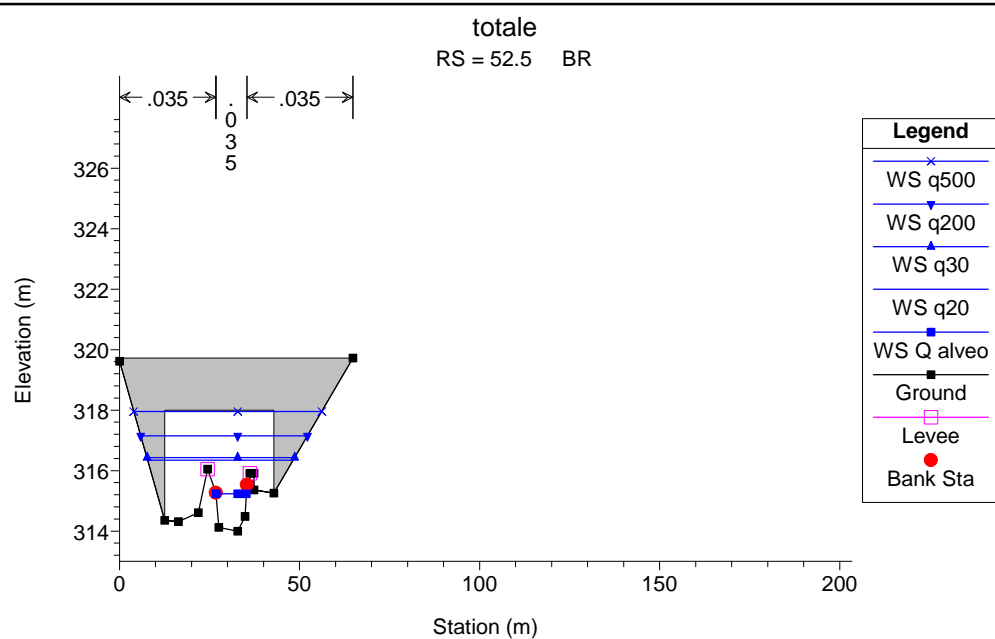
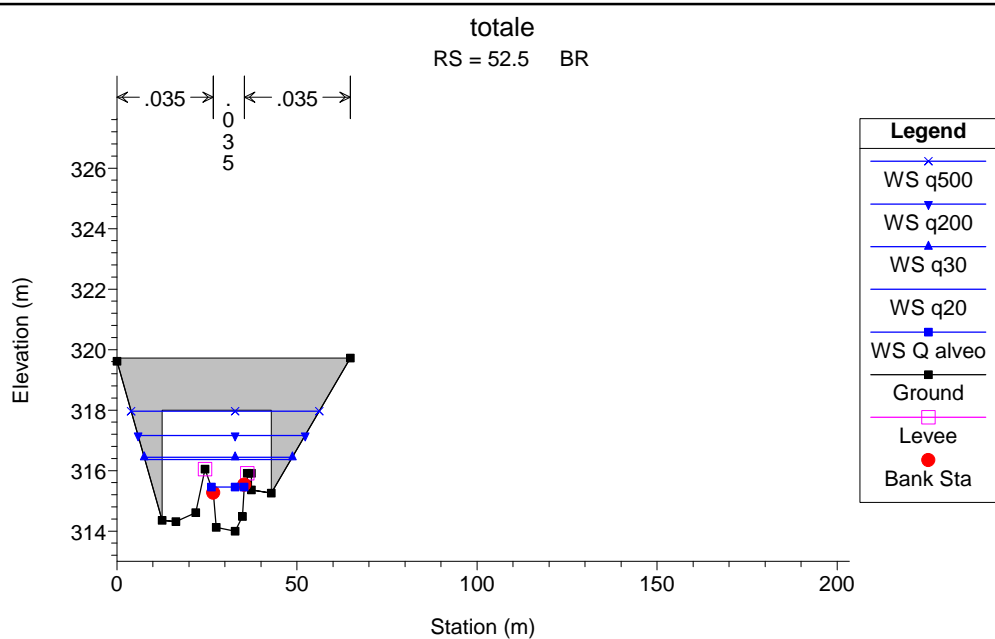
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



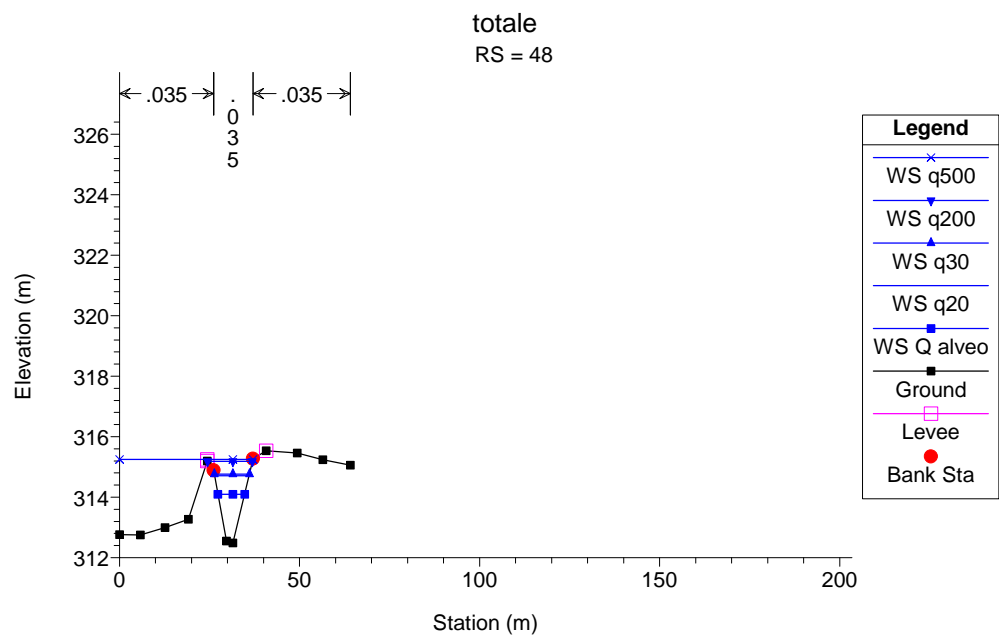
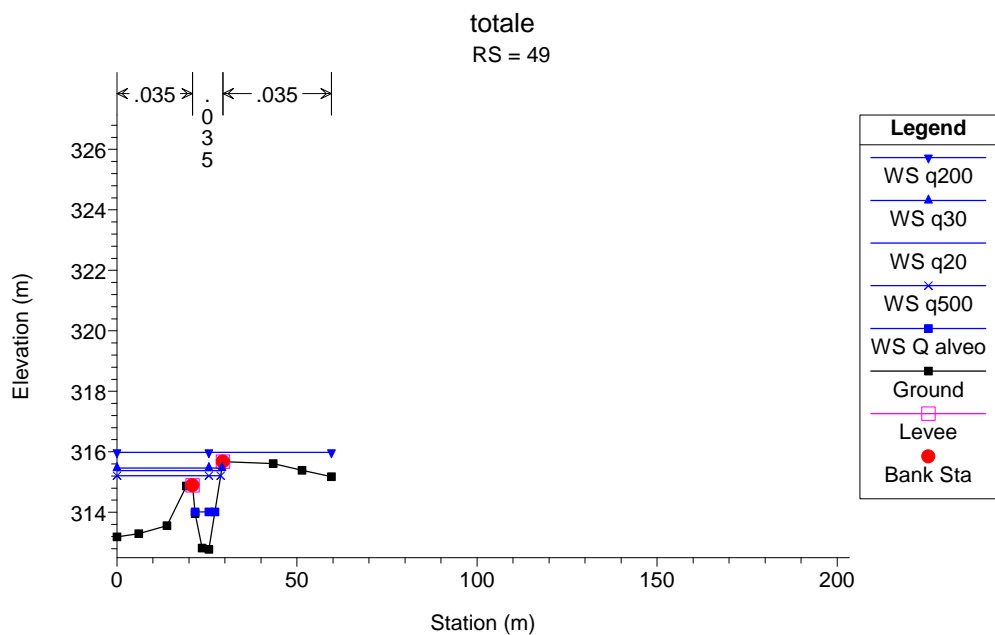
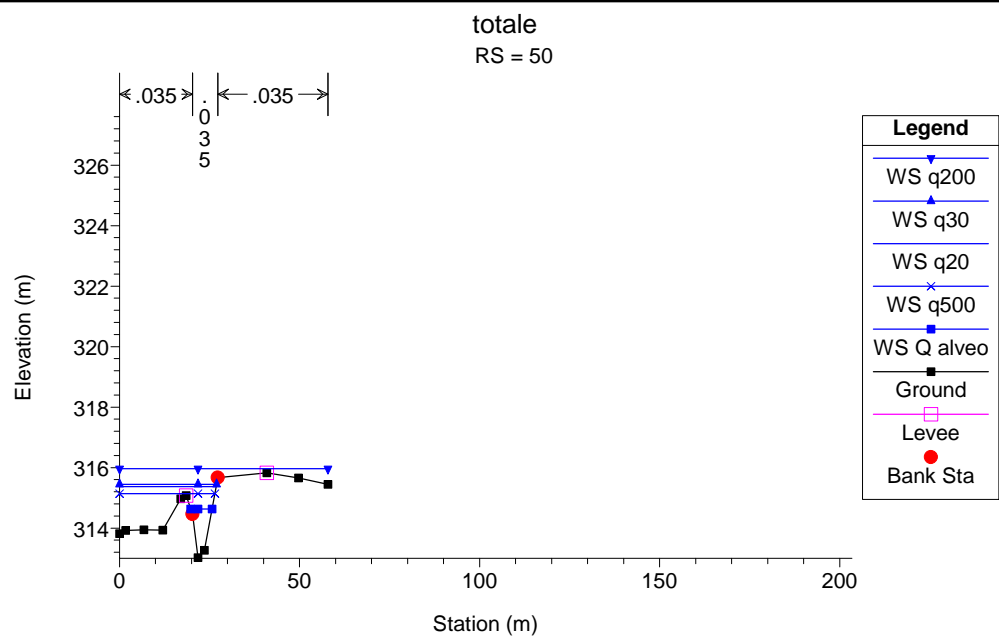
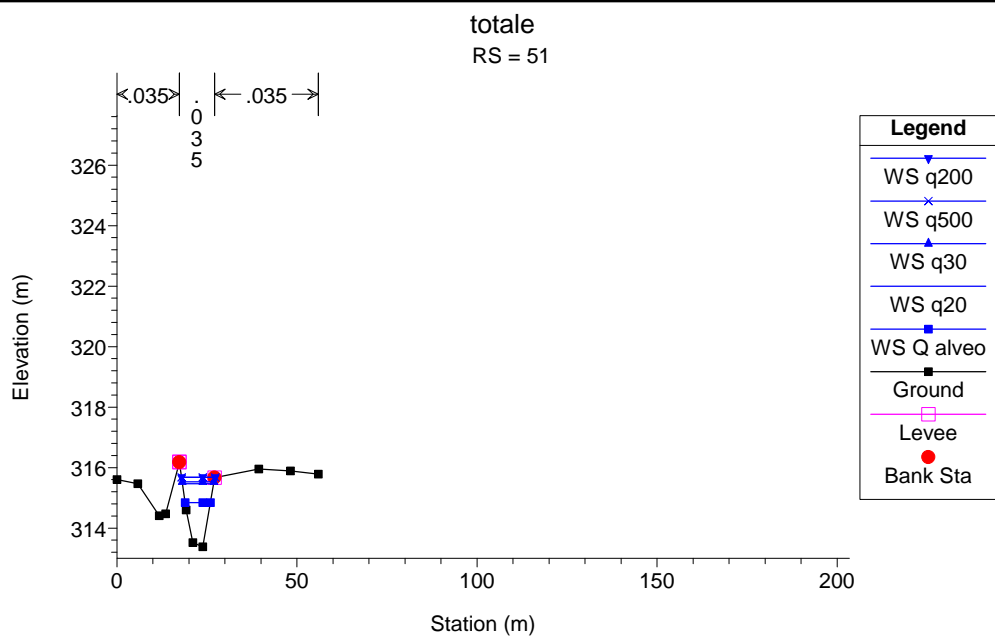
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



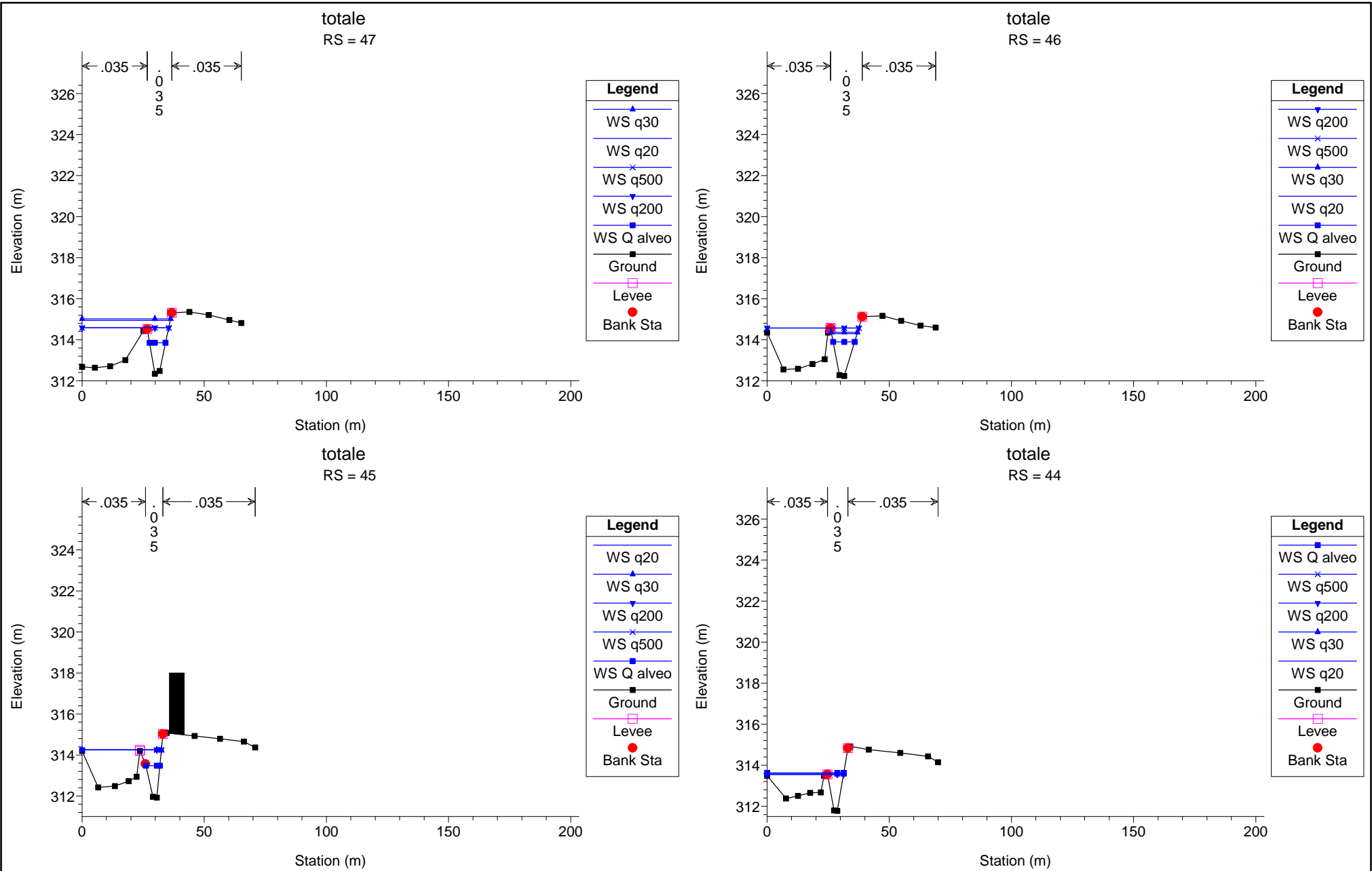
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



totale
RS = 47

totale
RS = 46

totale
RS = 45

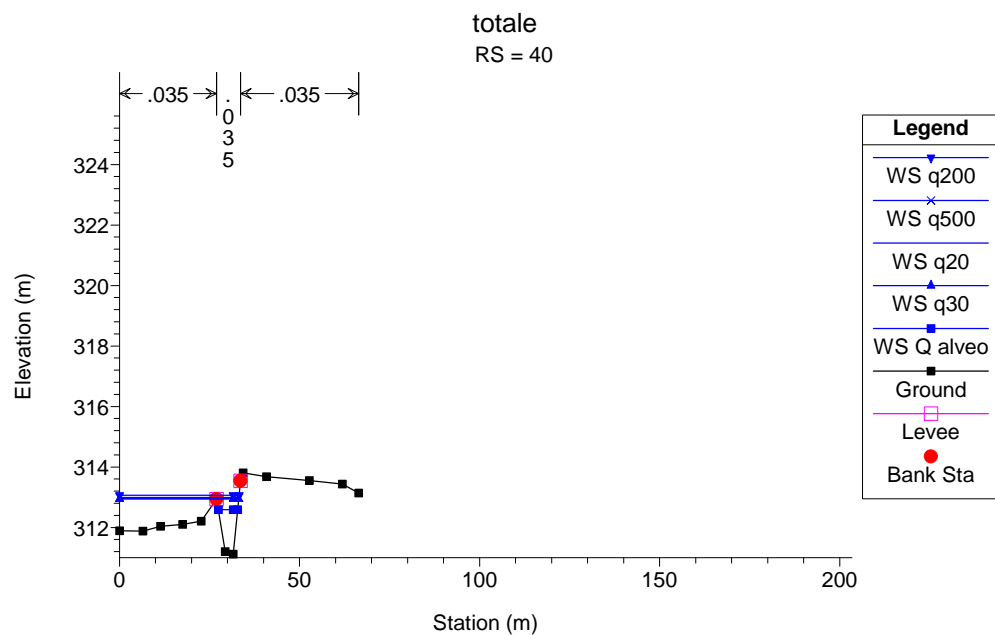
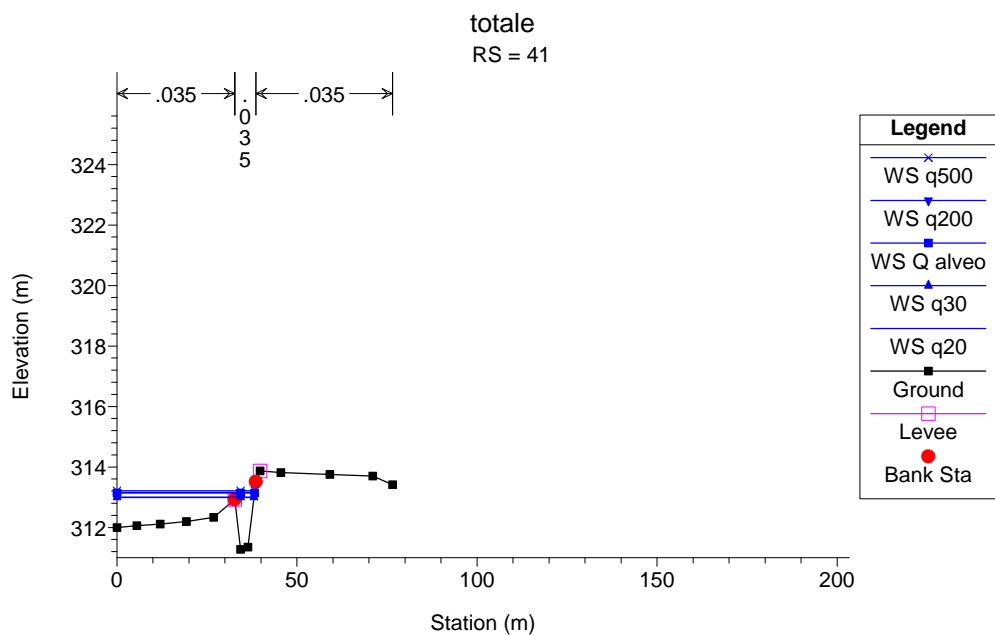
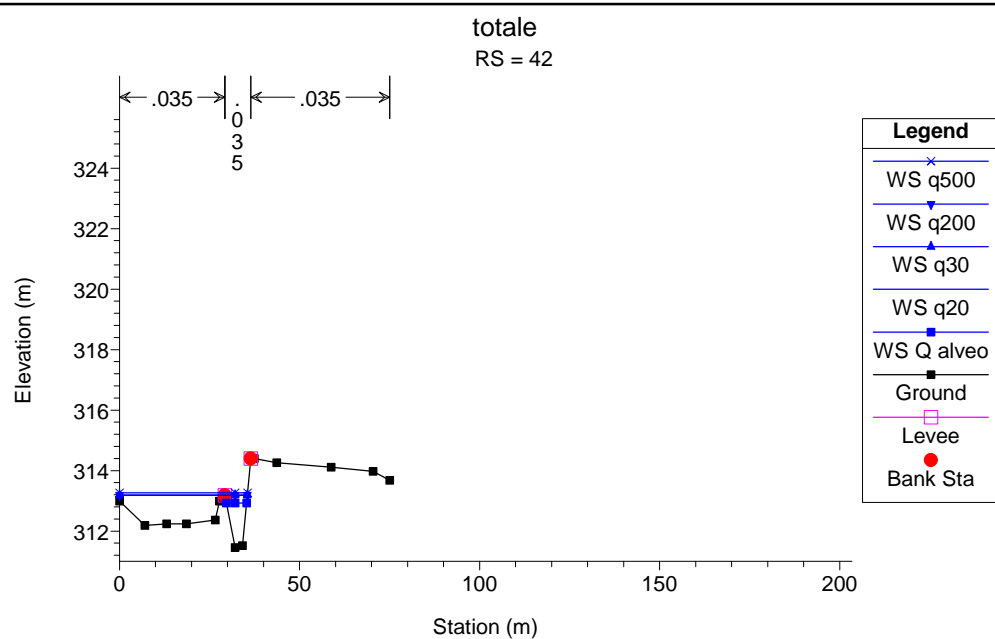
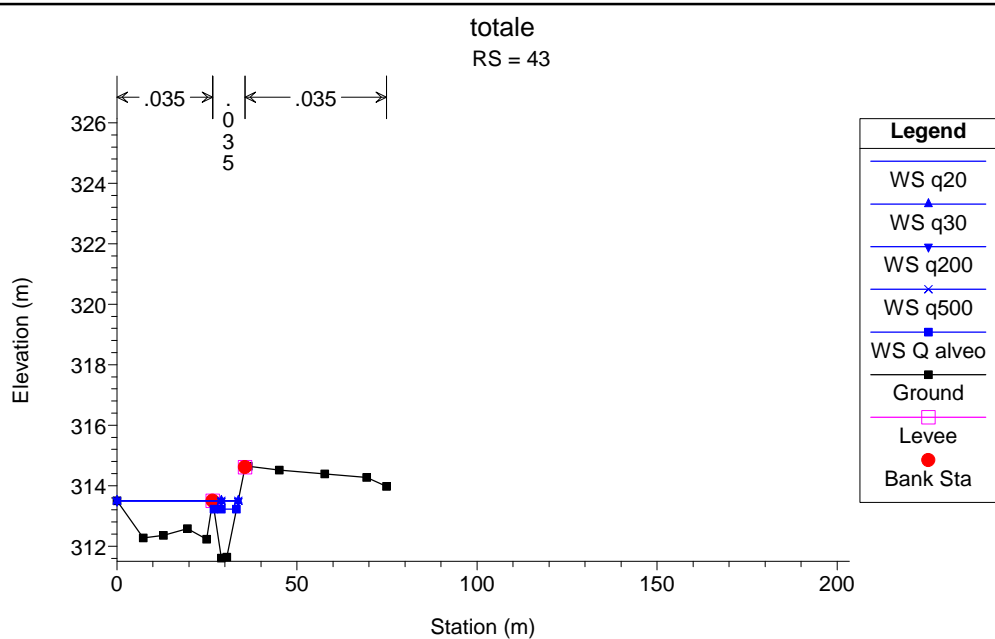
totale
RS = 44

- Legend**
- WS q30
 - WS q20
 - WS q500
 - WS q200
 - WS Q alveo
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

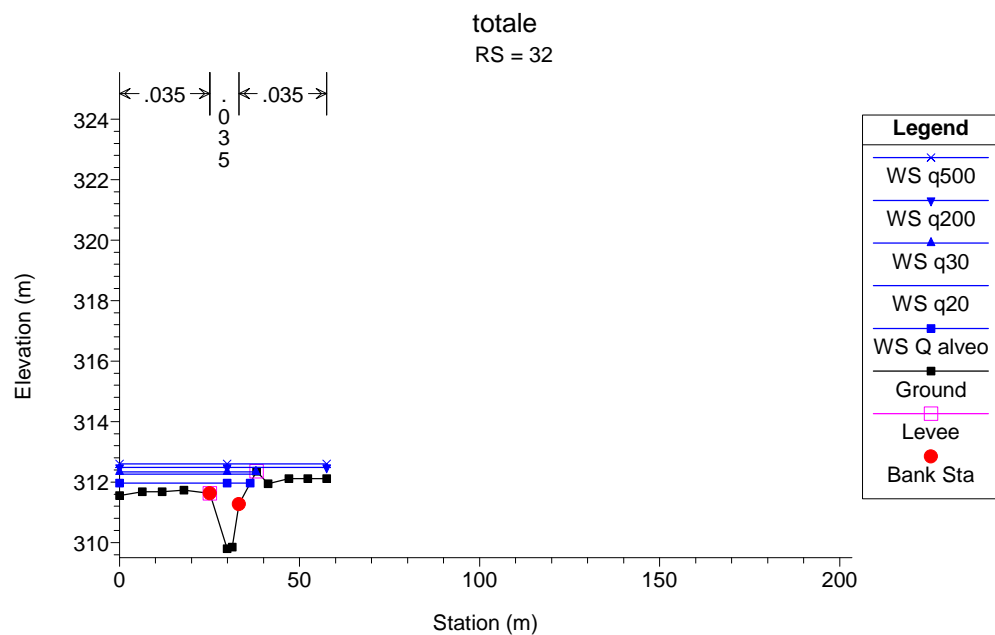
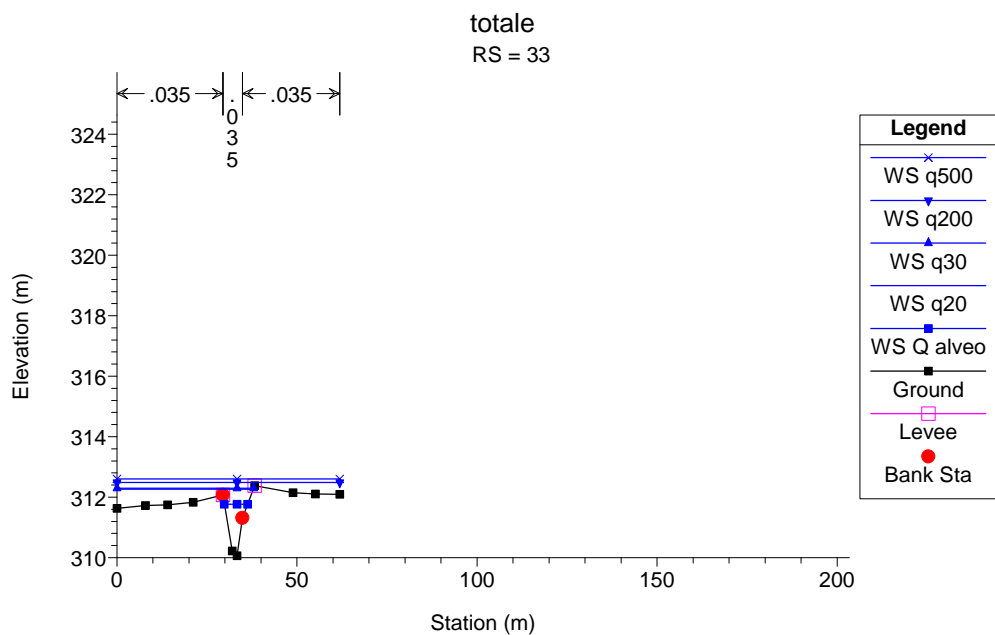
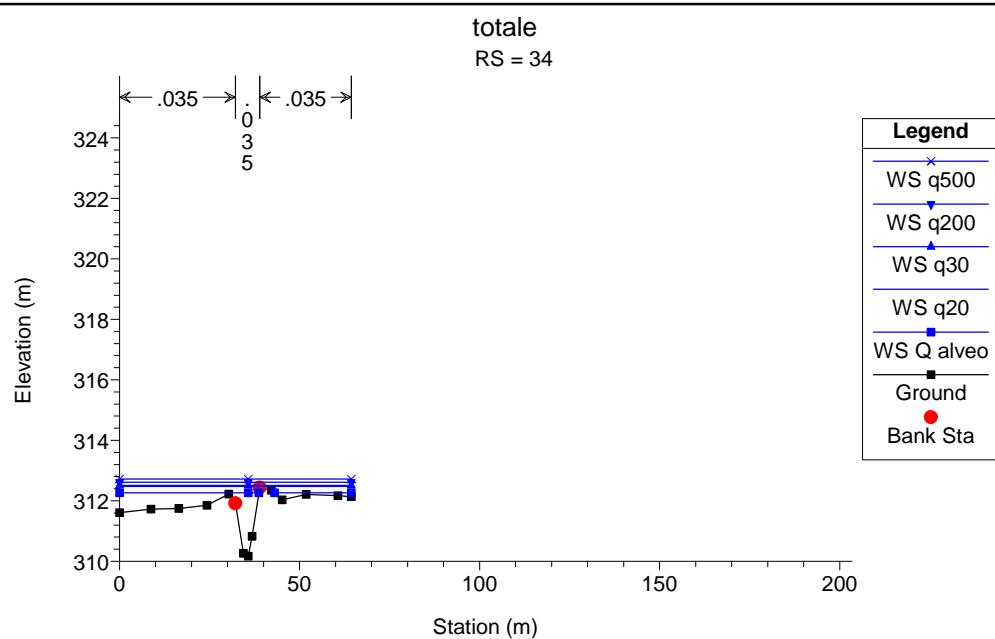
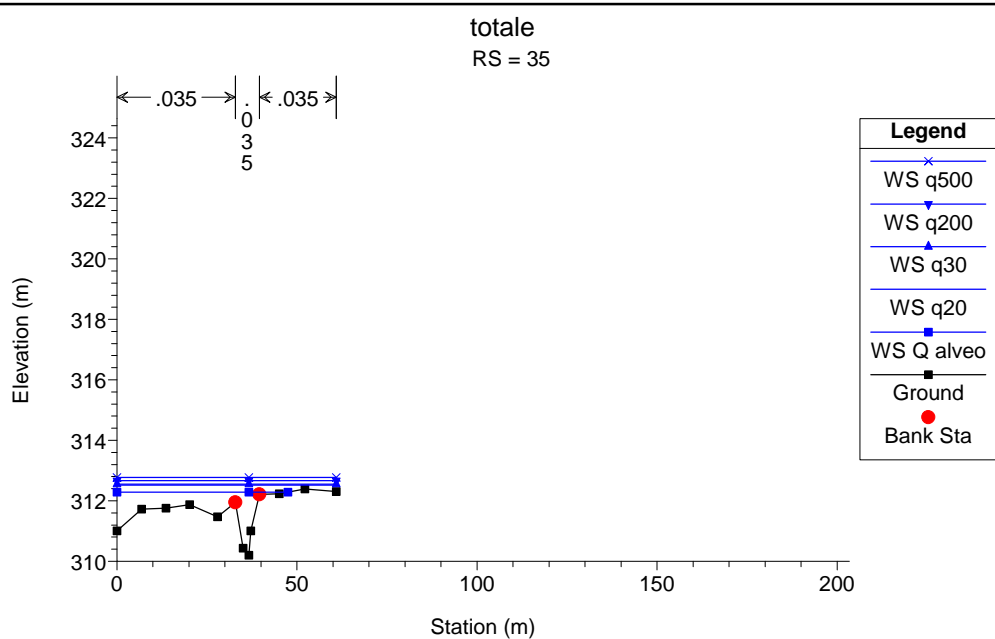
- Legend**
- WS q200
 - WS q500
 - WS q30
 - WS q20
 - WS Q alveo
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

- Legend**
- WS q20
 - WS q30
 - WS q200
 - WS q500
 - WS Q alveo
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

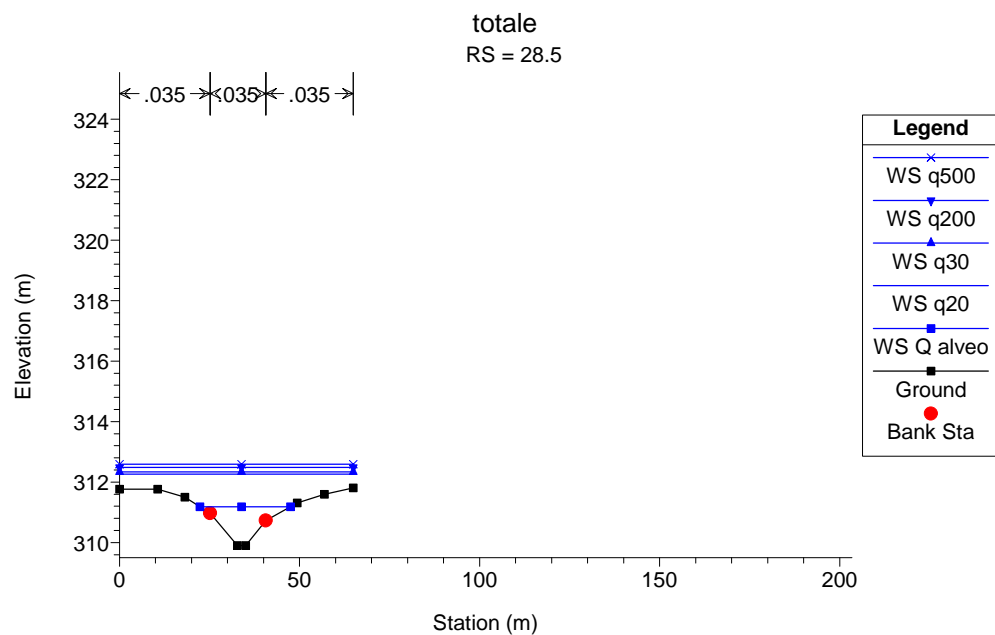
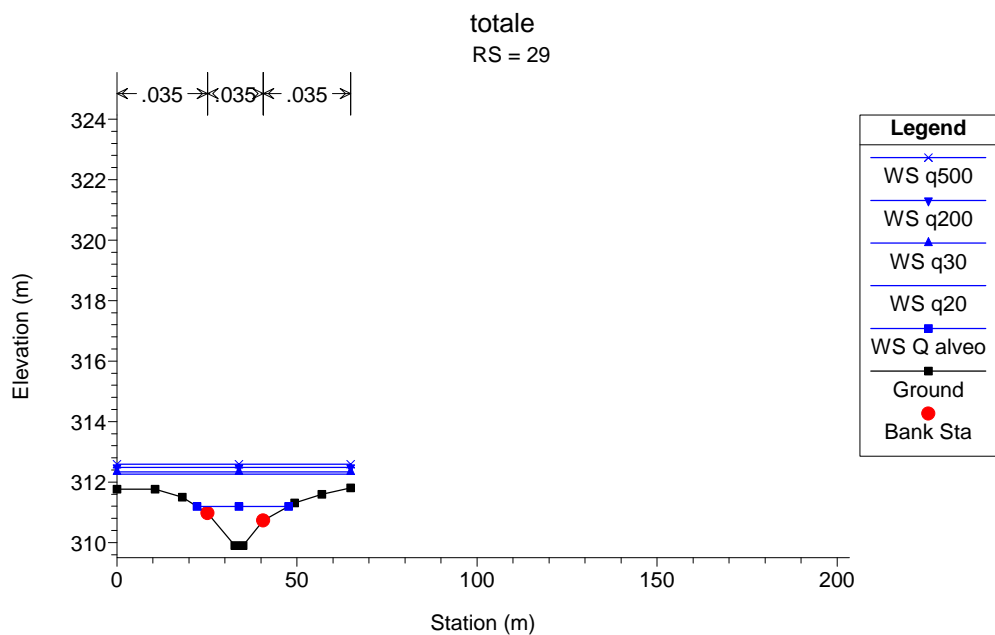
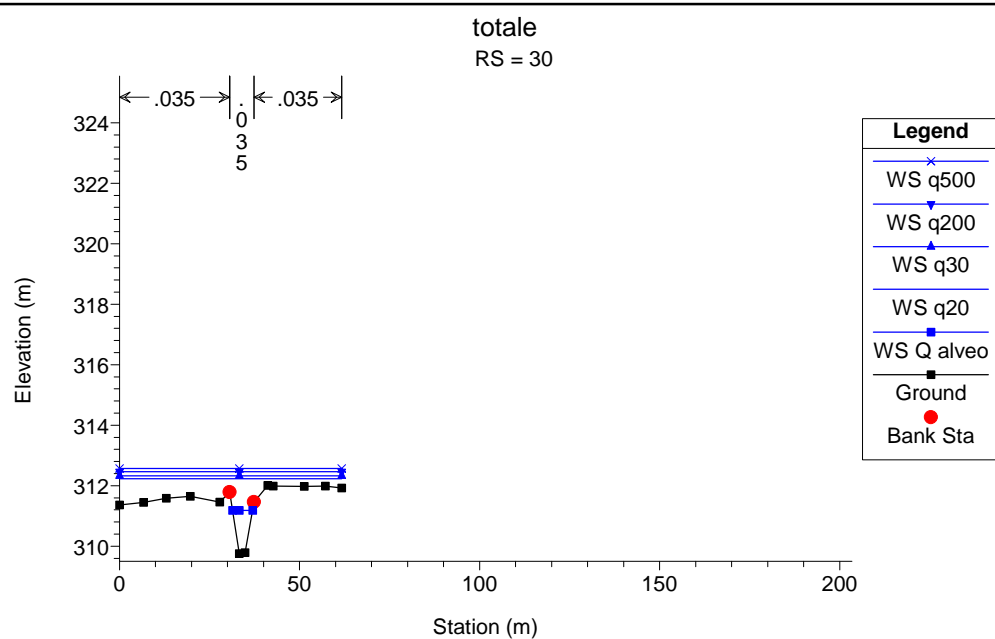
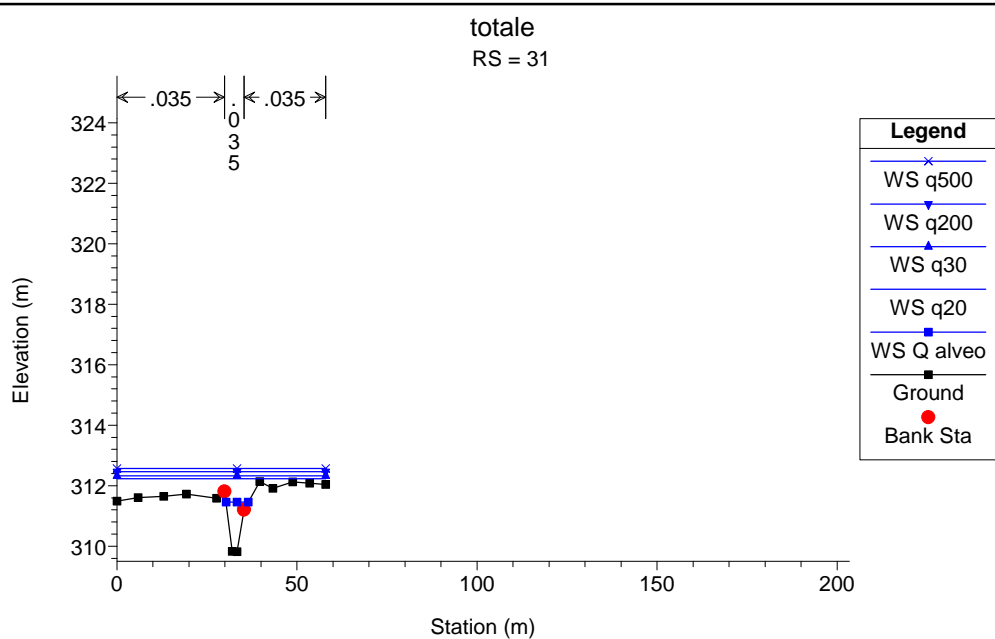
- Legend**
- WS Q alveo
 - WS q500
 - WS q200
 - WS q30
 - WS q20
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta



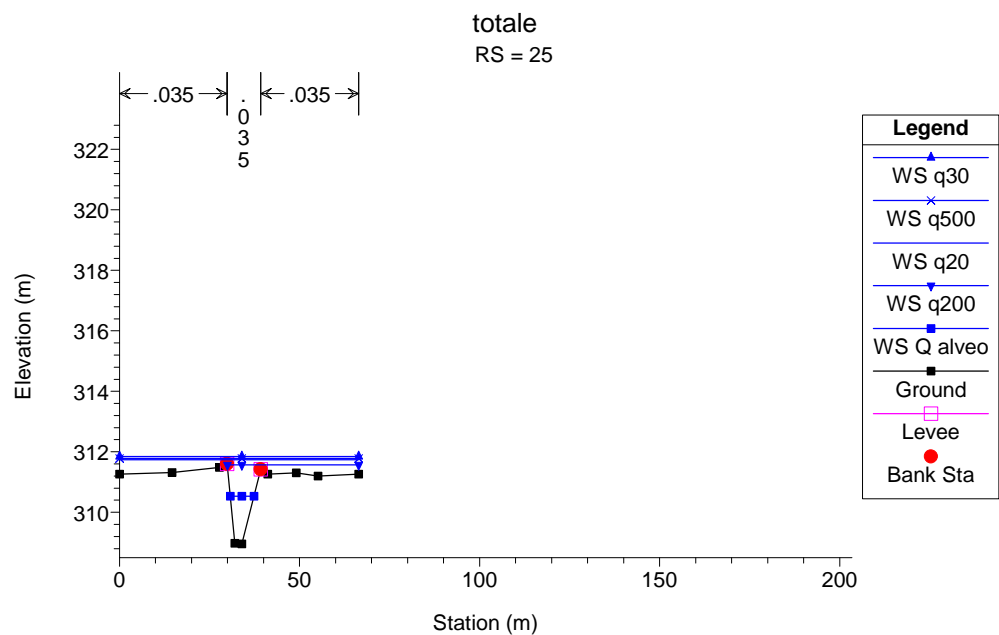
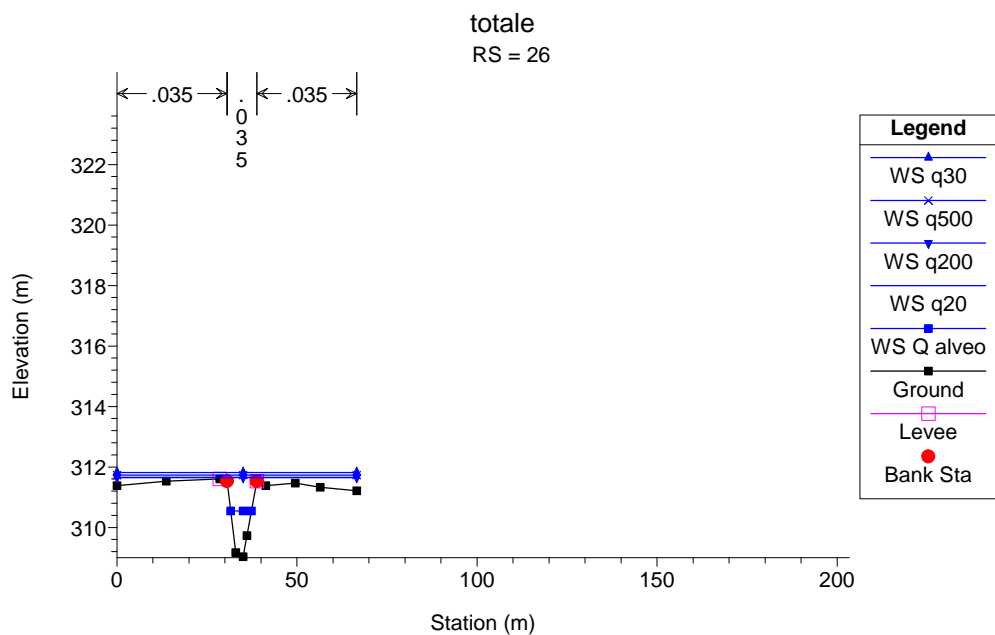
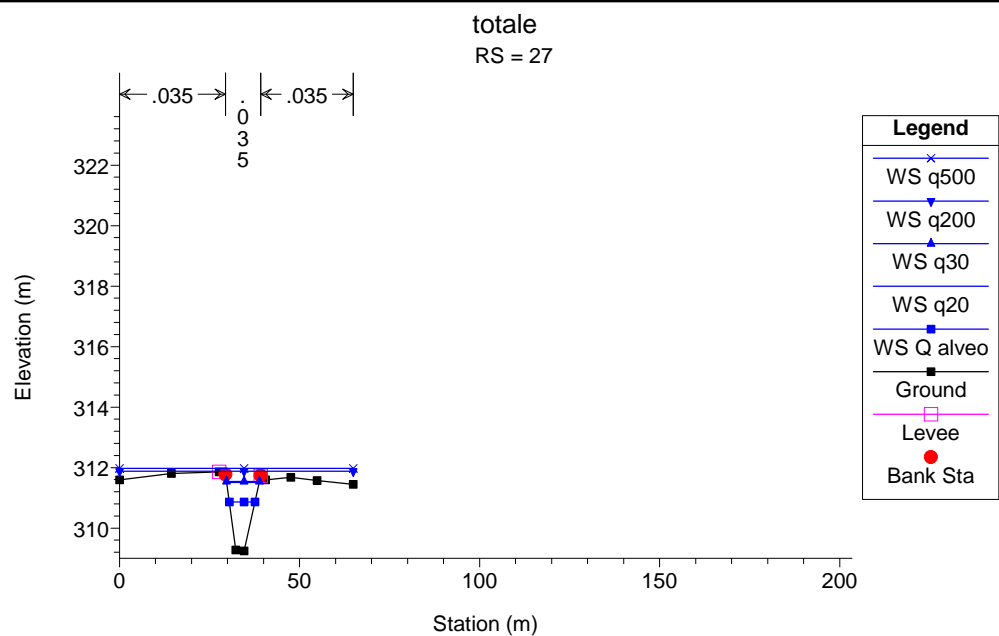
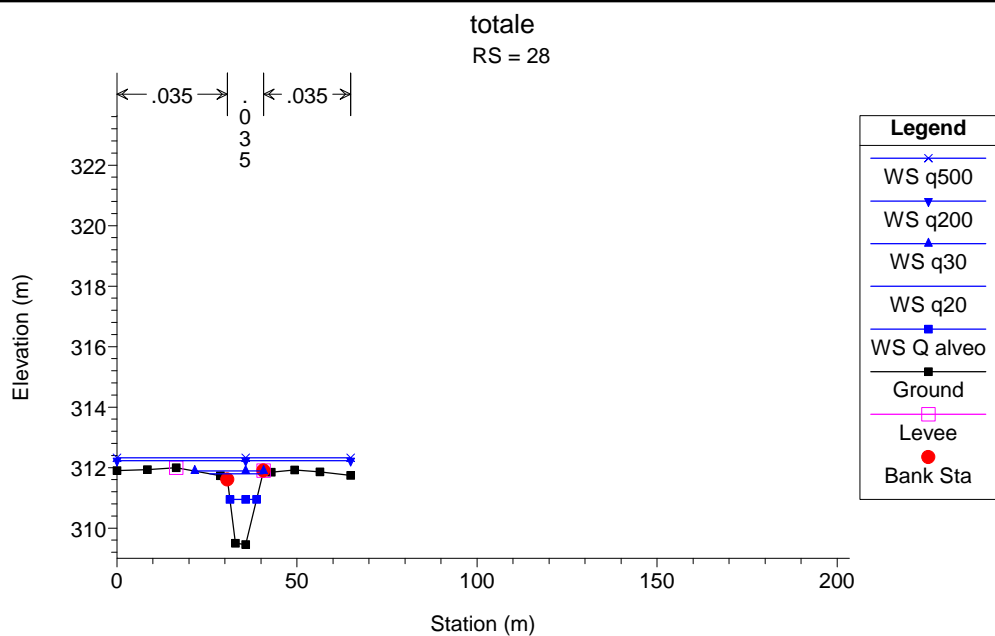
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



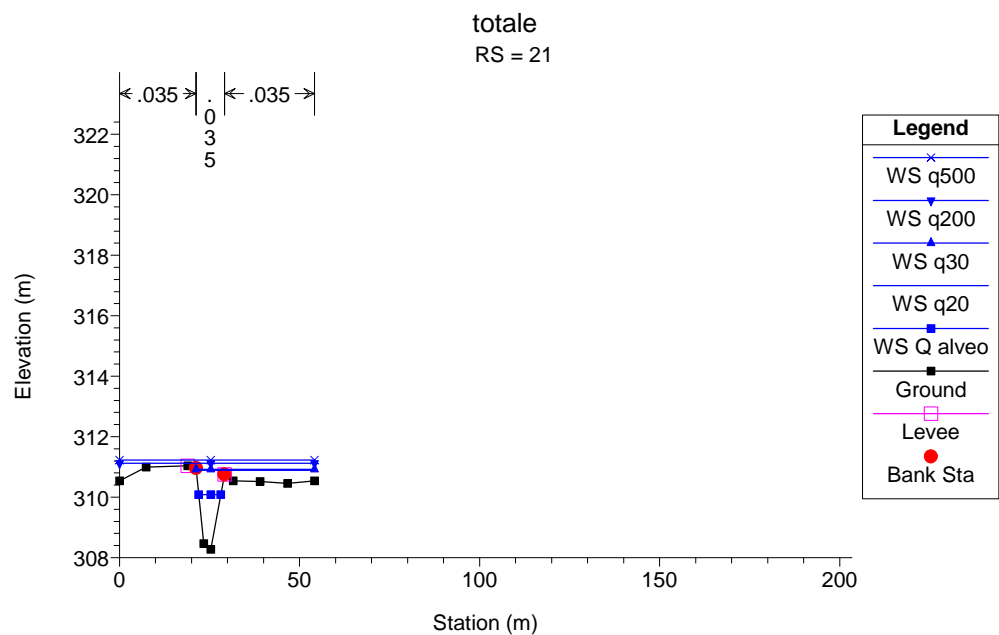
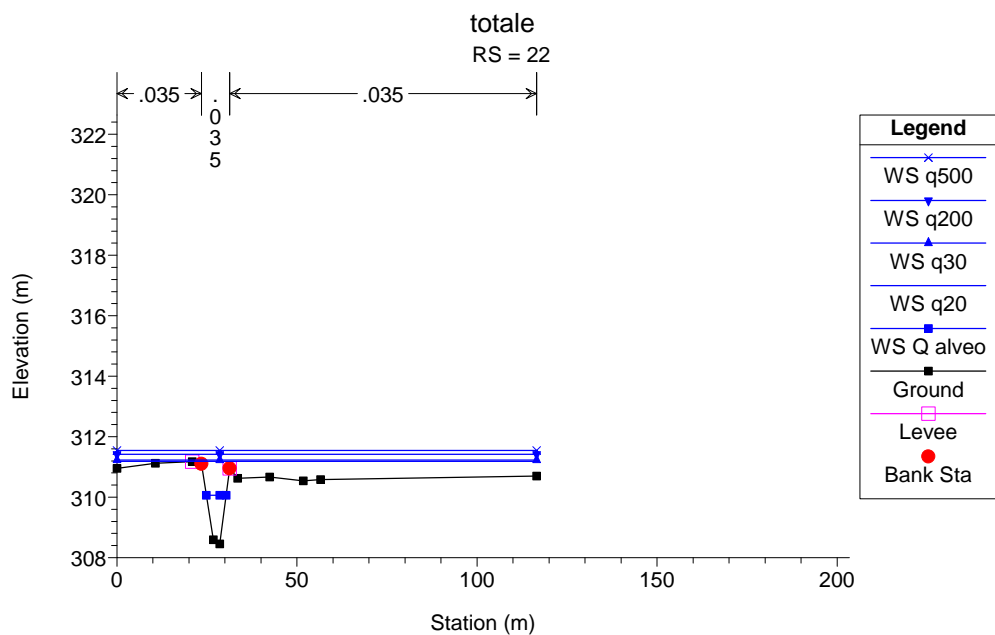
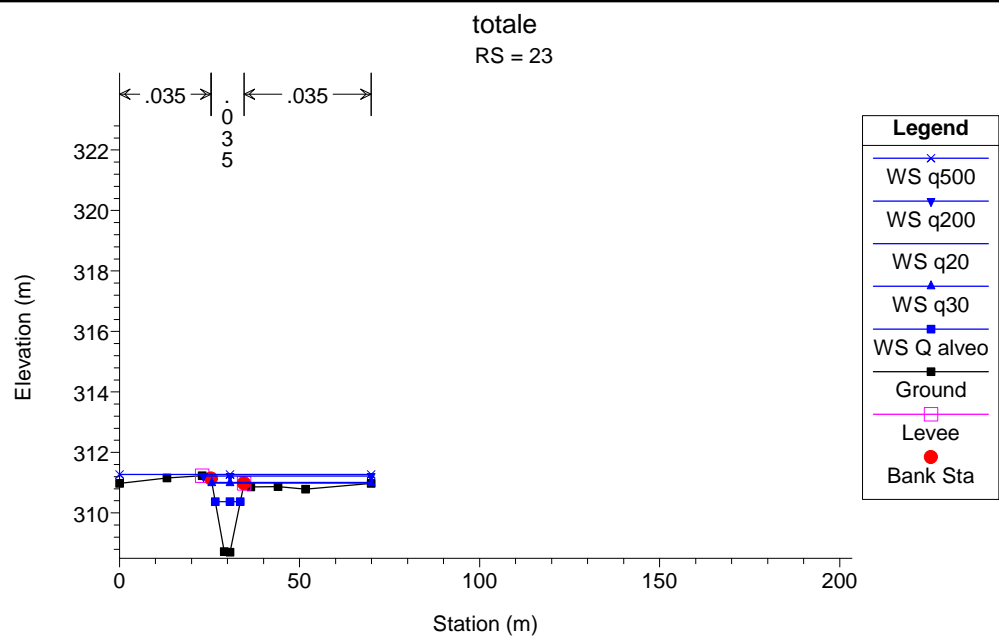
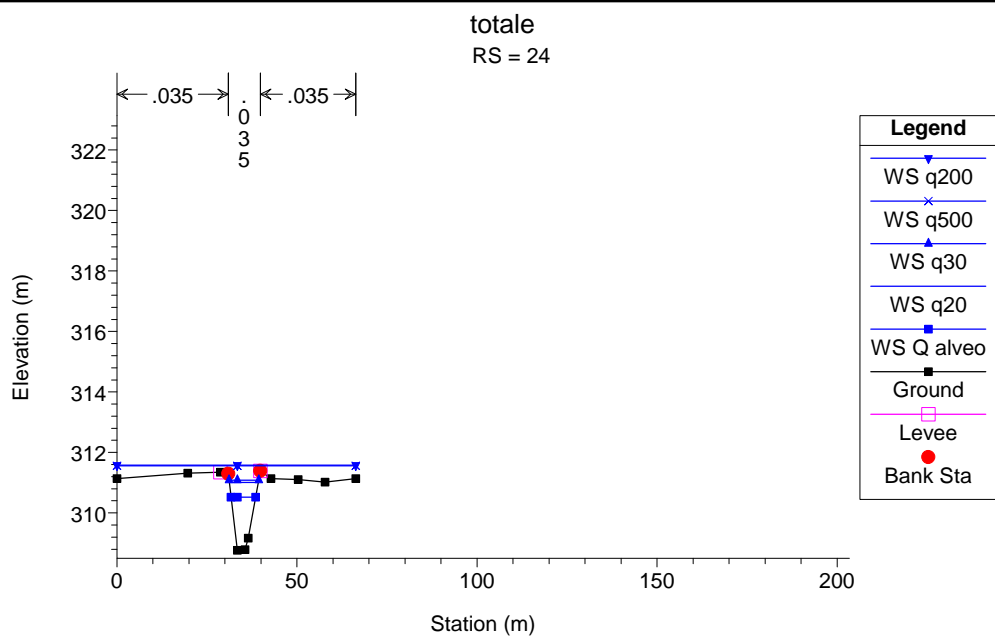
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



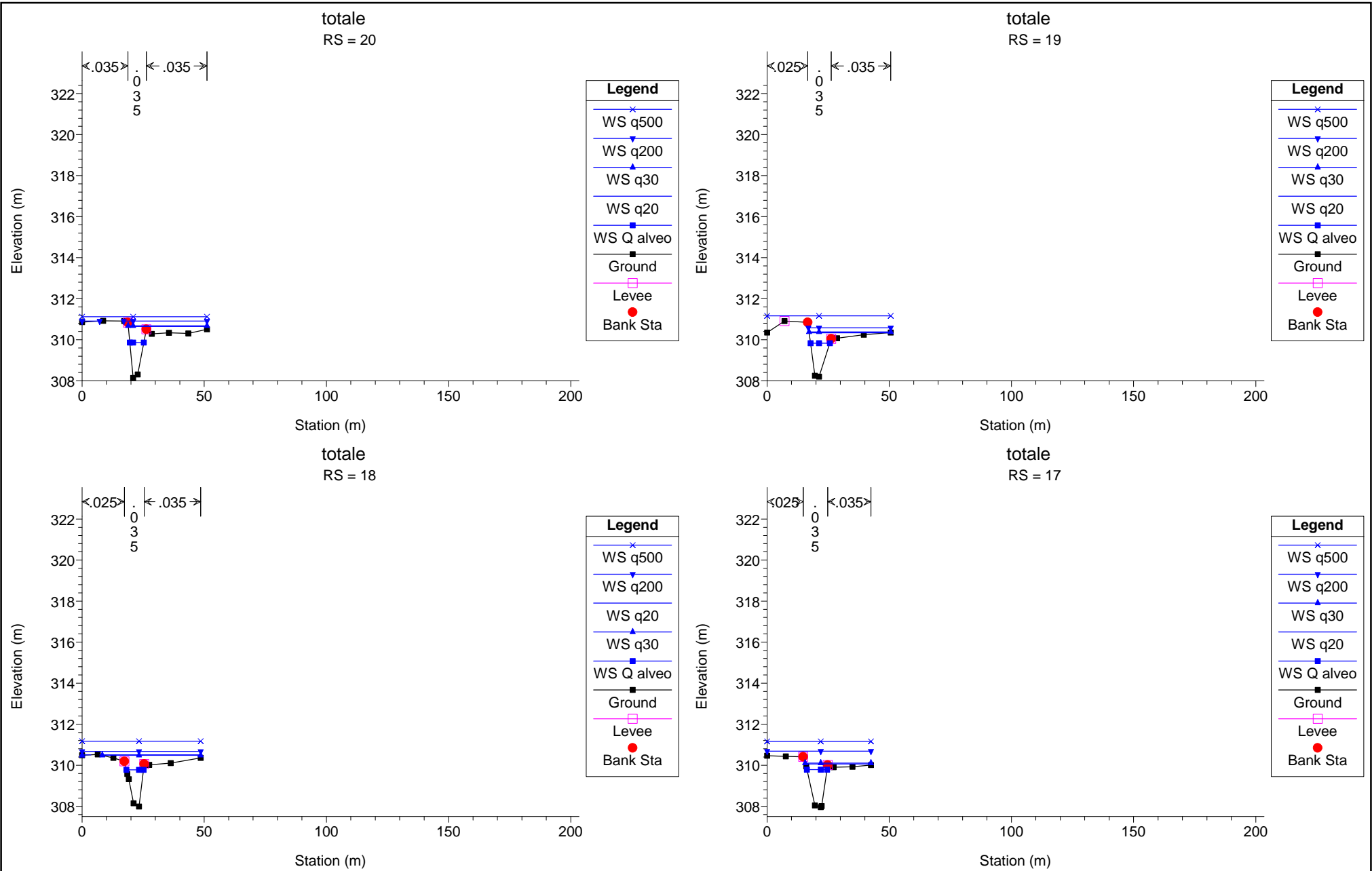
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



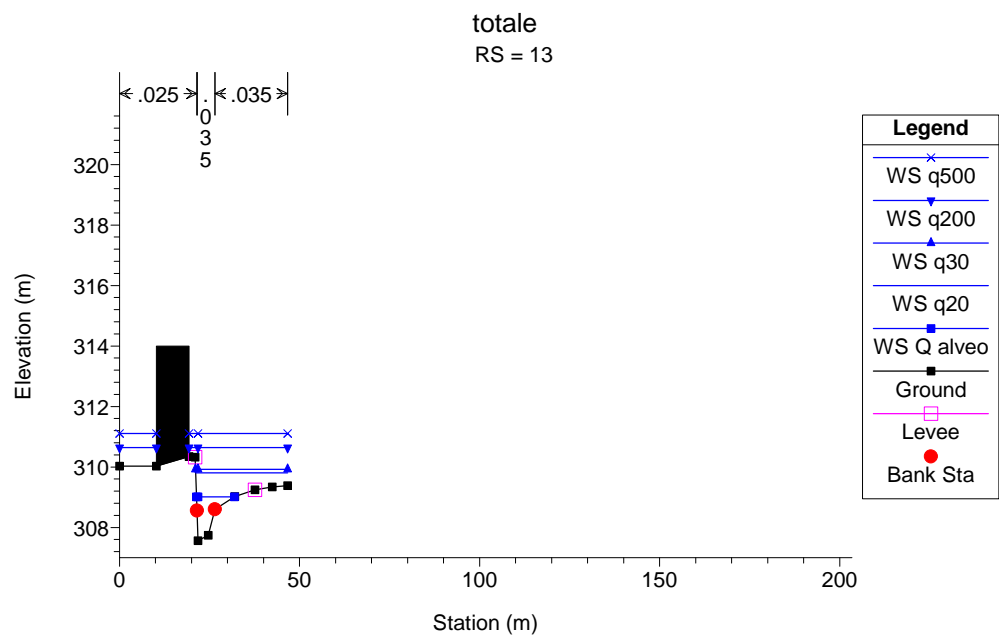
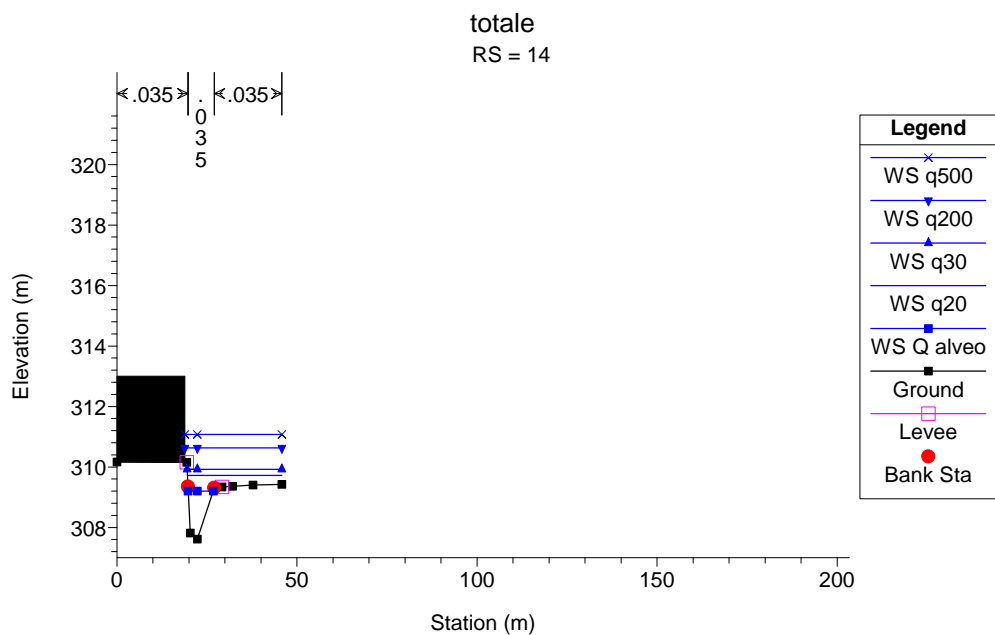
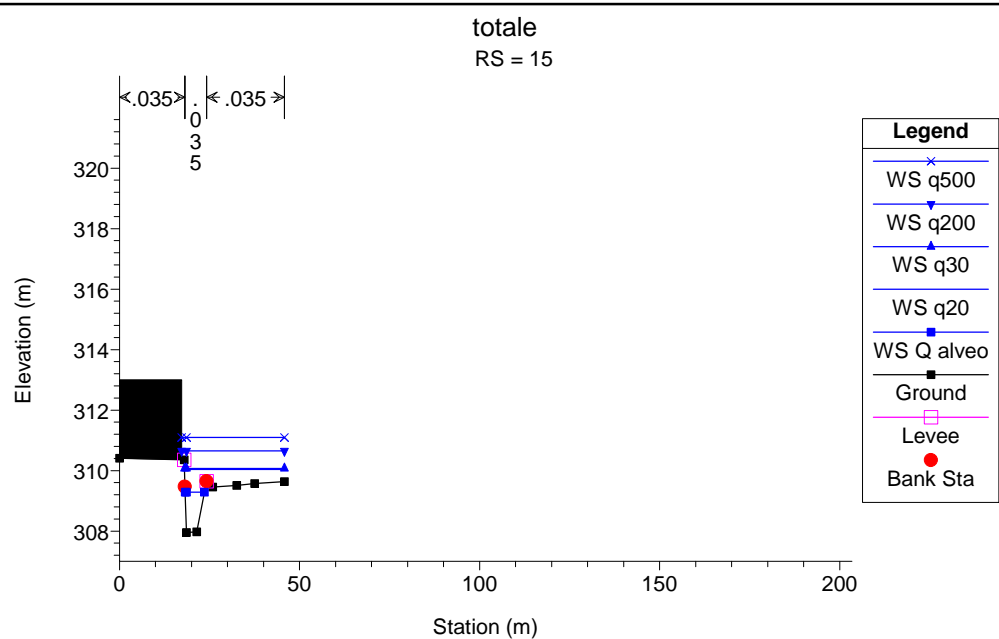
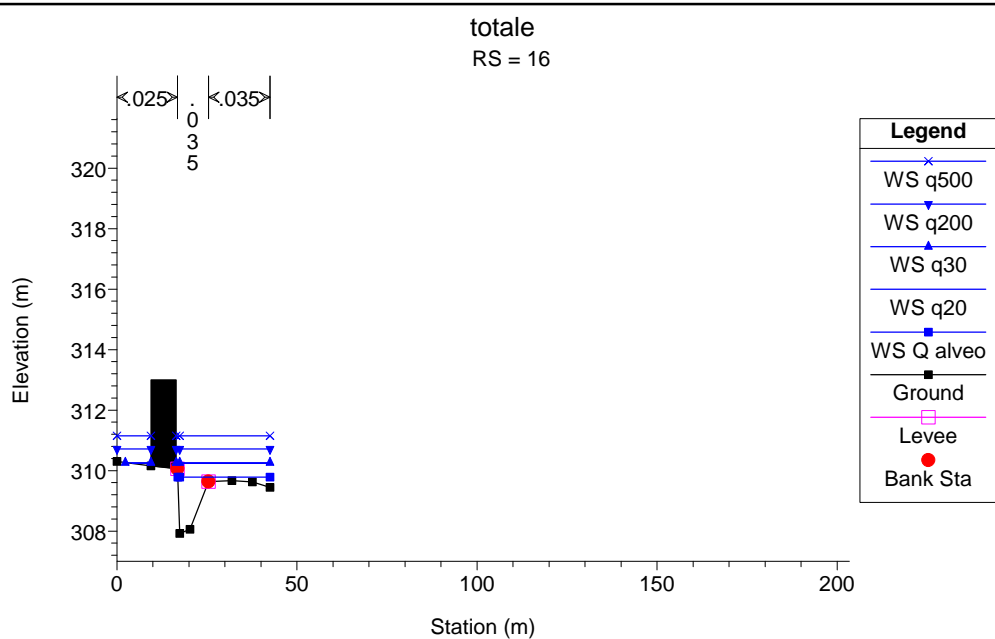
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



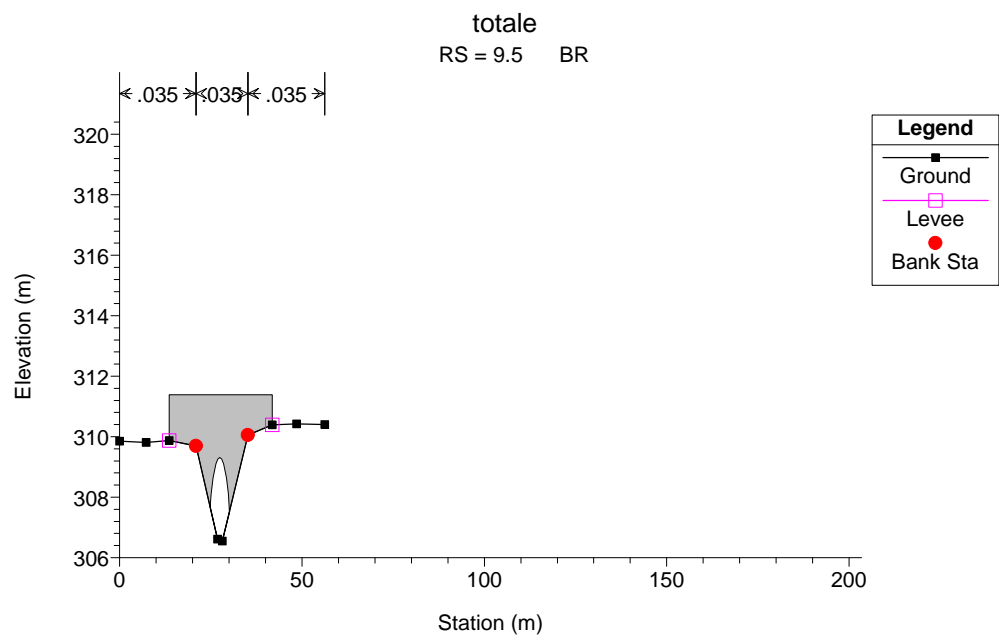
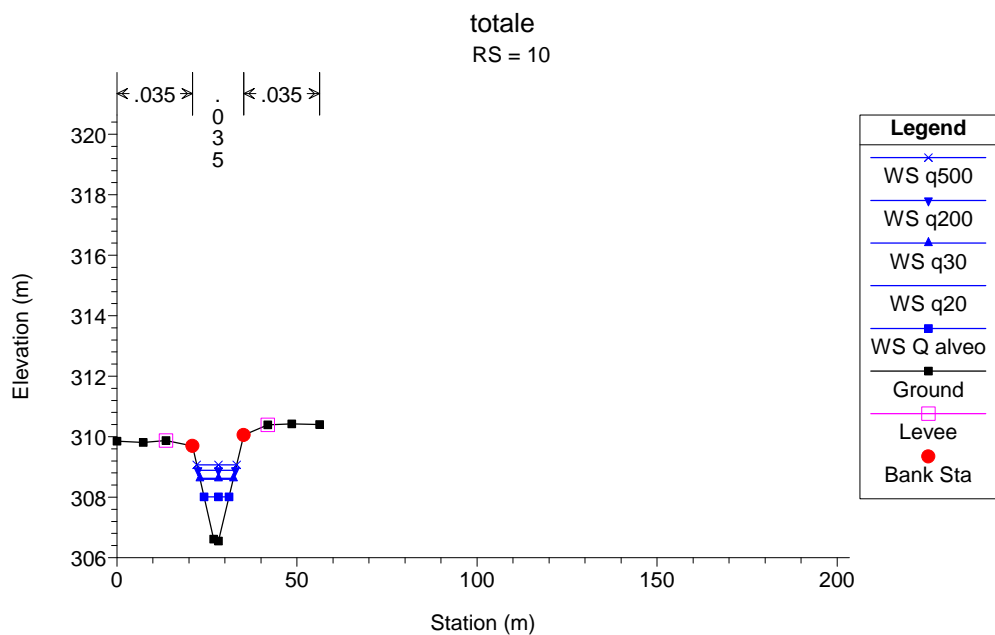
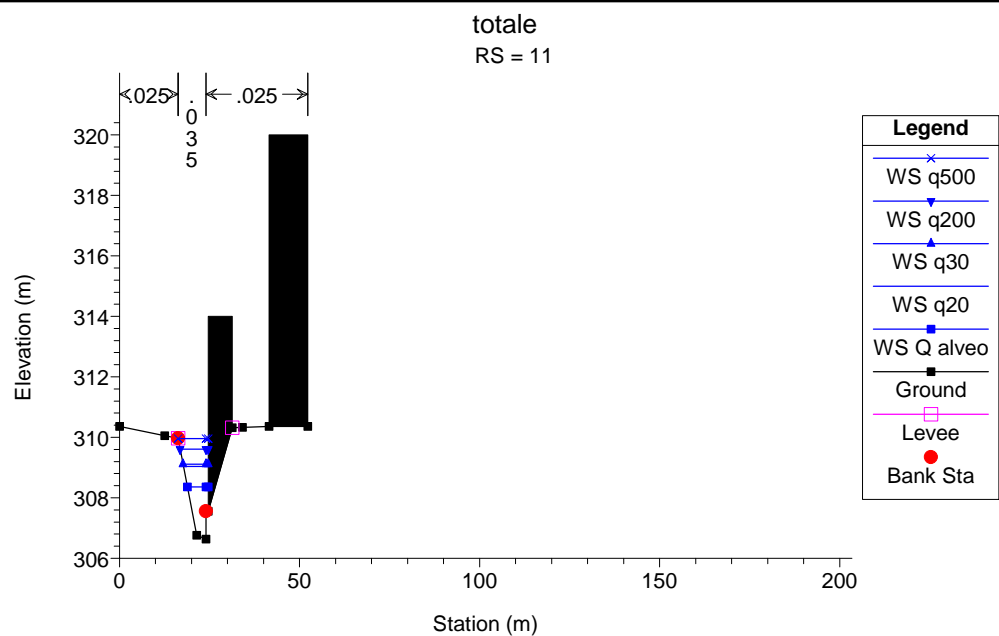
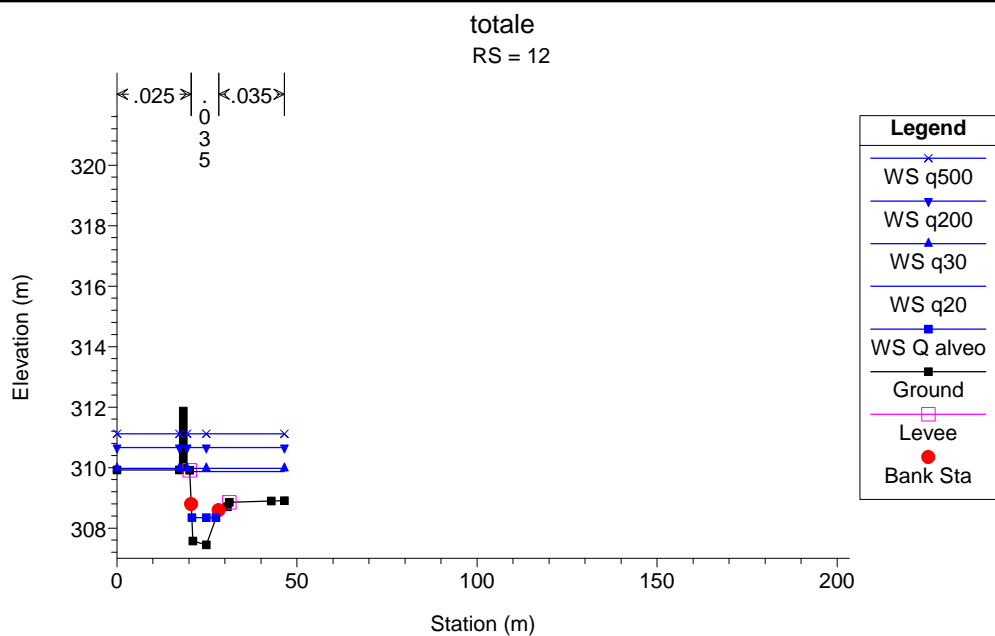
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



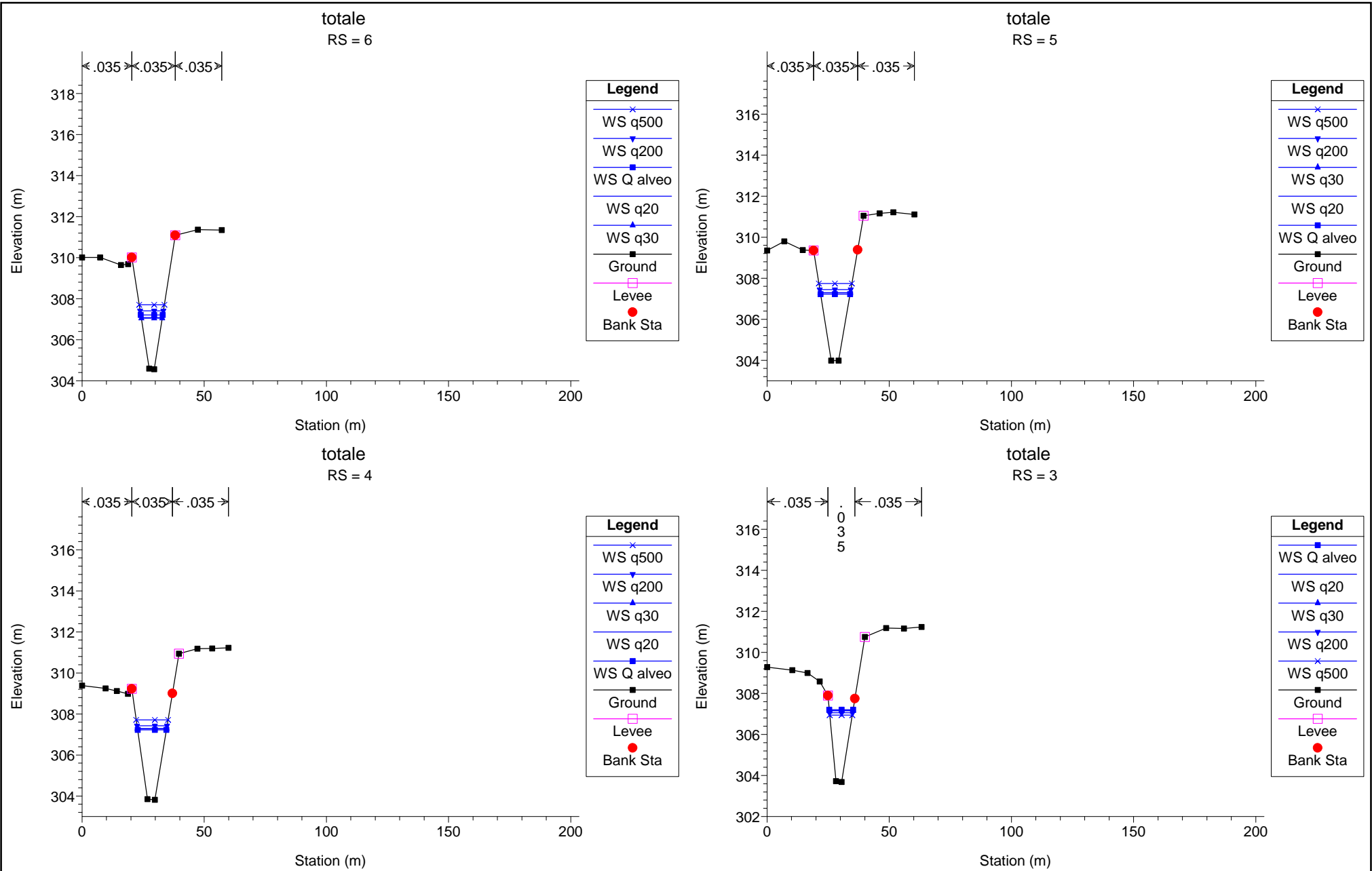
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



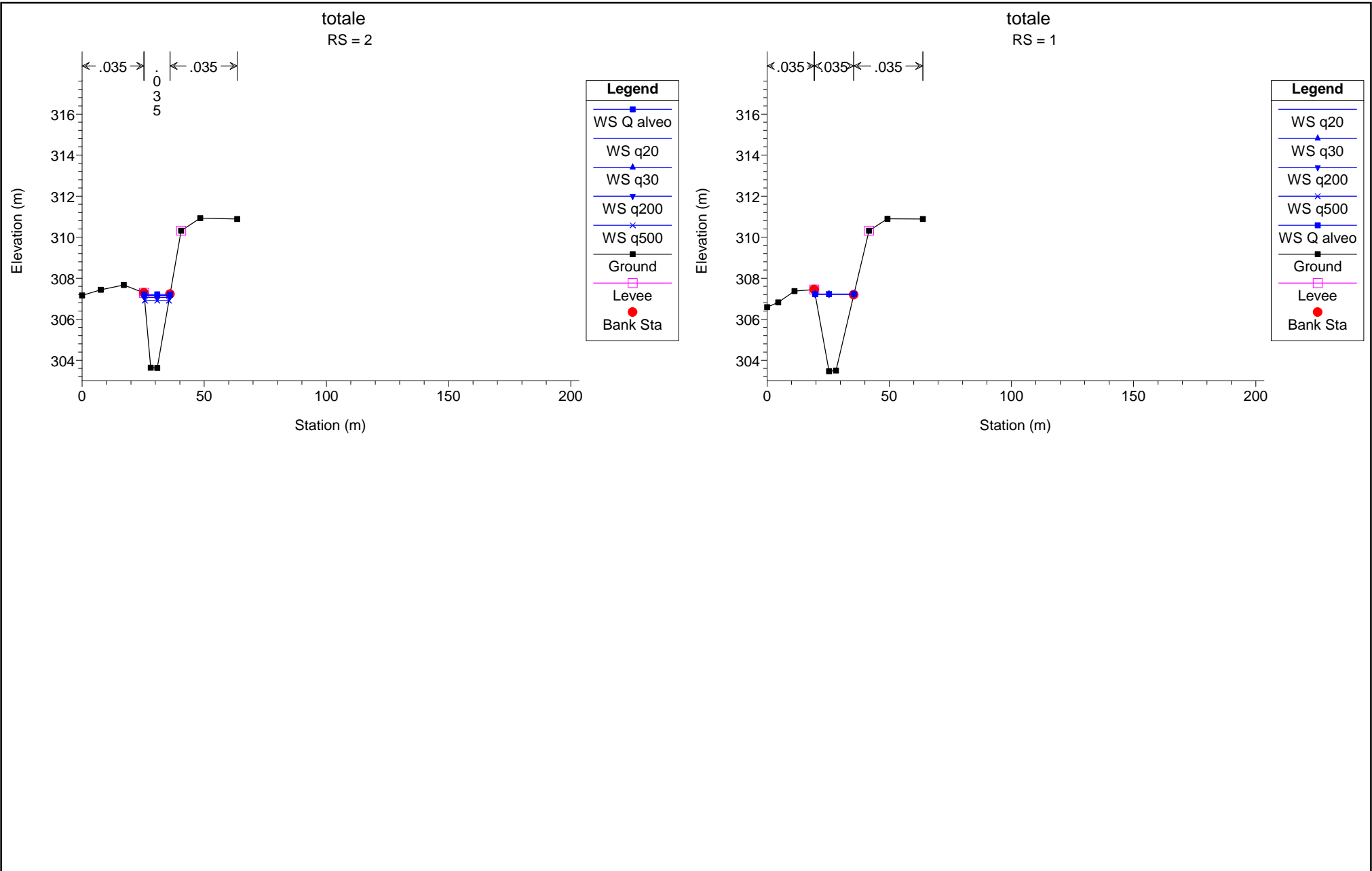
1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



1 cm Horiz. = 21 m 1 cm Vert. = 2.5 m



HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
fiumicello	3	Q alveo	17.00	303.68	307.21	305.12	307.25	0.000395	0.80	21.22	9.81	0.17
fiumicello	2	q20	44.22	303.62	307.16	305.86	307.35	0.002115	1.90	23.25	10.48	0.41
fiumicello	2	q30	46.96	303.62	307.15	305.93	307.36	0.002409	2.03	23.16	10.46	0.43
fiumicello	2	q200	67.19	303.62	307.06	305.41	307.53	0.005526	3.03	22.20	10.25	0.66
fiumicello	2	q500	83.02	303.62	306.91	306.72	307.73	0.010213	4.02	20.66	9.92	0.89
fiumicello	2	Q alveo	17.00	303.62	307.21	304.95	307.24	0.000294	0.71	23.78	10.59	0.15
fiumicello	1	q20	44.22	303.47	307.22	305.46	307.30	0.000792	1.26	35.08	15.93	0.27
fiumicello	1	q30	46.96	303.47	307.22	305.53	307.31	0.000894	1.34	35.08	15.93	0.29
fiumicello	1	q200	67.19	303.47	307.22	305.92	307.41	0.001829	1.92	35.08	15.93	0.41
fiumicello	1	q500	83.02	303.47	307.22	306.19	307.51	0.002793	2.37	35.08	15.93	0.51
fiumicello	1	Q alveo	17.00	303.47	307.22	304.68	307.23	0.000117	0.48	35.08	15.93	0.10

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	150	q20	348.22	347.63	0.59	1.28	0.00		39.80		9.86
fiumicello	150	q30	348.30	347.69	0.61	1.28	0.00		42.26		9.94
fiumicello	150	q200	348.79	348.03	0.76	1.23	0.00		60.47		10.16
fiumicello	150	q500	349.13	348.27	0.87	1.21	0.00		74.72		10.32
fiumicello	150	Q alveo	347.55	347.12	0.42	1.39	0.00		20.00		8.20
fiumicello	149	q20	345.17	343.64	1.53	2.96	0.09		39.80		7.77
fiumicello	149	q30	345.26	343.68	1.58	2.94	0.10		42.26		7.92
fiumicello	149	q200	345.86	343.96	1.90	2.81	0.11		60.47		8.60
fiumicello	149	q500	346.26	344.15	2.11	2.75	0.12		74.72		9.05
fiumicello	149	Q alveo	344.34	343.18	1.15	3.14	0.07		20.00		5.74
fiumicello	148	q20	341.75	341.12	0.63	2.75	0.01		39.80		8.96
fiumicello	148	q30	341.82	341.21	0.62	2.73	0.01		42.26		9.83
fiumicello	148	q200	342.25	341.69	0.56	1.98	0.04		60.47		16.35
fiumicello	148	q500	342.49	341.90	0.60	1.90	0.06		74.72		18.37
fiumicello	148	Q alveo	340.84	340.25	0.59	2.92	0.03		20.00		5.06
fiumicello	147	q20	338.47	337.59	0.88	3.26	0.02		39.80		7.35
fiumicello	147	q30	338.55	337.64	0.91	3.24	0.03		42.26		7.42
fiumicello	147	q200	339.13	338.05	1.08	3.07	0.05		60.47		7.93
fiumicello	147	q500	339.26	338.13	1.12	3.18	0.05		67.63	7.09	21.94
fiumicello	147	Q alveo	337.64	337.10	0.54	3.18	0.02		20.00		6.75
fiumicello	145	q20	336.57	335.42	1.15	1.87	0.03		39.80		6.30
fiumicello	145	q30	336.67	335.48	1.19	1.86	0.03		42.26		6.30
fiumicello	145	q200	337.33	335.90	1.43	1.77	0.03		60.47		6.32
fiumicello	145	q500	337.73	336.48	1.25	1.52	0.01		74.72		6.35
fiumicello	145	Q alveo	335.68	334.90	0.79	1.93	0.03		20.00		6.27
fiumicello	141	q20	335.55	335.00	0.55	0.00	0.00		39.80		10.82
fiumicello	141	q30	335.62	335.05	0.57	0.00	0.00		42.26		10.95
fiumicello	141	q200	336.28	335.91	0.37	0.00	0.17		60.47		11.55
fiumicello	141	q500	336.99	336.91	0.08	0.00	0.40	15.49	50.16	9.07	135.02
fiumicello	141	Q alveo	334.91	334.53	0.38				20.00		9.60
fiumicello	140.5		Bridge								
fiumicello	140	q20	334.99	334.26	0.73	0.02	0.26		39.80		13.99
fiumicello	140	q30	335.05	334.29	0.76	0.02	0.27		42.26		14.09
fiumicello	140	q200	335.53	334.43	1.10	0.03	0.11		60.47		14.52
fiumicello	140	q500	335.98	334.49	1.49	0.04	0.10		74.72		14.68
fiumicello	140	Q alveo	334.39	334.09	0.30	0.58	0.04		20.00		13.49
fiumicello	137	q20	333.20	331.66	1.54	1.55	0.24		39.80		8.04
fiumicello	137	q30	333.28	331.70	1.58	1.52	0.25		42.26		8.06
fiumicello	137	q200	333.83	332.01	1.83	1.48	0.22		60.47		8.26
fiumicello	137	q500	334.23	332.23	2.01	1.59	0.15		74.72		8.40
fiumicello	137	Q alveo	332.43	331.27	1.16	1.71	0.26		20.00		7.79
fiumicello	136	q20	332.67	331.03	1.64	0.52	0.01		39.80		6.87
fiumicello	136	q30	332.76	331.08	1.68	0.51	0.01		42.26		6.97
fiumicello	136	q200	333.37	331.41	1.96	0.45	0.01		60.47		7.66
fiumicello	136	q500	333.78	331.63	2.15	0.43	0.01		74.72		8.12
fiumicello	136	Q alveo	331.78	330.58	1.20	0.64	0.00		20.00		5.62
fiumicello	129	q20	331.41	330.65	0.76	0.83	0.00		39.80		7.71
fiumicello	129	q30	331.49	330.70	0.79	0.84	0.00		42.26		7.83
fiumicello	129	q200	332.06	331.04	1.02	0.86	0.01		60.47		8.66
fiumicello	129	q500	332.44	331.28	1.15	0.89	0.02		74.72		9.59
fiumicello	129	Q alveo	330.59	330.10	0.49	0.59	0.02		20.00		6.39
fiumicello	125	q20	330.79	330.15	0.64	0.41	0.03		39.80		7.82
fiumicello	125	q30	330.88	330.21	0.67	0.40	0.03		42.26		7.96
fiumicello	125	q200	331.43	330.62	0.81	0.39	0.05		60.47		8.89

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	125	q500	331.81	330.89	0.92	0.41	0.05		74.72		9.49
fiumicello	125	Q alveo	329.98	329.55	0.43	0.42	0.00		20.00		6.47
fiumicello	122	q20	330.36	329.80	0.56	0.28	0.06		39.80		8.45
fiumicello	122	q30	330.45	329.88	0.57	0.28	0.06		42.26		8.65
fiumicello	122	q200	330.99	330.35	0.64	0.27	0.06		60.47		9.91
fiumicello	122	q500	331.34	330.58	0.76	0.28	0.08		74.72		10.54
fiumicello	122	Q alveo	329.55	329.11	0.44	0.32	0.06		20.00		6.58
fiumicello	119	q20	330.02	329.66	0.35	0.05	0.03		39.80		8.96
fiumicello	119	q30	330.10	329.74	0.37	0.05	0.03		42.26		9.12
fiumicello	119	q200	330.66	330.22	0.45	0.05	0.05		60.43	0.04	15.27
fiumicello	119	q500	330.98	330.48	0.50	0.05	0.06	0.00	72.88	1.84	21.81
fiumicello	119	Q alveo	329.17	328.92	0.25	0.05	0.02		20.00		7.41
fiumicello	118	q20	329.94	329.68	0.26	0.09	0.04		39.80		10.27
fiumicello	118	q30	330.02	329.76	0.26	0.09	0.04		42.26		10.46
fiumicello	118	q200	330.57	330.28	0.29	0.08	0.05		58.63	1.84	23.94
fiumicello	118	q500	330.87	330.59	0.28	0.07	0.04		68.09	6.63	29.09
fiumicello	118	Q alveo	329.10	328.92	0.18	0.10	0.03		20.00		8.43
fiumicello	117	q20	329.80	329.13	0.68	0.15	0.11		39.80		7.87
fiumicello	117	q30	329.89	329.18	0.70	0.17	0.10		42.26		8.03
fiumicello	117	q200	330.43	329.62	0.81	0.16	0.11		60.47	0.01	9.29
fiumicello	117	q500	330.75	330.06	0.69	0.15	0.02		73.71	1.01	16.99
fiumicello	117	Q alveo	328.97	328.44	0.53	0.20	0.06		20.00		5.88
fiumicello	116	q20	329.53	329.24	0.29	0.17	0.02		39.80		10.77
fiumicello	116	q30	329.52	329.15	0.37	0.24	0.02		42.26		10.49
fiumicello	116	q200	330.03	329.59	0.44	0.34	0.09		60.46	0.01	13.34
fiumicello	116	q500	330.41	329.03	1.38	0.28	0.07		74.72		10.09
fiumicello	116	Q alveo	328.64	328.32	0.32	0.43	0.03		20.00		7.88
fiumicello	112	q20	329.34	329.09	0.25	0.01	0.10	0.02	39.74	0.05	19.37
fiumicello	112	q30	329.26	328.93	0.34	0.02	0.12		42.26		9.50
fiumicello	112	q200	329.61	328.87	0.73	0.04	0.30		60.47		9.37
fiumicello	112	q500	329.84	329.57	0.26	0.02	0.06	13.43	57.78	3.51	83.92
fiumicello	112	Q alveo	328.17	327.73	0.43	0.05	0.14		20.00		6.60
fiumicello	111	q20	329.23	329.18	0.05	0.00	0.00	7.60	27.32	4.88	79.61
fiumicello	111	q30	329.12	329.03	0.09	0.00	0.01	5.72	32.76	3.78	70.07
fiumicello	111	q200	329.26	329.13	0.13	0.00	0.01	10.54	43.06	6.87	76.76
fiumicello	111	q500	329.38	329.23	0.15	0.00	0.01	15.84	48.92	9.96	83.25
fiumicello	111	Q alveo	327.98	327.83	0.15	0.00	0.00		20.00		9.05
fiumicello	110.5		Bridge								
fiumicello	110	q20	328.94	328.75	0.19	0.05	0.14	2.88	39.57	0.41	70.17
fiumicello	110	q30	329.02	328.90	0.11	0.04	0.16	7.59	35.69	2.25	89.02
fiumicello	110	q200	329.14	328.95	0.20	0.04	0.04	12.65	48.60	3.88	91.73
fiumicello	110	q500	329.26	329.10	0.17	0.04	0.03	22.59	50.62	7.25	101.12
fiumicello	110	Q alveo	327.92	327.75	0.17	0.08	0.10		20.00		9.05
fiumicello	109	q20	328.75	328.09	0.65	0.08	0.12	0.35	41.79	0.72	12.08
fiumicello	109	q30	328.82	328.18	0.65	0.08	0.11	0.59	43.68	1.25	13.31
fiumicello	109	q200	329.06	328.74	0.32	0.05	0.05	5.73	44.65	14.75	59.86
fiumicello	109	q500	329.19	328.92	0.27	0.05	0.14	13.91	46.31	20.26	78.20
fiumicello	109	Q alveo	327.73	327.21	0.52	0.09	0.19		20.00		6.01
fiumicello	108	q20	327.89	325.65	2.23	0.38	0.47		42.86		6.98
fiumicello	108	q30	327.97	325.70	2.27	0.37	0.49		45.52		7.03
fiumicello	108	q200	328.29	326.15	2.14	0.23	0.54		65.13		7.50
fiumicello	108	q500	328.50	326.52	1.98	0.18	0.51		80.47		7.80
fiumicello	108	Q alveo	326.53	326.39	0.14	0.09	0.15		20.00		7.70
fiumicello	107	q20	326.98	326.84	0.14	0.21	0.06	19.24	21.97	1.66	44.63
fiumicello	107	q30	327.05	326.93	0.12	0.18	0.07	22.62	21.07	1.83	48.48
fiumicello	107	q200	327.59	327.54	0.05	0.07	0.09	46.26	16.14	2.73	63.60
fiumicello	107	q500	327.66	327.60	0.06	0.07	0.02	58.26	18.86	3.35	63.69
fiumicello	107	Q alveo	326.29	325.66	0.63	0.58	0.02		20.00		3.93

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	105	q20	326.71	325.92	0.79	0.33	0.10		42.86		6.92
fiumicello	105	q30	326.81	326.00	0.81	0.33	0.10		45.52		7.09
fiumicello	105	q200	327.43	326.49	0.94	0.40	0.02		65.13		8.10
fiumicello	105	q500	327.57	327.28	0.29	0.17	0.07	15.46	59.46	5.55	82.93
fiumicello	105	Q alveo	325.69	325.12	0.56	0.36	0.07		20.00		5.31
fiumicello	103	q20	326.03	324.84	1.19	0.64	0.04		42.86		7.56
fiumicello	103	q30	326.13	324.89	1.24	0.64	0.04		45.52		7.66
fiumicello	103	q200	326.75	325.23	1.52	0.63	0.06		65.13		8.29
fiumicello	103	q500	327.05	325.58	1.48	0.40	0.12		80.47		8.95
fiumicello	103	Q alveo	325.05	324.35	0.71	0.62	0.01		20.00		6.64
fiumicello	99	q20	325.44	324.74	0.70	0.37	0.18		42.86		8.26
fiumicello	99	q30	325.52	324.81	0.72	0.37	0.18		45.52		8.44
fiumicello	99	q200	325.63	325.16	0.47	0.80	0.31	4.98	51.54	8.61	140.00
fiumicello	99	q500	325.92	325.15	0.77	0.92	0.21	5.50	65.06	9.91	140.00
fiumicello	99	Q alveo	324.55	324.18	0.38	0.35	0.04		20.00		6.76
fiumicello	95	q20	324.86	324.32	0.55	0.53	0.04		40.69	2.17	122.65
fiumicello	95	q30	324.93	324.32	0.62	0.56	0.03		43.19	2.33	122.65
fiumicello	95	q200	325.09	324.40	0.70	0.52	0.02		52.27	12.86	122.73
fiumicello	95	q500	325.21	324.42	0.80	0.71	0.00	3.27	59.00	18.20	170.78
fiumicello	95	Q alveo	324.16	323.92	0.24	0.08	0.04		20.00		7.01
fiumicello	94	q20	324.26	324.06	0.20	0.00	0.01	20.06	22.56	0.24	58.57
fiumicello	94	q30	324.29	324.08	0.20	0.00	0.00	22.04	23.03	0.45	58.57
fiumicello	94	q200	324.78	323.94	0.84	0.27	0.04	23.40	41.72	0.01	43.98
fiumicello	94	q500	324.89	324.02	0.87	0.31	0.02	34.95	45.45	0.07	49.94
fiumicello	94	Q alveo	324.05	323.68	0.37	0.00	0.04		20.00		4.56
fiumicello	93.5		Bridge								
fiumicello	93	q20	323.93	323.92	0.01	0.01	0.22	38.96	3.90	0.00	136.28
fiumicello	93	q30	323.94	323.94	0.01	0.01	0.22	41.46	4.06	0.00	136.63
fiumicello	93	q200	323.93	323.92	0.02	0.00	0.00	59.20	5.93	0.00	136.28
fiumicello	93	q500	323.94	323.92	0.02	0.00	0.00	73.14	7.33	0.00	136.28
fiumicello	93	Q alveo	323.87	323.26	0.61	0.43	0.08		20.00		4.80
fiumicello	91	q20	323.62	322.89	0.73	0.49	0.36		42.86		7.73
fiumicello	91	q30	323.71	322.96	0.75	0.48	0.37		45.52		7.86
fiumicello	91	q200	323.46	323.44	0.02	0.06	0.00	50.00	15.13		133.80
fiumicello	91	q500	323.47	323.44	0.04	0.08	0.00	61.78	18.69		133.80
fiumicello	91	Q alveo	322.91	321.87	1.04	0.83	0.13		20.00		5.74
fiumicello	88	q20	322.73	322.73	0.01	0.07	0.07	33.25	7.62	1.99	158.53
fiumicello	88	q30	322.81	322.81	0.01	0.06	0.07	35.49	7.41	2.62	158.53
fiumicello	88	q200	322.56	322.52	0.03	0.43	0.00	49.68	15.45		125.63
fiumicello	88	q500	322.63	322.59	0.04	0.53	0.01	61.44	16.97	2.05	158.53
fiumicello	88	Q alveo	321.96	321.64	0.32	0.29	0.02		20.00		5.55
fiumicello	86	q20	322.59	321.87	0.73	0.30	0.34		42.86		7.72
fiumicello	86	q30	322.68	321.93	0.75	0.30	0.36		45.52		7.88
fiumicello	86	q200	322.06	321.98	0.07	0.07	0.00	48.04	17.09		52.64
fiumicello	86	q500	322.10	321.98	0.11	0.10	0.00	59.35	21.12		52.64
fiumicello	86	Q alveo	321.65	321.12	0.53	0.32	0.23		20.00		6.01
fiumicello	84	q20	321.58	321.53	0.05	0.00	0.00	10.60	31.96	0.30	54.50
fiumicello	84	q30	321.74	321.70	0.04	0.00	0.00	13.30	30.86	1.36	70.00
fiumicello	84	q200	321.76	321.68	0.08	0.00	0.01	18.68	44.78	1.67	69.87
fiumicello	84	q500	321.86	321.76	0.11	0.00	0.01	24.50	52.77	3.20	70.00
fiumicello	84	Q alveo	320.59	320.52	0.07	0.00	0.00		20.00		10.79
fiumicello	83.5		Bridge								
fiumicello	83	q20	321.50	321.42	0.07	0.05	0.19		33.22	3.24	73.85
fiumicello	83	q30	321.41	321.20	0.21	0.09	0.05	6.40	45.52		9.72
fiumicello	83	q200	321.58	321.25	0.33	0.09	0.05	4.72	60.41	0.00	45.20
fiumicello	83	q500	321.68	321.39	0.29	0.09	0.01	11.06	64.06	5.35	73.85
fiumicello	83	Q alveo	320.54	320.45	0.09	0.08	0.13		20.00		9.72
fiumicello	80	q20	321.25	320.54	0.71	0.33	0.14		42.86		8.07

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	80	q30	321.26	320.87	0.39	0.21	0.01	4.38	41.14		30.50
fiumicello	80	q200	321.44	321.21	0.23	0.07	0.11	21.71	43.42		67.48
fiumicello	80	q500	321.56	321.21	0.34	0.11	0.02	27.42	53.05		67.49
fiumicello	80	Q alveo	320.33	319.82	0.51	0.35	0.11		20.00		6.19
fiumicello	77	q20	320.59	320.16	0.42	0.38	0.04	0.03	42.83		11.18
fiumicello	77	q30	320.68	320.25	0.43	0.38	0.04	0.24	45.28		15.40
fiumicello	77	q200	320.83	320.83	0.00	0.01	0.06	58.43	6.70		129.96
fiumicello	77	q500	321.12	321.11	0.01	0.00	0.07	72.94	7.53		130.19
fiumicello	77	Q alveo	319.53	319.24	0.30	0.40	0.03		20.00		6.26
fiumicello	74	q20	320.16	319.35	0.81	0.62	0.00		42.86		6.55
fiumicello	74	q30	320.26	319.43	0.83	0.44	0.17	5.48	45.52		6.70
fiumicello	74	q200	320.76	320.13	0.63	0.32	0.11	5.48	59.65		15.23
fiumicello	74	q500	321.04	320.35	0.69	0.31	0.12	10.56	69.91		15.71
fiumicello	74	Q alveo	319.10	318.53	0.57	0.65	0.01		20.00		5.02
fiumicello	71	q20	319.50	318.61	0.89	0.66	0.01		42.86		6.49
fiumicello	71	q30	319.60	318.68	0.91	0.66	0.01	45.52	45.52		6.61
fiumicello	71	q200	319.29	319.01	0.28	0.14	0.05	29.14	35.99		31.97
fiumicello	71	q500	319.48	319.20	0.28	0.13	0.04	41.01	39.46		32.15
fiumicello	71	Q alveo	318.45	317.90	0.55	0.36	0.10		20.00		5.29
fiumicello	68	q20	318.76	318.66	0.10	0.03	0.00	16.10	26.76		29.52
fiumicello	68	q30	318.81	318.70	0.10	0.03	0.00	17.63	27.89		29.57
fiumicello	68	q200	319.10	318.97	0.13	0.03	0.00	29.34	35.79		29.85
fiumicello	68	q500	319.30	319.15	0.15	0.02	0.03	38.76	41.71		30.03
fiumicello	68	Q alveo	317.99	317.77	0.22	0.07	0.00		20.00		7.40
fiumicello	67	q20	318.74	318.64	0.09	0.02	0.01	15.00	27.86		32.54
fiumicello	67	q30	318.78	318.68	0.10	0.03	0.01	16.50	29.02		32.60
fiumicello	67	q200	319.07	318.95	0.12	0.02	0.04	28.05	37.08		32.99
fiumicello	67	q500	319.25	319.20	0.06	0.01	0.01	27.41	30.55	22.51	67.35
fiumicello	67	Q alveo	317.92	317.71	0.20	0.09	0.02		20.00		7.60
fiumicello	66	q20	318.70	318.63	0.07	0.00	0.01	17.54	25.32		35.22
fiumicello	66	q30	318.74	318.67	0.08	0.00	0.01	19.10	26.42		35.31
fiumicello	66	q200	319.01	318.97	0.04	0.00	0.00	21.94	24.23	18.96	65.59
fiumicello	66	q500	319.23	319.19	0.04	0.00	0.00	27.29	27.27	25.92	65.59
fiumicello	66	Q alveo	317.81	317.54	0.27	0.00	0.04		20.00		6.84
fiumicello	65.5		Bridge								
fiumicello	65	q20	318.36	317.63	0.73	0.11	0.13		42.86		8.21
fiumicello	65	q30	318.44	317.73	0.71	0.13	0.00		45.52		8.54
fiumicello	65	q200	318.88	318.64	0.24	0.05	0.17	6.89	49.56	8.68	29.36
fiumicello	65	q500	319.11	318.85	0.26	0.04	0.09	10.30	57.07	13.10	29.36
fiumicello	65	Q alveo	317.44	316.91	0.52	0.12	0.11		20.00		5.96
fiumicello	64	q20	318.10	317.10	1.00	0.18	0.08	0.04	42.82		8.04
fiumicello	64	q30	318.18	317.17	1.01	0.17	0.09	0.08	45.44		8.30
fiumicello	64	q200	318.66	317.85	0.81	0.12	0.02	2.01	63.12		10.93
fiumicello	64	q500	318.97	318.40	0.57	0.06	0.07	5.08	71.38	4.01	27.44
fiumicello	64	Q alveo	317.20	316.89	0.31	0.11	0.03		20.00		7.26
fiumicello	63	q20	317.83	317.24	0.59	0.12	0.03	0.02	42.84		10.33
fiumicello	63	q30	317.90	317.28	0.63	0.13	0.02	0.02	45.50		10.40
fiumicello	63	q200	318.44	317.44	1.01	0.16	0.06	0.10	65.03		10.74
fiumicello	63	q500	318.75	317.77	0.97	0.11	0.12	0.44	79.73	0.30	26.24
fiumicello	63	Q alveo	317.06	316.65	0.41	0.15	0.01		20.00		8.40
fiumicello	62	q20	317.68	317.18	0.50	0.10	0.04		42.86		10.46
fiumicello	62	q30	317.75	317.18	0.56	0.11	0.05	45.52	45.52		10.46
fiumicello	62	q200	318.25	317.35	0.90	0.17	0.08	65.13	65.13		10.95
fiumicello	62	q500	318.56	317.72	0.85	0.14	0.04	80.31	80.31	0.16	15.76
fiumicello	62	Q alveo	316.89	316.44	0.45	0.17	0.00		20.00		8.29
fiumicello	61	q20	317.54	317.19	0.35	0.09	0.00		42.86		12.71
fiumicello	61	q30	317.59	317.19	0.39	0.12	0.02	36.08	45.52	4.41	12.73
fiumicello	61	q200	318.00	317.94	0.05	0.01	0.07	24.64	24.64		63.96
fiumicello	61	q500	318.06	317.99	0.07	0.01	0.00	44.27	30.13	6.07	64.25

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fcn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Top Width (m)
fiumicello	61	Q alveo	316.74	316.41	0.32	0.13	0.00		20.00		8.85
fiumicello	60	q20	317.45	317.09	0.37	0.11	0.03		42.86		11.69
fiumicello	60	q30	317.44	316.83	0.61	0.09	0.15		45.52		10.64
fiumicello	60	q200	317.92	317.20	0.71	0.10	0.16		65.13		12.18
fiumicello	60	q500	318.05	317.99	0.06	0.01	0.00	41.42	28.12	10.92	59.04
fiumicello	60	Q alveo	316.61	316.28	0.32	0.12	0.00		20.00		8.39
fiumicello	59	q20	317.32	316.68	0.63	0.09	0.16		42.86		9.16
fiumicello	59	q30	317.17	317.07	0.10	0.02	0.01	22.35	23.17		29.05
fiumicello	59	q200	317.34	317.15	0.19	0.03	0.02	33.15	31.98		29.15
fiumicello	59	q500	318.04	317.98	0.06	0.01	0.01	41.00	27.95	11.52	54.78
fiumicello	59	Q alveo	316.48	316.11	0.37	0.11	0.02		20.00		7.29
fiumicello	58	q20	317.06	316.98	0.08	0.01	0.02	15.39	24.96	2.51	55.62
fiumicello	58	q30	317.14	317.07	0.07	0.01	0.01	16.61	24.84	4.08	55.62
fiumicello	58	q200	317.28	317.17	0.11	0.02	0.02	23.97	33.32	7.85	55.62
fiumicello	58	q500	318.03	317.99	0.04	0.00	0.00	29.13	28.85	22.49	55.62
fiumicello	58	Q alveo	316.34	316.04	0.30	0.11	0.00		20.00		7.77
fiumicello	57	q20	317.03	317.00	0.03	0.01	0.00	17.57	16.84	8.45	57.81
fiumicello	57	q30	317.12	317.09	0.03	0.00	0.00	18.44	17.06	10.02	57.81
fiumicello	57	q200	317.24	317.19	0.05	0.01	0.01	26.01	23.20	15.92	57.81
fiumicello	57	q500	318.02	317.99	0.03	0.00	0.00	29.65	22.37	28.45	57.81
fiumicello	57	Q alveo	316.23	315.89	0.34	0.09	0.04		20.00		7.32
fiumicello	56	q20	317.02	317.00	0.02	0.00	0.00	17.86	13.88	11.12	61.69
fiumicello	56	q30	317.11	317.09	0.02	0.00	0.00	18.63	14.22	12.67	61.69
fiumicello	56	q200	317.23	317.20	0.03	0.00	0.00	26.11	19.55	19.47	61.69
fiumicello	56	q500	318.01	318.00	0.02	0.00	0.00	28.91	19.83	31.73	61.69
fiumicello	56	Q alveo	316.10	315.89	0.21	0.03	0.06		20.00		7.84
fiumicello	55	q20	317.02	317.00	0.02	0.00	0.07	21.94	15.75	5.17	46.04
fiumicello	55	q30	317.10	317.09	0.02	0.00	0.07	23.16	16.51	5.84	46.49
fiumicello	55	q200	317.23	317.20	0.03	0.00	0.00	32.90	23.28	8.95	47.04
fiumicello	55	q500	318.01	317.99	0.02	0.00	0.00	38.55	26.40	15.52	51.13
fiumicello	55	Q alveo	316.01	315.99	0.02	0.01	0.05	10.68	9.19	0.13	40.85
fiumicello	54	q20	316.94	316.22	0.72	0.02	0.35		42.14	0.72	8.66
fiumicello	54	q30	317.03	316.30	0.73	0.02	0.35		44.48	1.04	9.07
fiumicello	54	q200	317.22	317.17	0.05	0.00	0.01	45.67	17.16	2.29	35.41
fiumicello	54	q500	318.01	317.97	0.04	0.00	0.01	55.20	20.00	5.27	38.65
fiumicello	54	Q alveo	315.95	315.39	0.55	0.04	0.19		20.00		5.42
fiumicello	53	q20	316.41	316.37	0.03	0.00	0.00	20.87	17.12	4.86	40.65
fiumicello	53	q30	316.49	316.45	0.03	0.00	0.00	22.20	17.82	5.50	41.22
fiumicello	53	q200	317.21	317.18	0.03	0.00	0.00	31.74	21.90	11.48	46.54
fiumicello	53	q500	318.00	317.98	0.02	0.00	0.00	38.72	24.07	17.68	52.37
fiumicello	53	Q alveo	315.64	315.46	0.18	0.00	0.00	0.02	19.98		9.12
fiumicello	52.5		Bridge								
fiumicello	52.3	q20	316.39	316.35	0.03	0.00	0.02	20.86	17.23	4.77	40.49
fiumicello	52.3	q30	316.46	316.43	0.03	0.00	0.01	22.19	17.93	5.40	41.05
fiumicello	52.3	q200	317.19	317.16	0.03	0.00	0.00	31.75	21.98	11.40	46.39
fiumicello	52.3	q500	317.98	317.96	0.02	0.00	0.00	38.74	24.12	17.61	52.24
fiumicello	52.3	Q alveo	315.49	315.22	0.27	0.02	0.00		20.00		8.37
fiumicello	52	q20	316.36	316.27	0.10	0.05	0.17	6.82	28.96	7.08	65.55
fiumicello	52	q30	316.45	316.38	0.07	0.04	0.19	8.21	27.61	9.69	65.55
fiumicello	52	q200	317.19	317.16	0.03	0.01	0.34	16.01	23.50	25.61	65.55
fiumicello	52	q500	317.98	317.96	0.02	0.00	0.53	21.15	22.50	36.82	65.55
fiumicello	52	Q alveo	315.47	315.20	0.27	0.15	0.05		20.00		7.55
fiumicello	51	q20	316.14	315.46	0.68	0.08	0.29		42.86		8.64
fiumicello	51	q30	316.22	315.52	0.70	0.08	0.30		45.52		8.81
fiumicello	51	q200	316.84	315.67	1.16	0.11	0.54		65.13	0.00	9.32
fiumicello	51	q500	317.45	315.67	1.77	0.19	0.51		80.47	0.00	9.32
fiumicello	51	Q alveo	315.27	314.84	0.43	0.14	0.02		20.00		7.03
fiumicello	50	q20	315.46	315.37	0.09	0.02	0.01	29.97	14.25		26.83

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	50	q30	315.54	315.45	0.09	0.02	0.01	32.17	14.79		26.95
fiumicello	50	q200	316.05	315.97	0.08	0.01	0.01	45.21	18.74	3.24	57.88
fiumicello	50	q500	315.62	315.13	0.49	0.13	0.09	53.77	29.25		26.46
fiumicello	50	Q alveo	315.11	314.63	0.48	0.25	0.00	0.03	16.97		5.95
fiumicello	49	q20	315.42	315.38	0.04	0.01	0.06	32.09	12.13		29.01
fiumicello	49	q30	315.51	315.46	0.04	0.01	0.06	34.16	12.80		29.12
fiumicello	49	q200	316.02	315.98	0.04	0.01	0.07	45.24	16.89	5.06	59.53
fiumicello	49	q500	315.39	315.21	0.18	0.03	0.03	59.84	23.18		28.77
fiumicello	49	Q alveo	314.74	314.02	0.72	0.35	0.02		17.00		5.50
fiumicello	48	q20	315.35	314.70	0.64	0.08	0.19		44.22		9.57
fiumicello	48	q30	315.43	314.76	0.67	0.08	0.19		46.96		9.77
fiumicello	48	q200	315.94	315.18	0.76	0.07	0.20	0.21	66.98		12.50
fiumicello	48	q500	315.33	315.25	0.08	0.02	0.01	62.69	20.33		37.07
fiumicello	48	Q alveo	314.37	314.09	0.28	0.11	0.01		17.00		7.40
fiumicello	47	q20	314.97	314.95	0.02	0.01	0.06	34.83	9.39		36.10
fiumicello	47	q30	315.05	315.02	0.03	0.01	0.06	36.97	9.99		36.23
fiumicello	47	q200	314.67	314.58	0.09	0.02	0.00	53.00	14.19		35.45
fiumicello	47	q500	314.72	314.58	0.14	0.02	0.01	65.49	17.53		35.45
fiumicello	47	Q alveo	314.25	313.85	0.40	0.10	0.06		17.00		6.50
fiumicello	46	q20	314.91	314.30	0.61	0.08	0.17		44.22		10.49
fiumicello	46	q30	314.98	314.36	0.62	0.00	0.00		46.96		10.76
fiumicello	46	q200	314.65	314.57	0.07	0.02	0.00	49.72	17.47		37.53
fiumicello	46	q500	314.69	314.57	0.11	0.03	0.01	61.43	21.59		37.53
fiumicello	46	Q alveo	314.08	313.90	0.19	0.09	0.03		17.00		8.83
fiumicello	45	q20	314.30	314.25	0.05	0.02	0.01	33.90	10.32		32.46
fiumicello	45	q30	314.31	314.25	0.06	0.02	0.01	36.00	10.96		32.46
fiumicello	44	q200	314.37	314.25	0.12	0.04	0.02	51.52	15.67		32.46
fiumicello	44	q500	314.05	313.61	0.44	0.11	0.04	59.95	19.37		32.46
fiumicello	44	Q alveo	313.65	313.63	0.02	0.01	0.04	12.33	4.67		31.38
fiumicello	43	q20	313.59	313.50	0.09	0.04	0.00	33.04	11.18		33.66
fiumicello	43	q30	313.61	313.50	0.10	0.05	0.00	35.09	11.87		33.66
fiumicello	43	q200	313.71	313.50	0.21	0.09	0.00	50.21	16.98		33.66
fiumicello	43	q500	313.82	313.50	0.32	0.13	0.00	62.03	20.99		33.66
fiumicello	43	Q alveo	313.60	313.23	0.38	0.19	0.01		17.00		6.26
fiumicello	42	q20	313.29	313.18	0.11	0.06	0.00	32.82	11.40		35.50
fiumicello	42	q30	313.31	313.18	0.13	0.06	0.00	34.85	12.11		35.50
fiumicello	42	q200	313.44	313.20	0.25	0.10	0.03	49.98	17.21		35.51
fiumicello	42	q500	313.59	313.26	0.33	0.12	0.03	62.47	20.55		35.57
fiumicello	42	Q alveo	313.41	312.93	0.48	0.12	0.14		17.00		5.61
fiumicello	41	q20	313.09	312.99	0.10	0.04	0.00	34.27	9.95		38.05
fiumicello	41	q30	313.11	313.00	0.12	0.04	0.00	36.45	10.51		38.05
fiumicello	41	q200	313.32	313.16	0.16	0.05	0.00	53.49	13.70		38.22
fiumicello	41	q500	313.44	313.22	0.22	0.08	0.01	66.56	16.46		38.28
fiumicello	41	Q alveo	313.15	313.14	0.01	0.01	0.05	13.50	3.50		38.20
fiumicello	40	q20	313.05	312.94	0.11	0.03	0.01	32.15	12.07		33.11
fiumicello	40	q30	313.07	312.94	0.13	0.03	0.01	34.14	12.82		33.11
fiumicello	40	q200	313.26	313.07	0.20	0.04	0.02	49.85	17.34		33.21
fiumicello	40	q500	313.34	312.99	0.36	0.08	0.04	60.83	22.19		33.15
fiumicello	40	Q alveo	313.09	312.59	0.50	0.08	0.15		17.00		5.37
fiumicello	39	q20	312.93	312.84	0.09	0.04	0.01	32.56	11.66		35.73
fiumicello	39	q30	312.96	312.87	0.09	0.04	0.01	34.73	12.23		35.76
fiumicello	39	q200	313.20	313.07	0.13	0.05	0.03	51.28	15.91		35.97
fiumicello	39	q500	313.22	312.99	0.23	0.06	0.01	62.71	20.31		35.89
fiumicello	39	Q alveo	312.85	312.84	0.01	0.01	0.05	12.50	4.50		35.73

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	38	q20	312.88	312.69	0.19	0.06	0.02	26.50	17.72	4.28	31.04
fiumicello	38	q30	312.91	312.69	0.21	0.06	0.03	28.14	18.82	5.40	31.04
fiumicello	38	q200	313.12	312.74	0.38	0.12	0.04	41.16	26.03	9.69	31.08
fiumicello	38	q500	313.15	312.96	0.19	0.08	0.02	43.04	22.39	17.60	61.41
fiumicello	38	Q alveo	312.79	312.31	0.48	0.17	0.01		17.00		5.76
fiumicello	37	q20	312.75	312.64	0.11	0.03	0.02	28.56	15.66	4.28	34.07
fiumicello	37	q30	312.77	312.64	0.13	0.03	0.02	30.30	16.66	5.40	34.06
fiumicello	37	q200	312.90	312.64	0.26	0.06	0.05	43.38	23.81	7.26	34.07
fiumicello	37	q500	313.05	312.71	0.34	0.07	0.07	54.66	28.36	11.59	34.24
fiumicello	37	Q alveo	312.60	312.08	0.52	0.19	0.00		17.00		6.10
fiumicello	36	q20	312.71	312.66	0.05	0.02	0.00	26.49	13.45	4.28	69.60
fiumicello	36	q30	312.72	312.66	0.06	0.02	0.00	28.14	14.28	5.40	69.60
fiumicello	36	q200	312.80	312.69	0.10	0.03	0.00	39.99	19.94	7.26	69.60
fiumicello	36	q500	312.92	312.80	0.12	0.03	0.00	48.40	23.03	11.59	69.60
fiumicello	36	Q alveo	312.42	312.16	0.26	0.05	0.07		17.00		7.47
fiumicello	35	q20	312.59	312.52	0.06	0.02	0.00	29.42	12.82	1.99	60.90
fiumicello	35	q30	312.62	312.55	0.07	0.02	0.00	31.20	13.32	2.44	60.90
fiumicello	35	q200	312.77	312.67	0.10	0.03	0.00	44.26	17.52	5.40	60.90
fiumicello	35	q500	312.89	312.77	0.12	0.03	0.00	54.21	20.35	8.46	60.90
fiumicello	35	Q alveo	312.30	312.28	0.02	0.01	0.00	10.95	6.00	0.04	47.50
fiumicello	34	q20	312.56	312.48	0.09	0.03	0.02	23.14	16.62	4.46	64.38
fiumicello	34	q30	312.59	312.51	0.09	0.03	0.02	24.68	17.06	5.22	64.38
fiumicello	34	q200	312.74	312.61	0.12	0.04	0.01	35.67	21.83	9.69	64.38
fiumicello	34	q500	312.86	312.72	0.14	0.04	0.01	44.26	24.63	14.12	64.38
fiumicello	34	Q alveo	312.29	312.26	0.03	0.02	0.04	7.93	8.61	0.45	60.05
fiumicello	33	q20	312.51	312.26	0.25	0.05	0.03	19.79	22.40	2.04	37.85
fiumicello	33	q30	312.54	312.30	0.25	0.05	0.03	21.89	22.86	2.21	37.96
fiumicello	33	q200	312.69	312.48	0.21	0.04	0.02	32.90	24.88	9.41	61.88
fiumicello	33	q500	312.81	312.60	0.21	0.04	0.01	41.27	26.77	14.98	61.88
fiumicello	33	Q alveo	312.23	311.77	0.47	0.07	0.12		16.61	0.39	6.45
fiumicello	32	q20	312.40	312.26	0.14	0.03	0.00	14.74	27.56	1.93	37.59
fiumicello	32	q30	312.46	312.33	0.13	0.03	0.01	16.86	27.90	2.20	37.91
fiumicello	32	q200	312.63	312.49	0.14	0.03	0.00	24.84	33.31	9.04	57.52
fiumicello	32	q500	312.76	312.60	0.16	0.03	0.00	31.72	37.86	13.44	57.52
fiumicello	32	Q alveo	312.02	311.96	0.05	0.02	0.04	3.10	13.40	0.50	36.28
fiumicello	31	q20	312.37	312.23	0.14	0.03	0.02	20.44	19.98	3.80	57.92
fiumicello	31	q30	312.43	312.32	0.11	0.02	0.01	22.54	18.93	5.49	57.92
fiumicello	31	q200	312.60	312.46	0.14	0.03	0.01	33.38	23.31	10.50	57.92
fiumicello	31	q500	312.72	312.57	0.15	0.03	0.01	41.93	26.07	15.02	57.92
fiumicello	31	Q alveo	311.95	311.46	0.49	0.18	0.00		16.87	0.13	6.20
fiumicello	30	q20	312.32	312.23	0.08	0.01	0.02	20.77	19.56	3.89	61.72
fiumicello	30	q30	312.39	312.32	0.07	0.01	0.01	22.59	18.99	5.38	61.72
fiumicello	30	q200	312.56	312.46	0.10	0.02	0.02	33.08	24.05	10.06	61.72
fiumicello	30	q500	312.68	312.57	0.11	0.02	0.02	41.32	27.36	14.34	61.72
fiumicello	30	Q alveo	311.75	311.18	0.56	0.20	0.01		17.00		5.58
fiumicello	29	q20	312.29	312.26	0.03	0.00	0.00	7.32	26.13	10.77	64.90
fiumicello	29	q30	312.37	312.34	0.03	0.00	0.00	8.41	26.67	11.88	64.90
fiumicello	29	q200	312.52	312.48	0.04	0.00	0.00	13.38	35.90	17.91	64.90
fiumicello	29	q500	312.64	312.59	0.05	0.00	0.00	17.63	42.54	22.84	64.90
fiumicello	29	Q alveo	311.26	311.20	0.07	0.01	0.00	0.10	16.11	0.79	25.45
fiumicello	28.5	q20	312.29	312.26	0.03	0.01	0.04	7.31	26.15	10.76	64.90
fiumicello	28.5	q30	312.37	312.34	0.03	0.01	0.04	8.40	26.69	11.88	64.90
fiumicello	28.5	q200	312.52	312.48	0.04	0.01	0.02	13.36	35.93	17.90	64.90
fiumicello	28.5	q500	312.64	312.59	0.05	0.01	0.02	17.61	42.58	22.83	64.90
fiumicello	28.5	Q alveo	311.25	311.18	0.07	0.03	0.02	0.09	16.15	0.76	25.16
fiumicello	28	q20	312.24	311.80	0.44	0.11	0.02	0.14	44.08		14.73
fiumicello	28	q30	312.32	311.89	0.43	0.10	0.02	0.53	46.43		19.06
fiumicello	28	q200	312.49	312.23	0.26	0.05	0.00	8.95	49.88	8.37	64.94
fiumicello	28	q500	312.61	312.32	0.29	0.06	0.00	14.02	56.36	12.64	64.94
fiumicello	28	Q alveo	311.20	310.95	0.26	0.08	0.00		17.00		7.41

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	27	q20	312.11	311.51	0.61	0.09	0.10		44.22		9.07
fiumicello	27	q30	312.19	311.54	0.65	0.08	0.16		46.96		9.16
fiumicello	27	q200	312.39	311.88	0.51	0.08	0.02	2.20	56.07	8.92	64.88
fiumicello	27	q500	312.50	311.97	0.53	0.08	0.02	5.91	62.78	14.33	64.88
fiumicello	27	Q alveo	311.12	310.87	0.25	0.10	0.02		17.00		7.15
fiumicello	26	q20	311.92	311.65	0.27	0.03	0.06	2.17	35.04	7.01	66.62
fiumicello	26	q30	311.92	311.82	0.14	0.02	0.02	6.24	29.66	11.06	66.62
fiumicello	26	q200	312.26	311.65	0.61	0.11	0.01	3.55	52.70	10.94	66.62
fiumicello	26	q500	312.37	311.73	0.64	0.12	0.01	7.60	58.76	16.66	66.62
fiumicello	26	Q alveo	311.00	310.55	0.45	0.10	0.04		17.00		5.80
fiumicello	25	q20	311.83	311.74	0.09	0.03	0.06	7.47	26.81	9.94	66.42
fiumicello	25	q30	311.92	311.85	0.07	0.03	0.07	9.62	25.45	11.88	66.42
fiumicello	25	q200	312.16	311.57	0.58	0.10	0.01	5.35	55.35	11.84	36.49
fiumicello	25	q500	312.06	311.78	0.27	0.06	0.00	15.20	48.20	19.61	66.42
fiumicello	25	Q alveo	310.86	310.53	0.33	0.08	0.03		17.00		6.54
fiumicello	24	q20	311.74	311.01	0.73	0.12	0.14		44.22		8.06
fiumicello	24	q30	311.82	311.08	0.75	0.12	0.15		46.96		8.24
fiumicello	24	q200	311.83	311.58	0.25	0.06	0.00	8.80	43.70	14.68	66.31
fiumicello	24	q500	311.97	311.56	0.41	0.07	0.01	10.22	55.16	17.64	66.31
fiumicello	24	Q alveo	310.75	310.52	0.23	0.08	0.01		17.00		6.85
fiumicello	23	q20	311.52	311.00	0.52	0.15	0.06		40.57	3.65	44.24
fiumicello	23	q30	311.62	310.98	0.64	0.17	0.03		43.98	2.98	44.21
fiumicello	23	q200	311.71	311.22	0.50	0.09	0.02	0.03	49.86	17.30	46.58
fiumicello	23	q500	311.83	311.27	0.56	0.12	0.02	2.90	56.70	23.41	69.85
fiumicello	23	Q alveo	310.66	310.38	0.28	0.11	0.02		17.00		7.00
fiumicello	22	q20	311.22	311.19	0.03	0.01	0.03	0.41	14.99	28.82	116.57
fiumicello	22	q30	311.26	311.22	0.03	0.01	0.03	0.69	15.09	31.18	116.57
fiumicello	22	q200	311.46	311.42	0.03	0.01	0.03	3.00	16.94	47.25	116.57
fiumicello	22	q500	311.59	311.55	0.04	0.01	0.03	5.07	18.48	59.47	116.57
fiumicello	22	Q alveo	310.53	310.06	0.47	0.09	0.05		17.00		5.47
fiumicello	21	q20	311.18	310.89	0.29	0.08	0.00		33.68	10.54	32.82
fiumicello	21	q30	311.22	310.92	0.30	0.09	0.00		35.01	11.95	32.84
fiumicello	21	q200	311.42	311.13	0.29	0.08	0.00	2.99	40.99	23.21	54.12
fiumicello	21	q500	311.55	311.23	0.32	0.08	0.00	6.13	46.11	30.78	54.12
fiumicello	21	Q alveo	310.39	310.08	0.30	0.13	0.01		17.00		6.10
fiumicello	20	q20	311.06	310.64	0.42	0.10	0.01		35.65	8.57	32.21
fiumicello	20	q30	311.10	310.67	0.42	0.11	0.01		36.87	10.09	32.23
fiumicello	20	q200	311.31	310.91	0.40	0.10	0.01	0.05	43.31	23.83	41.27
fiumicello	20	q500	311.44	311.13	0.32	0.06	0.04	3.42	44.70	34.90	51.12
fiumicello	20	Q alveo	310.25	309.86	0.39	0.13	0.04		17.00		5.72
fiumicello	19	q20	310.91	310.34	0.56	0.15	0.01		41.59	2.63	32.52
fiumicello	19	q30	310.94	310.38	0.56	0.15	0.01		43.03	3.93	33.44
fiumicello	19	q200	311.16	310.58	0.57	0.14	0.02		52.97	14.22	33.67
fiumicello	19	q500	311.34	311.17	0.17	0.02	0.01	6.96	43.56	32.50	50.60
fiumicello	19	Q alveo	310.08	309.84	0.24	0.06	0.00		17.00		7.89
fiumicello	18	q20	310.78	310.51	0.27	0.06	0.01	1.17	34.66	8.39	45.01
fiumicello	18	q30	310.82	310.48	0.34	0.07	0.09	1.00	37.75	8.21	40.33
fiumicello	18	q200	311.01	310.68	0.33	0.07	0.09	5.44	44.42	17.33	48.52
fiumicello	18	q500	311.30	311.17	0.13	0.02	0.00	17.86	36.64	28.52	48.52
fiumicello	18	Q alveo	310.01	309.77	0.24	0.05	0.03		17.00		7.07
fiumicello	17	q20	310.66	310.06	0.60	0.08	0.03		42.56	1.66	26.83
fiumicello	17	q30	310.70	310.10	0.60	0.09	0.03		44.28	2.68	26.93
fiumicello	17	q200	310.92	310.69	0.23	0.03	0.03	3.69	44.68	18.82	42.51
fiumicello	17	q500	311.29	311.16	0.13	0.02	0.00	13.48	42.46	27.09	42.51
fiumicello	17	Q alveo	309.94	309.78	0.15	0.03	0.01		17.00		8.25
fiumicello	16	q20	310.43	310.23	0.19	0.06	0.01	0.10	31.01	13.11	31.25
fiumicello	16	q30	310.46	310.26	0.20	0.06	0.01	0.19	32.39	14.37	33.17
fiumicello	16	q200	310.86	310.71	0.15	0.03	0.00	5.21	36.29	25.69	35.45
fiumicello	16	q500	311.26	311.15	0.11	0.02	0.00	10.95	38.06	34.02	35.45

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
fiumicello	16	Q alveo	309.89	309.78	0.11	0.06	0.04		15.72	1.28	25.58
fiumicello	15	q20	310.35	310.04	0.31	0.12	0.00	0.02	28.23	15.97	27.77
fiumicello	15	q30	310.39	310.07	0.32	0.11	0.01	0.02	29.26	17.68	27.77
fiumicello	15	q200	310.83	310.65	0.18	0.04	0.01	0.20	29.69	37.30	28.50
fiumicello	15	q500	311.24	311.10	0.15	0.03	0.00	0.45	31.54	51.04	28.50
fiumicello	15	Q alveo	309.79	309.29	0.50			17.00			5.34
fiumicello	14	q20	310.19	309.73	0.46	0.15	0.01	0.02	35.26	8.95	26.27
fiumicello	14	q30	310.21	309.92	0.29	0.06	0.03	0.03	32.80	14.12	26.35
fiumicello	14	q200	310.78	310.63	0.15	0.02	0.02	0.31	34.40	32.48	27.00
fiumicello	14	q500	311.21	311.08	0.13	0.01	0.02	0.55	38.12	44.35	27.00
fiumicello	14	Q alveo	309.51	309.20	0.31	0.13	0.01		17.00		6.99
fiumicello	13	q20	310.04	309.81	0.23	0.03	0.04	0.18	24.83	19.21	25.52
fiumicello	13	q30	310.12	309.92	0.20	0.03	0.03	0.20	24.44	22.32	25.56
fiumicello	13	q200	310.74	310.64	0.10	0.01	0.01	6.38	23.53	37.29	37.64
fiumicello	13	q500	311.18	311.10	0.08	0.01	0.01	12.52	24.46	46.03	37.64
fiumicello	13	Q alveo	309.38	309.01	0.37	0.14	0.00	0.02	15.88	1.10	10.56
fiumicello	12	q20	309.96	309.87	0.09	0.04	0.07	0.11	24.99	19.12	26.28
fiumicello	12	q30	310.06	309.97	0.09	0.04	0.07	0.31	25.56	21.09	44.31
fiumicello	12	q200	310.72	310.67	0.05	0.02	0.09	9.75	26.94	30.49	44.31
fiumicello	12	q500	311.17	311.12	0.05	0.01	0.10	17.40	28.95	36.67	44.31
fiumicello	12	Q alveo	309.08	308.34	0.74	0.26	0.04		17.00		6.73
fiumicello	11	q20	309.85	309.04	0.81	0.27	0.09		41.40	2.82	6.91
fiumicello	11	q30	309.95	309.12	0.84	0.27	0.10	43.98	2.98		7.03
fiumicello	11	q200	310.61	309.61	1.00	0.26	0.13	63.13	4.06		7.83
fiumicello	11	q500	311.05	309.95	1.10	0.25	0.14	78.25	4.77		8.38
fiumicello	11	Q alveo	308.68	308.36	0.32	0.21	0.03	16.01	0.99		5.81
fiumicello	10	q20	309.48	308.59	0.89	0.35	0.02		44.22		9.20
fiumicello	10	q30	309.57	308.63	0.94	0.36	0.03		46.96		9.35
fiumicello	10	q200	310.15	308.89	1.26	0.38	0.08	67.19			10.38
fiumicello	10	q500	310.54	309.07	1.47	0.40	0.11	83.02			11.08
fiumicello	10	Q alveo	308.43	308.01	0.42	0.00	0.00	17.00			6.92
fiumicello	9.5		Bridge								
fiumicello	9	q20	309.09	308.47	0.62	0.00		44.22			10.14
fiumicello	9	q30	309.16	308.53	0.64	0.00		46.96			10.38
fiumicello	9	q200	309.66	308.92	0.74	0.00		67.19			11.91
fiumicello	9	q500	309.99	309.18	0.81	0.00		83.02			12.92
fiumicello	9	Q alveo	308.11	307.69	0.42	0.10	0.18	17.00			7.11
fiumicello	8	q20	308.19	306.09	2.10	0.46	0.44		44.22		6.70
fiumicello	8	q30	308.27	306.14	2.13	0.45	0.45		46.96		6.84
fiumicello	8	q200	308.81	306.52	2.29	0.39	0.46		67.19		7.82
fiumicello	8	q500	309.16	306.78	2.38	0.36	0.47		83.02		8.49
fiumicello	8	Q alveo	307.30	307.25	0.05	0.01	0.01	17.00			9.70
fiumicello	7	q20	307.72	307.50	0.23	0.05	0.03		44.22		10.53
fiumicello	7	q30	307.80	307.56	0.24	0.06	0.04		46.96		10.69
fiumicello	7	q200	308.38	308.08	0.30	0.06	0.06		67.19		11.93
fiumicello	7	q500	308.77	308.42	0.35	0.06	0.06		83.02		12.75
fiumicello	7	Q alveo	307.29	307.24	0.04	0.01	0.00	17.00			9.93
fiumicello	6	q20	307.63	307.08	0.56	0.07	0.12		44.22		8.64
fiumicello	6	q30	307.70	307.04	0.66	0.09	0.14		46.96		8.55
fiumicello	6	q200	308.27	307.41	0.86	0.10	0.16		67.19		9.51
fiumicello	6	q500	308.65	307.70	0.94	0.10	0.17		83.02		10.29
fiumicello	6	Q alveo	307.27	307.20	0.07	0.01	0.01	17.00			8.98
fiumicello	5	q20	307.44	307.28	0.16	0.01	0.00		44.22		12.23
fiumicello	5	q30	307.47	307.30	0.18	0.02	0.00		46.96		12.26
fiumicello	5	q200	307.76	307.45	0.31	0.03	0.00		67.19		12.69
fiumicello	5	q500	308.11	307.74	0.36	0.03	0.00		83.02		13.52
fiumicello	5	Q alveo	307.25	307.23	0.02	0.00	0.00	17.00			12.07
fiumicello	4	q20	307.43	307.27	0.15	0.02	0.01		44.22		11.88

HEC-RAS Plan: tot River: fiumicello Reach: fiumicello (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Fctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Top Width (m)
fiumicello	4	q30	307.45	307.28	0.17	0.03	0.01		46.96		11.91
fiumicello	4	q200	307.73	307.42	0.31	0.05	0.03		67.19		12.26
fiumicello	4	q500	308.08	307.71	0.36	0.06	0.06		83.02		13.01
fiumicello	4	Q alveo	307.25	307.23	0.02	0.00	0.00		17.00		11.76
fiumicello	3	q20	307.39	307.16	0.23	0.03	0.01		44.22		9.70
fiumicello	3	q30	307.42	307.15	0.26	0.04	0.02		46.96		9.68
fiumicello	3	q200	307.65	307.06	0.59	0.09	0.04		67.19		9.49
fiumicello	3	q500	307.95	306.95	1.01	0.16	0.05		83.02		9.24
fiumicello	3	Q alveo	307.25	307.21	0.03	0.00	0.00		17.00		9.81
fiumicello	2	q20	307.35	307.16	0.18	0.01	0.03		44.22		10.48
fiumicello	2	q30	307.36	307.15	0.21	0.02	0.04		46.96		10.46
fiumicello	2	q200	307.53	307.06	0.47	0.04	0.08		67.19		10.25
fiumicello	2	q500	307.73	306.91	0.82	0.06	0.16		83.02		9.92
fiumicello	2	Q alveo	307.24	307.21	0.03	0.00	0.00		17.00		10.59
fiumicello	1	q20	307.30	307.22	0.08				44.22	0.00	15.93
fiumicello	1	q30	307.31	307.22	0.09				46.96	0.00	15.93
fiumicello	1	q200	307.41	307.22	0.19				67.19	0.00	15.93
fiumicello	1	q500	307.51	307.22	0.29				83.02	0.00	15.93
fiumicello	1	Q alveo	307.23	307.22	0.01				17.00	0.00	15.93

Allegato: File di output HEC-RAS

TORRENTE AFRA

Verifica in moto permanente

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: afra Reach: afra02-08

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)	
afra02-08	10	q20	102.10	336.45	338.56	338.56	339.34	0.011794	3.90	26.15	16.76	1.00
afra02-08	10	q30	108.40	336.45	338.61	338.61	339.44	0.012209	4.03	26.89	16.83	1.02
afra02-08	10	q200	138.19	336.45	338.93	338.93	339.86	0.011329	4.27	32.39	17.38	1.00
afra02-08	10	PF 5	59.00	336.45	338.06	338.06	338.61	0.012765	3.30	17.85	15.97	1.00
afra02-08	9	q20	102.10	328.76	330.53	331.07	332.34	0.054524	5.95	17.16	19.13	2.01
afra02-08	9	q30	108.40	328.76	330.58	331.14	332.40	0.051482	5.97	18.15	19.24	1.96
afra02-08	9	q200	138.19	328.76	330.71	331.39	332.98	0.055211	6.67	20.71	19.52	2.07
afra02-08	9	PF 5	59.00	328.76	330.25	330.63	331.48	0.049737	4.91	12.01	16.72	1.85
afra02-08	8	q20	102.10	326.93	329.82	329.82	330.73	0.011632	4.23	24.15	13.20	1.00
afra02-08	8	q30	108.40	326.93	329.91	329.91	330.84	0.011562	4.28	25.33	13.53	1.00
afra02-08	8	q200	138.19	326.93	330.29	330.29	331.32	0.011248	4.49	30.76	14.95	1.00
afra02-08	8	PF 5	59.00	326.93	329.14	329.10	329.83	0.011589	3.68	16.05	10.87	0.97
afra02-08	7	q20	102.10	324.86	328.39	328.06	329.02	0.007393	3.50	29.14	14.89	0.80
afra02-08	7	q30	108.40	324.86	328.52	328.14	329.14	0.007041	3.49	31.07	15.43	0.78
afra02-08	7	q200	138.19	324.86	329.10	328.53	329.69	0.005577	3.40	40.70	19.70	0.72
afra02-08	7	PF 5	59.00	324.86	327.61	327.33	328.12	0.007962	3.16	18.67	11.73	0.80
afra02-08	6.8	q20	102.10	325.24	328.41	327.76	328.88	0.004699	3.06	33.37	14.61	0.65
afra02-08	6.8	q30	108.40	325.24	328.53	327.85	329.01	0.004546	3.08	35.19	14.76	0.64
afra02-08	6.8	q200	138.19	325.24	329.08	328.20	329.60	0.004025	3.17	43.57	15.43	0.60
afra02-08	6.8	PF 5	59.00	325.24	327.62	327.15	327.97	0.005027	2.64	22.31	13.30	0.65
afra02-08	6.5		Bridge									
afra02-08	6.3	q20	102.10	325.24	327.60	327.77	328.69	0.015458	4.62	22.11	13.27	1.14
afra02-08	6.3	q30	108.40	325.24	327.66	327.85	328.80	0.015837	4.74	22.85	13.37	1.16
afra02-08	6.3	q200	138.19	325.24	327.91	328.20	329.32	0.017158	5.26	26.27	13.82	1.22
afra02-08	6.3	PF 5	59.00	325.24	327.15	327.15	327.81	0.012381	3.61	16.34	12.19	1.00
afra02-08	5	q20	102.10	322.32	323.13	324.05	327.40	0.174089	9.15	11.16	15.29	3.42
afra02-08	5	q30	108.40	322.32	323.17	324.12	327.50	0.166219	9.23	11.75	15.30	3.36
afra02-08	5	q200	138.19	322.32	323.34	324.44	328.00	0.139165	9.56	14.46	15.35	3.14
afra02-08	5	PF 5	59.00	322.32	322.85	323.56	326.58	0.276513	8.56	6.89	15.21	4.06
afra02-08	4.8	q20	102.10	320.95	324.17	323.65	324.75	0.006193	3.38	30.24	13.84	0.73
afra02-08	4.8	q30	108.40	320.95	324.27	323.74	324.87	0.006199	3.43	31.56	14.07	0.73
afra02-08	4.8	q200	138.19	320.95	324.67	324.15	325.37	0.006268	3.69	37.44	15.00	0.75
afra02-08	4.8	PF 5	59.00	320.95	323.42	322.97	323.83	0.005670	2.85	20.74	11.64	0.68
afra02-08	4.5		Bridge									
afra02-08	4.3	q20	102.10	320.95	324.02	323.65	324.69	0.007523	3.62	28.18	13.46	0.80
afra02-08	4.3	q30	108.40	320.95	324.11	323.74	324.80	0.007522	3.68	29.43	13.69	0.80
afra02-08	4.3	q200	138.19	320.95	324.49	324.15	325.30	0.007661	3.97	34.82	14.59	0.82
afra02-08	4.3	PF 5	59.00	320.95	323.33	322.97	323.79	0.006618	3.00	19.64	11.45	0.73
afra02-08	4	q20	102.10	320.43	323.46	323.13	324.11	0.007369	3.57	28.58	13.99	0.80
afra02-08	4	q30	108.40	320.43	323.56	323.22	324.23	0.007270	3.62	29.98	14.24	0.80
afra02-08	4	q200	138.19	320.43	323.93	323.59	324.71	0.007413	3.90	35.45	15.17	0.81
afra02-08	4	PF 5	59.00	320.43	322.86	322.45	323.28	0.006202	2.87	20.59	12.48	0.71
afra02-08	3.8	q20	102.10	320.44	323.44	322.96	323.93	0.005540	3.08	33.17	17.04	0.70
afra02-08	3.8	q30	108.40	320.44	323.55	323.04	324.04	0.005389	3.10	35.00	17.43	0.70
afra02-08	3.8	q200	138.19	320.44	323.95	323.38	324.50	0.005044	3.28	42.18	18.44	0.69
afra02-08	3.8	PF 5	59.00	320.44	322.81	322.37	323.14	0.005021	2.55	23.15	14.78	0.65
afra02-08	3.5		Bridge									
afra02-08	3.3	q20	102.10	320.44	323.18	322.96	323.82	0.008139	3.54	28.84	16.08	0.84
afra02-08	3.3	q30	108.40	320.44	323.09	323.04	323.89	0.010627	3.96	27.35	15.74	0.96
afra02-08	3.3	q200	138.19	320.44	323.38	323.38	324.33	0.011166	4.31	32.04	16.79	1.00
afra02-08	3.3	PF 5	59.00	320.44	322.67	322.37	323.07	0.006590	2.80	21.11	14.45	0.74
afra02-08	3	q20	102.10	320.67	322.90	322.90	323.68	0.011265	3.91	26.09	16.58	1.00
afra02-08	3	q30	108.40	320.67	322.97	322.97	323.77	0.011178	3.97	27.28	16.83	1.00
afra02-08	3	q200	138.19	320.67	323.22	323.27	324.20	0.011663	4.37	31.60	17.45	1.03
afra02-08	3	PF 5	59.00	320.67	322.29	322.29	322.91	0.012054	3.48	16.93	13.61	1.00
afra02-08	2	q20	102.10	314.36	317.80	317.38	318.55	0.006509	3.88	27.54	12.36	0.75
afra02-08	2	q30	108.40	314.36	317.88	317.48	318.67	0.006568	3.98	28.63	12.63	0.76
afra02-08	2	q200	138.19	314.36	317.94	317.94	319.16	0.009952	4.97	29.34	12.76	0.94
afra02-08	2	PF 5	59.00	314.36	316.94	316.67	317.50	0.007963	3.34	17.95	10.36	0.78
afra02-08	1	q20	102.10	311.52	314.70	314.70	315.69	0.008562	4.56	24.87	13.37	0.86
afra02-08	1	q30	108.40	311.52	314.79	314.79	315.81	0.008500	4.64	26.13	13.86	0.87
afra02-08	1	q200	138.19	311.52	314.92	315.17	315.70	0.007698	4.54	50.97	81.27	0.83
afra02-08	1	PF 5	59.00	311.52	314.16	313.83	314.75	0.006526	3.45	18.18	11.39	0.73

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: afra Reach: afra02-08 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
afra02-08	0.9	q20	102.10	308.91	313.21	312.11	313.26	0.000490	1.38	143.17	153.11	0.22
afra02-08	0.9	q30	108.40	308.91	313.36	312.65	313.40	0.000367	1.22	166.29	153.11	0.20
afra02-08	0.9	q200	138.19	308.91	314.05	312.88	314.06	0.000140	0.84	270.89	153.11	0.12
afra02-08	0.9	PF 5	59.00	308.91	311.46	311.46	312.24	0.009347	4.00	15.99	11.14	0.89
afra02-08	0.7	q20	102.10	309.08	312.42	311.83	313.06	0.004965	3.59	29.42	12.03	0.68
afra02-08	0.7	q30	108.40	309.08	312.53	311.92	313.20	0.004918	3.67	30.72	12.21	0.68
afra02-08	0.7	q200	138.19	309.08	313.15	312.34	313.85	0.004073	3.79	38.64	13.39	0.64
afra02-08	0.7	PF 5	59.00	309.08	311.50	311.11	311.99	0.006238	3.11	19.10	10.49	0.71
afra02-08	0.5		Bridge									
afra02-08	0.3	q20	102.10	309.08	311.83	311.83	312.90	0.010168	4.61	22.59	11.03	0.97
afra02-08	0.3	q30	108.40	309.08	311.92	311.92	313.03	0.009973	4.69	23.65	11.19	0.97
afra02-08	0.3	q200	138.19	309.08	312.34	312.34	313.61	0.009211	5.03	28.54	11.90	0.96
afra02-08	0.3	PF 5	59.00	309.08	311.25	311.10	311.91	0.009008	3.58	16.53	10.07	0.87
afra02-08	0.1	q20	102.10	308.78	311.24	311.66	312.66	0.018323	5.40	20.35	15.79	1.27
afra02-08	0.1	q30	108.40	308.78	311.28	311.74	312.78	0.018742	5.56	21.10	15.99	1.29
afra02-08	0.1	q200	138.19	308.78	311.50	312.07	313.31	0.020019	6.17	24.64	16.92	1.36
afra02-08	0.1	PF 5	59.00	308.78	311.29	311.03	311.73	0.005515	3.02	21.15	16.01	0.70
afra02-08	0.09	q20	102.10	306.36	309.29	309.29	310.21	0.008071	4.47	25.94	14.42	0.87
afra02-08	0.09	q30	108.40	306.36	309.38	309.38	310.32	0.007992	4.55	27.21	14.68	0.87
afra02-08	0.09	q200	138.19	306.36	309.80	309.80	309.91	0.001349	2.05	111.26	96.19	0.37
afra02-08	0.09	PF 5	59.00	306.36	308.59	308.59	309.32	0.008992	3.85	16.51	12.32	0.87
afra02-08	0.08	q20	102.10	304.52	308.31	307.38	308.32	0.000084	0.50	284.13	176.72	0.09
afra02-08	0.08	q30	108.40	304.52	308.41	307.45	308.42	0.000078	0.49	301.91	176.72	0.09
afra02-08	0.08	q200	138.19	304.52	308.61	307.70	308.61	0.000089	0.55	336.54	176.72	0.10
afra02-08	0.08	PF 5	59.00	304.52	307.16	306.78	307.51	0.004547	2.69	23.66	16.80	0.62
afra02-08	0.07	q20	102.10	304.69	308.00	306.97	308.24	0.002224	2.20	48.93	31.02	0.47
afra02-08	0.07	q30	108.40	304.69	308.10	307.04	308.34	0.002132	2.22	51.98	31.02	0.46
afra02-08	0.07	q200	138.19	304.69	308.10	307.41	308.49	0.003467	2.83	51.96	31.02	0.59
afra02-08	0.07	PF 5	59.00	304.69	307.18	306.38	307.39	0.002633	2.02	29.28	17.00	0.49
afra02-08	0.065		Bridge									
afra02-08	0.06	q20	102.10	303.90	307.94	306.53	308.15	0.001693	2.02	52.90	31.02	0.41
afra02-08	0.06	q30	108.40	303.90	308.05	306.61	308.26	0.001645	2.05	56.06	31.02	0.40
afra02-08	0.06	q200	138.19	303.90	307.77	306.98	308.22	0.004015	2.97	47.60	31.01	0.62
afra02-08	0.06	PF 5	59.00	303.90	307.12	305.87	307.28	0.001681	1.73	34.06	16.77	0.39
afra02-08	0.05	q20	102.10	304.04	307.07	307.07	307.90	0.007605	4.26	27.48	16.94	0.84
afra02-08	0.05	q30	108.40	304.04	307.15	307.15	308.00	0.007543	4.33	28.87	17.31	0.84
afra02-08	0.05	q200	138.19	304.04	307.42	307.42	308.07	0.005963	4.11	48.73	45.67	0.76
afra02-08	0.05	PF 5	59.00	304.04	306.39	306.32	307.06	0.008394	3.67	17.17	13.30	0.84
afra02-08	0.04	q20	102.10	301.11	305.27	304.24	305.27	0.000026	0.30	396.84	163.38	0.05
afra02-08	0.04	q30	108.40	301.11	305.43	304.27	305.43	0.000024	0.30	422.69	163.38	0.05
afra02-08	0.04	q200	138.19	301.11	305.27	304.54	305.28	0.000048	0.41	397.02	163.38	0.07
afra02-08	0.04	PF 5	59.00	301.11	303.95	303.52	304.36	0.004660	2.91	21.87	14.38	0.64
afra02-08	0.03	q20	102.10	301.03	305.27	303.97	305.27	0.000034	0.36	371.83	174.86	0.06
afra02-08	0.03	q30	108.40	301.03	305.43	304.04	305.43	0.000031	0.35	399.52	174.86	0.06
afra02-08	0.03	q200	138.19	301.03	305.27	305.26	305.28	0.000063	0.48	371.83	174.86	0.08
afra02-08	0.03	PF 5	59.00	301.03	303.96	303.33	304.25	0.003138	2.45	25.55	15.28	0.54
afra02-08	0.025		Bridge									
afra02-08	0.02	q20	102.10	301.03	304.54	303.97	305.03	0.003796	3.18	34.95	16.77	0.62
afra02-08	0.02	q30	108.40	301.03	304.63	304.04	305.13	0.003806	3.25	36.40	16.99	0.62
afra02-08	0.02	q200	138.19	301.03	305.26	305.26	305.27	0.000064	0.48	370.08	174.86	0.08
afra02-08	0.02	PF 5	59.00	301.03	303.93	303.33	304.23	0.003304	2.49	25.10	15.20	0.55
afra02-08	0.01	q20	102.10	300.91	304.27	304.03	304.91	0.006210	3.82	31.63	20.37	0.74
afra02-08	0.01	q30	108.40	300.91	304.35	304.12	305.02	0.006228	3.91	33.39	22.33	0.75
afra02-08	0.01	q200	138.19	300.91	304.51	304.40	304.63	0.001529	2.01	97.46	65.84	0.37
afra02-08	0.01	PF 5	59.00	300.91	303.73	303.45	304.14	0.005074	2.98	22.34	15.99	0.65
afra02-08	0	q20	102.10	297.99	300.98	300.98	301.79	0.007889	4.23	27.92	17.27	0.83
afra02-08	0	q30	108.40	297.99	301.05	301.05	301.88	0.007898	4.32	29.21	17.56	0.83
afra02-08	0	q200	138.19	297.99	301.39	301.39	302.31	0.007763	4.62	35.30	18.89	0.84
afra02-08	0	PF 5	59.00	297.99	300.26	300.15	300.99	0.010004	3.86	16.47	14.33	0.89

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: afra Reach: afra02-08

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
afra02-08	10	q20	339.34	338.56	0.78	1.91	0.14		102.10		16.76
afra02-08	10	q30	339.44	338.61	0.83	1.92	0.15		108.40		16.83
afra02-08	10	q200	339.86	338.93	0.93	1.80	0.17		138.19		17.38
afra02-08	10	PF 5	338.61	338.06	0.56	2.24	0.09		59.00		15.97
afra02-08	9	q20	332.34	330.53	1.80	6.90	0.10		102.10		19.13
afra02-08	9	q30	332.40	330.58	1.82	6.94	0.10		108.40		19.24
afra02-08	9	q200	332.98	330.71	2.27	6.74	0.13		138.19		19.52
afra02-08	9	PF 5	331.48	330.25	1.23	7.06	0.07		59.00		16.72
afra02-08	8	q20	330.73	329.82	0.91	1.60	0.09		102.10		13.20
afra02-08	8	q30	330.84	329.91	0.93	1.55	0.09		108.40		13.53
afra02-08	8	q200	331.32	330.29	1.03	1.34	0.13		138.19		14.95
afra02-08	8	PF 5	329.83	329.14	0.69	1.66	0.05		59.00		10.87
afra02-08	7	q20	329.02	328.39	0.63	0.06	0.07		102.10		14.89
afra02-08	7	q30	329.14	328.52	0.62	0.06	0.07		108.40		15.43
afra02-08	7	q200	329.69	329.10	0.59	0.05	0.04		138.17	0.02	19.70
afra02-08	7	PF 5	328.12	327.61	0.51	0.07	0.08		59.00		11.73
afra02-08	6.8	q20	328.88	328.41	0.48	0.00	0.15		102.10		14.61
afra02-08	6.8	q30	329.01	328.53	0.48	0.00	0.16		108.40		14.76
afra02-08	6.8	q200	329.60	329.08	0.51	0.00	0.21		138.19		15.43
afra02-08	6.8	PF 5	327.97	327.62	0.36	0.00	0.02		59.00		13.30
afra02-08	6.5		Bridge								
afra02-08	6.3	q20	328.69	327.60	1.09	0.01	0.03		102.10		13.27
afra02-08	6.3	q30	328.80	327.66	1.15	0.01	0.04		108.40		13.37
afra02-08	6.3	q200	329.32	327.91	1.41	0.01	0.06		138.19		13.82
afra02-08	6.3	PF 5	327.81	327.15	0.66	0.06	0.21		59.00		12.19
afra02-08	5	q20	327.40	323.13	4.27	0.34	0.95		102.10		15.29
afra02-08	5	q30	327.50	323.17	4.34	0.34	0.96		108.40		15.30
afra02-08	5	q200	328.00	323.34	4.66	0.35	0.97		138.19		15.35
afra02-08	5	PF 5	326.58	322.85	3.73	0.31	0.92		59.00		15.21
afra02-08	4.8	q20	324.75	324.17	0.58	0.00	0.00		102.10		13.84
afra02-08	4.8	q30	324.87	324.27	0.60	0.00	0.00		108.40		14.07
afra02-08	4.8	q200	325.37	324.67	0.69	0.00	0.00		138.19		15.00
afra02-08	4.8	PF 5	323.83	323.42	0.41	0.00	0.00		59.00		11.64
afra02-08	4.5		Bridge								
afra02-08	4.3	q20	324.69	324.02	0.67	0.57	0.01		102.10		13.46
afra02-08	4.3	q30	324.80	324.11	0.69	0.56	0.01		108.40		13.69
afra02-08	4.3	q200	325.30	324.49	0.80	0.57	0.01		138.19		14.59
afra02-08	4.3	PF 5	323.79	323.33	0.46	0.49	0.02		59.00		11.45
afra02-08	4	q20	324.11	323.46	0.65	0.10	0.08		102.10		13.99
afra02-08	4	q30	324.23	323.56	0.67	0.10	0.09		108.40		14.24
afra02-08	4	q200	324.71	323.93	0.77	0.10	0.11		138.19		15.17
afra02-08	4	PF 5	323.28	322.86	0.42	0.09	0.04		59.00		12.48
afra02-08	3.8	q20	323.93	323.44	0.48	0.00	0.00		102.10		17.04
afra02-08	3.8	q30	324.04	323.55	0.49	0.00	0.00		108.40		17.43
afra02-08	3.8	q200	324.50	323.95	0.55	0.00	0.00		138.18	0.01	18.44
afra02-08	3.8	PF 5	323.14	322.81	0.33	0.00	0.00		59.00		14.78
afra02-08	3.5		Bridge								
afra02-08	3.3	q20	323.82	323.18	0.64	0.10	0.04		102.10		16.08
afra02-08	3.3	q30	323.89	323.09	0.80	0.12	0.00		108.40		15.74
afra02-08	3.3	q200	324.33	323.38	0.95				138.19		16.79
afra02-08	3.3	PF 5	323.07	322.67	0.40	0.09	0.07		59.00		14.45
afra02-08	3	q20	323.68	322.90	0.78	4.03	0.01		102.10		16.58
afra02-08	3	q30	323.77	322.97	0.80	4.04	0.01		108.40		16.83
afra02-08	3	q200	324.20	323.22	0.98	0.12	0.01		138.19	0.00	17.45
afra02-08	3	PF 5	322.91	322.29	0.62	4.65	0.03		59.00		13.61
afra02-08	2	q20	318.55	317.80	0.75	2.84	0.02	1.18	99.65	1.27	12.36
afra02-08	2	q30	318.67	317.88	0.79	2.84	0.02	1.40	105.47	1.53	12.63
afra02-08	2	q200	319.16	317.94	1.22	2.14	0.26	1.91	134.15	2.13	12.76
afra02-08	2	PF 5	317.50	316.94	0.56	2.75	0.00	0.08	58.64	0.28	10.36

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: afra Reach: afra02-08 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
afra02-08	1	q20	315.69	314.70	0.98	0.41	0.28	0.87	93.09	8.14	13.37
afra02-08	1	q30	315.81	314.79	1.01	0.32	0.29	1.06	97.85	9.49	13.86
afra02-08	1	q200	315.70	314.92	0.78	3.33	0.13	1.34	99.81	37.04	81.27
afra02-08	1	PF 5	314.75	314.16	0.59	2.49	0.02	0.15	57.04	1.82	11.39
afra02-08	0.9	q20	313.26	313.21	0.05	0.01	0.18	18.77	35.38	47.95	153.11
afra02-08	0.9	q30	313.40	313.36	0.03	0.01	0.19	24.02	32.66	51.72	153.11
afra02-08	0.9	q200	314.06	314.05	0.02	0.00	0.21	44.94	26.31	66.94	153.11
afra02-08	0.9	PF 5	312.24	311.46	0.78	0.09	0.14	1.81	55.81	1.37	11.14
afra02-08	0.7	q20	313.06	312.42	0.65	0.00	0.00	2.24	99.83	0.02	12.03
afra02-08	0.7	q30	313.20	312.53	0.67	0.00	0.00	2.70	105.66	0.03	12.21
afra02-08	0.7	q200	313.85	313.15	0.70	0.00	0.05	6.10	131.96	0.13	13.39
afra02-08	0.7	PF 5	311.99	311.50	0.49	0.00	0.00	0.17	58.83		10.49
afra02-08	0.5		Bridge								
afra02-08	0.3	q20	312.90	311.83	1.08	0.07	0.24	0.78	101.26	0.06	11.03
afra02-08	0.3	q30	313.03	311.92	1.11	0.07	0.24	1.03	107.30	0.07	11.19
afra02-08	0.3	q200	313.61	312.34	1.27	0.09	0.17	2.66	135.38	0.16	11.90
afra02-08	0.3	PF 5	311.91	311.25	0.65	0.07	0.11	0.04	58.96	0.01	10.07
afra02-08	0.1	q20	312.66	311.24	1.43	0.14	0.10	1.11	97.13	3.87	15.79
afra02-08	0.1	q30	312.78	311.28	1.50	0.14	0.12	1.40	102.48	4.51	15.99
afra02-08	0.1	q200	313.31	311.50	1.82	0.13	0.16	3.18	126.94	8.06	16.92
afra02-08	0.1	PF 5	311.73	311.29	0.44	2.33	0.09	0.77	55.76	2.47	16.01
afra02-08	0.09	q20	310.21	309.29	0.92	0.07	0.27	3.90	88.95	9.25	14.42
afra02-08	0.09	q30	310.32	309.38	0.94	0.07	0.28	4.47	93.38	10.55	14.68
afra02-08	0.09	q200	309.91	309.80	0.11	0.06	0.03	82.08	48.59	7.52	96.19
afra02-08	0.09	PF 5	309.32	308.59	0.73	1.59	0.11	0.76	56.52	1.73	12.32
afra02-08	0.08	q20	308.32	308.31	0.01	0.00	0.07	52.69	16.45	32.96	176.72
afra02-08	0.08	q30	308.42	308.41	0.01	0.00	0.07	55.97	16.72	35.70	176.72
afra02-08	0.08	q200	308.61	308.61	0.01	0.00	0.12	71.39	19.78	47.01	176.72
afra02-08	0.08	PF 5	307.51	307.16	0.35	0.06	0.07	3.54	54.96	0.50	16.80
afra02-08	0.07	q20	308.24	308.00	0.24	0.05	0.01	0.74	99.81	1.55	31.02
afra02-08	0.07	q30	308.34	308.10	0.24	0.05	0.01	1.19	105.02	2.19	31.02
afra02-08	0.07	q200	308.49	308.10	0.40	0.09	0.07	1.51	133.89	2.79	31.02
afra02-08	0.07	PF 5	307.39	307.18	0.21	0.06	0.01		59.00		17.00
afra02-08	0.065		Bridge								
afra02-08	0.06	q20	308.15	307.94	0.21	0.06	0.19	0.60	100.44	1.05	31.02
afra02-08	0.06	q30	308.26	308.05	0.21	0.06	0.19	1.05	105.75	1.60	31.02
afra02-08	0.06	q200	308.22	307.77	0.45	0.10	0.06	0.13	137.57	0.49	31.01
afra02-08	0.06	PF 5	307.28	307.12	0.15	0.06	0.15		59.00		16.77
afra02-08	0.05	q20	307.90	307.07	0.83	0.04	0.41	7.25	89.33	5.52	16.94
afra02-08	0.05	q30	308.00	307.15	0.85	0.04	0.43	8.44	93.62	6.35	17.31
afra02-08	0.05	q200	308.07	307.42	0.65	0.07	0.32	34.01	97.76	6.43	45.67
afra02-08	0.05	PF 5	307.06	306.39	0.67	2.57	0.13	0.86	57.10	1.03	13.30
afra02-08	0.04	q20	305.27	305.27	0.00	0.00	0.00	57.83	9.36	34.91	163.38
afra02-08	0.04	q30	305.43	305.43	0.00	0.00	0.00	61.41	9.66	37.34	163.38
afra02-08	0.04	q200	305.28	305.27	0.01	0.00	0.00	78.27	12.67	47.25	163.38
afra02-08	0.04	PF 5	304.36	303.95	0.41	0.05	0.06	1.51	55.77	1.71	14.38
afra02-08	0.03	q20	305.27	305.27	0.00	0.00	0.18	59.26	13.30	29.54	174.86
afra02-08	0.03	q30	305.43	305.43	0.00	0.00	0.20	62.38	13.57	32.44	174.86
afra02-08	0.03	q200	305.28	305.27	0.01	0.00	0.00	80.21	18.00	39.98	174.86
afra02-08	0.03	PF 5	304.25	303.96	0.29	0.02	0.00	1.68	56.28	1.04	15.28
afra02-08	0.025		Bridge								
afra02-08	0.02	q20	305.03	304.54	0.48	0.07	0.05	5.35	93.58	3.18	16.77
afra02-08	0.02	q30	305.13	304.63	0.50	0.07	0.05	6.03	98.79	3.57	16.99
afra02-08	0.02	q200	305.27	305.26	0.01	0.00	0.03	80.26	18.05	39.88	174.86
afra02-08	0.02	PF 5	304.23	303.93	0.30	0.06	0.03	1.61	56.40	0.99	15.20
afra02-08	0.01	q20	304.91	304.27	0.64	3.08	0.05	10.38	83.17	8.55	20.37
afra02-08	0.01	q30	305.02	304.35	0.67	3.08	0.05	11.64	87.55	9.21	22.33
afra02-08	0.01	q200	304.63	304.51	0.12	2.37	0.17	40.40	47.59	50.19	65.84

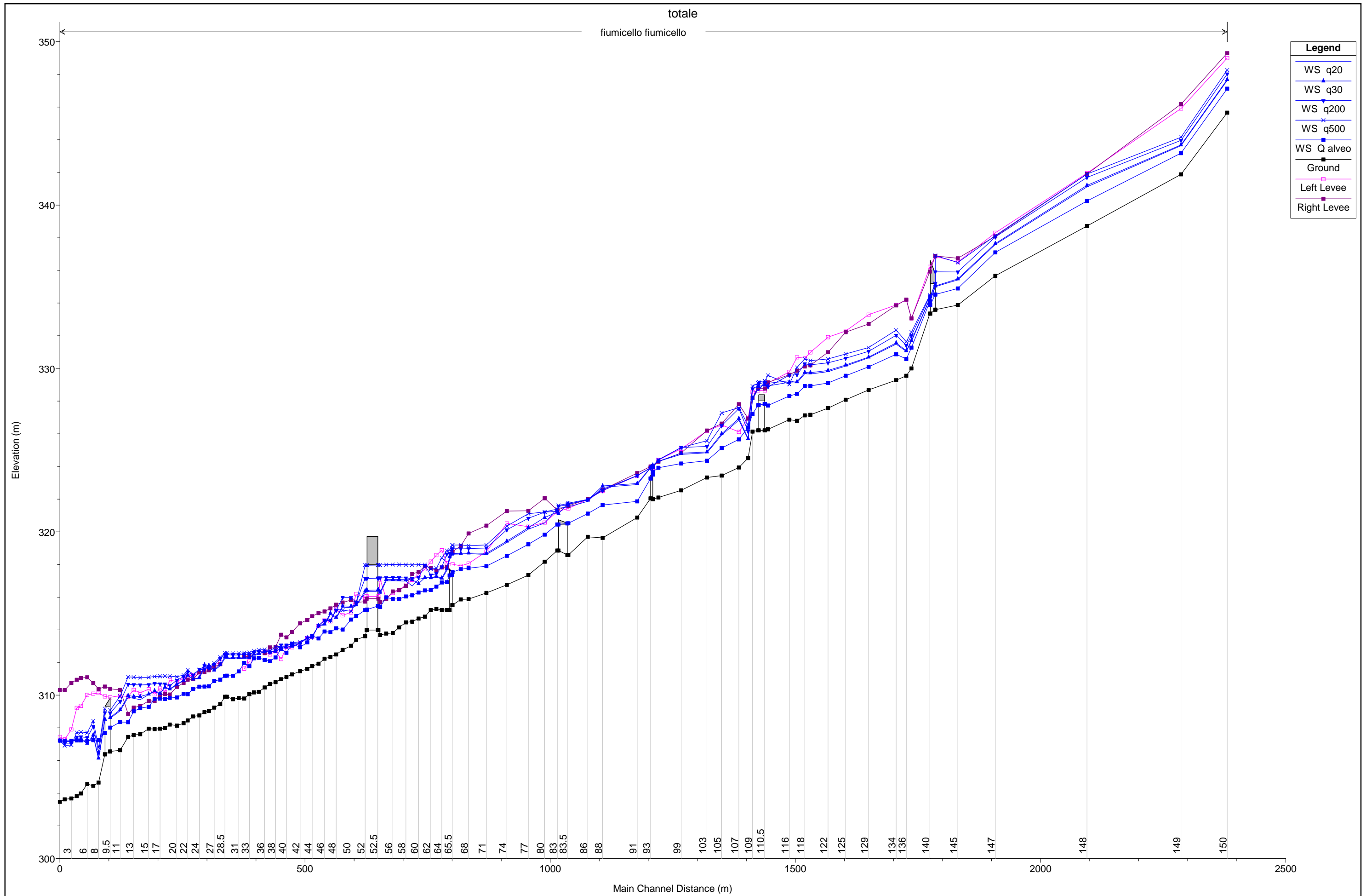
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: afra Reach: afra02-08 (Continued)

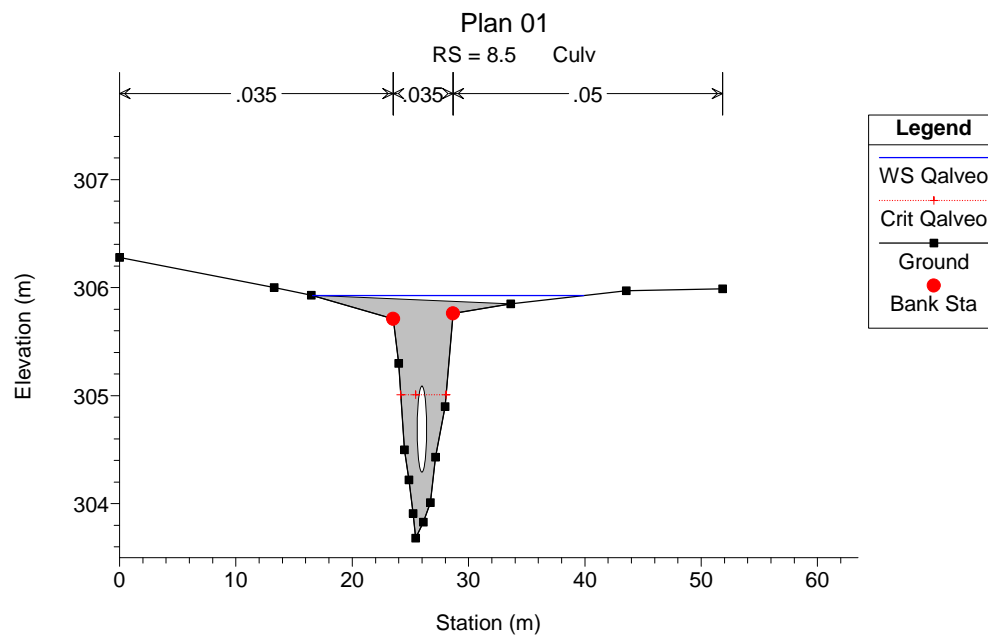
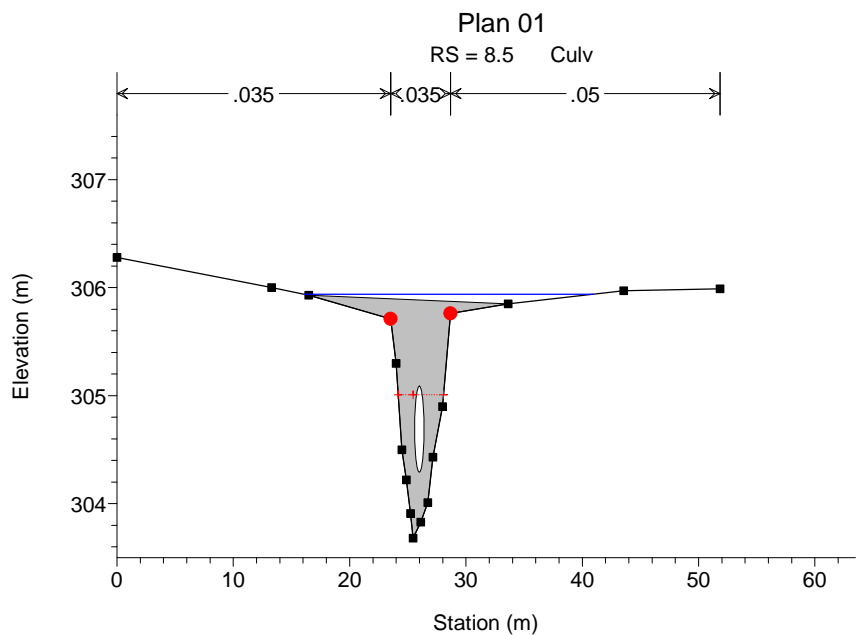
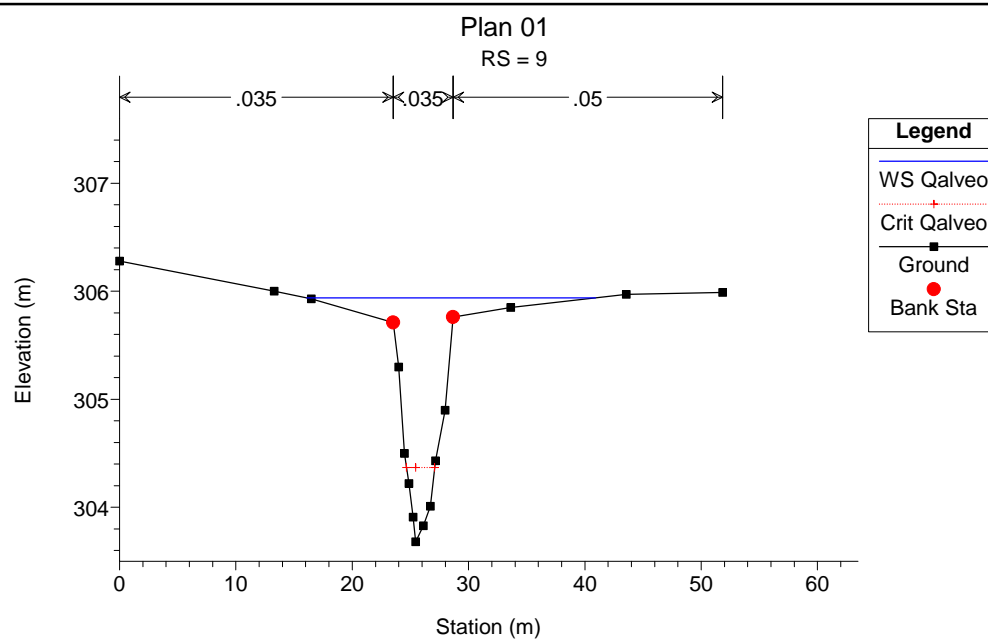
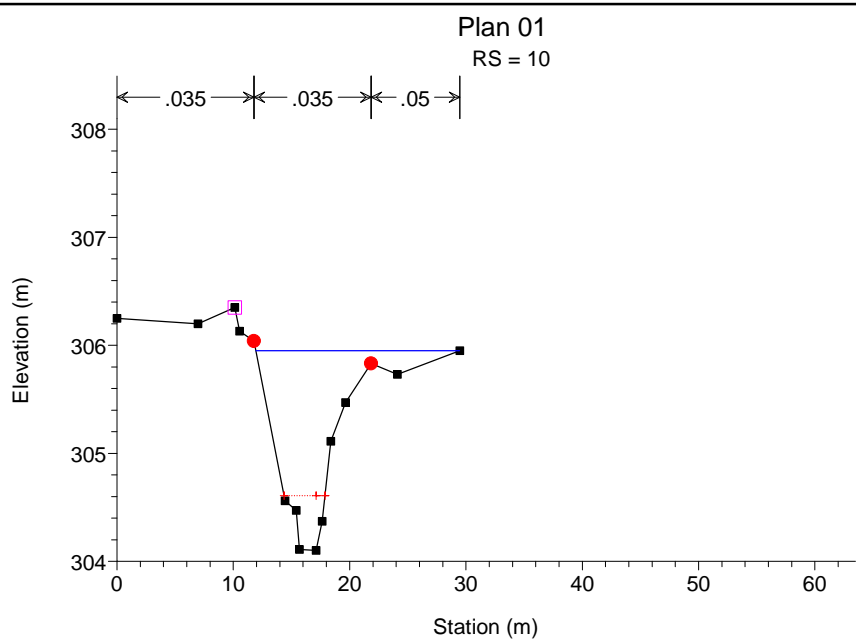
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
afra02-08	0.01	PF 5	304.14	303.73	0.41	3.05	0.10	3.55	51.97	3.48	15.99
afra02-08	0	q20	301.79	300.98	0.81			4.25	86.27	11.58	17.27
afra02-08	0	q30	301.88	301.05	0.83			4.91	90.36	13.13	17.56
afra02-08	0	q200	302.31	301.39	0.92			8.51	108.62	21.06	18.89
afra02-08	0	PF 5	300.99	300.26	0.74			0.33	57.14	1.53	14.33

Allegato: File di output HEC-RAS

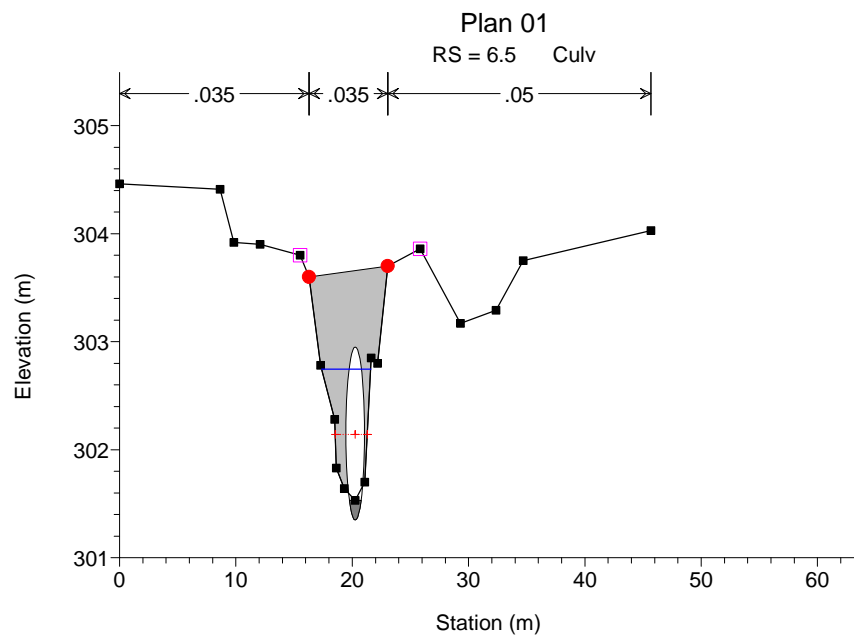
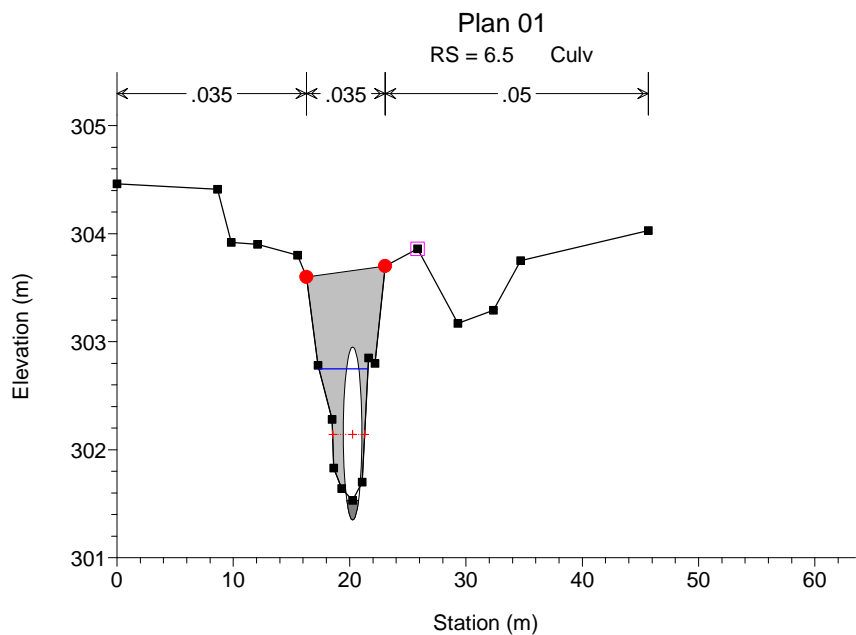
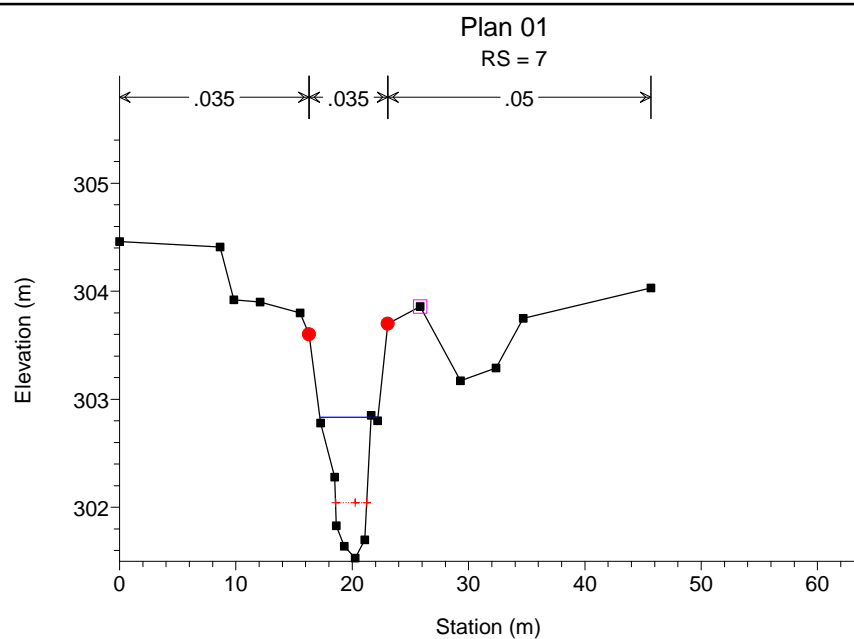
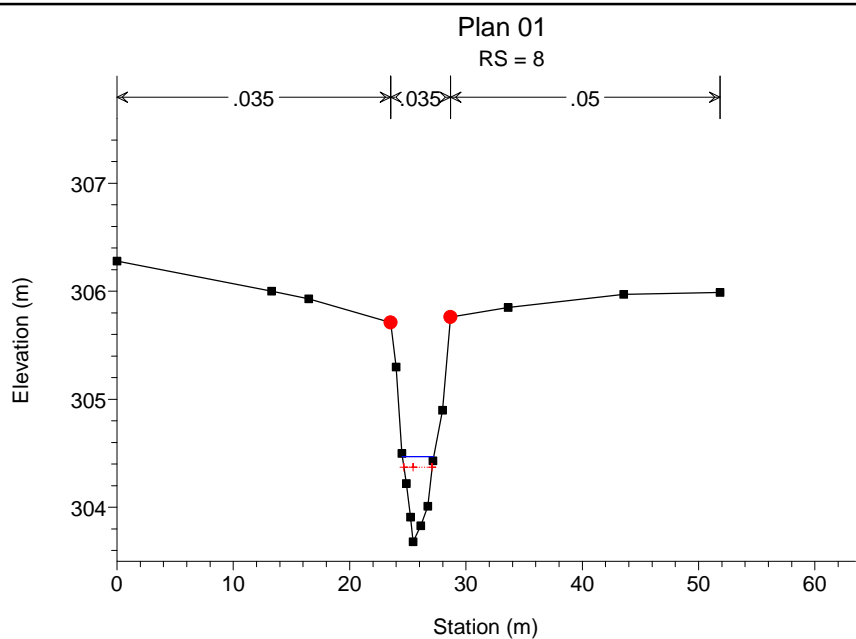
FOSSO GAVINA

Verifica in moto permanente

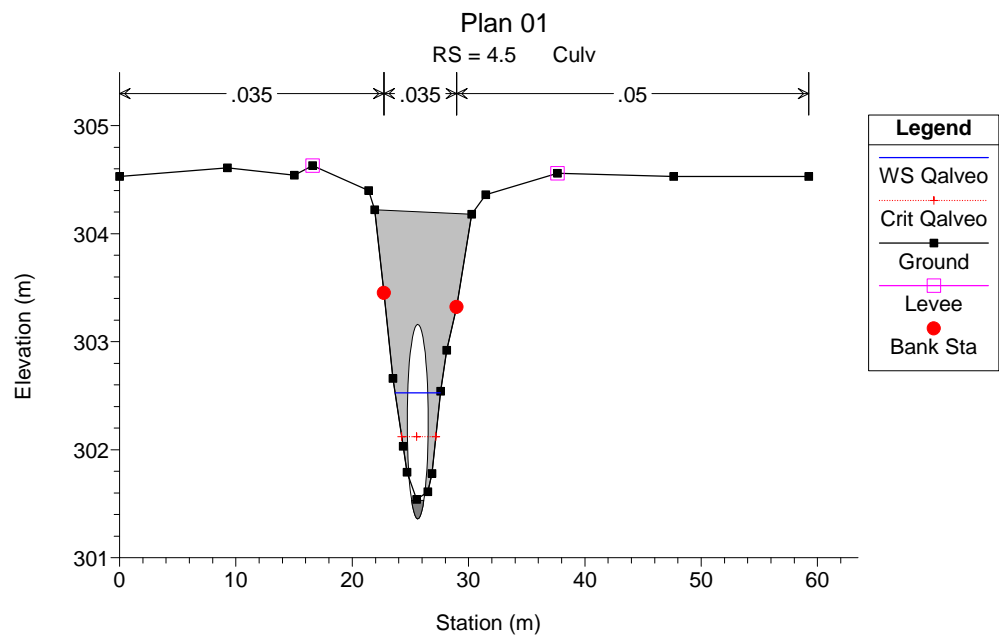
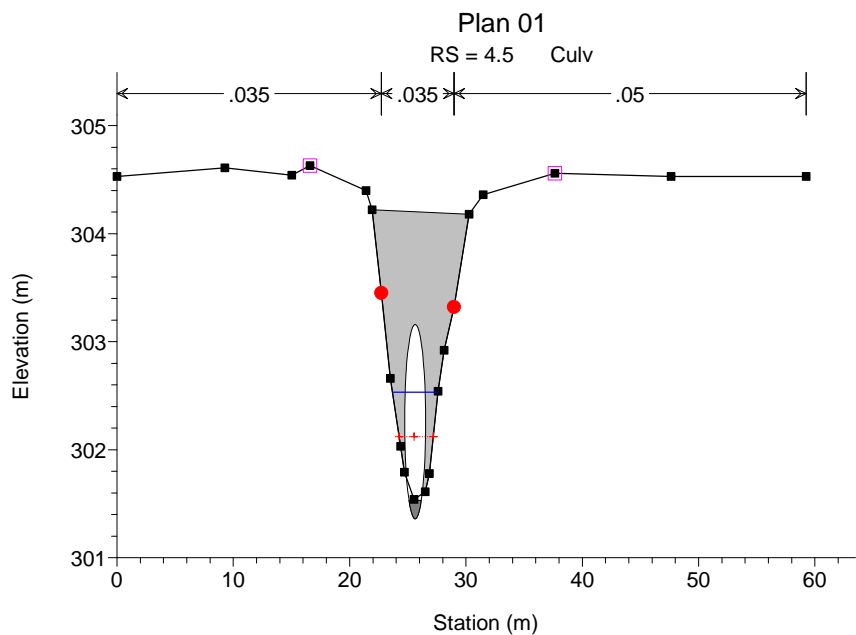
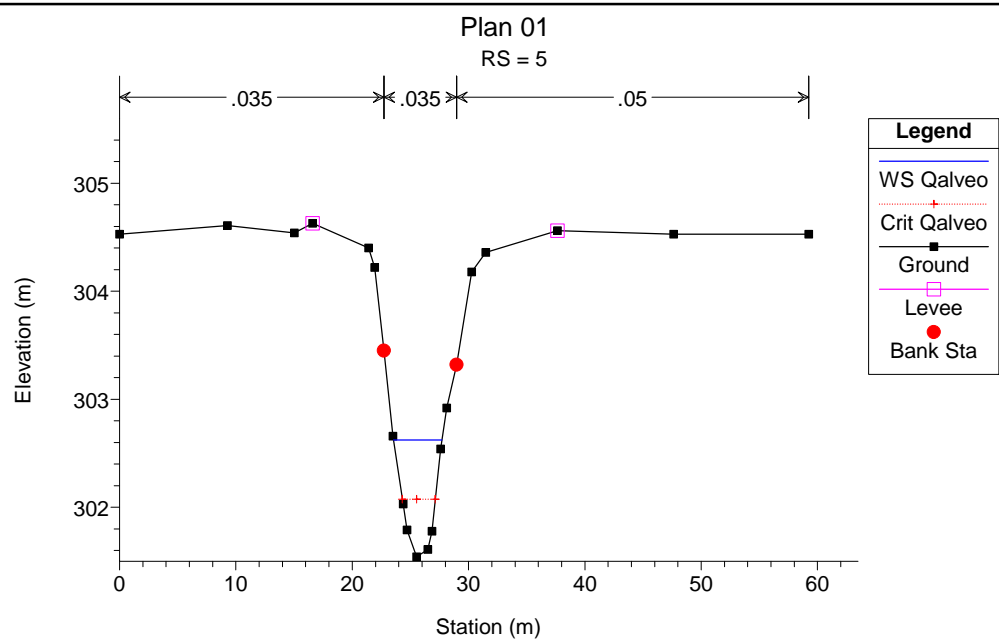
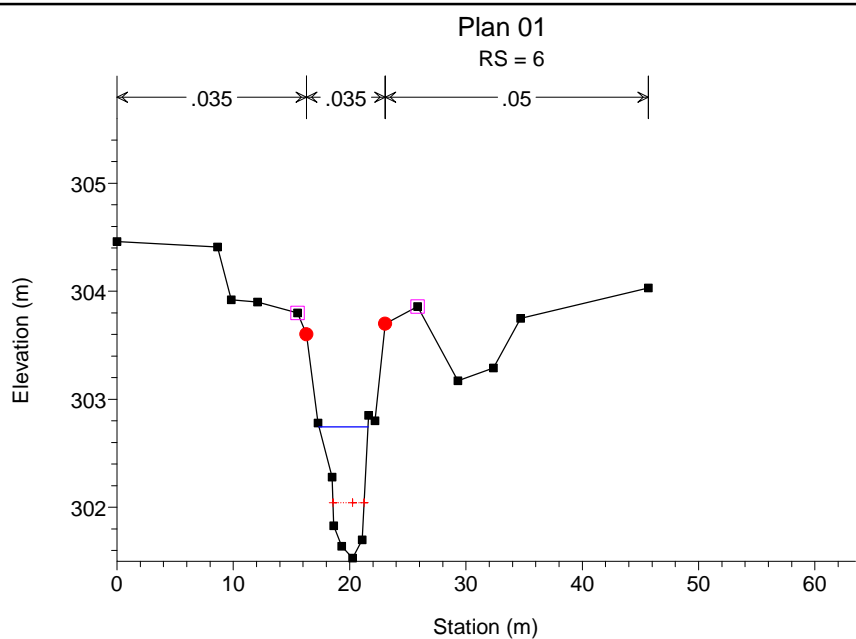




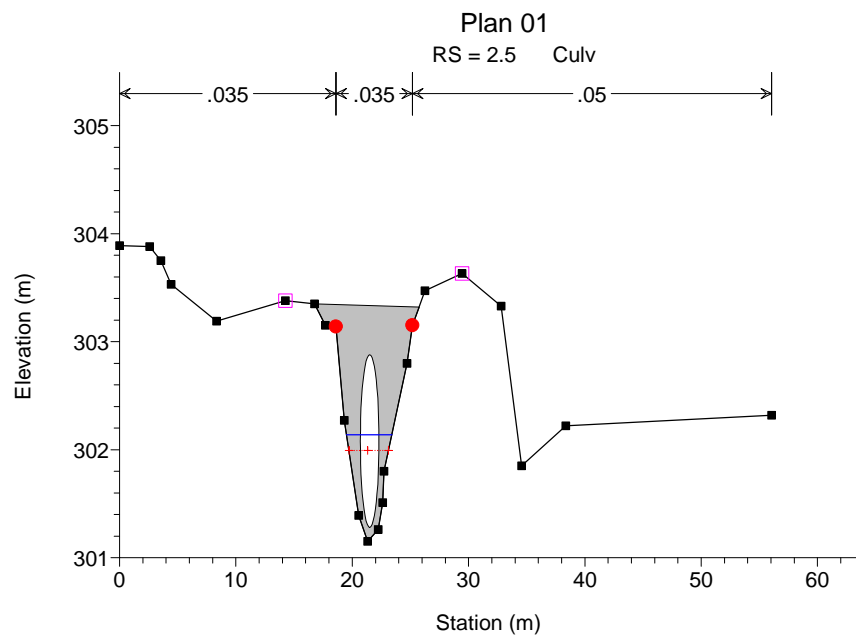
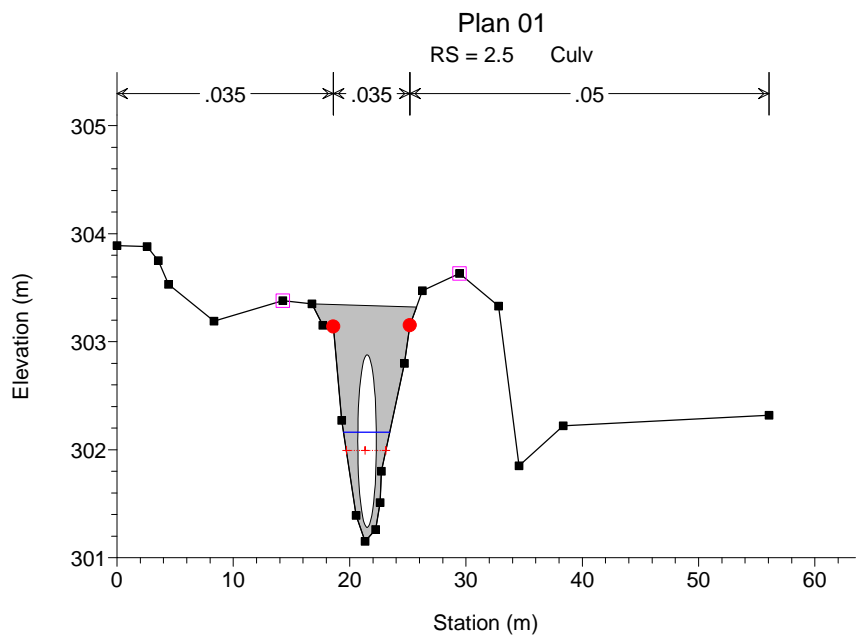
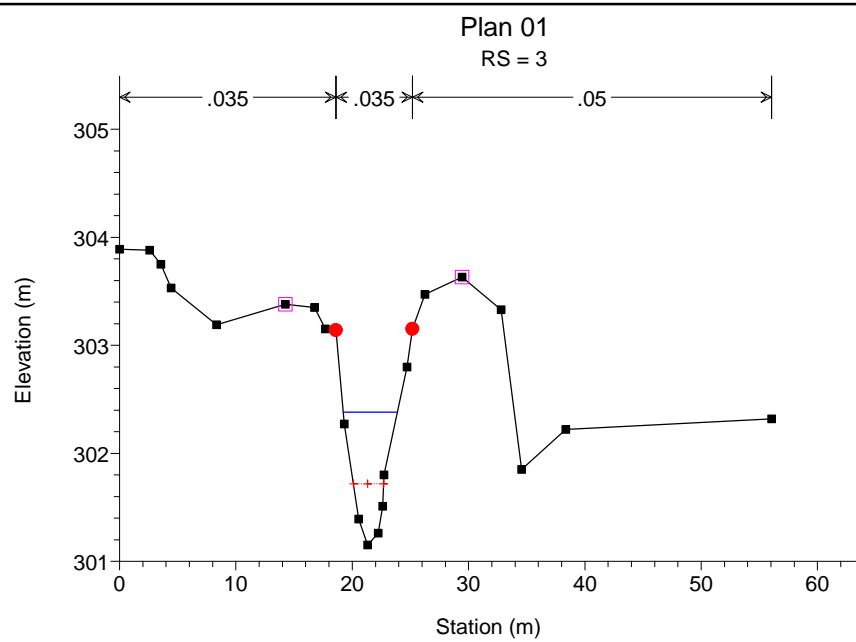
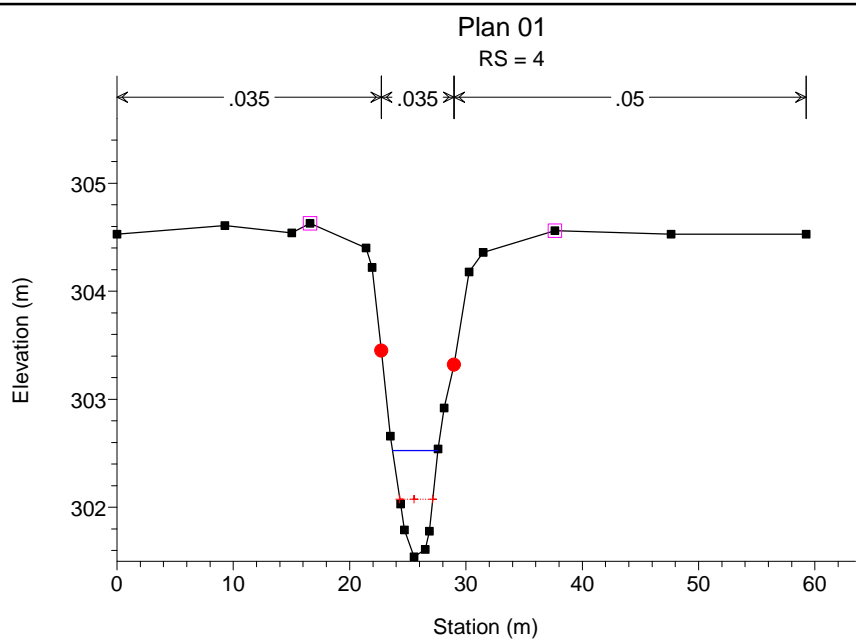
1 cm Horiz. = 6.5 m 1 cm Vert. = 0.7 m



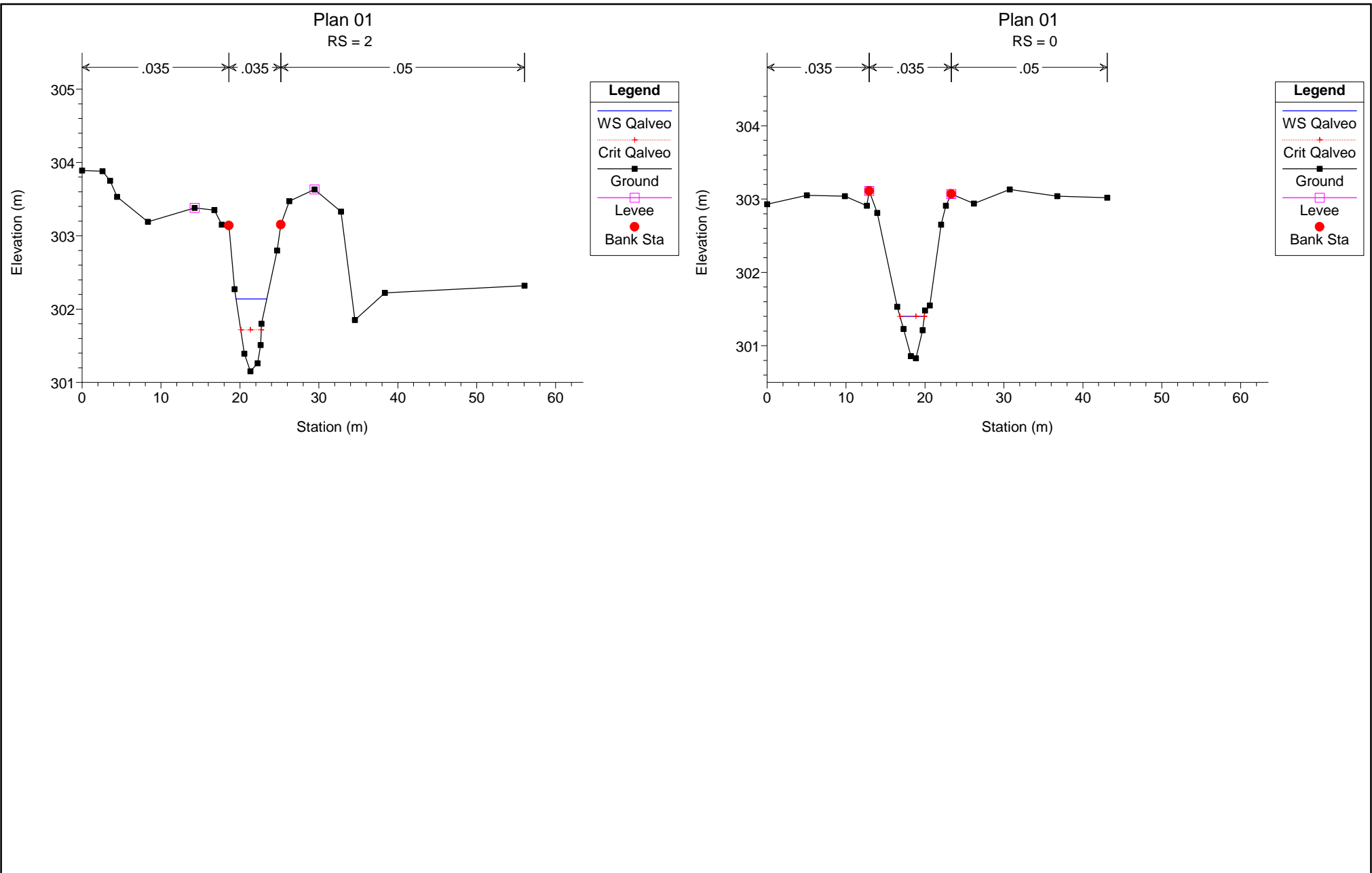
1 cm Horiz. = 6.5 m 1 cm Vert. = 0.7 m



1 cm Horiz. = 6.5 m 1 cm Vert. = 0.7 m



1 cm Horiz. = 6.5 m 1 cm Vert. = 0.7 m



1 cm Horiz. = 6.5 m 1 cm Vert. = 0.7 m

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
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
gavina	10	Qalveo	2.00	304.10	305.95	304.61	305.95	0.000063	0.21	10.45	17.48	0.07
gavina	9	Qalveo	2.00	303.68	305.94	304.37	305.94	0.000075	0.26	9.18	24.81	0.07
gavina	8.5		Culvert									
gavina	8	Qalveo	2.00	303.68	304.47	304.37	304.60	0.011176	1.60	1.25	2.70	0.75
gavina	7	Qalveo	2.00	301.53	302.84	302.04	302.85	0.000673	0.54	3.73	4.82	0.19
gavina	6.5		Culvert									
gavina	6	Qalveo	2.00	301.53	302.74	302.04	302.76	0.000831	0.60	3.33	4.21	0.22
gavina	5	Qalveo	2.00	301.54	302.62	302.07	302.65	0.001079	0.68	2.96	4.15	0.26
gavina	4.5		Culvert									
gavina	4	Qalveo	2.00	301.54	302.52	302.07	302.56	0.001584	0.78	2.56	3.88	0.31
gavina	3	Qalveo	2.00	301.15	302.38	301.72	302.40	0.000786	0.59	3.41	4.65	0.22
gavina	2.5		Culvert									
gavina	2	Qalveo	2.00	301.15	302.14	301.72	302.17	0.002069	0.84	2.37	3.90	0.35
gavina	0	Qalveo	2.00	300.83	301.40	301.40	301.58	0.019075	1.85	1.08	3.10	1.00

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frcn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m ³ /s)	Q Channel (m ³ /s)	Q Right (m ³ /s)	Top Width (m)
gavina	10	Qalveo	305.95	305.95	0.00	0.01	0.00		1.96	0.04	17.48
gavina	9	Qalveo	305.94	305.94	0.00			0.05	1.92	0.03	24.81
gavina	8.5	Culvert									
gavina	8	Qalveo	304.60	304.47	0.13	1.69	0.06		2.00		2.70
gavina	7	Qalveo	302.85	302.84	0.01				2.00		4.82
gavina	6.5	Culvert									
gavina	6	Qalveo	302.76	302.74	0.02	0.11	0.00		2.00		4.21
gavina	5	Qalveo	302.65	302.62	0.02				2.00		4.15
gavina	4.5	Culvert									
gavina	4	Qalveo	302.56	302.52	0.03	0.15	0.01		2.00		3.88
gavina	3	Qalveo	302.40	302.38	0.02				2.00		4.65
gavina	2.5	Culvert									
gavina	2	Qalveo	302.17	302.14	0.04	0.56	0.04		2.00		3.90
gavina	0	Qalveo	301.58	301.40	0.17				2.00		3.10

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: gavina Reach: gavina Profile: Qalveo