

REGIONE PUGLIA



REGIONE BASILICATA



COMUNE DI ASCOLI S.



COMUNE DI MELFI

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DELLE OPERE DI  
CONNESSIONE COMUNI AI PRODUTTORI AVENTI CODICE PRATICA  
TERNA Id202000907 - Id202000762 - Id202000453 - Id202002462**

**Comune di Ascoli Satriano, Provincia di Foggia, Regione Puglia  
Comune di Melfi, Provincia di Potenza, Regione Basilicata**

**PROGETTO DEFINITIVO**

ELABORATO:

**RELAZIONE IDRAULICA**

COMMITTENTE:

LT 02 s.r.l.

PROGETTISTI ELABORATO:

dott. Geol. Angelo Ruta



SOGGETTI PROPONENTI  
OPERE DI CONNESSIONE:

LT 02 s.r.l.

SOLE VERDE s.a.s.  
della Praetorian s.r.l.

VIRGINIA ENERGIA s.r.l.

SCS Sviluppo 1 s.r.l.

PROGETTAZIONE:



LT SERVICE s.r.l.  
via Trieste n°30, 70056 Molfetta (BA)  
tel: 0803346537  
pec: studiotecnico1@pec.it

CODIFICA INTERNA

UT-SE-05

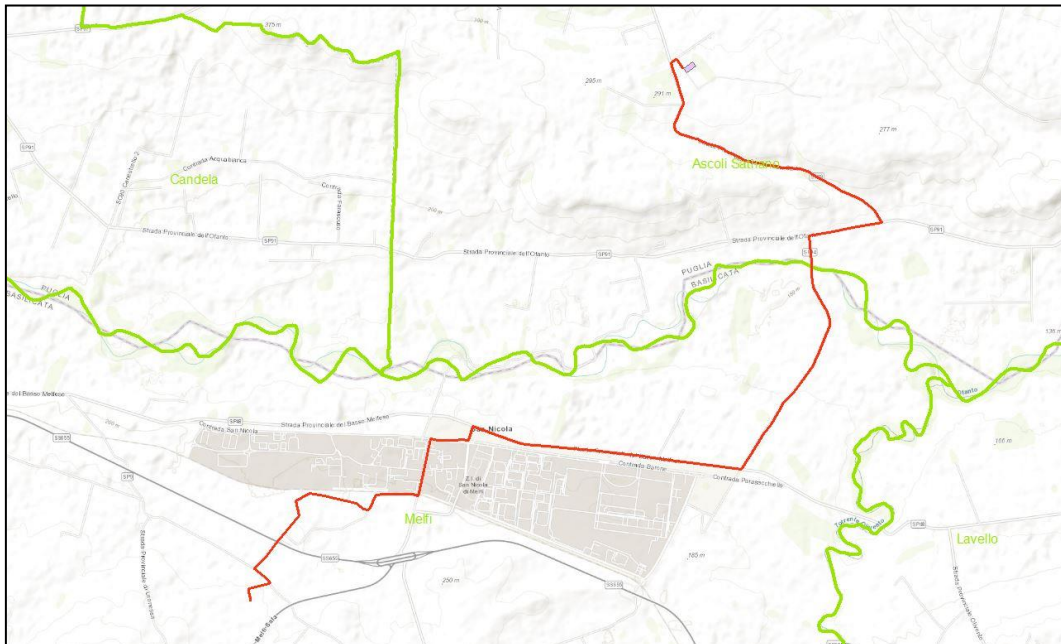
REV.	DATA	SCALA	FORMATO	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	10/06/2021			PRIMA EMISSIONE	RUTA		

## RELAZIONE IDRAULICA

<i>PREMESSA</i> .....	2
<i>CARTA DELLE INTERFERENZE</i> .....	6
<i>SINTESI DELL'ANALISI IDROLOGICA</i> .....	8
<i>ANALISI IDRAULICA</i> .....	15
<i>AREA_ "A"</i> .....	11
<i>AREA_ "B"</i> .....	40
<i>TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA</i> .....	55
<i>CALCOLO EROSIONE</i> .....	57
<i>CONCLUSIONI</i> .....	59

## PREMESSA

Su incarico conferito allo scrivente da LT SERVICE srl con sede a Molfetta in Via Trieste 30, è stata redatta la seguente relazione idraulica.



*Inquadramento territoriale*

La presente relazione specialistica interessa le opere di connessione alla rete di trasmissione di Terna, comuni ad altri tre produttori di energia da fonte fotovoltaica, consistenti nella realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV denominata "Ascoli

Satriano\_San Carlo” da realizzarsi nel territorio del Comune di Ascoli Satriano (FG) e relativo elettrodotto interrato in cavo AT a 150 kV per connessione in antenna sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV denominata Melfi.

I suddetti produttori, al fine di adeguarsi a quanto prescritto da Terna, hanno deciso di condividere un’area degli impianti di utenza per la connessione (Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV), nonché tutte le opere civili ed elettromeccaniche in MT/AT necessarie per il collegamento in antenna allo stallo linea a 150 kV dell’ampliamento della SE Melfi 150/380kV.

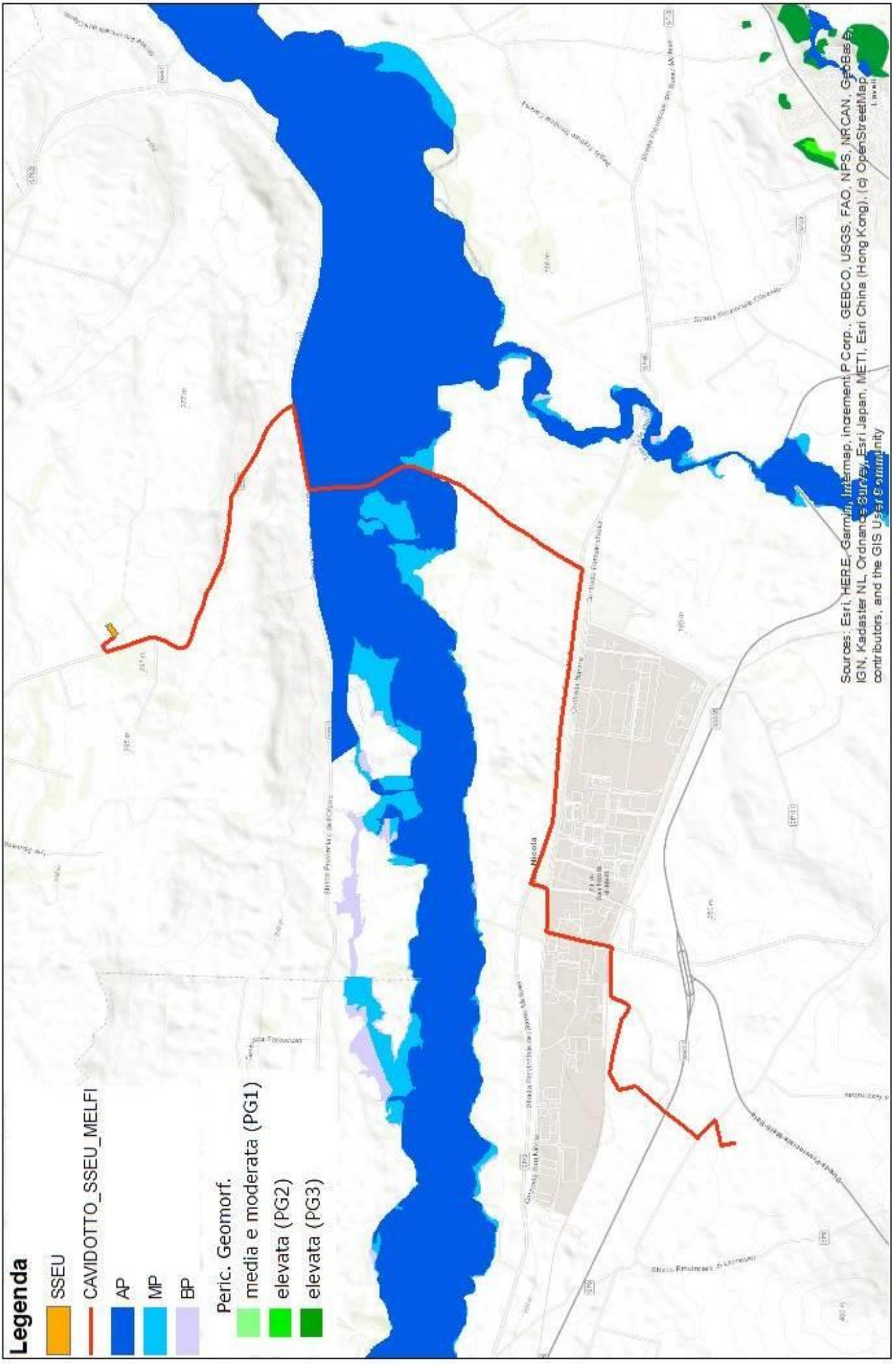
I territori comunali di Ascoli Satriano (FG) e Melfi (PZ) rientrano nell’ambito di competenza idrogeologica dell’Autorità di Bacino della Puglia ed oggi rientrante nel Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015, D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018). Il PAI, adottato con Delibera Istituzionale n°25 del 15/12/2004 ed approvato con Delibera Istituzionale n°39 del 30/11/2005, è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d’uso.

L’analisi della “Carta di Rischio e della Pericolosità Idraulica e Geomorfologica” ha permesso di escludere situazioni di pericolosità idraulica e geomorfologica nell’area interessata dalla Sotto Stazione Elettrica Utente; un’ampia zona a pericolosità idraulica si rileva invece nell’area di “attraversamento” del Fiume Ofanto. Tale interferenza, data l’impossibilità di delocalizzare il tracciato, sarà gestita totalmente lungo la viabilità esistente con le dovute tecniche costruttive in relazione alla situazione idraulica dei luoghi; per una disamina dettagliata si rimanda a specifica relazione tecnica di progetto.

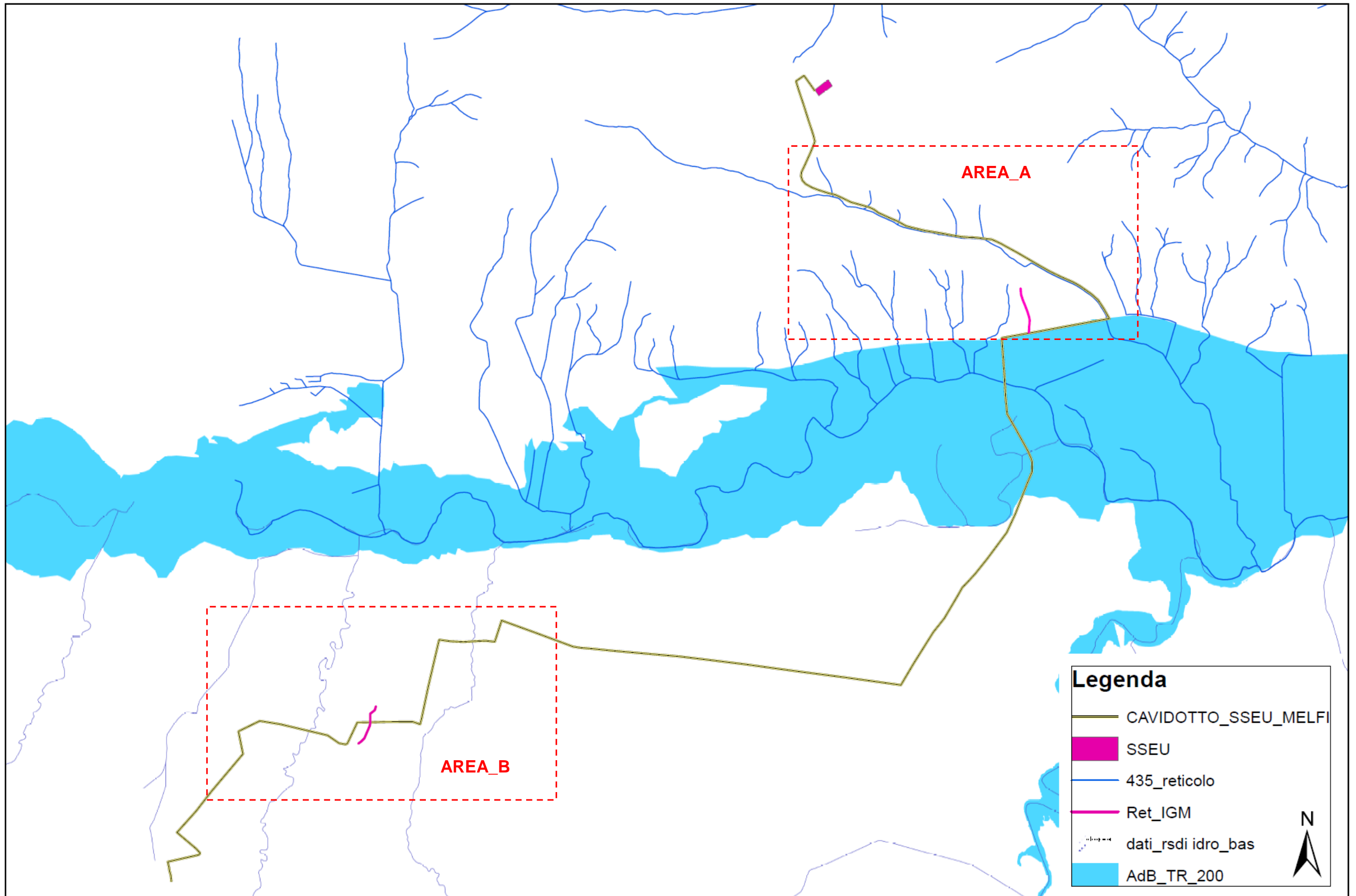
Dall’analisi invece della “Carta Idrogeomorfologica” ed IGM si rilevano alcune interferenze tra il tracciato del cavidotto ed i reticoli idrografici; pertanto, in ottemperanza a quanto disciplinato nelle N.T.A. del Piano di Bacino (PAI), si è proceduto a specifico studio di

compatibilità idrologica ed idraulica che ha permesso di evidenziare le reali interferenze e criticità al fine di operare adeguate scelte progettuali nel rispetto dell'attuale assetto morfologico ed idraulico dei luoghi.

# CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA



# Carta delle interferenze con i reticoli idrografici



Partendo quindi dalle portate di piena (come da specifica relazione idrologica a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti), si è proceduto alla “*Modellazione idraulica dei corsi d’acqua*”, simulando la propagazione dell’onda di piena nell’alveo e determinando l’altezza che il livello idrico potrebbe raggiungere nelle varie sezioni dello stesso; la simulazione idraulica delle portate transitive è stata eseguita con l’impiego del codice HEC – RAS secondo lo schema di moto permanente monodimensionale.

Come da cartografia precedentemente allegata sono state individuate due macro aree (“A” e “B”) di interferenza; nello specifico sono stati considerati tutti i reticoli della Carta Idrogeomorfologica, della Regione Basilicata ed IGM localizzati a meno di 150 metri dal tracciato. In “testa” ai suddetti reticoli la verifica è stata ampliata fino a 150m a monte degli stessi ovvero fin dove si è rilevata una significativa evidenza morfologica. Per ogni singola interferenza è stata quindi determinata l’ampiezza dell’area inondabile duecentennale e la potenziale erosione in corrispondenza di ogni attraversamento; tali dati potranno quindi trovare utile applicazione laddove si decidesse di gestire gli attraversamenti con tecnica TOC. Nella presente relazione si omettono i dati geologici, morfologici ed idrologici rimandando, per una disamina dettagliata, alle specifiche relazioni di progetto.



## SINTESI DELL'ANALISI IDROLOGICA

<b>Dati morfometrici "Bacino_A"</b>	
Superficie (kmq)	3.793
Quota minima (m s.l.m.m.)	150.456
Quota massima (m s.l.m.m.)	315.556
Quota media (m s.l.m.m.)	273.803
Pendenza media (m/m)	0.0733
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	5913
CN medio	86

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_1"</b>	
Superficie (kmq)	0.264
Quota minima (m s.l.m.m.)	250.296
Quota massima (m s.l.m.m.)	290.834
Quota media (m s.l.m.m.)	280.325
Pendenza media (m/m)	0.06053
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	782
CN medio	86

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_2"</b>	
Superficie (kmq)	0.136
Quota minima (m s.l.m.m.)	233.948
Quota massima (m s.l.m.m.)	287.278
Quota media (m s.l.m.m.)	271.008
Pendenza media (m/m)	0.1107
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	597
CN medio	86

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_3"</b>	
Superficie (kmq)	0.098
Quota minima (m s.l.m.m.)	225.793
Quota massima (m s.l.m.m.)	284.911
Quota media (m s.l.m.m.)	265.410
Pendenza media (m/m)	0.1083
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	570
CN medio	86

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_4"</b>	
Superficie (kmq)	<b>0.517</b>
Quota minima (m s.l.m.m.)	<b>207.892</b>
Quota massima (m s.l.m.m.)	<b>285.855</b>
Quota media (m s.l.m.m.)	<b>269.615</b>
Pendenza media (m/m)	<b>0.07131</b>
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	<b>1347</b>
CN medio	<b>86</b>

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_6"</b>	
Superficie (kmq)	<b>0.0590</b>
Quota minima (m s.l.m.m.)	<b>156.884</b>
Quota massima (m s.l.m.m.)	<b>227.125</b>
Quota media (m s.l.m.m.)	<b>182.271</b>
Pendenza media (m/m)	<b>0.1522</b>
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	<b>480</b>
CN medio	<b>86</b>

<b>Dati morfometrici "Bacino_A_5"</b>	
Superficie (kmq)	<b>0.453</b>
Quota minima (m s.l.m.m.)	<b>202.074</b>
Quota massima (m s.l.m.m.)	<b>284.074</b>
Quota media (m s.l.m.m.)	<b>264.151</b>
Pendenza media (m/m)	<b>0.09346</b>
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	<b>1175</b>
CN medio	<b>86</b>

<b>Dati morfometrici "Bacino_B_1"</b>	
Superficie (kmq)	<b>17.420</b>
Quota minima (m s.l.m.m.)	<b>195.290</b>
Quota massima (m s.l.m.m.)	<b>658.940</b>
Quota media (m s.l.m.m.)	<b>358.673</b>
Pendenza media (m/m)	<b>0.14641</b>
Lunghezza asta principale fino al displuvio (m)	<b>8708</b>
CN medio	<b>82</b>

<b>Dati morfometrici "Bacino_B_2"</b>	
Superficie (kmq)	9.425
Quota minima (m s.l.m.m.)	171.320
Quota massima (m s.l.m.m.)	653.219
Quota media (m s.l.m.m.)	374.821
Pendenza media (m/m)	0.15875
Lunghezza asta principale fino al dislivvio (m)	10112
CN medio	84

<b>Dati morfometrici "Bacino_B_3"</b>	
Superficie (kmq)	1.629
Quota minima (m s.l.m.m.)	192.290
Quota massima (m s.l.m.m.)	358.860
Quota media (m s.l.m.m.)	243.444
Pendenza media (m/m)	0.07474
Lunghezza asta principale fino al dislivvio (m)	3380
CN medio	86

	Area Bacino (km <sup>2</sup> )	CN	Q Tr_30 (m <sup>3</sup> /s)	Q Tr_200 (m <sup>3</sup> /s)
Bacino_A	3.793	86	13.37	22.49
Bacino_A_1	0.264	86	2.15	3.90
Bacino_A_2	0.136	86	1.43	2.69
Bacino_A_3	0.098	86	1.04	1.96
Bacino_A_4	0.517	86	3.50	6.22
Bacino_A_5	0.453	86	3.48	6.29
Bacino_A_6	0.059	87	0.81	1.52
Bacino_B_1	17.420	82	46.78	82.81
Bacino_B_2	9.425	84	28.01	48.19
Bacino_B_3	1.629	86	7.46	12.80

## ANALISI IDRAULICA

L'analisi è stata effettuata utilizzando il software HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) .

L'HecRas è un modello di calcolo monodimensionale che consente la simulazione dei flussi idrici ed il calcolo del profilo del pelo libero della corrente.

Il lavoro si è articolato come di seguito indicato:

- input dei dati geometrici;
- inserimento dei dati inerenti le portate di verifica;
- definizione delle condizioni al contorno;
- esecuzione della modellazione.

Si riporta di seguito il tracciato geometrico, il profilo longitudinale e le sezioni caratteristiche del tratto di canale analizzato dell'impluvio.

Per tutte le sezioni esaminate è stato assunto come coefficiente di Manning pari a 0.045 scaturito dallo studio analitico dei luoghi eseguito secondo l'equazione di Cowan:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m_5$$

dove:

- $n_0$  = la quota parte di scabrezza corrispondente ad un alveo rettilineo con andamento uniforme regolare;
- $n_1$  = il valore aggiuntivo che tiene conto della irregolarità della superficie dell'alveo;

- $n_2$  = il contributo alla scabrezza dovuto alle variazioni di forma e dimensioni delle sezioni trasversali lungo il tratto in esame;
- $n_3$  = il valore tiene conto di ostruzioni quali detriti, alberi morti, ecc;
- $n_4$  = il contributo dovuto alla presenza di vegetazione;
- $m_5$  = un fattore di correzione per alveo meandriforme;

I coefficienti di espansione e contrazione assunti, sono compresi tra 0,1 e 0,3 (infatti, non ci sono bruschi cambiamenti di sezione).

Di seguito si allegano i risultati delle elaborazioni definitive effettuate in condizioni di moto permanente.

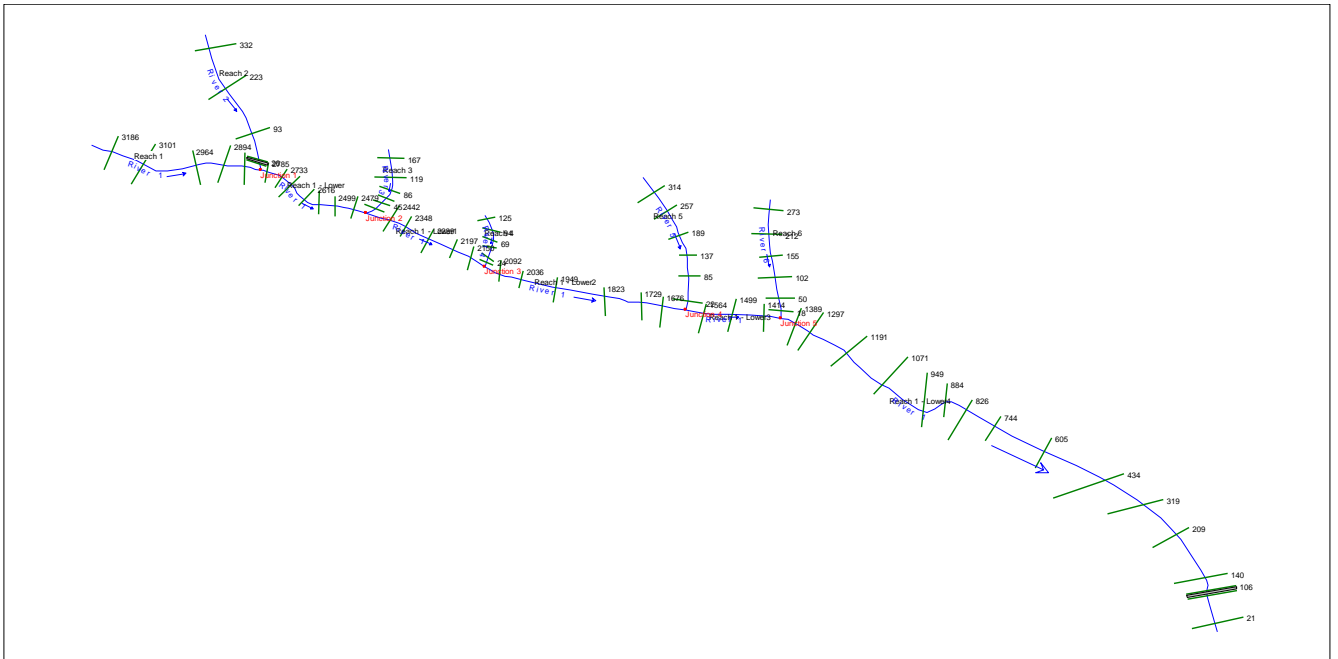
È possibile osservare sia i profili del pelo libero che le sezioni del corso d'acqua esaminato.

Esportando dal software Hec-Ras i risultati ottenuti, è stato possibile effettuare la perimetrazione delle aree inondabili.

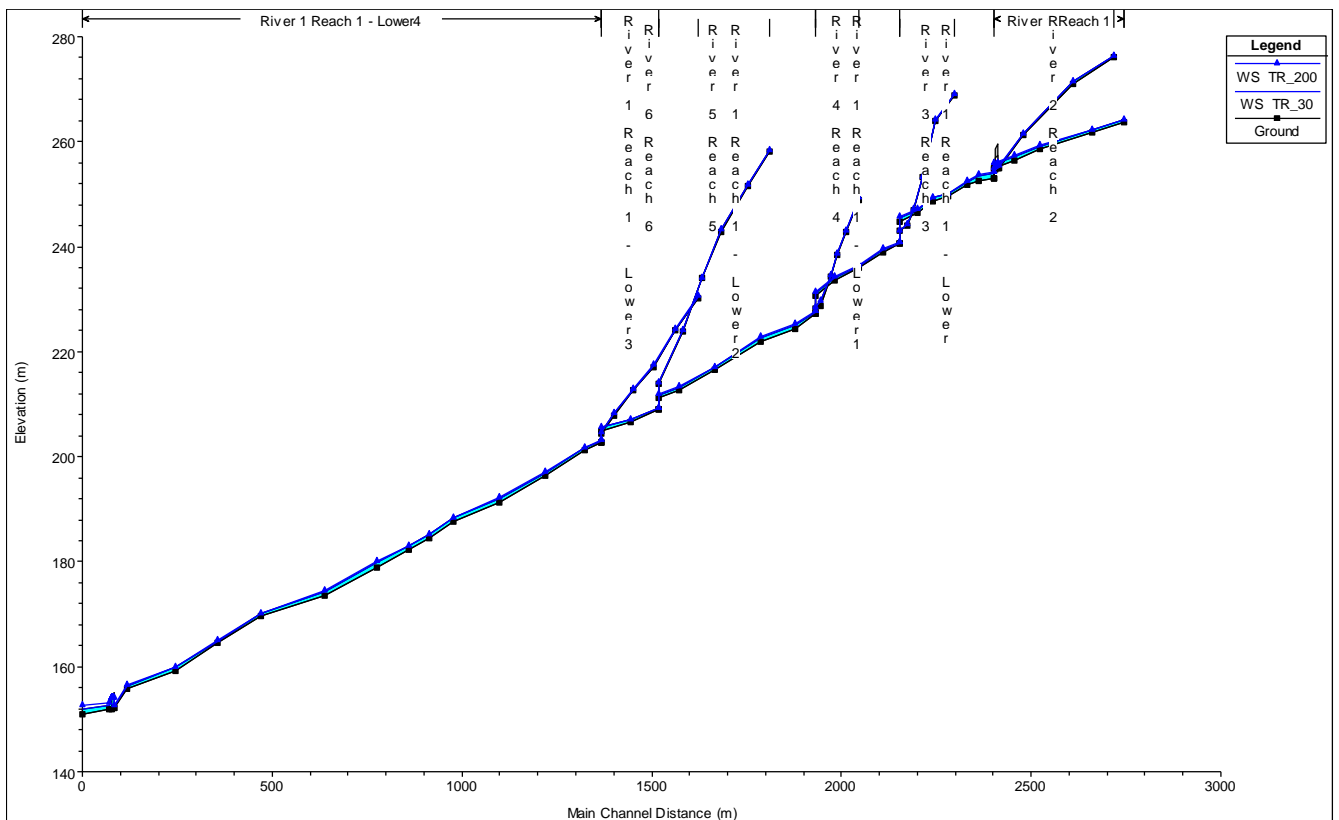
Sono stati delineati 2 profili relativi a tempi di ritorno di 30 e 200 anni che individuano rispettivamente:

- le aree ad alta probabilità d'inondazione ( $Tr = 30$  anni)
- le aree a media probabilità d'inondazione ( $Tr = 200$  anni)

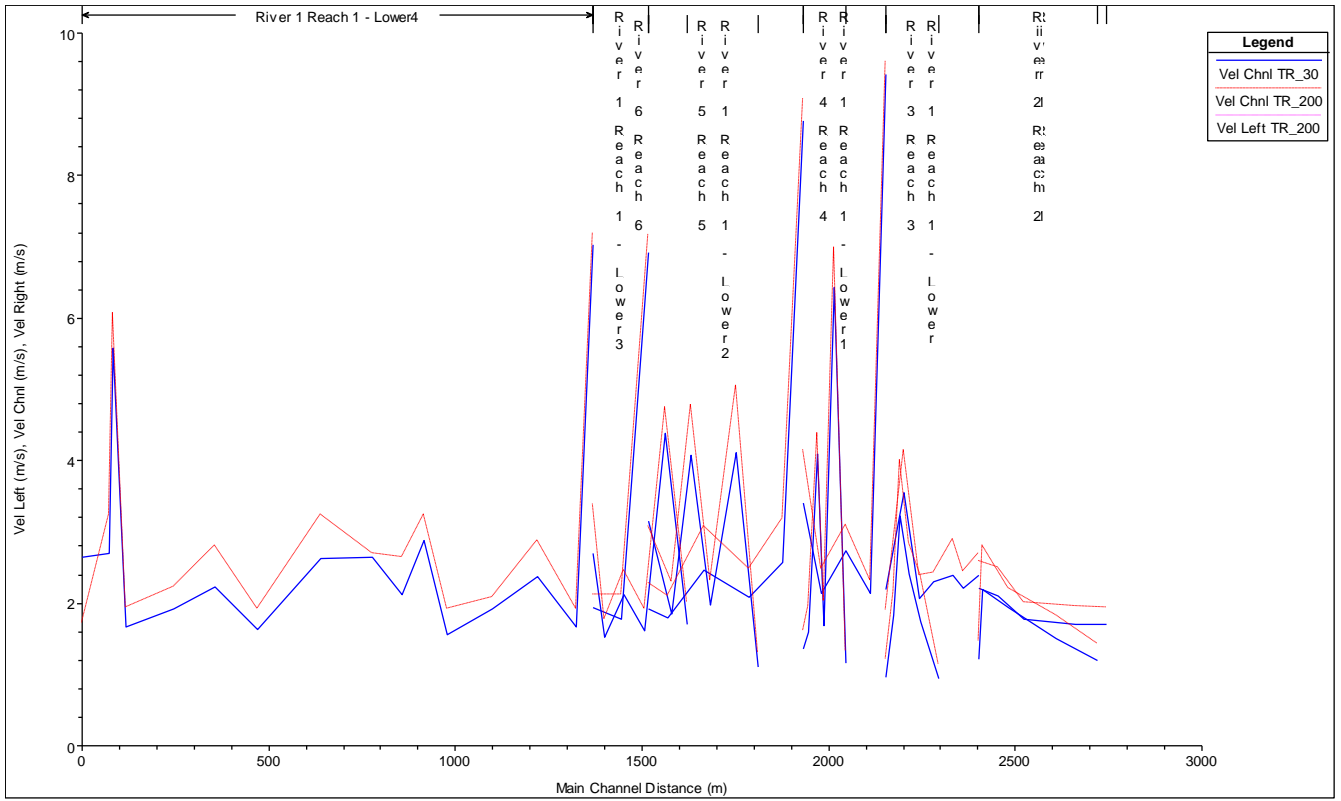
## AREA "A"



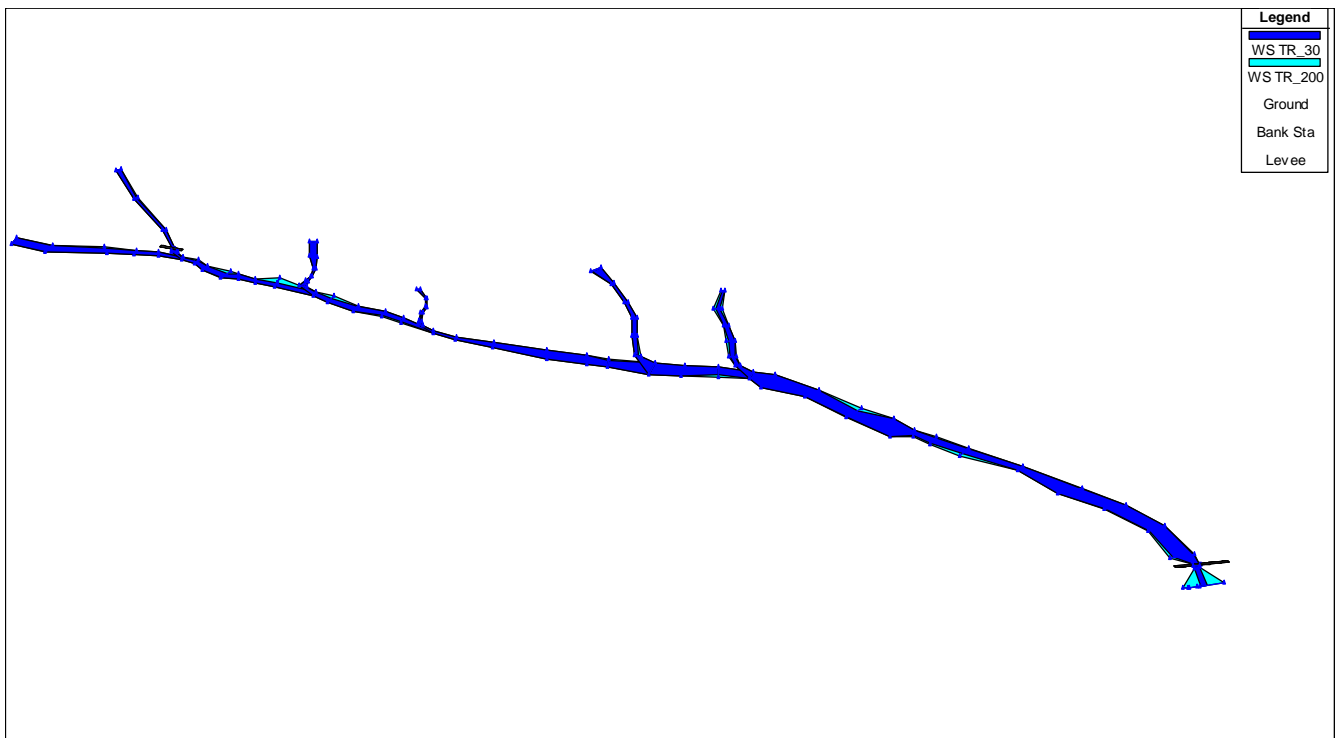
Planimetria della porzione di reticolo idrografico in studio relativo all'Area "A".



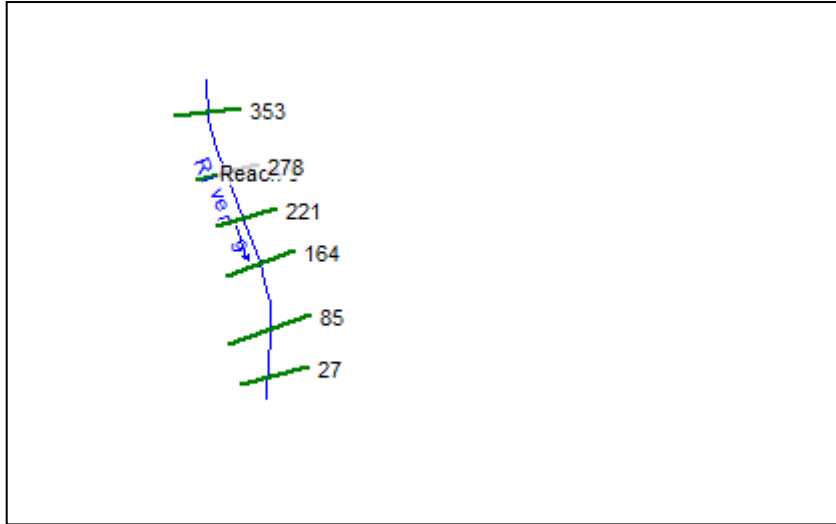
Profilo del tirante idraulico



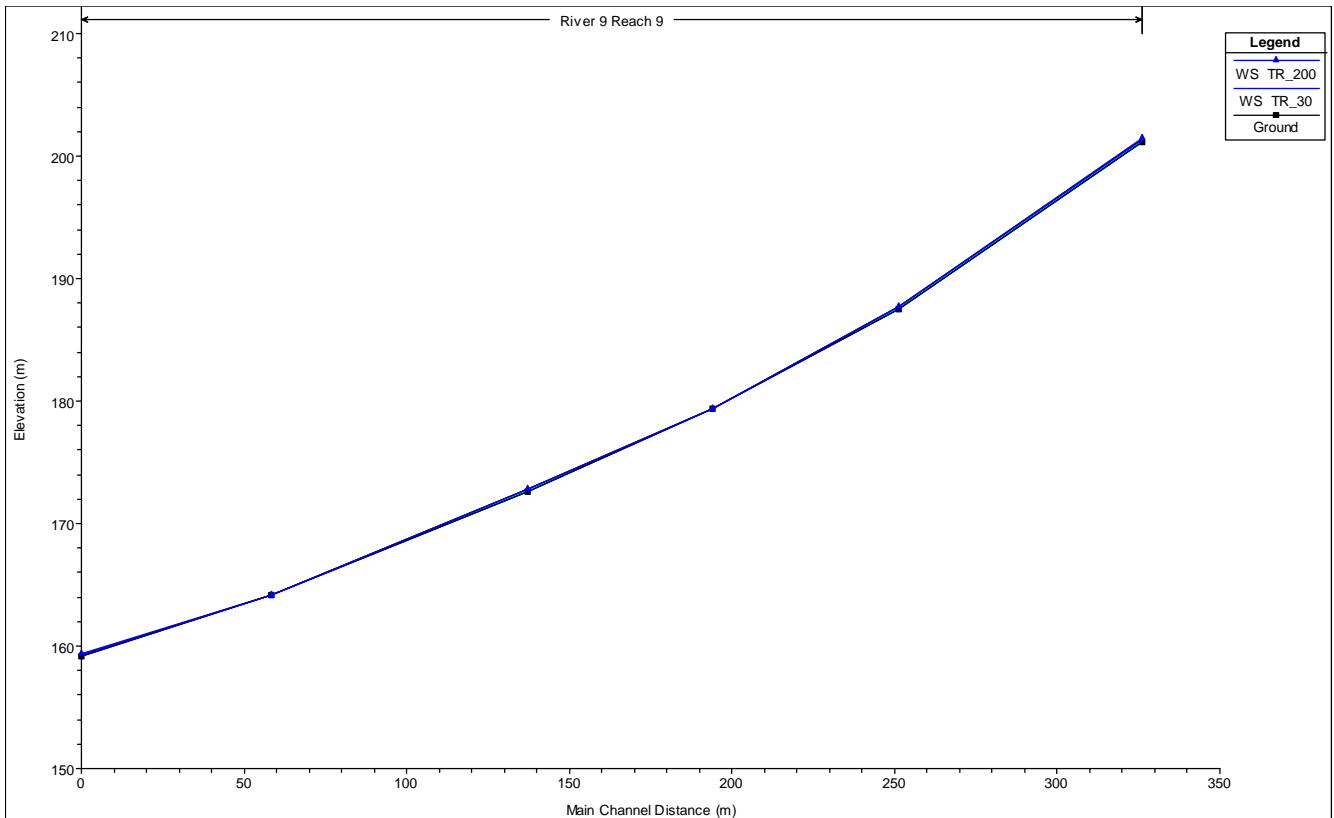
*Profilo velocità*



*Visione prospettica*

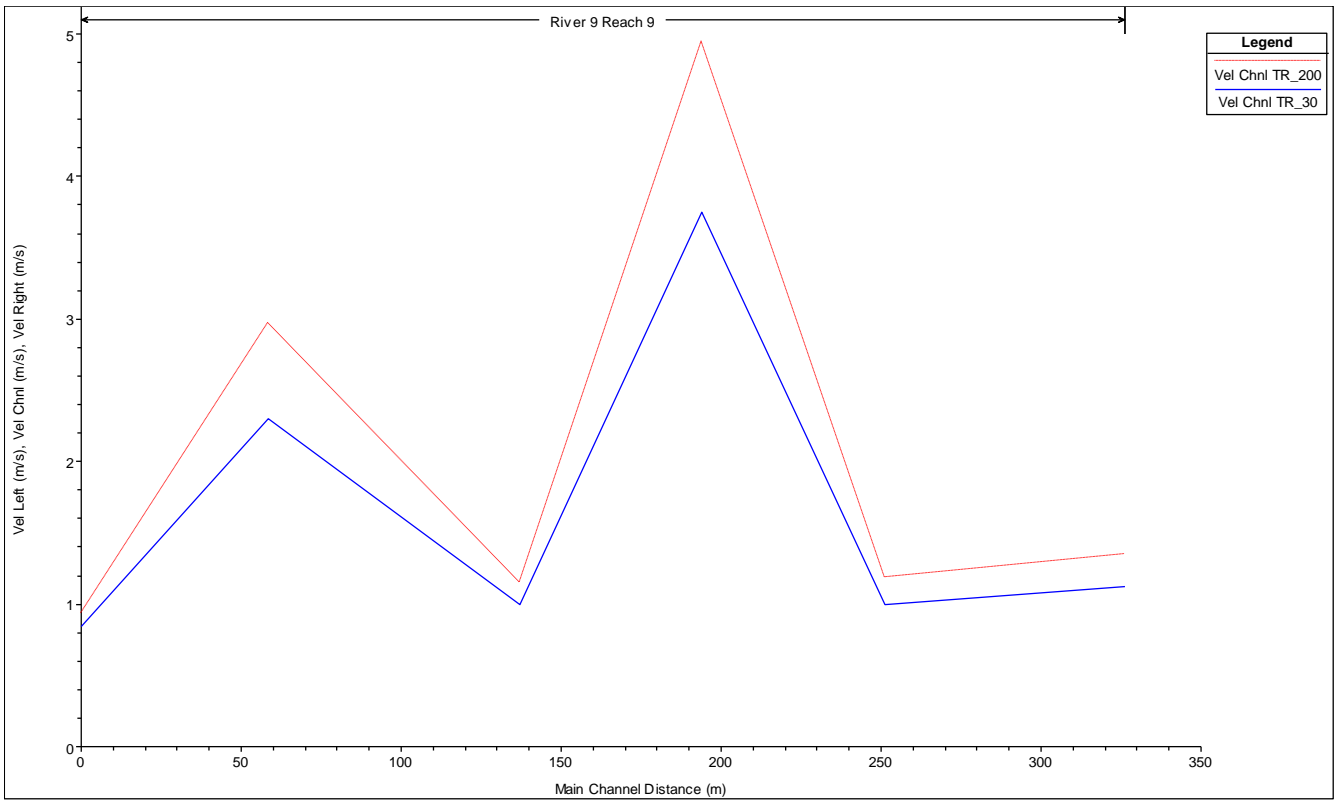


*Planimetria della porzione di reticolo idrografico (IGM) in studio relativo all'Area "A".*

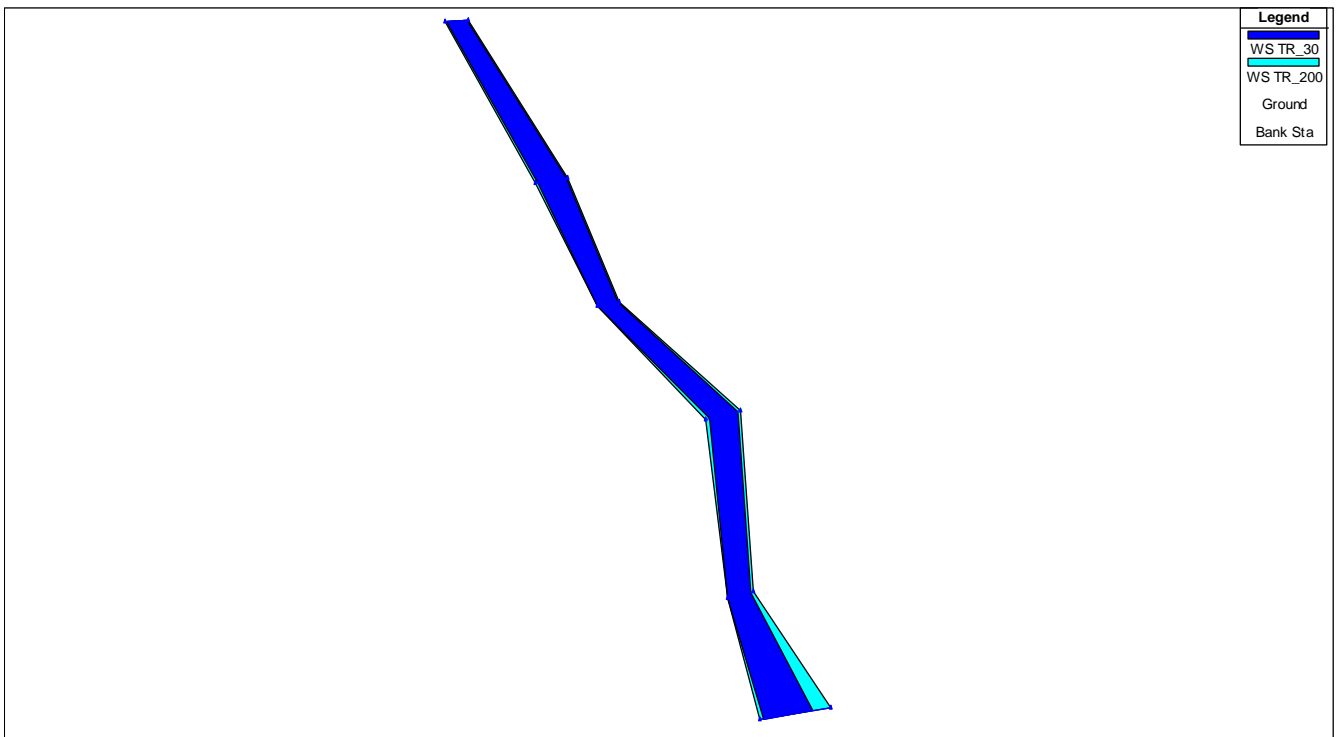


*Profilo del tirante idraulico*

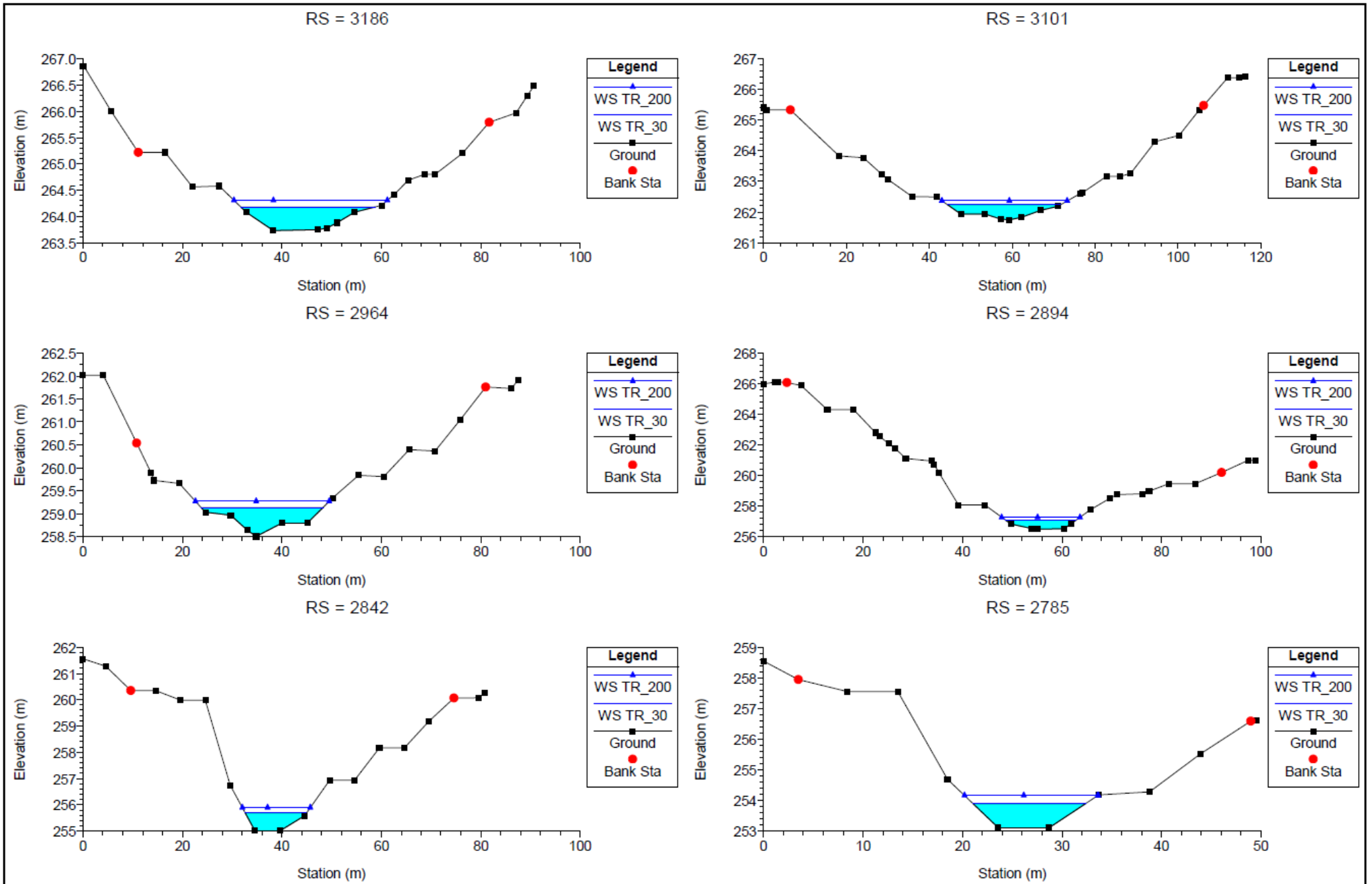


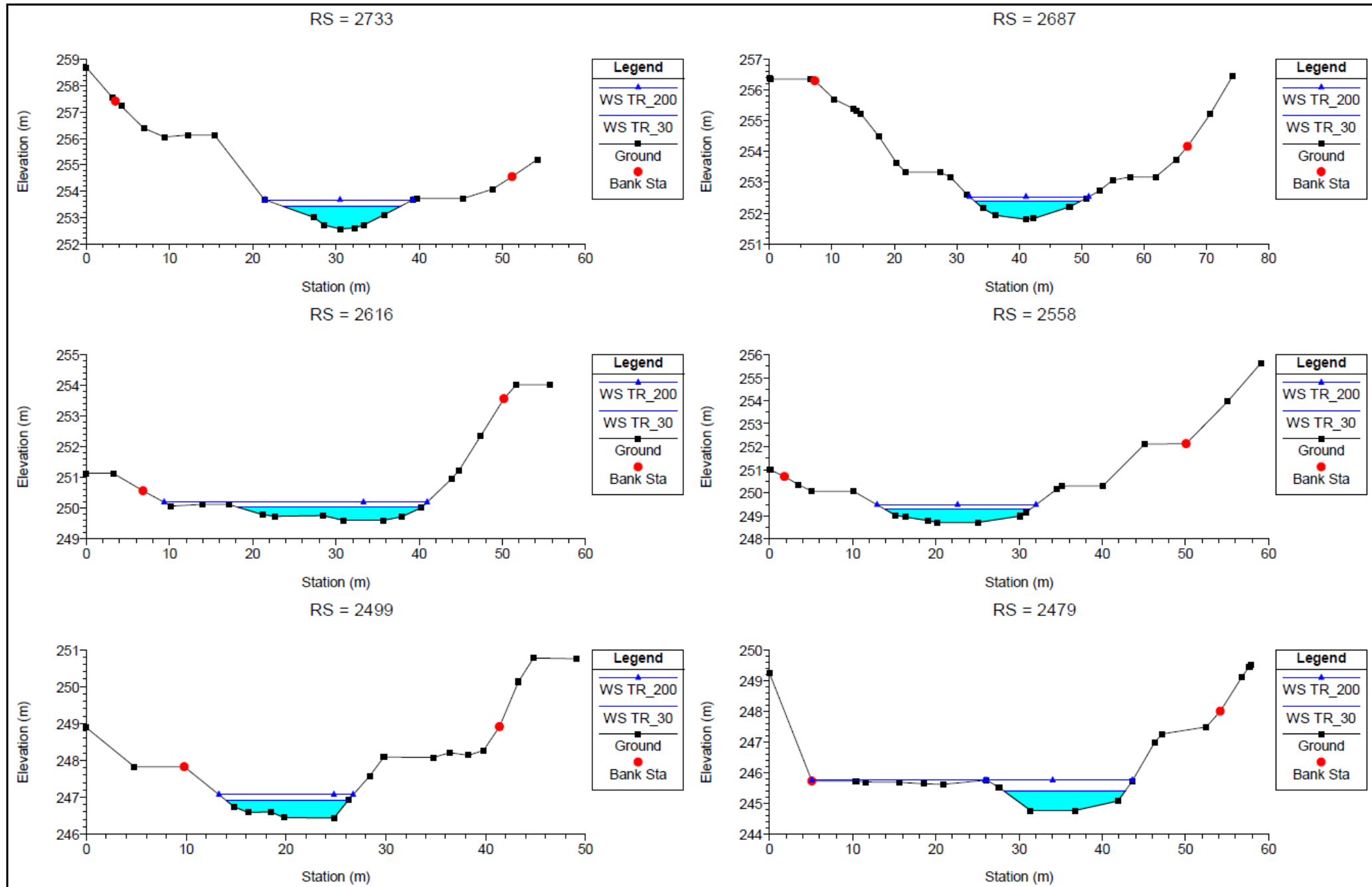


*Profilo velocità*

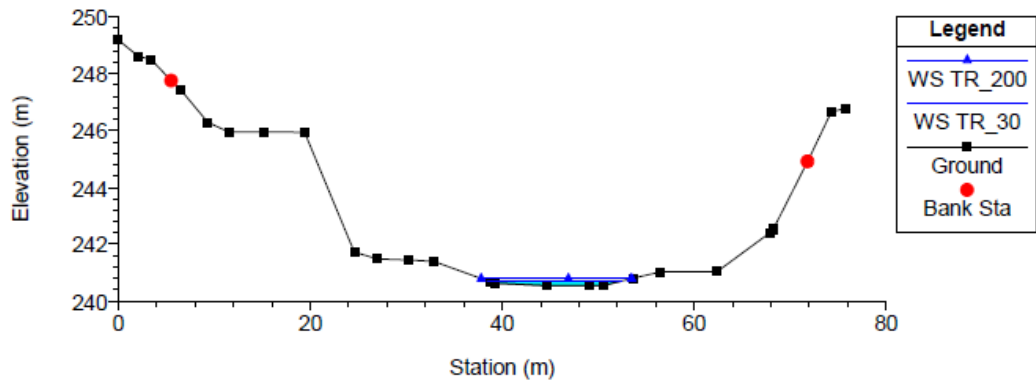


*Visione prospettica*

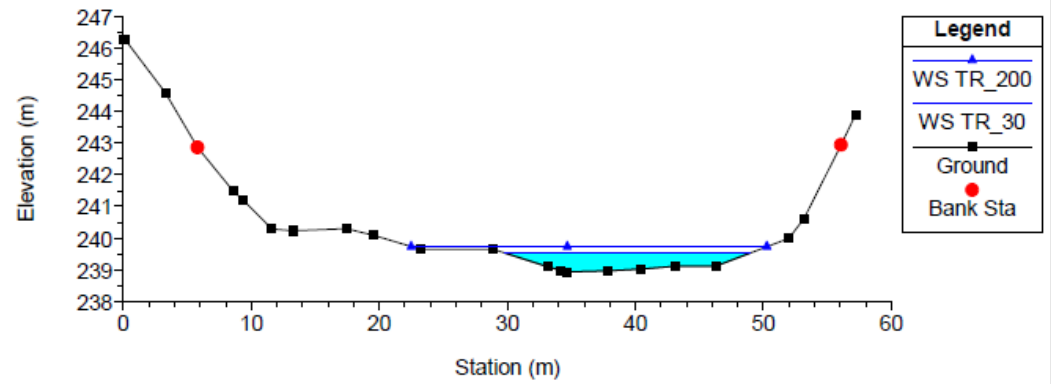




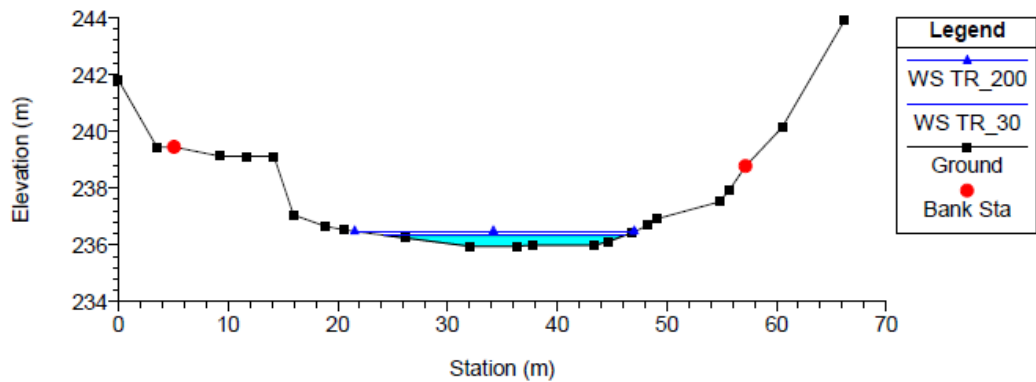
RS = 2442



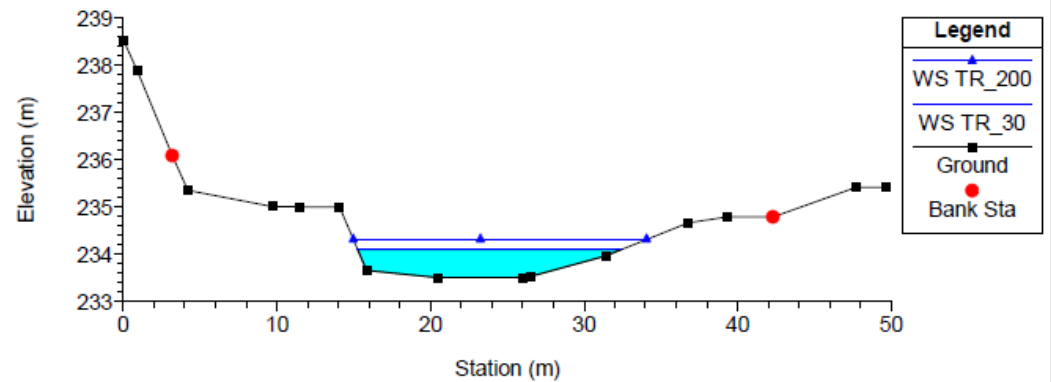
RS = 2348



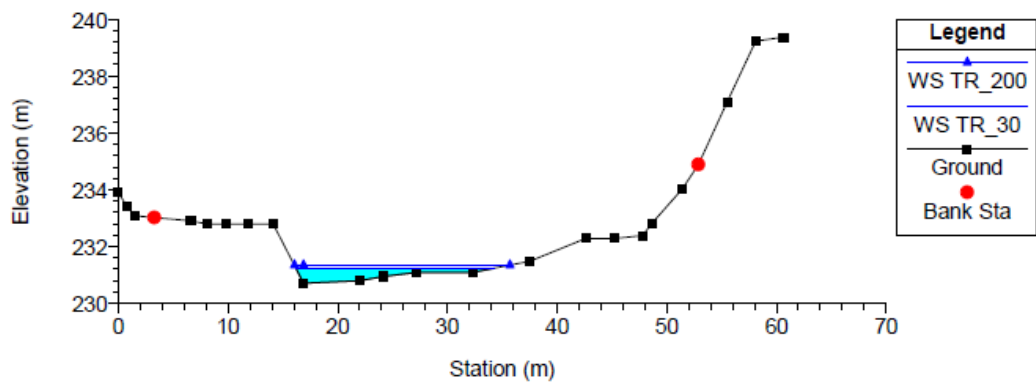
RS = 2239



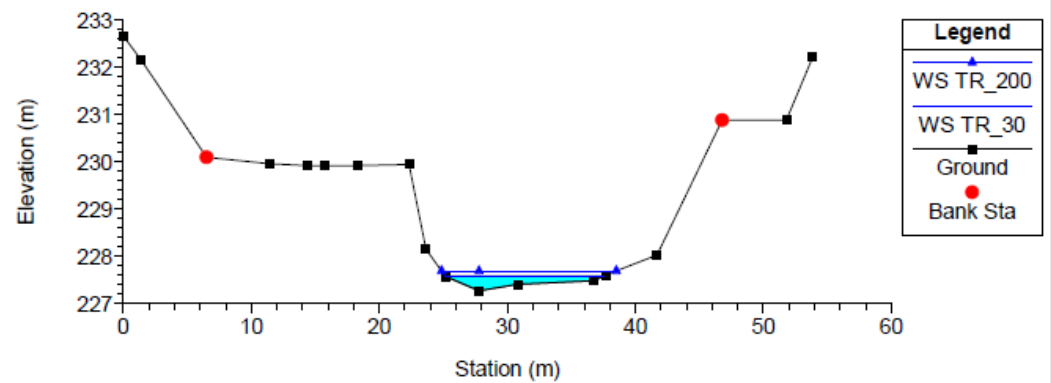
RS = 2197



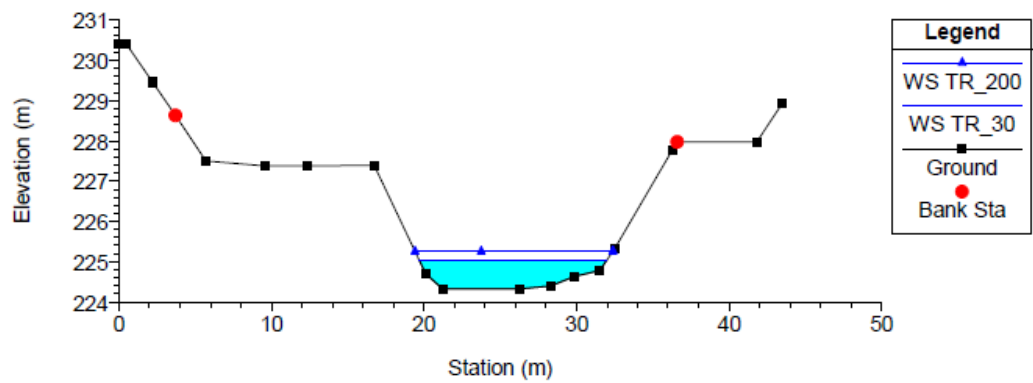
RS = 2150



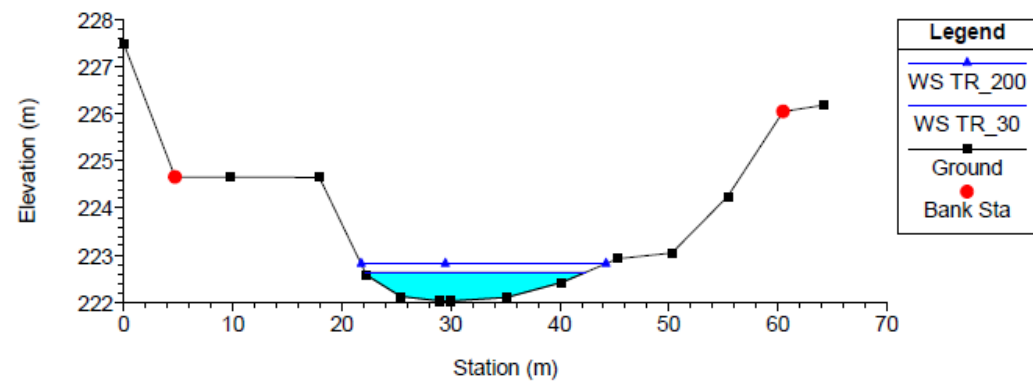
RS = 2092



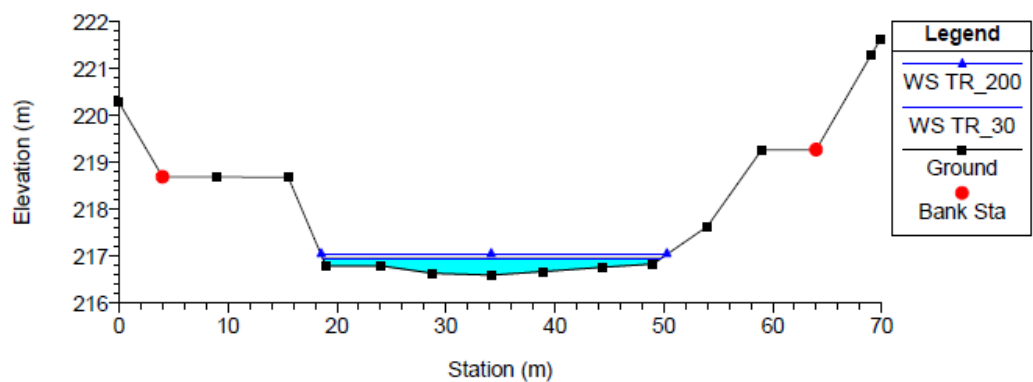
RS = 2036



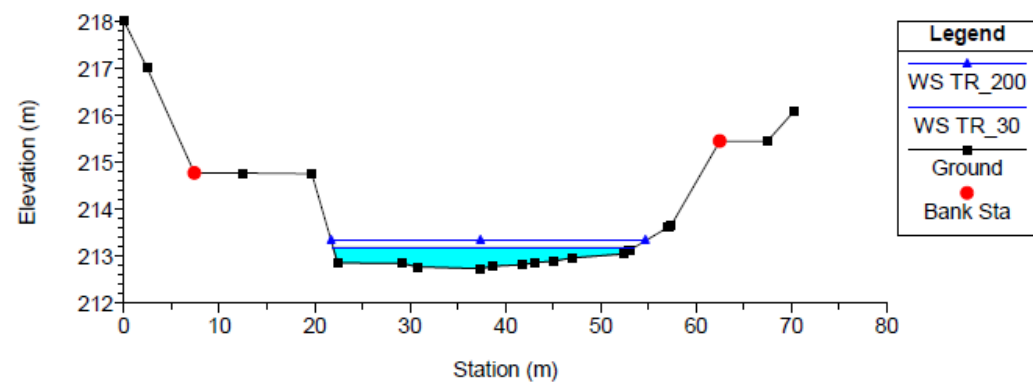
RS = 1949



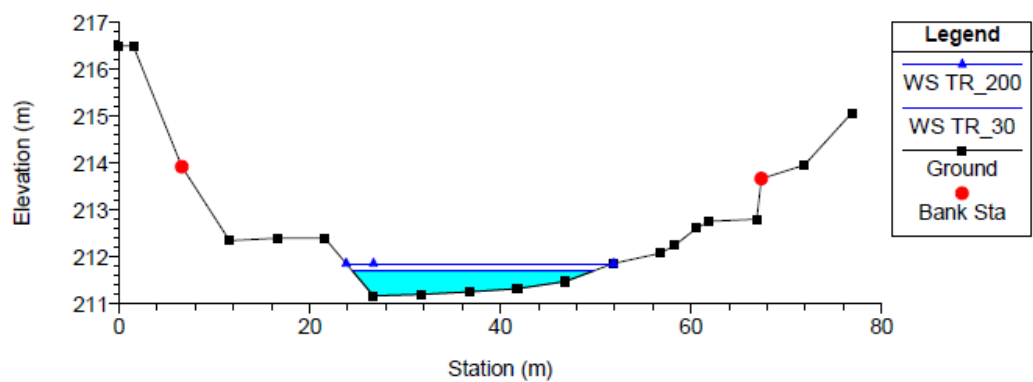
RS = 1823



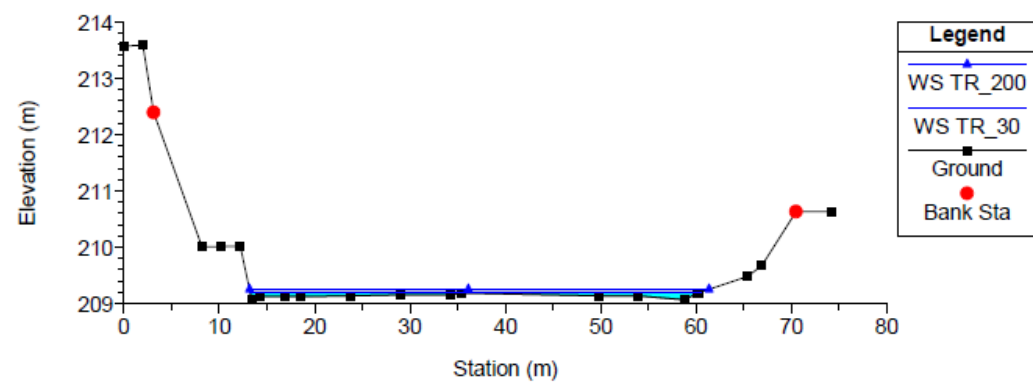
RS = 1729



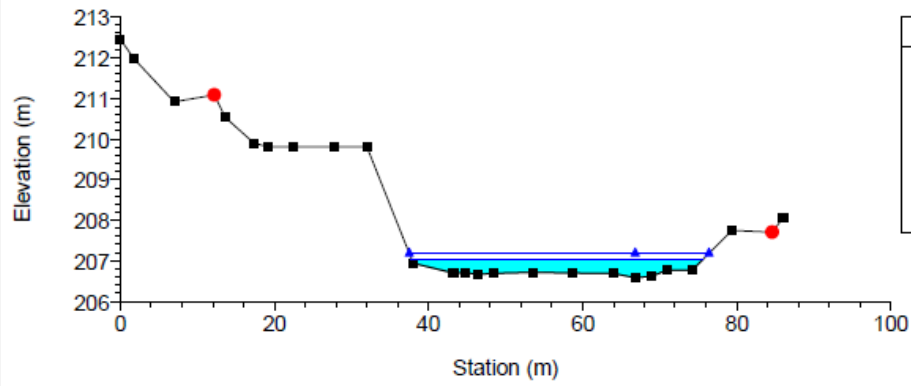
RS = 1676



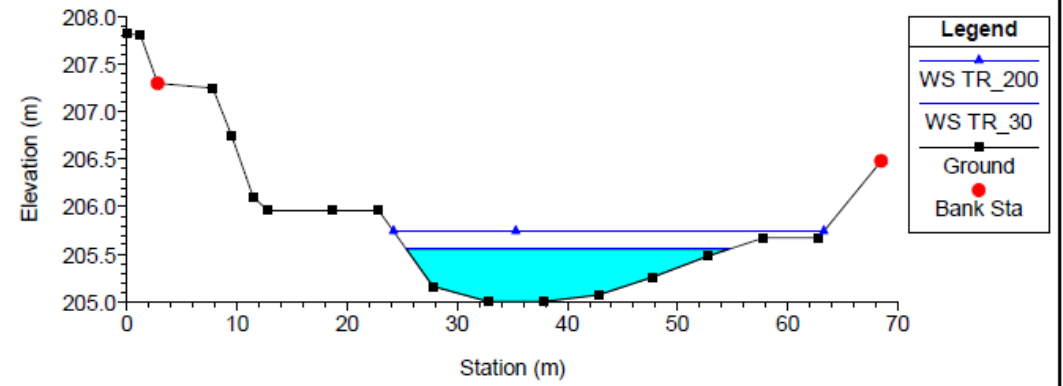
RS = 1564



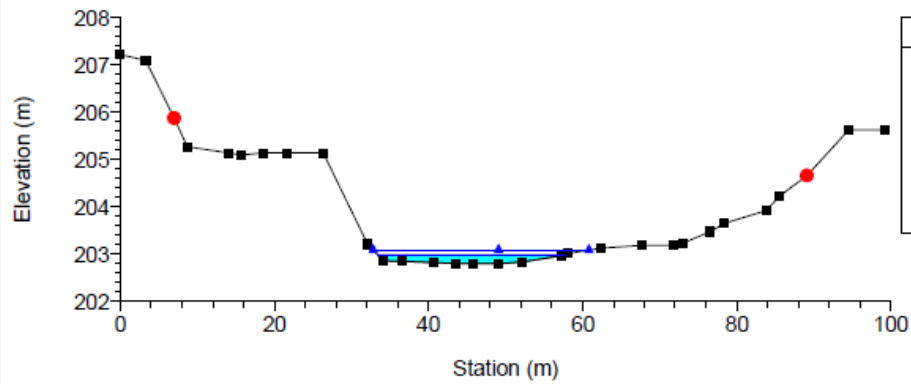
RS = 1499



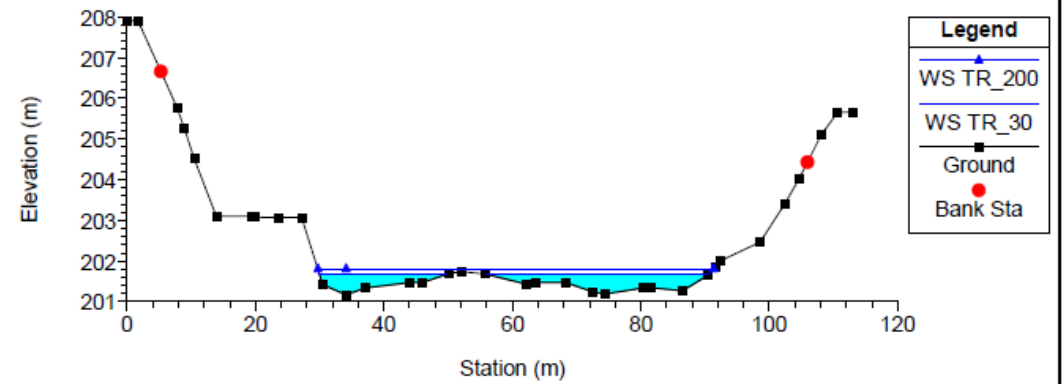
RS = 1414



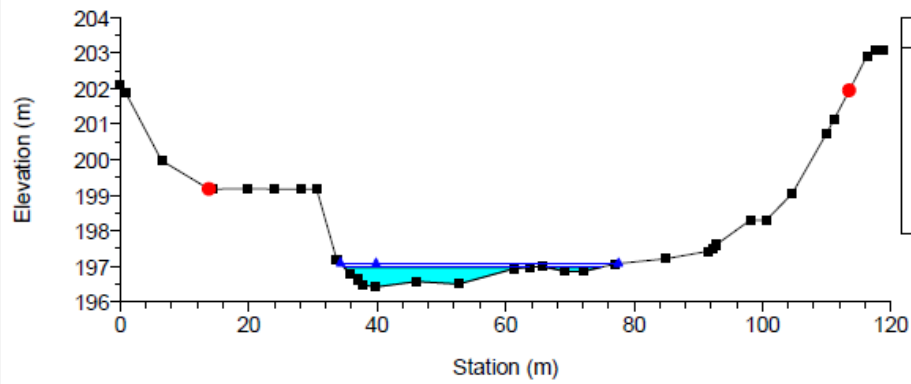
RS = 1389



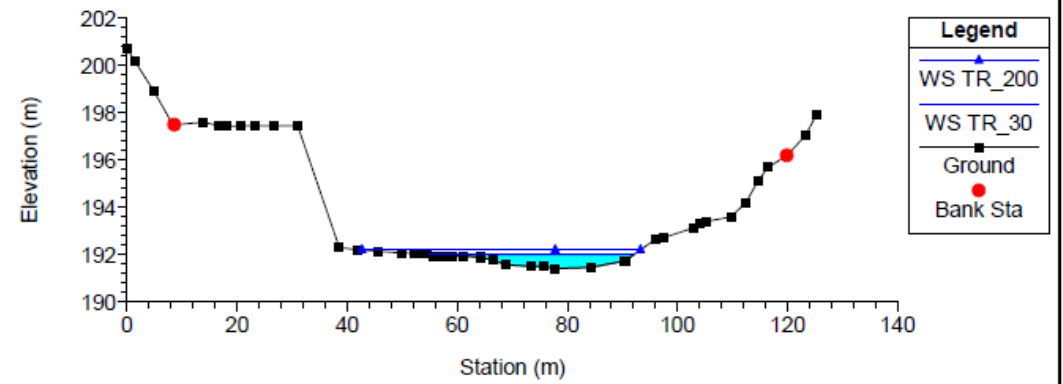
RS = 1297

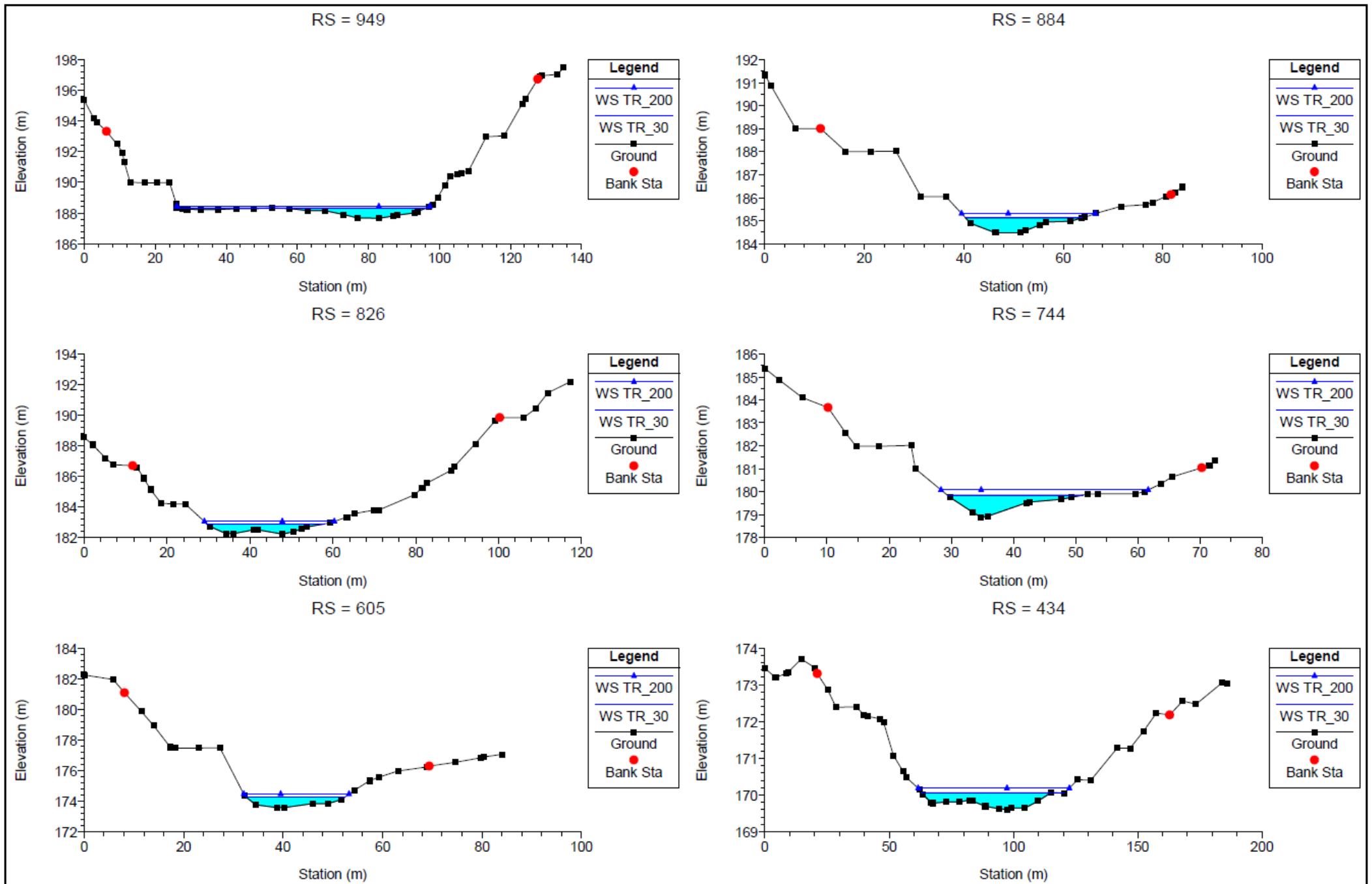


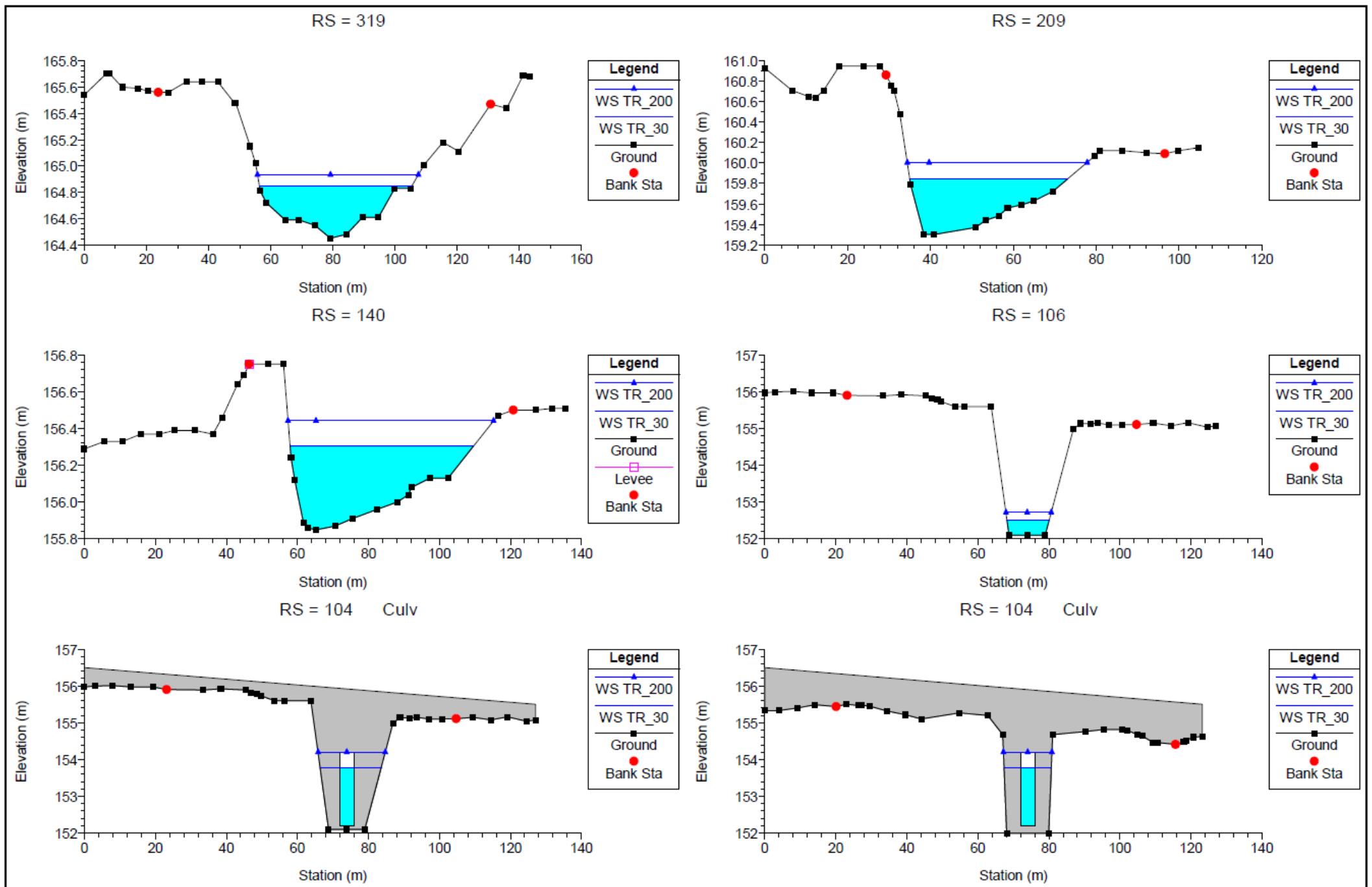
RS = 1191



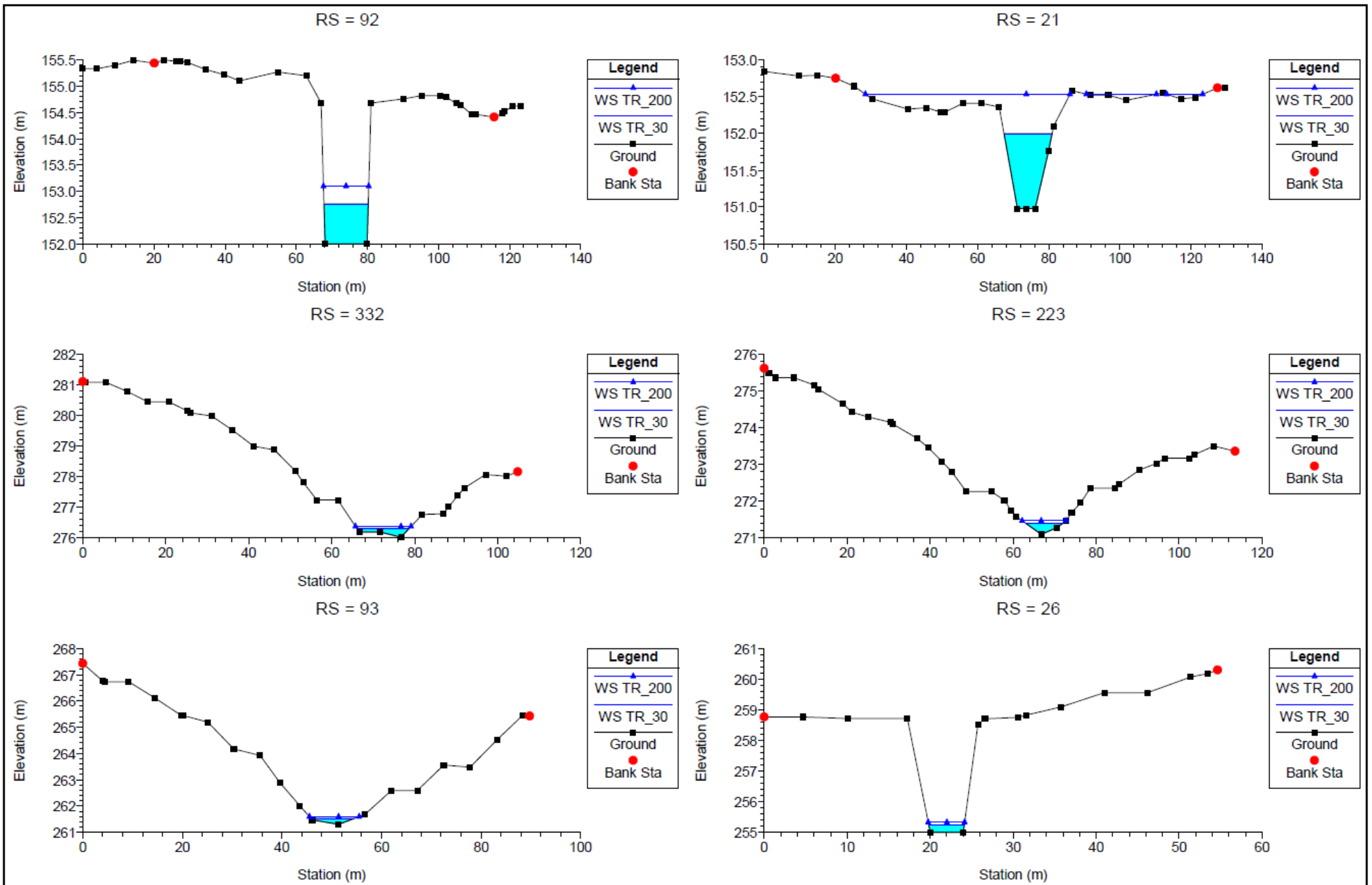
RS = 1071

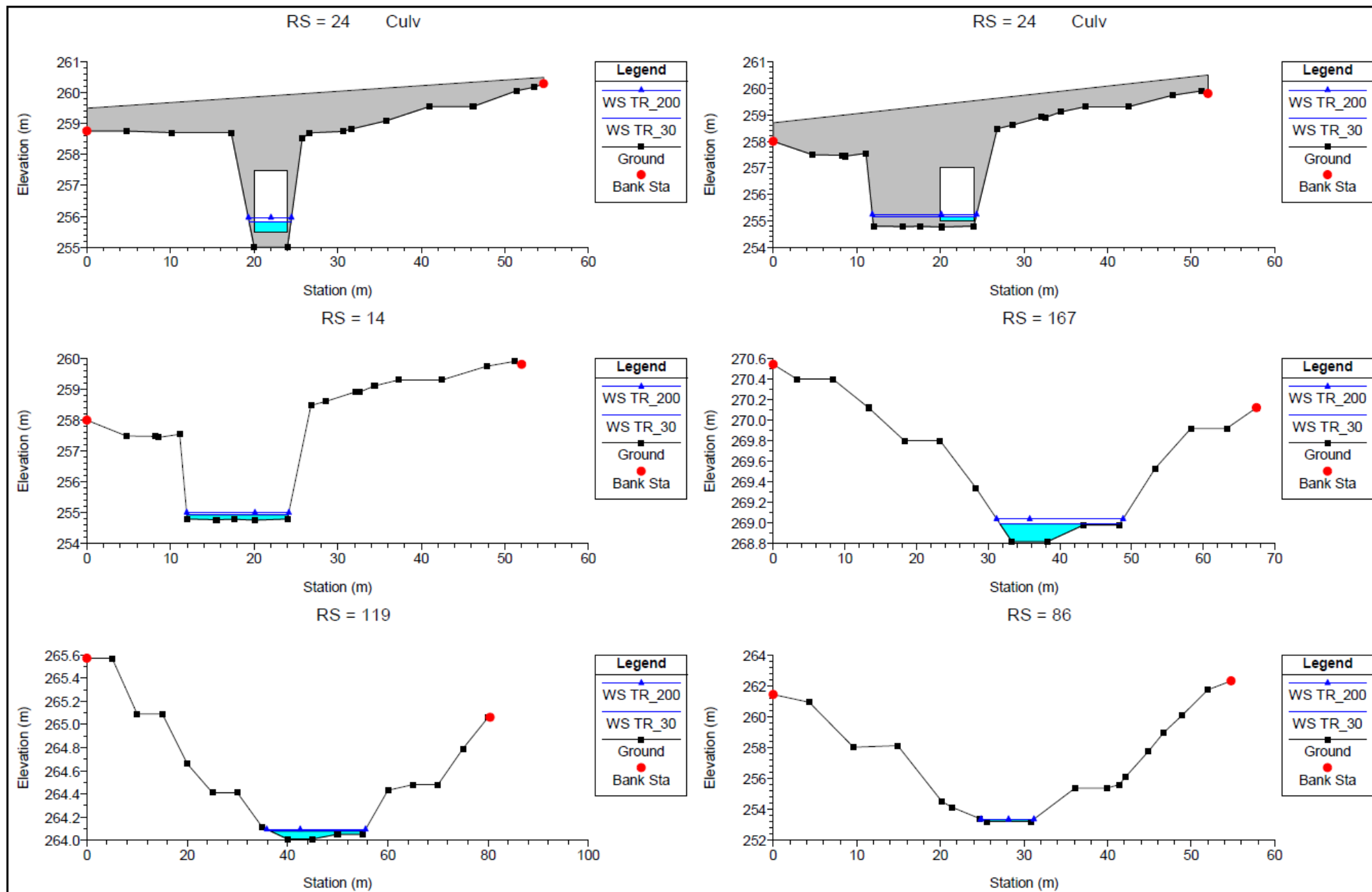


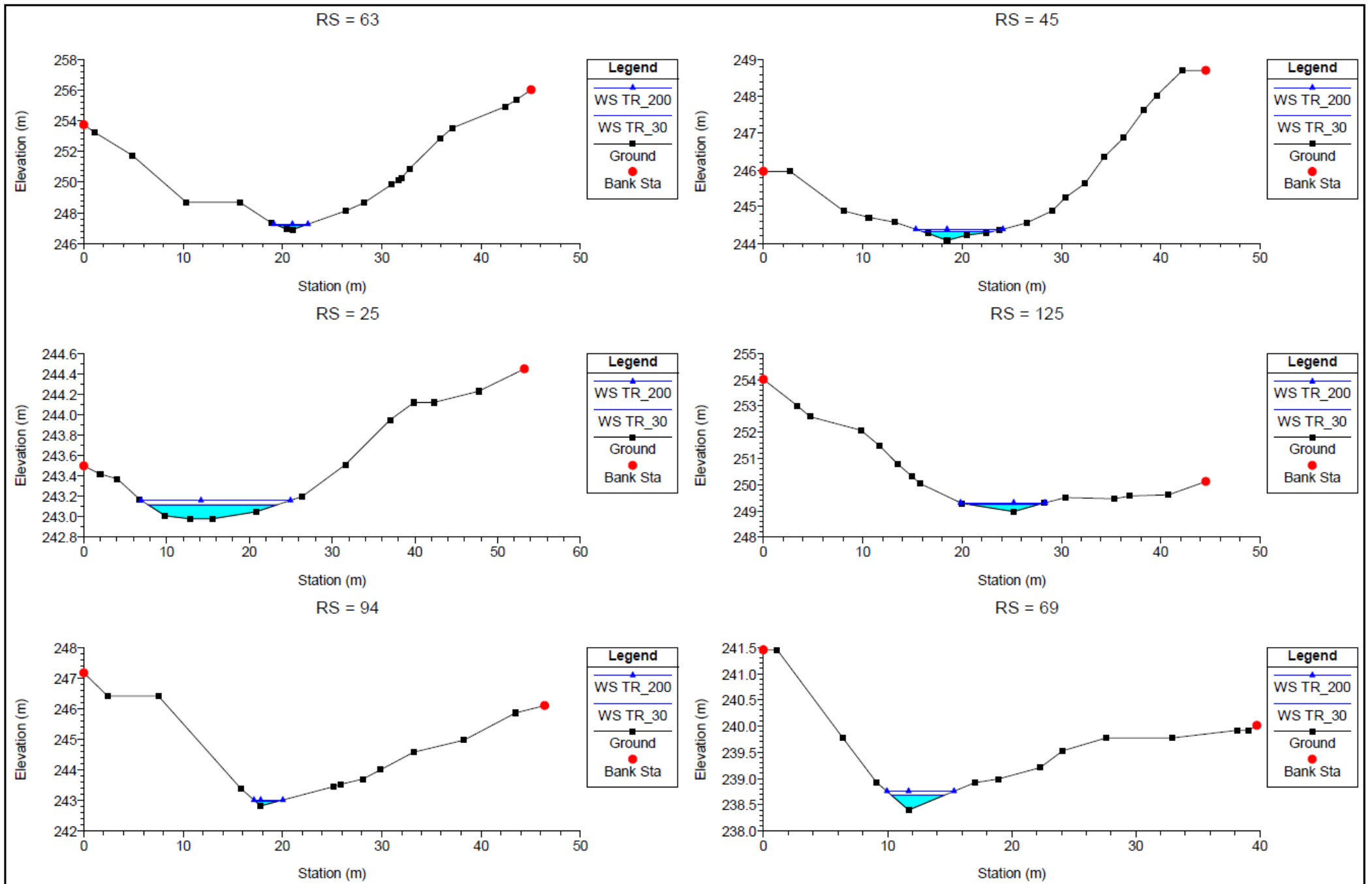




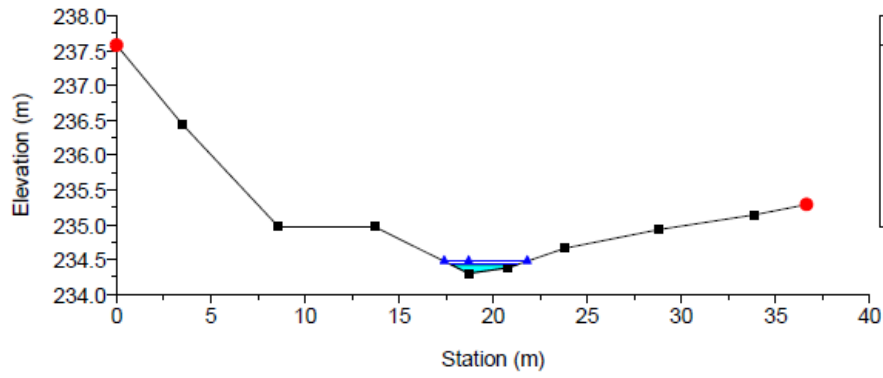




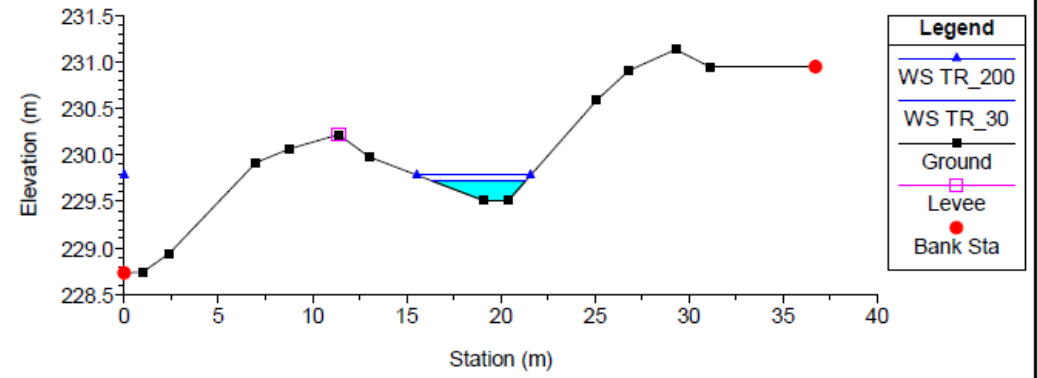




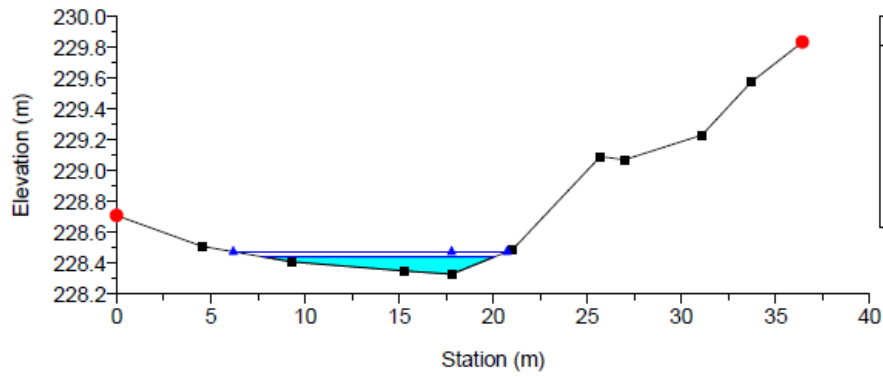
RS = 51



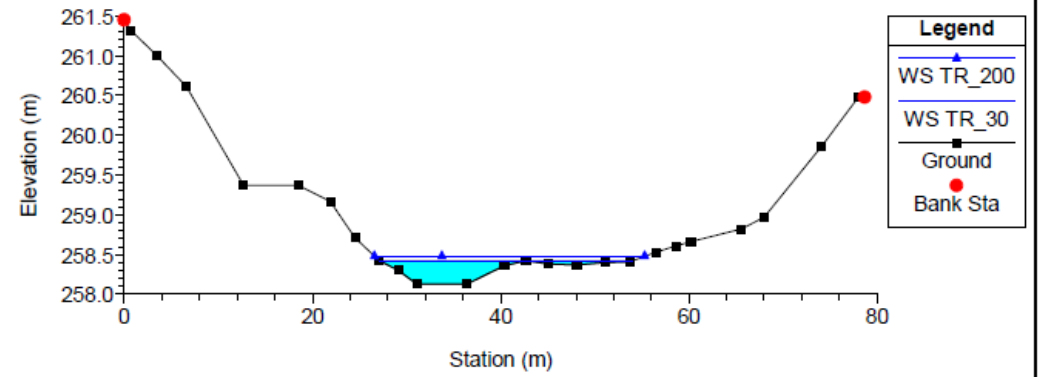
RS = 24



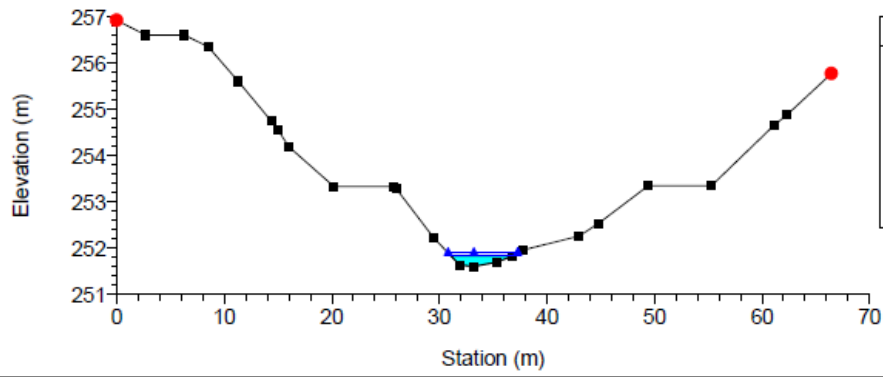
RS = 12



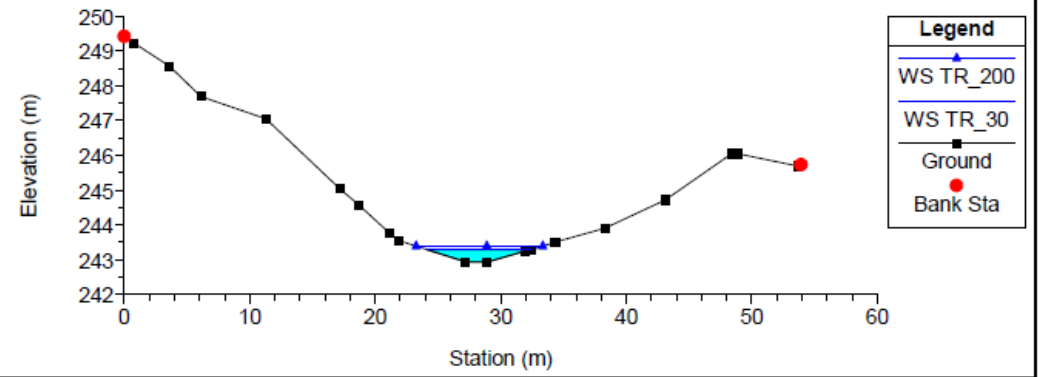
RS = 314

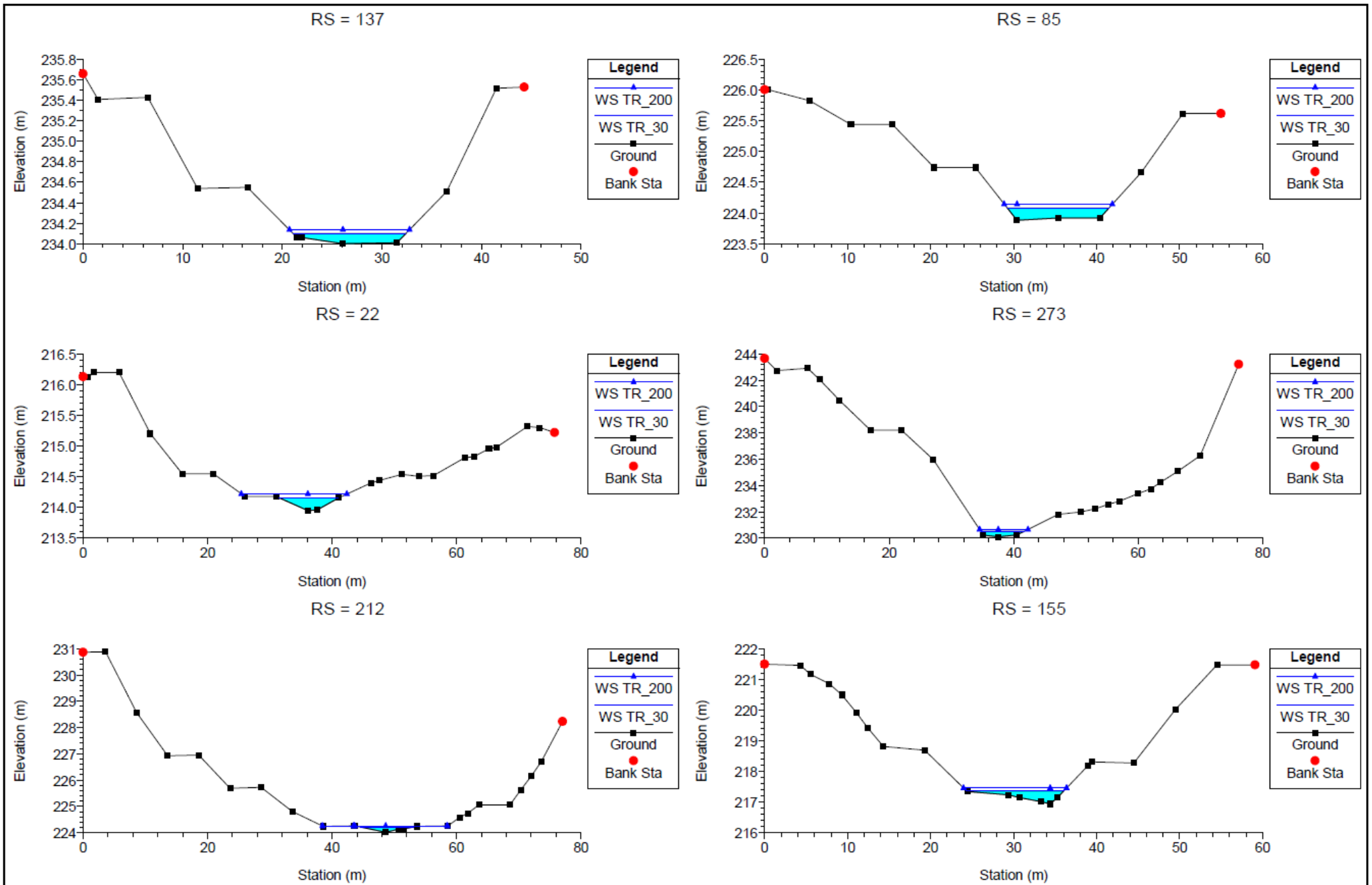


RS = 257

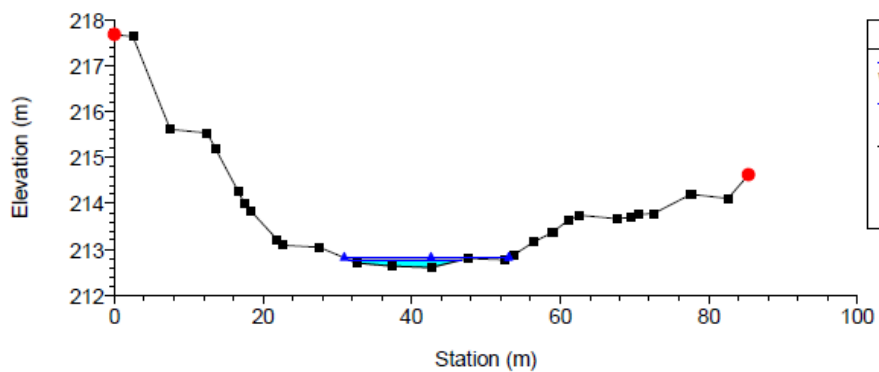


RS = 189

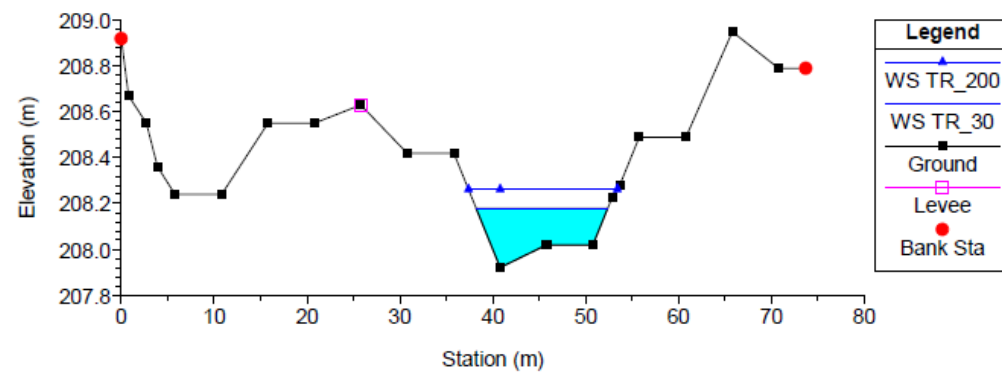




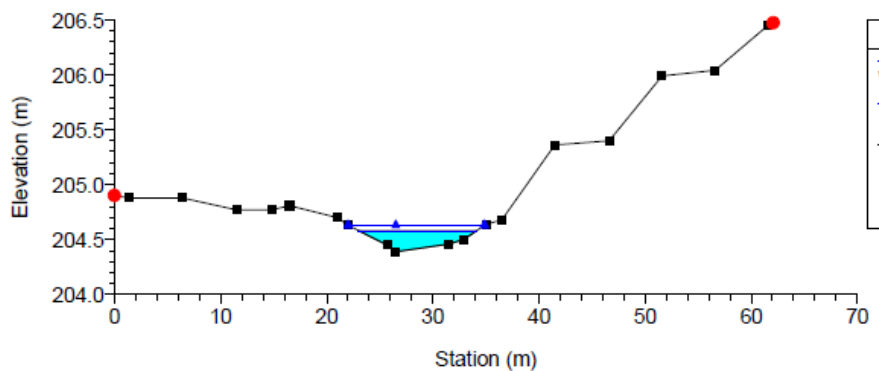
RS = 102

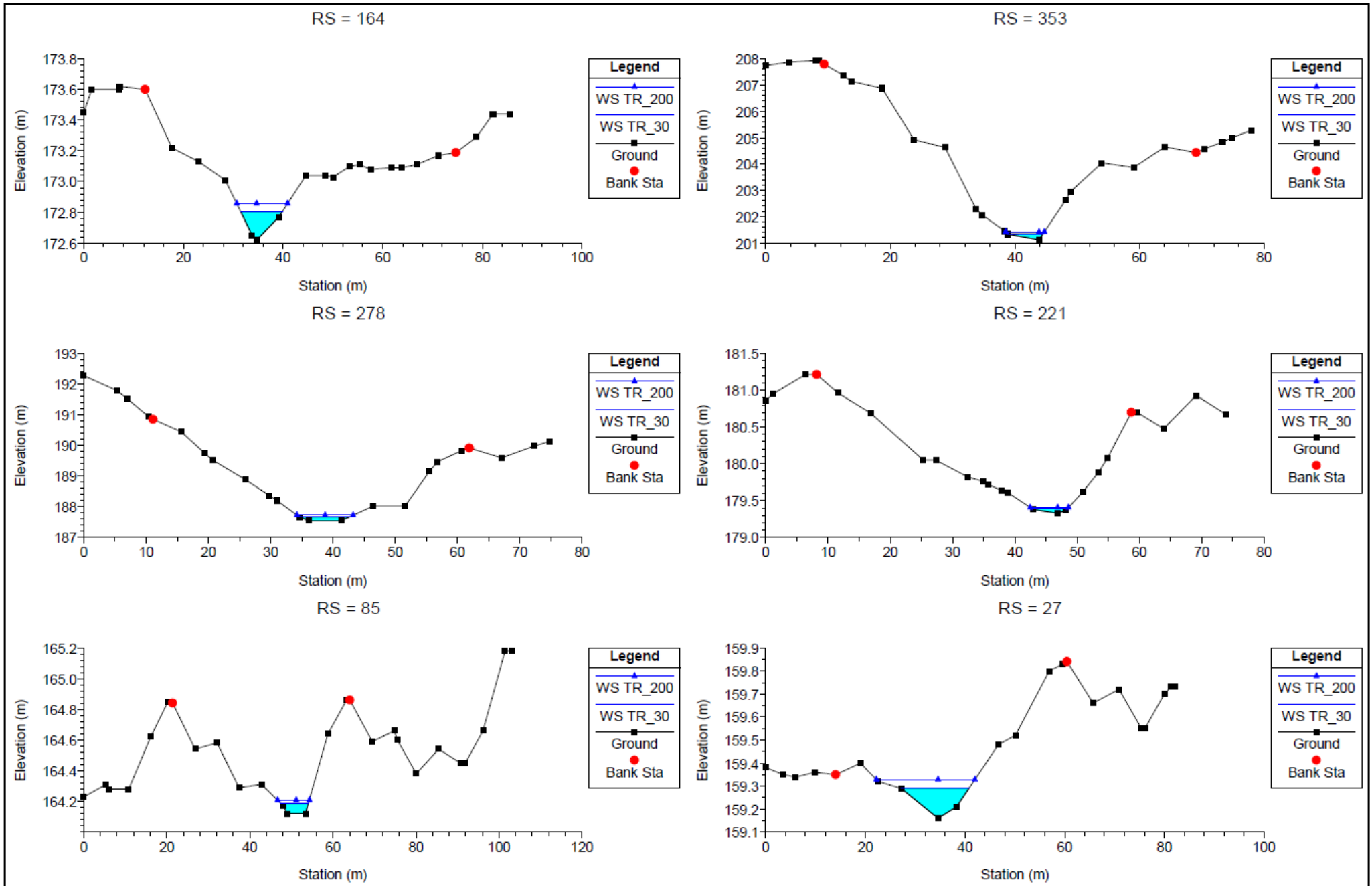


RS = 50



RS = 18









River	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)
River 2	Reach 2	14	TR_30	2.15	254.76	254.93	254.93	255.00	0.038834	1.21	1.78	12.14
River 2	Reach 2	14	TR_200	3.90	254.76	255.00	255.00	255.11	0.034231	1.47	2.66	12.22
River 1	Reach 1	3186	TR_30	13.37	263.73	264.18	264.18	264.33	0.030125	1.70	7.89	27.04
River 1	Reach 1	3186	TR_200	22.49	263.73	264.31	264.31	264.50	0.028101	1.94	11.60	30.85
River 1	Reach 1	3101	TR_30	13.37	261.75	262.24	262.24	262.39	0.030890	1.70	7.85	27.25
River 1	Reach 1	3101	TR_200	22.49	261.75	262.37	262.37	262.56	0.027963	1.95	11.53	30.27
River 1	Reach 1	2964	TR_30	13.37	258.51	259.14	259.14	259.30	0.030639	1.77	7.54	24.43
River 1	Reach 1	2964	TR_200	22.49	258.51	259.28	259.28	259.48	0.026829	2.02	11.14	26.91
River 1	Reach 1	2894	TR_30	13.37	256.50	257.10	257.10	257.33	0.026686	2.11	6.34	14.22
River 1	Reach 1	2894	TR_200	22.49	256.50	257.28	257.30	257.60	0.026745	2.49	9.03	15.76
River 1	Reach 1	2842	TR_30	13.37	255.01	255.69	255.69	255.94	0.026337	2.22	6.03	12.33
River 1	Reach 1	2842	TR_200	22.49	255.01	255.89	255.91	256.24	0.025278	2.58	8.70	13.69
River 1	Reach 1 - Lower	2785	TR_30	15.52	253.11	253.90	253.90	254.19	0.024784	2.39	6.51	11.35
River 1	Reach 1 - Lower	2785	TR_200	26.39	253.11	254.16	254.16	254.54	0.023362	2.71	9.74	13.42
River 1	Reach 1 - Lower	2733	TR_30	15.52	252.57	253.43	253.43	253.68	0.025902	2.21	7.01	14.25
River 1	Reach 1 - Lower	2733	TR_200	26.39	252.57	253.67	253.67	253.98	0.023952	2.45	10.77	17.74
River 1	Reach 1 - Lower	2687	TR_30	15.52	251.80	252.39	252.45	252.68	0.041776	2.39	6.50	16.99
River 1	Reach 1 - Lower	2687	TR_200	26.39	251.80	252.53	252.65	252.96	0.046303	2.91	9.08	19.10
River 1	Reach 1 - Lower	2616	TR_30	15.52	249.61	250.05	250.14	250.32	0.052726	2.30	6.75	22.28
River 1	Reach 1 - Lower	2616	TR_200	26.39	249.61	250.19	250.27	250.50	0.050267	2.44	10.83	31.62
River 1	Reach 1 - Lower	2558	TR_30	15.52	248.72	249.29	249.29	249.51	0.026837	2.07	7.51	17.47
River 1	Reach 1 - Lower	2558	TR_200	26.39	248.72	249.49	249.49	249.78	0.024434	2.40	11.02	19.11
River 1	Reach 1 - Lower	2499	TR_30	15.52	246.44	246.92	247.11	247.56	0.101249	3.54	4.38	12.25
River 1	Reach 1 - Lower	2499	TR_200	26.39	246.44	247.07	247.34	247.95	0.096473	4.15	6.35	13.45
River 1	Reach 1 - Lower	2479	TR_30	15.52	244.77	245.41	245.41	245.65	0.025971	2.20	7.07	14.59
River 1	Reach 1 - Lower	2479	TR_200	26.39	244.77	245.75	245.75	245.94	0.028226	1.89	13.93	38.37
River 1	Reach 1 - Lower1	2442	TR_30	16.95	240.54	240.71	241.10	245.23	2.756252	9.41	1.80	13.96
River 1	Reach 1 - Lower1	2442	TR_200	29.08	240.54	240.79	241.25	245.49	1.669649	9.60	3.03	15.66
River 1	Reach 1 - Lower1	2348	TR_30	16.95	238.92	239.53	239.54	239.76	0.030075	2.13	7.95	19.25
River 1	Reach 1 - Lower1	2348	TR_200	29.08	238.92	239.73	239.76	240.00	0.031770	2.32	12.52	27.79
River 1	Reach 1 - Lower1	2239	TR_30	16.95	235.95	236.34	236.46	236.72	0.081291	2.73	6.22	21.98
River 1	Reach 1 - Lower1	2239	TR_200	29.08	235.95	236.47	236.62	236.96	0.073908	3.10	9.38	25.48
River 1	Reach 1 - Lower1	2197	TR_30	16.95	233.51	234.10	234.10	234.34	0.026432	2.14	7.92	17.18
River 1	Reach 1 - Lower1	2197	TR_200	29.08	233.51	234.32	234.32	234.63	0.024119	2.47	11.75	19.09
River 1	Reach 1 - Lower1	2150	TR_30	16.95	230.71	231.24	231.41	231.83	0.133647	3.41	4.97	18.05
River 1	Reach 1 - Lower1	2150	TR_200	29.08	230.71	231.34	231.60	232.22	0.139641	4.15	7.01	19.64
River 1	Reach 1 - Lower2	2092	TR_30	17.99	227.27	227.58	228.00	231.50	1.718761	8.76	2.05	12.41
River 1	Reach 1 - Lower2	2092	TR_200	31.04	227.27	227.69	228.22	231.89	1.062949	9.08	3.42	13.66
River 1	Reach 1 - Lower2	2036	TR_30	17.99	224.33	225.04	225.07	225.37	0.029405	2.58	6.98	12.29
River 1	Reach 1 - Lower2	2036	TR_200	31.04	224.33	225.25	225.34	225.77	0.031329	3.19	9.74	12.97
River 1	Reach 1 - Lower2	1949	TR_30	17.99	222.02	222.63	222.64	222.86	0.027714	2.09	8.61	20.23
River 1	Reach 1 - Lower2	1949	TR_200	31.04	222.02	222.82	222.84	223.13	0.027337	2.48	12.52	22.48
River 1	Reach 1 - Lower2	1823	TR_30	17.99	216.60	216.96	217.05	217.27	0.085762	2.47	7.28	31.02
River 1	Reach 1 - Lower2	1823	TR_200	31.04	216.60	217.05	217.19	217.53	0.088150	3.07	10.11	31.75
River 1	Reach 1 - Lower2	1729	TR_30	17.99	212.74	213.19	213.19	213.35	0.029707	1.79	10.08	31.55
River 1	Reach 1 - Lower2	1729	TR_200	31.04	212.74	213.33	213.33	213.56	0.026496	2.11	14.73	32.97
River 1	Reach 1 - Lower2	1676	TR_30	17.99	211.17	211.69	211.69	211.88	0.028243	1.92	9.35	25.22
River 1	Reach 1 - Lower2	1676	TR_200	31.04	211.17	211.85	211.87	212.12	0.027747	2.28	13.61	28.02
River 1	Reach 1 - Lower3	1564	TR_30	21.49	209.07	209.21	209.42	211.66	3.680415	6.92	3.10	47.37
River 1	Reach 1 - Lower3	1564	TR_200	37.26	209.07	209.26	209.54	211.88	2.040281	7.18	5.19	48.21
River 1	Reach 1 - Lower3	1499	TR_30	21.49	206.59	207.04	207.04	207.20	0.029709	1.78	12.05	37.84
River 1	Reach 1 - Lower3	1499	TR_200	37.26	206.59	207.18	207.18	207.41	0.026454	2.12	17.56	38.91
River 1	Reach 1 - Lower3	1414	TR_30	21.49	205.00	205.55	205.55	205.74	0.028011	1.94	11.07	29.29
River 1	Reach 1 - Lower3	1414	TR_200	37.26	205.00	205.74	205.74	205.97	0.026722	2.13	17.53	39.10
River 1	Reach 1 - Lower4	1389	TR_30	24.97	202.80	202.99	203.30	205.51	1.299396	7.03	3.55	24.31
River 1	Reach 1 - Lower4	1389	TR_200	43.55	202.80	203.09	203.45	205.73	0.810822	7.20	6.05	28.01

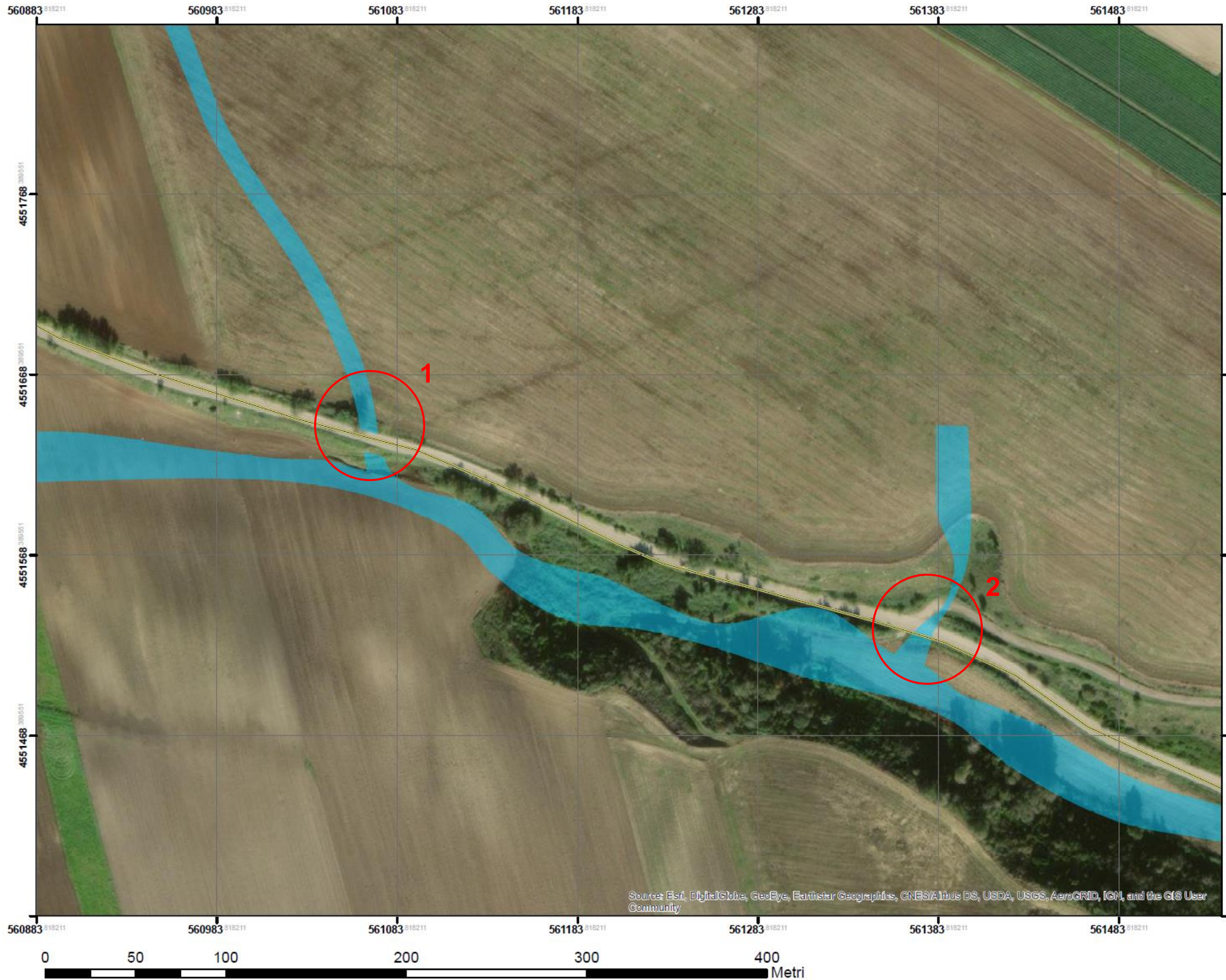
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)
River 1	Reach 1 - Lower4	1297	TR_30	24.97	201.17	201.67	201.67	201.81	0.031702	1.67	14.96	54.53
River 1	Reach 1 - Lower4	1297	TR_200	43.55	201.17	201.80	201.80	201.99	0.028661	1.93	22.61	61.59
River 1	Reach 1 - Lower4	1191	TR_30	24.97	196.42	196.97	197.05	197.25	0.061499	2.37	10.53	37.28
River 1	Reach 1 - Lower4	1191	TR_200	43.55	196.42	197.08	197.21	197.50	0.068221	2.88	15.14	43.35
River 1	Reach 1 - Lower4	1071	TR_30	24.97	191.40	192.00	192.01	192.19	0.030426	1.92	12.99	37.13
River 1	Reach 1 - Lower4	1071	TR_200	43.55	191.40	192.18	192.18	192.40	0.028421	2.08	20.94	50.55
River 1	Reach 1 - Lower4	949	TR_30	24.97	187.66	188.33	188.33	188.45	0.034148	1.56	16.03	68.62
River 1	Reach 1 - Lower4	949	TR_200	43.55	187.66	188.42	188.44	188.61	0.034732	1.93	22.61	71.25
River 1	Reach 1 - Lower4	884	TR_30	24.97	184.48	185.12	185.24	185.54	0.062873	2.88	8.68	23.34
River 1	Reach 1 - Lower4	884	TR_200	43.55	184.48	185.31	185.46	185.85	0.054366	3.25	13.40	26.87
River 1	Reach 1 - Lower4	826	TR_30	24.97	182.25	182.90	182.92	183.13	0.029493	2.12	11.77	28.33
River 1	Reach 1 - Lower4	826	TR_200	43.55	182.25	183.06	183.12	183.42	0.033319	2.64	16.50	31.35
River 1	Reach 1 - Lower4	744	TR_30	24.97	178.89	179.86	179.98	180.22	0.043430	2.64	9.46	21.86
River 1	Reach 1 - Lower4	744	TR_200	43.55	178.89	180.08	180.16	180.46	0.039268	2.70	16.11	33.32
River 1	Reach 1 - Lower4	605	TR_30	24.97	173.58	174.27	174.34	174.63	0.037511	2.62	9.51	19.87
River 1	Reach 1 - Lower4	605	TR_200	43.55	173.58	174.47	174.59	175.00	0.039157	3.24	13.46	21.15
River 1	Reach 1 - Lower4	434	TR_30	24.97	169.61	170.07	170.07	170.20	0.030781	1.63	15.31	56.60
River 1	Reach 1 - Lower4	434	TR_200	43.55	169.61	170.19	170.19	170.38	0.028220	1.93	22.59	60.82
River 1	Reach 1 - Lower4	319	TR_30	24.97	164.45	164.85	164.92	165.10	0.072376	2.23	11.19	49.10
River 1	Reach 1 - Lower4	319	TR_200	43.55	164.45	164.93	165.05	165.34	0.080374	2.81	15.47	51.79
River 1	Reach 1 - Lower4	209	TR_30	24.97	159.30	159.84	159.85	160.03	0.031446	1.92	13.00	38.14
River 1	Reach 1 - Lower4	209	TR_200	43.55	159.30	160.00	160.02	160.26	0.029280	2.23	19.53	43.41
River 1	Reach 1 - Lower4	140	TR_30	24.97	155.85	156.30	156.30	156.45	0.029729	1.67	14.92	51.65
River 1	Reach 1 - Lower4	140	TR_200	43.55	155.85	156.44	156.44	156.63	0.027087	1.94	22.42	57.87
River 1	Reach 1 - Lower4	106	TR_30	24.97	152.10	152.51	152.90	154.09	0.237479	5.58	4.47	11.89
River 1	Reach 1 - Lower4	106	TR_200	43.55	152.10	152.72	153.23	154.60	0.165805	6.06	7.19	12.80
River 1	Reach 1 - Lower4	104		Culvert								
River 1	Reach 1 - Lower4	92	TR_30	24.97	152.00	152.76	152.76	153.13	0.024626	2.71	9.22	12.46
River 1	Reach 1 - Lower4	92	TR_200	43.55	152.00	153.10	153.10	153.63	0.022760	3.24	13.46	12.73
River 1	Reach 1 - Lower4	21	TR_30	24.97	150.98	152.00	152.00	152.35	0.023191	2.64	9.47	13.52
River 1	Reach 1 - Lower4	21	TR_200	43.55	150.98	152.53	152.53	152.68	0.031571	1.72	25.28	87.41

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)
Reach 9	353	TR_30	0.81	201.12	201.36	201.36	201.42	0.041607	1.13	0.72	5.75
Reach 9	353	TR_200	1.52	201.12	201.43	201.43	201.52	0.036489	1.35	1.13	6.26
Reach 9	278	TR_30	0.81	187.55	187.67	187.67	187.72	0.042672	1.00	0.81	8.02
Reach 9	278	TR_200	1.52	187.55	187.73	187.73	187.80	0.038493	1.19	1.28	8.99
Reach 9	221	TR_30	0.81	179.33	179.39	179.48	180.11	2.253905	3.75	0.22	5.72
Reach 9	221	TR_200	1.52	179.33	179.41	179.54	180.66	2.696259	4.94	0.31	6.16
Reach 9	164	TR_30	0.81	172.62	172.80	172.80	172.85	0.044357	0.99	0.82	8.32
Reach 9	164	TR_200	1.52	172.62	172.86	172.86	172.92	0.040891	1.15	1.32	10.24
Reach 9	85	TR_30	0.81	164.12	164.19	164.25	164.45	0.529395	2.30	0.35	6.57
Reach 9	85	TR_200	1.52	164.12	164.21	164.31	164.66	0.658627	2.97	0.51	7.65
Reach 9	27	TR_30	0.81	159.16	159.29	159.29	159.33	0.048595	0.84	0.96	13.58
Reach 9	27	TR_200	1.52	159.16	159.33	159.33	159.37	0.048905	0.93	1.63	19.79

# Carta della Pericolosità Idraulica



# Carta della Pericolosità Idraulica



TAV\_A\_1

## Legenda

- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
- TR\_200

SCALA 1:2.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

# Carta della Pericolosità Idraulica



TAV\_A\_2

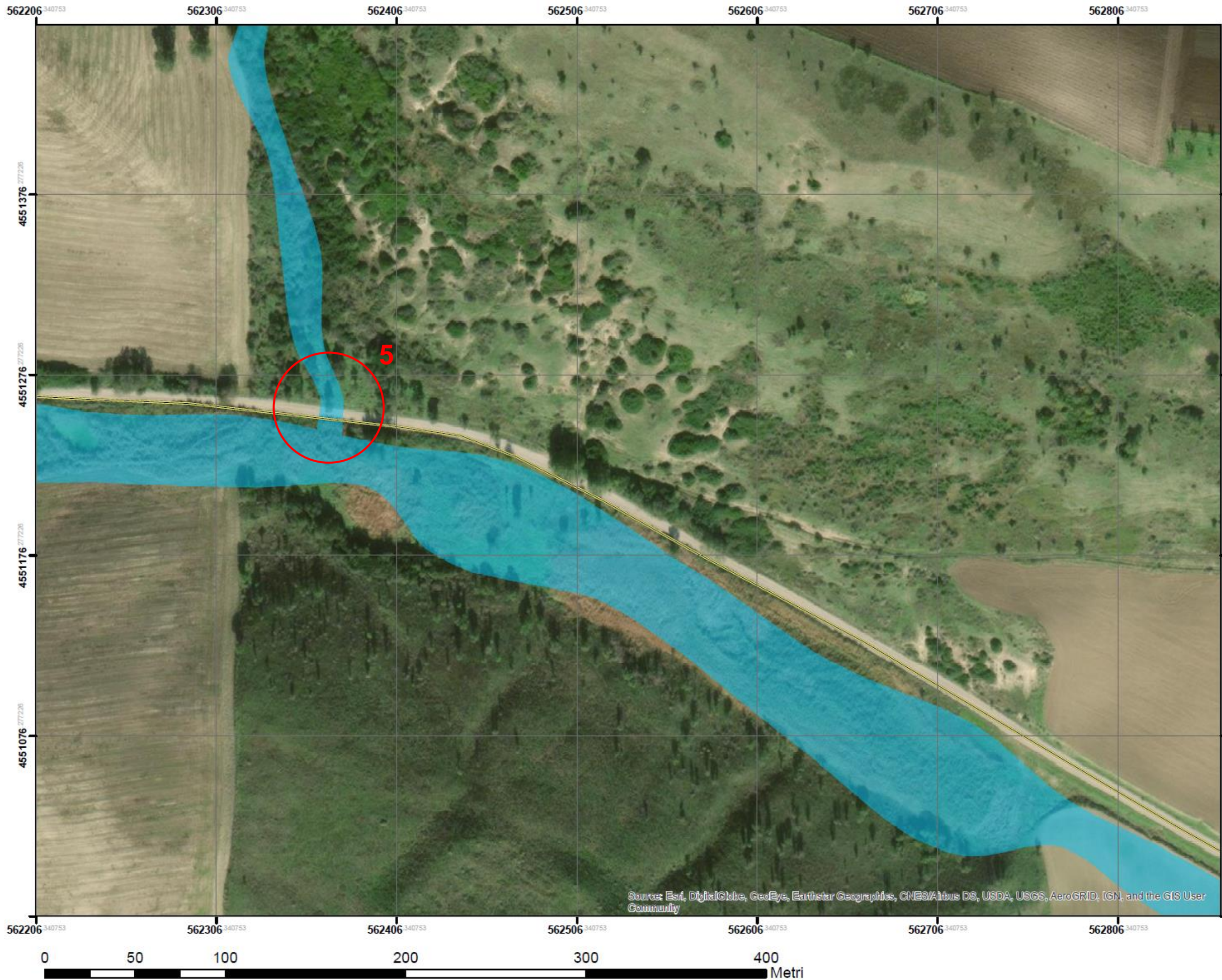
### Legenda

- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
- TR\_200

SCALA 1:2.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

# Carta della Pericolosità Idraulica

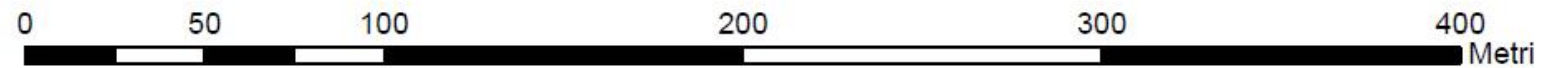


TAV\_A\_3

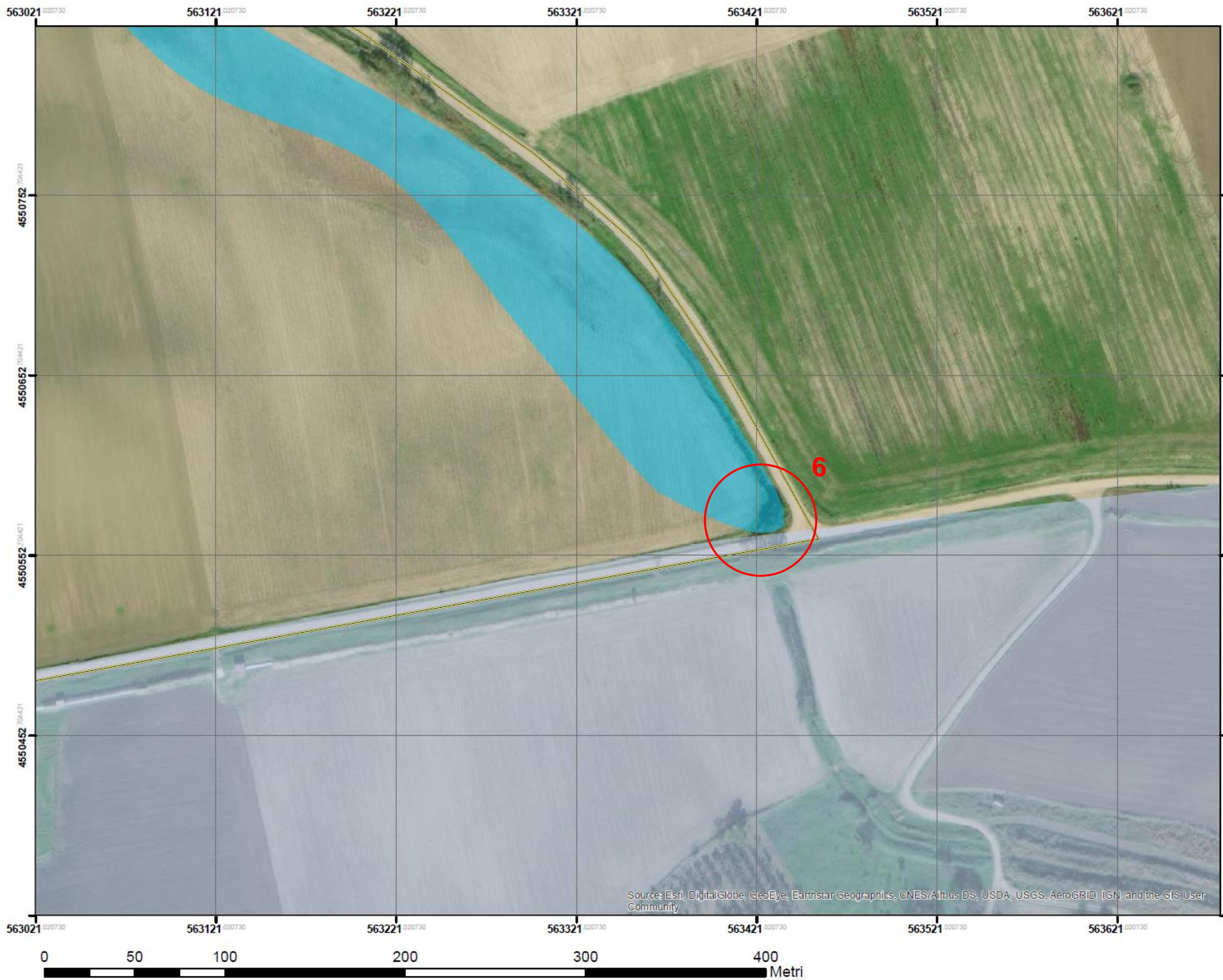
- Legenda**
- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
  - TR\_200

SCALA 1:2.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



# Carta della Pericolosità Idraulica



TAV\_A\_4

- Legenda**
- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
  - TR\_200
  - AdB\_TR\_200

SCALA 1:2.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

# Carta della Pericolosità Idraulica



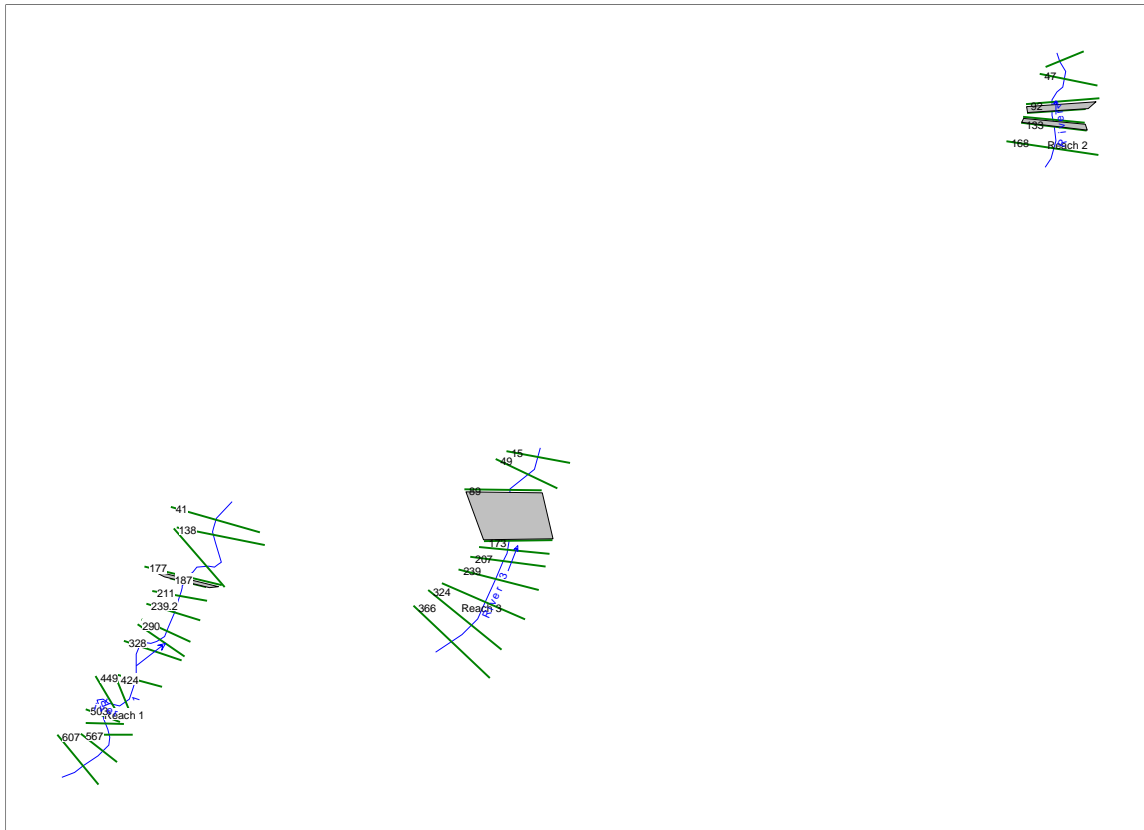
N  
TAV\_A\_5

- Legenda**
- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
  - TR\_200
  - AdB\_TR\_200
- SCALA 1:2.000

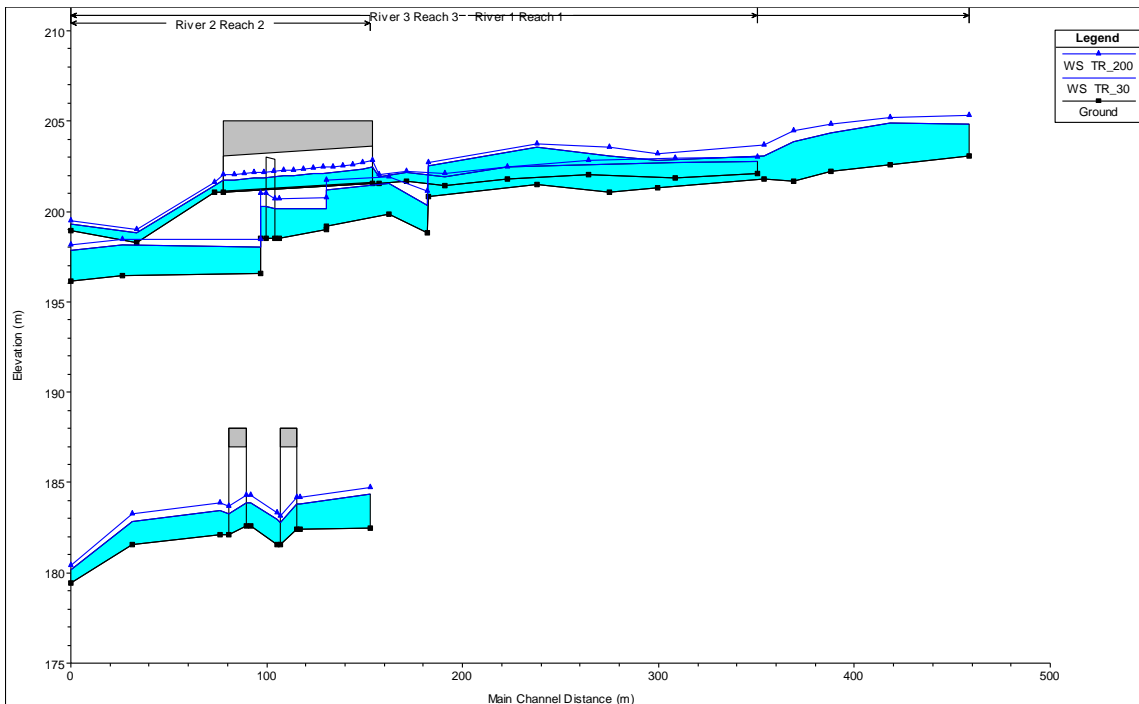
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



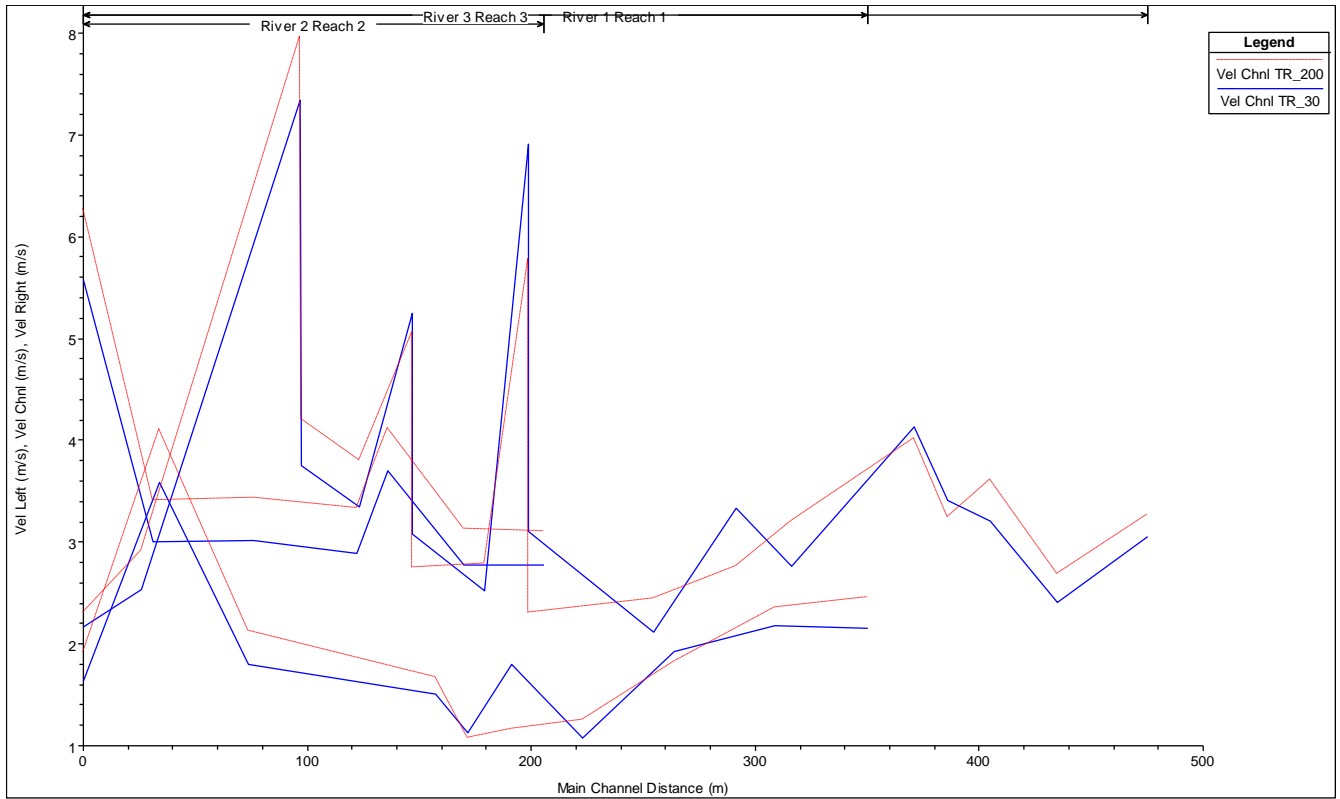
## AREA "B"



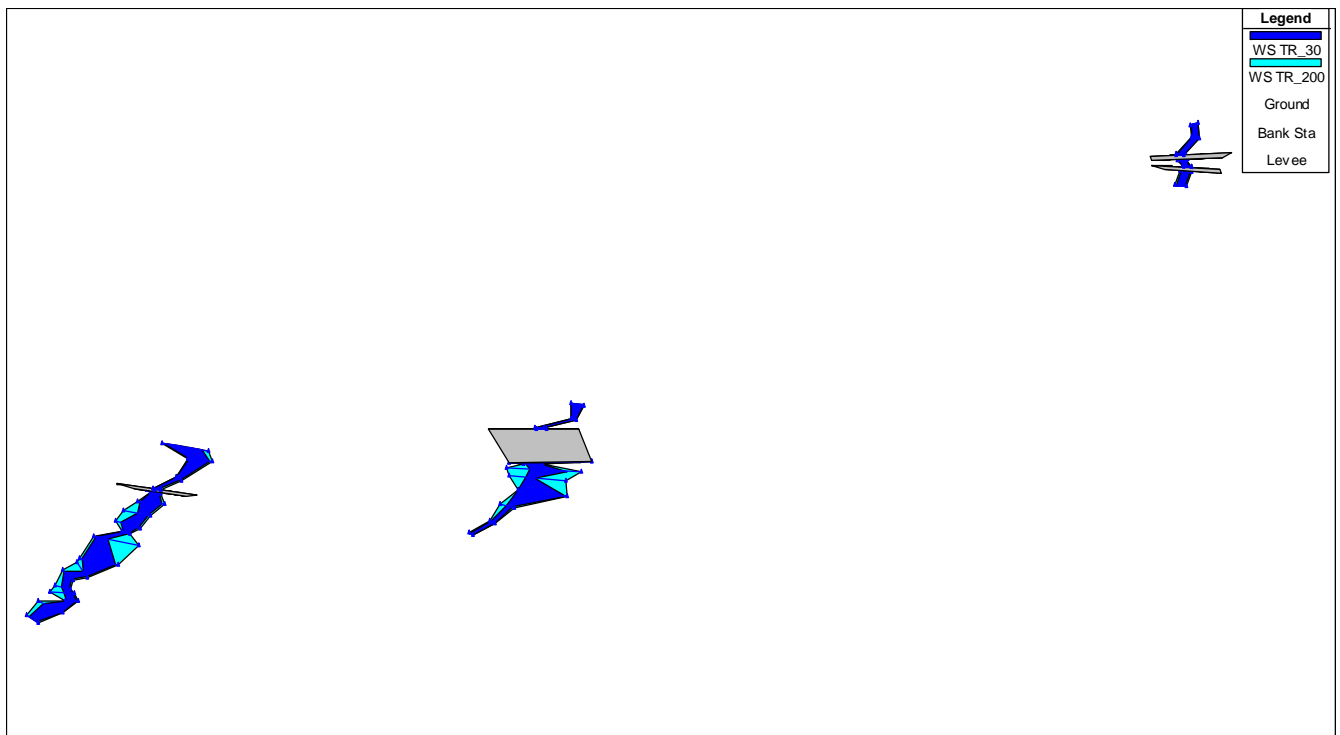
Planimetria della porzione di reticolo idrografico in studio relativo all'Area "B".



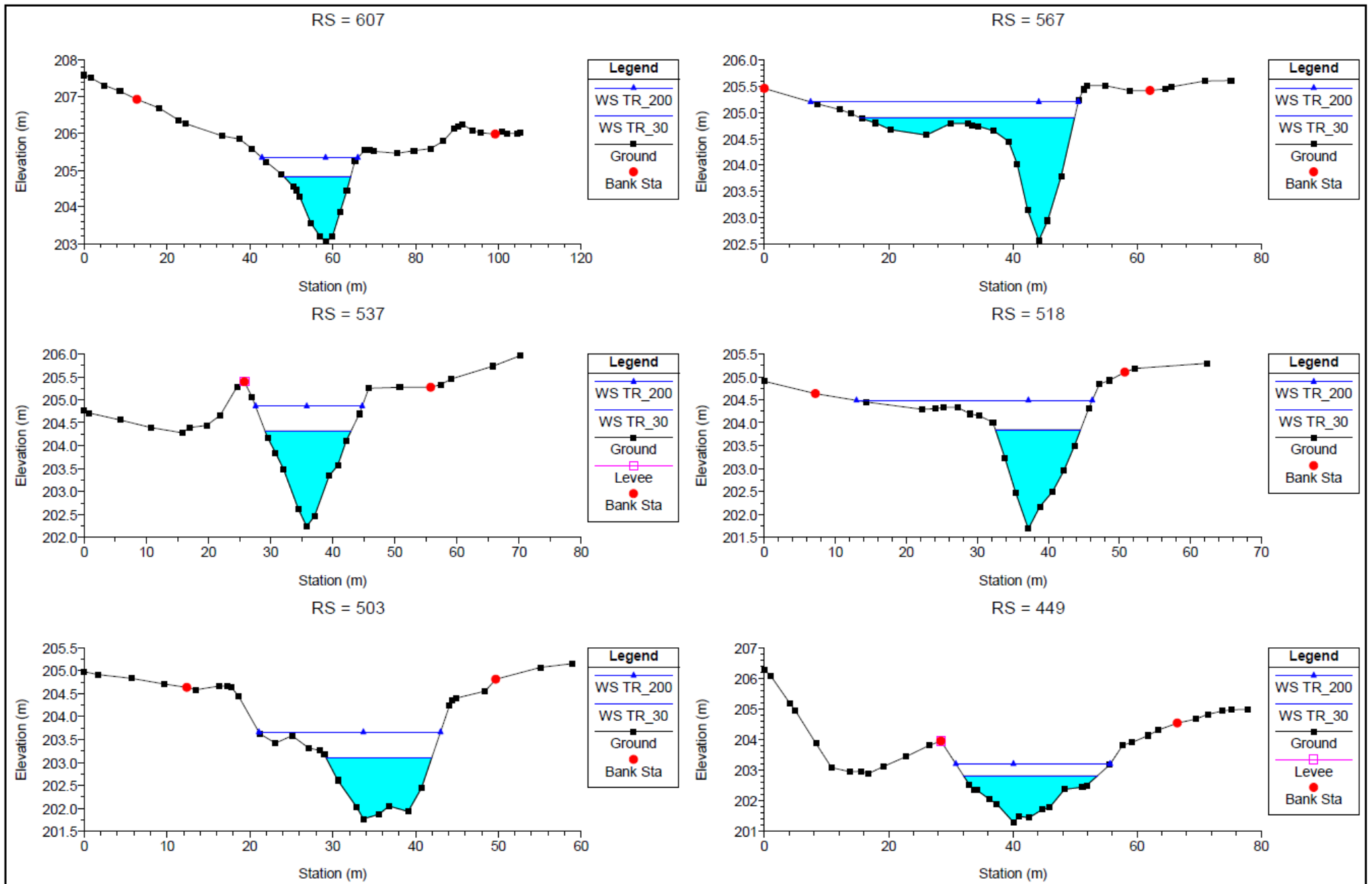
Profilo del tirante idraulico

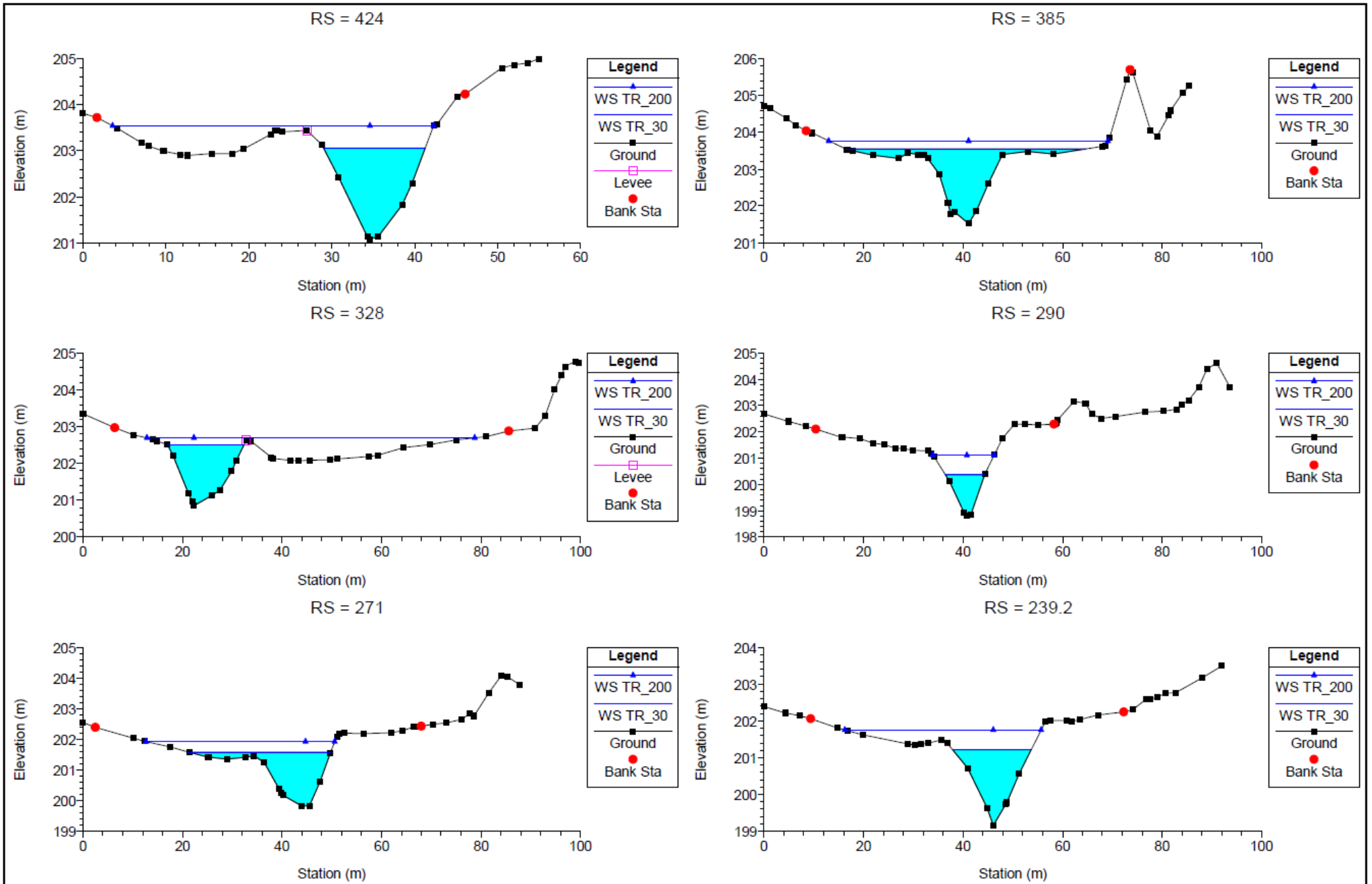


*Profilo velocità*

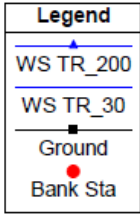
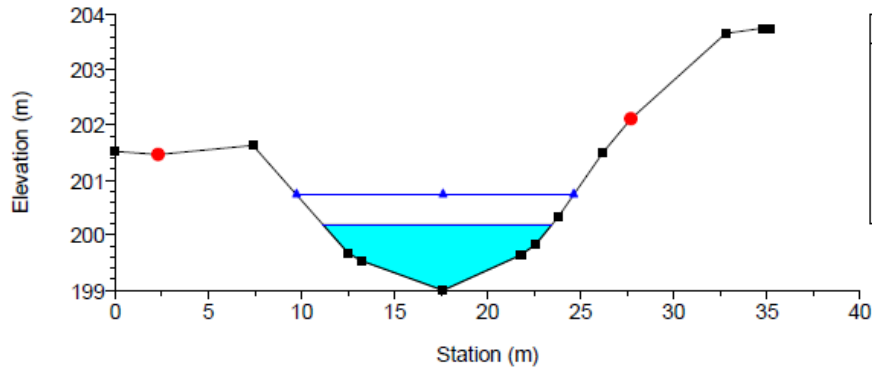


*Visione prospettica*

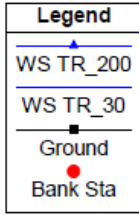
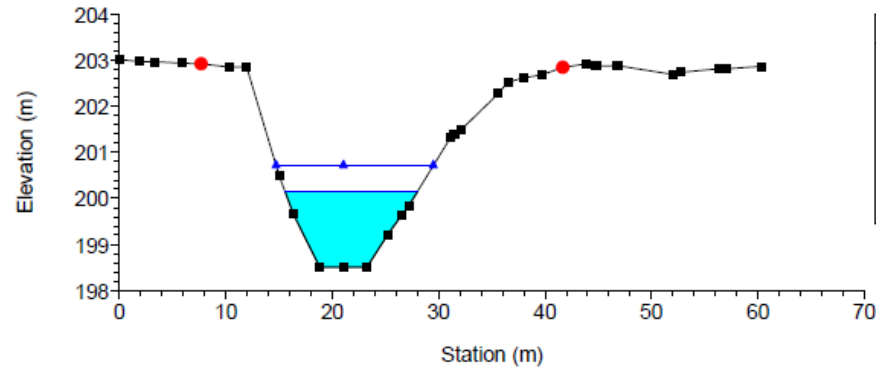




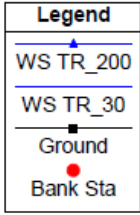
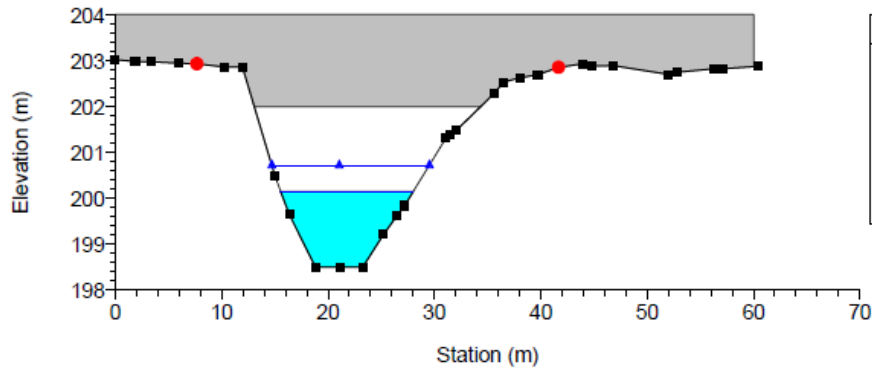
RS = 211



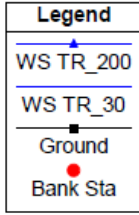
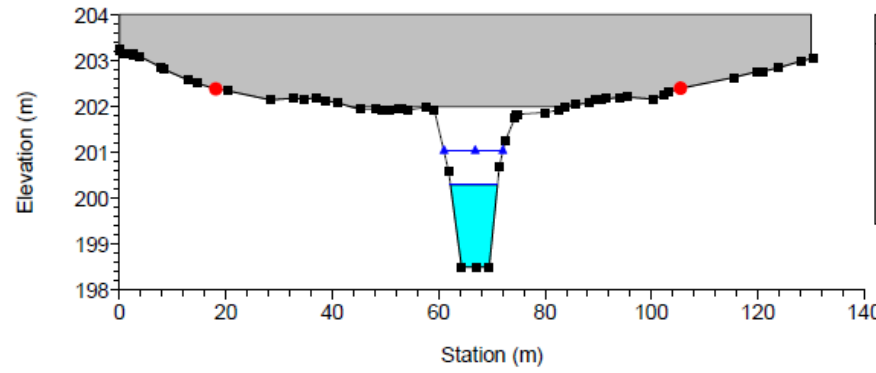
RS = 187



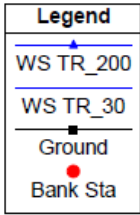
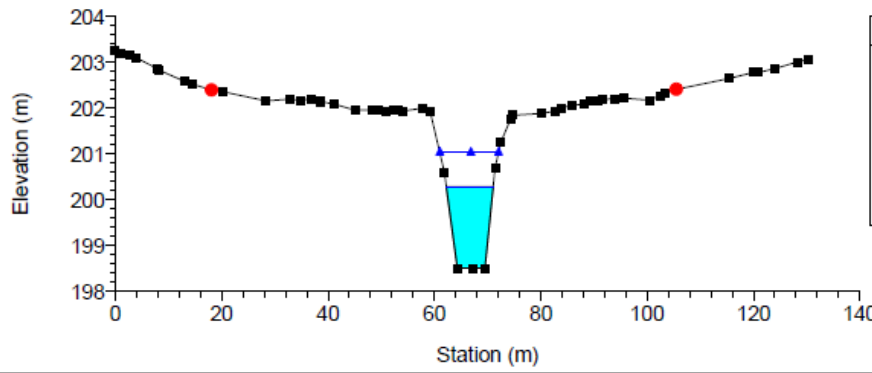
RS = 185 BR



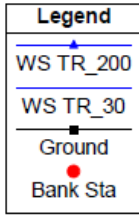
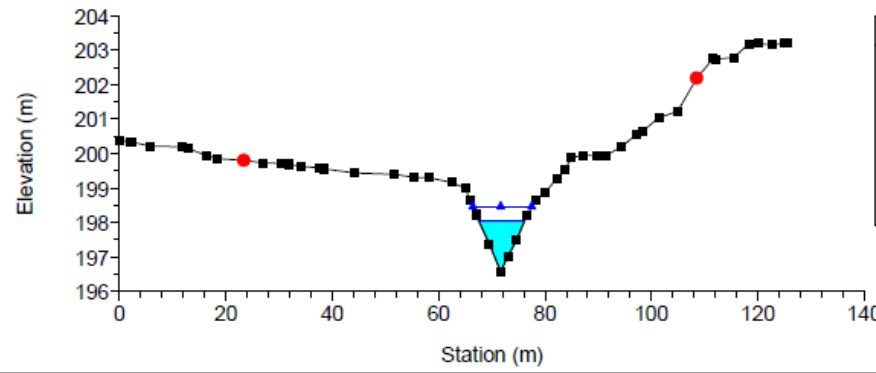
RS = 185 BR

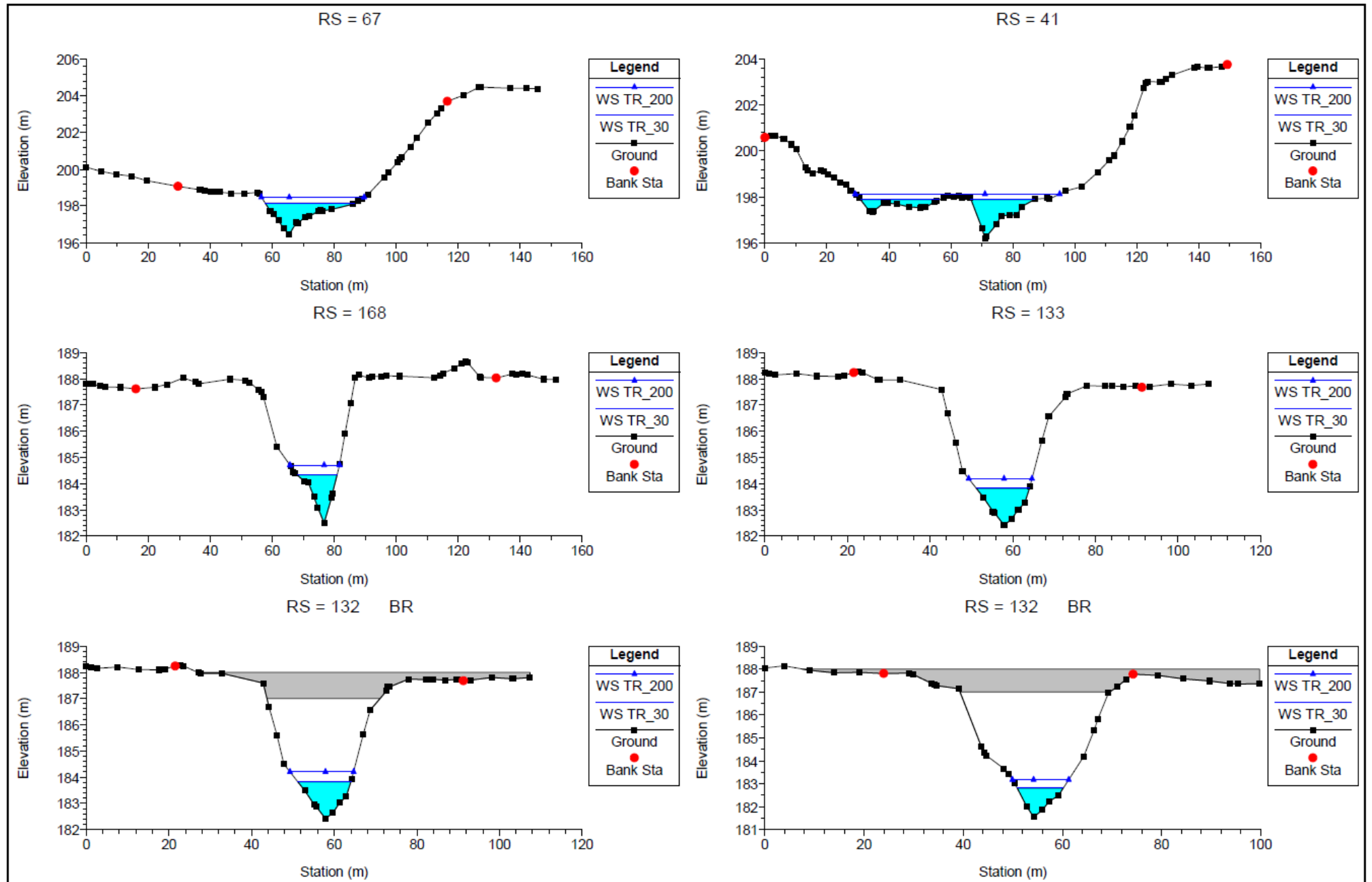


RS = 177

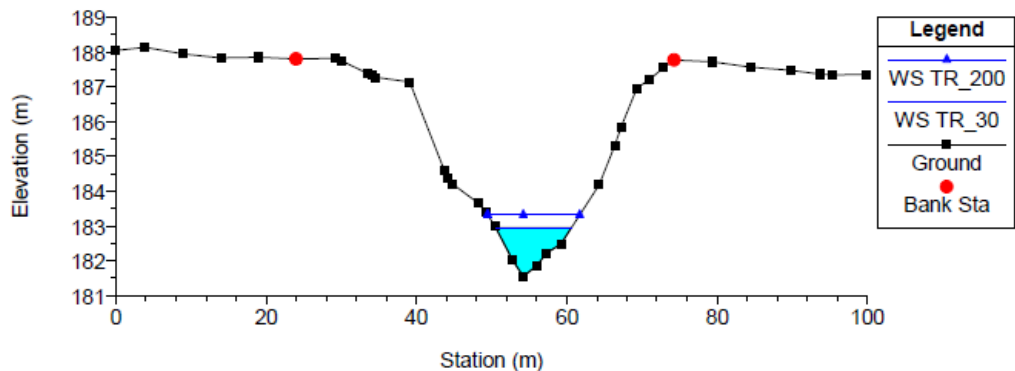


RS = 138

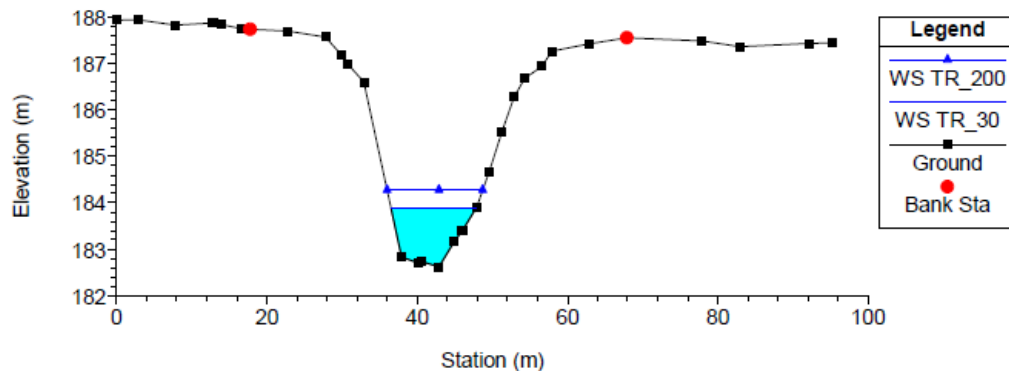




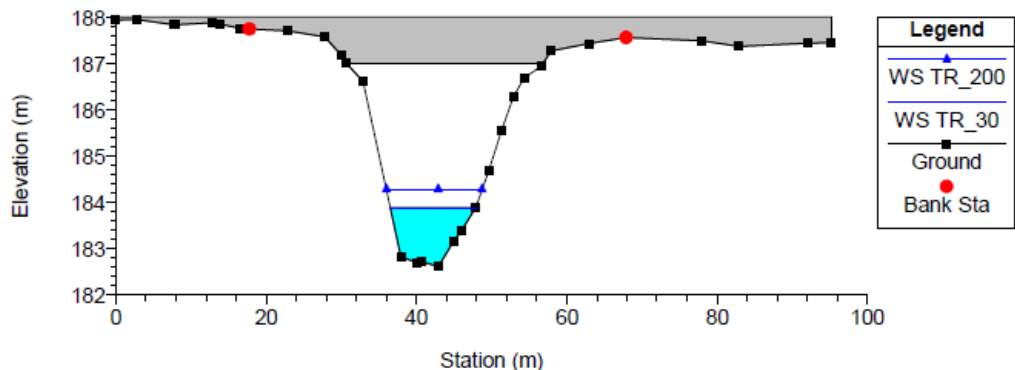
RS = 121



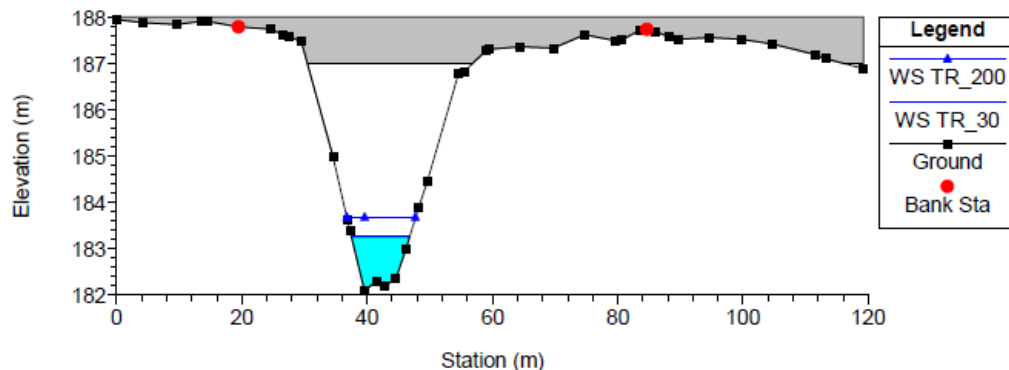
RS = 107



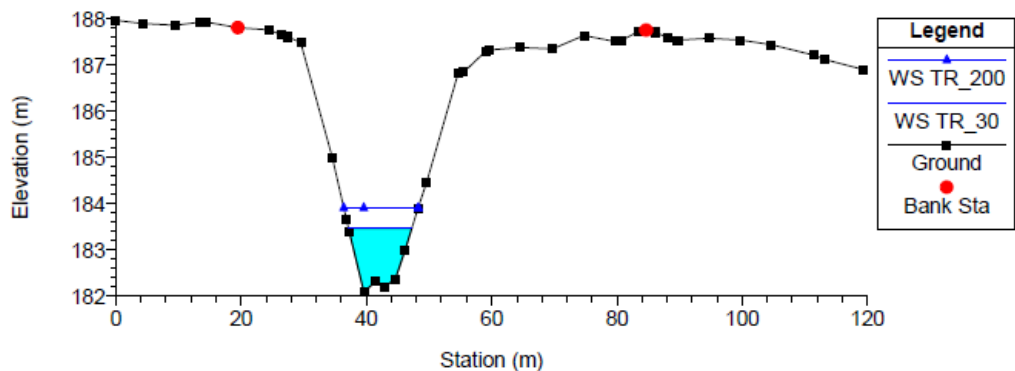
RS = 105 BR



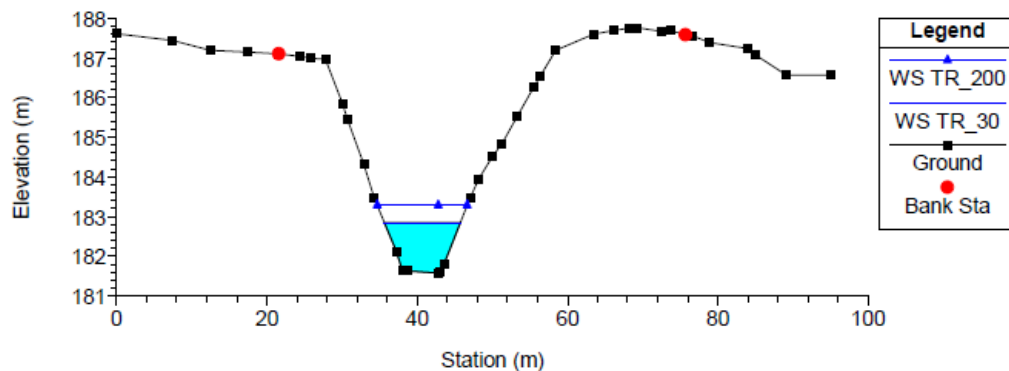
RS = 105 BR

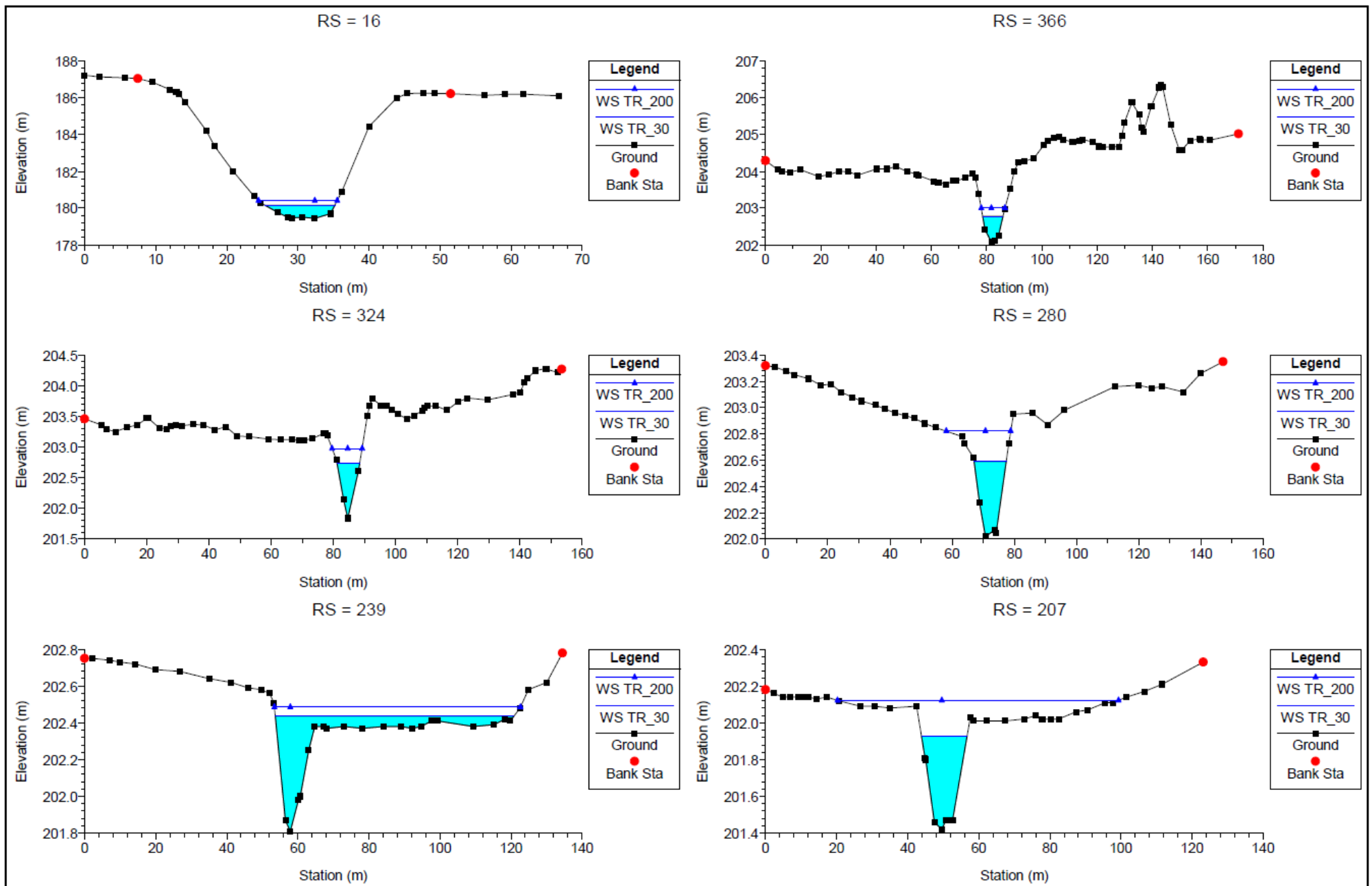


RS = 92

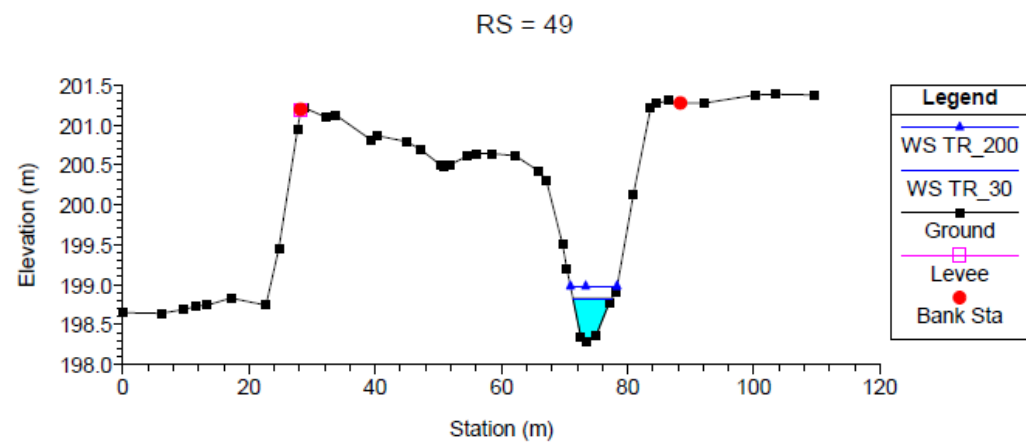
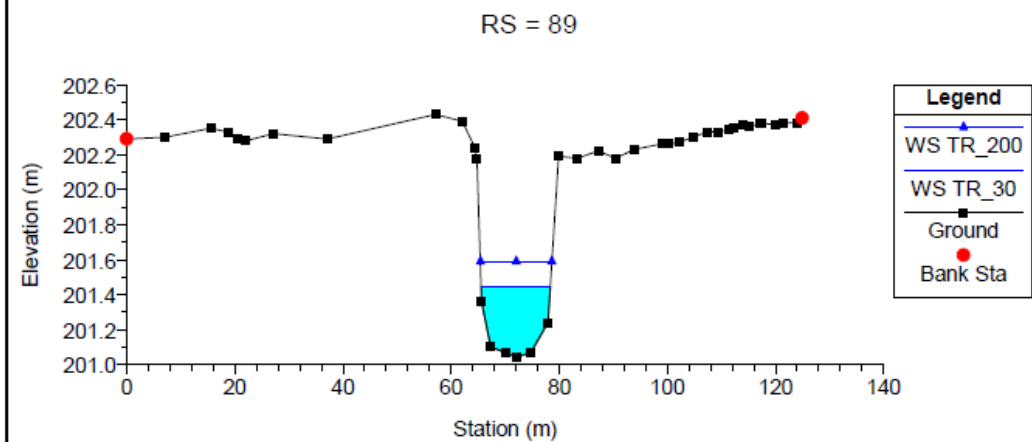
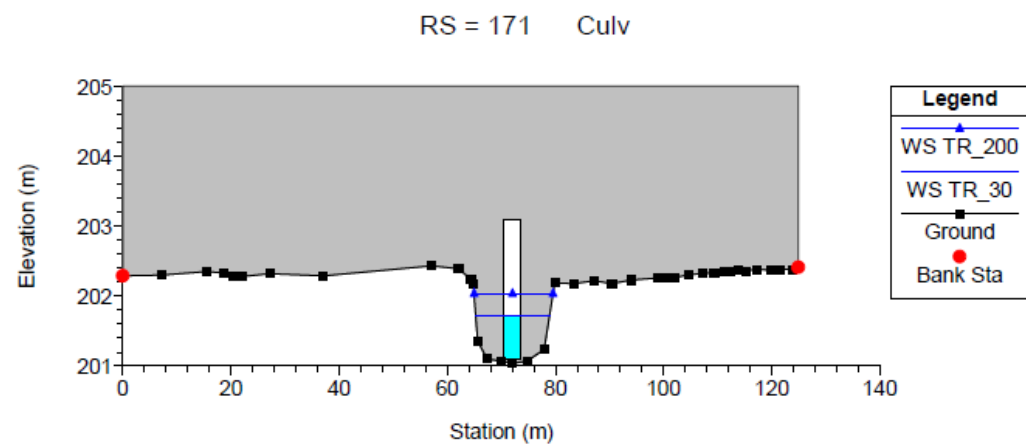
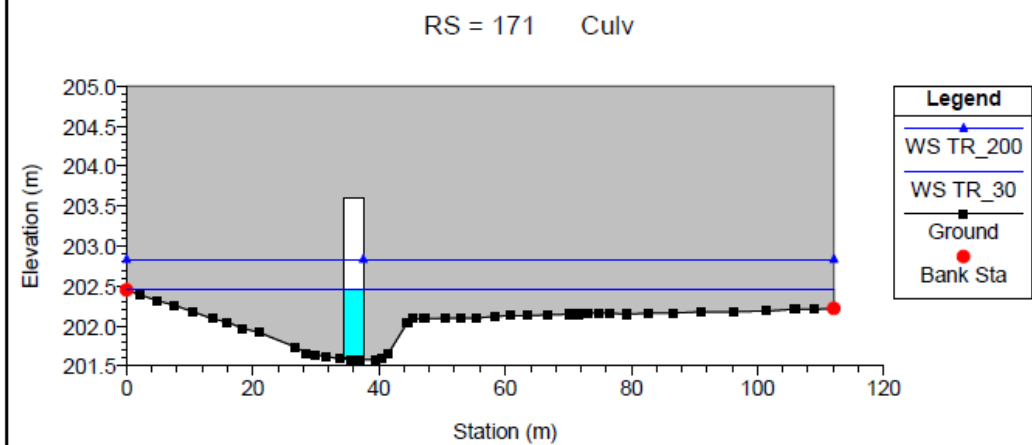
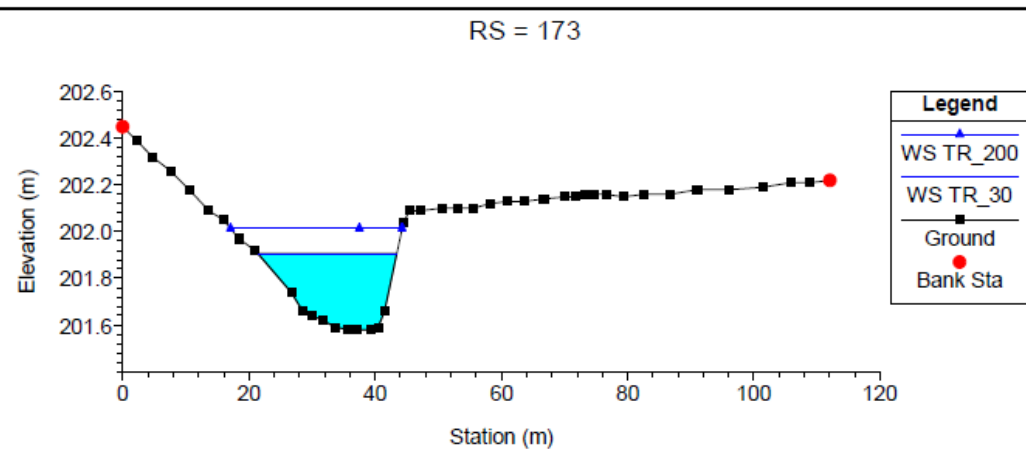
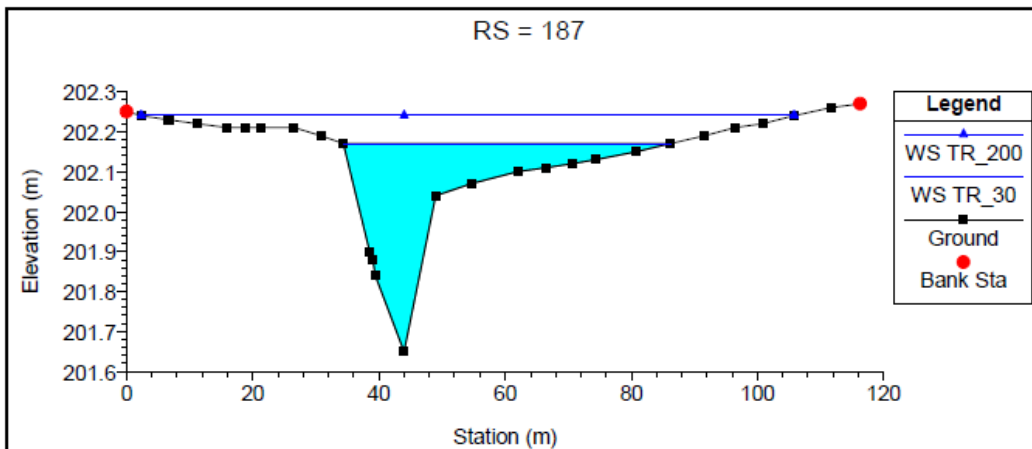


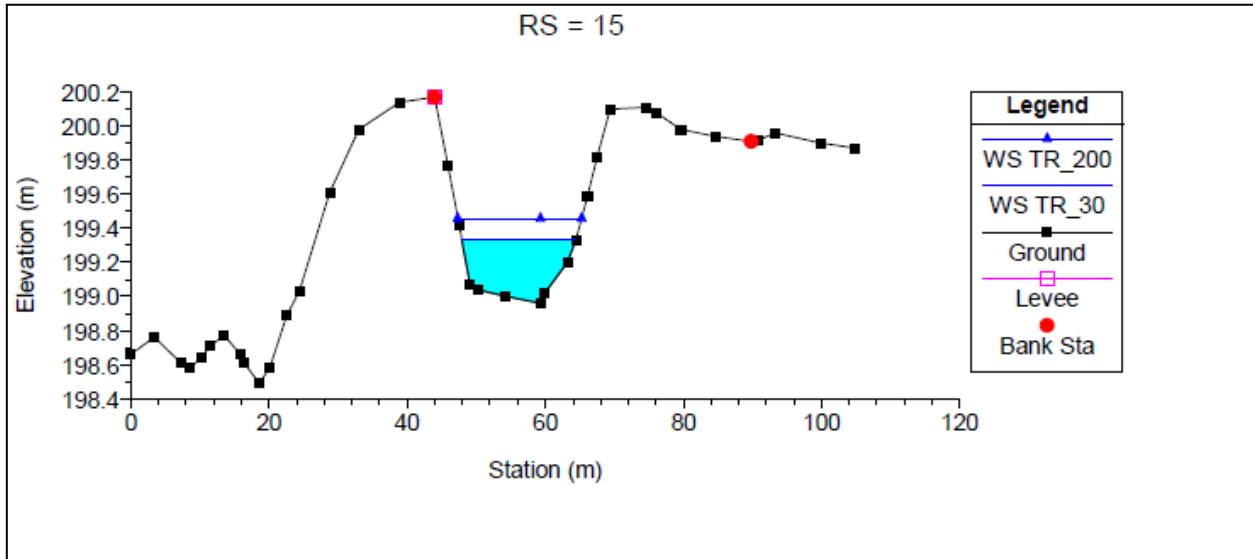
RS = 47











River	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)
River 3	Reach 3	366	TR_30	7.46	202.09	202.78	202.78	203.02	0.026980	2.16	3.45	7.40
River 3	Reach 3	366	TR_200	12.80	202.09	203.00	203.00	203.31	0.024848	2.46	5.21	8.61
River 3	Reach 3	324	TR_30	7.46	201.84	202.74	202.74	202.98	0.027315	2.17	3.43	7.31
River 3	Reach 3	324	TR_200	12.80	201.84	202.98	202.98	203.26	0.025001	2.35	5.44	9.65
River 3	Reach 3	280	TR_30	7.46	202.02	202.59	202.59	202.78	0.028051	1.93	3.87	10.32
River 3	Reach 3	280	TR_200	12.80	202.02	202.82	202.82	202.99	0.028491	1.82	7.04	20.74
River 3	Reach 3	239	TR_30	7.46	201.81	202.44	202.44	202.50	0.048664	1.08	6.93	67.18
River 3	Reach 3	239	TR_200	12.80	201.81	202.49	202.49	202.57	0.040347	1.25	10.25	69.22
River 3	Reach 3	207	TR_30	7.46	201.42	201.93	201.93	202.09	0.029652	1.80	4.14	12.77
River 3	Reach 3	207	TR_200	12.80	201.42	202.12	202.12	202.19	0.037897	1.16	11.02	79.14
River 3	Reach 3	187	TR_30	7.46	201.65	202.17	202.17	202.24	0.040350	1.13	6.60	51.84
River 3	Reach 3	187	TR_200	12.80	201.65	202.24	202.24	202.30	0.042375	1.08	11.86	103.48
River 3	Reach 3	173	TR_30	7.46	201.58	201.90	201.90	202.02	0.033360	1.50	4.96	22.00
River 3	Reach 3	173	TR_200	12.80	201.58	202.01	202.01	202.16	0.030963	1.68	7.64	27.20
River 3	Reach 3	171		Culvert								
River 3	Reach 3	89	TR_30	7.46	201.04	201.45	201.45	201.61	0.029743	1.80	4.15	12.78
River 3	Reach 3	89	TR_200	12.80	201.04	201.59	201.59	201.82	0.026703	2.13	6.02	13.23
River 3	Reach 3	49	TR_30	7.46	198.28	198.83	199.03	199.48	0.114543	3.58	2.08	6.19
River 3	Reach 3	49	TR_200	12.80	198.28	198.98	199.24	199.84	0.111682	4.11	3.11	7.37
River 3	Reach 3	15	TR_30	7.46	198.96	199.33	199.33	199.47	0.030221	1.63	4.56	16.54
River 3	Reach 3	15	TR_200	12.80	198.96	199.46	199.46	199.64	0.027611	1.91	6.70	17.91
River 2	Reach 2	168	TR_30	28.01	182.50	184.34	184.34	184.73	0.023137	2.78	10.08	12.90
River 2	Reach 2	168	TR_200	48.19	182.50	184.71	184.71	185.20	0.021608	3.10	15.53	16.03
River 2	Reach 2	133	TR_30	28.01	182.42	183.82	183.82	184.22	0.022386	2.78	10.08	12.84
River 2	Reach 2	133	TR_200	48.19	182.42	184.20	184.20	184.70	0.020737	3.13	15.37	15.36
River 2	Reach 2	132		Bridge								
River 2	Reach 2	121	TR_30	28.01	181.55	182.95	183.14	183.65	0.042752	3.70	7.57	10.05
River 2	Reach 2	121	TR_200	48.19	181.55	183.32	183.55	184.18	0.038843	4.12	11.69	12.24
River 2	Reach 2	107	TR_30	28.01	182.62	183.88	183.88	184.31	0.022246	2.89	9.68	11.34
River 2	Reach 2	107	TR_200	48.19	182.62	184.28	184.28	184.85	0.020541	3.33	14.45	12.75
River 2	Reach 2	105		Bridge								
River 2	Reach 2	92	TR_30	28.01	182.09	183.46	183.46	183.93	0.022425	3.02	9.27	10.11
River 2	Reach 2	92	TR_200	48.19	182.09	183.89	183.89	184.50	0.020810	3.43	14.03	11.85
River 2	Reach 2	47	TR_30	28.01	181.58	182.85	182.85	183.31	0.021951	3.01	9.32	10.11
River 2	Reach 2	47	TR_200	48.19	181.58	183.29	183.29	183.88	0.020440	3.41	14.14	11.98
River 2	Reach 2	16	TR_30	28.01	179.45	180.15	180.59	181.74	0.158908	5.58	5.02	9.81
River 2	Reach 2	16	TR_200	48.19	179.45	180.41	180.97	182.41	0.135375	6.27	7.68	11.07
River 1	Reach 1	607	TR_30	46.78	203.05	204.83	204.83	205.30	0.021041	3.05	15.32	16.14
River 1	Reach 1	607	TR_200	82.81	203.05	205.34	205.34	205.89	0.019870	3.27	25.33	23.17
River 1	Reach 1	567	TR_30	46.78	202.56	204.90	204.90	205.20	0.026401	2.41	19.39	34.61
River 1	Reach 1	567	TR_200	82.81	202.56	205.20	205.20	205.57	0.023440	2.68	30.85	43.08

River 1	Reach 1	537	TR_30	46.78	202.24	204.32	204.32	204.85	0.020659	3.21	14.59	13.87
River 1	Reach 1	537	TR_200	82.81	202.24	204.86	204.86	205.52	0.019073	3.61	22.95	17.18
River 1	Reach 1	518	TR_30	46.78	201.69	203.84	203.85	204.44	0.021501	3.41	13.71	11.99
River 1	Reach 1	518	TR_200	82.81	201.69	204.49	204.60	205.02	0.031531	3.25	25.52	33.24
River 1	Reach 1	503	TR_30	46.78	201.77	203.10	203.37	203.97	0.042316	4.13	11.34	12.76
River 1	Reach 1	503	TR_200	82.81	201.77	203.66	203.86	204.48	0.037072	4.02	20.59	21.93
River 1	Reach 1	449	TR_30	46.78	201.30	202.81	202.81	203.20	0.021794	2.76	16.92	21.57
River 1	Reach 1	449	TR_200	82.81	201.30	203.20	203.20	203.72	0.020145	3.20	25.86	24.87
River 1	Reach 1	424	TR_30	46.78	201.08	203.06	203.06	203.63	0.020356	3.34	14.02	12.29
River 1	Reach 1	424	TR_200	82.81	201.08	203.54	203.54	203.93	0.022377	2.76	29.99	38.71
River 1	Reach 1	385	TR_30	46.78	201.52	203.55	203.55	203.78	0.026123	2.12	22.11	48.30
River 1	Reach 1	385	TR_200	82.81	201.52	203.77	203.77	204.07	0.024027	2.44	33.90	56.14
River 1	Reach 1	328	TR_30	46.78	200.85	202.51	202.51	203.00	0.020693	3.10	15.09	15.36

River	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)
River 1	Reach 1	328	TR_200	82.81	200.85	202.69	202.69	202.97	0.024618	2.31	35.83	65.89
River 1	Reach 1	290	TR_30	46.78	198.80	200.36	201.07	202.80	0.131820	6.91	6.77	7.87
River 1	Reach 1	290	TR_200	82.81	198.80	201.11	201.75	202.82	0.061002	5.78	14.32	12.32
River 1	Reach 1	271	TR_30	46.78	199.83	201.58	201.58	201.91	0.023717	2.53	18.51	28.66
River 1	Reach 1	271	TR_200	82.81	199.83	201.92	201.92	202.32	0.022302	2.79	29.70	37.95
River 1	Reach 1	239.2	TR_30	46.78	199.16	201.21	201.21	201.70	0.021067	3.08	15.21	15.79
River 1	Reach 1	239.2	TR_200	82.81	199.16	201.75	201.75	202.14	0.022383	2.75	30.14	39.47
River 1	Reach 1	211	TR_30	46.78	199.00	200.19	200.62	201.59	0.088340	5.25	8.90	12.27
River 1	Reach 1	211	TR_200	82.81	199.00	200.74	201.13	202.04	0.047550	5.05	16.39	14.90
River 1	Reach 1	187	TR_30	46.78	198.50	200.14	200.14	200.71	0.020791	3.34	13.99	12.45
River 1	Reach 1	187	TR_200	82.81	198.50	200.71	200.71	201.45	0.018997	3.80	21.78	14.80
River 1	Reach 1	185		Bridge								
River 1	Reach 1	177	TR_30	46.78	198.50	200.28	200.28	200.99	0.021970	3.75	12.49	8.83
River 1	Reach 1	177	TR_200	82.81	198.50	201.02	201.02	201.92	0.020542	4.20	19.70	11.04
River 1	Reach 1	138	TR_30	46.78	196.57	198.04	198.79	200.79	0.176149	7.34	6.38	8.65
River 1	Reach 1	138	TR_200	82.81	196.57	198.45	199.51	201.68	0.150757	7.96	10.41	11.13
River 1	Reach 1	67	TR_30	46.78	196.45	198.16	198.16	198.48	0.023798	2.53	18.47	28.72
River 1	Reach 1	67	TR_200	82.81	196.45	198.48	198.48	198.91	0.021624	2.92	28.35	33.15
River 1	Reach 1	41	TR_30	46.78	196.17	197.88	197.88	198.12	0.026415	2.17	21.58	45.88
River 1	Reach 1	41	TR_200	82.81	196.17	198.12	198.12	198.39	0.024758	2.31	35.81	65.97

# Carta della Pericolosità Idraulica

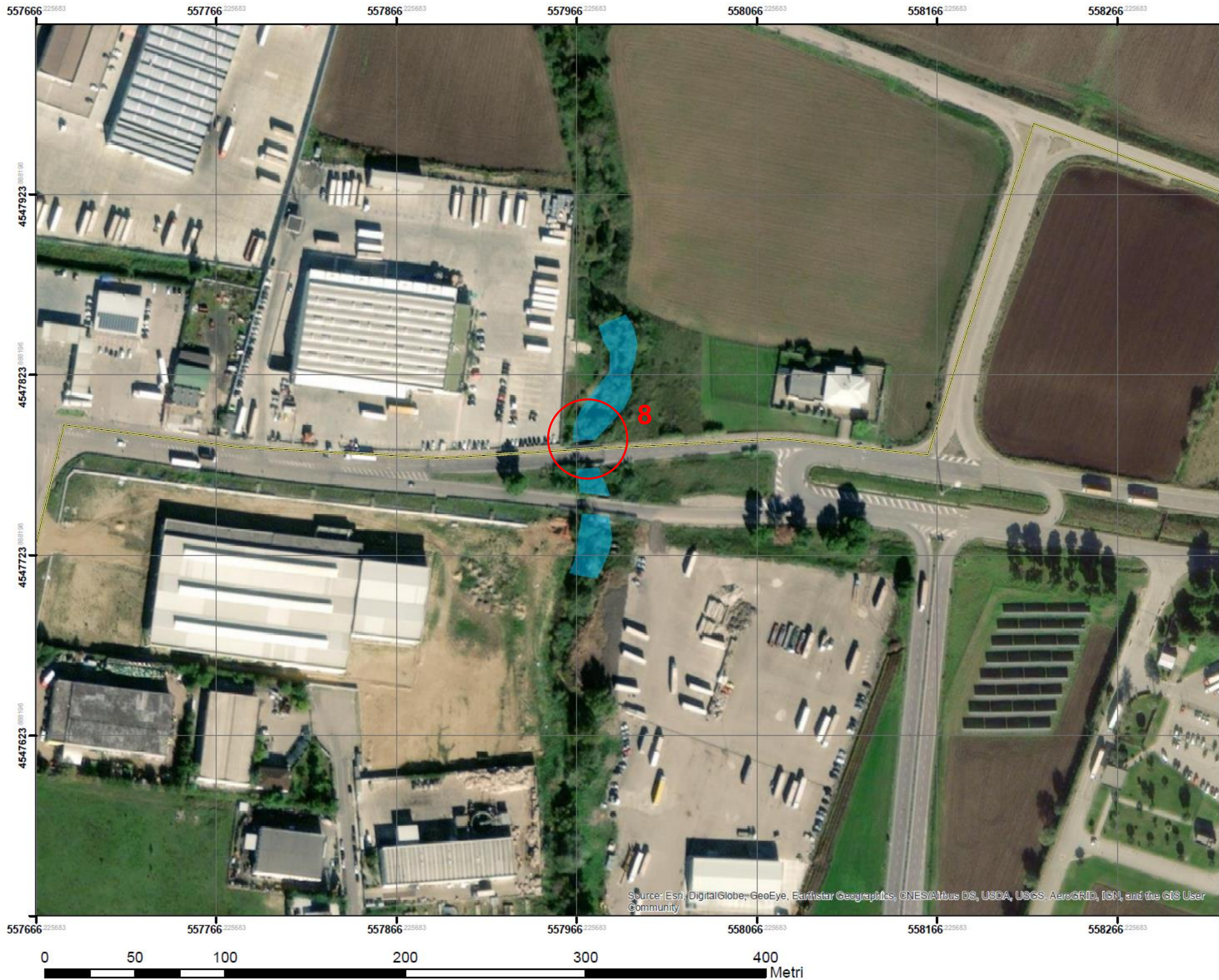


- Legenda**
- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
  - TR\_200
  - AdB\_TR\_200

SCALA 1:10.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

# Carta della Pericolosità Idraulica



N  
TAV\_B\_1

- Legenda**
- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
  - TR\_200

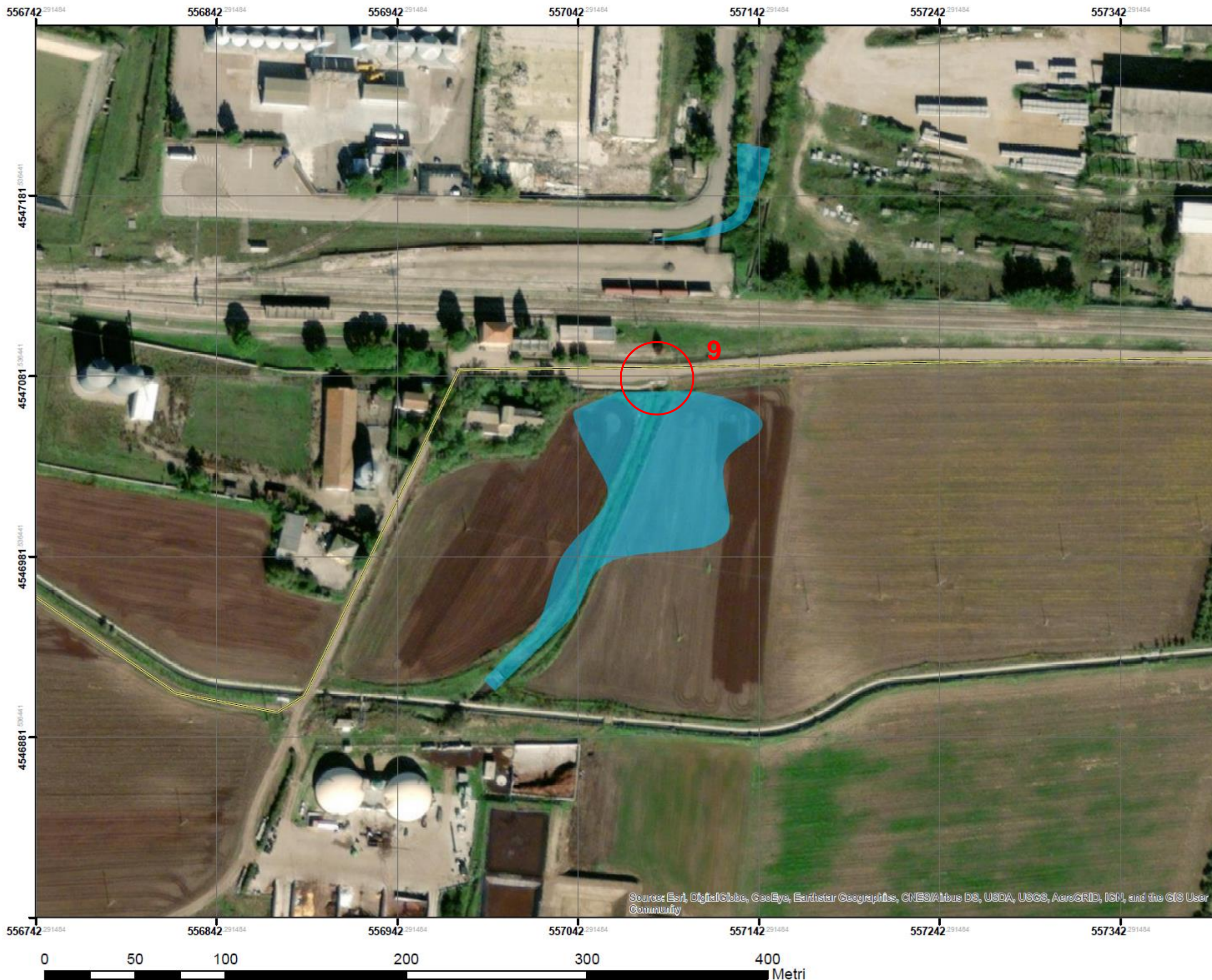
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

SCALA 1:2.000

# Carta della Pericolosità Idraulica



TAV\_B\_2

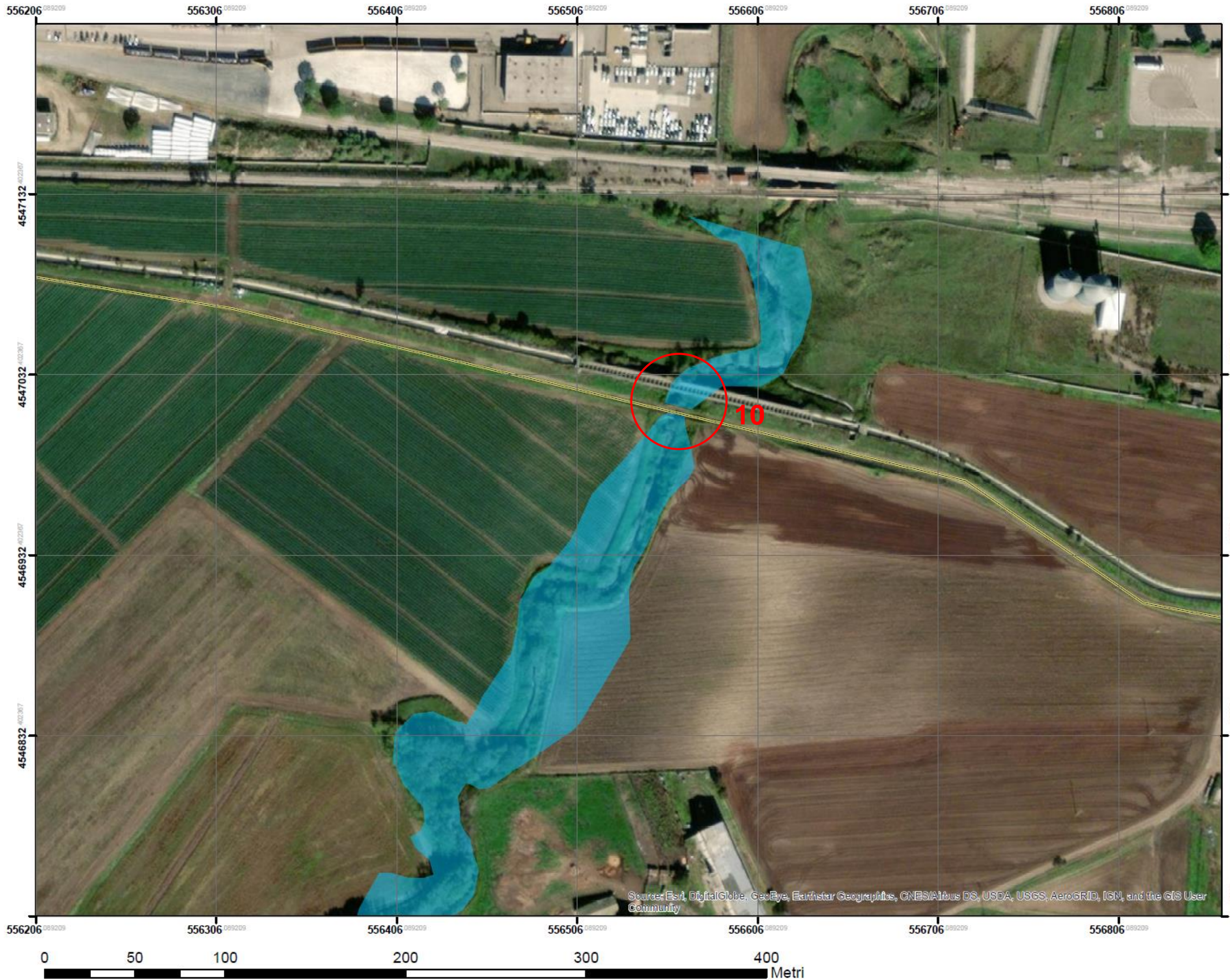


## Legenda

- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
- TR\_200

SCALA 1:2.000

# Carta della Pericolosità Idraulica



TAV\_B\_3

## Legenda

- CAVIDOTTO\_SSEU\_MELFI
- TR\_200

SCALA 1:2.000

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

## TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (T.O.C.)

Nelle aree di interferenza tra il percorso del cavidotto e le aree inondabili bicentenarie si consiglia di eseguire gli attraversamenti, laddove le condizioni lo permettano, con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) avendo cura di posizionare l'entrata e l'uscita al di fuori delle aree perimetrate a pericolosità idraulica bicentenaria.

In questo modo, l'utilizzo della tecnica della TOC garantisce che, nella sezione di attraversamento:

- non venga alterata la conformazione fisica e geologica del canale;
- non venga ristretta la sezione libera del canale;
- non venga alterato in alcun modo il naturale deflusso delle acque, anche in regime di piena.

La tecnica T.O.C. si articola secondo tre fasi operative:

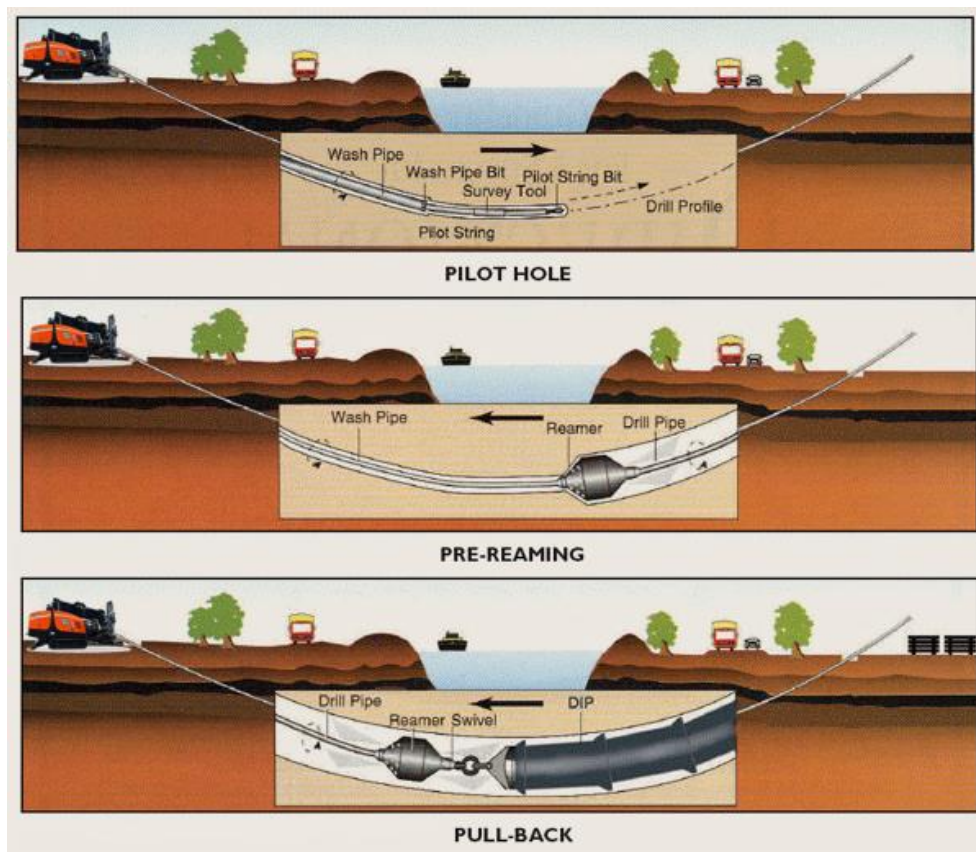
1) esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione;

2) trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota;

3) tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa



alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.



Schema della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

Per quanto riguarda le profondità di posa del cavidotto si dovranno rispettare le quote minime così come individuate dal calcolo dell'erosione.

## CALCOLO EROSIONE

Al fine di individuare la corretta profondità di posa del cavo al disotto del punto più depresso delle aree inondabili bicentinarie, sono state individuate le azioni di trascinamento che la corrente può esplicare in corrispondenza dei tratti in cui si sono rilevate interferenze.

In generale, la corrente idrica esercita un'azione di trascinamento sui grani di materiale disposti sul contorno bagnato e, se questi non sono sufficientemente stabili, li sposta ossia, erode il letto fluviale mobile. L'erosione può provocare l'abbassamento del letto e/o il crollo delle sponde con allargamento e spostamento (migrazione) dell'alveo.

E' possibile pertanto distinguere i seguenti fenomeni:

- Erosione locale, dovuta principalmente ad eventi intensi associati a precipitazioni eccezionali: si esplica in prossimità di singolarità idrauliche, come pile o spalle di ponti, ovvero salti e scivoli che comportano perturbazioni alla corrente, ove la turbolenza risulta particolarmente intensa. Il fenomeno ha decorso rapidissimo e può portare alla rovina dell'opera in alveo nel corso di una sola piena;
- Erosione generalizzata, dovuta alle piene ordinarie: si sviluppa quando la portata di sedimento immessa da monte non è sufficiente a saturare la capacità di trasporto della corrente idrica; la saturazione della capacità di trasporto avviene prelevando materiale d'alveo, ossia erodendo il letto; questa può procedere uniformemente o localmente ma in maniera graduale.

Nel caso in esame trattasi di erosione di tipo generalizzata, in quanto gli attraversamenti delle aree inondabili sono previsti lungo tratti indisturbati dell'alveo in modellamento attivo e privi di opere puntuali.

La profondità dell'erosione di un tronco d'alveo per carenza di apporto di materiale solido da monte può essere definita con delle formulazioni empiriche.

Infatti la sezione si deformerà (approfondendosi e/o allargandosi) fino a che l'azione di trascinamento della corrente non diminuirà al di sotto del valore critico individuato.

Per le valutazioni più speditive si può ricavare la profondità di erosione  $\delta$  come differenza tra il tirante d'acqua  $h$  antecedente alla erosione e il tirante d'acqua  $h_e$  a fenomeno avvenuto:

Nello specifico il calcolo è stato eseguito con le formule empiriche di Blench:

$$\delta = h_e - h$$

$$h_e = 0.379 \cdot q^{2/3} \cdot d_{50}^{-1/6}$$

dove:

- $h_e$ : tirante successivo all'erosione
- $h$ : tirante antecedente all'erosione.

La minima profondità della T.O.C. è stata valutata considerando un franco di sicurezza pari a 100cm.

AREA_A					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	$Q_{TR200}$ (m³/s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
1	Tav_A_1	3.90	34.50	58	160
2	Tav_A_1	2.69	19.30	11	111
3	Tav_A_2	1.96	14.60	13	113
4	Tav_A_2	6.22	28.30	27	127
5	Tav_A_3	6.29	27.00	44	144
6	Tav_A_4	43.55	66.00	170	270
7	Tav_A_5	1.52	10.00	28	128

AREA_B					
Interferenza n°	Riferimento Tavola	Q <sub>TR200</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Tirante (cm)	Erosione (cm)	Profondità T.O.C. (cm)
8	Tav_B_1	48.19	180	79	179
9	Tav_B_2	12.80	45	20	120
10	Tav_B_3	82.81	226	93	193

## CONCLUSIONI

L'analisi della "Carta di Rischio e della Pericolosità Idraulica e Geomorfologica" ha permesso di escludere situazioni di pericolosità idraulica e geomorfologica nell'area interessata dalla Sotto Stazione Elettrica Utente.

Un'ampia zona a pericolosità idraulica si rileva invece nell'area di "attraversamento" del Fiume Ofanto. Tale interferenza, data l'impossibilità di delocalizzare il tracciato, sarà gestita collocando il cavidotto lungo la viabilità esistente adottando all'uopo idonee tecniche costruttive in relazione alla situazione idraulica dei luoghi. Per una disamina dettagliata si rimanda a specifica relazione tecnica di progetto.

Dall'analisi invece della "Carta Idrogeomorfologica" ed IGM si rilevano alcune interferenze tra il tracciato del cavidotto ed i reticoli idrografici; pertanto, in ottemperanza a quanto disciplinato nelle N.T.A. del Piano di Bacino (PAI), si è proceduto a specifico studio di compatibilità idrologica ed idraulica. Detto studio ha permesso di evidenziare le reali interferenze e criticità al fine di operare adeguate scelte progettuali nel rispetto dell'attuale assetto morfologico ed idraulico dei luoghi.

Nel complesso, la scelta del percorso del cavidotto è stata operata in modo da individuare il tracciato che minimizzasse interferenze e punti d'intersezione con i reticoli idrografici.

Laddove comunque il cavidotto interrato andrà ad intersecare il reticolo idrografico, gli attraversamenti potranno essere eseguiti con tecnica di scavo T.O.C., adottando le minime profondità di posa calcolate in funzione della potenziale erosione e con i punti d'ingresso e d'uscita della T.O.C. esterni alle aree inondabili bicentinarie così come perimetrare.

A fine lavori, lungo tutto il tracciato del cavidotto, si provvederà al ripristino della situazione ante operam per cui gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica dello stato fisico dei luoghi.

In definitiva la realizzazione della trincea per la posa del cavidotto interrato, la cui copertura sarà adeguatamente protetta con materiali non erodibili, consentirà di salvaguardare il collegamento elettrico dai potenziali effetti delle azioni di erosione/trascinamento della corrente idraulica. Saranno così raggiunti gli obiettivi di contenimento, non incremento e mitigazione del rischio idrologico/idraulico, dato che l'opera a realizzarsi non comporterà alcuna riduzione della sezione utile per il deflusso idrico.

Le opere in progetto risultano pertanto compatibili con le finalità del Piano di Assetto Idraulico, garantendo altresì la sicurezza idraulica dell'area.

Ruvo di Puglia, giugno 2021

dott. Geol. Angelo RUTA

