



COMUNE DI  
CASTELFRANCO PIANDISCO'  
PROVINCIA DI AREZZO



COMUNE DI  
REGGELLO  
CITTA' METROPOLITANA  
DI FIRENZE

VARIANTI AI REGOLAMENTI URBANISTICI  
VIGENTI DEI COMUNI DI  
REGGELLO E DELL'ESTINTO COMUNE DI  
PIAN DI SCÒ  
PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA  
VIABILITÀ IN LOC. VAGGIO

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. MARCO NOVEDRATI  
(COMUNE DI CASTELFRANCO PIANDISCO')

Progettisti: ING. LEONARDO DURANTI  
VIA VIVALDI 6 52024  
SAN GIUSTINO VALDARNO (AR)  
l.duranti@atreingegneria.net

Elaborato:

**RI.01**

**RELAZIONE IDROLOGICA  
IDRAULICA**

		VERIFICATO	DATA PRIMA EMISSIONE marzo 2019
		braccesi	
REVISIONE	DATA	REDATTO	
		duranti	

PROVINCIA DI AREZZO  
CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE  
Comune di Reggello  
Comune di Castelfranco Piandiscò

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO NEL COMUNE DI REGGELLO E  
CASTELFRANCO PIANDISCO' A SUPPORTO DELLE VARIANTI  
URBANISTICHE E DELLA PROGETTAZIONE DELLE OPERE AFFERENTI ALLA  
REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ IN LOC. VAGGIO

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Ing. Leonardo Duranti

Firenze  
Marzo 2019

## INDICE

<b>1</b>	<b>IL QUADRO CONOSCITIVO .....</b>	<b>7</b>
1.1	DATI TERRITORIALI .....	7
1.2	GLI STUDI ESISTENTI .....	8
1.2.1	<i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell’Autorità di Bacino del fiume Arno .....</i>	<i>8</i>
1.2.2	<i>Piano di bacino stralcio Riduzione del Rischio Idraulico.....</i>	<i>9</i>
1.2.3	<i>Comune di Castelfranco Piandiscò.....</i>	<i>11</i>
1.2.4	<i>Piano Strutturale del comune di Reggello .....</i>	<i>16</i>
<b>2</b>	<b>ANALISI IDROLOGICA .....</b>	<b>20</b>
2.1	MODELLO IDROLOGICO.....	20
<b>3</b>	<b>ANALISI IDRAULICA.....</b>	<b>34</b>
3.1	LA DESCRIZIONE DEL MODELLO IDRAULICO .....	34
3.2	LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL MODELLO BIDIMENSIONALE .....	36
3.3	LE CONDIZIONI AL CONTORNO.....	37
<b>4</b>	<b>VERIFICHE IDRAULICHE.....</b>	<b>38</b>
4.1	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE INONDABILI.....	38
4.2	AGGIORNAMENTO DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	39
4.3	FRANCO DI SICUREZZA.....	41

## ELENCO FIGURE

Figura 1-1: Inquadramento geografico su CTR 1:10000 del bacino del torrente Resco .....	7
Figura 1-2 – Pericolosità idraulica ai sensi del PGRA .....	9
Figura 1-3 – Interventi strutturali da Piano di Bacino Stralcio "Riduzione Rischio Idraulico" per l'area oggetto di studio .....	10
Figura 1-4 - Carta delle aree allagate da Piano di Bacino Stralcio "Riduzione Rischio Idraulico" .....	10
Figura 1-5 - Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti da Piano di Bacino Stralcio .....	11
Figura 1-6 – Pericolosità idraulica dei corsi d'acqua dal Piano Strutturale del Comune di Castelfranco Piandiscò .....	12
Figura 1-7 – Estratto Tav. QC.I.04 Area a pericolosità idraulica FAELLA – VAGGIO (PS 2018) .....	13
Figura 1-8 – Estratto Tav. QC.I.06 Magnitudo Idraulica FAELLA – VAGGIO (PS 2018) .....	14
Figura 1-9 – Estratto Tav. QC.I.07 Aree allagabili (PS 2018) .....	15
Figura 1-10 – Carta della fattibilità in relazione agli aspetti idraulici del Comune di Castelfranco Piandiscò .....	16
Figura 1-11 – Sezioni planimetriche in corrispondenza dell'area oggetto di studio (sezioni da RE0225 a RE0236) .....	17
Figura 1-12 – Profilo longitudinale lungo il tratto compreso tra le sezioni RE0225 e RE0236.....	17
Figura 1-13 - Battenti idraulici per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.....	18
Figura 1-14: Estratto Tavola T.IDR.07 Pericolosità idraulica PGRA Piano Strutturale.....	18
Figura 1-15 – Estratto tavola T.IDR.05_SW delle aree allagabili ai sensi del regolamento 53/R.....	19
Figura 2-1 - Sezioni di interesse .....	21
Figura 2-2 - Bacini idrografici affluenti.....	22
Figura 2-3 - Carta d'uso del suolo .....	23
Figura 2-4 - Carta geolitologica .....	26
Figura 2-5 - Parametro a distribuito per il bacino del T. Resco.....	28
Figura 2-6 - Parametro n distribuito per il bacino del T. Resco.....	29
Figura 4-7 - Sezione 11.4 (ponte di progetto) con portata duecentennale.....	41
Figura 4-8 - Profilo (ponte di progetto) con portata duecentennale.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>



## ALLEGATI

ALLEGATO 1: RISULTATI MODELLO IDRAULICO STATO ATTUALE

ALLEGATO 2: RISULTATI MODELLO IDRAULICO STATO DI PROGETTO

## TAVOLE

TAVOLA 1: PLANIMETRIA MODELLAZIONE IDRAULICA

TAVOLA 2: AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

TAVOLA 3: PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL PGRA

TAVOLA 4: BATTENTI IDRAULICI TR 200 ANNI

TAVOLA 5: CARTA DELLE VELOCITA' TR 200 ANNI

TAVOLA 6: CARTA DELLA MAGNITUDO TR 200 ANNI

## PREMESSA

Il presente studio è finalizzato all'attività di revisione della pericolosità idraulica a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in località Vaggio, ai sensi delle Norme di Attuazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del fiume Arno e ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011. La relazione sarà inoltre conforme alle prescrizioni delle NTC 2008 per quanto riguarda gli aspetti relativi alla compatibilità idraulica dei ponti stradali.

In particolare il corso d'acqua oggetto di studio è il torrente Resco, affluente in destra idraulica del fiume Arno.

Gli obiettivi del presente studio sono:

- perimetrazione della pericolosità idraulica ai sensi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (di seguito indicato PGRA) per il bacino del Fiume Arno;
- perimetrazione della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011;
- definizione dei battenti idraulici sul territorio comunale per eventi meteorici con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.
- Individuazione dei livelli di piena in alveo in corrispondenza del tratto interessato dal nuovo ponte di progetto e individuazione del franco di sicurezza da adottare fra la piena con tempo di ritorno di 200 anni e l'intradosso dell'impalcato stradale.

Lo studio risulta articolato nelle seguenti fasi fondamentali:

**FASE 1 – definizione del quadro conoscitivo:** in tale fase saranno acquisiti ed esaminati gli studi, la documentazione e i dati disponibili riguardanti il reticolo idrografico considerato. In particolare saranno acquisite le sezioni fluviali più recenti, i progetti forniti dal Comune di Reggello e di Castelfranco Piandiscò, i rilievi Lidar forniti dalla Regione Toscana e quelli di dettaglio strumentali che saranno realizzati a supporto della progettazione della nuova viabilità.

**FASE 2 – analisi idrologica:** per il bacino idrografico considerato saranno valutate le portate al colmo e gli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno di 30, 200, e 500 anni per le durate critiche;

**FASE 3 – analisi idraulica:** la modellazione degli eventi di piena sarà eseguita attraverso un modello monodimensionale di moto vario, che permetterà di individuare i livelli idrici nelle sezioni fluviali considerate nonché le eventuali insufficienze idrauliche, accoppiato ad un modello bidimensionale per la stima dei battenti di esondazione. Le verifiche idrauliche saranno condotte per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni e per le durate critiche del corso d'acqua;

**FASE 4 – valutazione della pericolosità idraulica e della compatibilità idraulica degli interventi previsti:** sulla base dei battenti idrici ottenuti dal modello bidimensionale per lo stato attuale, saranno elaborate le nuove perimetrazioni delle aree inondabili. Sulla base di tali perimetrazioni sarà individuata la pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011 e la pericolosità idraulica ai sensi del PGRA.

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

**FASE 5 – individuazione dei aspetti idraulici di dettaglio per la nuova viabilità:** sulla base dei risultati delle verifiche idrauliche per TR 200 anni sarà individuata la quota dell'intradosso dell'impalcato del ponte di attraversamento del T. Resco. Saranno applicati adeguati franchi di sicurezza.

## 1 IL QUADRO CONOSCITIVO

### 1.1 Dati territoriali

Le basi cartografiche utilizzate sono costituite dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e 1:2.000 in formato vettoriale.

La cartografia 1:10.000 è stata utilizzata per l'inquadramento a livello di bacino, mentre la cartografia CTR 1:2.000 per l'inquadramento a livello locale.

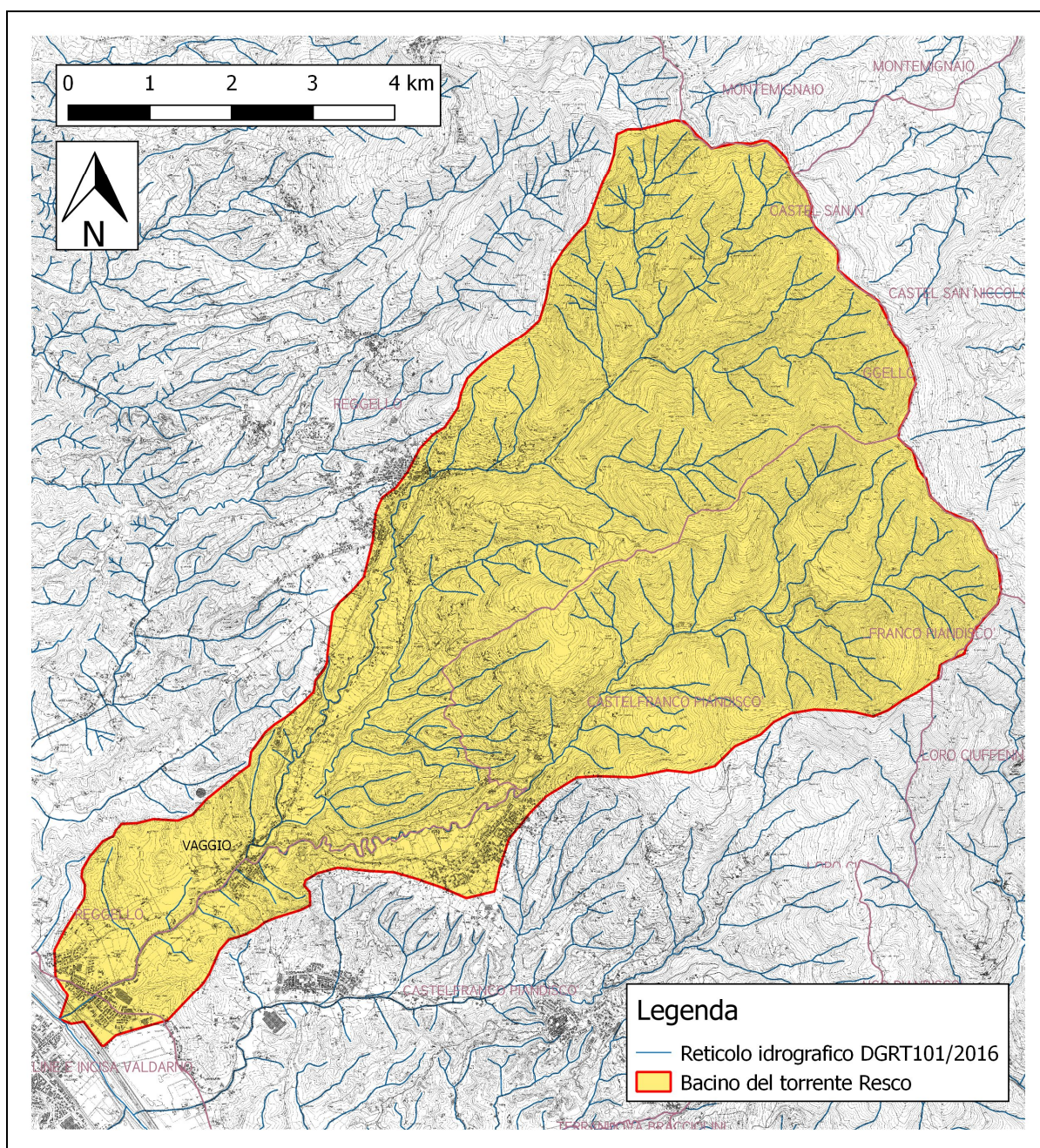


Figura 1-1: Inquadramento geografico su CTR 1:10000 del bacino del torrente Resco

## **1.2 *Gli studi esistenti***

Per la definizione del quadro conoscitivo sono stati raccolti i seguenti studi:

1. *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino del fiume Arno;*
2. *Piano di Bacino Stralcio Riduzione del Rischio Idraulico*
3. *Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del comune di Reggello;*
4. *Piano Strutturale del comune di Piandiscò.*
5. *Piano Strutturale del comune di Castelfranco Piandiscò adottato.*

### *1.2.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino del fiume Arno*

Con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Arno con apposizione delle misure di salvaguardia. Successivamente con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016 il Piano è stato definitivamente approvato.

Il PGRA dell'Arno rappresenta un forte elemento di innovazione in quanto sostituisce a tutti gli effetti per ciò che riguarda la pericolosità da alluvione (con una nuova cartografia, nuove norme nonché la mappa del rischio da alluvioni redatta ai sensi del D.lgs. 49/2010) il PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

Come si nota in Figura 1-2 l'area oggetto di studio ricade nella pericolosità idraulica di tipo P2 (pericolosità media) e in parte in P1 (pericolosità bassa); la rappresentazione della pericolosità avviene attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento (quindi con pericolosità elevata si indica una maggiore frequenza di accadimento).



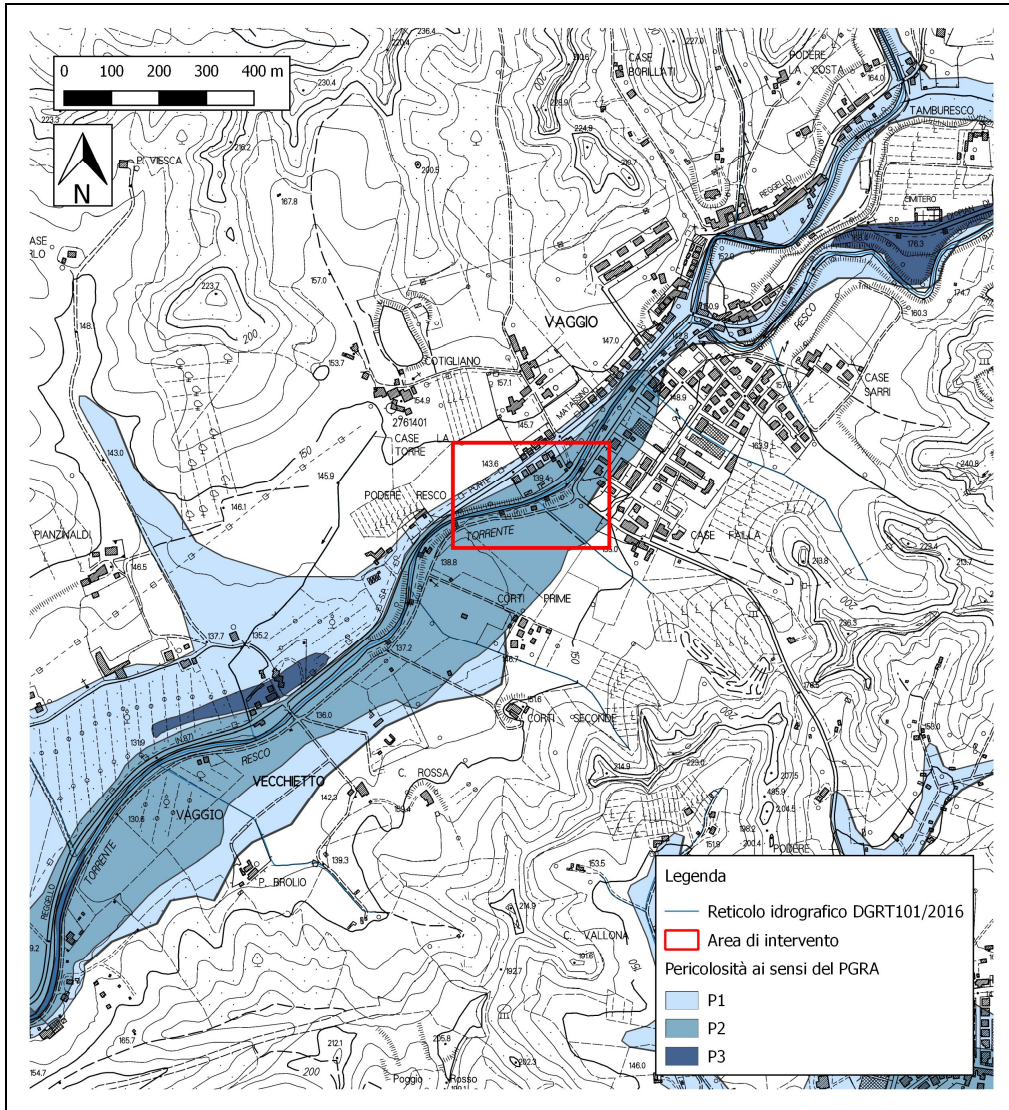


Figura 1-2 – Pericolosità idraulica ai sensi del PGRA

### 1.2.2 Piano di bacino stralcio Riduzione del Rischio Idraulico

Lo stralcio “Riduzione del Rischio Idraulico” è lo strumento del Piano di Bacino per la valutazione del rischio alluvionale su asta dell’Arno e principali affluenti, e per la individuazione delle strategie di intervento per la sua mitigazione.

Gli interventi strutturali sono rappresentati dalle opere di sistemazione, compresa la loro manutenzione ed il ripristino in caso di danneggiamento. Sono stati definiti gli interventi, distinti in:

- “A”, sui quali si può procedere alla progettazione;
- “B”, per i quali sono necessarie verifiche di fattibilità prima di procedere alla realizzazione degli interventi.

Come si evidenzia nella Figura 1-3 il Piano di Bacino Stralcio “Riduzione Rischio Idraulico” ha previsto un intervento strutturale di tipo “B” per l’area oggetto di studio.

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio



Figura 1-3 – Interventi strutturali da Piano di Bacino Stralcio "Riduzione Rischio Idraulico" per l'area oggetto di studio

Si riportano inoltre la Carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi e la Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti. L'area di studio risulta ricadere in un'area interessata da inondazioni eccezionali (Figura 1-4) ed in un'area di pertinenza idraulica (Figura 1-5).

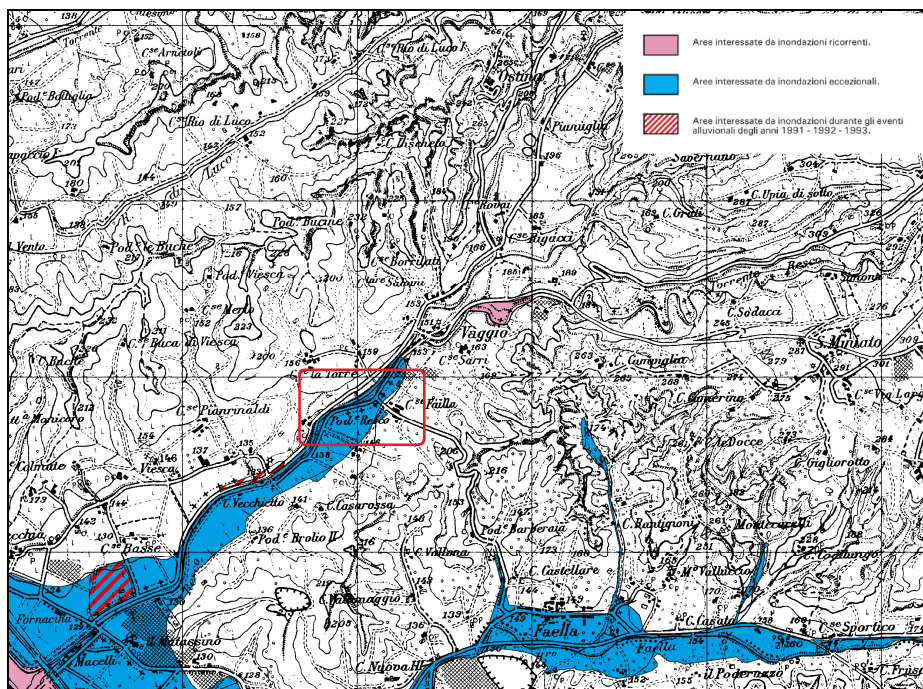


Figura 1-4 - Carta delle aree allagate da Piano di Bacino Stralcio "Riduzione Rischio Idraulico"



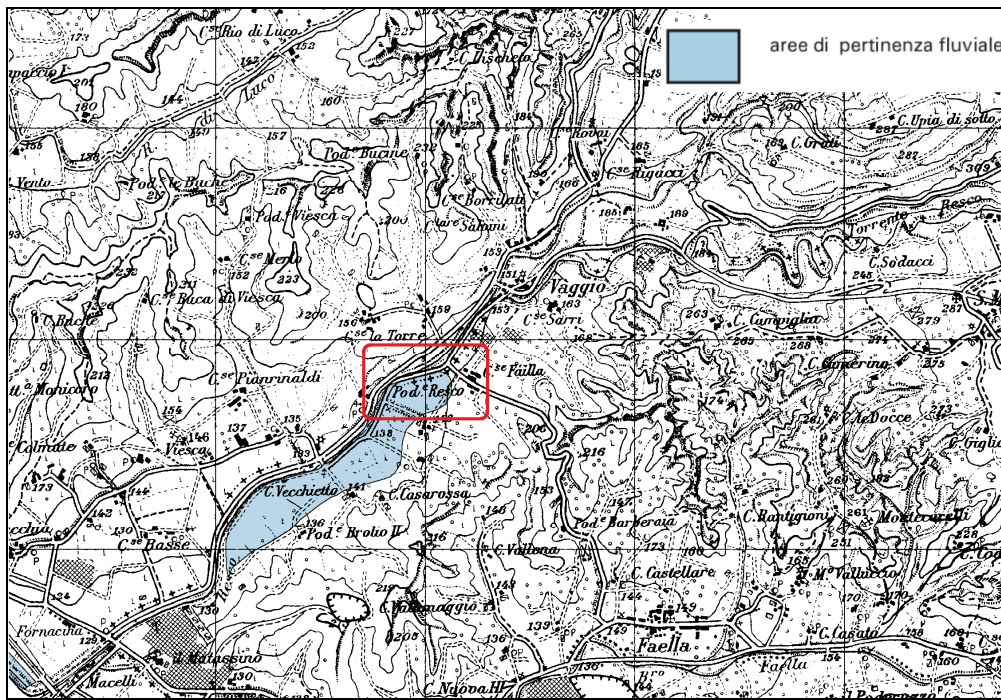


Figura 1-5 - Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti da Piano di Bacino Stralcio

### 1.2.3 Comune di Castelfranco Piandiscò

#### PIANO STRUTTURALE PIANDISCO'

Il Piano Strutturale è aggiornato alla Variante Generale approvata con Delibera di D.C.C. n. 59 del 29.11.2011, pubblicata sul B.U.R.T. n.1 del 04.01.2012.

La perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica è individuata secondo le seguenti definizioni, ai sensi della Legge Regionale 53R del 2011:

a) pericolosità idraulica molto elevata (I.4) - aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni; fuori dalle aree potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in tale classe le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda;

b) pericolosità idraulica elevata (I.3) - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 \leq Tr \leq 200$  anni; fuori dalle aree potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici, rientrano in tale classe le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni



Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

- sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda;

c) pericolosità idraulica media (I.2) - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 \leq Tr \leq 500$  anni; fuori dalle aree potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in tale classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda;

d) pericolosità idraulica bassa (I.1) - aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

L'area dell'alveo e quella in sinistra idraulica del T. Resco, ricadere in classe I.4 (Figura 1-6).

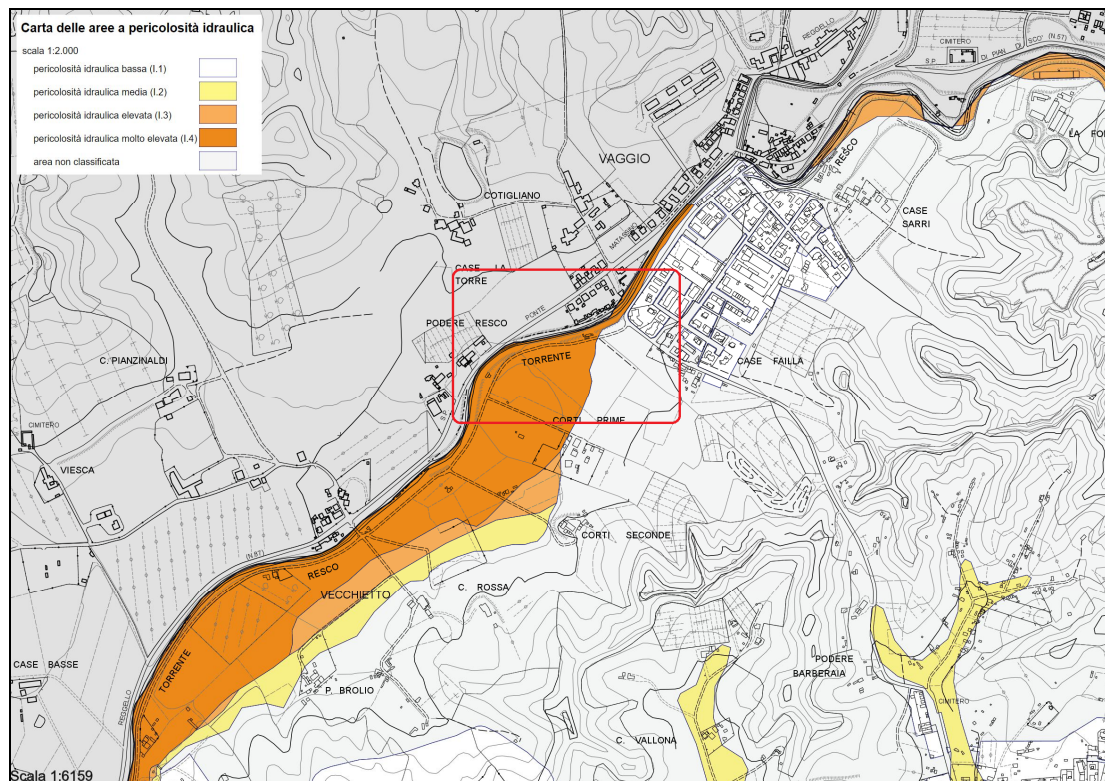


Figura 1-6 – Pericolosità idraulica dei corsi d'acqua dal Piano Strutturale del Comune di Castelfranco Piandiscò

**PIANO STRUTTURALE CASTELFRANCO PIANDISCO' ADOTTATO 2018**

Il Piano Strutturale del comune di Comune di Castelfranco Piandiscò è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 5 del 08/01/2019 e pubblicato sul B.U.R.T. del 16 gennaio 2019.

Per quanto la parte idraulica che riguarda l'area del presente progetto si evince che:

- per lo studio del T. Resco sono stati presi a riferimento i risultati ottenuti nello studio redatto a supporto del PS di Reggello;
- è stato studiato il reticolo secondario che impatta sull'abitato di Vaggio relativo ai fossi denominati A (cod. LRT79/2012 e smi AV8764-AV8681) e B (cod. LRT79/2012 e smi AV8734-AV8706) che convogliano le acque collinari sul Resco attraverso tracciati in parte a cielo aperto ed in parte intubati.

Si riportano di seguito gli estratti della carta della pericolosità e magnitudo idraulica.



**Aree a pericolosità idraulica  
LRT 41/2018 e DPGR n.53/R del 25 Ottobre 2011**

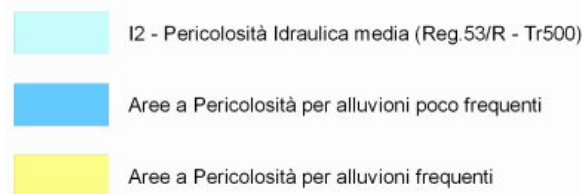
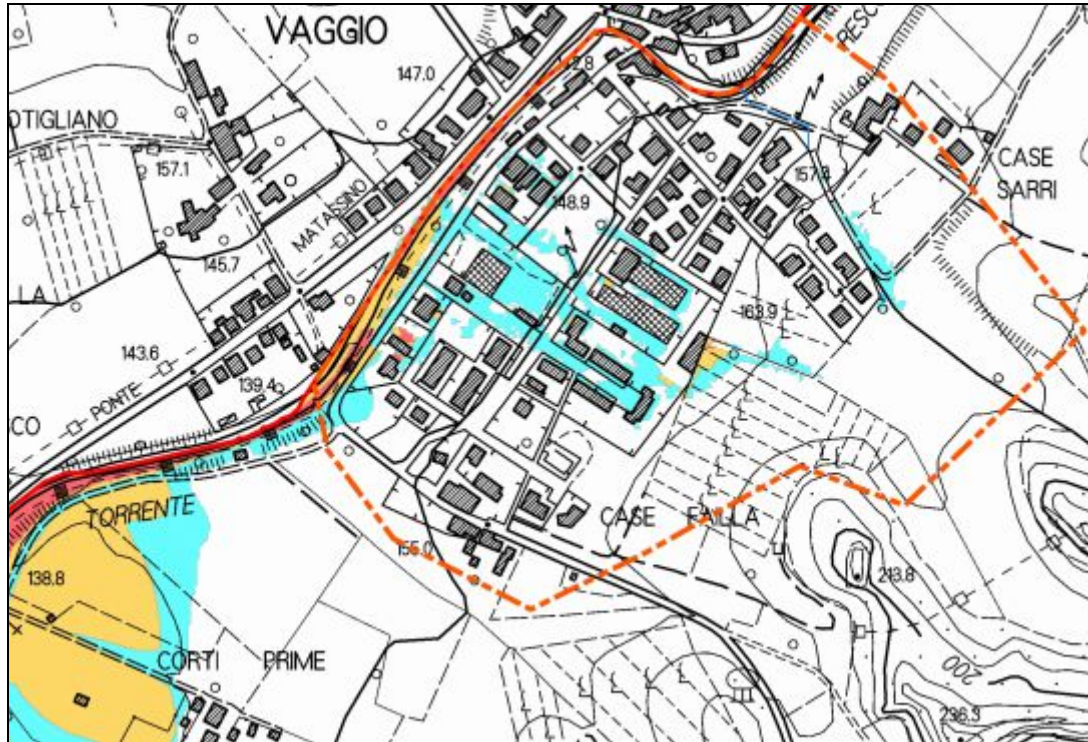


Figura 1-7 – Estratto Tav. QC.I.04 Area a pericolosità idraulica FAELLA – VAGGIO (PS 2018)





**Magnitudo Idraulica (LRT 41/2018)**




-  h1 - magnitudo idraulica moderata
-  h2 - magnitudo idraulica severa
-  h3 - magnitudo idraulica molto severa

Figura 1-8 – Estratto Tav. QC.I.06 Magnitudo Idraulica FAELLA – VAGGIO (PS 2018)

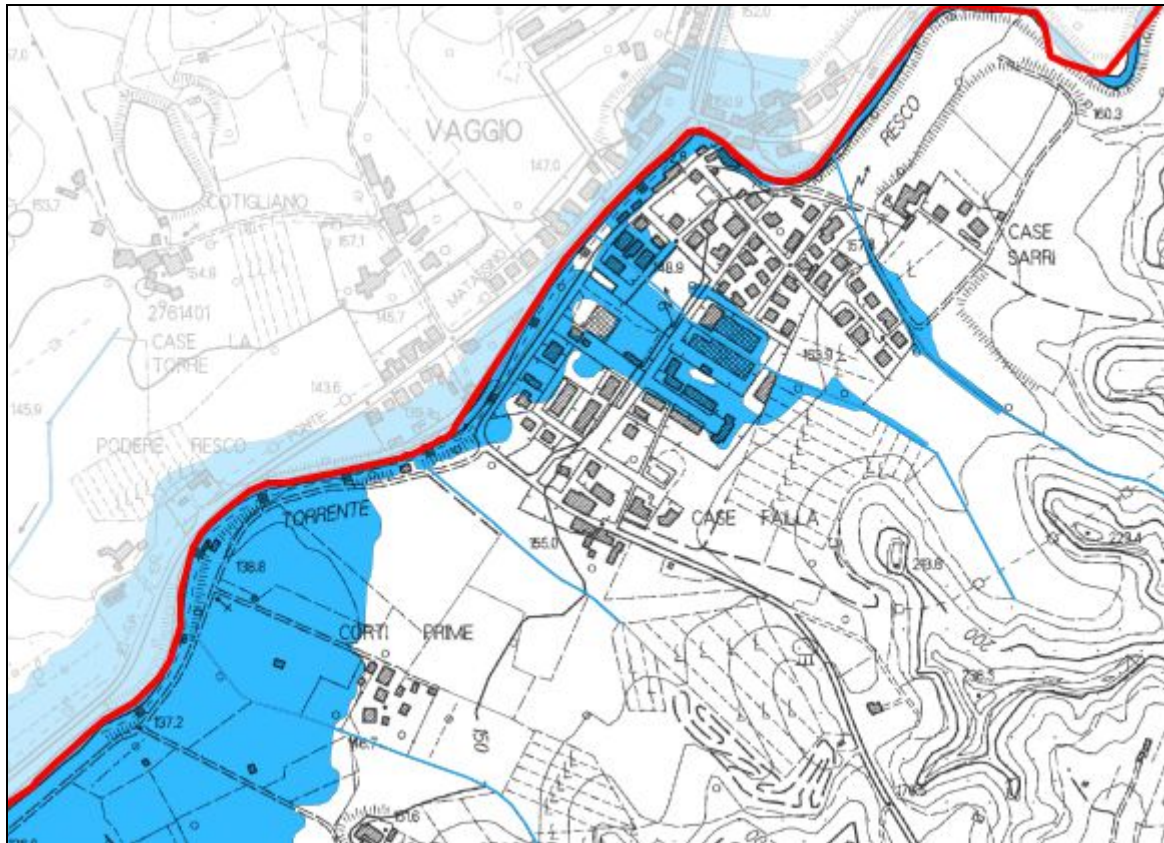


Figura 1-9 – Estratto Tav. QC.I.07 Aree allagabili (PS 2018)

## REGOLAMENTO URBANISTICO

Il nuovo Regolamento Urbanistico è stato approvato con Delibera di C.C. n. 17 del 28.05.2013 ed è stato aggiornato con la Variante 1, approvata con Delibera di C.C. n. 53 del 30.12.2013.

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali del Regolamento Urbanistico sono differenziate secondo le categorie di fattibilità previste dalla normativa vigente ed in particolare dal Regolamento Regionale n. 53/R (D.P.G.R. n. 53/R del 25/10/2011). In particolare sono definiti i seguenti criteri generali di fattibilità:

- fattibilità senza particolari limitazioni (F1): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;
- fattibilità con normali vincoli (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;



Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

- fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi;
- fattibilità limitata (F4): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza individuati e definiti in sede di Regolamento Urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

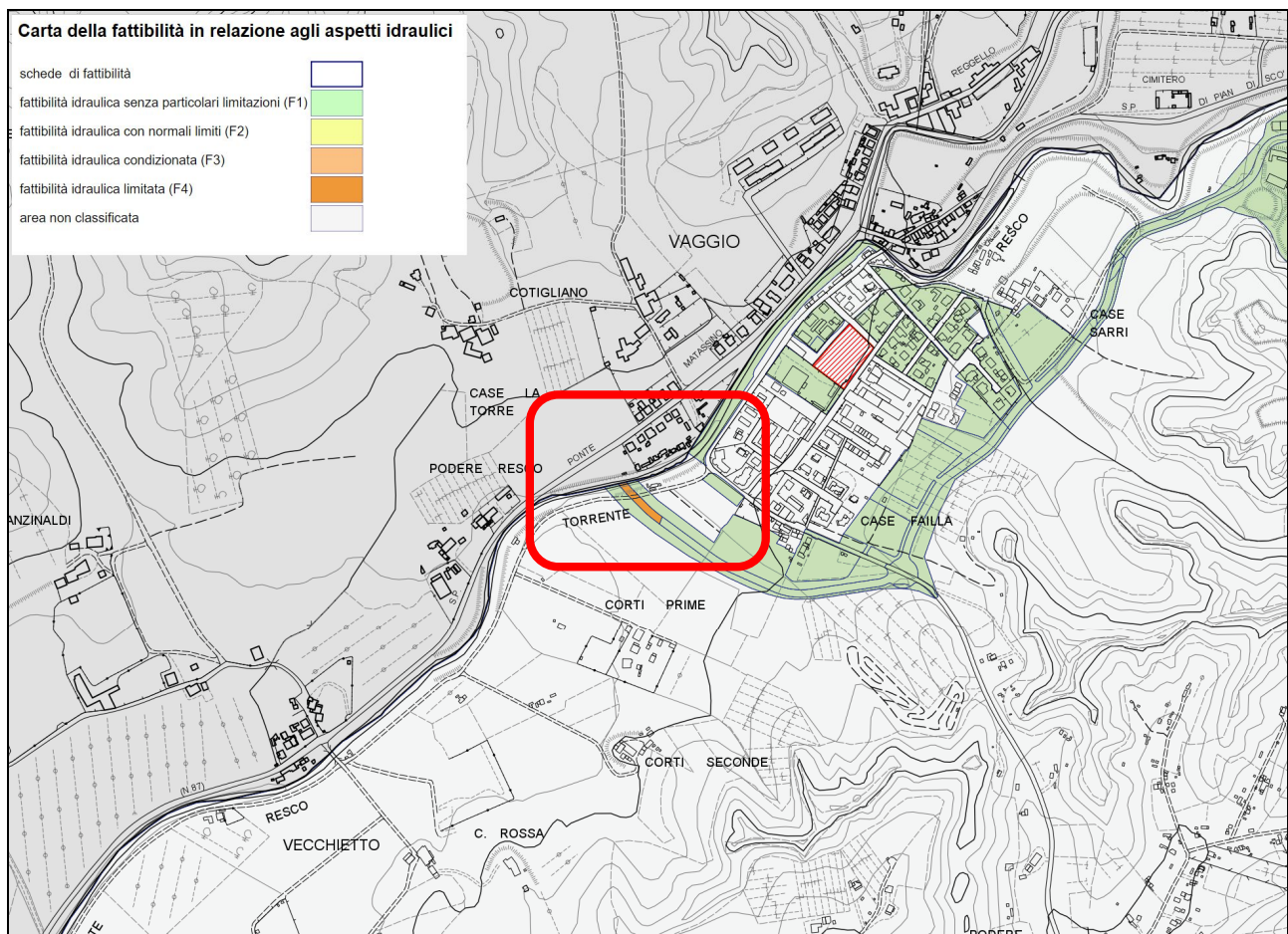


Figura 1-10 – Carta della fattibilità in relazione agli aspetti idraulici del Comune di Castelfranco Piandiscò

#### 1.2.4 Piano Strutturale del comune di Reggello

Il Piano Strutturale del comune di Reggello è stato approvato ai sensi della L.R. 65/2014 con Delibera di D.C.C. n. 28 del 30.03.2017.

Si riportano di seguito la rappresentazione grafica dei principali risultati dello studio idrologico idraulico a supporto del Piano Strutturale.

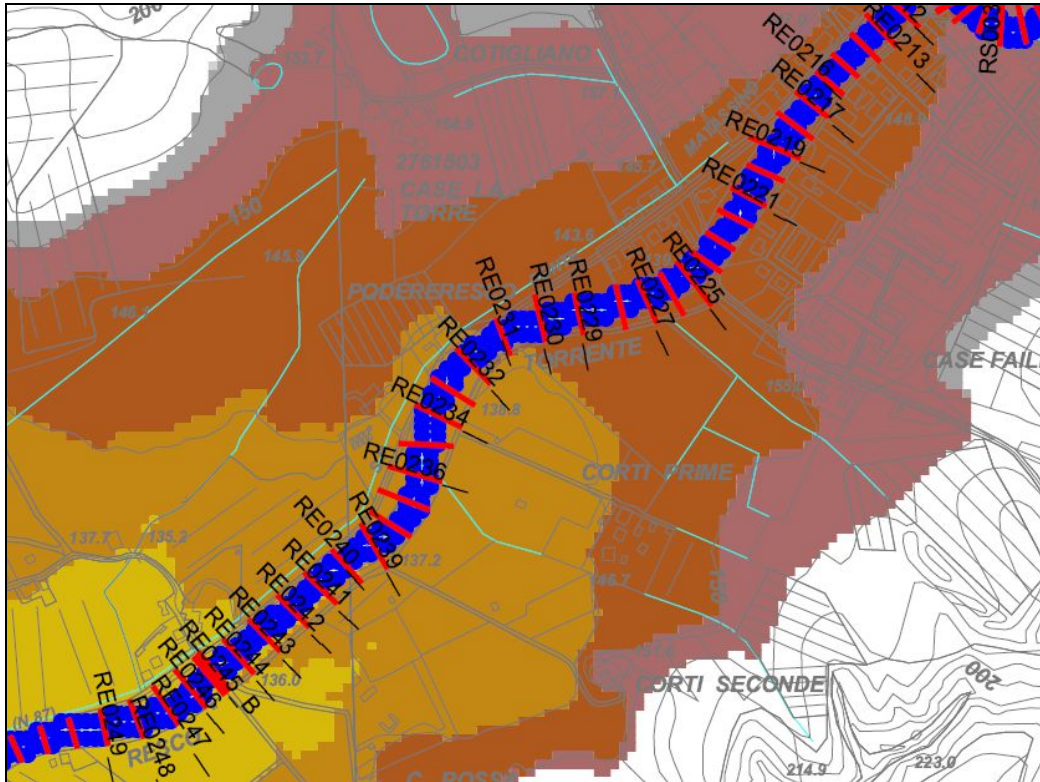


Figura 1-11 – Sezioni planimetriche in corrispondenza dell'area oggetto di studio (sezioni da RE0225 a RE0236)

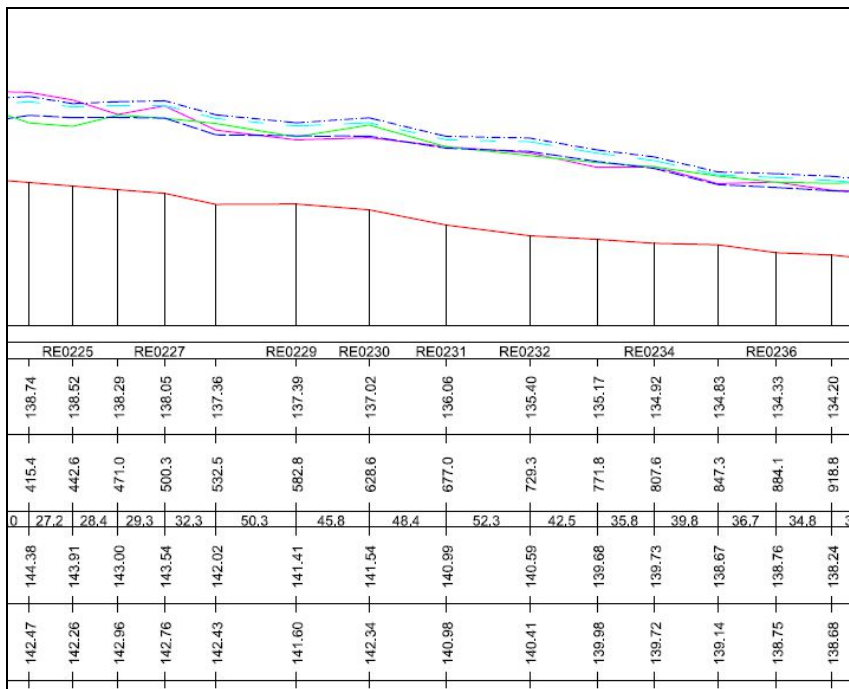


Figura 1-12 – Profilo longitudinale lungo il tratto compreso tra le sezioni RE0225 e RE0236



Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

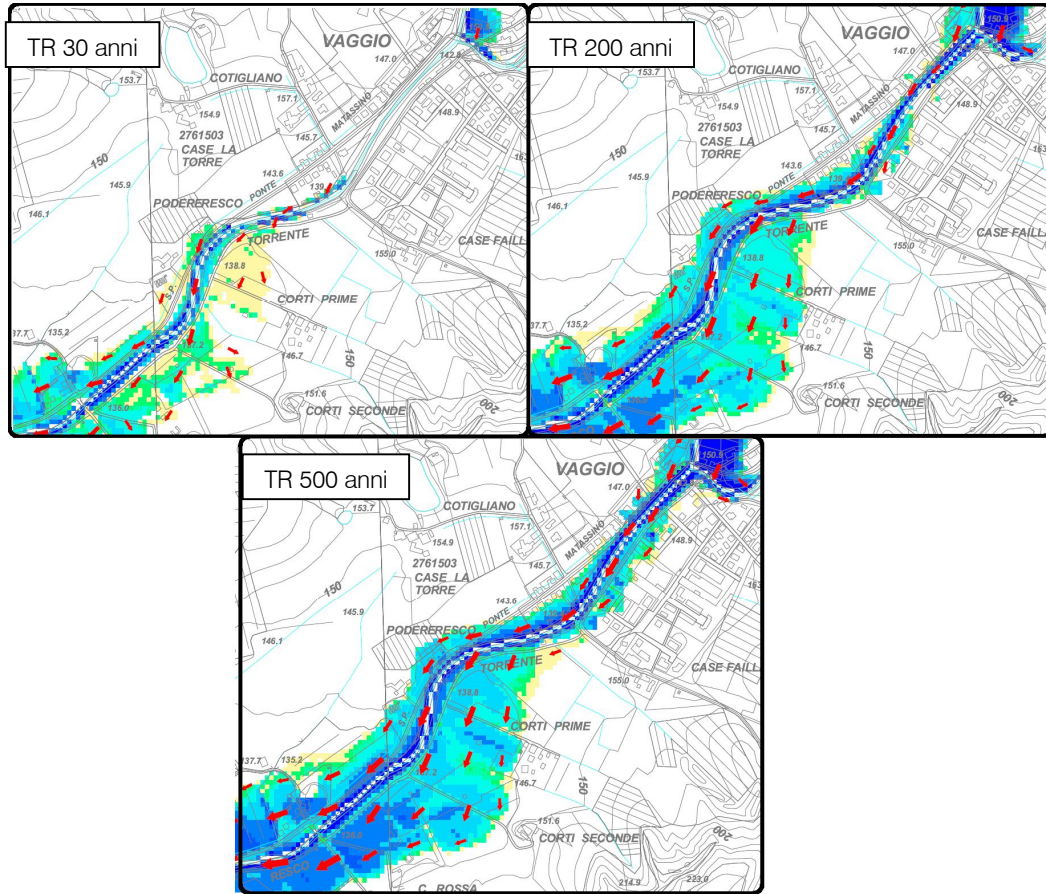
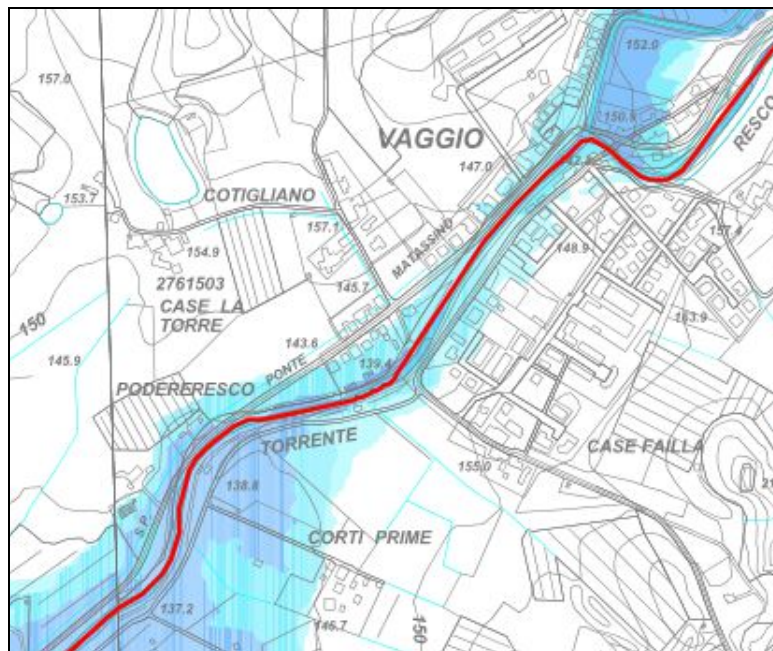


Figura 1-13 - Battenti idraulici per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni



Pericolosità ai sensi del PGRA:

- P.3
- P.2
- P.1

Figura 1-14: Estratto Tavola T.IDR.07 Pericolosità idraulica PGRA Piano Strutturale

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

Si riporta inoltre un estratto della tavola T.IRD.05\_SW dove viene rappresentata la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica secondo le modalità indicate dalla Regolamento 53/R del 2011.

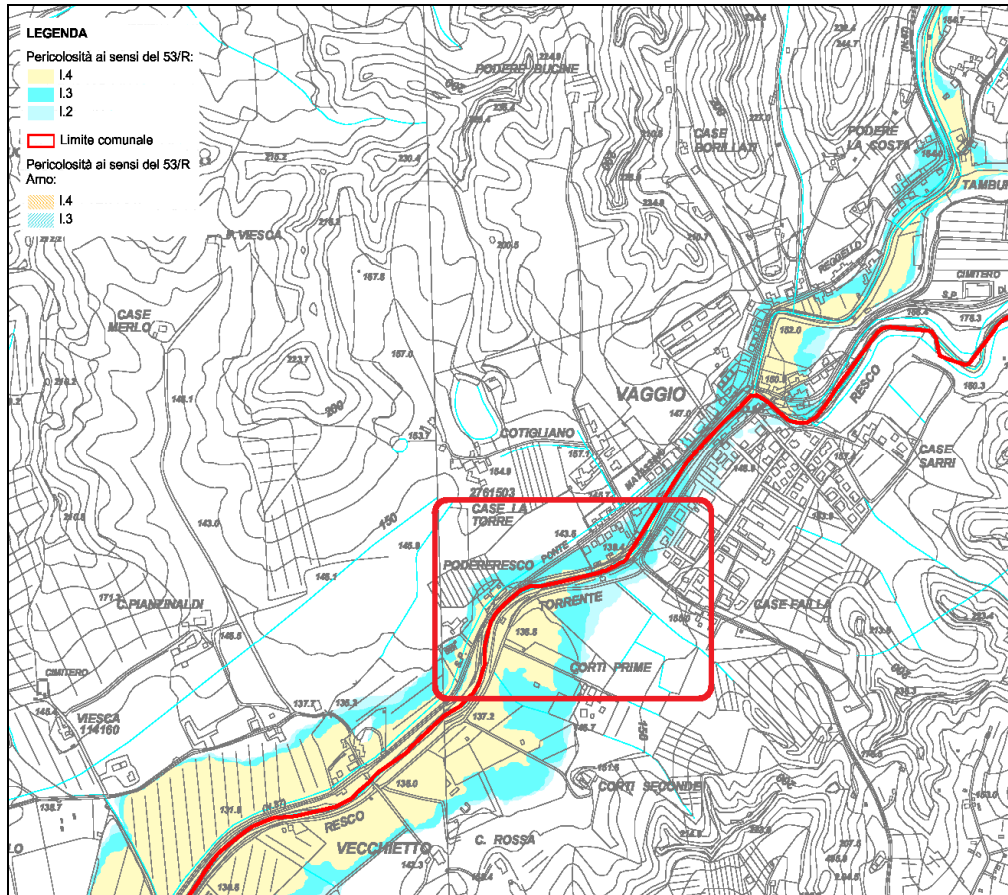


Figura 1-15 – Estratto tavola T.IDR.05\_SW delle aree allagabili ai sensi del regolamento 53/R



## 2 ANALISI IDROLOGICA

### 2.1 *Modello idrologico*

L'analisi idrologica è stata condotta sul torrente Resco Cascese ed il torrente Resco Simontano; quest'ultimo nasce nel comune di Castelfranco Piandiscò nei pressi di Gastra a circa 1400 m s.l.m. e confluisce, dopo circa 14 km, con il Resco di Reggello (Resco Cascese) nel punto in cui termina il comune di Castelfranco Piandiscò e la provincia di Arezzo in località Vaggio.

Per l'analisi idrologica verrà fatto riferimento allo studio condotto dall'Ing. David Settesoldi denominato "Studio idraulico e idrologico nel comune di Reggello a supporto dell'attività di revisione del Piano Strutturale" risalente alla data di Settembre 2016.

A scopo illustrativo verranno richiamati e riportati i risultati che sono inerenti alla zona oggetto del presente studio, ovvero sul tratto vallivo del torrente Resco Simotano fino alla confluenza con il Resco Cascese in prossimità dell'abitato di Vaggio, per proseguire per un tratto di circa 1400 m.

L'analisi idrologica è stata condotta con il modello ALTO messo a punto dalla regione Toscana per la regionalizzazione delle portate di piena. Essa è finalizzata alla determinazione degli idrogrammi di piena per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

In primo luogo sono state individuate le sezioni di interesse riportate nella Figura 2.1.



Figura 2-1 - Sezioni di interesse

In particolare sono stati utilizzati i parametri idrologici calcolati per la sezione IMI085, ricevente i deflussi del bacino del torrente Resco Simotano, per la sezione IMI082, ricevente i deflussi del bacino del torrente Cascese, e per la sezione IMI088, sezione posta immediatamente a valle dell'area oggetto del presente studio e comprendente i deflussi di entrambi i bacini sopraccitati.

I parametri del modello sono  $n$  e  $k$  di Nash  $la$  e  $Ks$  e curve di possibilità pluviometrica.

I bacini afferenti sono stati calcolati in automatico a partire dal modello digitale del terreno con passo  $10m \times 10m$  della Regione Toscana e il reticolo idrografico approvato con la L.R. n. 79 del 27 dicembre 2012 attraverso il calcolo della mappa dei puntatori idrologici e degli ordini di calcolo (Figura 2-2).

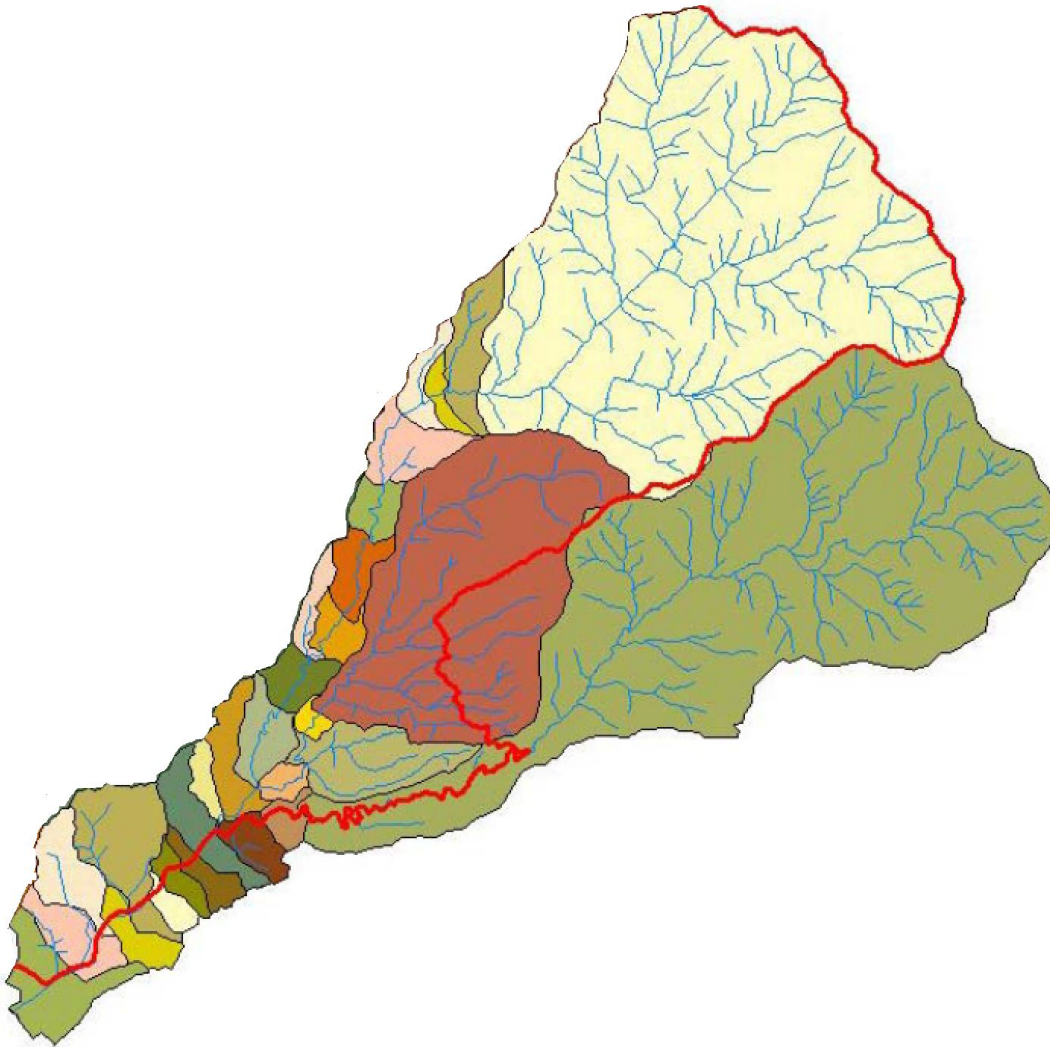


Figura 2-2 - Bacini idrografici affluenti

Il valore di  $n$  è stato assunto il valore di 2.44 pari alla media dei valori calcolati con ALTO per i bacini di interesse.

Il parametro  $la$  e  $Ks$  è stato valutato secondo la metodologia proposta nel modello ALTO utilizzando la carta della geologia e dell'uso del suolo della Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Il parametro  $la$  è stato calcolato in funzione della superficie boscata presente nel bacino secondo la relazione  $la = 3.3 + 22 P_{sb}$  secondo la legenda riportata nella Tabella 3-1 relativa alla cartografia della Autorità di Bacino del fiume Arno.

Il parametro  $Ks$  è stato calcolato a partire dalla geolitologia del bacino secondo la legenda riportata nella Tabella 3-2 relativa alla cartografia della Autorità di Bacino del fiume Arno.



Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

CODICE	DESCRIZIONE	IA
11	Zone urbanizzate	3.3
12	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	3.3
13	Zone estrattive , discariche e cantieri	3.3
14	Zone verdi artificiali non agricole	3.3
21	Seminativi	3.3
22	Colture permanenti	3.3
23	Prati stabili	3.3
24	Zone agricole eterogenee	3.3
31	Zone boscate	25.3
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o	3.3
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3
51	Acque continentali	3.3

Tabella 2-1 – Valori di la per i diversi usi del suolo

L'uso del suolo del bacino è riportata nella Figura 2.3.

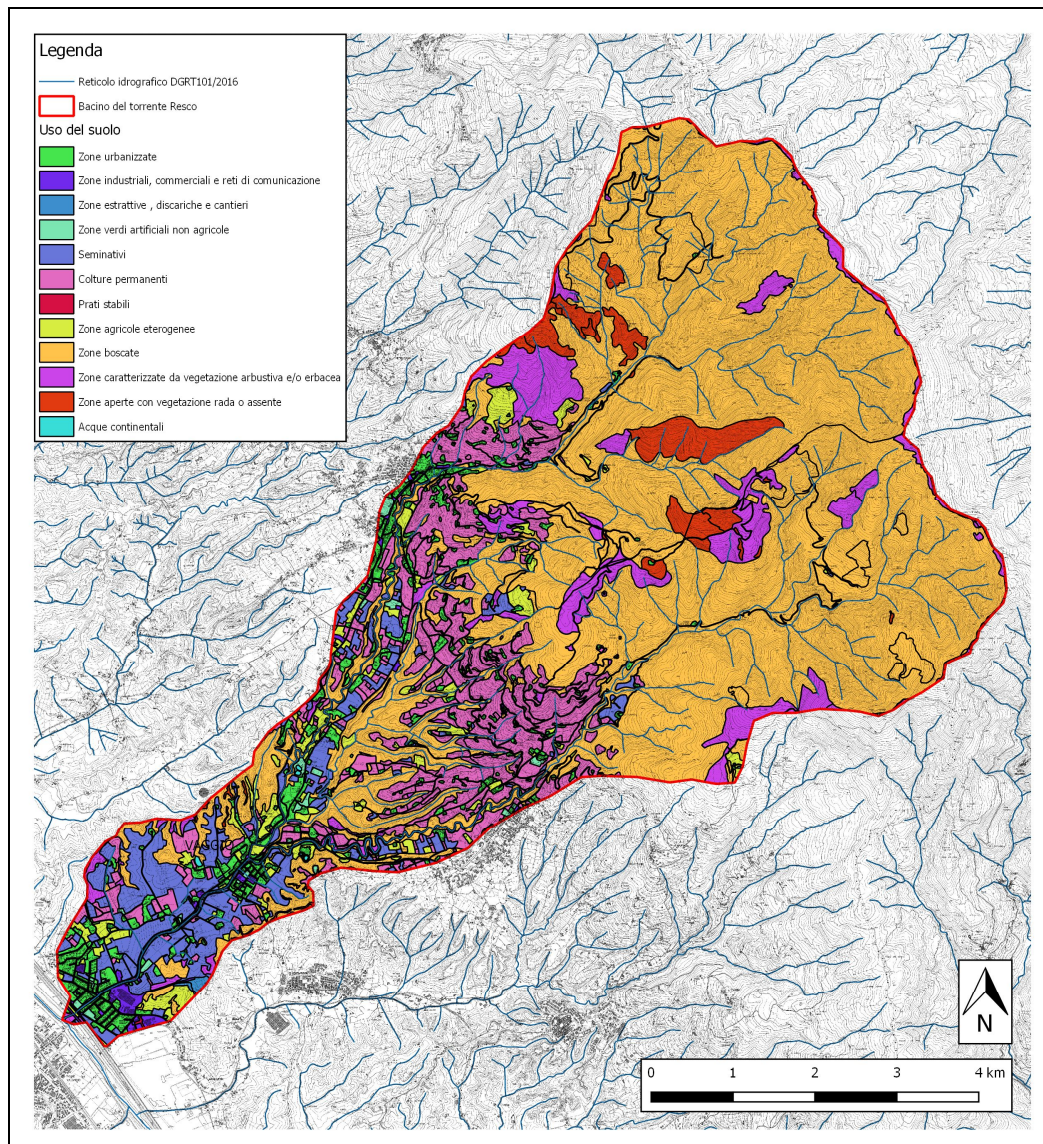


Figura 2-3 - Carta d'uso del suolo

Per quanto riguarda la geolitologia:  
Ing. Leonardo Duranti

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

CODICE	DESCRIZIONE	KS [mm/h]
aC	("arenarie di Monte Cervarola"); arenarie turbiditiche quarzoso-feldspatiche a grana fine, in strati sottili; talora lenti di selci (sel) Aquitaniano-Langhiano	1.550
alb	("alberese" e "formazione di Lanciaia") calcari a grana fine grigio chiari, calcari mamosi scuri e arenarie calcaree gradate Paleocene-Eocene	0.000
all	alluvioni recenti e attuali Olocene	0.000
at	alluvioni terrazzate; ove distinte at1, at2, at3 Pleist. sup.	0.000

b	arenarie e brecce sedimentarie ofiolitiche, brecce poligeniche a cemento argillitico con prevalenti elementi calcarei ed in subordine ofiolitici	0.775
bw	conglomerati e arenarie di materiale ofiolitico alla base di cb.Paleocene-Eocene medio	0.775
cb	argille e marne con calcari, calcari marnosi, arenarie e calcareniti intercalate talora brecce sedimentarie costituite da rocce verdi, diaspri e calcari litografici	0.000
cd	Conoidi Olocene	2.325
cC	bianchi o debolmente colorati a Calpionelle, con rare liste e noduli di selce Titon. sup.-Valanginiano-Neocomiano	7.750
D	diabasi, diabasi brecciate e diabasi a pillow lavas	0.000
di	("diaspri") radiolariti ed argilliti silicee, sottilmente stratificate, prevalentemente rosse Malm p.p.	3.875
dt	detriti	2.325
f	frane	2.325
fP1	("argilliti di Fiumalbo - marne di Le Piastre") argilliti varicolori, siltiti e marne grigie Oligocene superiore	0.000
fPaC	intervalli frequenti o potenti di marne siltose e siltiti in aC Aquitaniano-Langhiano superiore	0.000
fVR	(formazione di Villa a Radda) argilloscisti talora siltosi, prevalentemente rossi, con pochi strati calcari marnosi verdastri o arenarie calcarifere, intercalati nella parte alta di pf o al tetto di questa Cretaceo sup.-Eocene inf.	0.000
G	Gabbro giurassico	0.000
mac	("maiolica") calcari e calcari litografici selciferi bianco latte; nella parte alta calcari grigi talora selciferi e calcareniti Titonico sup.-Neocomiano/Barremiano	4.650
mg	argille con lenti di gesso e di salgemma Messiniano sup.	0.000
mp	("marne a Posidonomya") marne e argilliti marnose grigio giallastre, talora con strati di calcareniti gradate e con rari livelli di radiolariti; intercalazioni nella parte alta di radiolariti Lias sup.-Dogger p.p	0.000
Nu	calcareniti e calciruditi grigie, gradate Eocene	4.650
ol	a luoghi intercalazioni di materiale ligure in aC (olistostromi) Aquitaniano-Langhiano superiore	1.550
Pcg	conglomerati e ghiaie prevalentemente argillose, con sabbie e sabbie argillose (al tetto e laterale di Ps) Plioc. inf.-medio	0.775
pf	("pietraforte") arenarie calcaree alternate ad argilliti subordinatamente livelli di marne varieta' ofiolitifera Cretaceo superiore-Eocene inf.	1.550
S	serpentine Giurassico	0.000
sB	("sabbie di Bucine") sabbie argillose con lenti di sabbie ed argille Pleist. sup.	2.325
sc	("scaglia toscana") argilliti rosse e varicolori con intercalazioni di calcari silicei grigi, marne rosse e calcareniti; al tetto marne siltose grigie, subordinatamente varicolori; Cretaceo inf. p.p.-Oligocene	0.000
Vag	("argille di Figline") argille stratificate con straterelli sabbiosi e lenti di ciottoli arenacei e rari straterelli lignitiferi Pleist. inf.	0.000
Vcg	ciottoli prevalentemente calcarei, con alternanze sabbiose Pleist. inf.	0.775
Vs	("sabbie del Tasso") sabbie con lenti di ciottoli e sabbie argillose Pleist. inf.	0.000

Tabella 2.2- Valori del Ks per le diverse formazioni



La geolitologia del bacino è riportata nella Figura 2.4.

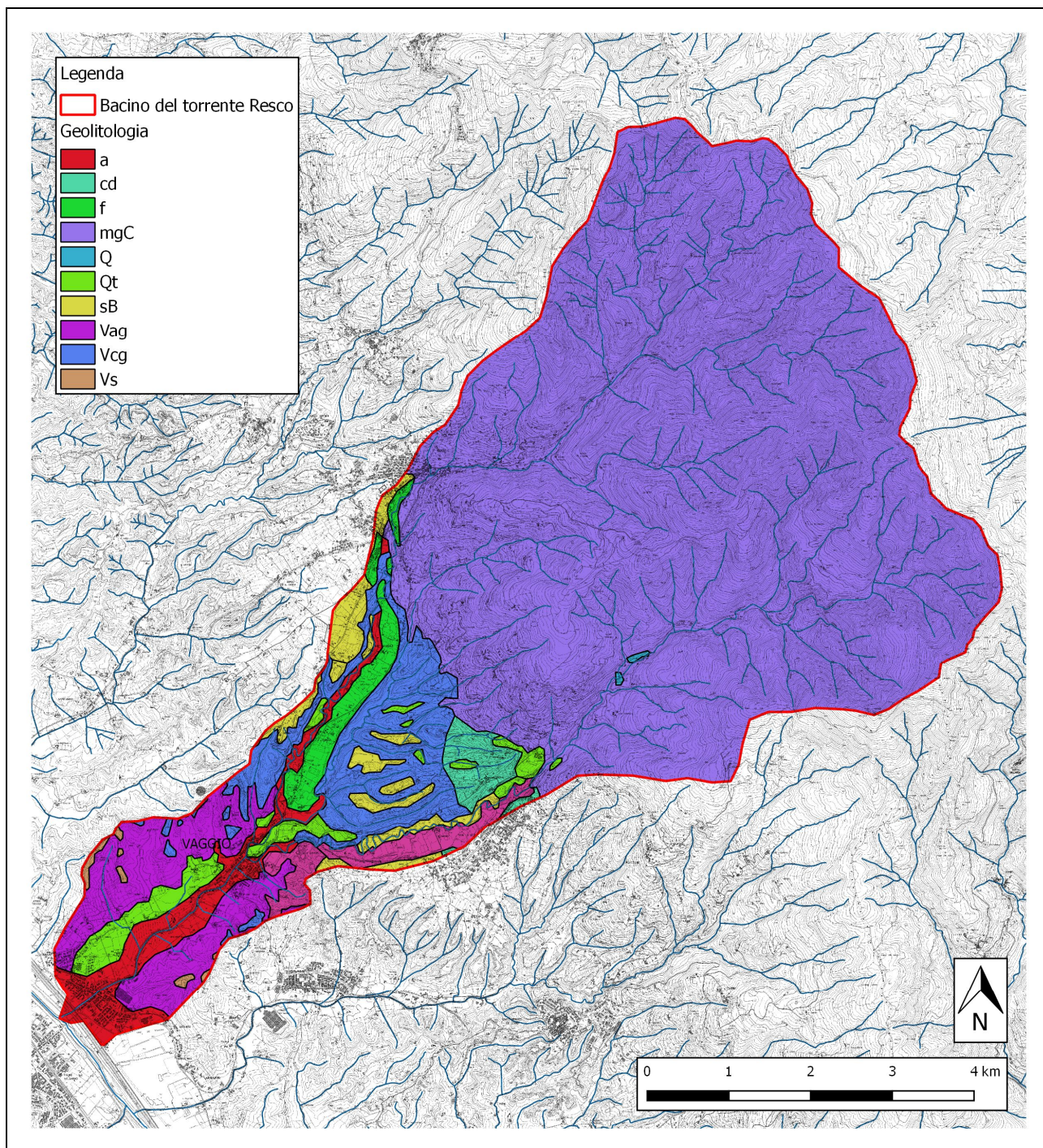


Figura 2-4 - Carta geolitologica

Le curve di possibilità pluviometrica sono state stimate a partire dalle curve di possibilità pluviometrica calcolate dalla Università di Firenze per conto della Regione utilizzando i dati pluviometrici al 2012.

Il suddetto studio fornisce le curve di possibilità pluviometrica nella forma generica: h

$$= a t^n$$

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

dove:

- h altezza di pioggia in [mm/h];
- t durata evento [h];
- a coefficiente dipendente dal tempo di ritorno [mm/hn];
- n esponente della curva di possibilità pluviometrica.

I valori di a e n su una maglia di 1kmx1km su tutto il territorio regionale sono disponibili per i tempi di ritorno di 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni.

Nella Figura 2-5, Figura 2-6 e Figura 2-7 si riportano le mappe dei valori dei parametri a, n e m delle curve di possibilità pluviometrica.

Al fine di poter utilizzare le suddette curve nel modello ALTO la curva di crescita, che dipende dal modello probabilistico utilizzato, è stata approssimata per interpolazione con una curva di potenza. Tale interpolazione è stata condotta per i tempi di ritorno di 30, 100, 200 e 500 anni.

La curva di possibilità pluviometrica risulta pertanto espressa nella nota forma: h

$$= a' t^n T^m$$

dove:

- a' coefficiente [mm/h<sup>n</sup>y<sup>m</sup>];
- T tempo di ritorno in anni [y].



Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

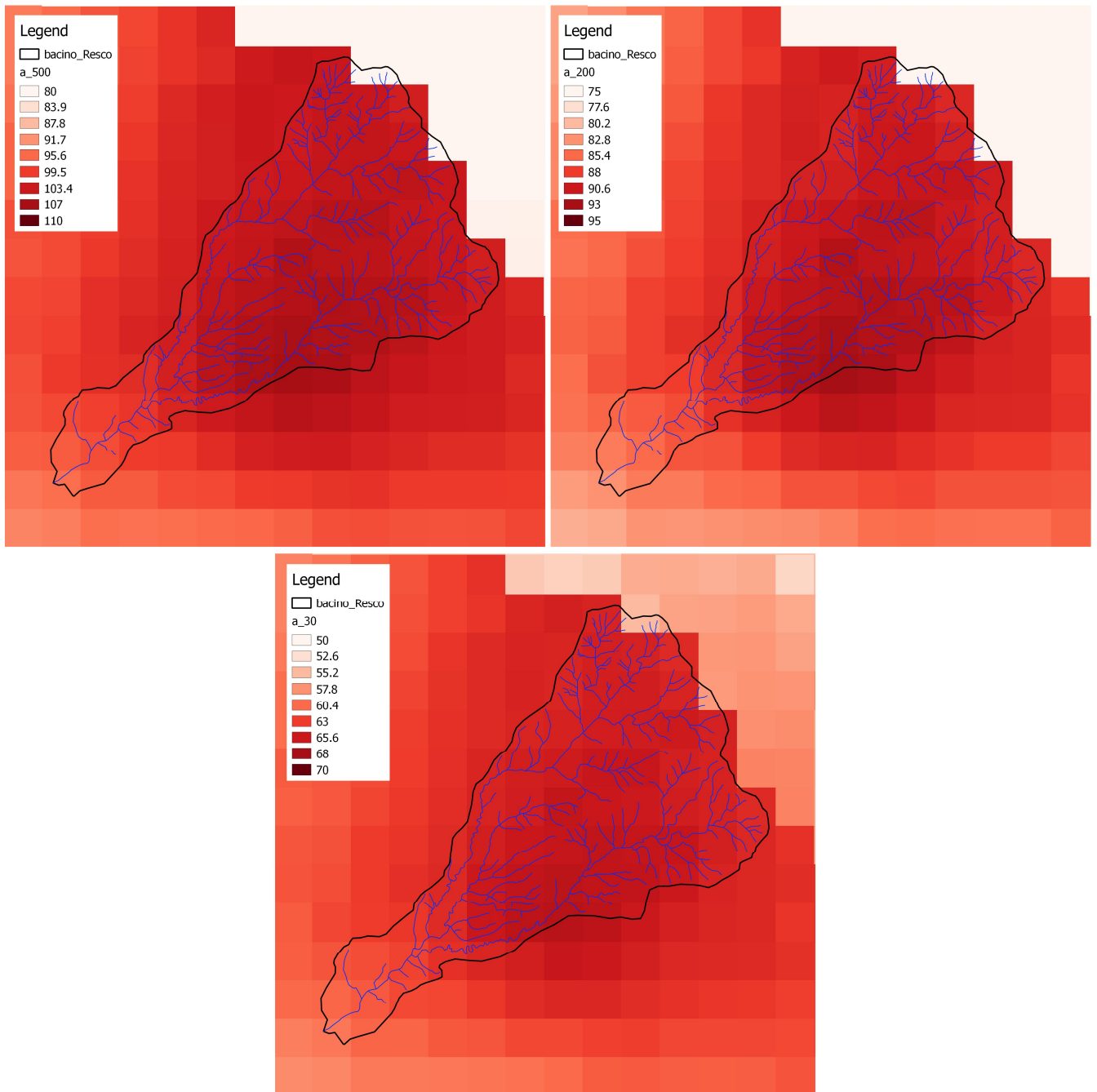


Figura 2-5 - Parametro a distribuito per il bacino del T. Resco.

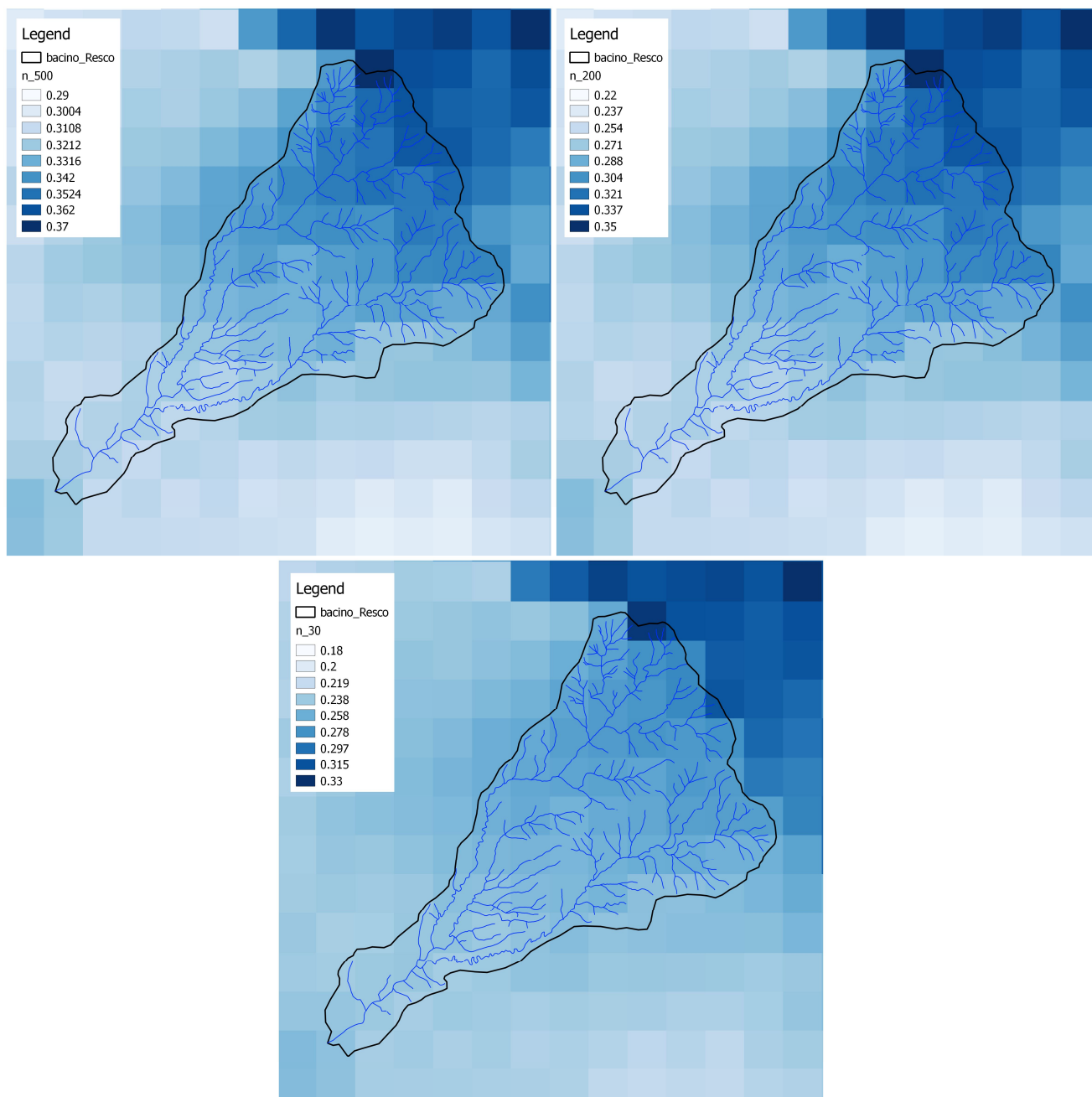


Figura 2-6 - Parametro n distribuito per il bacino del T. Resco.

Di norma la curva di possibilità pluviometrica presenta due andamenti distinti per le durate inferiori e superiori all'ora con differenti coefficienti. Gli studi condotti dalla Università di Firenze forniscono i dati solo per durate superiori all'ora.

Nell'ambito del presente studio vista la dimensione dei bacini analizzati il valore del parametro n al disotto della durata oraria è stato stimato in funzione del rapporto esistente nelle curve di possibilità pluviometrica del modello Alto aggiornate al 2002 tra n maggiore dell'ora e n minore dell'ora.

Le stazioni di riferimento sono riportate nella Tabella 2-3. con i valori dei parametri della curva di possibilità pluviometrica aggiornata al 2002 per le durate inferiori e superiori all'ora.

CODICE	stazione	x	y	a	n	m	a'	n'	m'
870	RENACCI (FATTORIA)	703885	4829580	21.334	0.302	0.213	21.374	0.270	0.166
900	VALLOMBROSA	706000	4845450	26.699	0.338	0.209	28.073	0.425	0.165
1040	CONSUMA	708125	4851395	24.720	0.329	0.201	24.706	0.305	0.170
1050	NAVE DI ROSANO - PONTASSIEVE	694960	4849630	21.790	0.327	0.211	23.445	0.286	0.154

Tabella 2-3 – Parametri delle curve di possibilità pluviometrica al 2002

Pertanto per il parametro n inferiore all'ora è stato calcolato un valore corretto con la seguente espressione:

$$n_{<1ora}^{2012} = n_{>1ora}^{2012} \frac{n_{<1ora}^{2002}}{n_{>1ora}^{2002}}$$

Lo ietogramma è stato assunto di intensità costante. La variabilità spazio-temporale della precipitazione è messa in conto attraverso lo stesso coefficiente di riduzione Kr già adottato nella stima di tipo regionale, basato sulla formula dell'USWB:

$$Kr = 1 - \exp(-\alpha t^\beta) + \exp(-\alpha t^\beta - \gamma A)$$

Il valore di Kr dipende da tre fattori:

- l'estensione dell'area investita dalla precipitazione;
- la durata considerata;
- l'altezza di pioggia.

I parametri di default sono i seguenti:

- $\alpha = 0.036 a$ , dove a è il parametro della CPP;
- $\beta = 0.25$ ;
- $\gamma = 0.01$ .

Nella Tabella 2-4 si riportano i parametri del modello ALTO per ciascun bacino.

CODICE	NOME	AREA	IA	KS	N	K	A1	N1	M1	A	N	M	QB	SEZIONE
065	IMI065	17.40	20.74	1.548	2.437	0.429	29.533	0.365	0.215	29.533	0.313	0.215	0.1	IMI065
066	IMI066	18.08	20.42	1.549	2.437	0.454	29.520	0.365	0.215	29.520	0.313	0.215	0.1	IMI066
067	IMI067	18.24	20.33	1.549	2.437	0.470	29.517	0.365	0.215	29.517	0.313	0.215	0.1	IMI067
068	IMI068	18.55	20.06	1.549	2.437	0.502	29.512	0.365	0.215	29.512	0.313	0.215	0.1	IMI068
069	IMI069	19.15	19.56	1.544	2.437	0.584	29.500	0.364	0.215	29.500	0.312	0.215	0.1	IMI069
070	IMI070	19.46	19.44	1.535	2.437	0.663	29.493	0.364	0.215	29.493	0.312	0.215	0.1	IMI070
071	IMI071	19.87	19.24	1.526	2.437	0.759	29.484	0.364	0.215	29.484	0.312	0.215	0.1	IMI071
072	IMI072	20.17	19.13	1.512	2.437	0.811	29.479	0.363	0.215	29.479	0.311	0.215	0.1	IMI072
073	IMI073	20.41	19.01	1.516	2.437	0.819	29.474	0.363	0.215	29.474	0.311	0.215	0.1	IMI073
074	IMI074	20.79	18.85	1.498	2.437	0.890	29.462	0.362	0.215	29.462	0.311	0.215	0.1	IMI074
075	IMI075	21.28	18.59	1.472	2.437	0.997	29.442	0.362	0.215	29.442	0.310	0.215	0.1	IMI075
076	IMI076	6.92	13.51	1.395	2.437	0.288	29.664	0.344	0.215	29.664	0.295	0.215	0.1	IMI076
077	IMI077	7.04	13.56	1.379	2.437	0.324	29.653	0.344	0.215	29.653	0.295	0.215	0.1	IMI077
078	IMI078	8.17	13.95	1.344	2.437	0.341	29.577	0.342	0.215	29.577	0.293	0.215	0.1	IMI078
079	IMI079	8.35	13.90	1.317	2.437	0.409	29.554	0.342	0.215	29.554	0.293	0.215	0.1	IMI079
080	IMI080	29.63	17.29	1.432	2.437	0.832	29.478	0.356	0.215	29.478	0.306	0.215	0.1	IMI080

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

081	IMI081	30.13	17.23	1.417	2.437	0.875	29.458	0.356	0.215	29.458	0.305	0.215	0.1	IMI081
082	IMI082	30.33	17.21	1.410	2.437	0.892	29.448	0.356	0.215	29.448	0.305	0.215	0.1	IMI082
083	IMI083	16.64	20.25	1.495	2.437	0.871	29.759	0.349	0.215	29.759	0.299	0.215	0.1	IMI083
084	IMI084	16.86	20.20	1.484	2.437	0.920	29.742	0.349	0.215	29.742	0.299	0.215	0.1	IMI084
085	IMI085	17.20	20.09	1.463	2.437	0.971	29.714	0.349	0.215	29.714	0.299	0.215	0.1	IMI085
086	IMI086	47.53	18.32	1.434	2.437	0.922	29.544	0.354	0.213	29.544	0.303	0.213	0.1	IMI086
087	IMI087	48.10	18.22	1.418	2.437	0.949	29.527	0.353	0.213	29.527	0.303	0.213	0.1	IMI087
088	IMI088	48.38	18.16	1.410	2.437	0.969	29.518	0.353	0.213	29.518	0.303	0.213	0.1	IMI088
089	IMI089	48.60	18.10	1.404	2.437	1.001	29.510	0.353	0.213	29.510	0.303	0.213	0.1	IMI089
090	IMI090	48.78	18.06	1.399	2.437	1.023	29.503	0.353	0.213	29.503	0.303	0.213	0.1	IMI090
091	IMI091	49.92	17.80	1.368	2.437	1.026	29.464	0.353	0.213	29.464	0.302	0.213	0.1	IMI091
092	IMI092	50.27	17.70	1.358	2.437	1.053	29.450	0.352	0.213	29.450	0.302	0.213	0.1	IMI092
093	IMI093	50.87	17.53	1.342	2.437	1.058	29.426	0.352	0.213	29.426	0.302	0.213	0.1	IMI093
094	IMI094	51.41	17.38	1.328	2.437	1.110	29.402	0.352	0.213	29.402	0.302	0.213	0.1	IMI094
095	IMI095	52.30	17.14	1.306	2.437	1.179	29.358	0.352	0.213	29.358	0.302	0.213	0.1	IMI095

Tabella 2-4 – Parametri del modello ALTO per i bacini

Nella Tabella 2-5 si riportano i parametri per i interbacini.

CODICE	NOME	AREA	IA	KS	N	K	A1	N1	M1	A	N	M	QB	SEZIONE
065	IMI065	17.40	20.74	1.548	2.437	0.429	29.533	0.365	0.215	29.533	0.313	0.215	0.1	RE0001
066	IMI066	0.68	12.35	1.550	2.437	0.082	29.291	0.355	0.214	29.291	0.305	0.214	0.01	RE0010
067	IMI067	0.17	10.72	1.550	2.437	0.035	29.294	0.354	0.214	29.294	0.303	0.214	0.01	RE0014_A
068	IMI068	0.30	3.30	1.552	2.437	0.060	29.285	0.354	0.214	29.285	0.303	0.214	0.01	RE0029
069	IMI069	0.60	4.40	1.379	2.437	0.069	29.217	0.351	0.214	29.217	0.301	0.214	0.01	RE0053
070	IMI070	0.31	11.80	0.947	2.437	0.058	29.128	0.345	0.214	29.128	0.296	0.214	0.01	RE0061
071	IMI071	0.41	9.78	1.109	2.437	0.071	29.098	0.343	0.214	29.098	0.294	0.214	0.01	RE0081
072	IMI072	0.30	12.24	0.588	2.437	0.047	29.140	0.340	0.214	29.140	0.292	0.214	0.01	RE0104
073	IMI073	0.24	8.83	1.824	2.437	0.069	29.102	0.340	0.214	29.102	0.292	0.214	0.01	RE0109
074	IMI074	0.38	10.25	0.511	2.437	0.056	28.841	0.335	0.214	28.841	0.288	0.214	0.01	RE0129
075	IMI075	0.49	7.60	0.375	2.437	0.085	28.562	0.335	0.214	28.562	0.287	0.214	0.01	RE0160
076	IMI076	6.92	13.51	1.395	2.437	0.288	29.664	0.344	0.215	29.664	0.295	0.215	0.01	PI0001
077	IMI077	0.12	16.49	0.433	2.437	0.030	29.012	0.336	0.214	29.012	0.288	0.214	0.01	PI0005
078	IMI078	1.13	16.39	1.135	2.437	0.104	29.087	0.332	0.214	29.087	0.284	0.214	0.01	PI0021
079	IMI079	0.18	11.56	0.081	2.437	0.044	28.421	0.334	0.214	28.421	0.286	0.214	0.01	PI0032
080	IMI080	29.63	17.29	1.432	2.437	0.832	29.478	0.356	0.215	29.478	0.306	0.215	0.1	IMI080
081	IMI081	0.50	13.70	0.561	2.437	0.082	28.487	0.335	0.214	28.487	0.287	0.214	0.01	RE0200
082	IMI082	0.19	12.84	0.242	2.437	0.070	28.225	0.333	0.214	28.225	0.285	0.214	0.01	RE0202
083	IMI083	16.64	20.25	1.495	2.437	0.871	29.759	0.349	0.215	29.759	0.299	0.215	0.1	RS0001A_
084	IMI084	0.22	16.66	0.638	2.437	0.041	28.416	0.334	0.214	28.416	0.286	0.214	0.01	RS0010
085	IMI085	0.34	14.27	0.414	2.437	0.063	28.267	0.331	0.214	28.267	0.284	0.214	0.01	RS0032
086	IMI086	47.53	18.32	1.434	2.437	0.922	29.544	0.354	0.213	29.544	0.303	0.213	0.1	IMI086
087	IMI087	0.58	9.85	0.093	2.437	0.068	28.121	0.331	0.214	28.121	0.284	0.214	0.01	RE0217
088	IMI088	0.28	8.28	0.102	2.437	0.047	28.007	0.330	0.214	28.007	0.283	0.214	0.01	RE0227
089	IMI089	0.22	4.91	0.006	2.437	0.037	27.786	0.332	0.214	27.786	0.285	0.214	0.01	RE0233
090	IMI090	0.18	6.22	0.038	2.437	0.042	27.779	0.332	0.214	27.779	0.285	0.214	0.01	RE0240
091	IMI091	1.14	6.63	0.032	2.437	0.103	27.850	0.332	0.214	27.850	0.284	0.214	0.01	RE0246
092	IMI092	0.35	4.54	0.000	2.437	0.060	27.518	0.330	0.214	27.518	0.283	0.214	0.01	RE0254
093	IMI093	0.61	3.30	0.000	2.437	0.099	27.526	0.334	0.214	27.526	0.287	0.214	0.01	RE1041
094	IMI094	0.54	3.30	0.000	2.437	0.062	27.186	0.337	0.214	27.186	0.289	0.214	0.01	RE1030
095	IMI095	0.89	3.30	0.000	2.437	0.096	26.965	0.339	0.214	26.965	0.291	0.214	0.01	RE1018

Tabella 2-5 – Parametri del modello ALTO per i sottobacini

Nella Tabella 2-6 si riportano i valori delle portate per i vari tempi di ritorno dei bacini.

Tabella 2-6 – Portata per vari tempi di ritorno per i bacini

CODICE	NOME	TR	DURATA [H]	AFFLUSSO [MM]	KR	AFFLUSSO RIDOTTO [MM]	SUOLO LIBERO MEDIO [MM]	INFILTRAZ. [MM]	DEFLUSSO [MM]	PORTATA AL COLMO [MC/S]
65	IMI065	30	1.69	72.313	0.952	68.877	6.279	16.157	48.536	139.067
66	IMI066	30	1.757	73.167	0.951	69.607	6.205	16.146	49.487	139.603
67	IMI067	30	1.8	73.714	0.951	70.124	6.172	16.142	50.049	137.96
68	IMI068	30	1.886	74.783	0.951	71.137	6.068	16.132	51.187	134.815
69	IMI069	30	2.166	78.001	0.952	74.252	5.726	16.063	54.364	126.709
70	IMI070	30	2.377	80.286	0.953	76.487	5.486	15.96	56.451	118.746
71	IMI071	30	2.706	83.571	0.954	79.711	5.274	16.13	59.464	111.221
72	IMI072	30	2.826	84.61	0.954	80.706	5.607	17.068	60.439	108.07
73	IMI073	30	2.854	84.854	0.954	80.91	5.665	17.275	60.708	108.677
74	IMI074	30	3.03	86.412	0.954	82.409	6.104	18.538	62.174	104.93
75	IMI075	30	3.314	88.687	0.954	84.619	6.734	20.288	64.331	99.671
76	IMI076	30	1.012	61.851	0.977	60.434	6.283	13.353	47.081	80.679
77	IMI077	30	1.109	63.511	0.977	62.068	6.145	13.488	48.58	75.869
78	IMI078	30	1.154	64.088	0.974	62.42	5.958	13.817	48.603	84.132
79	IMI079	30	1.336	66.849	0.974	65.143	5.671	13.947	51.196	76.105
80	IMI080	30	2.833	84.226	0.935	78.774	5.375	16.353	60.544	154.982
81	IMI081	30	2.909	84.763	0.935	79.243	5.634	17.007	61.019	152.163
82	IMI082	30	2.965	85.233	0.935	79.685	5.707	17.248	61.433	151.191
83	IMI083	30	2.965	85.575	0.962	82.359	6.072	18.243	60.844	84.596
84	IMI084	30	3.132	86.938	0.963	83.691	6.337	19.12	62.041	82.609
85	IMI085	30	3.306	88.268	0.963	84.971	6.563	19.881	63.266	81.274
86	IMI086	30	3.213	86.835	0.909	78.926	5.789	17.805	59.714	220.282
87	IMI087	30	3.307	87.547	0.909	79.575	5.877	18.113	60.388	218.756
88	IMI088	30	3.377	88.075	0.909	80.075	5.957	18.386	60.883	217.075
89	IMI089	30	3.488	88.922	0.91	80.909	6.112	18.909	61.656	213.531
90	IMI090	30	3.565	89.489	0.91	81.462	6.214	19.252	62.17	211.305
91	IMI091	30	3.493	88.708	0.908	80.532	6.155	18.862	61.651	215.46
92	IMI092	30	3.585	89.365	0.908	81.155	6.254	18.867	62.288	213.359
93	IMI093	30	3.602	89.42	0.907	81.134	6.202	18.686	62.448	215.259
94	IMI094	30	3.779	90.651	0.908	82.321	6.391	18.707	63.614	210.842
95	IMI095	30	3.919	91.516	0.908	83.091	6.649	18.577	64.514	206.14
65	IMI065	200	1.45	103.643	0.95	98.489	6.419	16.157	78.47	228.462
66	IMI066	200	1.517	105.073	0.949	99.729	6.345	16.146	79.933	228.872
67	IMI067	200	1.62	107.242	0.95	101.85	6.246	16.142	82.017	225.931
68	IMI068	200	1.706	108.97	0.95	103.491	6.14	16.132	83.782	220.36
69	IMI069	200	1.926	113.064	0.95	107.424	5.849	16.063	87.856	206.391
70	IMI070	200	2.137	116.777	0.951	111.057	5.595	15.96	91.341	193.115
71	IMI071	200	2.401	121.055	0.952	115.235	5.433	16.13	95.391	180.521
72	IMI072	200	2.565	123.447	0.952	117.561	5.729	17.068	97.635	175.271
73	IMI073	200	2.591	123.803	0.952	117.855	5.792	17.275	97.999	176.188
74	IMI074	200	2.815	126.994	0.952	120.96	6.19	18.538	101.004	169.889
75	IMI075	200	3.074	130.274	0.953	124.137	6.849	19.982	104.155	161.148
76	IMI076	200	0.952	91.119	0.977	88.997	6.306	13.278	75.719	128.847
77	IMI077	200	0.989	92.272	0.977	90.108	6.223	13.34	76.768	121.417
78	IMI078	200	1.034	93.314	0.973	90.812	6.035	13.674	77.138	134.903
79	IMI079	200	1.216	97.784	0.974	95.221	5.743	13.806	81.415	121.758
80	IMI080	200	2.565	122.856	0.933	114.631	5.517	16.353	96.728	249.588
81	IMI081	200	2.697	124.556	0.933	116.232	5.727	17.007	98.264	244.947
82	IMI082	200	2.75	125.247	0.933	116.88	5.804	17.248	98.886	243.322
83	IMI083	200	2.685	124.911	0.961	120.052	6.2	18.243	98.901	137.896

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

84	IMI084	200	2.836	126.899	0.961	121.993	6.482	19.12	100.725	134.579
85	IMI085	200	2.993	128.842	0.961	123.856	6.724	19.881	102.549	132.288
86	IMI086	200	2.991	127.276	0.907	115.387	5.873	17.805	96.442	354.602
87	IMI087	200	3.002	127.347	0.906	115.347	6.036	18.113	96.522	351.9
88	IMI088	200	3.065	128.116	0.906	116.071	6.122	18.386	97.246	349.059
89	IMI089	200	3.166	129.348	0.907	117.279	6.288	18.875	98.404	343.228
90	IMI090	200	3.236	130.172	0.907	118.081	6.393	18.907	99.174	339.566
91	IMI091	200	3.245	129.962	0.905	117.663	6.263	18.598	99.065	345.874
92	IMI092	200	3.331	130.923	0.906	118.573	6.363	18.578	99.994	342.321
93	IMI093	200	3.347	131.004	0.905	118.539	6.311	18.4	100.139	345.095
94	IMI094	200	3.422	131.779	0.905	119.224	6.571	18.311	100.912	337.753
95	IMI095	200	3.635	134	0.905	121.317	6.762	18.267	103.05	329.845
65	IMI065	500	1.39	124.552	0.95	118.282	6.449	16.157	98.344	286.678
66	IMI066	500	1.457	126.346	0.949	119.844	6.375	16.146	100.129	286.995
67	IMI067	500	1.56	129.06	0.949	122.498	6.273	16.142	102.745	283.171
68	IMI068	500	1.586	129.702	0.949	123.036	6.232	16.132	103.489	276.055
69	IMI069	500	1.866	136.33	0.95	129.462	5.873	16.063	109.975	258.219
70	IMI070	500	2.077	140.948	0.951	133.981	5.614	15.96	114.343	241.463
71	IMI071	500	2.34	146.235	0.952	139.144	5.45	16.13	119.381	225.563
72	IMI072	500	2.5	149.128	0.952	141.956	5.751	17.068	122.115	218.934
73	IMI073	500	2.525	149.559	0.952	142.311	5.816	17.275	122.541	220.049
74	IMI074	500	2.672	152.157	0.952	144.798	6.293	18.538	125.027	212.098
75	IMI075	500	2.993	157.346	0.952	149.865	6.889	19.881	129.984	201.079
76	IMI076	500	0.952	110.96	0.977	108.376	6.294	13.278	95.098	160.092
77	IMI077	500	0.989	112.364	0.977	109.729	6.211	13.34	96.389	151.063
78	IMI078	500	1.034	113.632	0.973	110.586	6.022	13.674	96.912	167.913
79	IMI079	500	1.156	117.324	0.973	114.206	5.788	13.736	100.47	151.474
80	IMI080	500	2.498	148.402	0.932	138.378	5.546	16.353	120.557	311.066
81	IMI081	500	2.627	150.46	0.933	140.314	5.76	17.007	122.431	305.233
82	IMI082	500	2.678	151.294	0.933	141.096	5.838	17.248	123.189	303.183
83	IMI083	500	2.615	150.912	0.961	144.989	6.224	18.243	123.929	172.536
84	IMI084	500	2.762	153.315	0.961	147.332	6.509	19.12	126.16	168.347
85	IMI085	500	2.915	155.661	0.961	149.582	6.756	19.881	128.374	165.425
86	IMI086	500	2.842	152.34	0.905	137.856	5.972	17.805	119.089	441.631
87	IMI087	500	2.926	153.59	0.905	138.985	6.07	18.113	120.251	438.17
88	IMI088	500	2.987	154.516	0.905	139.858	6.157	18.386	121.125	434.576
89	IMI089	500	3.086	156.003	0.906	141.314	6.324	18.78	122.533	427.257
90	IMI090	500	3.154	156.996	0.906	142.28	6.43	18.811	123.469	422.658
91	IMI091	500	3.163	156.748	0.904	141.777	6.3	18.503	123.274	430.36
92	IMI092	500	3.162	156.651	0.904	141.596	6.471	18.386	123.21	425.865
93	IMI093	500	3.262	158.004	0.904	142.831	6.348	18.305	124.526	429.201
94	IMI094	500	3.333	158.906	0.904	143.622	6.609	18.213	125.41	419.971
95	IMI095	500	3.54	161.584	0.904	146.143	6.801	18.164	127.979	409.976

### 3 ANALISI IDRAULICA

Le verifiche idrauliche sono state condotte con un modello idraulico in moto vario con modellazione bidimensionale delle aree di esondazione.

Un modello in moto vario monodimensionale consente la simulazione del fenomeno di propagazione dell'onda di piena lungo il corso d'acqua, mentre un modello bidimensionale permette la simulazione dei fenomeni di propagazione delle esondazioni nelle aree circostanti.

Ai fini della perimetrazione delle aree inondabili è stato fatto riferimento ai battenti idrici massimi (inviluppo) che si instaurano in ciascuna cella del modello digitale del terreno durante la simulazione numerica.

#### 3.1 La descrizione del modello idraulico

La modellazione idraulica del corso d'acqua oggetto di studio viene eseguita secondo uno schema accoppiato 1D – 2D mediante il software HEC-RAS 5.0.3 (Settembre 2016), simulando cioè in modo monodimensionale il deflusso all'interno dell'alveo fluviale, dotato di sfioratori laterali collegati ad aree di esondazione in destra e sinistra idraulica, e simulando in 2D la fuoriuscita e l'eventuale reimmissione delle portate in alveo.

Per una descrizione dettagliata del software si rimanda alla documentazione tecnica fornita a corredo del programma e consultabile on line (Hydraulic Reference Manual disponibile al sito <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/features.aspx>).

Il modello si basa sulle equazioni di continuità e di moto per una corrente liquida incomprimibile e unidirezionale in condizioni non stazionarie; tali equazioni risultano, rispettivamente:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} + q(x) = 0$$
$$\frac{\partial H}{\partial x} = -\frac{1}{g} \frac{\partial U}{\partial t} - J$$

in cui:

- A = area della sezione liquida;
- Q = portata;
- q(x) = portata laterale (positiva se entrante);
- H = carico totale della corrente;
- g = accelerazione di gravità;
- U = velocità media della corrente;
- J = perdite di carico effettivo per unità di lunghezza;

$x$  = ascissa corrente lungo l'alveo;

$t$  = tempo.

La perdita di carico effettiva può essere stimata con un'equazione analoga a quella adottata per il moto uniforme:

$$J = \frac{U|U|}{gC^2 R}$$

ove, oltre ai simboli già noti,  $R$  è il raggio idraulico e  $C$  il coefficiente di resistenza al moto esprimibile nella forma:

$$C = \frac{KsR^{\frac{1}{6}}}{\sqrt{g}}$$

ove  $Ks [m^{\frac{1}{3}}s^{-1}]$  è il coefficiente dimensionale di scabrezza di Gauckler-Strickler.

Il software di calcolo HEC-RAS 5.0.3 utilizza come coefficiente di scabrezza quello di Manning ( $n$ ) definito come  $1/ks$ .

Per includere nel modello gli effetti dissipativi indotti da variazioni di sezione, quali allargamenti o restringimenti, si sono valutate le perdite di carico effettivo addizionali,  $\Delta H$ , mediante la formula:

$$\Delta H = \frac{Q^2}{2g} \xi \Delta (\alpha / A^2)$$

ove  $\alpha$  è il coefficiente di ragguaglio dell'energia cinetica e  $\xi$  può assumere valori compresi tra 0.1 e 0.8, maggiori nel caso di allargamento della sezione e minori nel caso di restringimento.

La risoluzione delle equazioni sopra descritte viene svolta per via numerica, discretizzandole opportunamente alle differenze finite, e associandovi appropriate condizioni al contorno.

Il modello HEC RAS fornisce la risoluzione delle equazioni in corrispondenza dei nodi di una griglia spazio-temporale ove, in corrispondenza delle sezioni fluviali predefinite, al variare del tempo si ricavano i valori delle grandezze idrauliche (portata, velocità, carico piezometrico, etc). A ciascun passo il programma bilancia le equazioni di moto e di continuità in modo iterativo fino al raggiungimento di una correzione su portate e livelli inferiore a una soglia prefissata.

Il modello consente la verifica in condizioni di corrente lenta ( $Fr < 1$ ), veloce ( $Fr > 1$ ) o mista veloce-lenta. Nella situazione reale, a causa di salti di fondo o di singolarità quali bruschi restringimenti di sezione, generalmente presenti su un corso d'acqua naturale o antropizzato che sia, il moto avviene in quest'ultimo regime di corrente.

In sintesi, l'algoritmo di modellazione 1D/2D combinata del moto in HEC-RAS ha le seguenti principali caratteristiche:

1. *Modellazione combinata 1D e 2D*: Dà la possibilità di eseguire una modellazione combinata 1D e 2D all'interno dello stesso modello in regime di moto vario, utilizzando la modellazione



1D per l'asta fluviale principale, e la modellazione 2D nelle zone esterne che lo richiedono per modellare in modo fedele la propagazione dei deflussi.

2. *Equazioni complete di Saint Venant o di diffusione dell'onda in 2D*: Il programma risolve sia le equazioni 2D di diffusione dell'onda sia quelle complete di Saint Venant.
3. *Algoritmo di soluzione ai volumi finiti*: Il risolutore delle equazioni di moto bidimensionale utilizza un algoritmo implicito ai volumi finiti.
4. *Algoritmo per la soluzione accoppiata dei modelli 1D e 2D*: Gli algoritmi di soluzione 1D e 2D sono strettamente accoppiati nello stesso passo temporale di calcolo. Questo permette una perfetta coerenza a ogni passo temporale tra i modelli 1D e 2D. Ad esempio, se un fiume è modellato in 1D, ma l'area dietro un argine è modellata in 2D, il deflusso al di sopra dell'argine o eventualmente attraverso una breccia nell'argine è valutato utilizzando come carico di monte il livello nel fiume 1D e come carico di valle il livello nell'area 2D. L'equazione dello stramazzo è utilizzata per calcolare il deflusso al di sopra dell'argine o attraverso la breccia.
5. *Maglie computazionali strutturate o non strutturate*: Il software è stato progettato per utilizzare mesh computazionali strutturate o non strutturate. Ciò significa che le celle computazionali possono essere triangoli, quadrati, rettangoli o anche elementi a cinque e sei facce. La maglia può essere una miscela di forme e dimensioni delle celle. Il contorno esterno della maglia computazionale è definito con un poligono.
6. *Tabella dettagliata delle proprietà idrauliche per le celle di calcolo*: Ogni cella e ogni faccia della cella per tutta la maglia di calcolo è pre-trattata al fine di sviluppare dettagliate tabelle di proprietà idrauliche basate sul DTM utilizzato nel processo di modellazione.

### **3.2 Le caratteristiche geometriche del modello bidimensionale**

Per la costruzione del modello idraulico HEC-RAS 2D sono stati percorsi i seguenti steps:

- È stato creato l'alveo fluviale georeferenziato mediante l'inserimento di 70 sezioni trasversali rilevate che sono state interpolate al fine di ottenere una maggiore definizione dell'alveo stesso;
- Sono state inserite le strutture di attraversamento, anch'esse oggetto di rilievo (ponti e briglie);
- È stato acquisito il modello altimetrico del terreno DTM dai rilievi LIDAR;
- Sono state rappresentate aree laterali di esondazione, in destra e sinistra idraulica, ciascuna discretizzata in celle di lato 5x5 m associate al DTM;
- Sono stati inseriti lungo tutto il corso d'acqua degli sfioratori laterali, così da permettere sia la fuoriuscita che la reimmissione in alveo delle portate di esondazione.

Le scabrezze  $n$  di Manning utilizzate in alveo sono:

- 0.033 [s/m<sup>1/3</sup>] in alveo;

- 0.045 [s/m<sup>1/3</sup>] nelle aree golenali;
- 0.06 [s/m<sup>1/3</sup>] per le celle del modello bidimensionale.

### **3.3 Le condizioni al contorno**

Come condizione al contorno di monte è stato inserito l'idrogramma di piena per tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni con passo temporale di 6 minuti, ricavato dal modello ALTO con i parametri aggiornati, come descritto in precedenza. Per tenere di conto dei contributi del Resco Cascese è stato inserito, a monte della sezione 29, un "lateral inflow hydrograph".

Come condizione al contorno di valle è stato inserito il valore della profondità di moto uniforme, automaticamente calcolata dal software per ciascun valore della portata, a partire dai dati della pendenza media del fondo.

In prossimità dei ponti la sezione rilevata è stata suddivisa in 4 sezioni teoriche, di cui una posta a monte, una a filo del ponte a monte, una a filo del ponte a valle ed una a valle, in modo da schematizzare il fenomeno di rigurgito connesso con la presenza di un eventuale restringimento della sezione.

I coefficienti delle perdite per espansione e contrazione sono stati assunti in generale pari a 0.1 (contrazione) e 0.3 (espansione); in corrispondenza dei ponti sono stati utilizzati i coefficienti 0.3 (contrazione) e 0.5 (espansione).

Le quote degli sfioratori d'alveo sono state ricavate dalle sezioni.

## 4 VERIFICHE IDRAULICHE

Le verifiche idrauliche per il Torrente Resco sono state condotte utilizzando la modellistica descritta nei paragrafi precedenti ed applicata ai tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni per la relativa durata critica.

Esse hanno fornito, per ogni tempo di ritorno e durata considerati, i valori temporali e quelli massimi di:

- portate e livelli idrometrici per ogni sezione del corso d'acqua (modello mono-dimensionale);
- volumi e livelli idrometrici nelle aree di potenziale esondazione (modello quasi-bidimensionale);
- battenti di esondazione e velocità di propagazione nel DTM (modello bidimensionale);
- portate transitate attraverso gli elementi di connessione tra l'alveo e le aree di esondazione e tra le aree stesse.

Lo scopo della verifica è stato quello di valutare i battenti massimi di piena e le aree allagabili nelle aree circostanti la nuova viabilità, in occasione di eventi con tempo di ritorno pari a 30, 200, 500 anni e la conseguente inondabilità delle suddette aree; è stata posta inoltre l'attenzione sugli effetti che la costruzione del nuovo ponte di progetto avrà sul franco di sicurezza.

### 4.1 Individuazione delle aree inondabili

Sulla base dei risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche condotte per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni, sono state perimetrare le aree inondabili allo stato di progetto.

Il tracciamento delle aree inondabili è stato condotto sulla base dei battenti di esondazione ottenuti e sulla base delle quote altimetriche del rilievo Lidar.

In particolare, le aree inondabili sono state perimetrare considerando l'involuppo dei battenti di esondazione valutati nel presente studio e considerando cautelativamente completamente bagnata la cella interessata da battente idraulico anche solo parzialmente.

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono restituiti i valori delle superfici complessivamente inondate nel tratto di studio per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni nello stato attuale. I valori riportati nelle suddette tabelle sono quelli calcolati nelle presenti verifiche idrauliche e non prendono in considerazione i risultati stimati in altri studi.

Denominazione	S <sub>30</sub> [ha]	S <sub>200</sub> [ha]	S <sub>500</sub> [ha]
Modello Bidimensionale	14.8	17.5	20.4

Tabella 4-1 – Superficie inondata dal Torrente Resco nei pressi dell'abitato Vaggio.

## 4.2 *Aggiornamento della pericolosità idraulica*

Sulla base delle aree inondabili e sui battenti di esondazione ottenuti sono aggiornate le fasce di pericolosità idraulica nel territorio comunale di Castelfranco Piandiscò ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25 ottobre 2011 e della L.R. 41/2018 del 24 luglio 2018 (tavola RI.T.2 Aree a pericolosità idraulica), ai sensi del PGRA (tavola RI.T.3 Pericolosità idraulica ai sensi del PGRA).

Si ricorda che la pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R è definita in riferimento alle aree inondabili con tempo di ritorno 30, 200 e 500 con le seguenti modalità:

- Pericolosità I.1: aree collinari senza notizie di allagamento o in alto morfologico
- pericolosità I.2: aree inondabili con  $200 < TR \leq 500$  anni;
- pericolosità I.3: aree inondabili con  $30 < TR \leq 200$  anni;
- pericolosità I.4: aree inondabili con  $Tr \leq 30$  anni.

Si ricordano alcune definizioni delle LRT41/2018:

- “aree a pericolosità per alluvioni frequenti”: lo scenario di allagamento con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a trenta anni;
- “aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti”: lo scenario con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a duecento anni;
- “battente”: l'altezza della lama d'acqua in una determinata area associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti (Tr200);
- h) “magnitudo idraulica”: la combinazione del battente e della velocità della corrente in una determinata area, associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti:
- h1) “magnitudo idraulica moderata”: valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;
- h2) “magnitudo idraulica severa”: valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
- h3) “magnitudo idraulica molto severa”: battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri.

Sulla base dell'entrata in vigore della recente normativa e per quanto rimane in vigore della precedente le pericolosità idrauliche sono:

- I.2 pericolosità idraulica media aree inondabili con  $200 < TR \leq 500$  anni;
- Area a pericolosità per alluvioni poco frequenti aree inondabili con  $30 < TR \leq 200$  anni;



- Area a pericolosità frequenti aree inondabili con  $TR \leq 30$  anni;

Nella Tabella 4-2 si riporta l'estensione delle superfici perimetrate a diversa pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R e L.R. 41/2018.

Mentre la pericolosità idraulica ai sensi del PGRA è stata definita in riferimento alle aree inondabili con tempo di ritorno 30, 200 e 500 con le seguenti modalità:

- pericolosità P.1: aree inondabili con  $200 < TR \leq 500$  anni;
- pericolosità P.2: aree inondabili con  $30 < TR \leq 200$  anni;
- pericolosità P.3: aree inondabili con  $TR \leq 30$  anni.

Nella Tabella 4-3 si riporta l'estensione delle superfici perimetrate a diversa pericolosità idraulica ai sensi del PGRA e L.R. 41/2018.

Denominazione	Alluvioni frequenti [ha]	Alluvioni poco frequenti [ha]	I.2 [ha]
Modello Bidimensionale	14.8	17.5	20.4

Tabella 4-2 – Superficie a diversa pericolosità del Torrente Resco ai sensi del D.P.G.R. 53/R

Denominazione	P.3 [ha]	P.2 [ha]	P.1 [ha]
Modello Bidimensionale	14.8	17.5	20.4

Tabella 4-3 – Superficie a diversa pericolosità del Torrente Resco ai sensi del PGRA.

Nell'Allegato alla presente relazione sono riportati:

- i tabulati delle verifiche idrauliche del corso d'acqua studiato per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni;
- le sezioni trasversali del corso d'acqua studiato con i massimi livelli idrici valutati per i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni nelle verifiche idrauliche;
- i profili longitudinali dell'alveo, delle quote arginali e delle altezze idrometriche per i vari tempi di ritorno.

Nella tavola RI.T.4, sono riportati i battenti di esondazione per TR 200 anni.

Nella tavola RI.T.5 è mostrata la carta delle velocità per TR 200 anni.

Nella tavola RI.T.6 è mostrata la carta della magnitudo per TR 200 anni.

### 4.3 Franco di sicurezza

Per il ponte di progetto in relazione alla morfologia dell'area e alla difficoltà di raccordo tra i diversi piani stradali, si ritiene di applicare per la parte idraulica le NTC 2008 ai sensi dell'art. 2 delle NTC 2018 in quanto il progetto definitivo è stato affidato prima della data di entrata in vigore di quest'ultime.

Per quanto riguarda la "trasparenza idraulica" le NTC2008 riportano che (punto 5.1.2.4 Compatibilità idraulica), "di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e se arginato i corpi arginali". Nel caso in esame, le spalle di appoggio sono esterne e più alte rispetto all'alveo attivo

Il nuovo ponte in progetto è stato inserito tra la sezione 11.333 e 11.5 seguendo la geometria estrapolata dagli elaborati progettuali. Esso attraversa il Torrente Resco con un angolo di circa 25° rispetto all'asse perpendicolare alla direzione della corrente; di tale angolo è stato tenuto conto nel dimensionamento della luce libera effettivamente disponibile tra le pile del ponte. A favore di sicurezza sono state escluse dal deflusso le aree della sezione del ponte che si trovano esternamente alle pile, ipotizzando un raccordo pieno lungo le spalle (Figura 4-1). Le "ineffective flow areas", che definiscono quelle aree che non contribuiscono attivamente al deflusso della corrente, sono state inserite a monte e a valle delle spalle del ponte per rappresentare zone di accumulo dei volumi idrici,

L'intradosso dell'impalcato, secondo gli elaborati di progetto, si trova a quota 143,53 m s.l.m.m, mentre la larghezza della luce libera una volta tenuto conto dell'angolo di inclinazione planimetrico è pari a 21,91 m. Infatti la lunghezza dell'impalcato è di 25m.

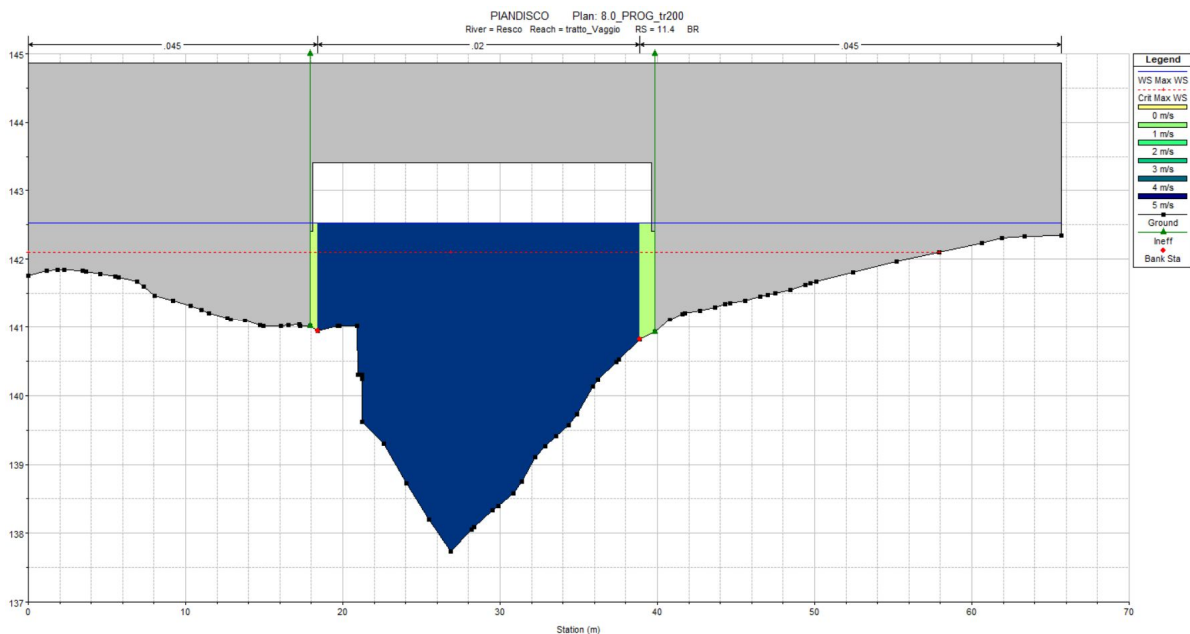


Figura 4-1 - Sezione 11.4 (ponte di progetto) con portata duecentennale

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello e Castelfranco Piandiscò a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

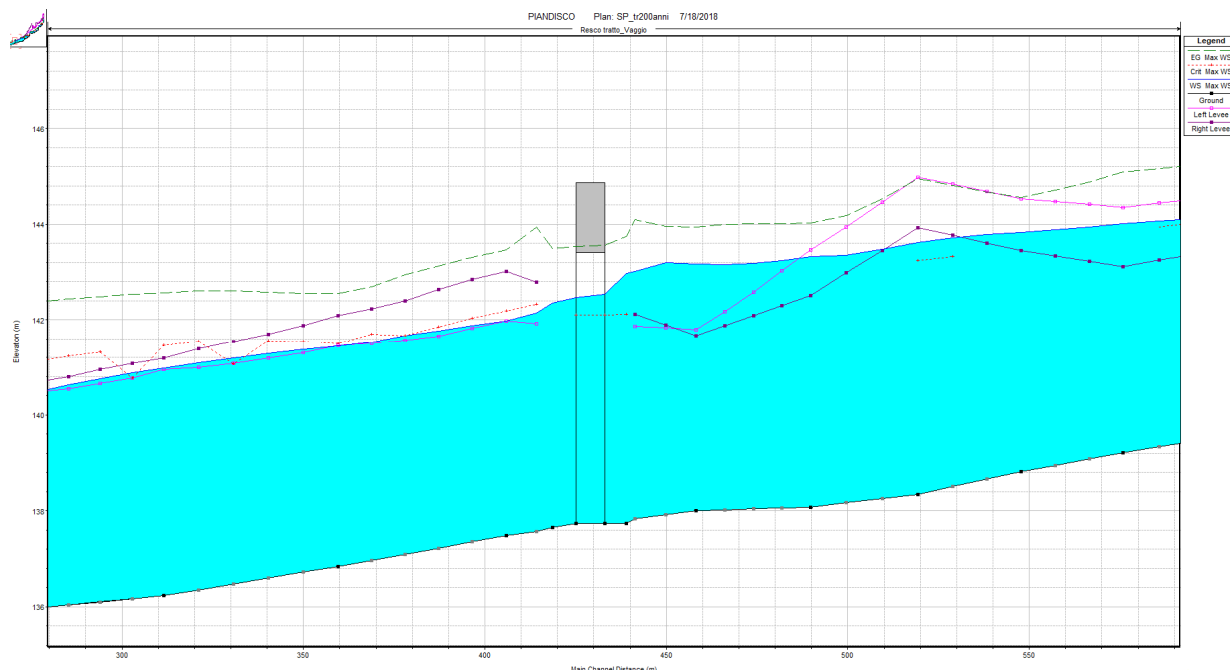


Figura 4-2 - Sezione 11 - Profilo (ponte di progetto) con portata duecentennale

Come si nota dalle figure precedenti la simulazione dell'evento di piena di tipo duecentennale produce un franco di sicurezza rispetto all'intradosso dell'impalcato di 1,00 m nella sezione di "upstream" e di 1,07 m nella sezione di "downstream", sufficienti a far transitare in sicurezza i volumi d'acqua; il confronto tra stato di progetto e stato attuale perciò non evidenzia problematiche particolari dovute al restringimento della sezione libera in seguito alla realizzazione del ponte senza aggravio verso valle del rischio idraulico.

Per i dettagli si rimanda all'ALLEGATO 1 (stato attuale) e all'ALLEGATO 2 (stato di progetto) con il seguente ordine di viste e tabelle:

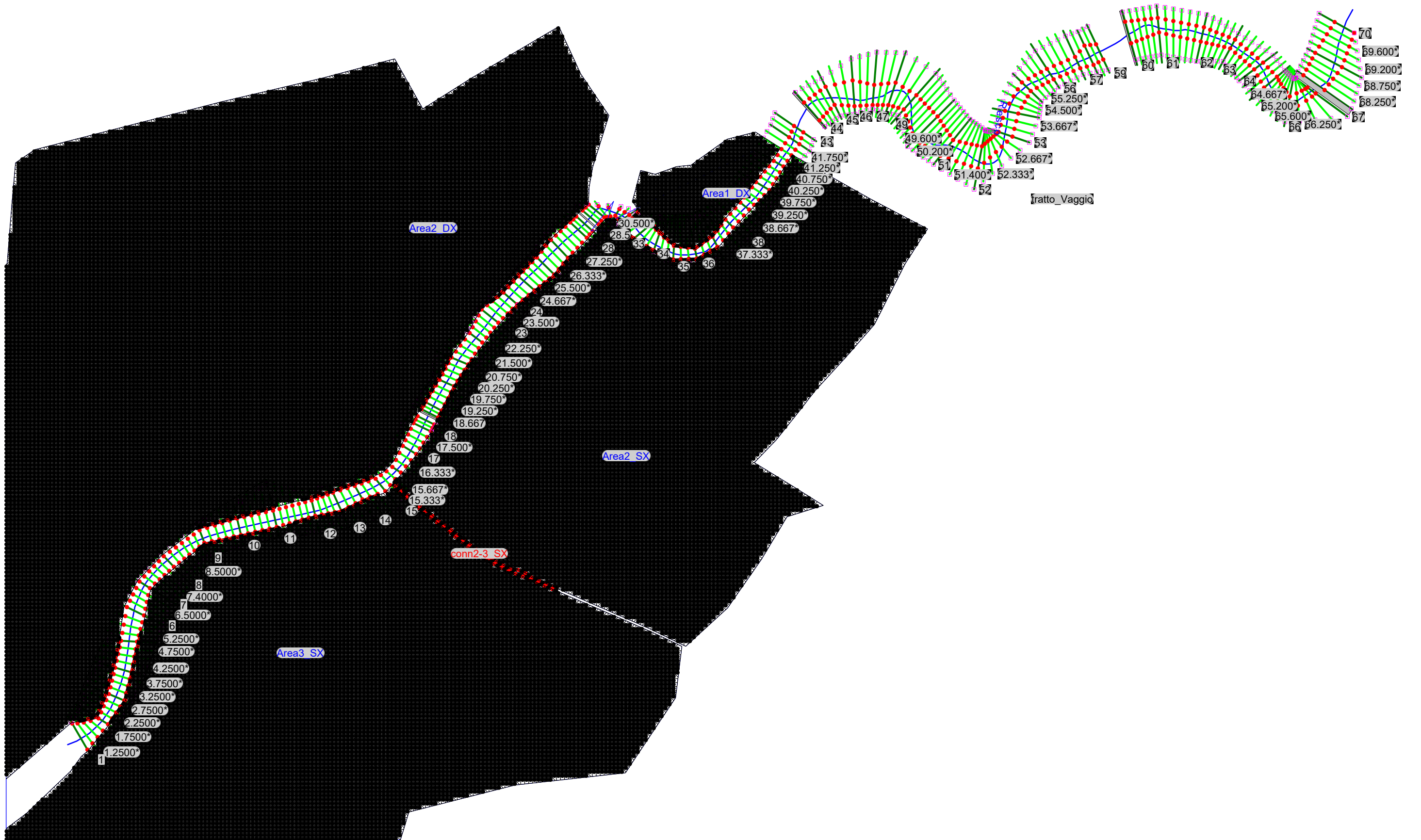
- Planimetria
- Viste 3d
- Profilo
- Sezioni
- Tabella dettaglio output sezioni
- Tabelle riassuntive

**Verifiche idrauliche**

**ALLEGATO 1 – Risultati modello idraulico**

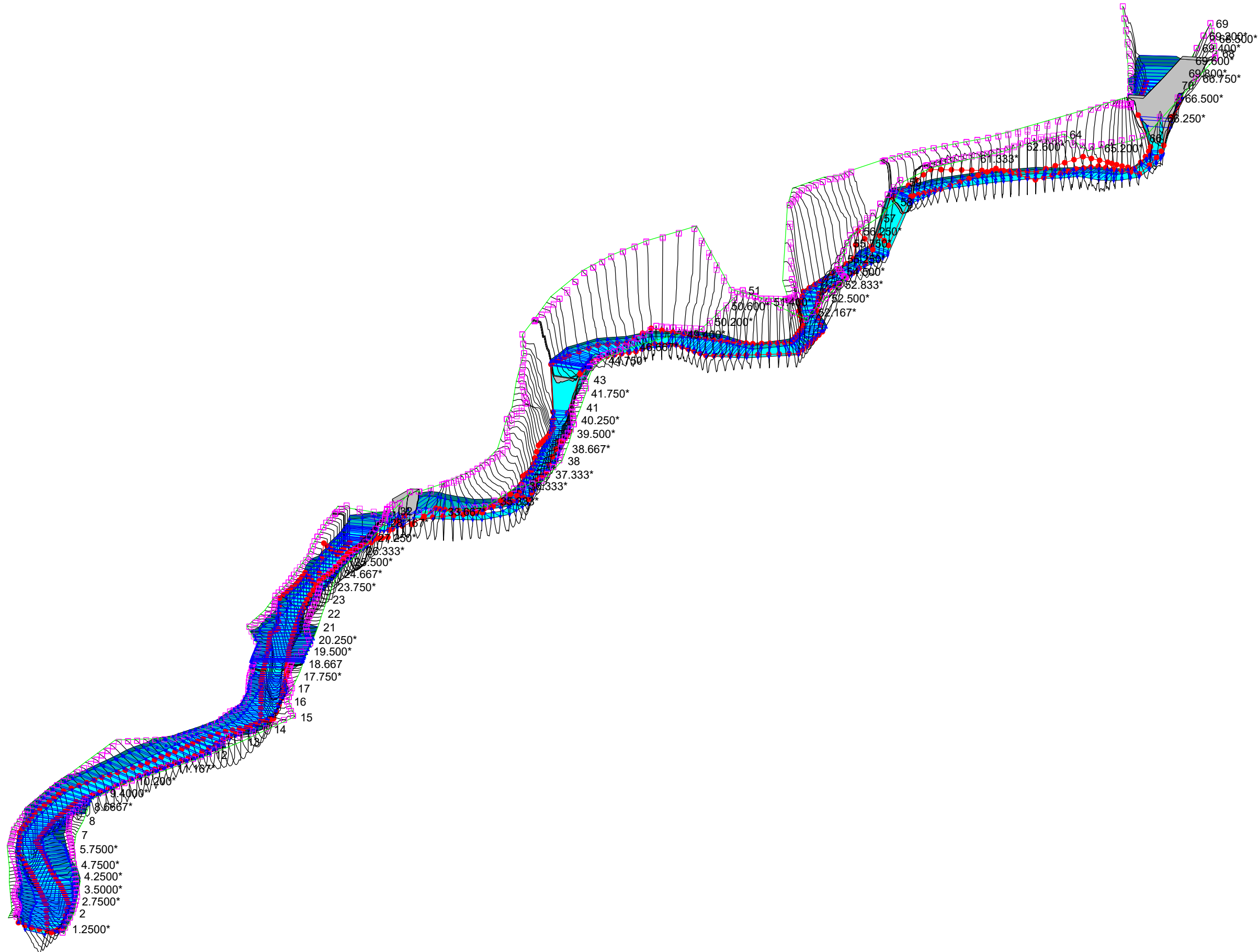
**(Stato attuale)**



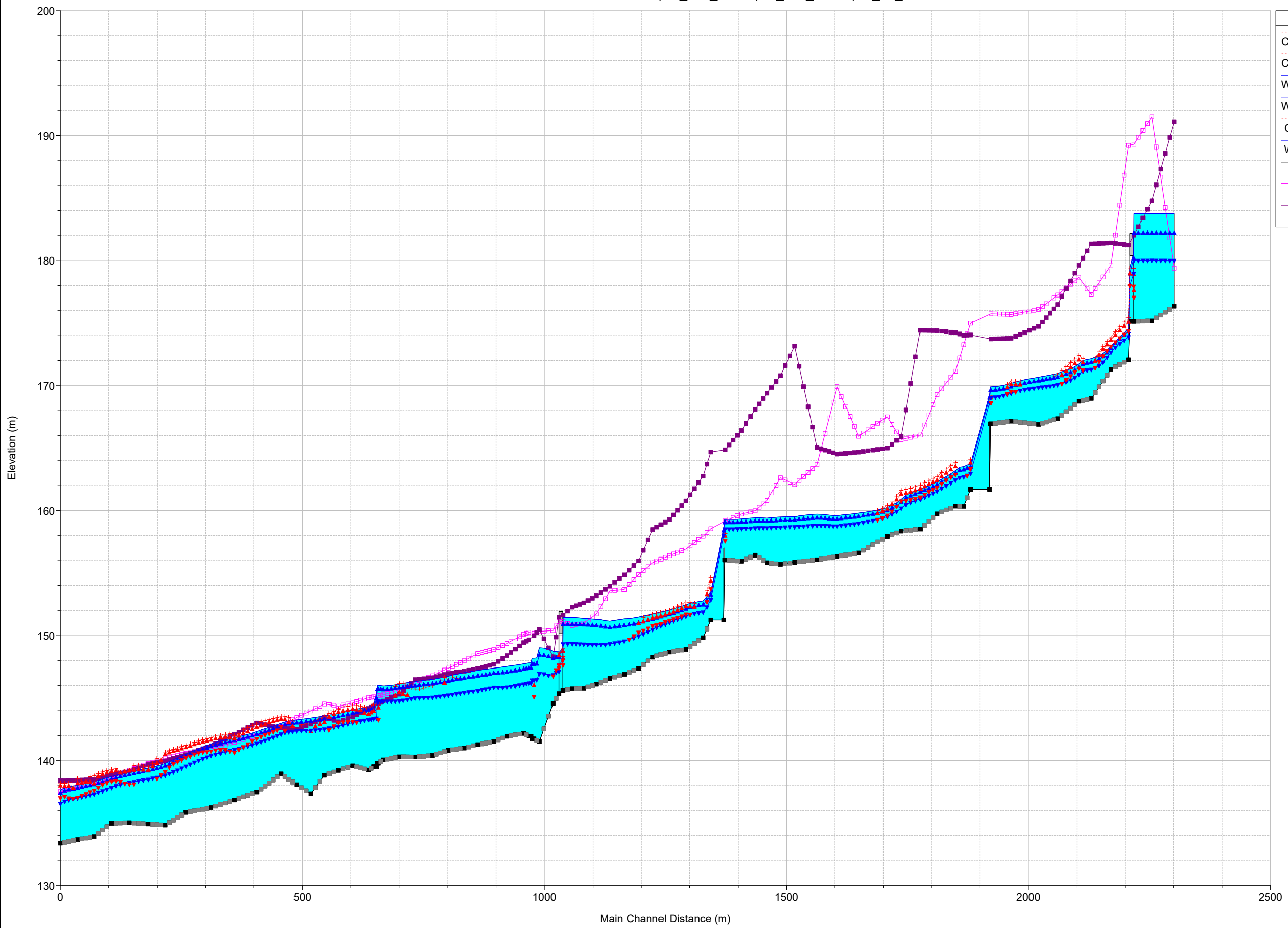


PIANDISCO Plan: 1) Tr\_500\_2d 2) Tr\_200\_2d 3) Tr\_30\_2d

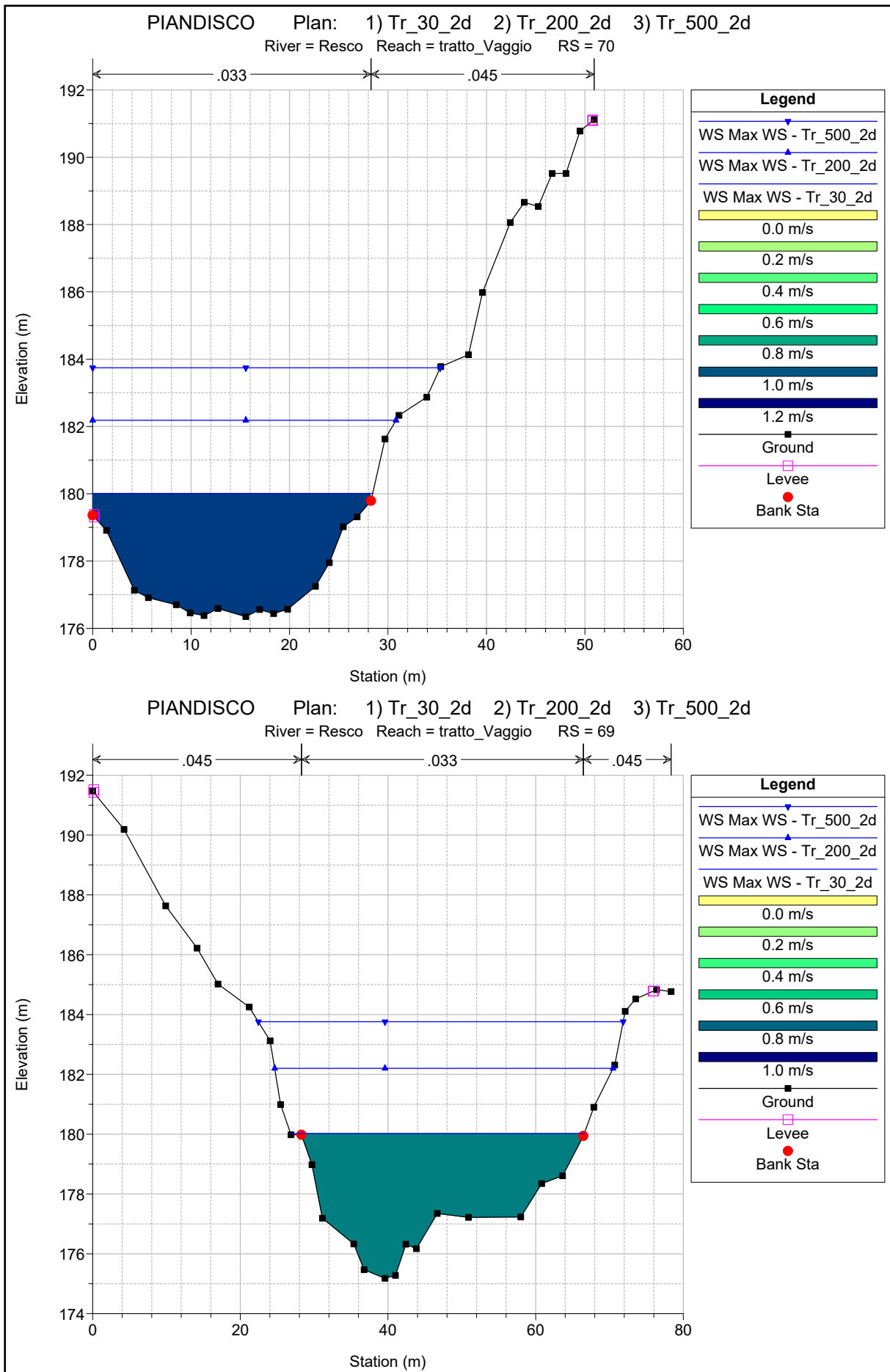
Legend	
	WS Max WS - Tr_500_2d
	WS Max WS - Tr_200_2d
	WS Max WS - Tr_30_2d
	Ground
	Levee
	Bank Sta
	Ground



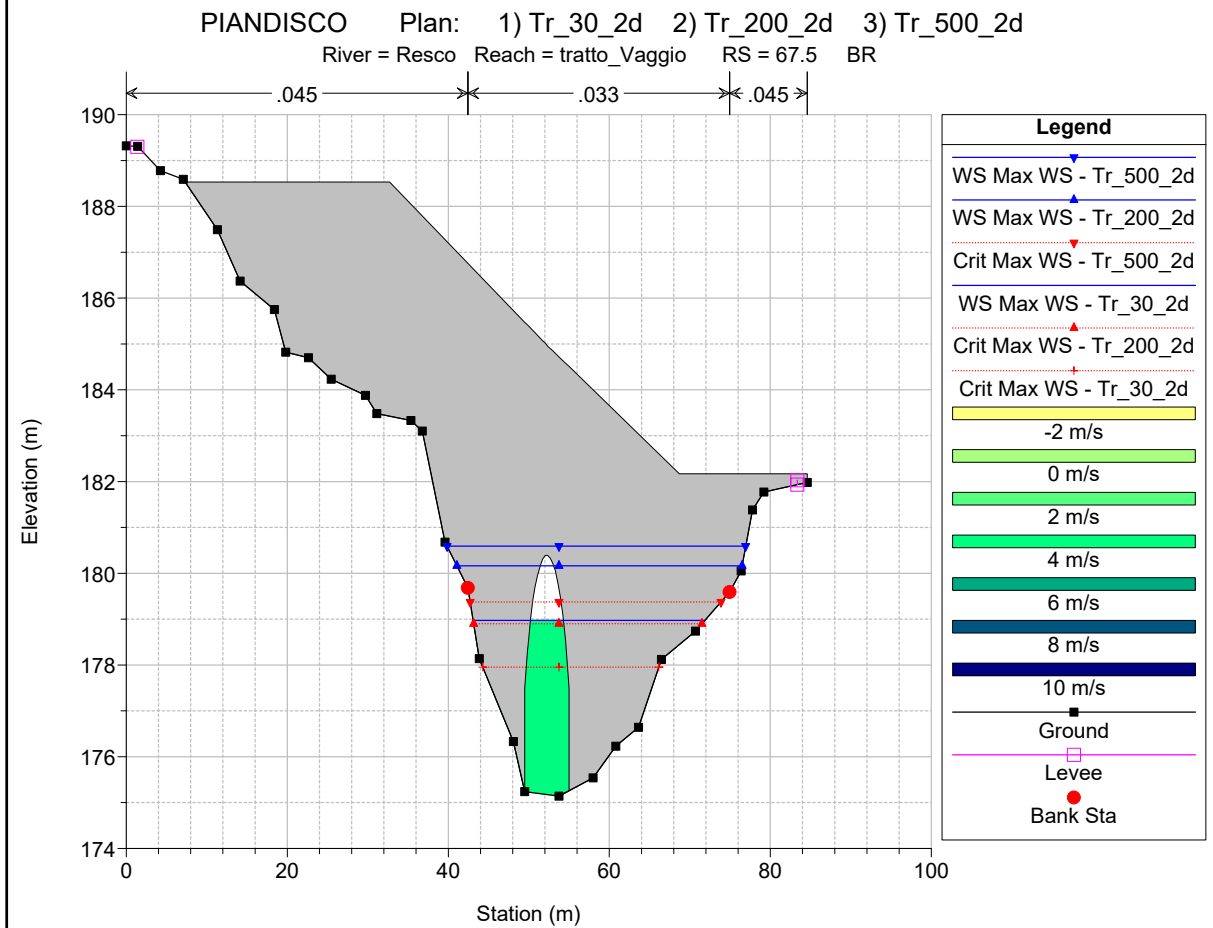
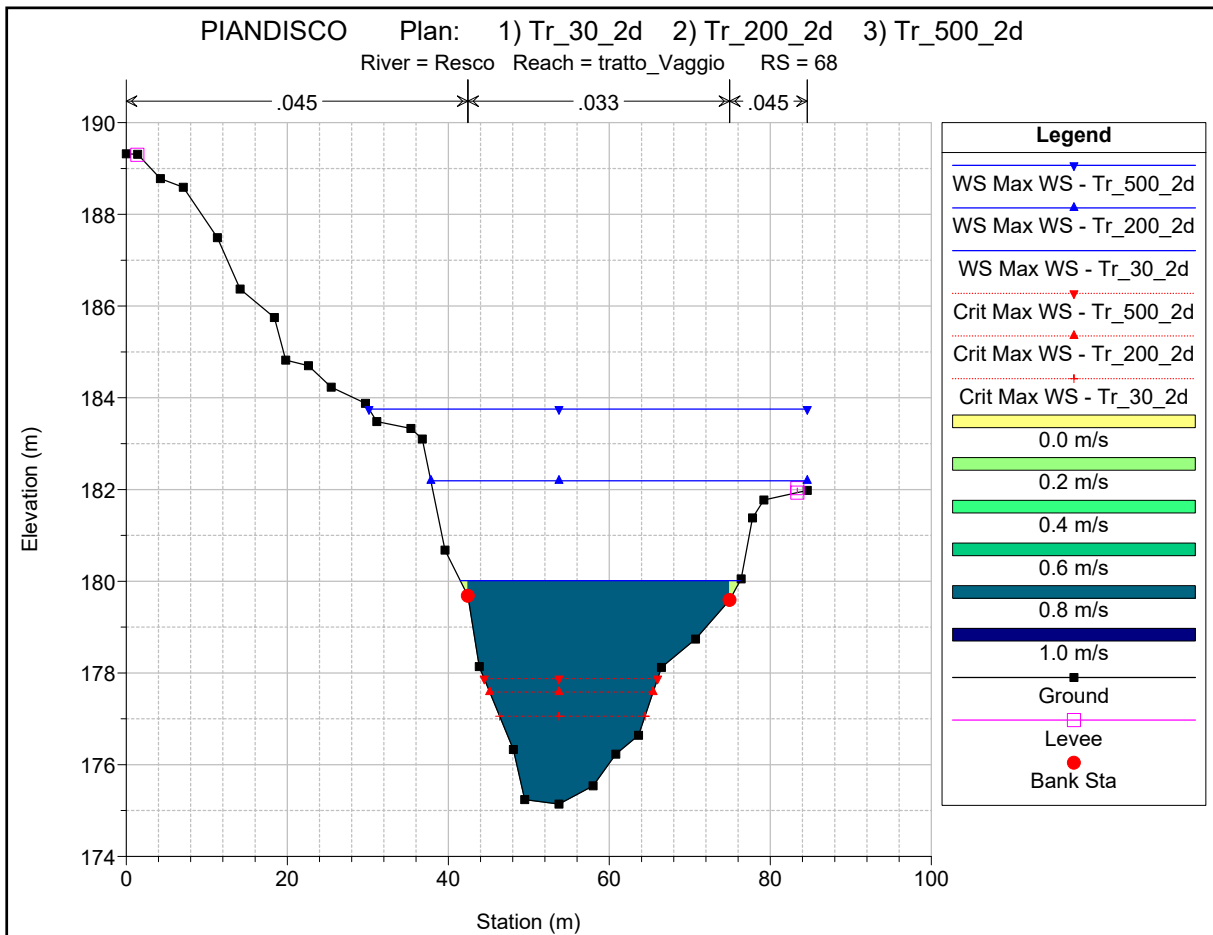
PIANDISCO Plan: 1) Tr\_500\_2d 2) Tr\_200\_2d 3) Tr\_30\_2d

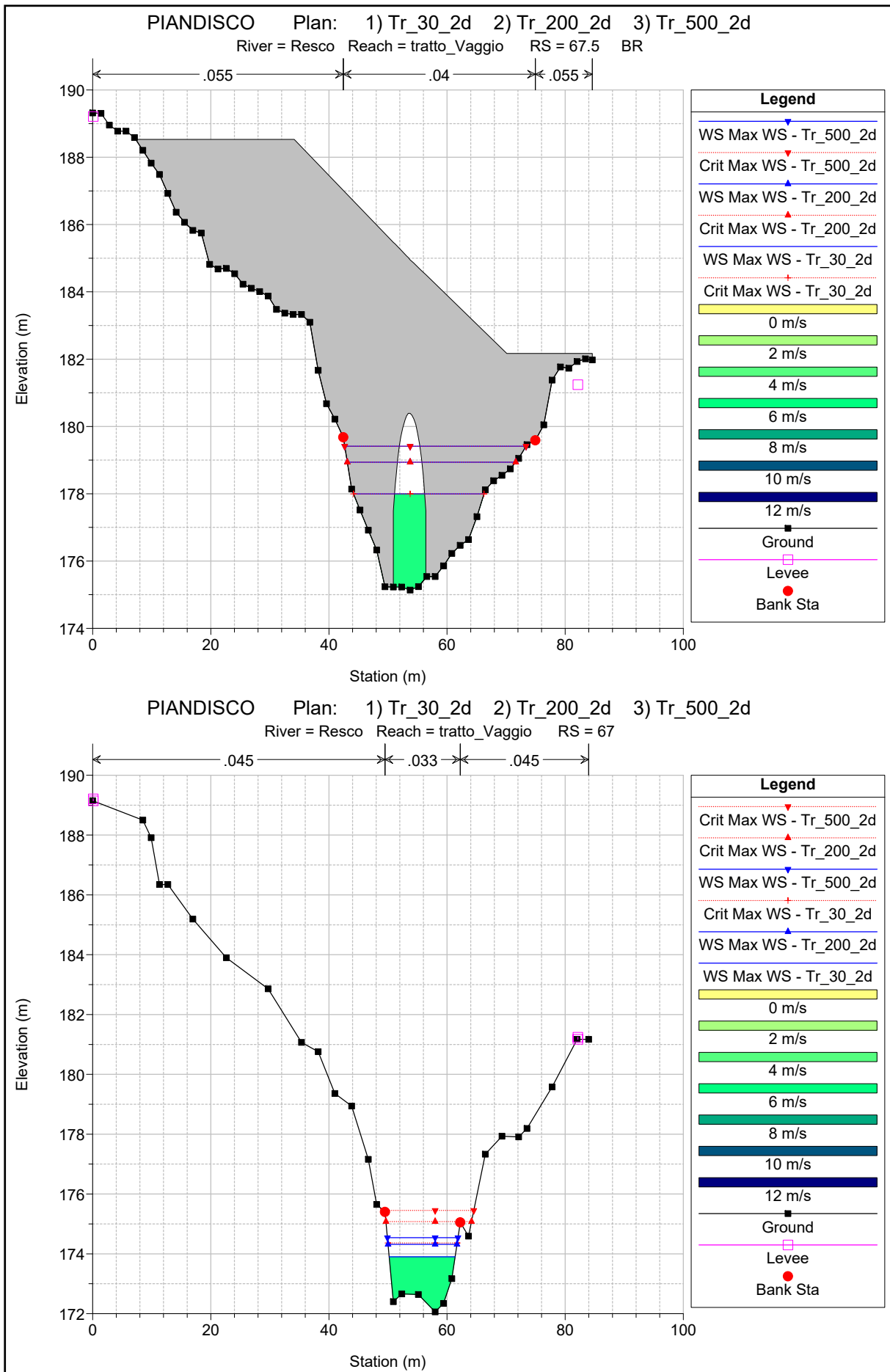


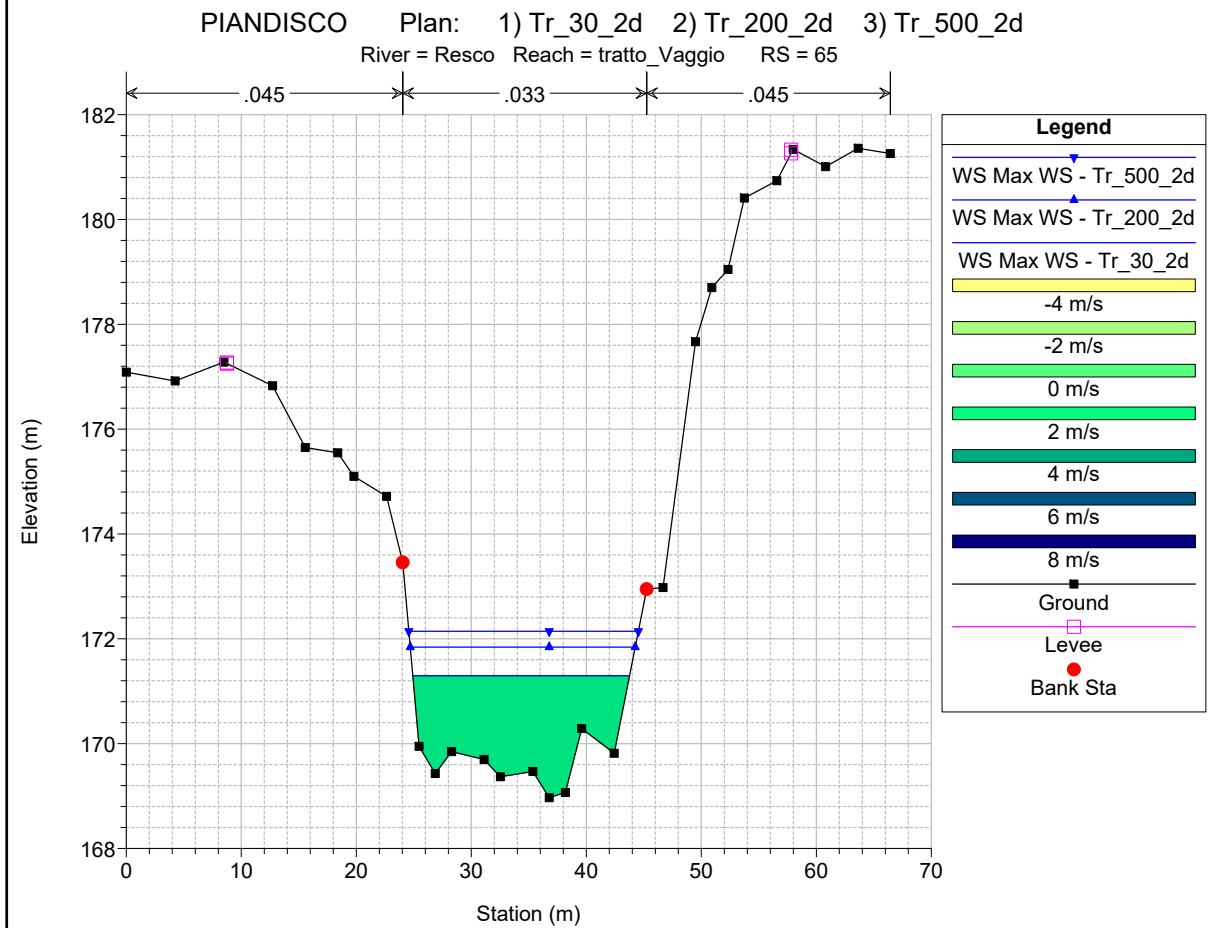
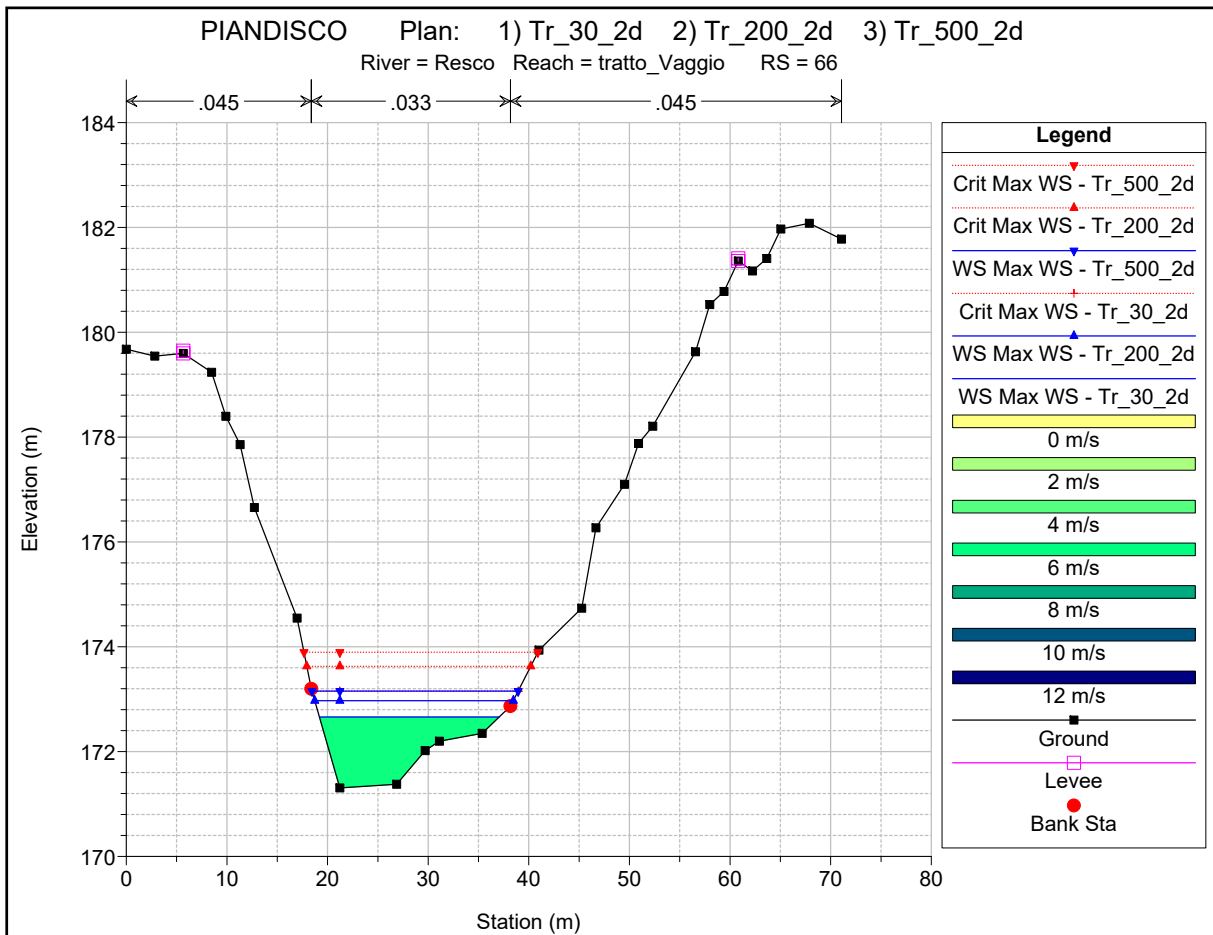
Legend	
Crit Max WS - Tr_500_2d	Red line with upward triangles
Crit Max WS - Tr_200_2d	Blue line with upward triangles
WS Max WS - Tr_500_2d	Red line with downward triangles
WS Max WS - Tr_200_2d	Blue line with downward triangles
Crit Max WS - Tr_30_2d	Green line with upward triangles
WS Max WS - Tr_30_2d	Green line with downward triangles
Ground	Black line
Left Levee	Magenta line
Right Levee	Purple line

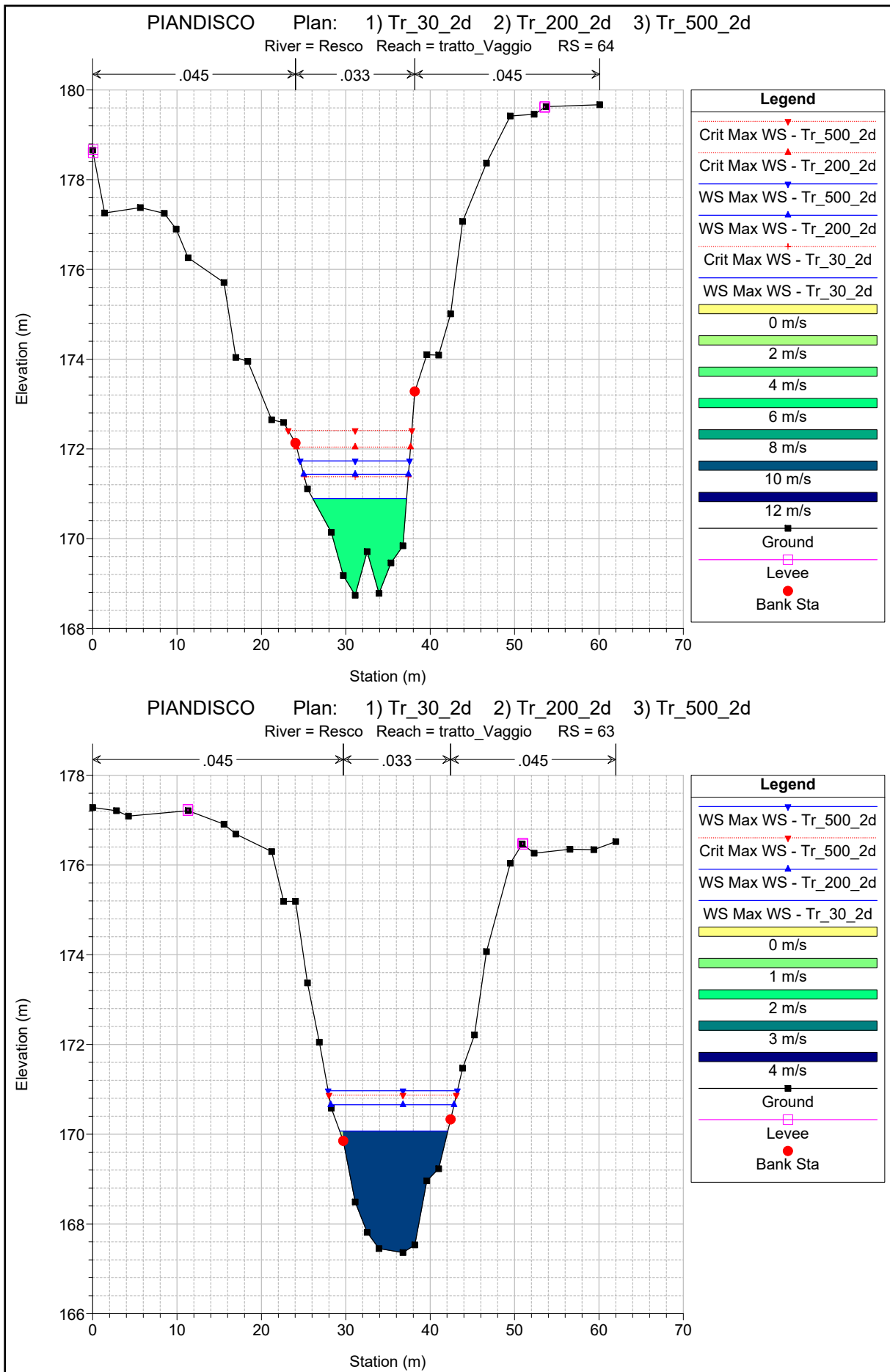


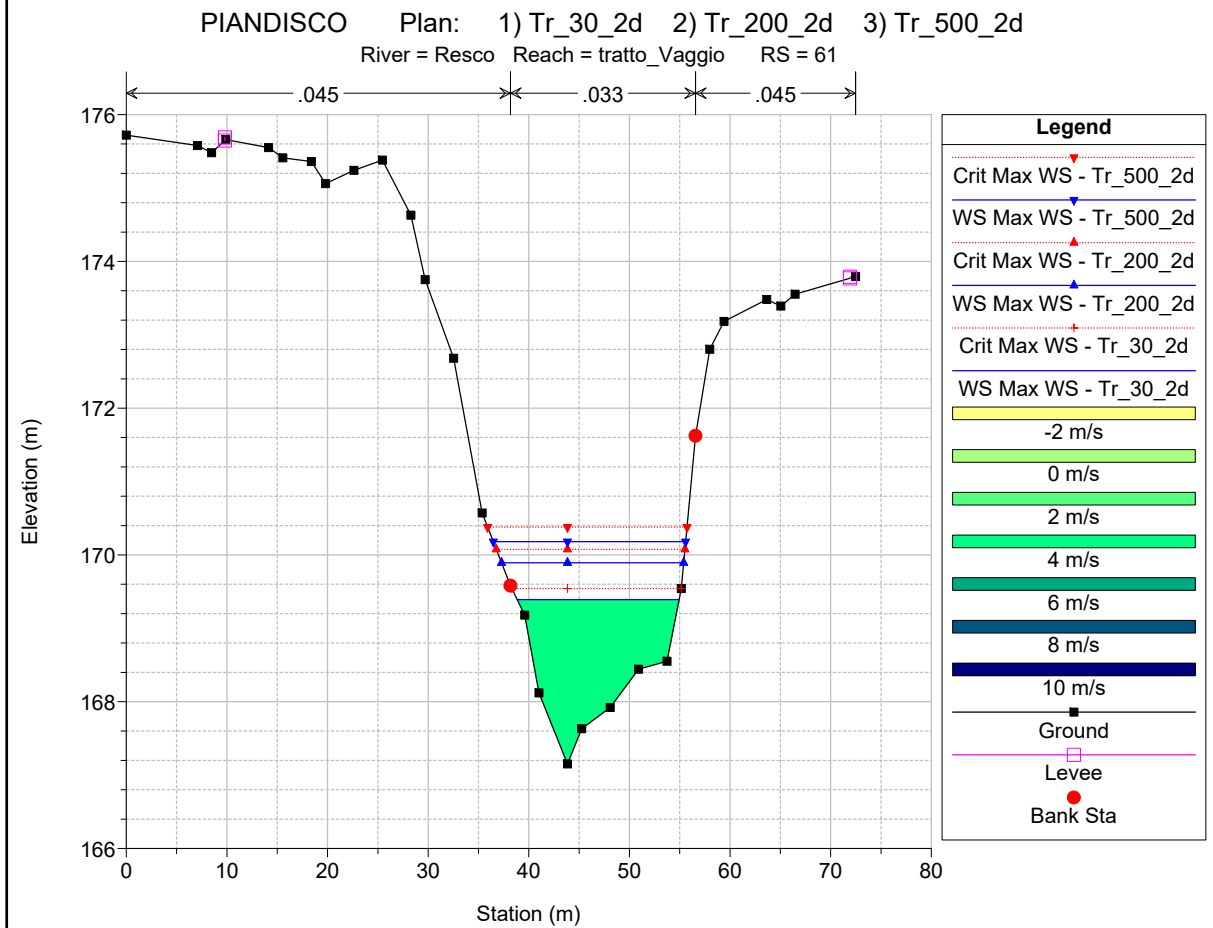
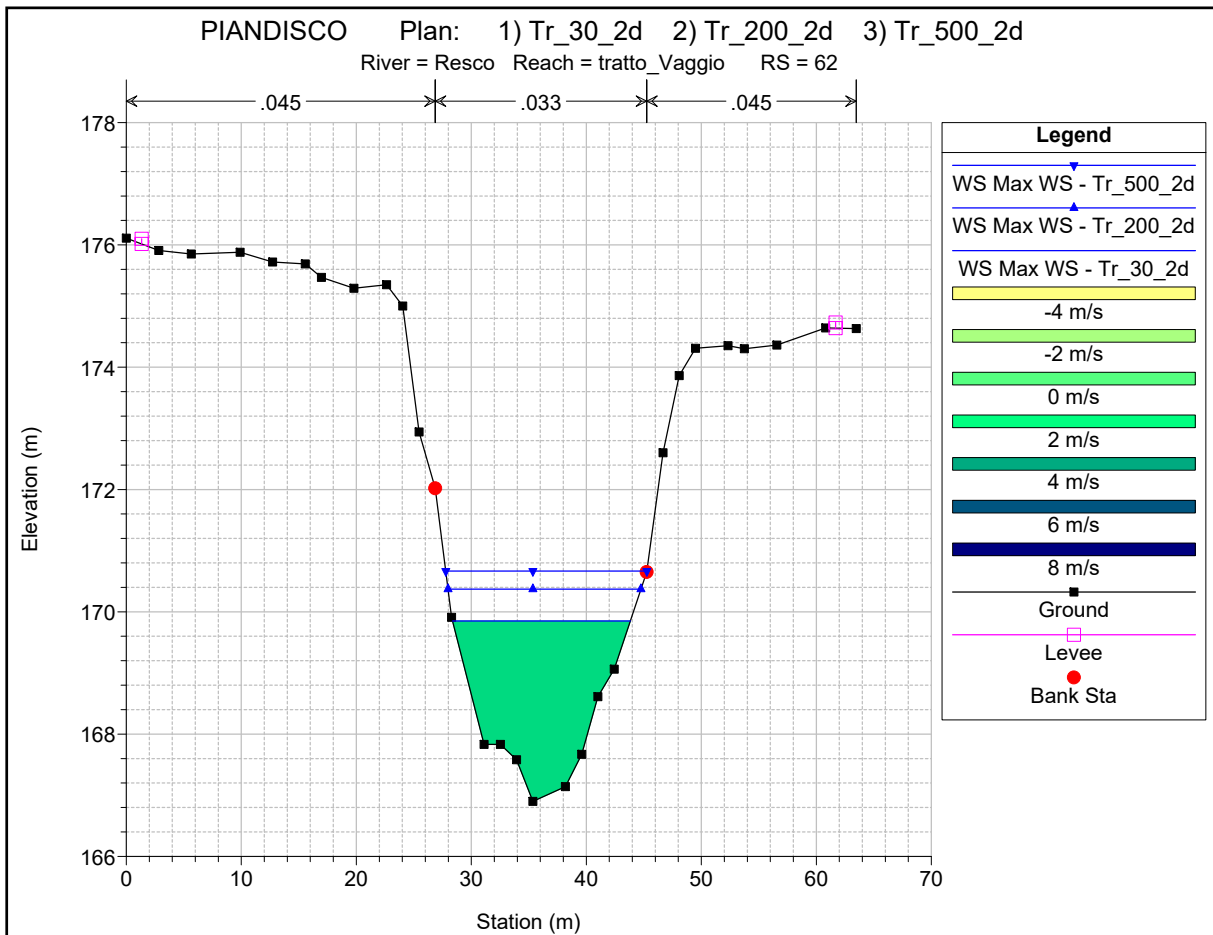




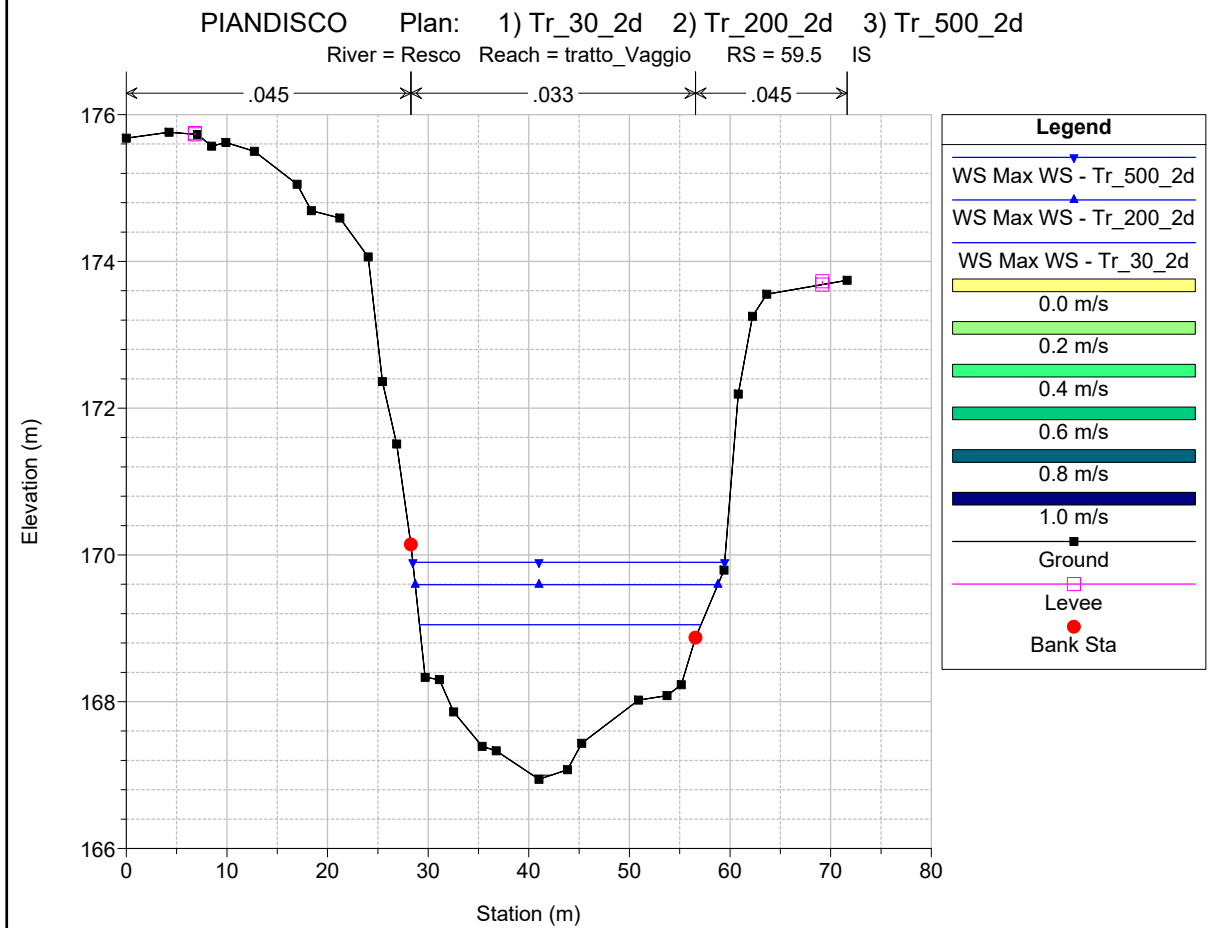
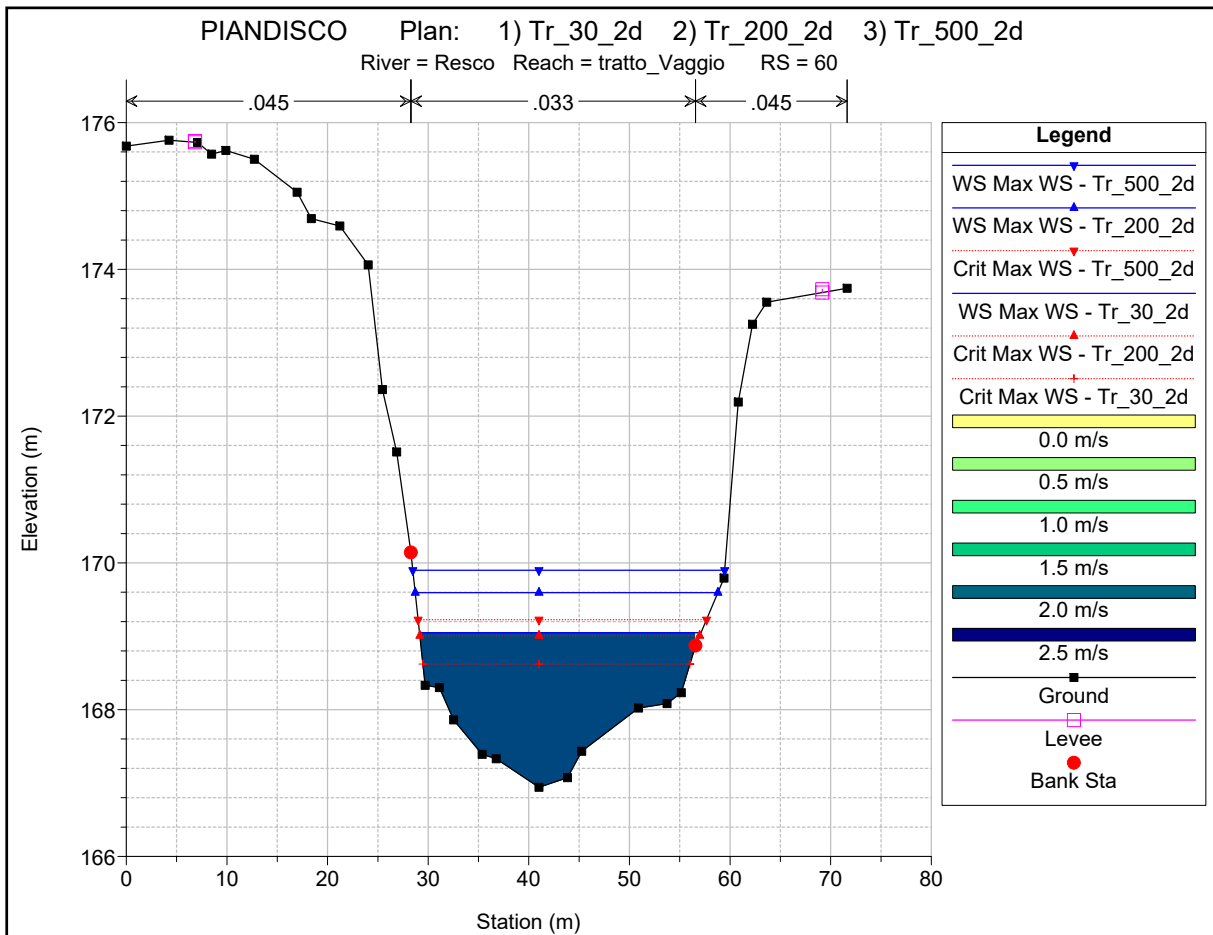


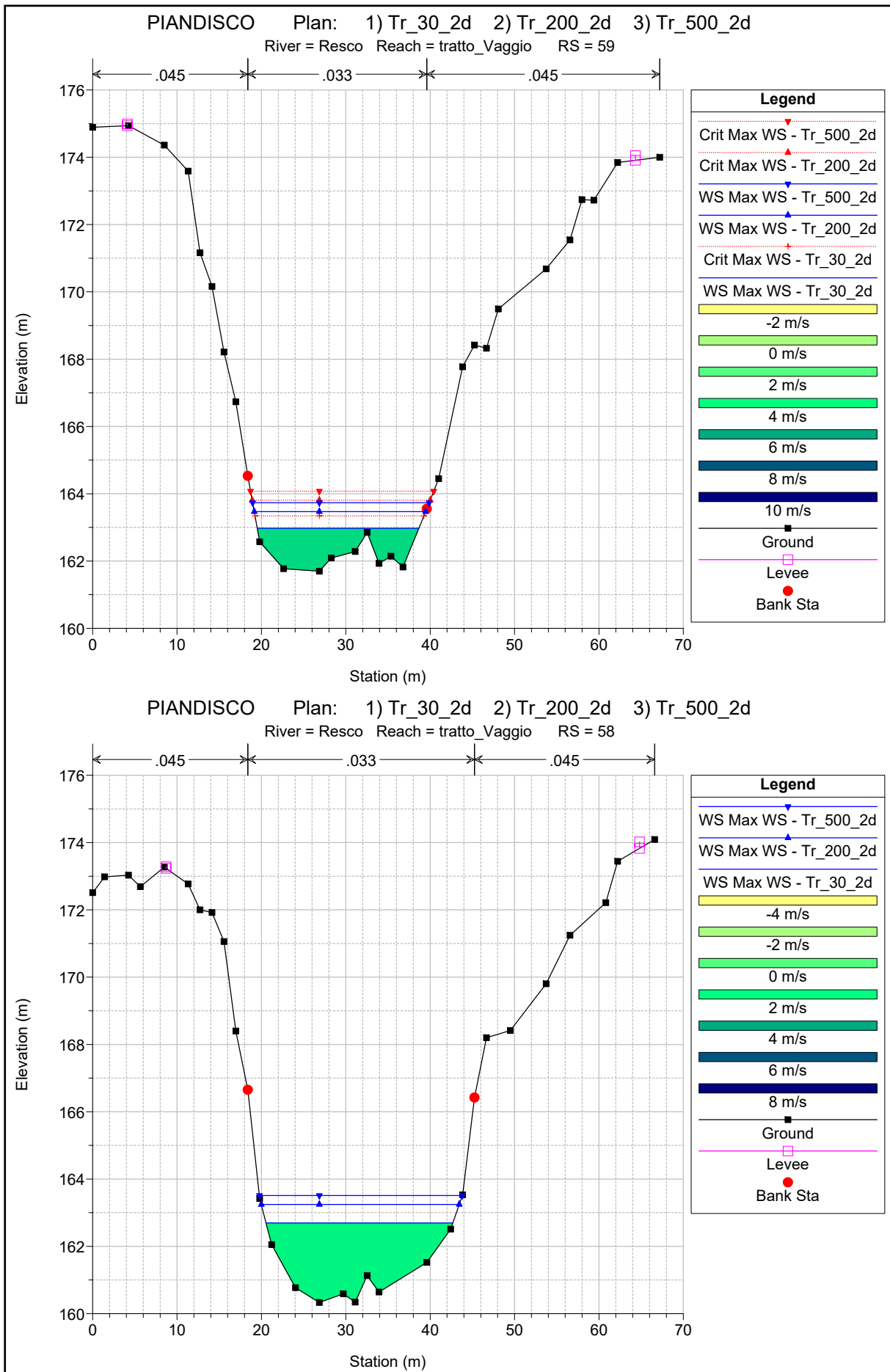


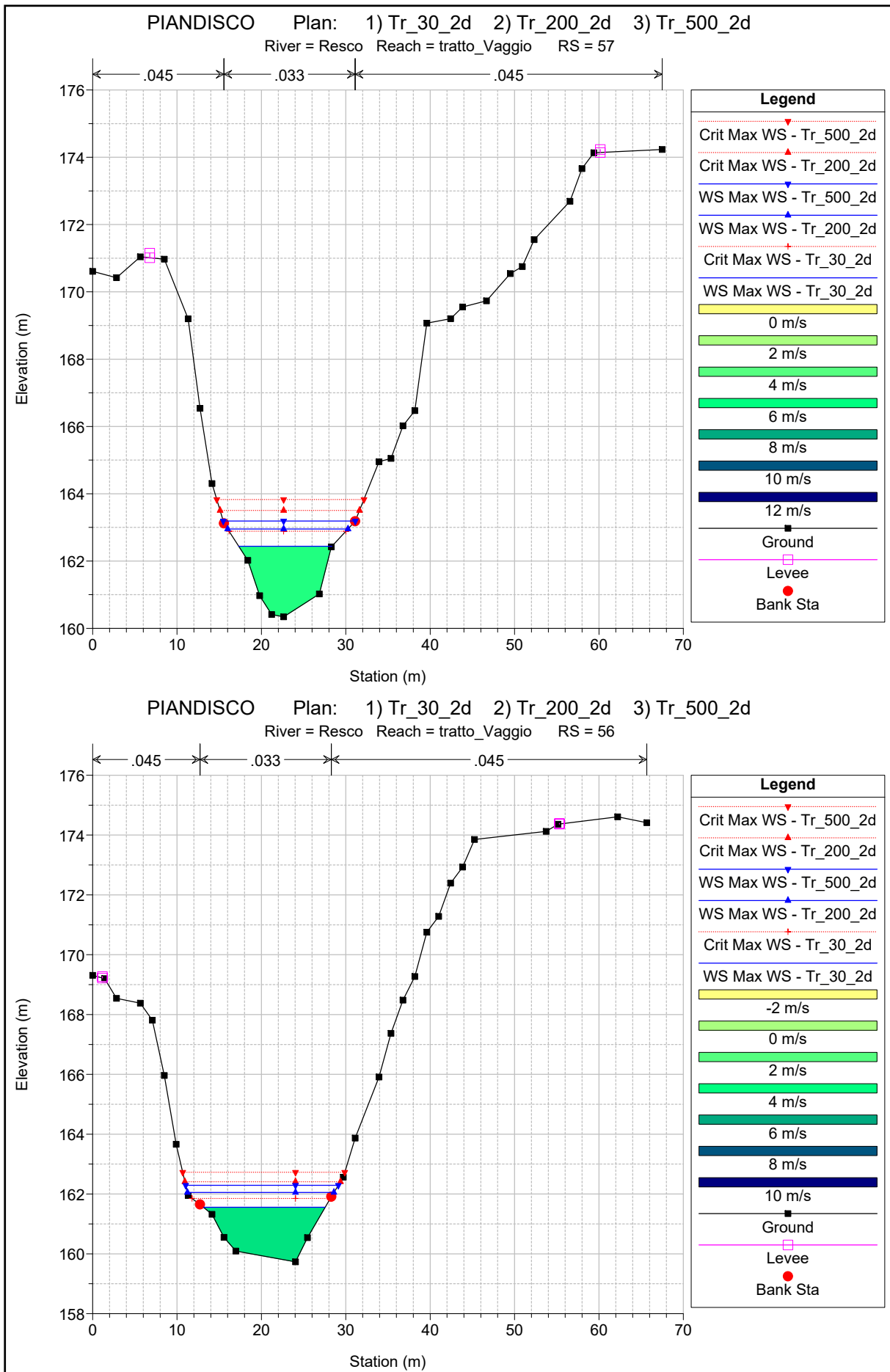


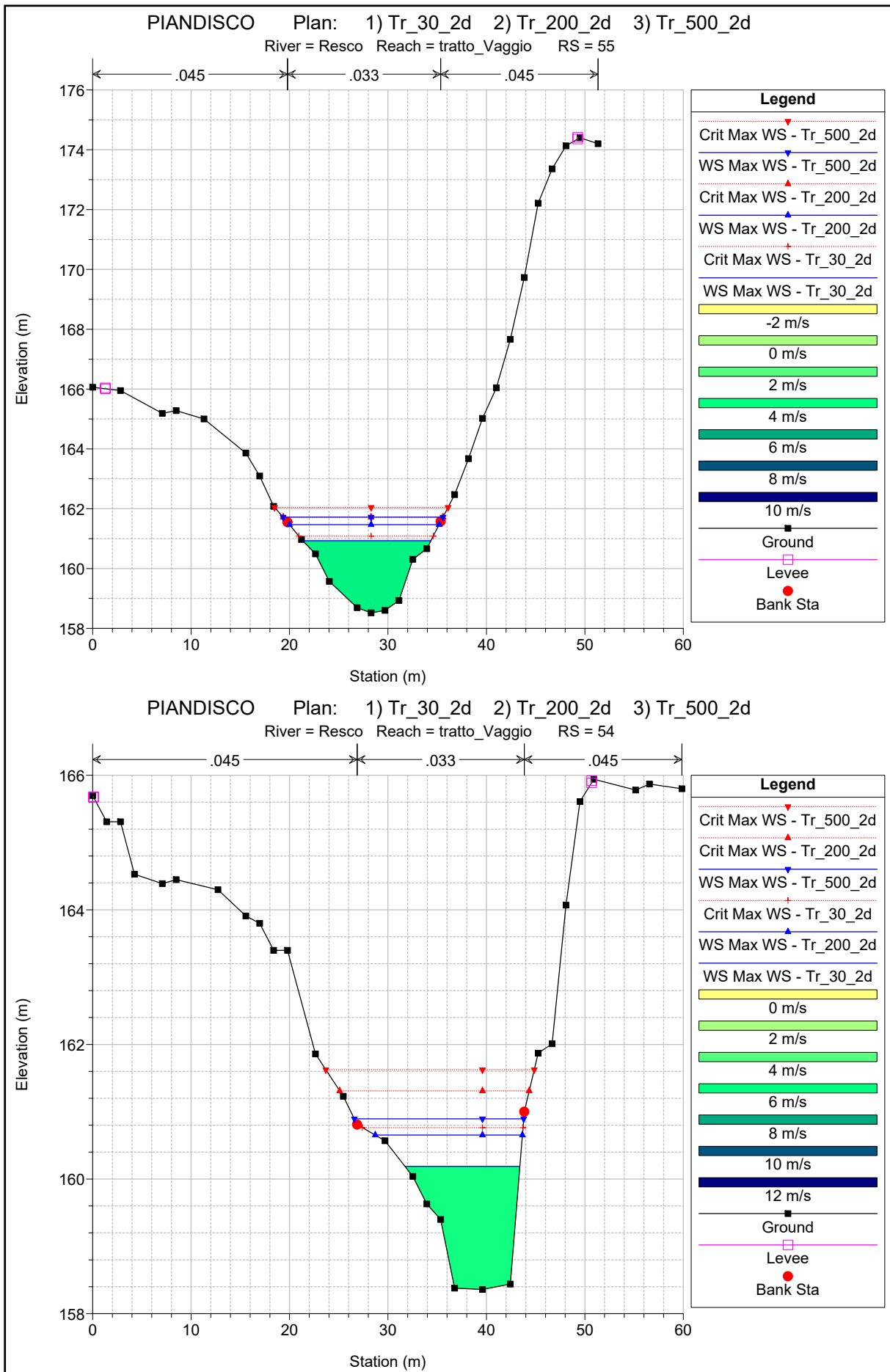


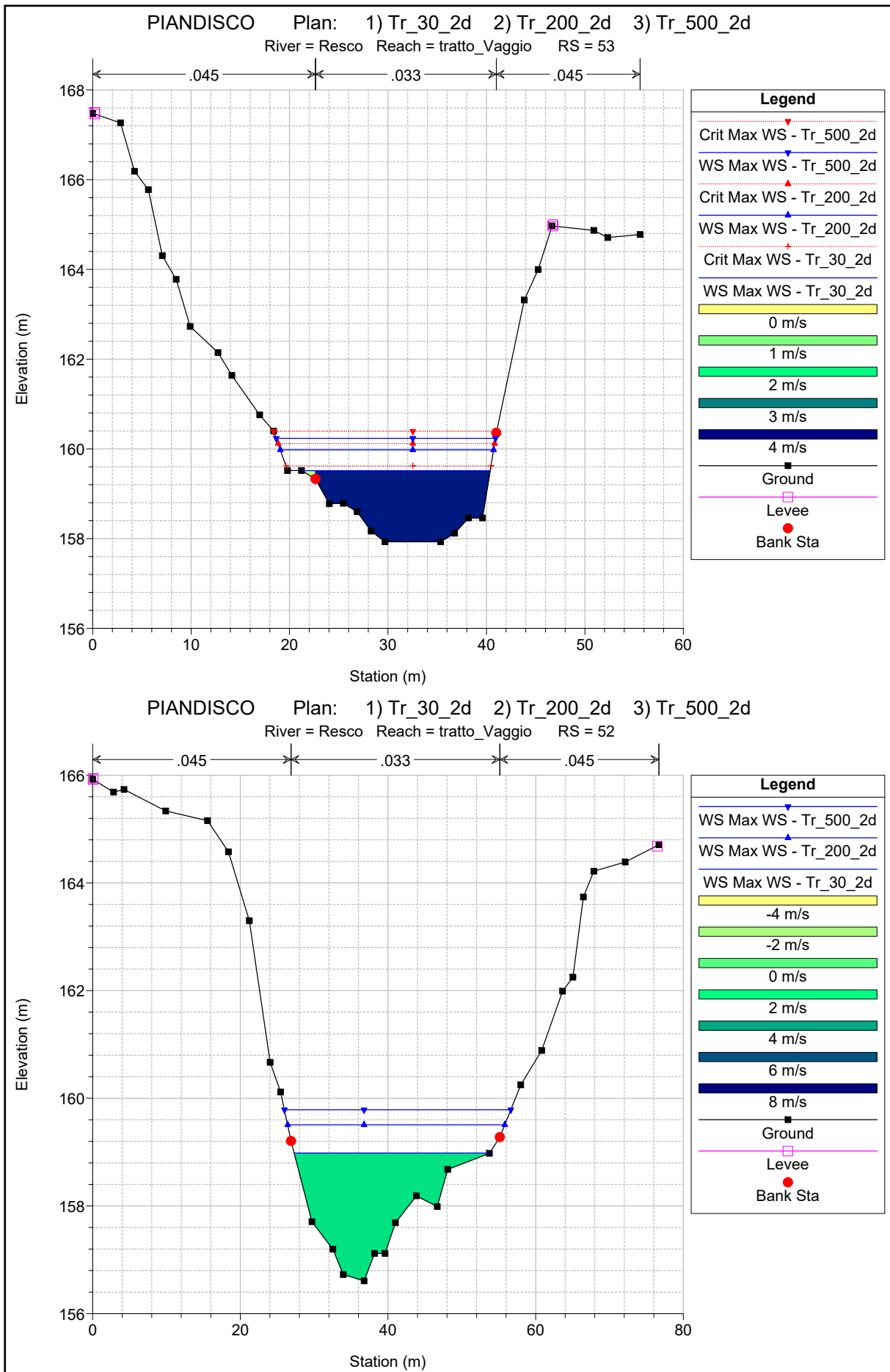




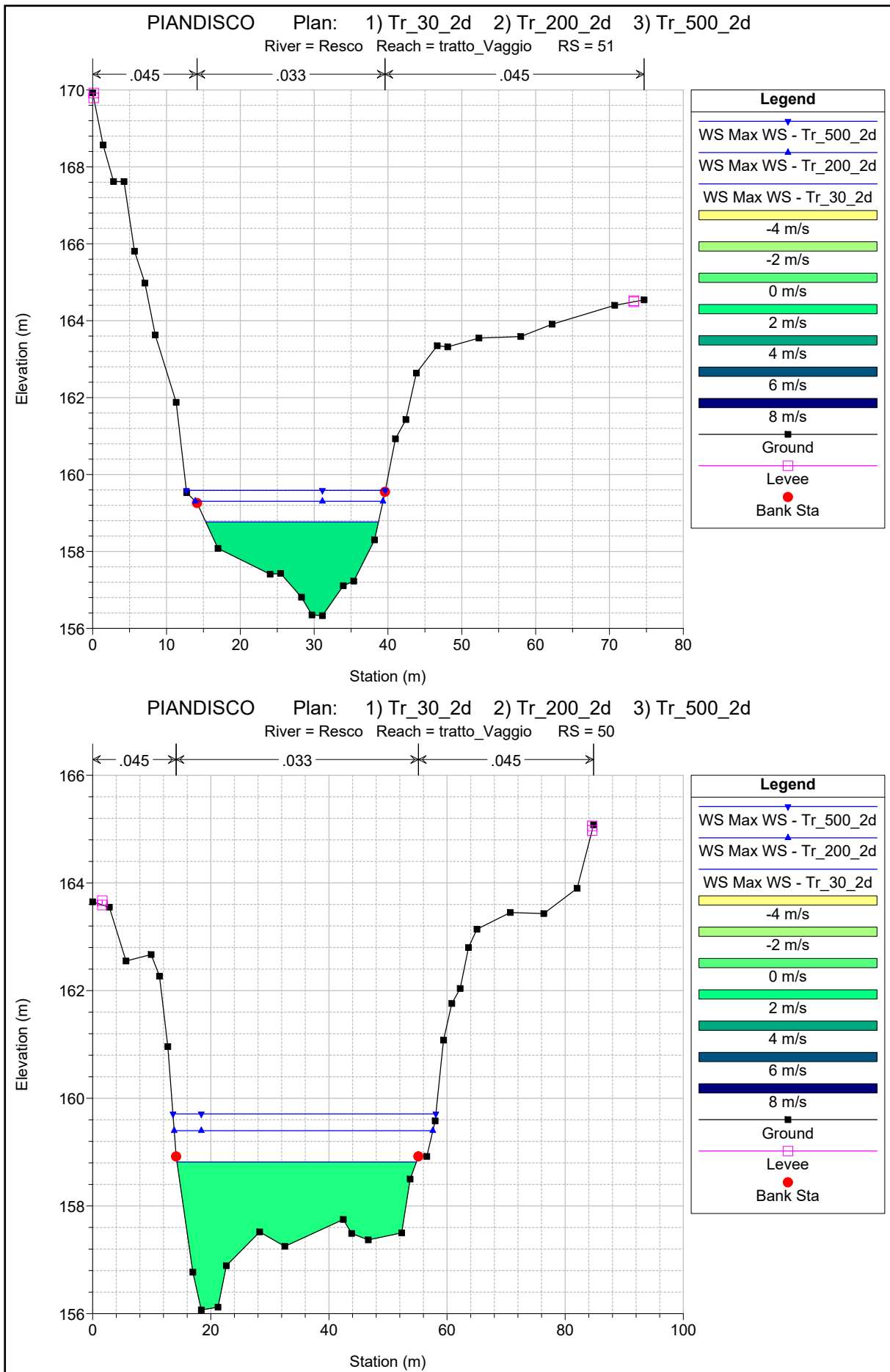


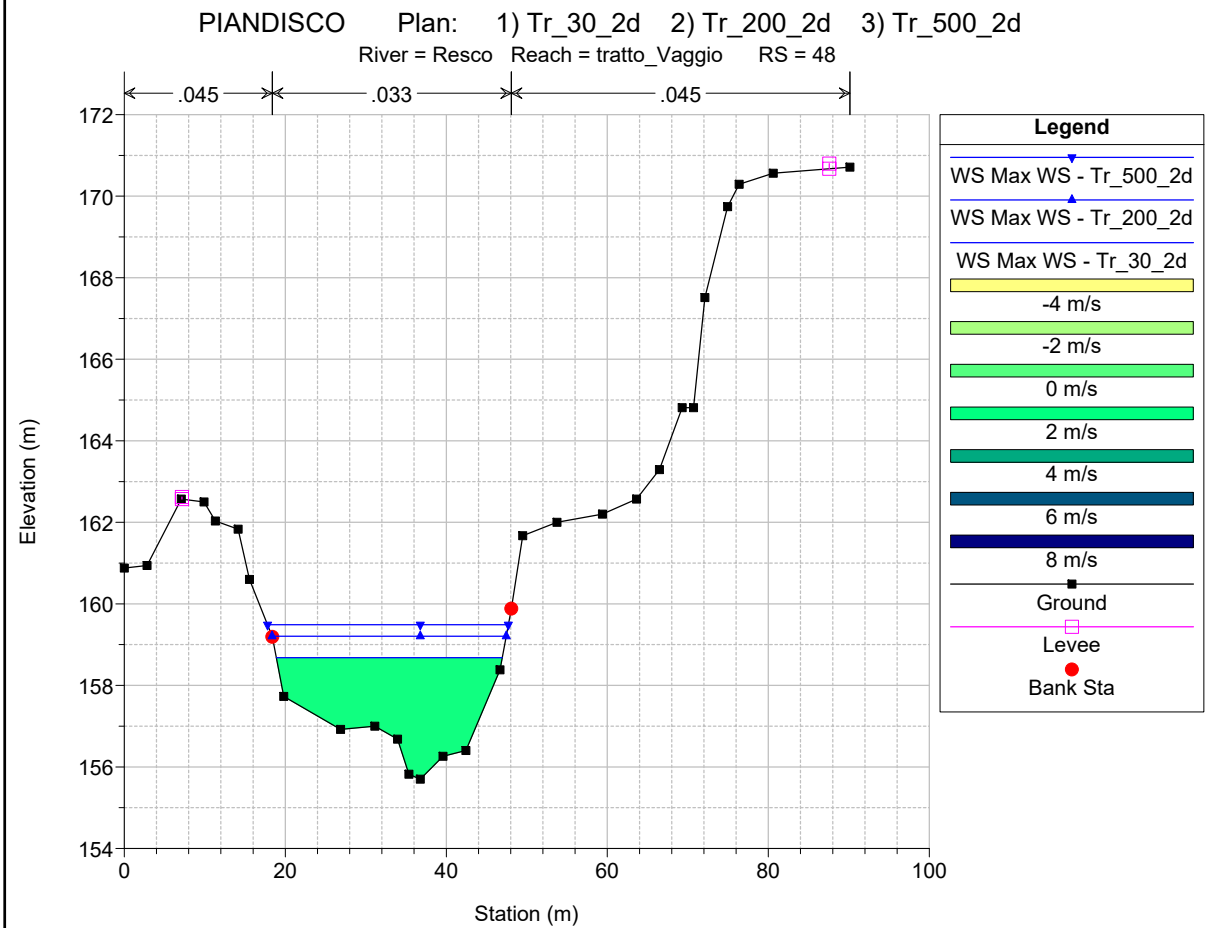
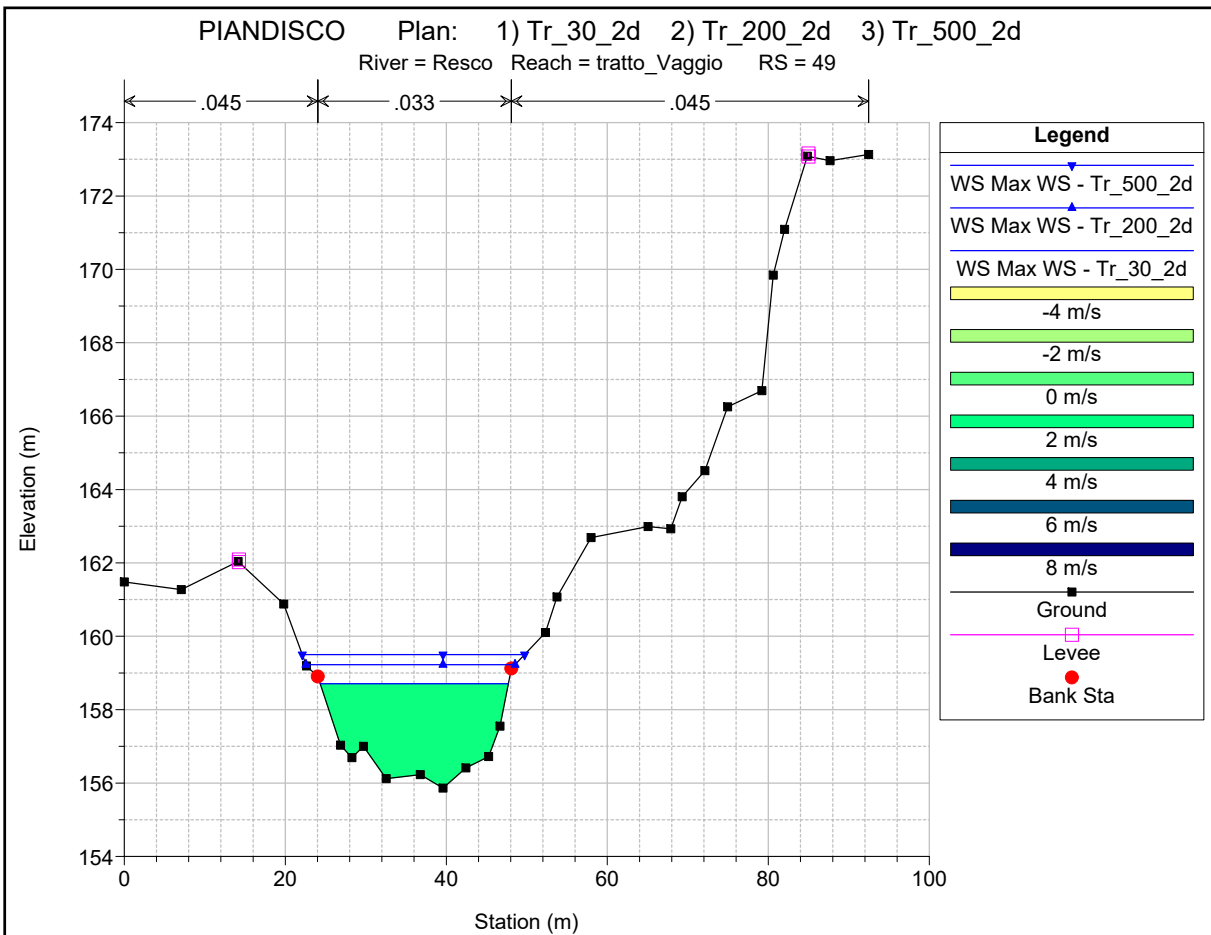


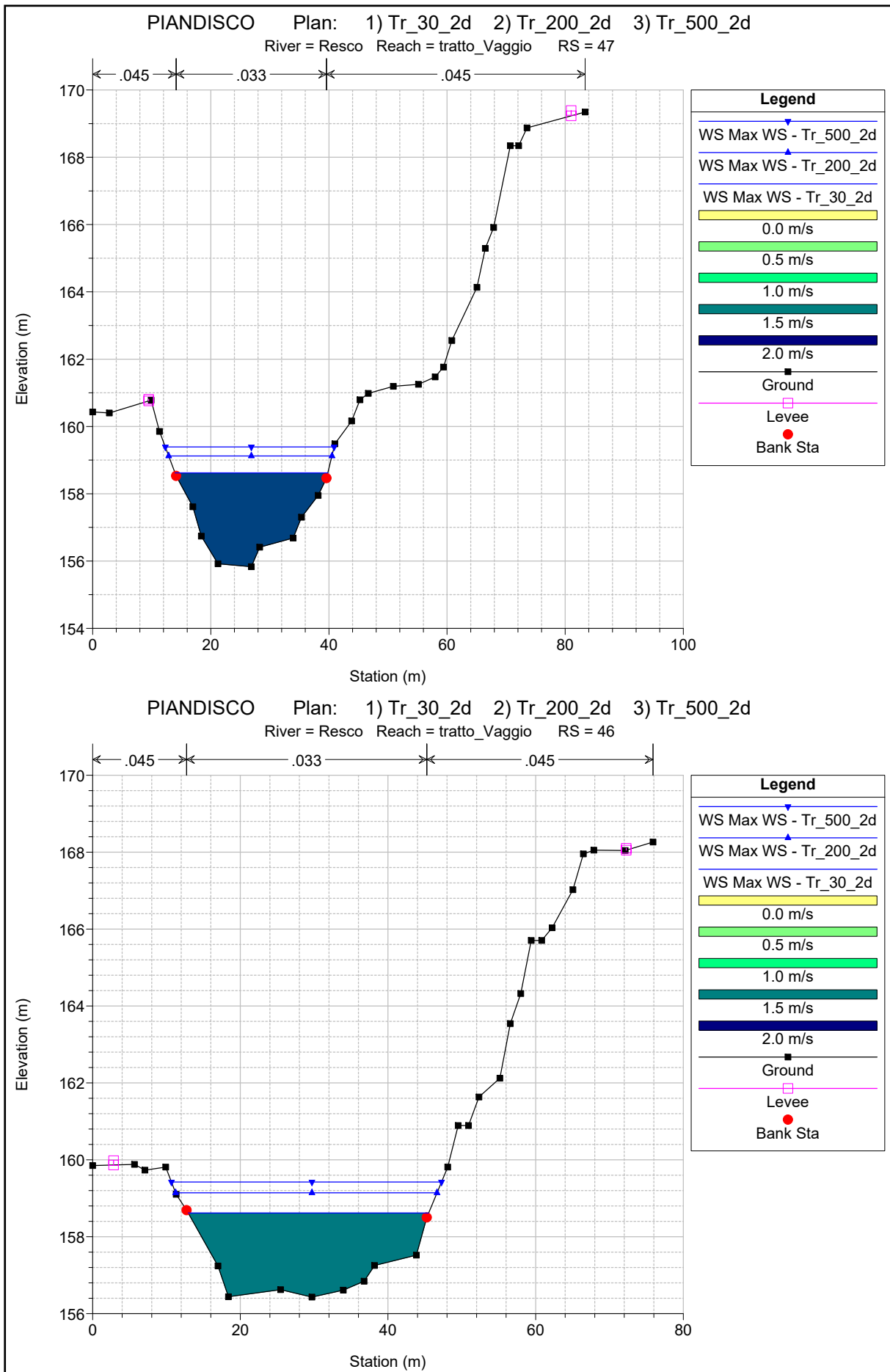


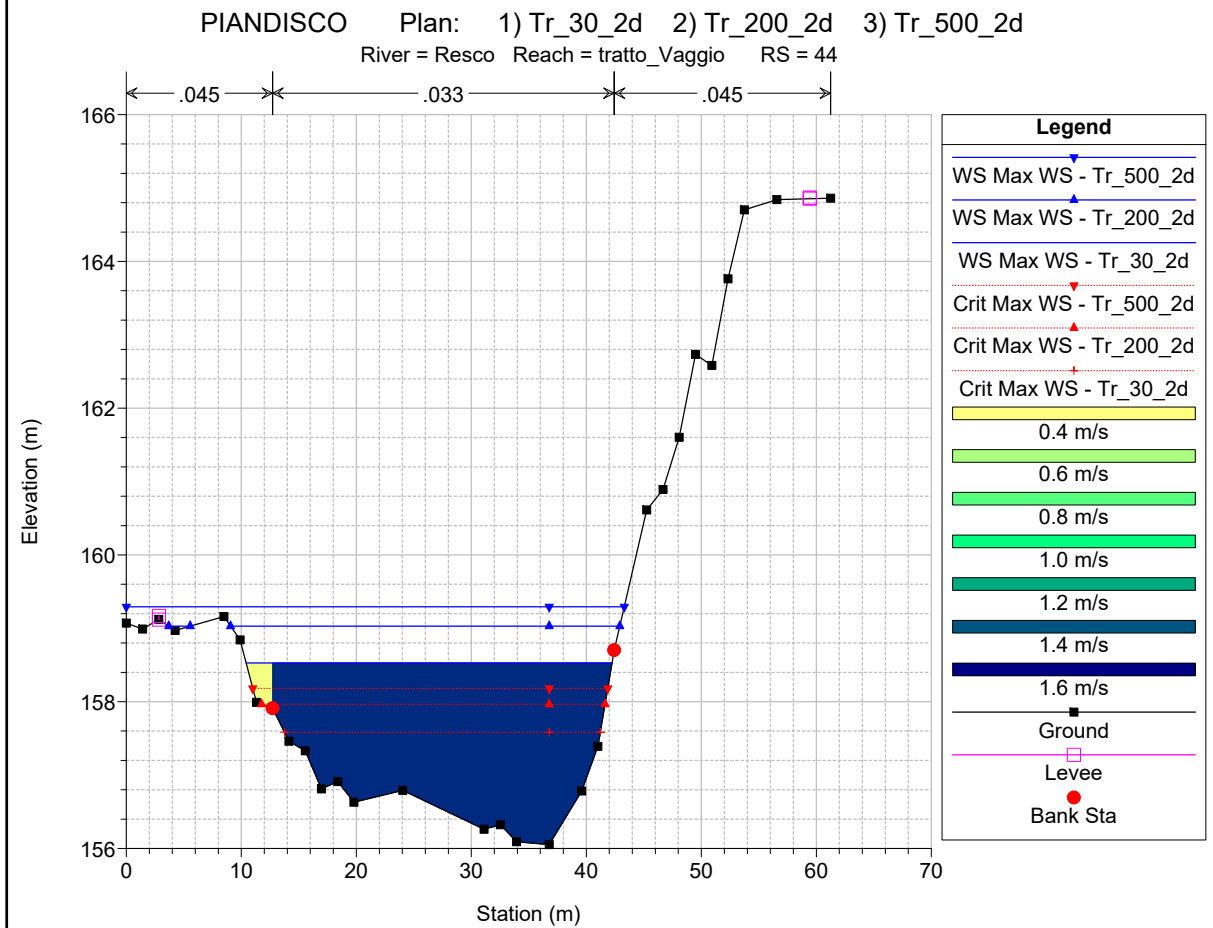
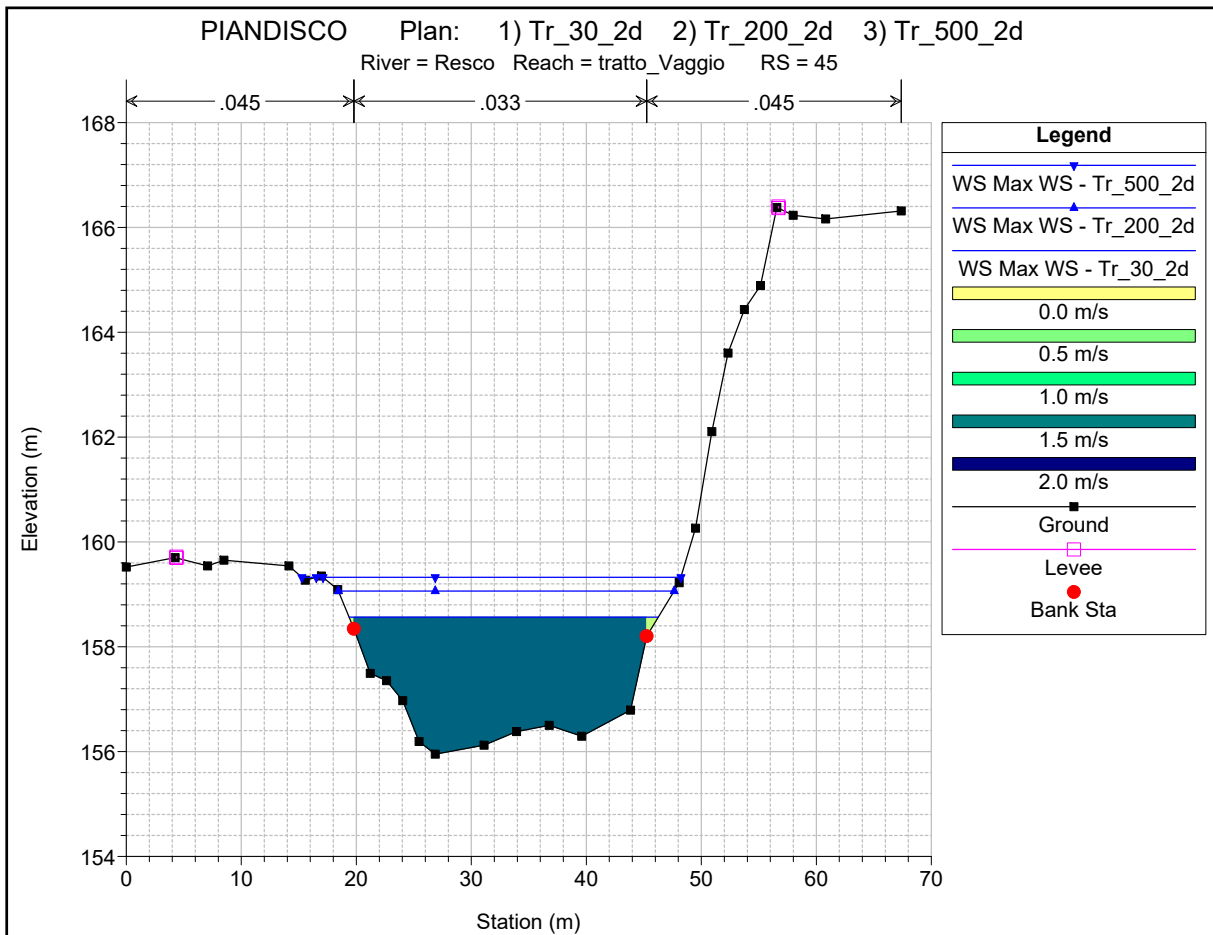


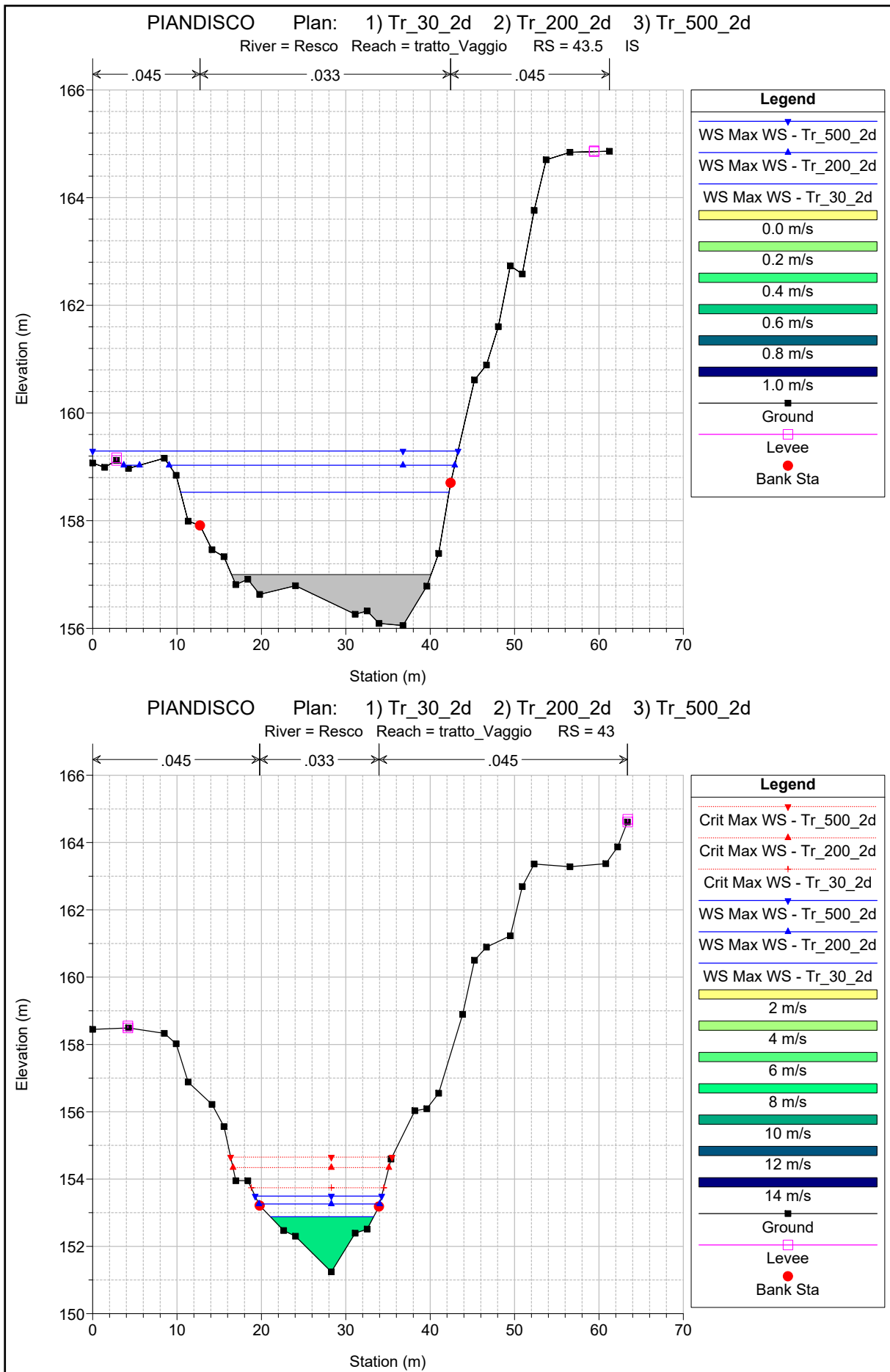




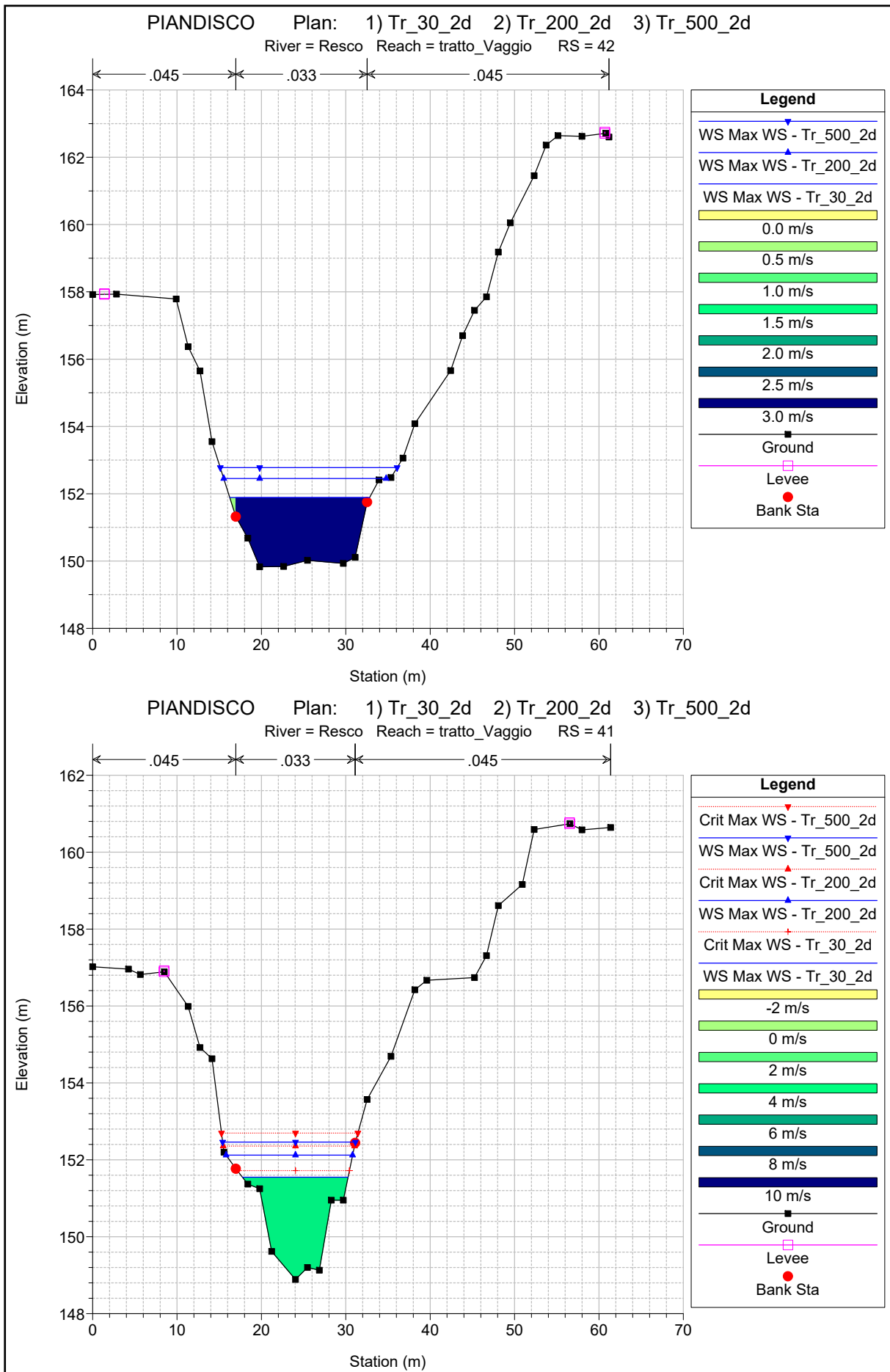


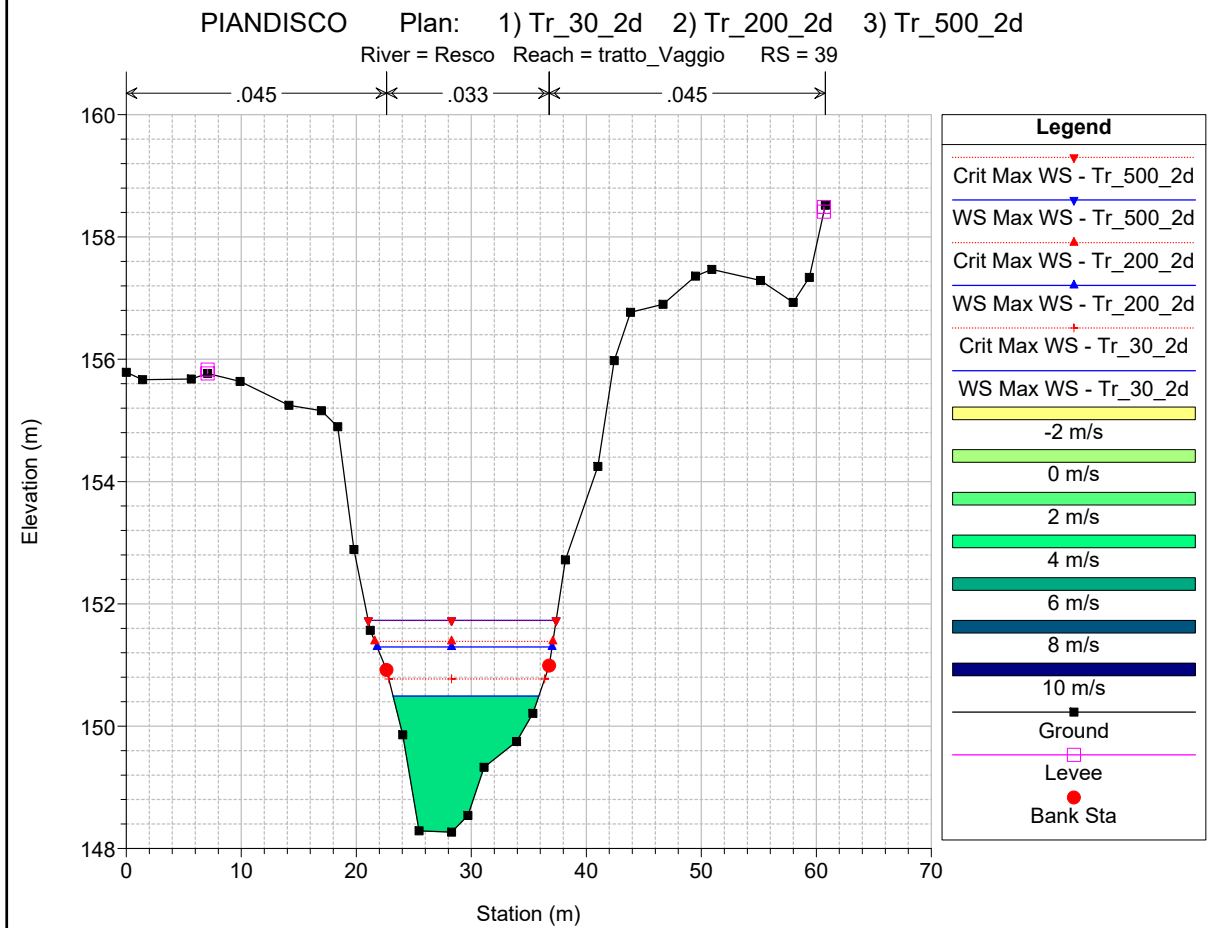
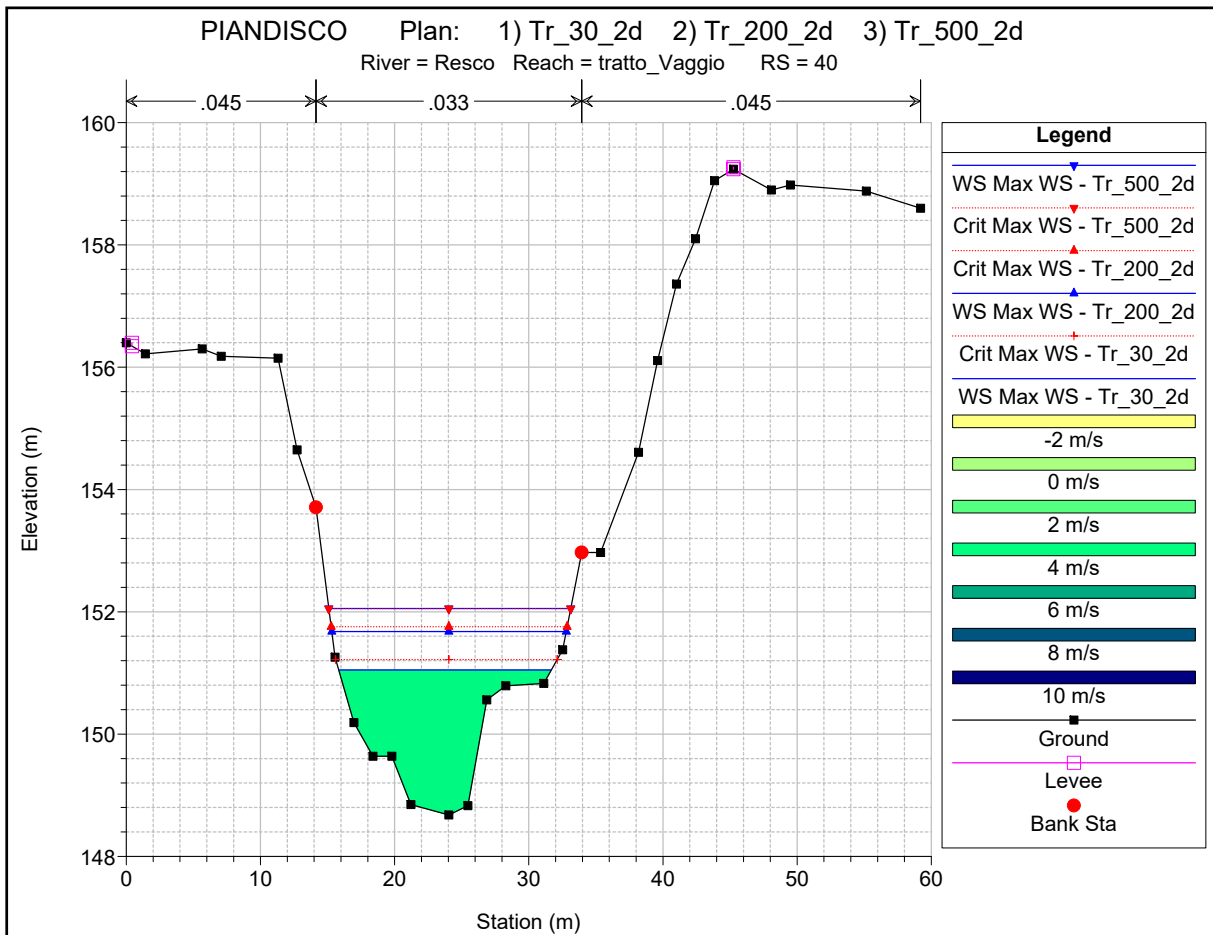


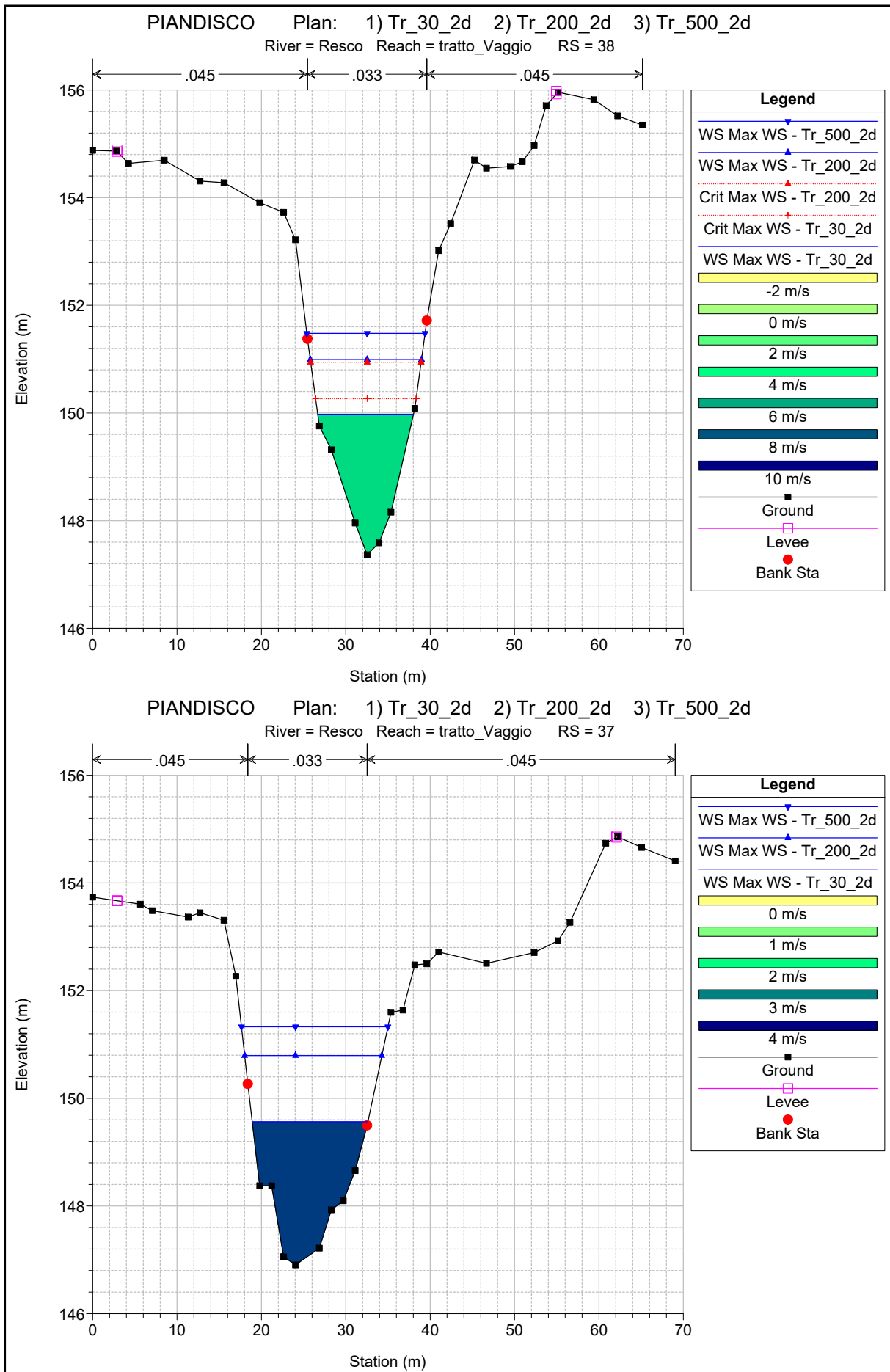


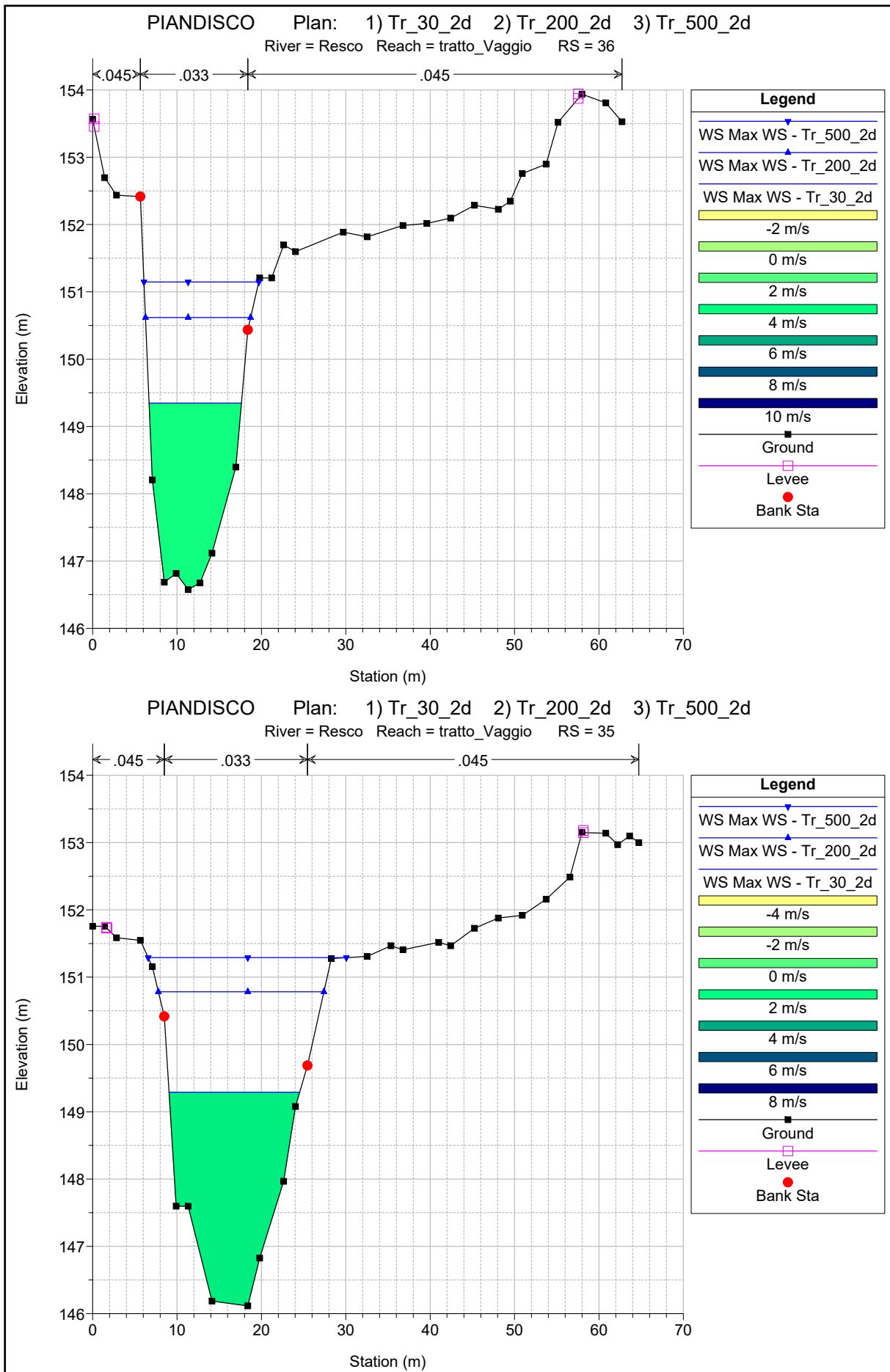


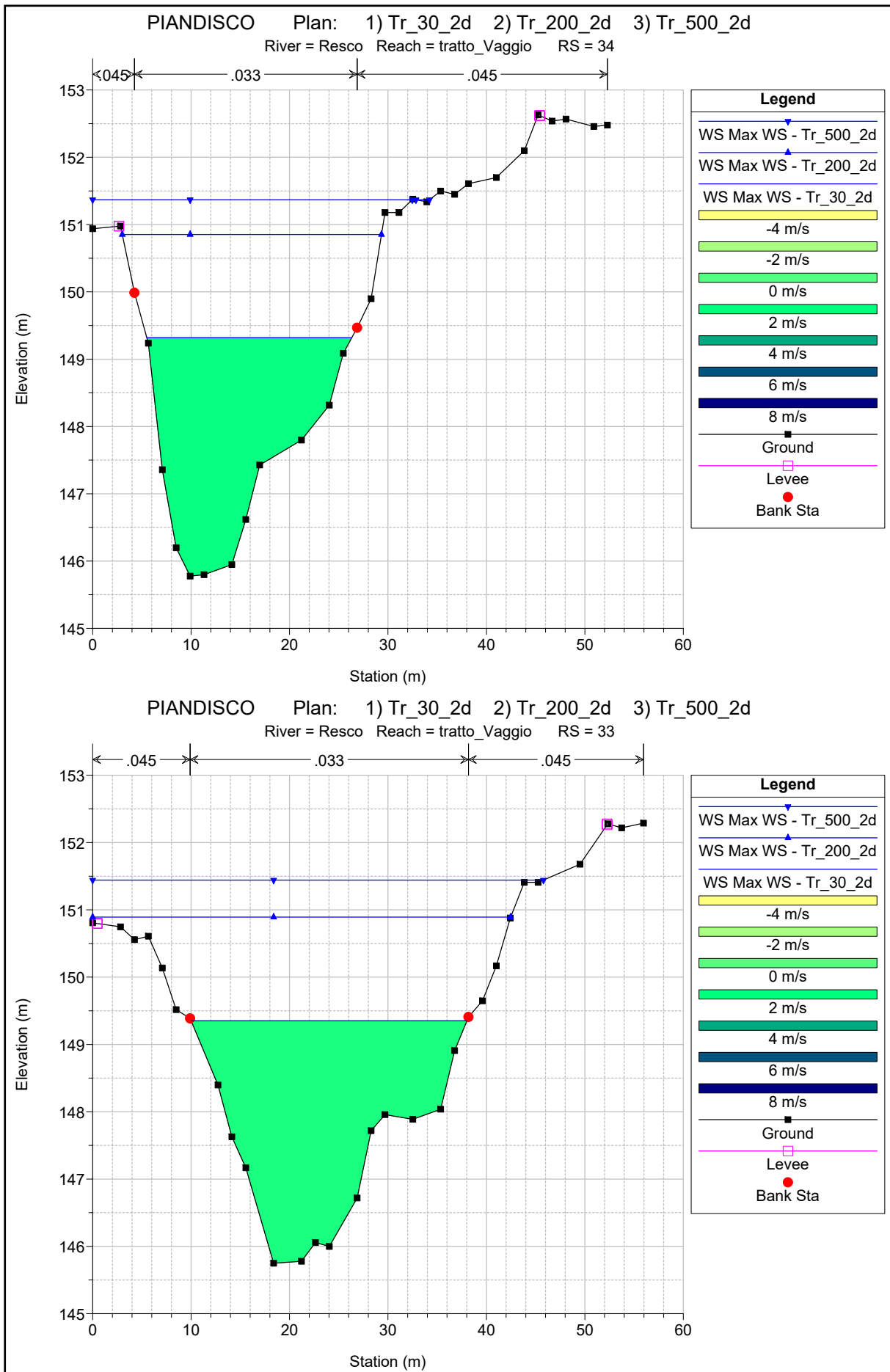




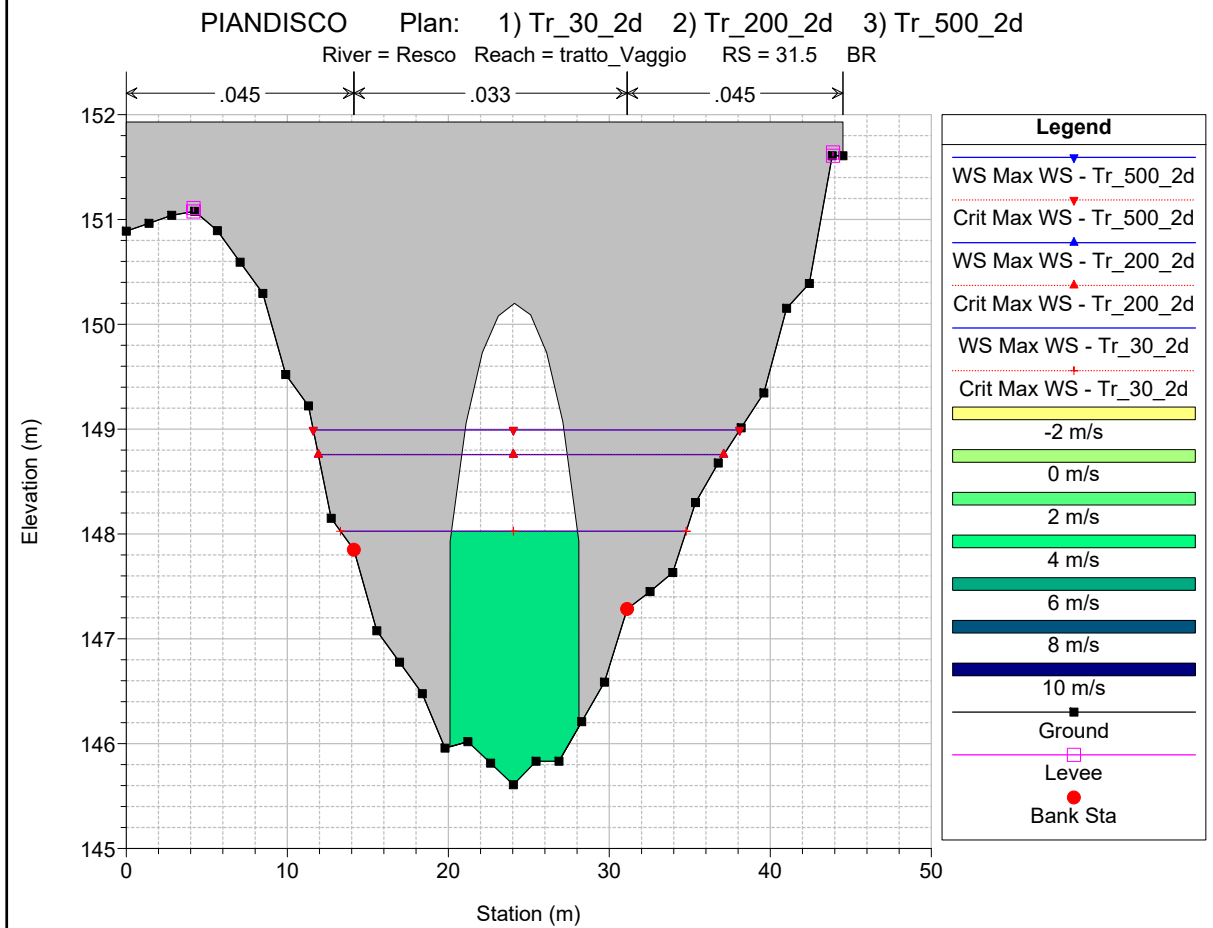
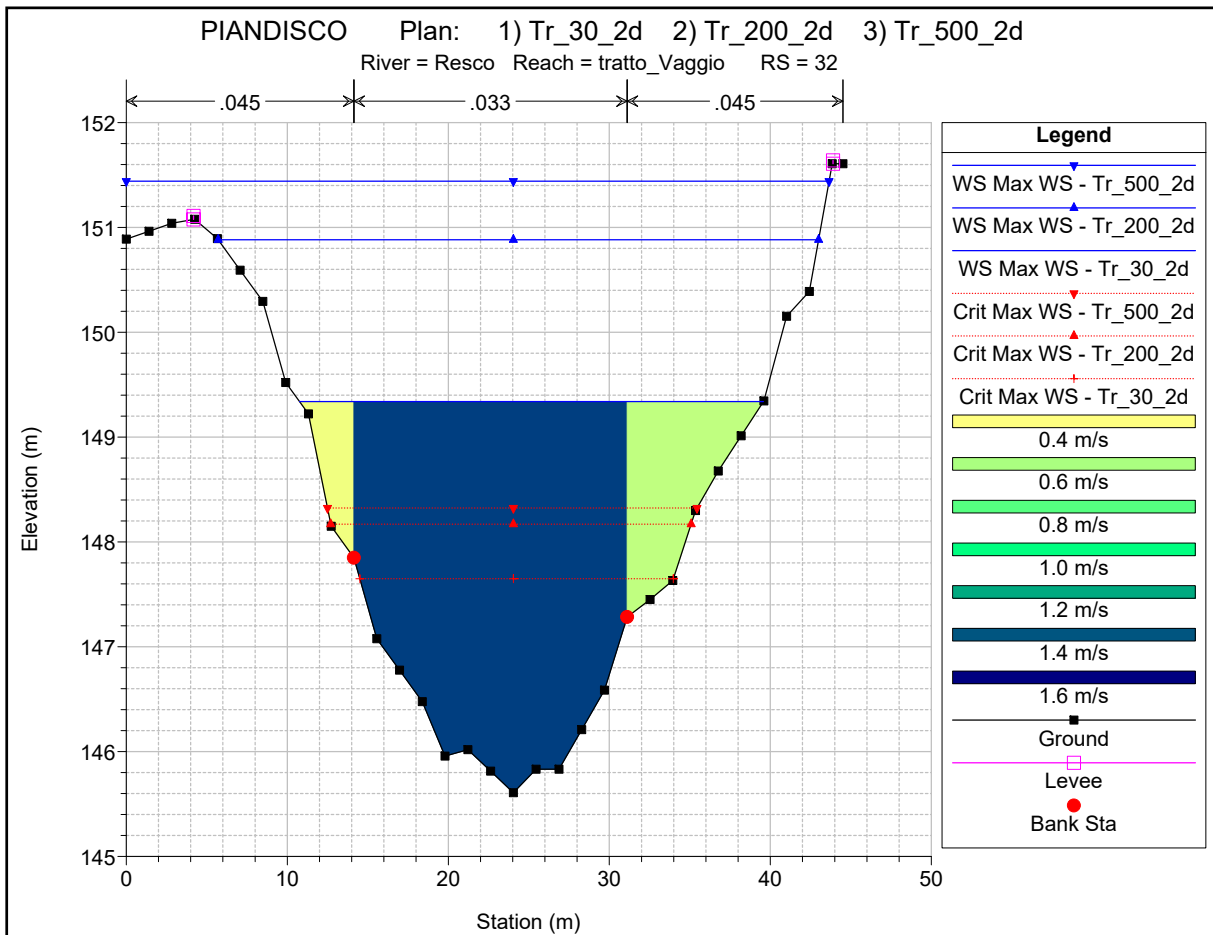


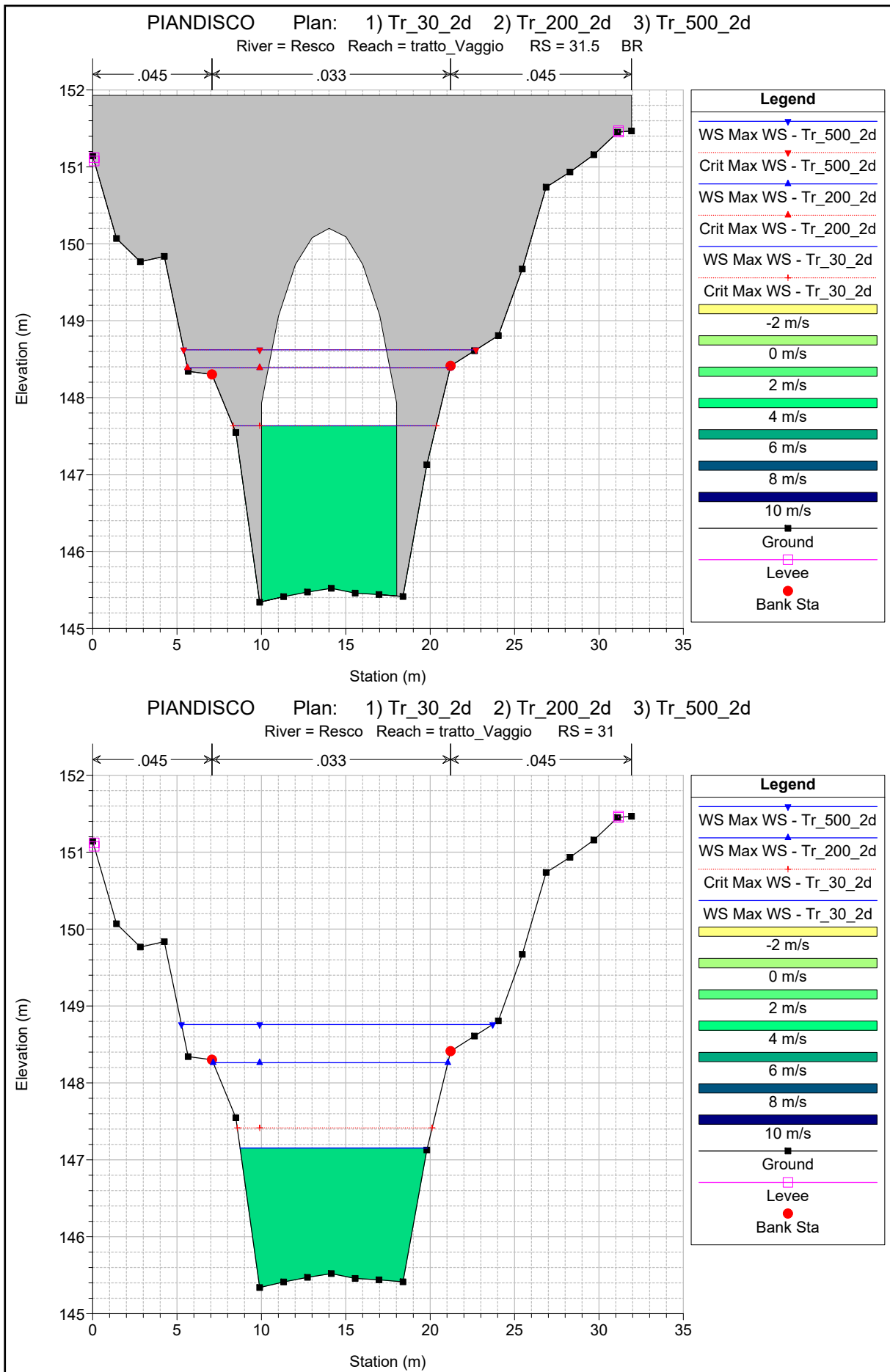


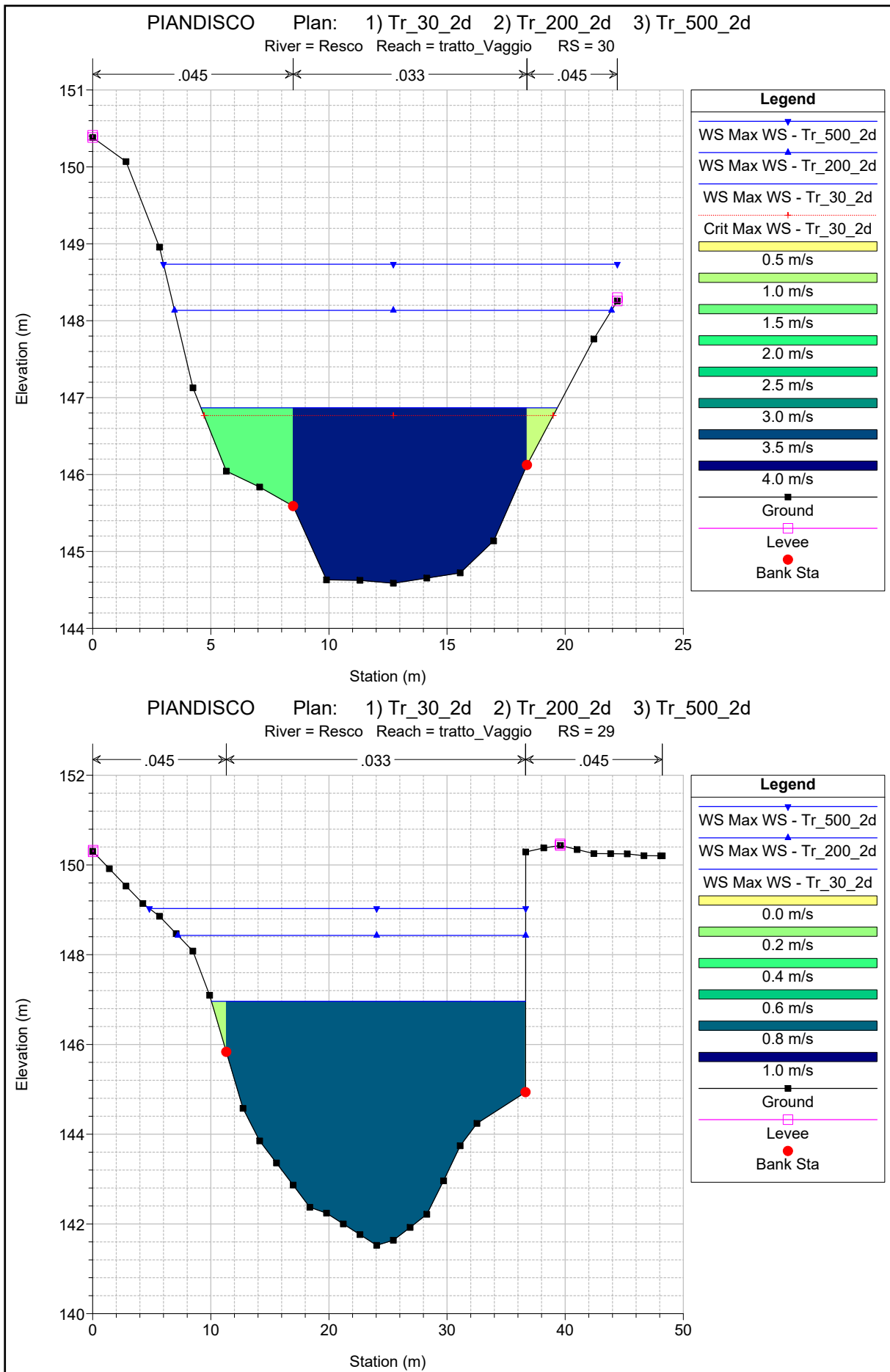


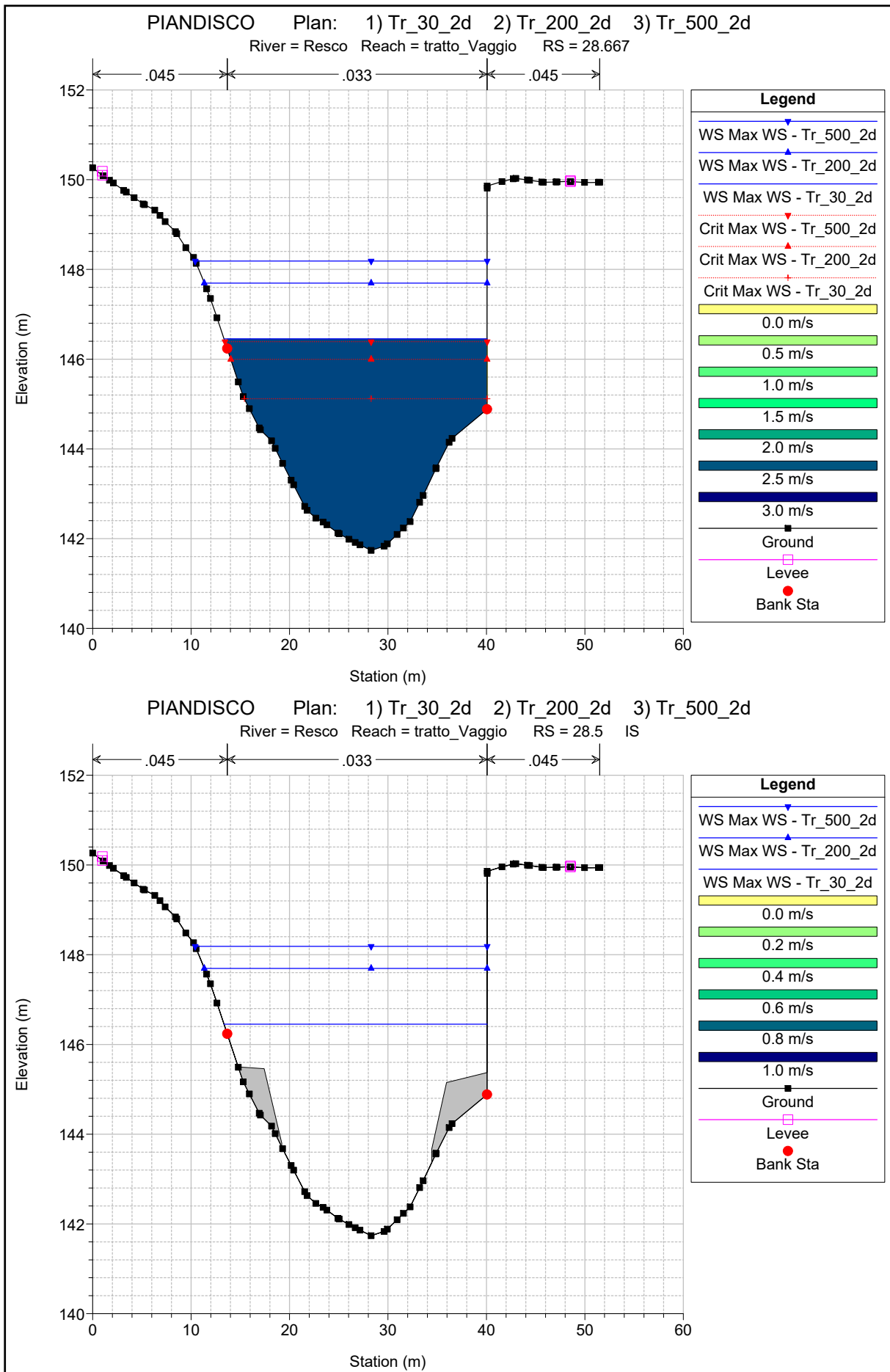


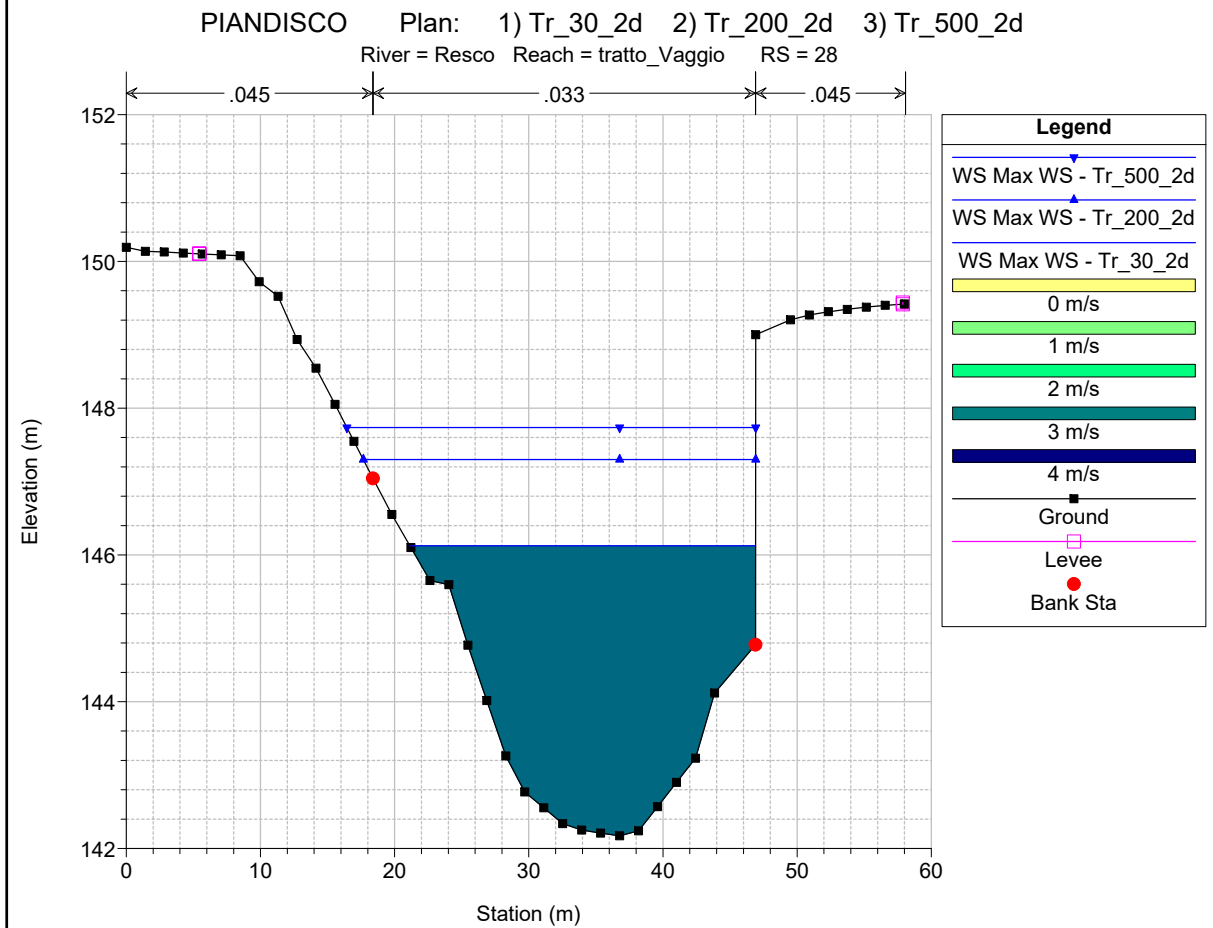
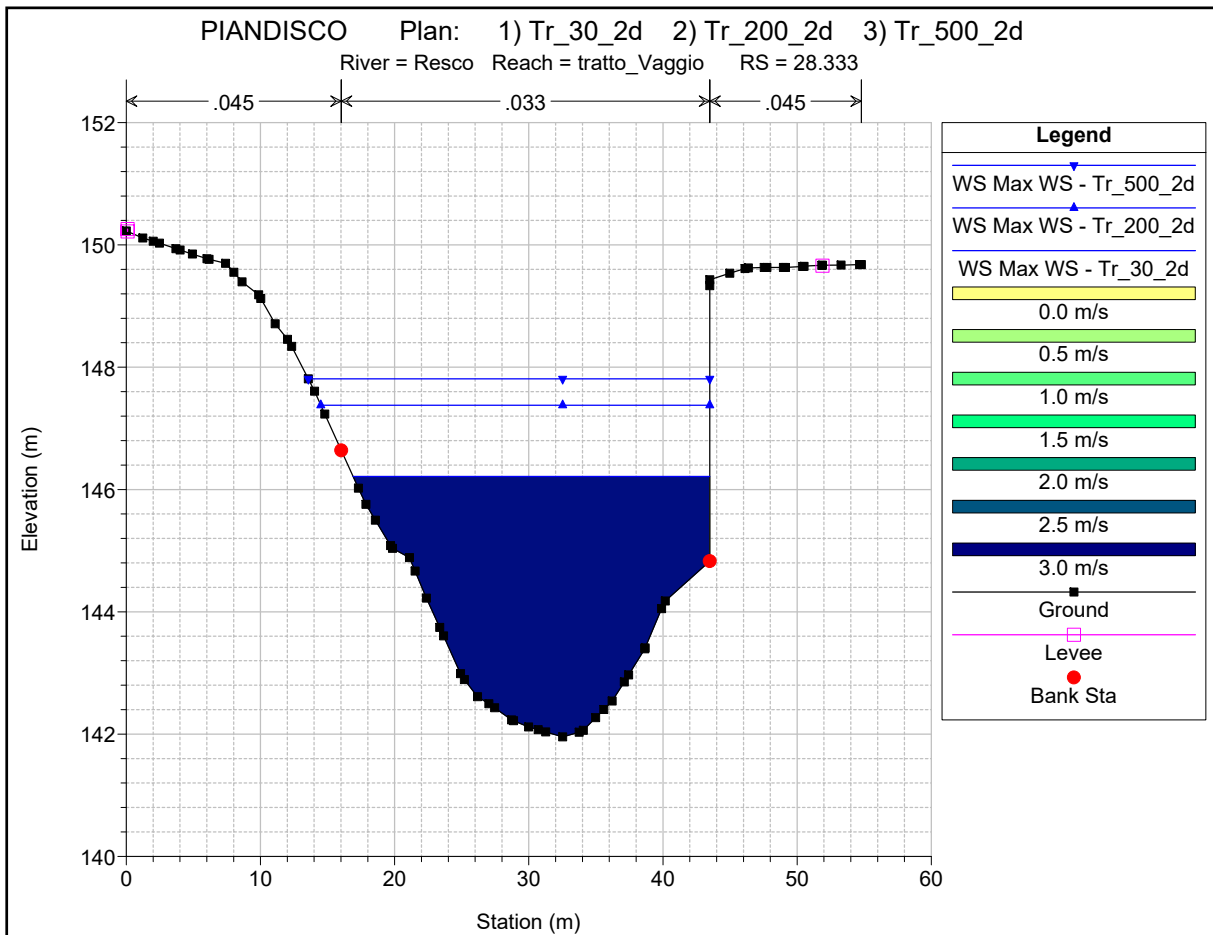




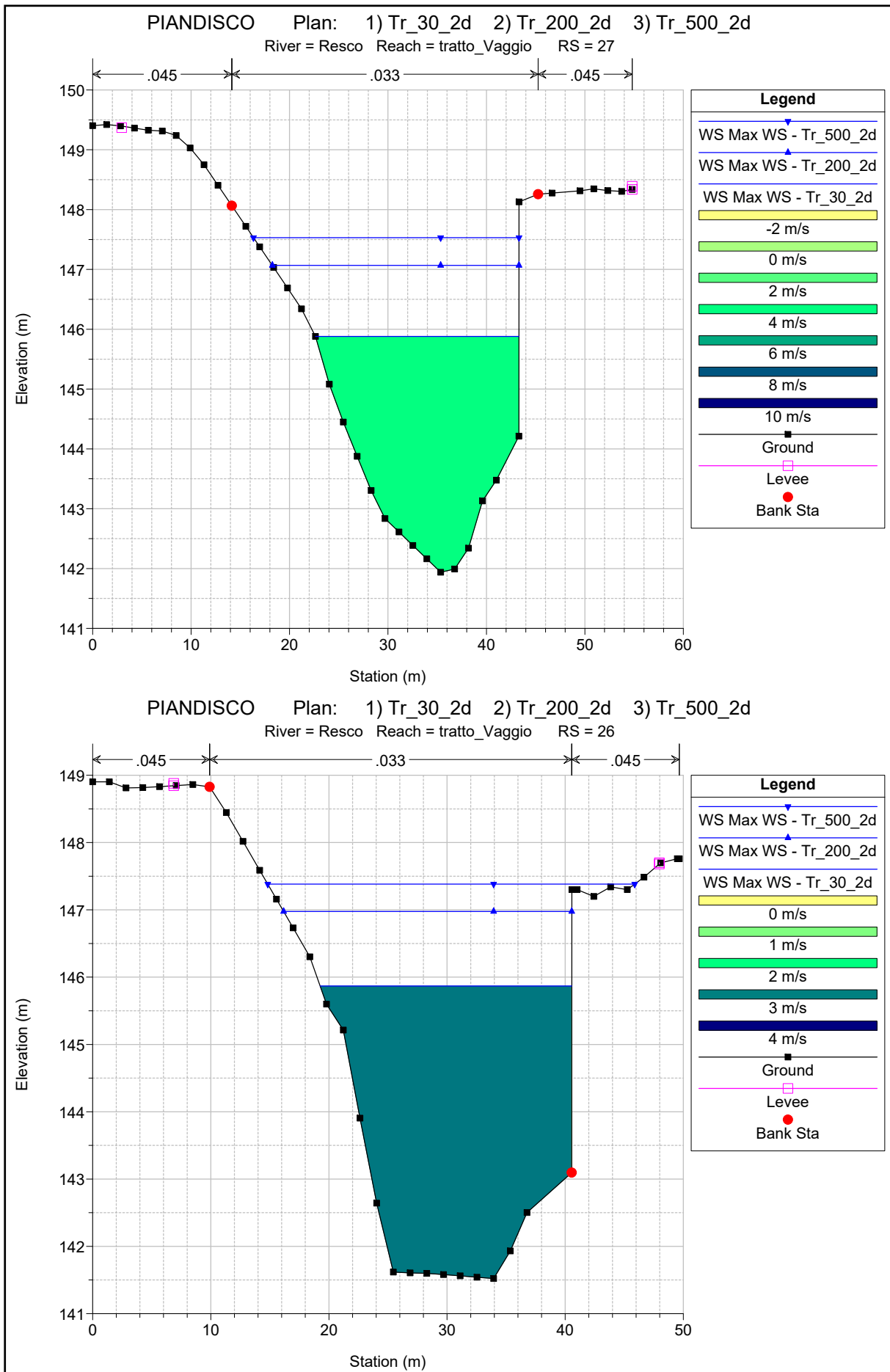


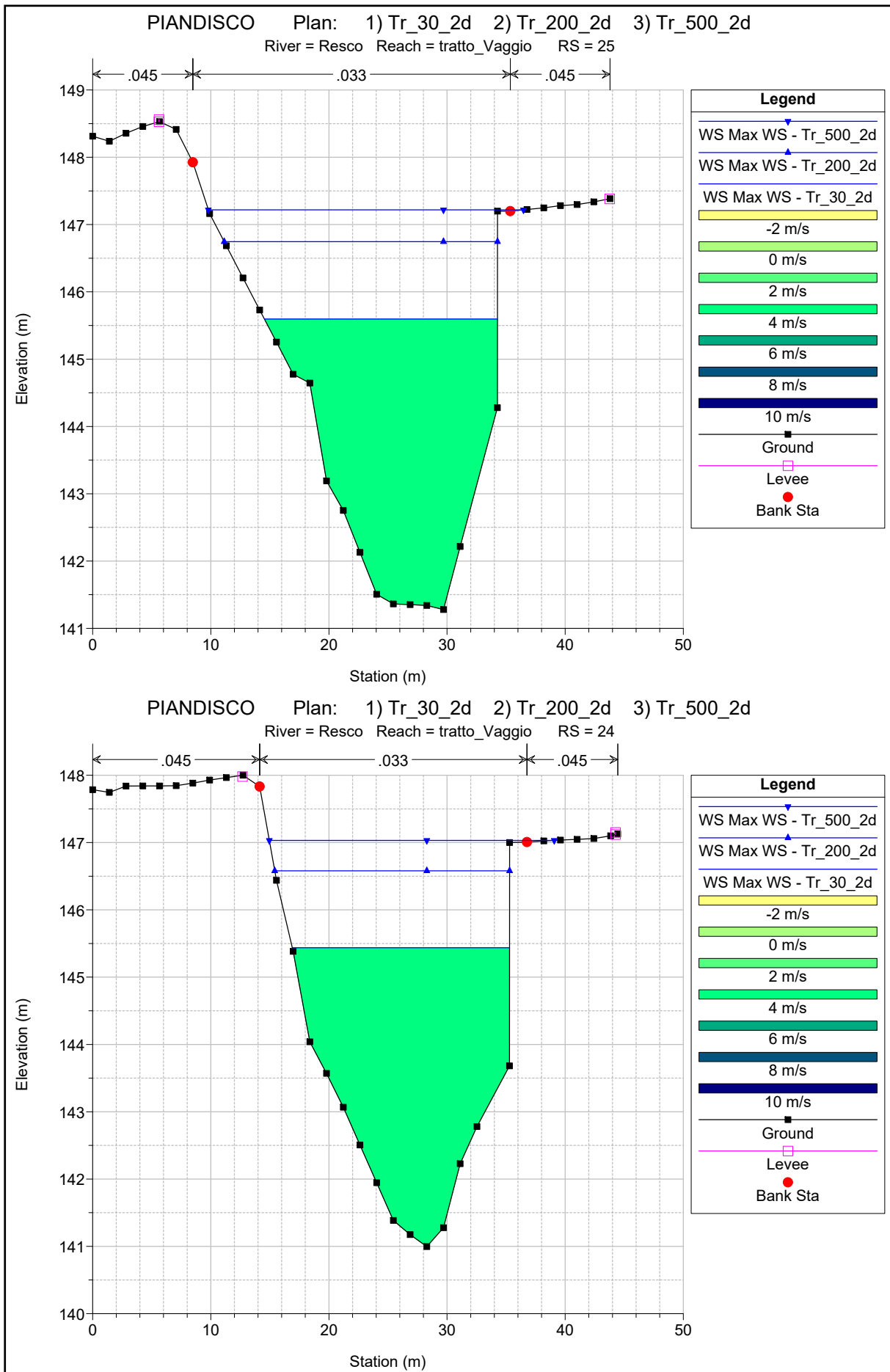


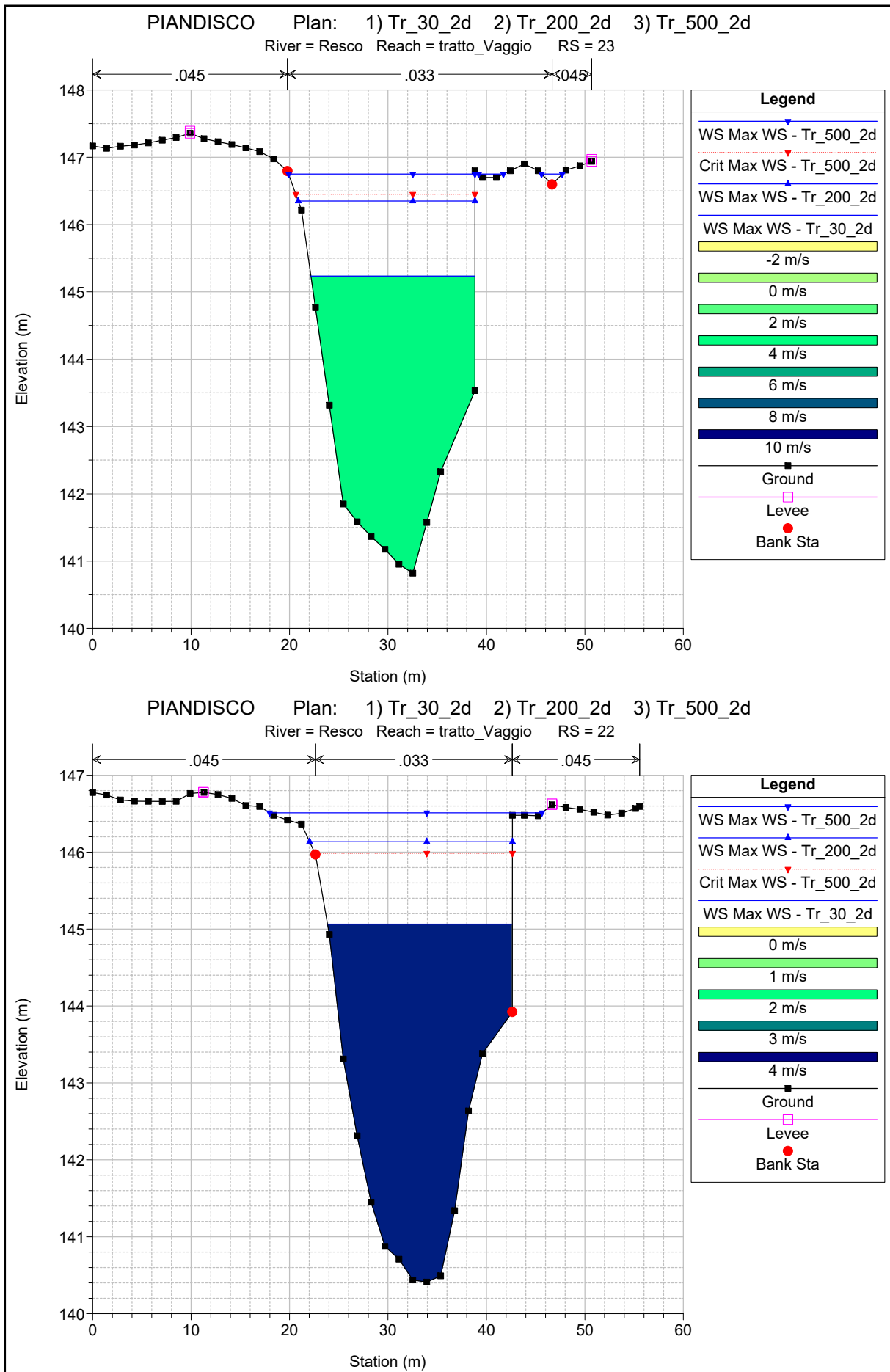


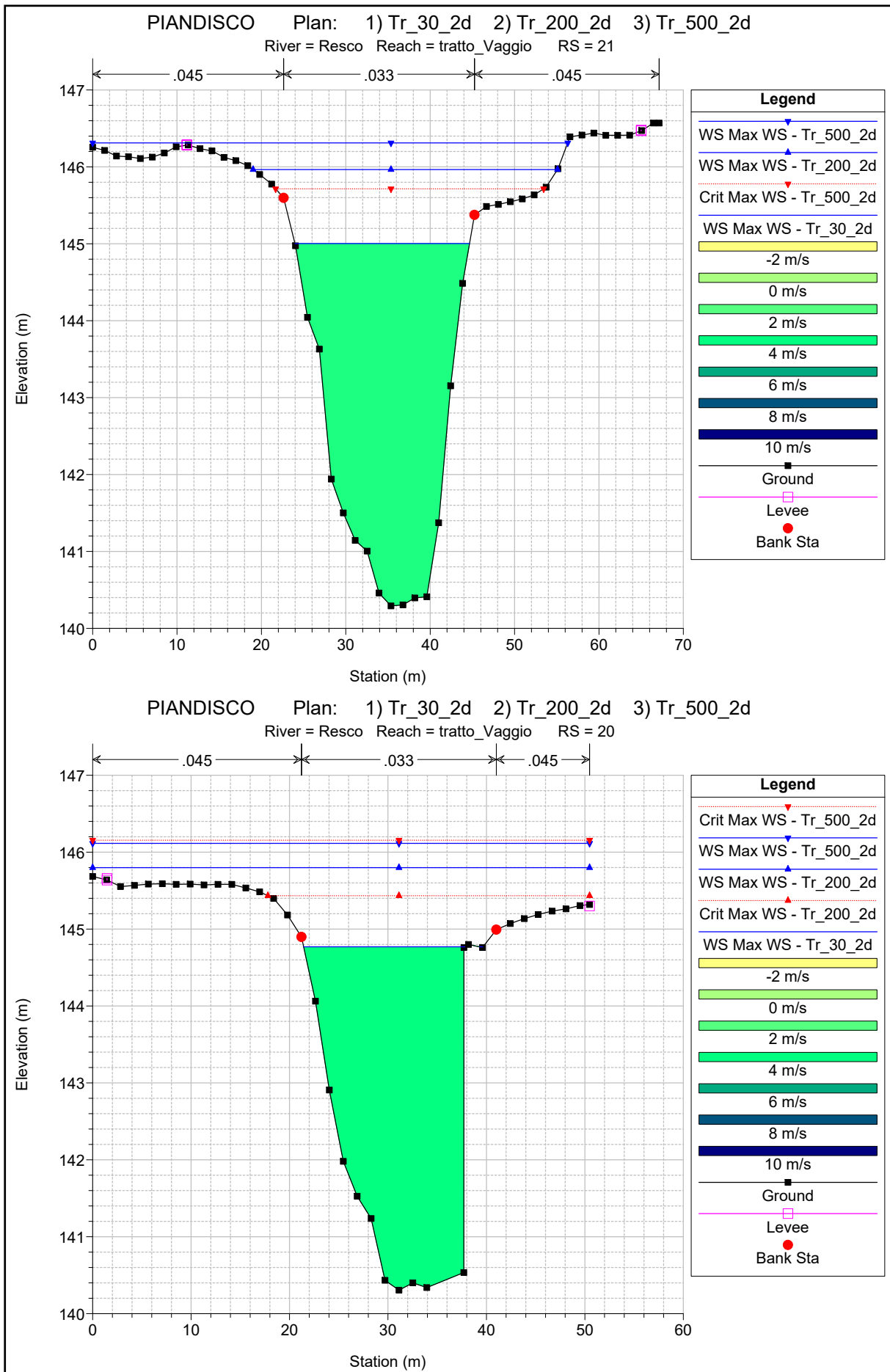


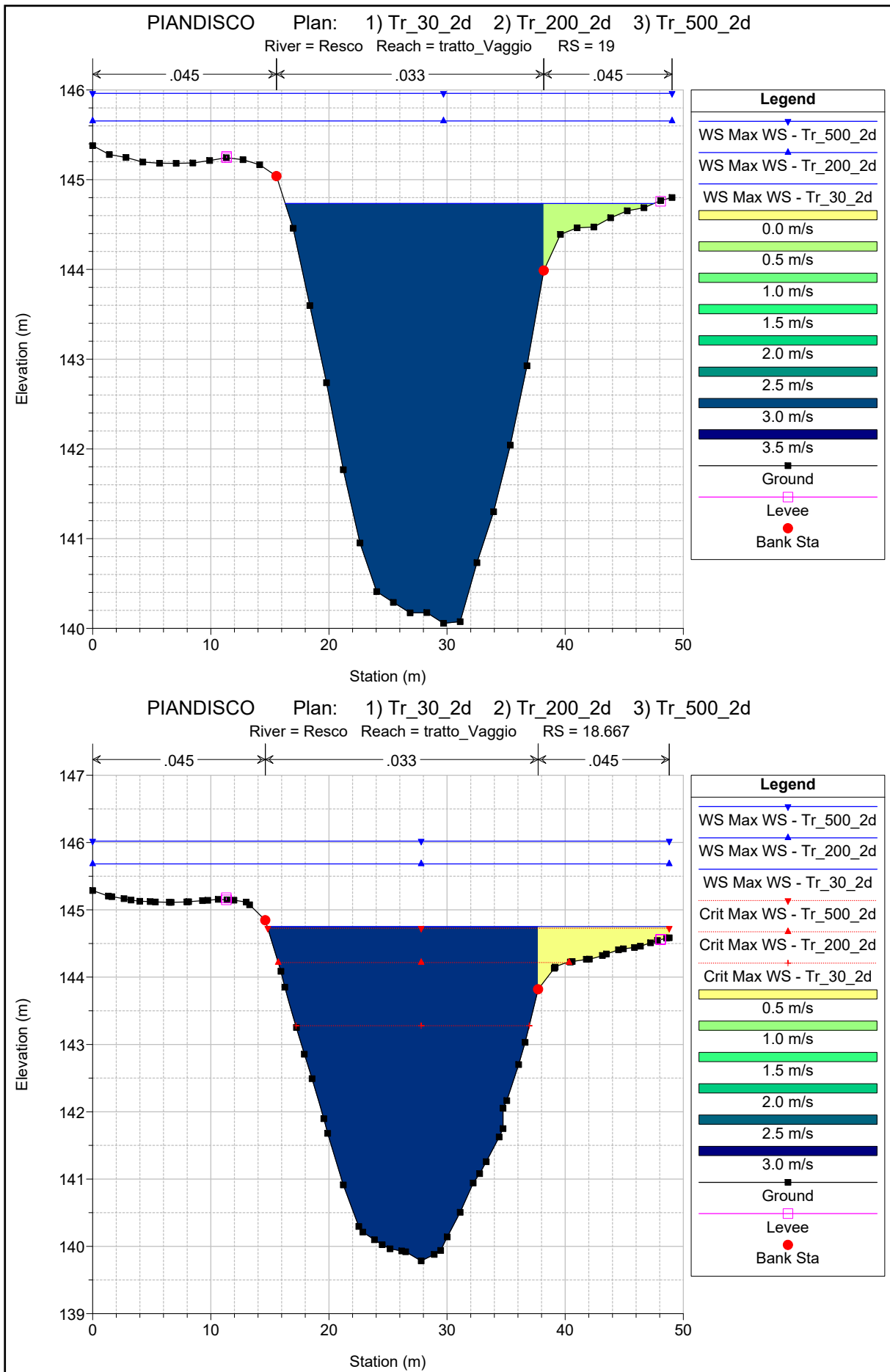




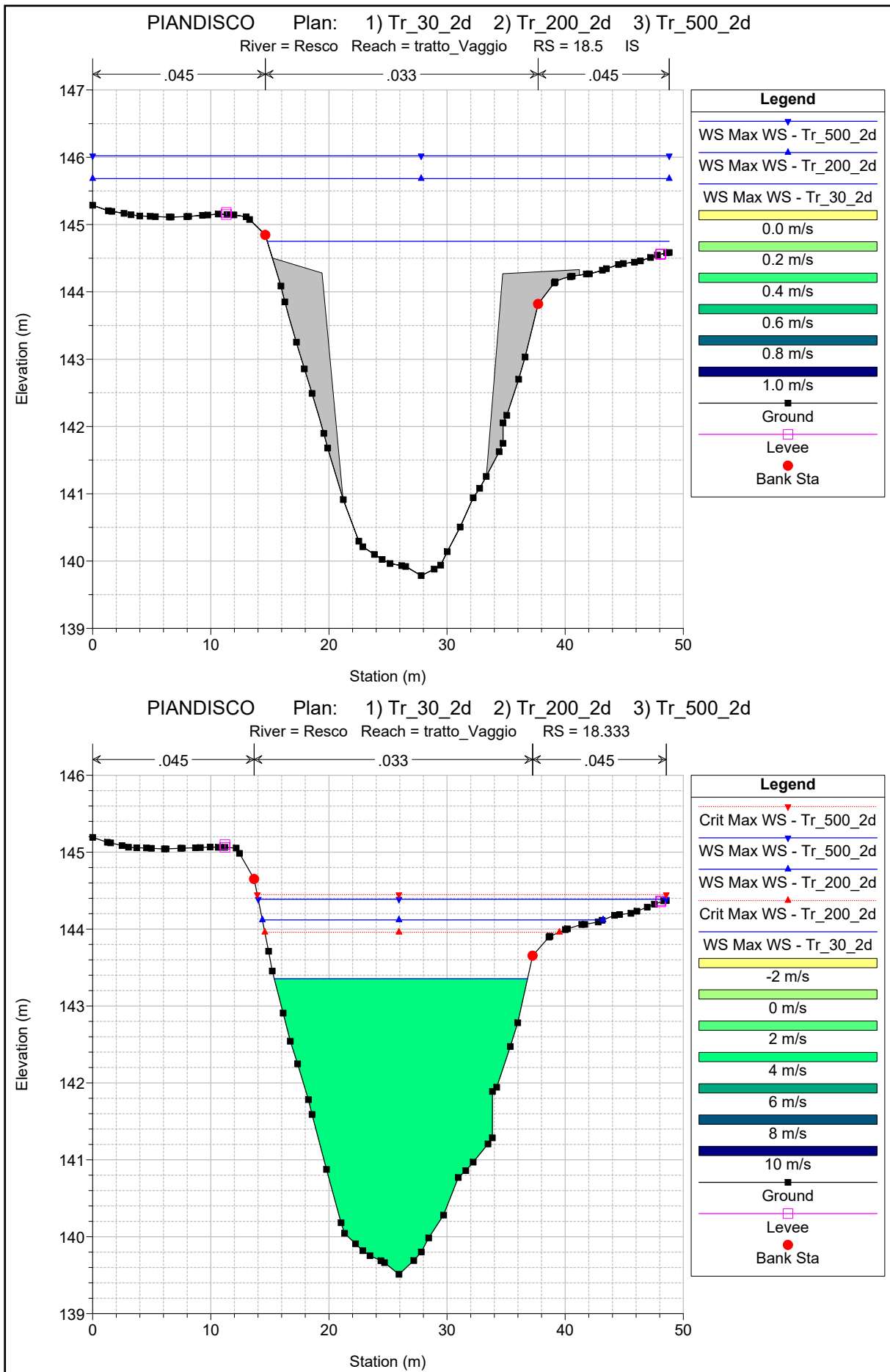


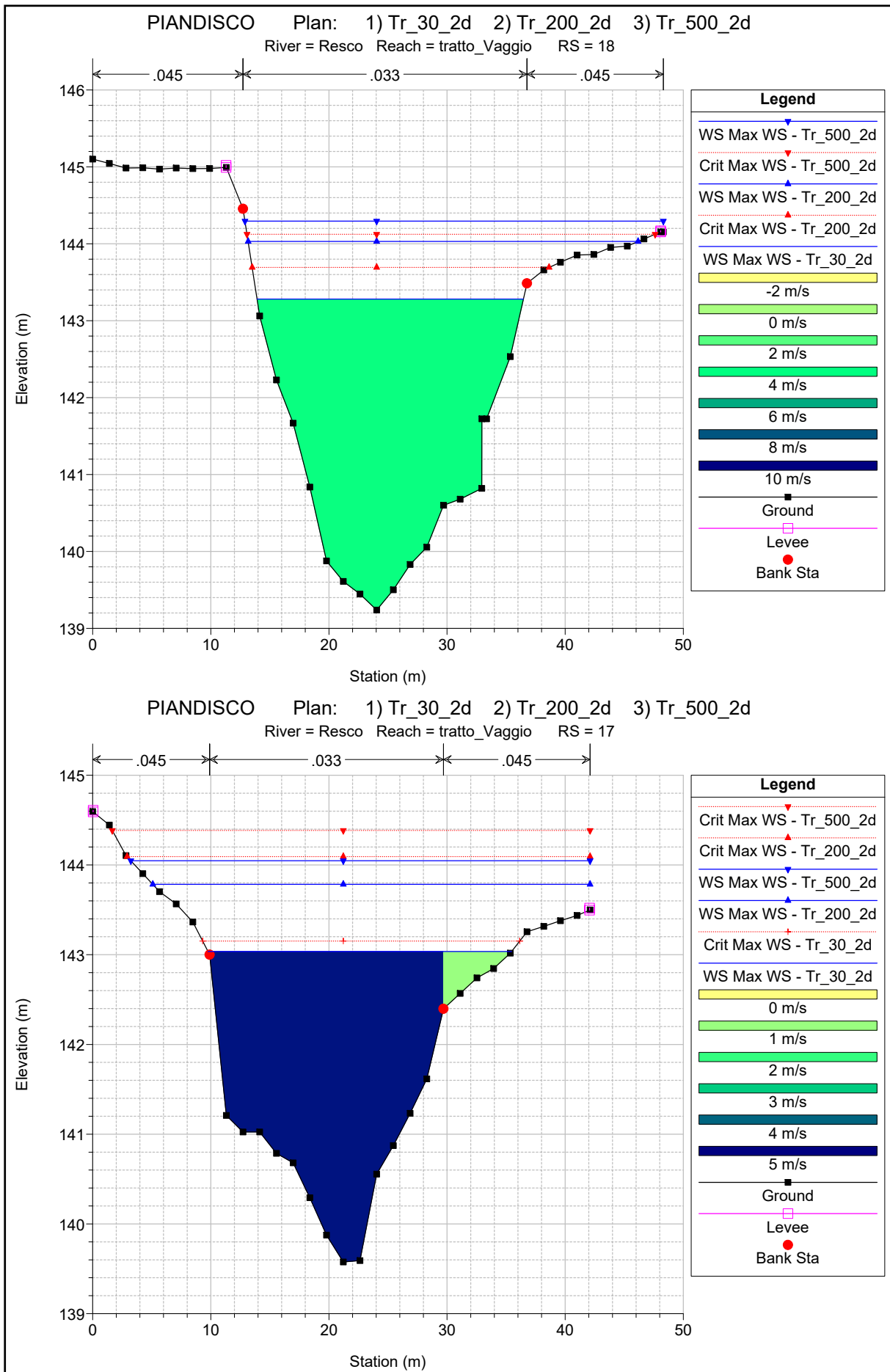


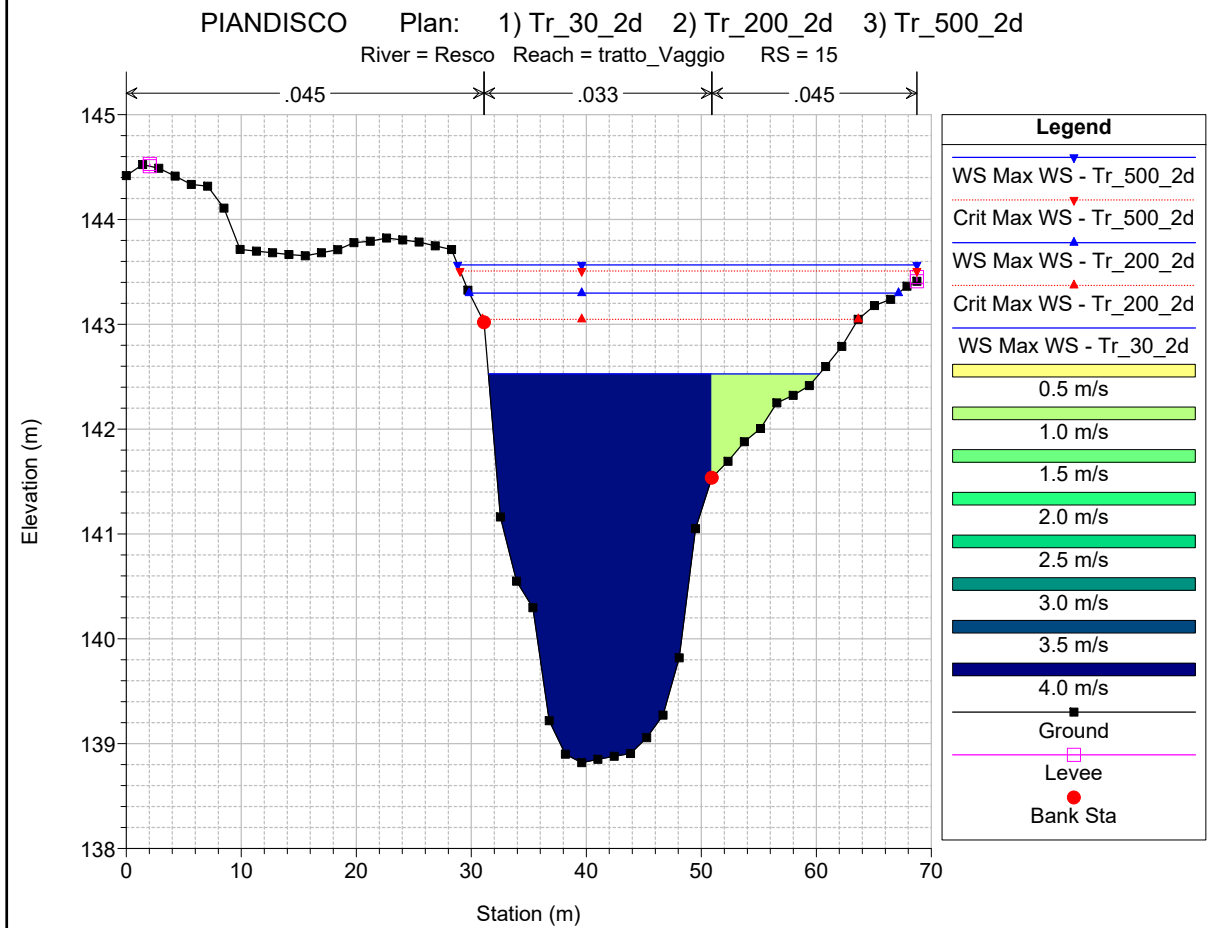
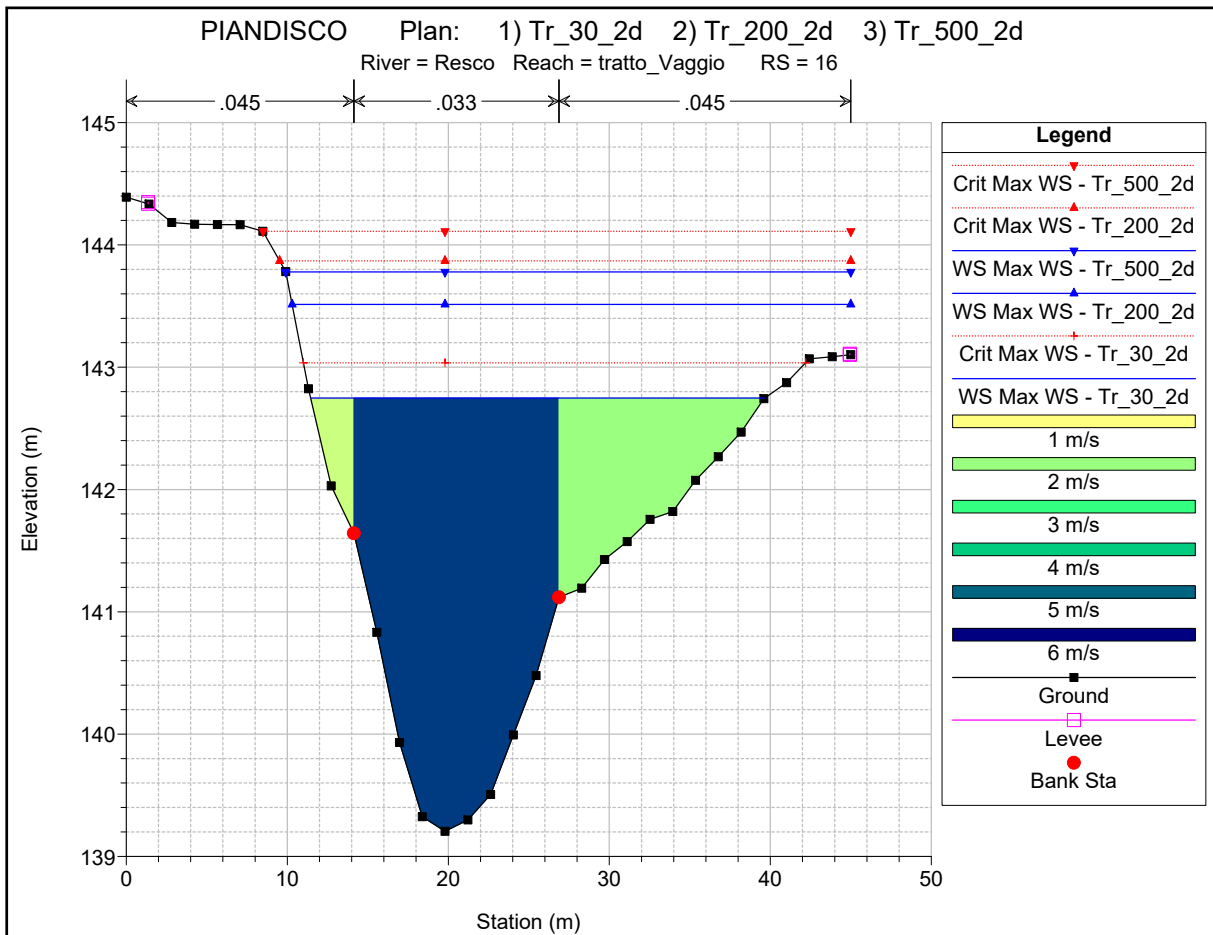


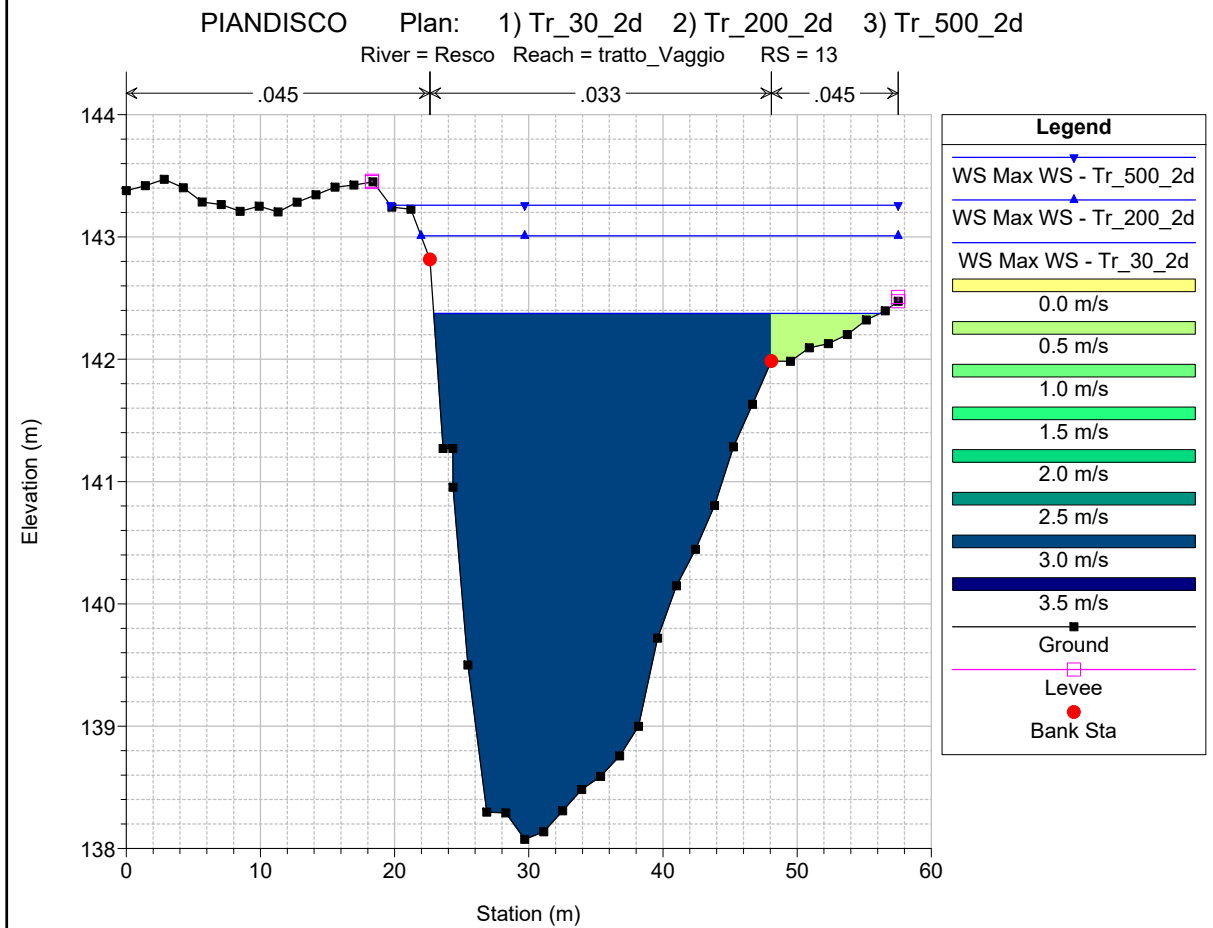
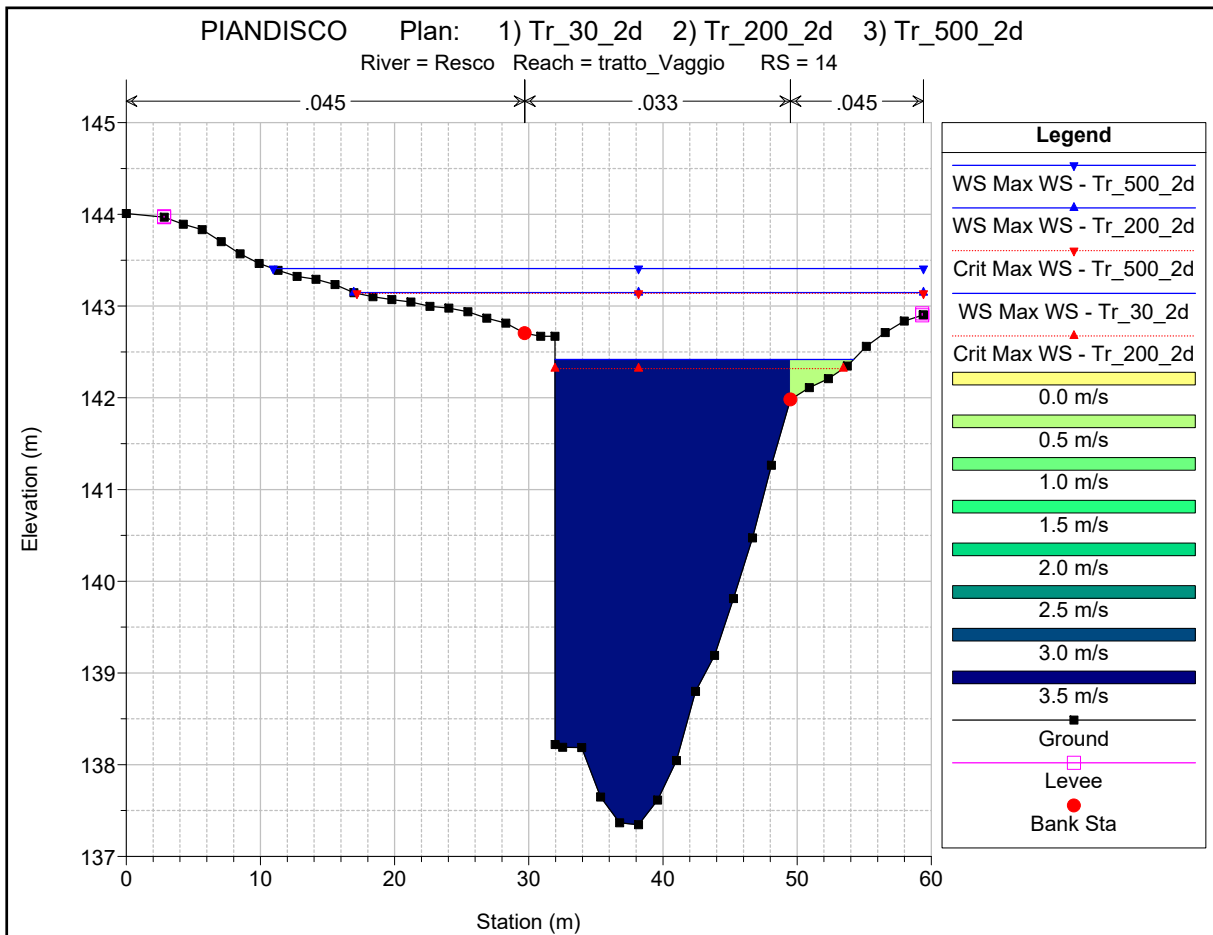


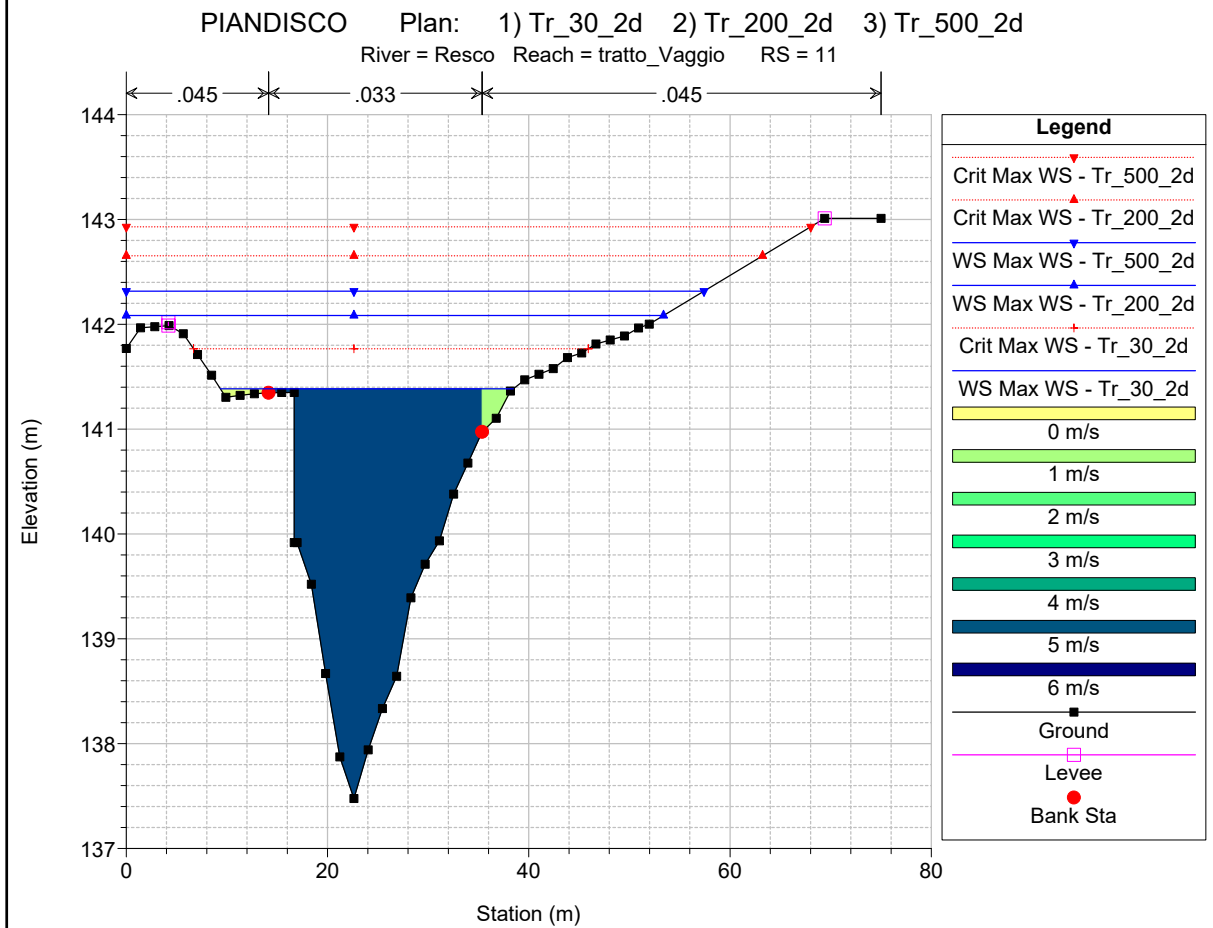
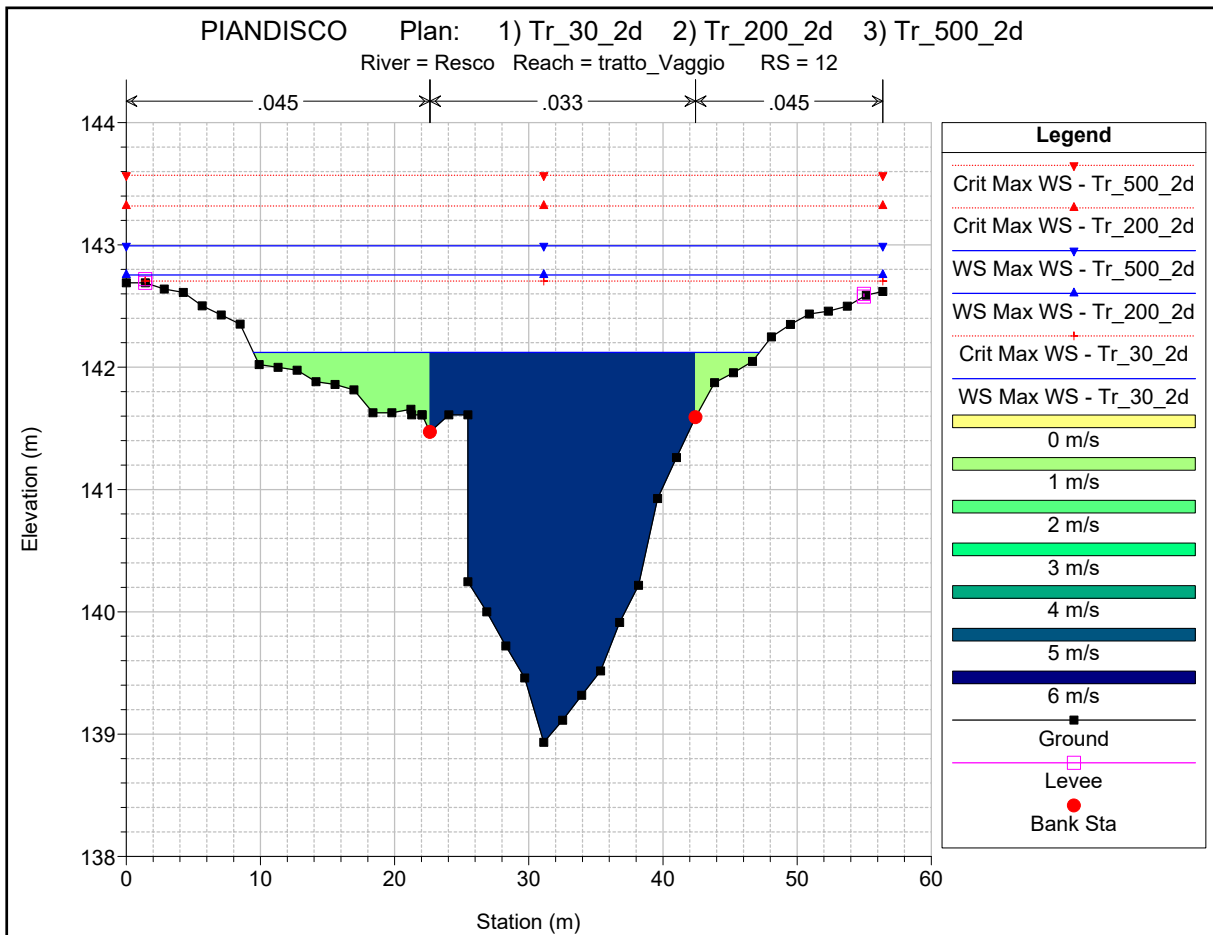




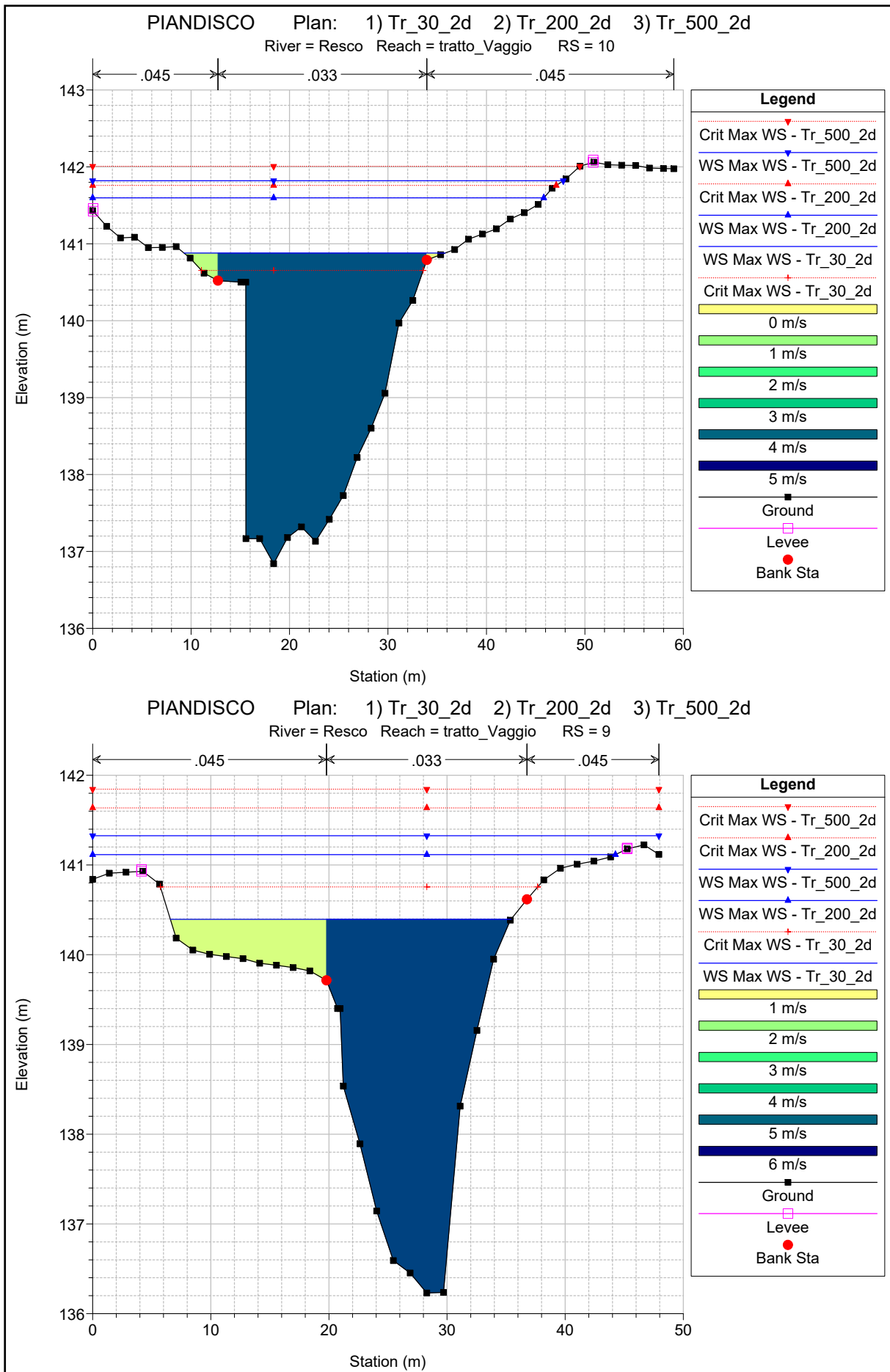


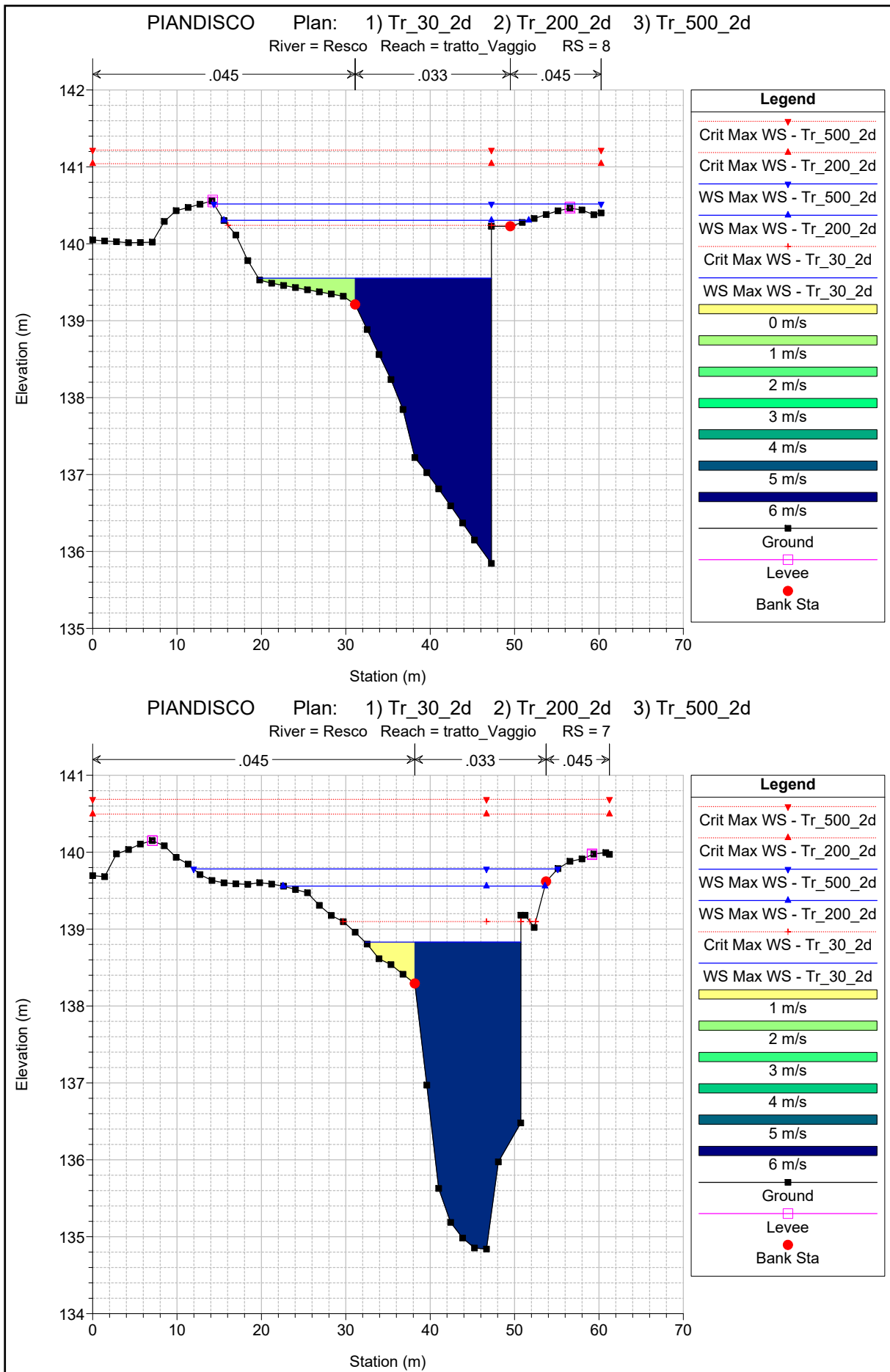


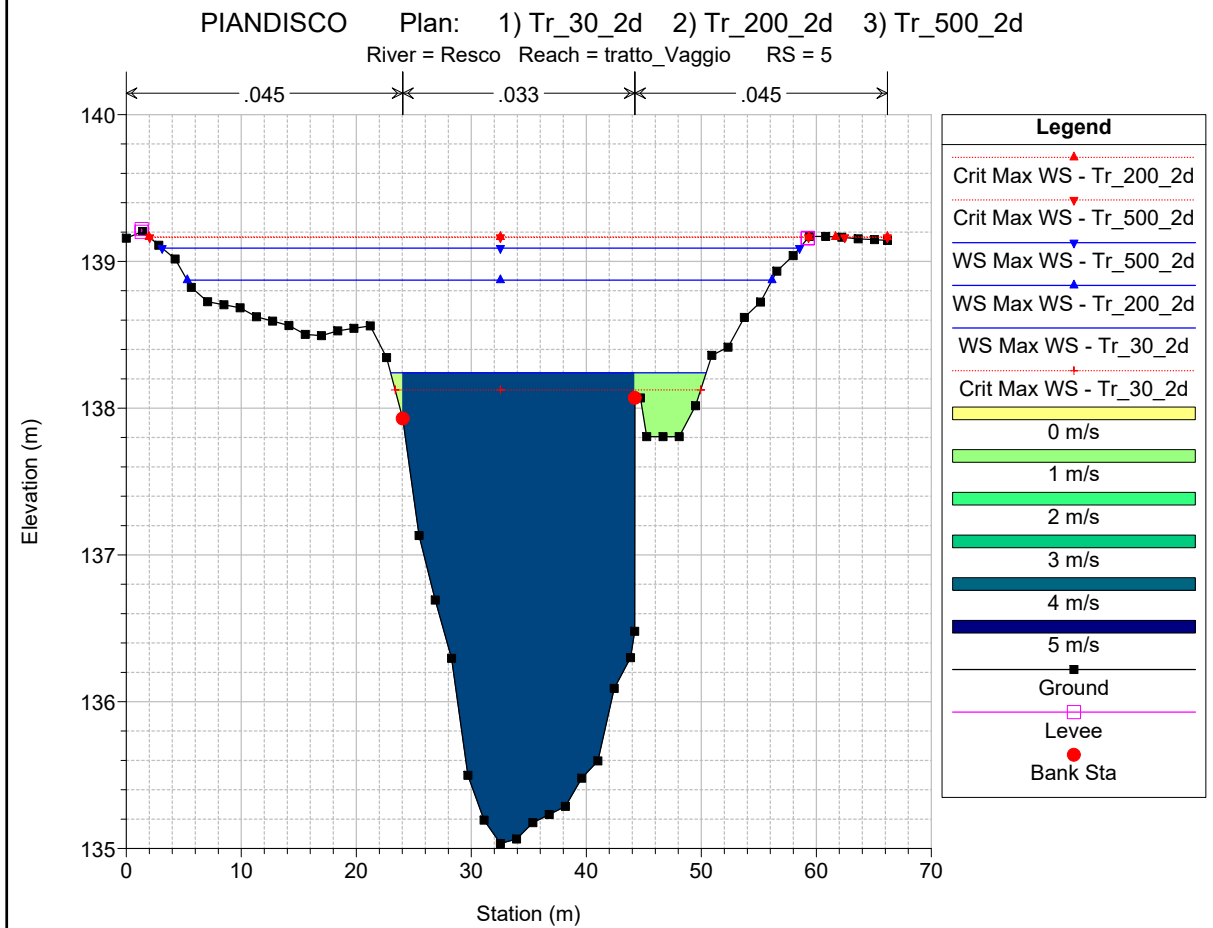
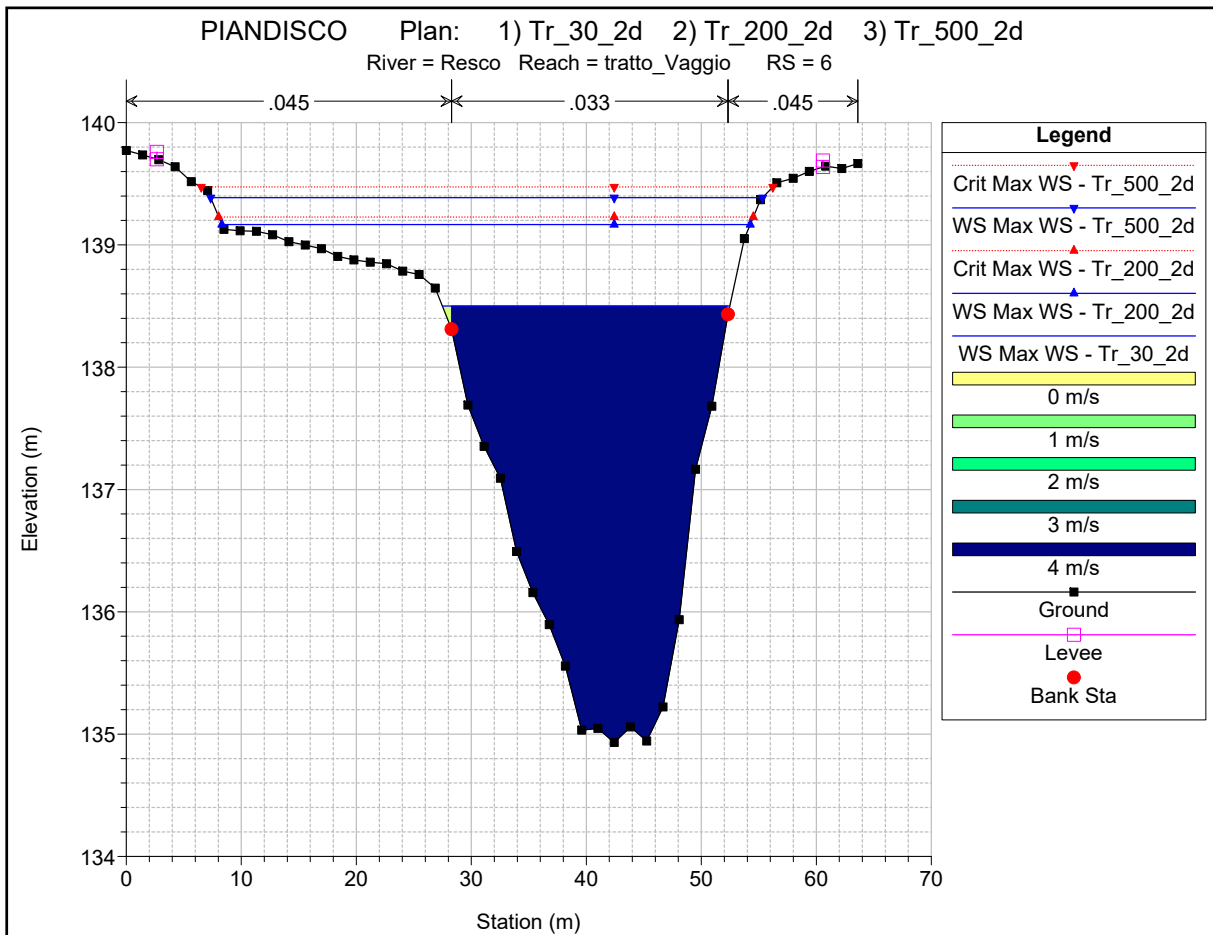


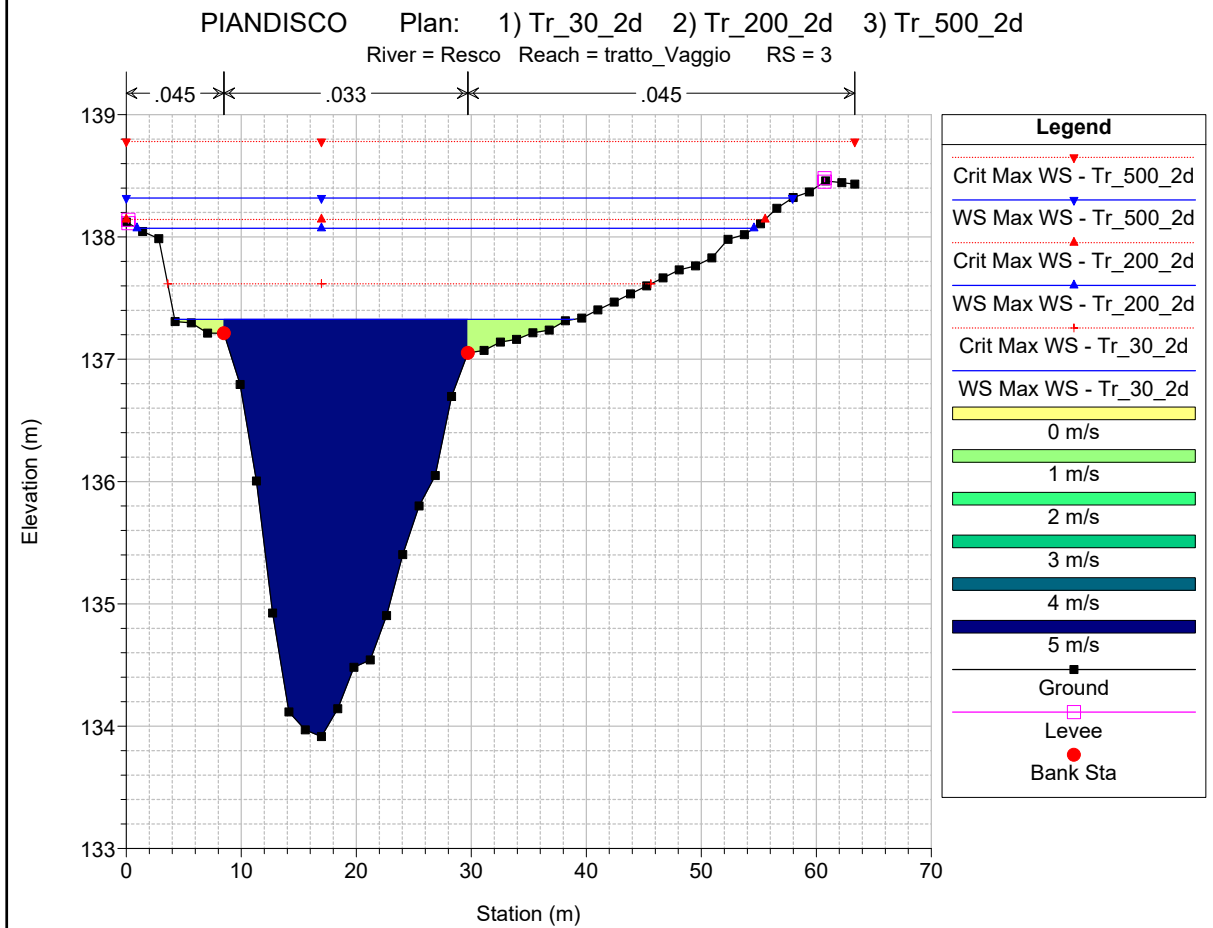
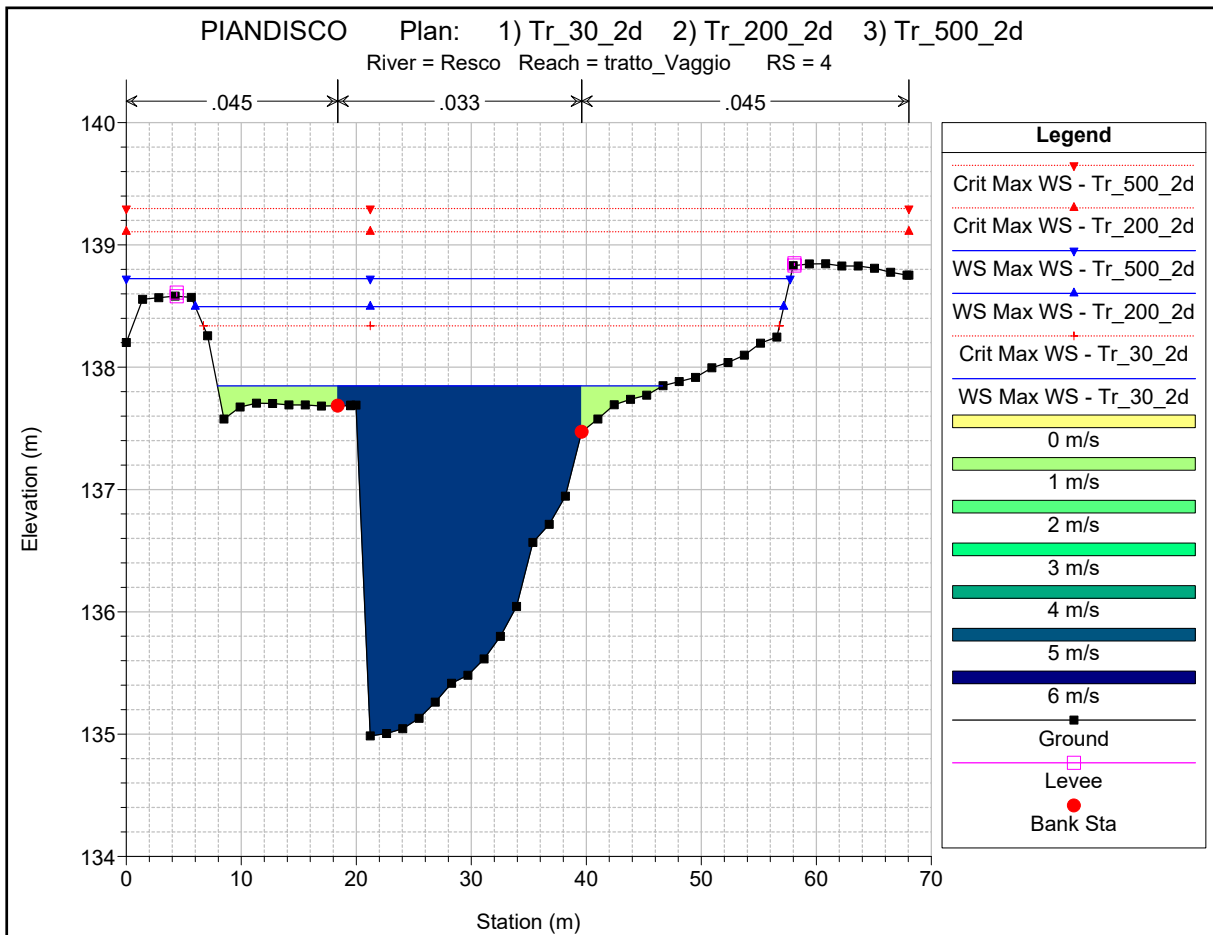


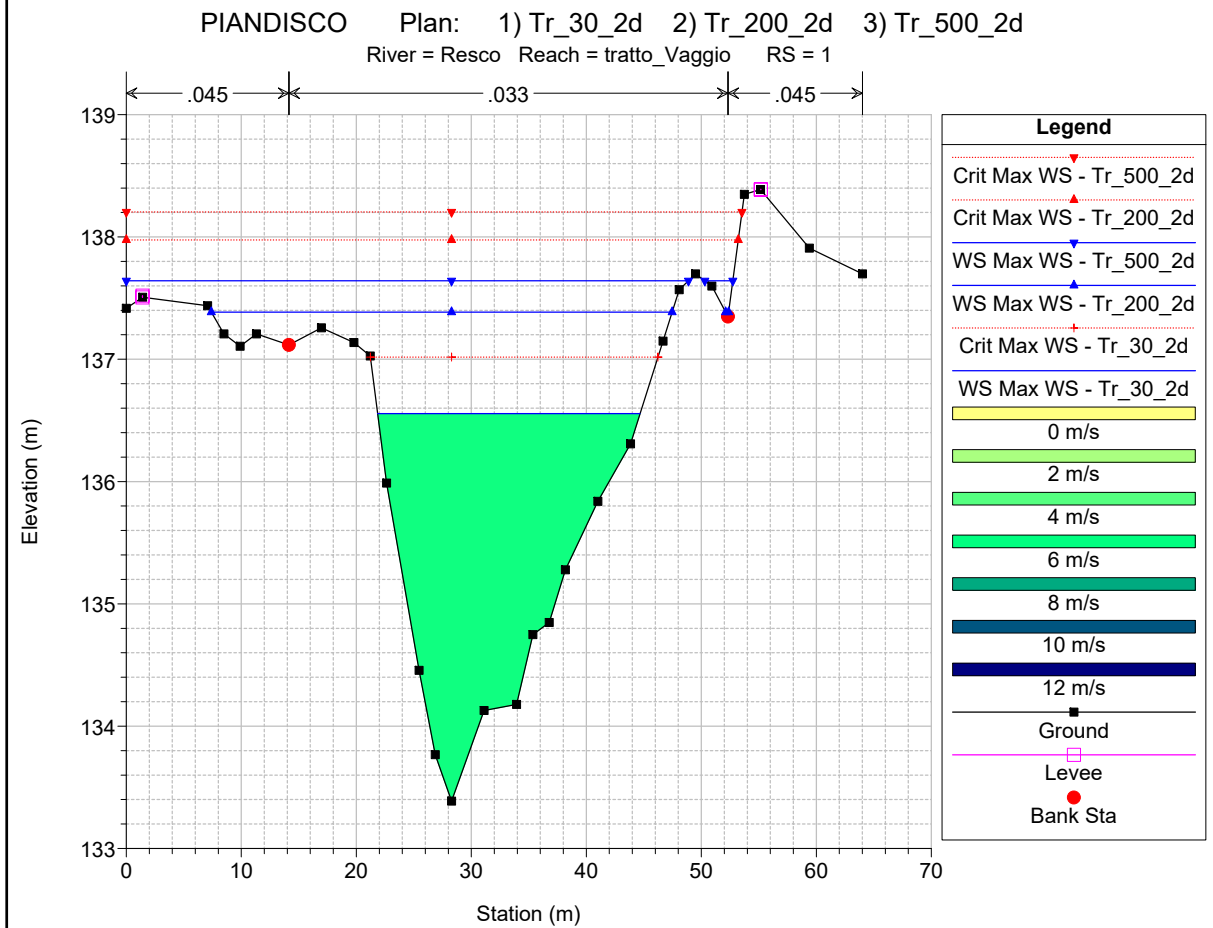
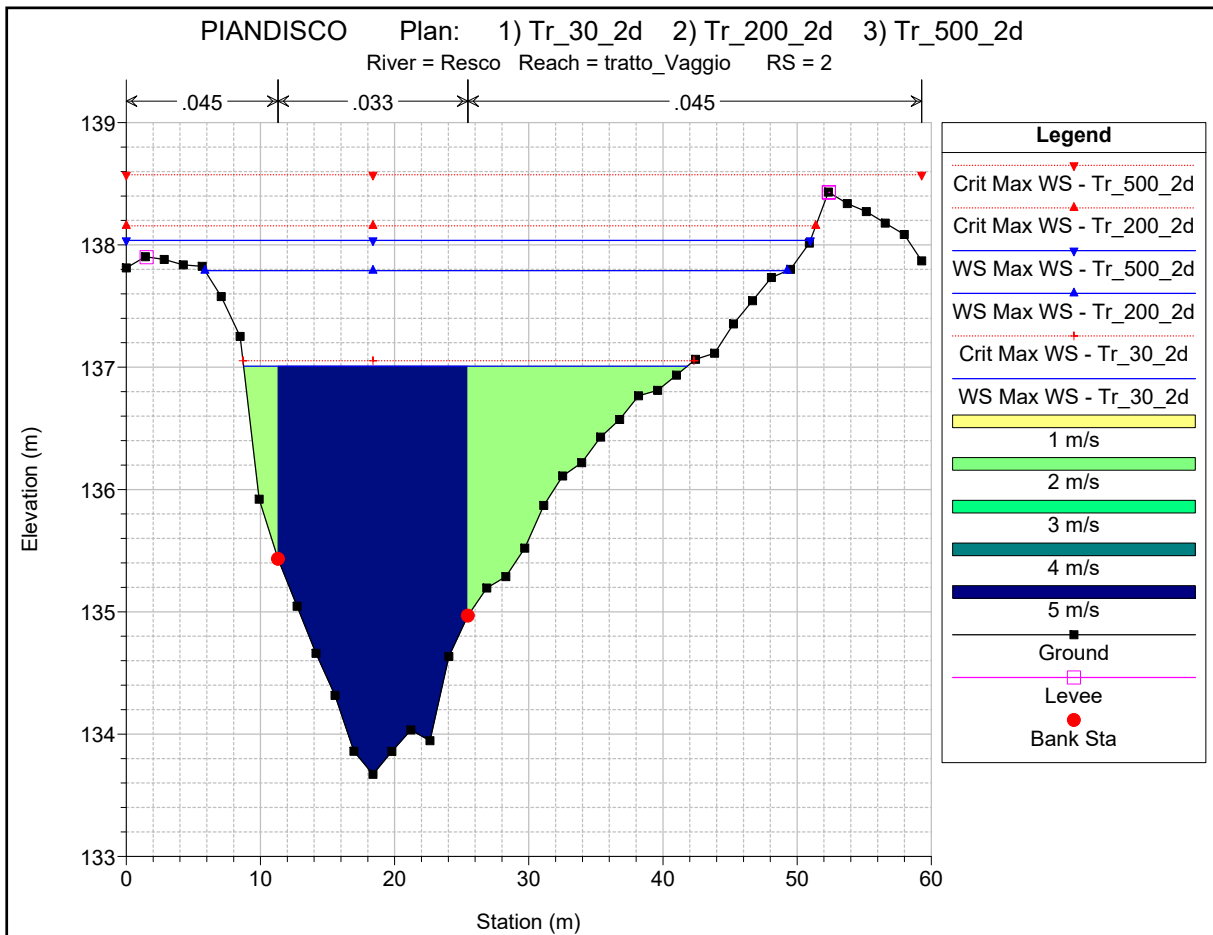




















HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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
tratto_Vaggio	10	Max WS	Tr_30_2d	216.12	136.84	140.88	140.65	141.78	0.007486	4.20	52.09	26.53	0.86
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_500_2d	402.59	136.23	141.33	141.84	143.14	0.011364	6.36	79.28	47.93	1.13
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_200_2d	350.77	136.23	141.12	141.64	142.86	0.011602	6.14	69.38	44.25	1.13
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_30_2d	216.12	136.23	140.39	140.76	141.80	0.011458	5.35	44.79	28.83	1.08
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_500_2d	402.55	135.84	140.52	141.22	142.73	0.017628	6.90	68.81	45.90	1.31
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_200_2d	350.75	135.84	140.31	141.04	142.41	0.018261	6.67	60.07	36.13	1.32
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_30_2d	216.12	135.84	139.55	140.24	141.37	0.018283	5.99	37.56	27.59	1.29
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_500_2d	402.55	134.84	139.78	140.69	142.29	0.015908	7.23	66.31	43.15	1.26
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_200_2d	350.75	134.84	139.56	140.49	141.86	0.015604	6.88	57.46	31.03	1.24
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_30_2d	216.12	134.84	138.83	139.10	140.41	0.011040	5.59	40.08	18.46	1.02
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_500_2d	402.54	134.93	139.39	139.47	140.69	0.006639	5.13	87.10	48.00	0.92
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_200_2d	350.74	134.93	139.17	139.23	140.37	0.006624	4.88	76.76	45.94	0.91
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_30_2d	216.12	134.93	138.50		139.29	0.006037	3.93	55.07	25.00	0.83
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_500_2d	402.53	135.03	139.09	139.16	140.58	0.008032	5.60	87.35	55.42	0.98
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_200_2d	350.73	135.03	138.87	139.17	140.27	0.008085	5.37	75.80	50.86	0.98
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_30_2d	216.12	135.03	138.24	138.12	139.19	0.007148	4.33	51.67	27.44	0.88
tratto_Vaggio	4.9				Lat Struct								
tratto_Vaggio	4.8				Lat Struct								
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_500_2d	415.35	134.99	138.72	139.30	140.43	0.012013	6.15	86.14	57.73	1.18
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_200_2d	355.85	134.99	138.50	139.11	140.13	0.012600	5.95	73.16	51.18	1.19
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_30_2d	216.12	134.99	137.85	138.34	139.29	0.015129	5.35	42.79	38.71	1.25
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_500_2d	424.71	133.92	138.32	138.78	139.87	0.008995	5.82	92.18	57.93	1.06
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_200_2d	359.76	133.92	138.07	138.14	139.54	0.009219	5.57	78.28	53.64	1.06
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_30_2d	216.12	133.92	137.33	137.62	138.55	0.010774	4.91	45.49	34.70	1.09
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_500_2d	429.46	133.67	138.04	138.57	139.63	0.007715	6.25	96.80	50.98	1.04
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_200_2d	362.09	133.67	137.79	138.16	139.20	0.007322	5.82	84.79	43.40	1.00
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_30_2d	216.12	133.67	137.01	137.05	138.09	0.007305	4.90	55.19	33.08	0.95
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_500_2d	429.46	133.39	137.64	138.20	139.53	0.018590	6.13	73.57	51.32	1.43
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_200_2d	362.09	133.39	137.38	137.98	139.21	0.018971	5.99	61.57	40.34	1.43
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_30_2d	216.12	133.39	136.56	137.02	138.19	0.018763	5.66	38.20	22.82	1.40

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	70	Max WS	Tr_500_2d	183.78	183.74	0.04	0.00			162.22	2.67	35.30
tratto_Vaggio	70	Max WS	Tr_200_2d	182.23	182.18	0.05	0.00			131.32	0.49	30.81
tratto_Vaggio	70	Max WS	Tr_30_2d	180.07	180.01	0.06	0.00			81.06	0.00	28.45
tratto_Vaggio	69	Max WS	Tr_500_2d	183.78	183.76	0.02	0.00		2.59	159.96	2.34	49.41
tratto_Vaggio	69	Max WS	Tr_200_2d	182.22	182.20	0.02	0.00		1.29	129.81	0.70	45.84
tratto_Vaggio	69	Max WS	Tr_30_2d	180.05	180.02	0.03	0.00		0.00	81.07	0.00	39.78
tratto_Vaggio	68	Max WS	Tr_500_2d	183.78	183.75	0.02	0.01	0.73	3.23	156.35	5.31	54.44
tratto_Vaggio	68	Max WS	Tr_200_2d	182.22	182.19	0.03	0.01	0.47	1.63	128.90	1.28	46.76
tratto_Vaggio	68	Max WS	Tr_30_2d	180.05	180.01	0.03	0.00	0.25	0.01	81.03	0.03	34.76
tratto_Vaggio	67.5			Bridge								
tratto_Vaggio	67	Max WS	Tr_500_2d	177.40	174.54	2.86	0.32			164.88		11.94
tratto_Vaggio	67	Max WS	Tr_200_2d	176.68	174.31	2.37	0.30			131.80		11.66
tratto_Vaggio	67	Max WS	Tr_30_2d	175.47	173.90	1.57	0.27			81.07		11.15
tratto_Vaggio	66	Max WS	Tr_500_2d	175.61	173.16	2.46	0.33			164.75	0.13	20.50
tratto_Vaggio	66	Max WS	Tr_200_2d	175.16	172.97	2.19	0.37			131.79	0.01	19.73
tratto_Vaggio	66	Max WS	Tr_30_2d	174.32	172.66	1.66	0.41			81.07		17.86
tratto_Vaggio	65	Max WS	Tr_500_2d	172.78	172.14	0.64	0.06			164.89		19.96
tratto_Vaggio	65	Max WS	Tr_200_2d	172.38	171.84	0.54	0.06			131.80		19.56
tratto_Vaggio	65	Max WS	Tr_30_2d	171.67	171.30	0.37	0.06			81.07		18.85
tratto_Vaggio	64	Max WS	Tr_500_2d	174.00	171.73	2.27	0.21			164.88		12.96
tratto_Vaggio	64	Max WS	Tr_200_2d	173.46	171.43	2.02	0.22			131.80		12.42
tratto_Vaggio	64	Max WS	Tr_30_2d	172.49	170.89	1.60	0.24			81.07		11.11
tratto_Vaggio	63	Max WS	Tr_500_2d	172.10	170.97	1.13	0.06		1.45	163.24	0.19	15.30
tratto_Vaggio	63	Max WS	Tr_200_2d	171.59	170.66	0.94	0.06		0.62	131.15	0.03	14.62
tratto_Vaggio	63	Max WS	Tr_30_2d	170.70	170.07	0.63	0.05		0.02	81.05		12.82
tratto_Vaggio	62	Max WS	Tr_500_2d	171.46	170.67	0.80	0.06			164.88	0.00	17.49
tratto_Vaggio	62	Max WS	Tr_200_2d	171.03	170.37	0.66	0.06			131.80		16.78
tratto_Vaggio	62	Max WS	Tr_30_2d	170.27	169.85	0.42	0.05			81.07		15.47
tratto_Vaggio	61	Max WS	Tr_500_2d	171.41	170.18	1.23	0.09		0.55	164.34		19.12
tratto_Vaggio	61	Max WS	Tr_200_2d	170.99	169.89	1.10	0.10		0.10	131.70		18.10
tratto_Vaggio	61	Max WS	Tr_30_2d	170.23	169.39	0.84	0.11			81.07		16.09
tratto_Vaggio	60	Max WS	Tr_500_2d	170.26	169.90	0.36				163.64	1.24	30.99
tratto_Vaggio	60	Max WS	Tr_200_2d	169.91	169.59	0.31				131.32	0.48	30.08
tratto_Vaggio	60	Max WS	Tr_30_2d	169.28	169.05	0.24				81.05	0.01	27.97
tratto_Vaggio	59.5			Ini Struct								
tratto_Vaggio	59	Max WS	Tr_500_2d	165.11	163.73	1.38	0.09			164.87	0.01	20.92
tratto_Vaggio	59	Max WS	Tr_200_2d	164.75	163.47	1.28	0.10			131.80		20.32
tratto_Vaggio	59	Max WS	Tr_30_2d	164.20	162.97	1.23	0.15			81.07		19.14
tratto_Vaggio	58	Max WS	Tr_500_2d	163.97	163.51	0.46	0.05			164.88		24.05
tratto_Vaggio	58	Max WS	Tr_200_2d	163.62	163.24	0.38	0.04			131.80		23.46
tratto_Vaggio	58	Max WS	Tr_30_2d	162.96	162.69	0.26	0.04			81.07		22.13
tratto_Vaggio	57	Max WS	Tr_500_2d	165.32	163.19	2.13	0.25		0.00	164.88	0.00	15.66
tratto_Vaggio	57	Max WS	Tr_200_2d	164.79	162.95	1.84	0.24			131.80		14.28
tratto_Vaggio	57	Max WS	Tr_30_2d	163.85	162.44	1.41	0.22			81.07		11.05
tratto_Vaggio	56	Max WS	Tr_500_2d	163.93	162.29	1.64	0.14		1.15	163.59	0.14	18.08
tratto_Vaggio	56	Max WS	Tr_200_2d	163.46	162.05	1.40	0.15		0.39	131.40	0.01	17.36
tratto_Vaggio	56	Max WS	Tr_30_2d	162.66	161.56	1.10	0.17			81.07		14.42
tratto_Vaggio	55	Max WS	Tr_500_2d	163.22	161.72	1.50	0.15		0.02	164.85	0.01	16.23
tratto_Vaggio	55	Max WS	Tr_200_2d	162.73	161.47	1.26	0.15			131.80		15.19
tratto_Vaggio	55	Max WS	Tr_30_2d	161.87	160.93	0.94	0.14			81.07		13.02
tratto_Vaggio	54	Max WS	Tr_500_2d	163.22	160.90	2.32	0.28		0.01	164.88		17.20
tratto_Vaggio	54	Max WS	Tr_200_2d	162.76	160.65	2.11	0.29			131.79		14.95
tratto_Vaggio	54	Max WS	Tr_30_2d	161.80	160.19	1.62	0.26			81.06		11.66
tratto_Vaggio	53	Max WS	Tr_500_2d	161.33	160.23	1.10	0.10		4.37	160.51		22.27
tratto_Vaggio	53	Max WS	Tr_200_2d	160.94	159.98	0.97	0.11		2.20	129.59		21.67
tratto_Vaggio	53	Max WS	Tr_30_2d	160.25	159.52	0.74	0.12		0.07	80.99		19.16
tratto_Vaggio	52	Max WS	Tr_500_2d	160.28	159.79	0.49	0.04		0.16	164.48	0.22	30.66
tratto_Vaggio	52	Max WS	Tr_200_2d	159.94	159.51	0.44	0.04		0.03	131.73	0.03	29.42
tratto_Vaggio	52	Max WS	Tr_30_2d	159.34	158.98	0.36	0.05			81.06		26.47
tratto_Vaggio	51	Max WS	Tr_500_2d	160.10	159.59	0.51	0.03		0.13	164.72	0.00	26.95
tratto_Vaggio	51	Max WS	Tr_200_2d	159.74	159.30	0.44	0.03		0.00	131.78		25.42
tratto_Vaggio	51	Max WS	Tr_30_2d	159.10	158.77	0.33	0.04			81.05		23.39
tratto_Vaggio	50	Max WS	Tr_500_2d	159.86	159.71	0.15	0.01		0.06	163.93	0.87	44.51

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	50	Max WS	Tr_200_2d	159.52	159.40	0.12	0.01		0.02	131.42	0.34	43.78
tratto_Vaggio	50	Max WS	Tr_30_2d	158.91	158.81	0.09	0.01			81.05		40.52
tratto_Vaggio	49	Max WS	Tr_500_2d	159.81	159.50	0.31	0.02		0.35	164.41	0.10	27.63
tratto_Vaggio	49	Max WS	Tr_200_2d	159.47	159.23	0.24	0.02		0.07	131.70	0.00	25.98
tratto_Vaggio	49	Max WS	Tr_30_2d	158.85	158.71	0.15	0.01			81.05		23.38
tratto_Vaggio	48	Max WS	Tr_500_2d	159.75	159.49	0.26	0.02		0.02	164.83		29.92
tratto_Vaggio	48	Max WS	Tr_200_2d	159.42	159.21	0.21	0.02		0.00	131.77		29.09
tratto_Vaggio	48	Max WS	Tr_30_2d	158.81	158.68	0.14	0.01			81.05		28.07
tratto_Vaggio	47	Max WS	Tr_500_2d	159.70	159.39	0.31	0.02		0.42	164.13	0.31	28.59
tratto_Vaggio	47	Max WS	Tr_200_2d	159.37	159.12	0.25	0.01		0.15	131.51	0.12	27.64
tratto_Vaggio	47	Max WS	Tr_30_2d	158.77	158.62	0.15	0.01		0.00	81.04	0.00	25.86
tratto_Vaggio	46	Max WS	Tr_500_2d	159.64	159.42	0.22	0.01		0.38	164.03	0.44	36.58
tratto_Vaggio	46	Max WS	Tr_200_2d	159.32	159.14	0.18	0.01		0.11	131.50	0.16	35.41
tratto_Vaggio	46	Max WS	Tr_30_2d	158.74	158.62	0.12	0.01			81.05	0.00	32.56
tratto_Vaggio	45	Max WS	Tr_500_2d	159.60	159.33	0.28	0.01		0.46	163.34	1.05	32.36
tratto_Vaggio	45	Max WS	Tr_200_2d	159.28	159.06	0.22	0.01		0.20	131.09	0.48	29.20
tratto_Vaggio	45	Max WS	Tr_30_2d	158.70	158.57	0.13	0.01		0.01	80.99	0.04	26.89
tratto_Vaggio	44	Max WS	Tr_500_2d	159.52	159.29	0.23			2.64	162.13	0.09	43.30
tratto_Vaggio	44	Max WS	Tr_200_2d	159.21	159.03	0.18			1.49	130.27	0.02	35.72
tratto_Vaggio	44	Max WS	Tr_30_2d	158.64	158.53	0.11			0.45	80.59		31.82
tratto_Vaggio	43.5			Inl Struct								
tratto_Vaggio	43	Max WS	Tr_500_2d	157.83	153.49	4.34	0.35		0.11	164.67	0.07	14.99
tratto_Vaggio	43	Max WS	Tr_200_2d	157.44	153.26	4.18	0.44		0.00	131.77	0.00	14.31
tratto_Vaggio	43	Max WS	Tr_30_2d	156.63	152.88	3.75	0.59			81.05		12.23
tratto_Vaggio	42	Max WS	Tr_500_2d	153.57	152.78	0.79	0.05		1.48	161.97	1.39	20.95
tratto_Vaggio	42	Max WS	Tr_200_2d	153.13	152.45	0.67	0.05		0.76	130.68	0.33	19.24
tratto_Vaggio	42	Max WS	Tr_30_2d	152.34	151.89	0.46	0.05		0.12	80.92	0.01	16.57
tratto_Vaggio	41	Max WS	Tr_500_2d	153.88	152.46	1.42	0.11		0.95	163.90	0.00	15.74
tratto_Vaggio	41	Max WS	Tr_200_2d	153.40	152.12	1.28	0.12		0.17	131.60		15.00
tratto_Vaggio	41	Max WS	Tr_30_2d	152.52	151.55	0.98	0.13			81.05		12.51
tratto_Vaggio	40	Max WS	Tr_500_2d	153.08	152.05	1.02	0.08			164.85		18.03
tratto_Vaggio	40	Max WS	Tr_200_2d	152.65	151.68	0.98	0.10			131.76		17.48
tratto_Vaggio	40	Max WS	Tr_30_2d	151.93	151.05	0.87	0.13			81.05		15.85
tratto_Vaggio	39	Max WS	Tr_500_2d	152.88	151.73	1.15	0.08		0.78	163.89	0.18	16.34
tratto_Vaggio	39	Max WS	Tr_200_2d	152.40	151.30	1.11	0.11		0.11	131.62	0.02	15.22
tratto_Vaggio	39	Max WS	Tr_30_2d	151.63	150.49	1.13	0.18			81.04		12.67
tratto_Vaggio	38	Max WS	Tr_500_2d	152.56	151.48	1.08	0.07		0.00	164.84		14.01
tratto_Vaggio	38	Max WS	Tr_200_2d	152.04	150.99	1.04	0.08			131.74		13.18
tratto_Vaggio	38	Max WS	Tr_30_2d	151.19	149.98	1.21	0.16			81.04		11.34
tratto_Vaggio	37	Max WS	Tr_500_2d	151.91	151.33	0.58	0.03		0.22	162.39	2.23	17.36
tratto_Vaggio	37	Max WS	Tr_200_2d	151.33	150.79	0.54	0.04		0.04	130.74	0.95	16.26
tratto_Vaggio	37	Max WS	Tr_30_2d	150.20	149.56	0.64	0.08			81.04	0.00	13.71
tratto_Vaggio	36.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	36.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	36	Max WS	Tr_500_2d	151.87	151.15	0.72	0.03			164.53	0.31	13.61
tratto_Vaggio	36	Max WS	Tr_200_2d	151.26	150.62	0.64	0.03			131.72	0.01	12.46
tratto_Vaggio	36	Max WS	Tr_30_2d	150.01	149.35	0.66	0.06			81.03		10.94
tratto_Vaggio	35	Max WS	Tr_500_2d	151.59	151.29	0.30	0.01		0.30	163.45	1.08	23.47
tratto_Vaggio	35	Max WS	Tr_200_2d	151.04	150.78	0.26	0.01		0.03	131.18	0.52	19.62
tratto_Vaggio	35	Max WS	Tr_30_2d	149.59	149.29	0.29	0.02			81.03		15.49
tratto_Vaggio	34.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	34.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	34	Max WS	Tr_500_2d	151.53	151.37	0.16	0.00		0.84	162.30	1.66	33.82
tratto_Vaggio	34	Max WS	Tr_200_2d	150.99	150.85	0.14	0.00		0.15	130.56	1.02	26.33
tratto_Vaggio	34	Max WS	Tr_30_2d	149.49	149.32	0.17	0.01			81.03		20.81
tratto_Vaggio	33	Max WS	Tr_500_2d	151.52	151.44	0.08	0.00		4.13	148.82	2.24	45.79
tratto_Vaggio	33	Max WS	Tr_200_2d	150.97	150.89	0.08	0.00		1.47	128.72	1.43	42.47
tratto_Vaggio	33	Max WS	Tr_30_2d	149.45	149.35	0.10	0.01			81.03		28.02
tratto_Vaggio	32	Max WS	Tr_500_2d	151.53	151.44	0.08	0.01	0.56	7.59	122.06	20.15	43.65
tratto_Vaggio	32	Max WS	Tr_200_2d	150.97	150.88	0.09	0.00	0.49	5.25	110.81	15.52	37.29
tratto_Vaggio	32	Max WS	Tr_30_2d	149.44	149.34	0.10	0.00	0.30	1.23	74.65	5.15	28.81

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	31.5			Bridge								
tratto_Vaggio	31	Max WS	Tr_500_2d	149.54	148.76	0.78	0.03		0.59	147.35	0.23	18.44
tratto_Vaggio	31	Max WS	Tr_200_2d	149.16	148.26	0.90	0.04			128.02		13.91
tratto_Vaggio	31	Max WS	Tr_30_2d	148.34	147.15	1.18	0.10			80.86		11.09
tratto_Vaggio	30	Max WS	Tr_500_2d	149.19	148.74	0.46	0.01		18.53	123.07	6.52	19.21
tratto_Vaggio	30	Max WS	Tr_200_2d	148.66	148.13	0.53	0.02		14.48	109.73	3.77	18.50
tratto_Vaggio	30	Max WS	Tr_30_2d	147.57	146.87	0.70	0.04		5.42	74.92	0.42	15.08
tratto_Vaggio	29	Max WS	Tr_500_2d	149.08	149.03	0.05	0.00		1.64	146.50	0.00	31.85
tratto_Vaggio	29	Max WS	Tr_200_2d	148.47	148.43	0.04	0.00		0.88	127.19	0.00	29.44
tratto_Vaggio	29	Max WS	Tr_30_2d	147.00	146.96	0.03	0.00		0.10	80.73	0.00	26.61
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	Tr_500_2d	148.79	148.19	0.61			2.37	446.90	0.00	29.66
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	Tr_200_2d	148.21	147.69	0.51			1.05	368.74	0.00	28.74
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	Tr_30_2d	146.80	146.45	0.34			0.01	216.15	0.00	26.73
tratto_Vaggio	28.5			Ini Struct								
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	Tr_500_2d	148.55	147.81	0.74	0.01		1.01	448.08	0.00	29.93
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	Tr_200_2d	148.00	147.38	0.62	0.01		0.29	369.49	0.00	28.99
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	Tr_30_2d	146.65	146.21	0.44	0.01			216.15	0.00	26.58
tratto_Vaggio	28	Max WS	Tr_500_2d	148.55	147.74	0.81	0.03		0.39	448.70	0.00	30.47
tratto_Vaggio	28	Max WS	Tr_200_2d	148.00	147.30	0.70	0.03		0.03	369.75	0.00	29.24
tratto_Vaggio	28	Max WS	Tr_30_2d	146.64	146.12	0.52	0.03			216.15	0.00	25.76
tratto_Vaggio	27	Max WS	Tr_500_2d	148.69	147.53	1.16	0.05			449.07		26.97
tratto_Vaggio	27	Max WS	Tr_200_2d	148.10	147.07	1.03	0.05			369.79		25.06
tratto_Vaggio	27	Max WS	Tr_30_2d	146.66	145.88	0.79	0.05			216.15		20.68
tratto_Vaggio	26.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	26.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	26	Max WS	Tr_500_2d	148.32	147.38	0.94	0.03			454.58	0.10	31.06
tratto_Vaggio	26	Max WS	Tr_200_2d	147.74	146.98	0.76	0.03			369.77	0.00	24.39
tratto_Vaggio	26	Max WS	Tr_30_2d	146.35	145.87	0.48	0.02			216.14	0.00	21.30
tratto_Vaggio	25	Max WS	Tr_500_2d	148.50	147.22	1.28	0.06			455.95	0.00	26.88
tratto_Vaggio	25	Max WS	Tr_200_2d	147.85	146.75	1.10	0.05			369.78		23.14
tratto_Vaggio	25	Max WS	Tr_30_2d	146.39	145.60	0.79	0.05			216.15		19.72
tratto_Vaggio	24	Max WS	Tr_500_2d	148.52	147.03	1.49	0.06			456.90	0.00	24.11
tratto_Vaggio	24	Max WS	Tr_200_2d	147.80	146.58	1.23	0.05			369.78		19.88
tratto_Vaggio	24	Max WS	Tr_30_2d	146.27	145.44	0.83	0.05			216.15		18.40
tratto_Vaggio	23	Max WS	Tr_500_2d	148.48	146.75	1.73	0.07			457.40	0.03	23.53
tratto_Vaggio	23	Max WS	Tr_200_2d	147.73	146.35	1.38	0.06			369.77		17.96
tratto_Vaggio	23	Max WS	Tr_30_2d	146.12	145.23	0.89	0.04			216.14		16.67
tratto_Vaggio	22	Max WS	Tr_500_2d	147.96	146.51	1.44	0.05		0.36	456.97	0.01	27.65
tratto_Vaggio	22	Max WS	Tr_200_2d	147.27	146.14	1.14	0.04		0.01	369.73	0.00	20.60
tratto_Vaggio	22	Max WS	Tr_30_2d	145.79	145.06	0.72	0.04			216.14	0.00	18.78
tratto_Vaggio	21	Max WS	Tr_500_2d	147.44	146.31	1.13	0.04		2.39	446.53	8.14	56.30
tratto_Vaggio	21	Max WS	Tr_200_2d	146.88	145.96	0.92	0.03		0.25	366.63	2.65	36.07
tratto_Vaggio	21	Max WS	Tr_30_2d	145.57	145.00	0.57	0.03			216.14		20.69
tratto_Vaggio	20.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	20.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	20	Max WS	Tr_500_2d	147.36	146.12	1.25	0.05		15.24	415.99	13.53	50.48
tratto_Vaggio	20	Max WS	Tr_200_2d	146.90	145.80	1.10	0.04		4.31	355.46	6.73	50.48
tratto_Vaggio	20	Max WS	Tr_30_2d	145.55	144.77	0.78	0.04			216.14		16.75
tratto_Vaggio	19	Max WS	Tr_500_2d	146.74	145.96	0.77	0.01		11.15	395.28	21.61	49.05
tratto_Vaggio	19	Max WS	Tr_200_2d	146.34	145.66	0.68	0.01		4.57	340.26	14.27	49.05
tratto_Vaggio	19	Max WS	Tr_30_2d	145.21	144.74	0.48	0.01			215.24	0.90	31.22
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	Tr_500_2d	146.60	146.02	0.58			11.49	372.97	24.46	48.80
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	Tr_200_2d	146.21	145.68	0.53			5.24	327.05	17.14	48.80
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	Tr_30_2d	145.14	144.75	0.39				213.53	2.60	34.02
tratto_Vaggio	18.5			Ini Struct								
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	Tr_500_2d	145.84	144.39	1.46	0.04			406.15	2.77	34.54
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	Tr_200_2d	145.40	144.12	1.28	0.03			348.94	0.49	28.84
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	Tr_30_2d	144.22	143.35	0.86	0.03			216.13		21.44
tratto_Vaggio	18	Max WS	Tr_500_2d	145.56	144.29	1.27	0.05			404.13	4.77	35.42
tratto_Vaggio	18	Max WS	Tr_200_2d	145.15	144.03	1.12	0.05			348.21	1.18	33.02
tratto_Vaggio	18	Max WS	Tr_30_2d	144.02	143.28	0.73	0.05			216.13		22.55



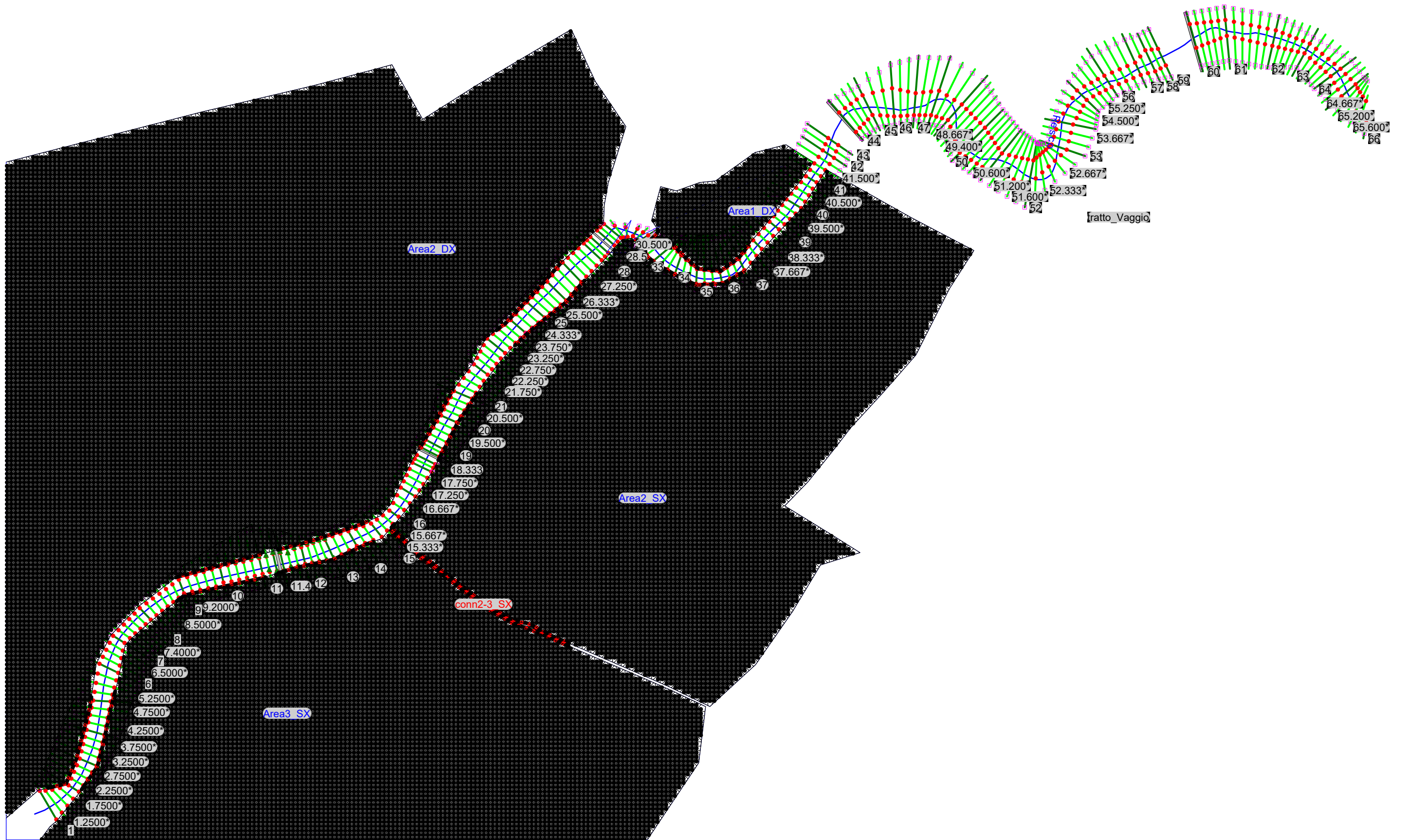
HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	17	Max WS	Tr_500_2d	145.71	144.05	1.66	0.09		3.72	380.21	24.95	38.88
tratto_Vaggio	17	Max WS	Tr_200_2d	145.32	143.78	1.53	0.09		1.49	332.57	15.31	37.02
tratto_Vaggio	17	Max WS	Tr_30_2d	144.21	143.04	1.17	0.09		0.00	214.32	1.81	25.70
tratto_Vaggio	16	Max WS	Tr_500_2d	145.57	143.78	1.79	0.08		11.92	316.59	80.32	35.09
tratto_Vaggio	16	Max WS	Tr_200_2d	145.18	143.51	1.67	0.08		8.79	280.57	59.97	34.70
tratto_Vaggio	16	Max WS	Tr_30_2d	144.10	142.75	1.35	0.08		2.64	190.43	23.05	28.21
tratto_Vaggio	15	Max WS	Tr_500_2d	144.78	143.57	1.21	0.05		0.47	377.72	30.49	39.93
tratto_Vaggio	15	Max WS	Tr_200_2d	144.39	143.30	1.09	0.05		0.08	329.35	19.78	37.33
tratto_Vaggio	15	Max WS	Tr_30_2d	143.29	142.53	0.76	0.04			212.14	3.98	28.78
tratto_Vaggio	14.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	14.3			Lat Struct								
tratto_Vaggio	14	Max WS	Tr_500_2d	144.57	143.41	1.16	0.05		4.97	402.75	14.22	48.46
tratto_Vaggio	14	Max WS	Tr_200_2d	144.14	143.15	0.99	0.05		1.10	345.33	8.07	42.46
tratto_Vaggio	14	Max WS	Tr_30_2d	143.00	142.42	0.59	0.03			215.60	0.53	22.26
tratto_Vaggio	13	Max WS	Tr_500_2d	144.28	143.26	1.02	0.04		0.14	421.65	15.24	37.84
tratto_Vaggio	13	Max WS	Tr_200_2d	143.83	143.01	0.82	0.04		0.02	351.94	9.38	35.57
tratto_Vaggio	13	Max WS	Tr_30_2d	142.85	142.38	0.47	0.03			215.26	0.86	33.27
tratto_Vaggio	12	Max WS	Tr_500_2d	144.91	142.99	1.92	0.11		46.68	368.81	21.39	56.38
tratto_Vaggio	12	Max WS	Tr_200_2d	144.58	142.75	1.83	0.12		28.10	322.04	11.46	56.38
tratto_Vaggio	12	Max WS	Tr_30_2d	143.60	142.12	1.48	0.13		5.10	210.02	1.01	37.71
tratto_Vaggio	11	Max WS	Tr_500_2d	144.23	142.32	1.91	0.11		16.97	391.63	21.39	57.41
tratto_Vaggio	11	Max WS	Tr_200_2d	143.85	142.08	1.76	0.11		8.28	340.11	11.26	53.39
tratto_Vaggio	11	Max WS	Tr_30_2d	142.75	141.38	1.37	0.12		0.10	215.35	0.68	29.11
tratto_Vaggio	10.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	10.88			Lat Struct								
tratto_Vaggio	10	Max WS	Tr_500_2d	143.21	141.82	1.39	0.08		19.02	384.63	11.30	47.81
tratto_Vaggio	10	Max WS	Tr_200_2d	142.86	141.60	1.26	0.08		11.50	338.49	6.06	45.83
tratto_Vaggio	10	Max WS	Tr_30_2d	141.78	140.88	0.90	0.08		0.45	215.65	0.02	26.53
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_500_2d	143.14	141.33	1.82	0.10		52.08	346.96	3.54	47.93
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_200_2d	142.86	141.12	1.74	0.11		36.86	313.02	0.89	44.25
tratto_Vaggio	9	Max WS	Tr_30_2d	141.80	140.39	1.41	0.11		8.21	207.92		28.83
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_500_2d	142.73	140.52	2.21	0.15		42.10	359.25	1.21	45.90
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_200_2d	142.41	140.31	2.10	0.16		29.48	321.24	0.03	36.13
tratto_Vaggio	8	Max WS	Tr_30_2d	141.37	139.55	1.82	0.16		1.50	214.62		27.59
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_500_2d	142.29	139.78	2.50	0.12		26.42	376.07	0.06	43.15
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_200_2d	141.86	139.56	2.30	0.12		17.06	333.69		31.03
tratto_Vaggio	7	Max WS	Tr_30_2d	140.41	138.83	1.58	0.09		1.75	214.37		18.46
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_500_2d	140.69	139.39	1.30	0.07		10.38	391.09	1.08	48.00
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_200_2d	140.37	139.17	1.20	0.07		3.74	346.48	0.52	45.94
tratto_Vaggio	6	Max WS	Tr_30_2d	139.29	138.50	0.79	0.06		0.03	216.09	0.00	25.00
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_500_2d	140.58	139.09	1.49	0.08		12.32	372.96	17.25	55.42
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_200_2d	140.27	138.87	1.40	0.08		5.28	333.83	11.62	50.86
tratto_Vaggio	5	Max WS	Tr_30_2d	139.19	138.24	0.95	0.07		0.09	214.21	1.82	27.44
tratto_Vaggio	4.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	4.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_500_2d	140.43	138.72	1.70	0.11		24.52	360.41	30.41	57.73
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_200_2d	140.13	138.50	1.64	0.11		17.94	319.54	18.37	51.18
tratto_Vaggio	4	Max WS	Tr_30_2d	139.29	137.85	1.44	0.13		1.38	213.83	0.91	38.71
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_500_2d	139.87	138.32	1.55	0.08		10.31	377.98	36.41	57.93
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_200_2d	139.54	138.07	1.47	0.08		5.83	332.43	21.50	53.64
tratto_Vaggio	3	Max WS	Tr_30_2d	138.55	137.33	1.22	0.09		0.11	215.16	0.85	34.70
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_500_2d	139.63	138.04	1.59	0.07		11.15	328.25	90.07	50.98
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_200_2d	139.20	137.79	1.41	0.06		9.29	285.09	67.71	43.40
tratto_Vaggio	2	Max WS	Tr_30_2d	138.09	137.01	1.08	0.07		4.16	186.16	25.80	33.08
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_500_2d	139.53	137.64	1.89			6.02	423.40	0.04	51.32
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_200_2d	139.21	137.38	1.82			1.45	360.64	0.00	40.34
tratto_Vaggio	1	Max WS	Tr_30_2d	138.19	136.56	1.63				216.12		22.82

Studio idrologico e idraulico nel comune di Reggello a supporto delle varianti urbanistiche e della progettazione delle opere afferenti alla realizzazione della nuova viabilità in loc. Vaggio

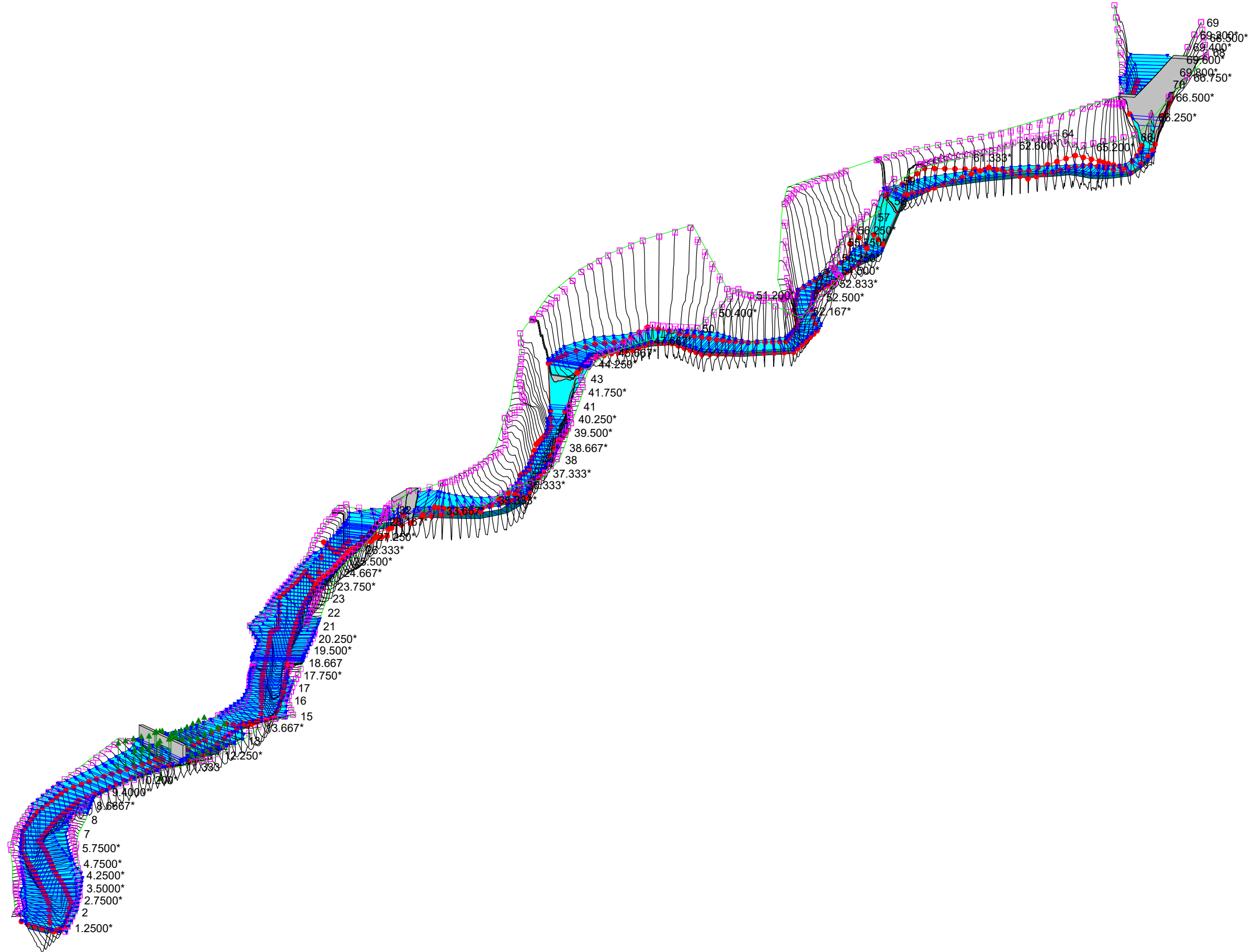
Verifiche idrauliche

**ALLEGATO 2 - Risultati modello idraulico**  
**(Stato di progetto)**

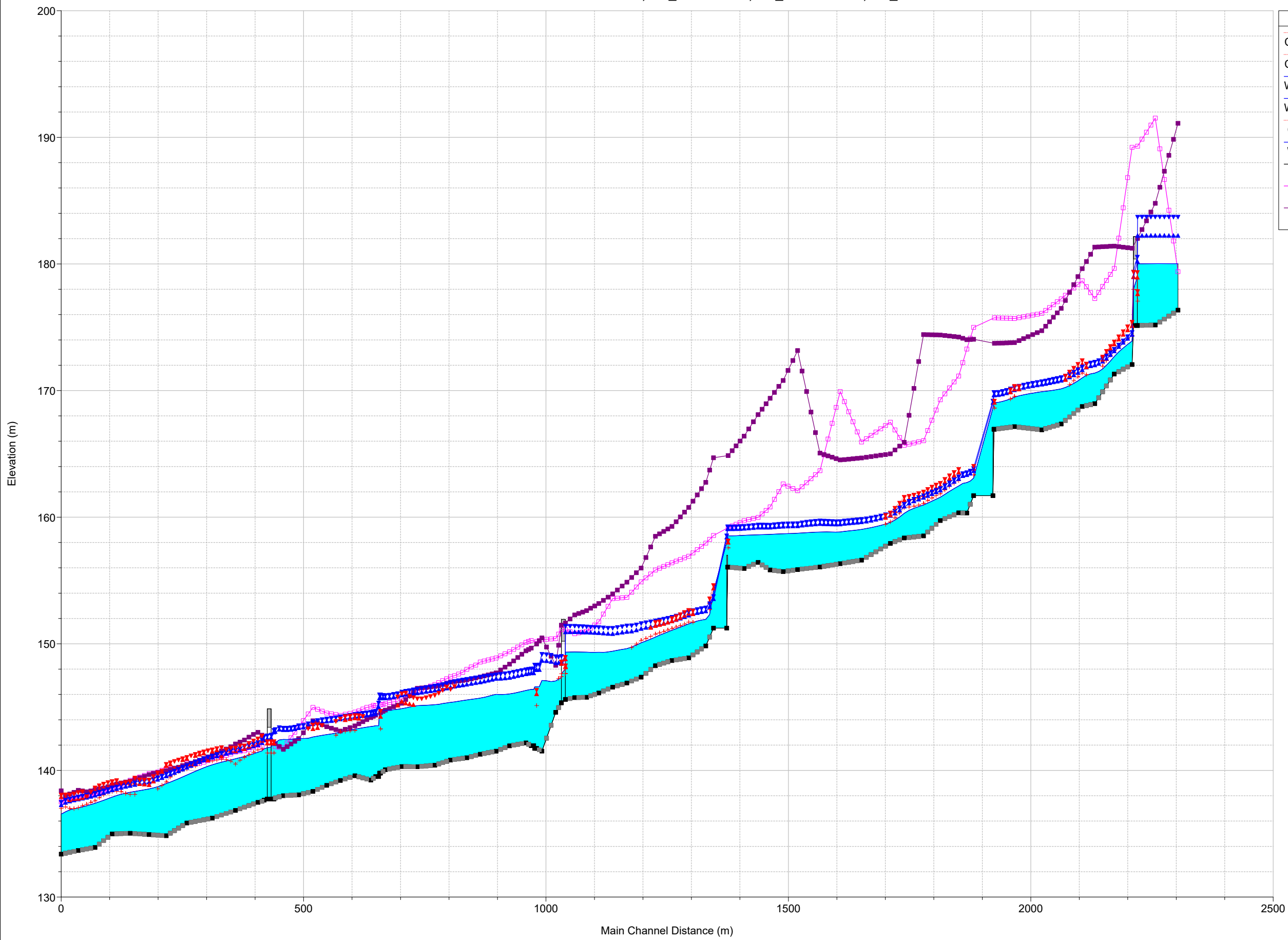


PIANDISCO Plan: 1) SP\_tr30anni 2) SP\_tr200anni 3) SP\_tr500anni

Legend	
	WS Max WS - SP_tr30anni
	WS Max WS - SP_tr200anni
	WS Max WS - SP_tr500anni
	Ground
	Levee
	Bank Sta
	Ground
	Ineff

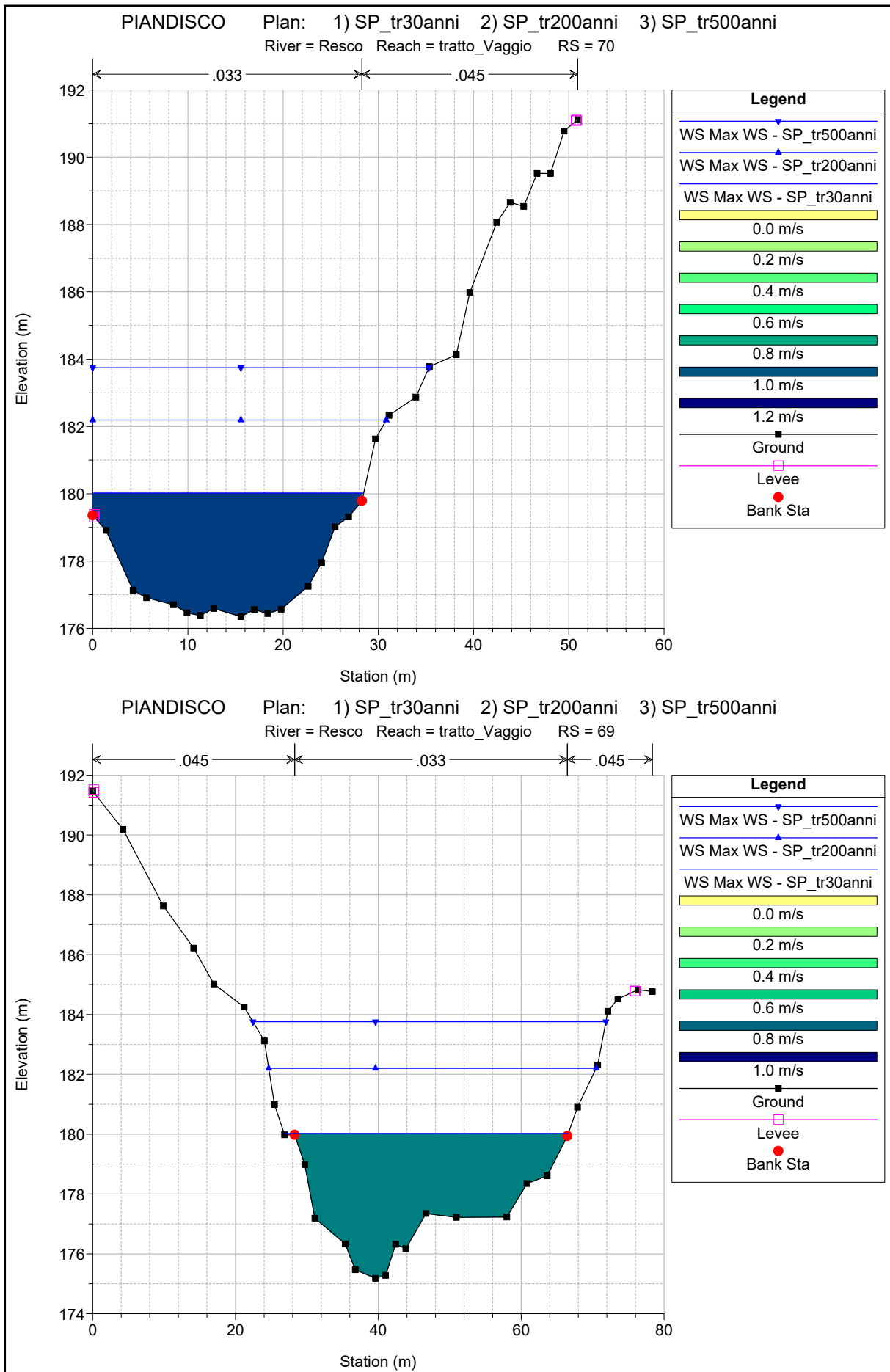


PIANDISCO Plan: 1) SP\_tr30anni 2) SP\_tr200anni 3) SP\_tr500anni

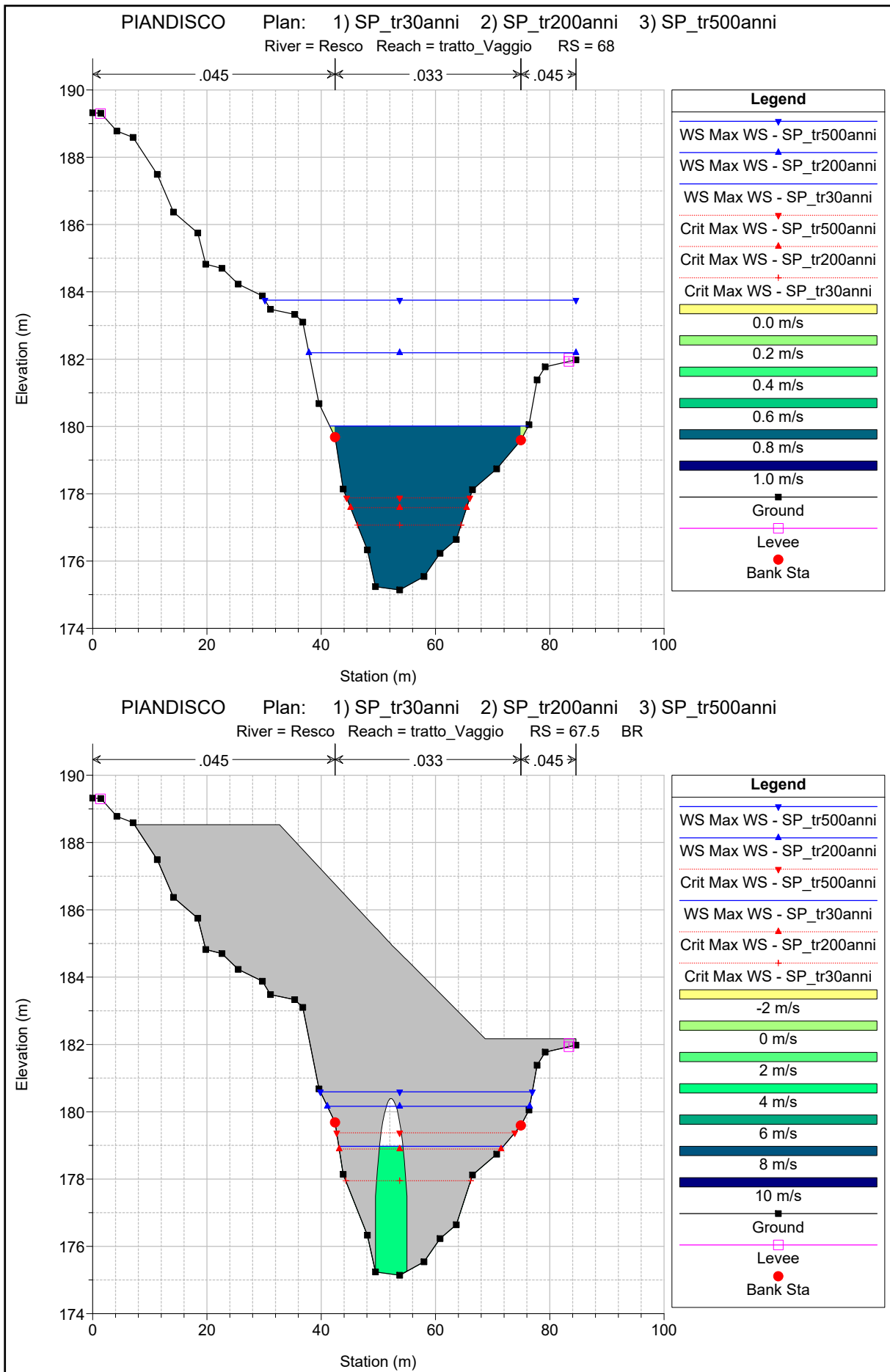


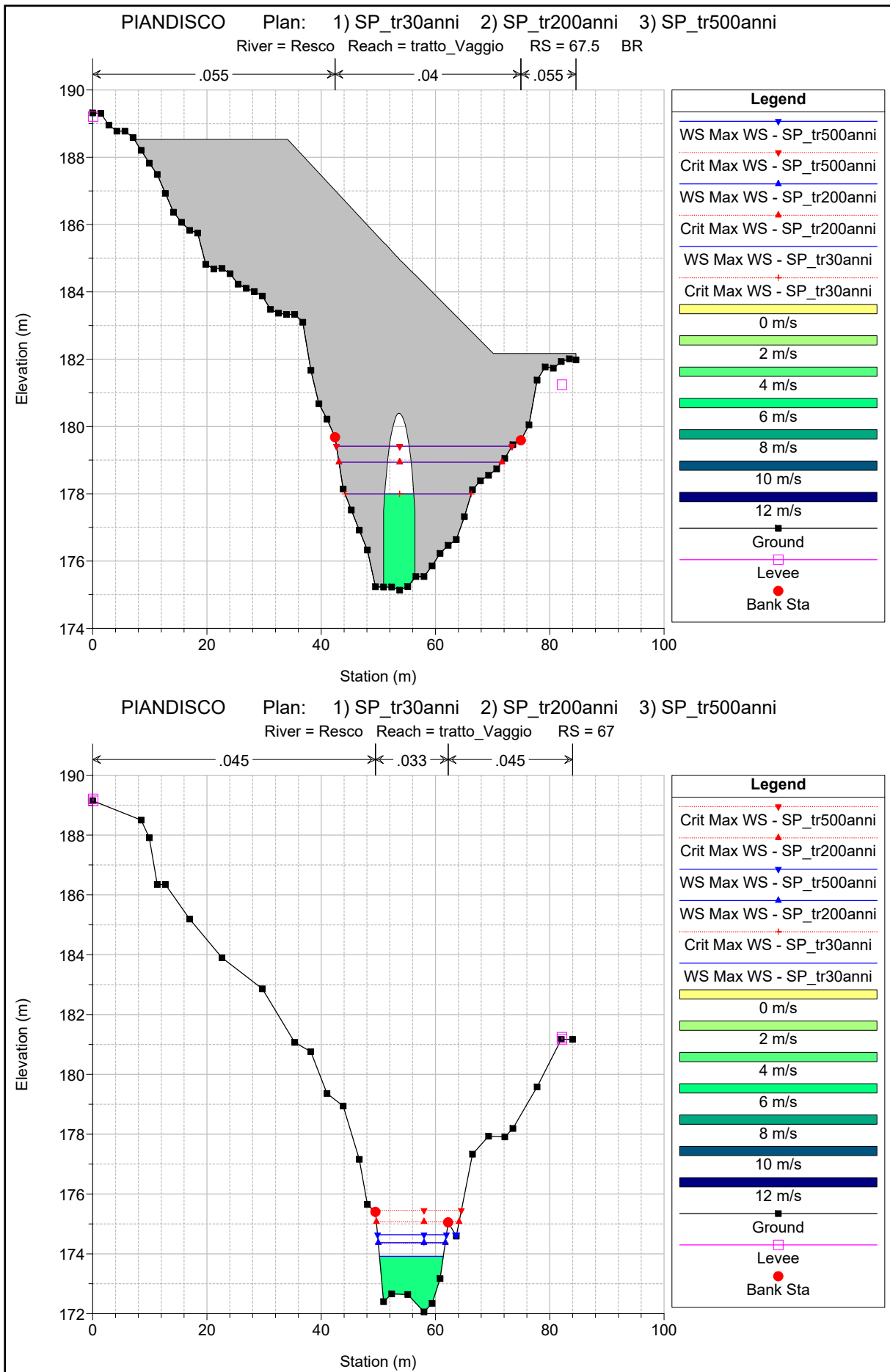
Legend	
Crit Max WS - SP_tr500anni	▲
Crit Max WS - SP_tr200anni	▲
WS Max WS - SP_tr500anni	▲
WS Max WS - SP_tr200anni	▲
Crit Max WS - SP_tr30anni	▲
WS Max WS - SP_tr30anni	▲
Ground	■
Left Levee	■
Right Levee	■

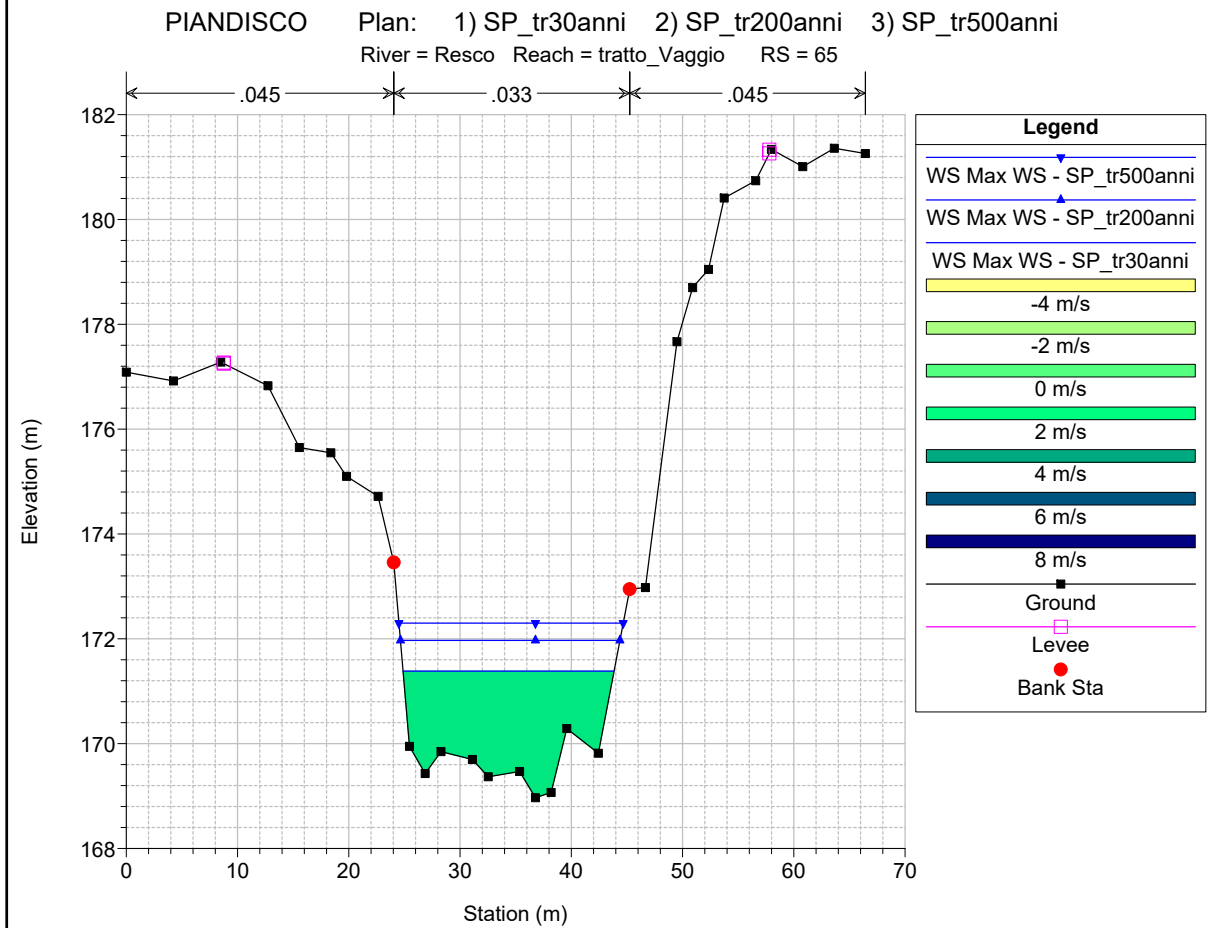
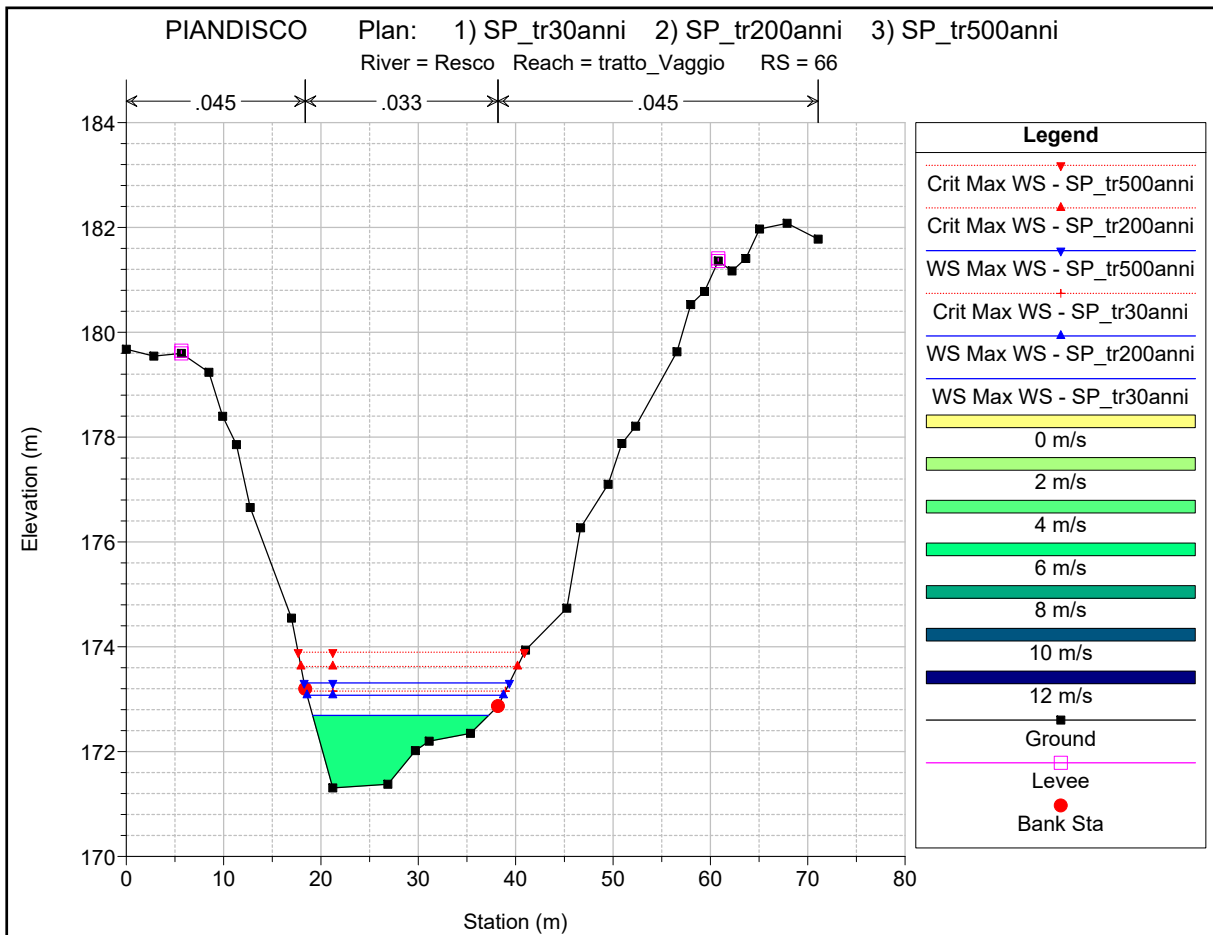


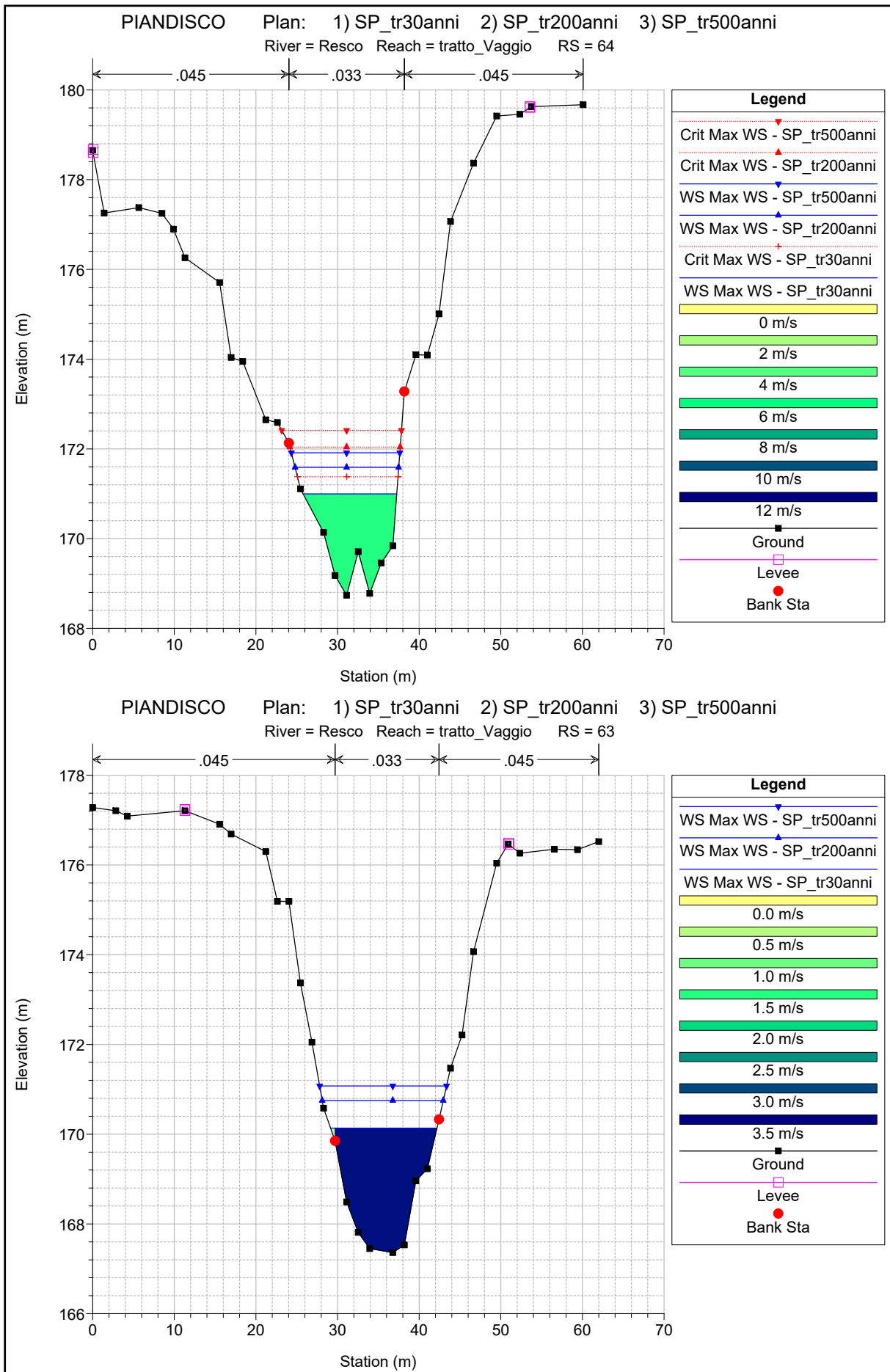


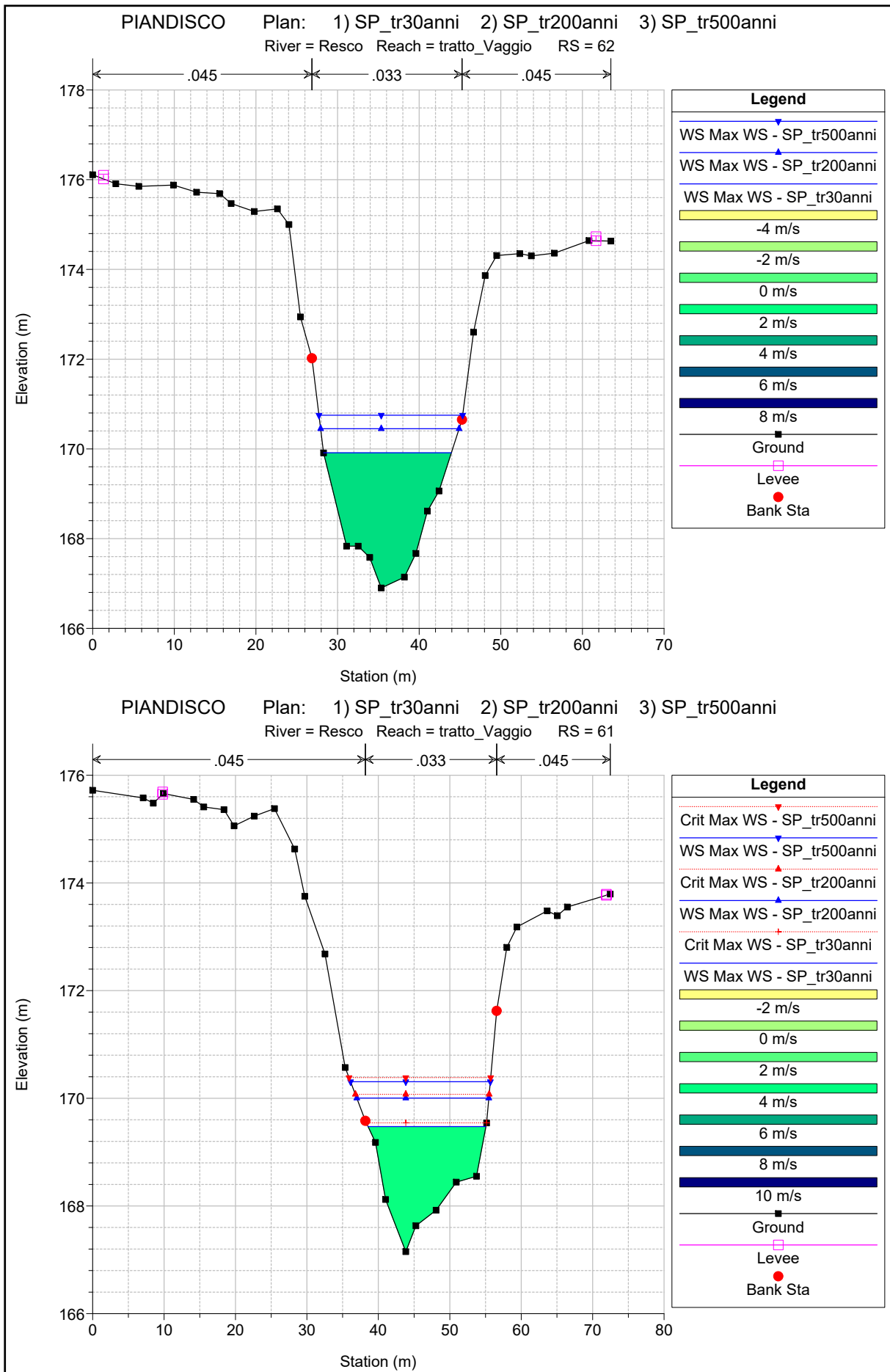


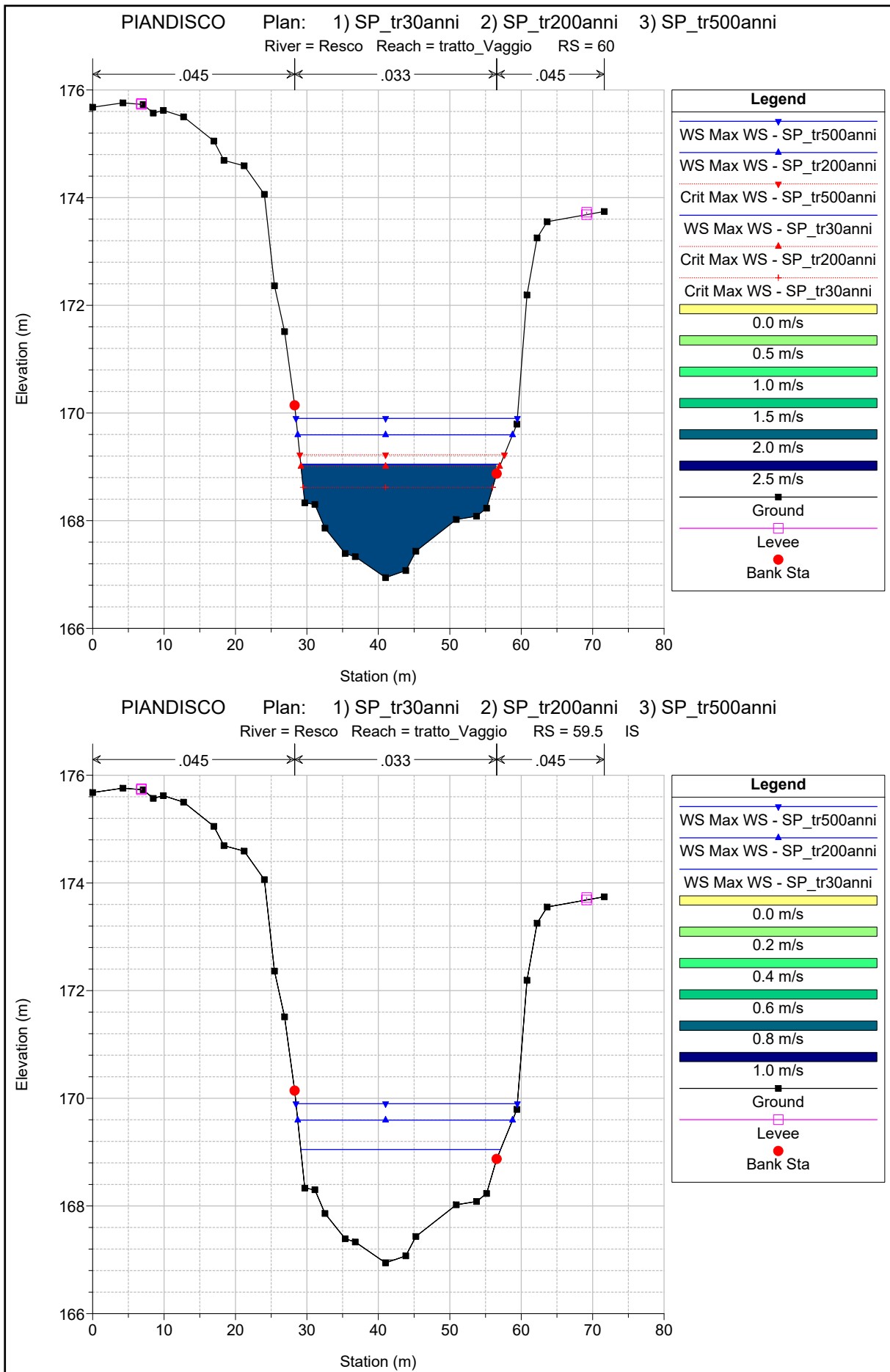




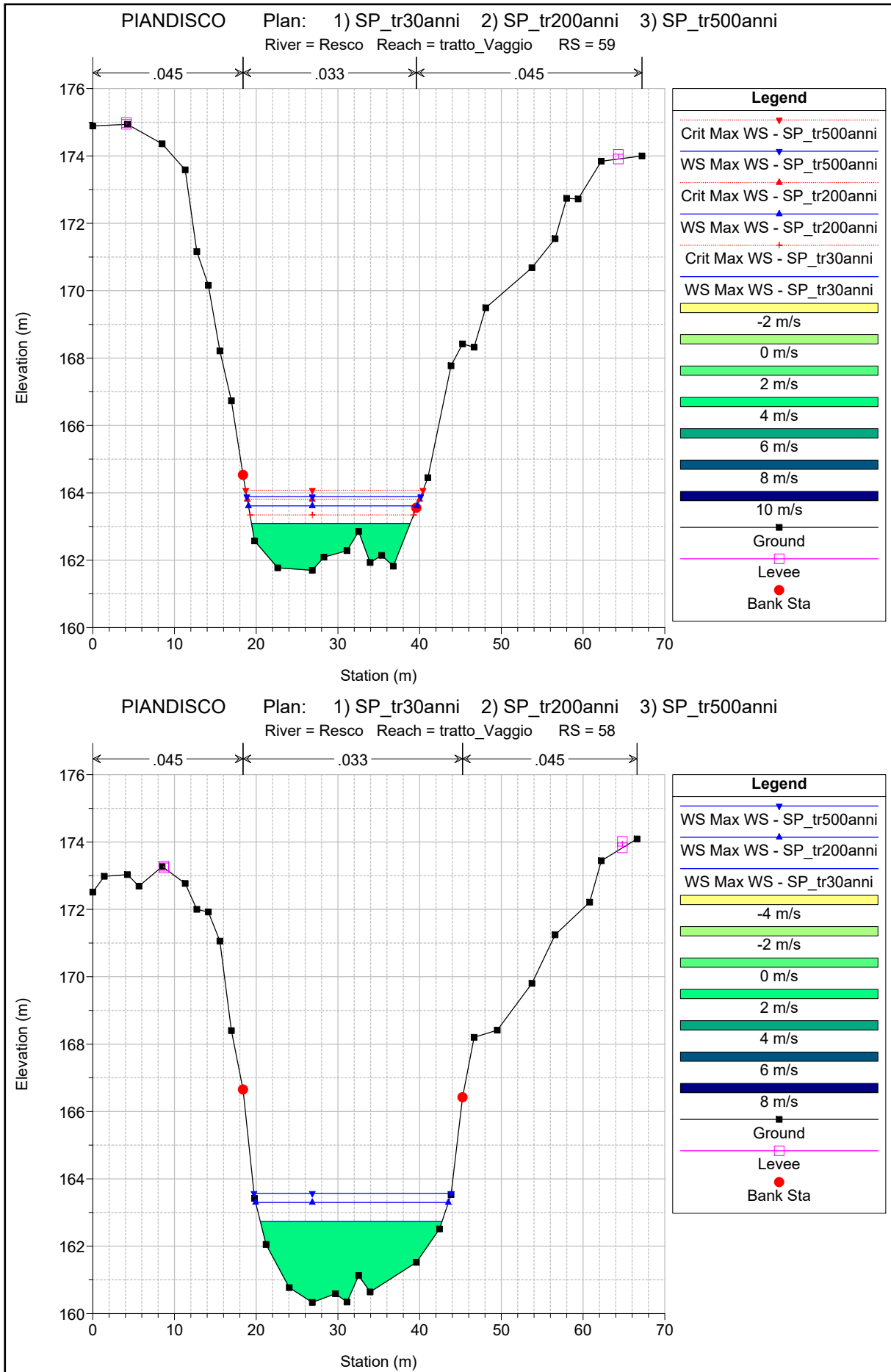


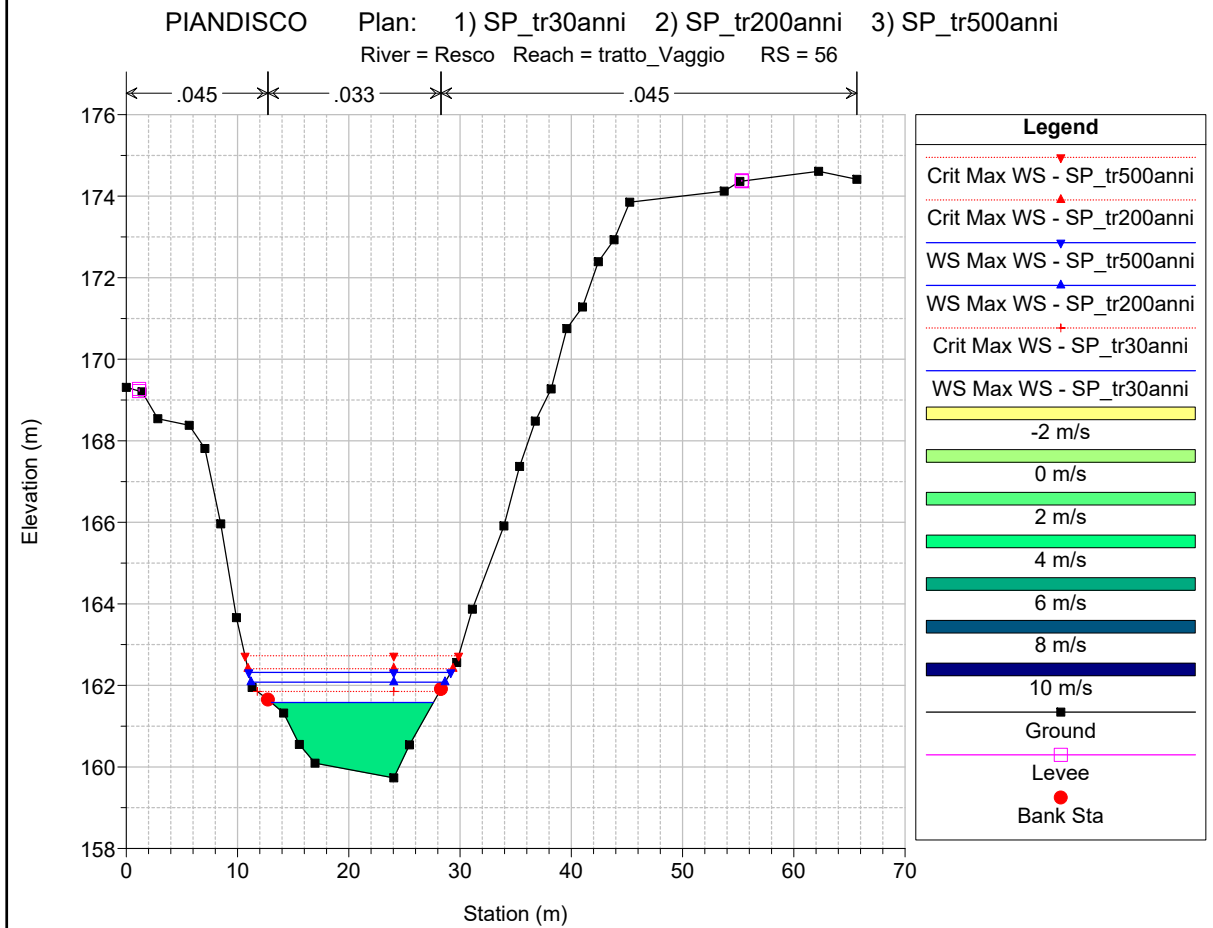
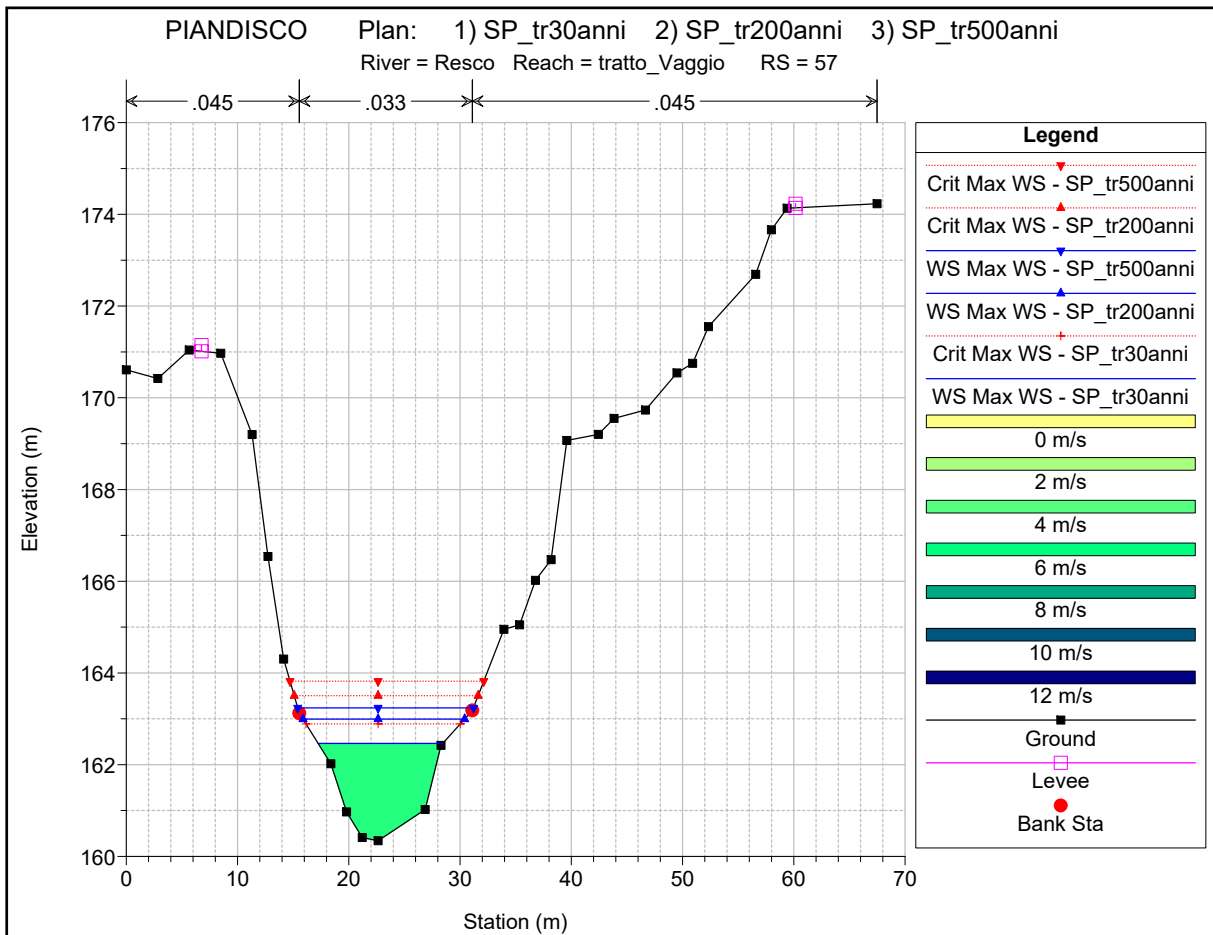


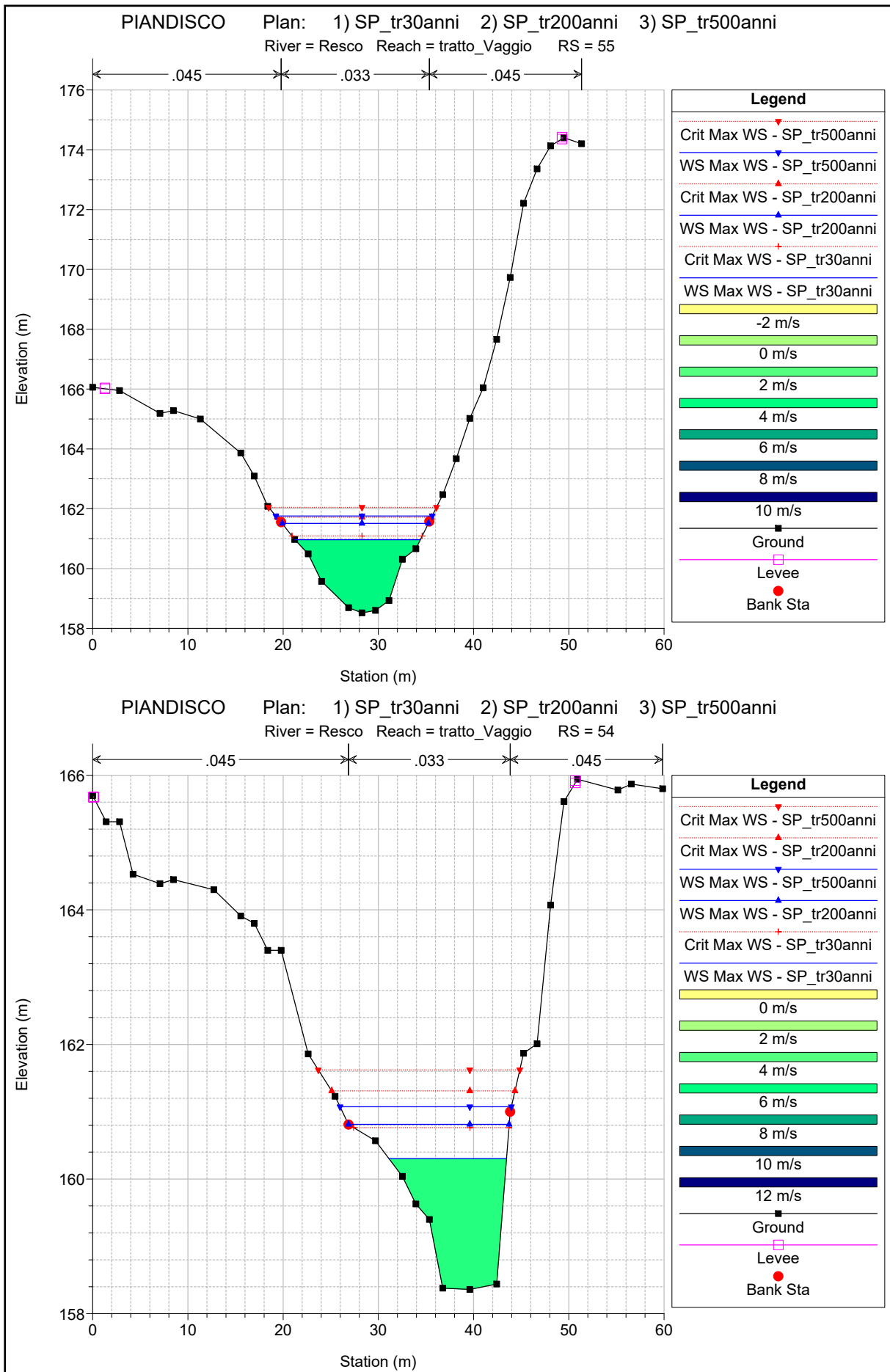


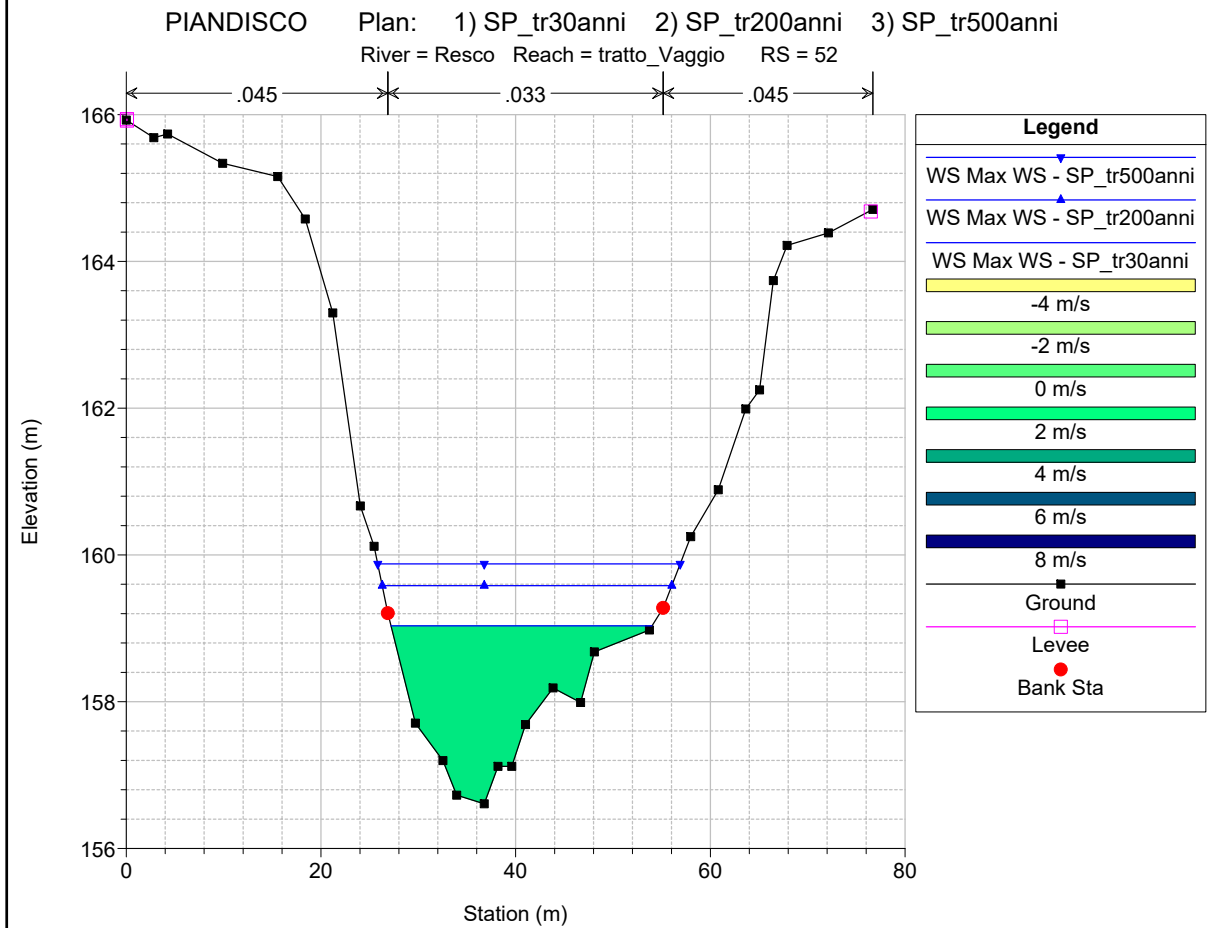
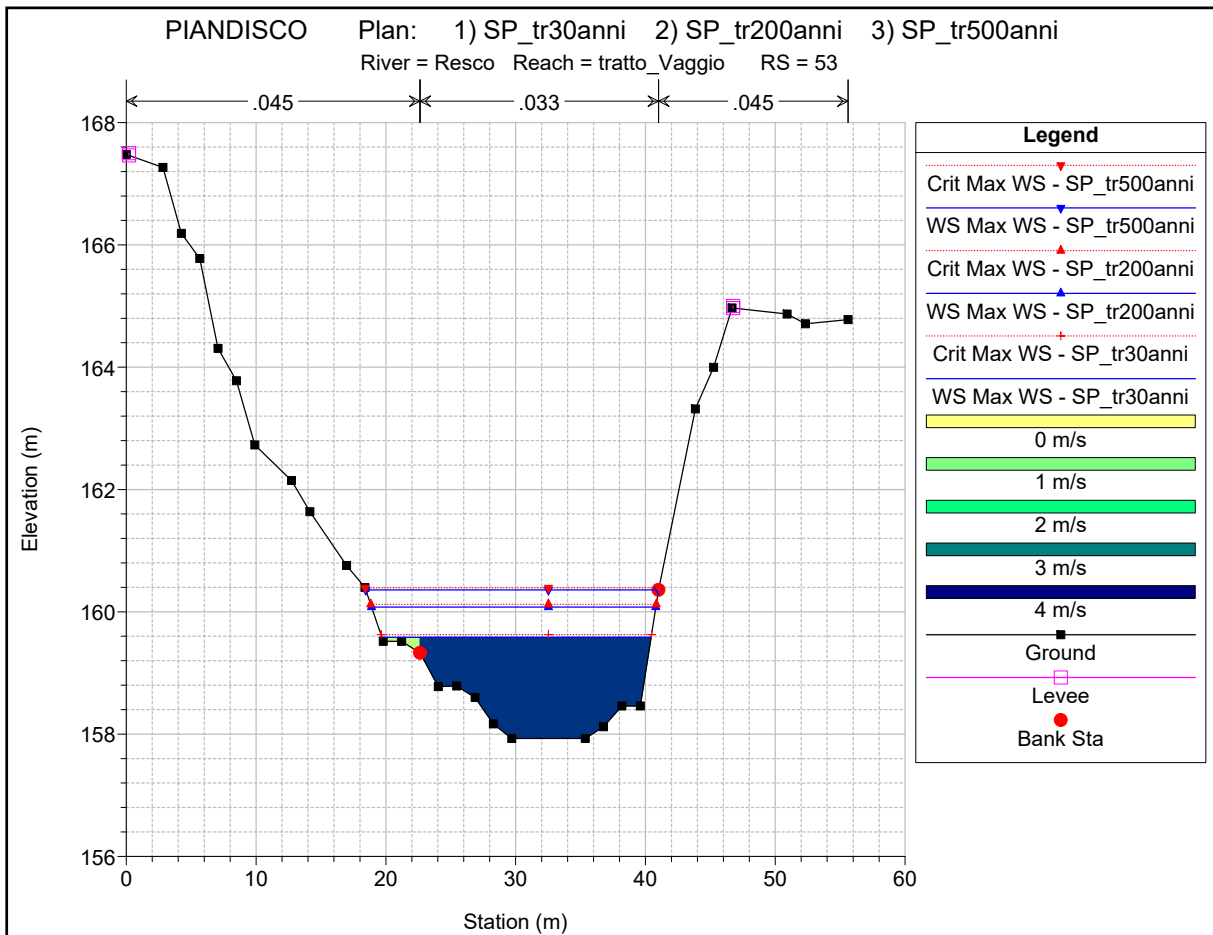


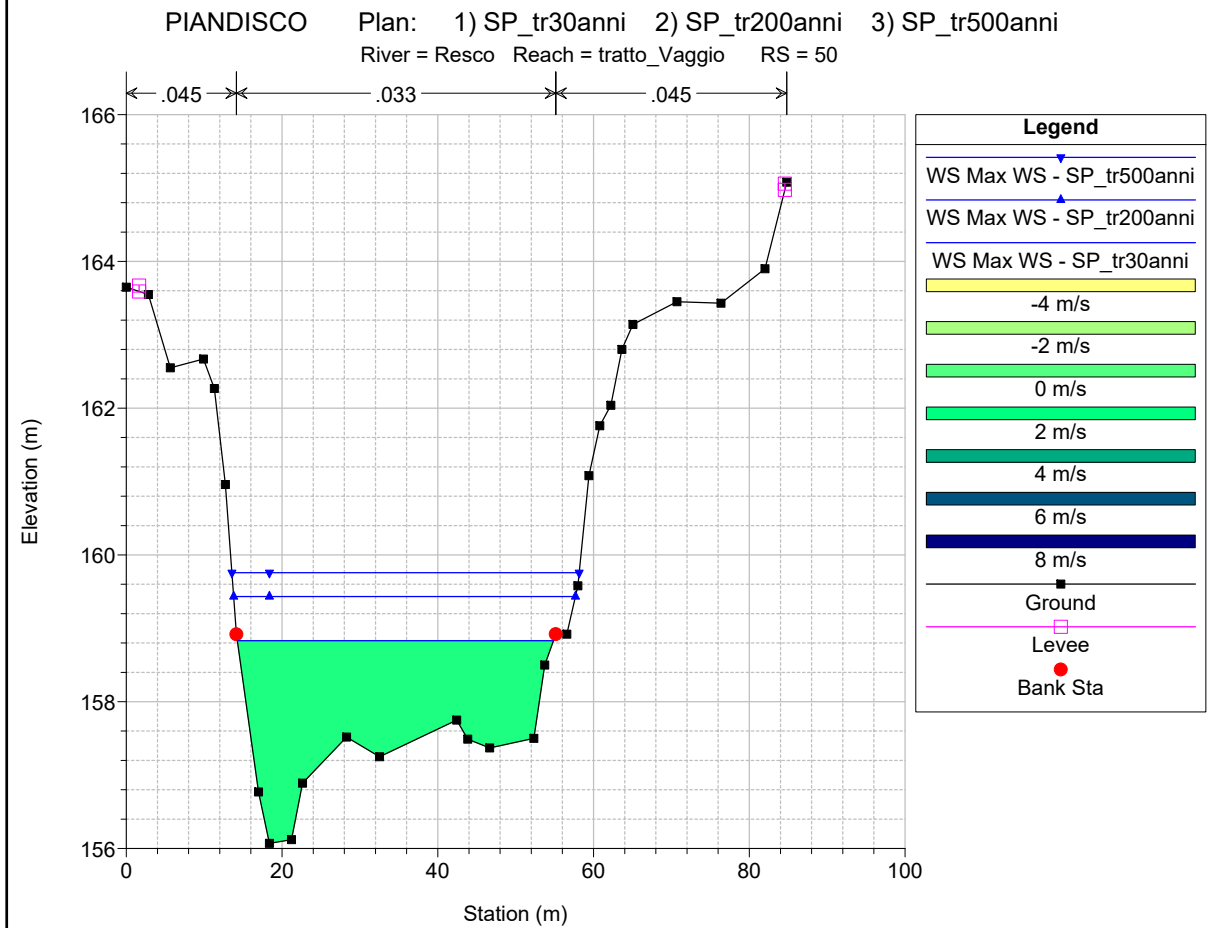
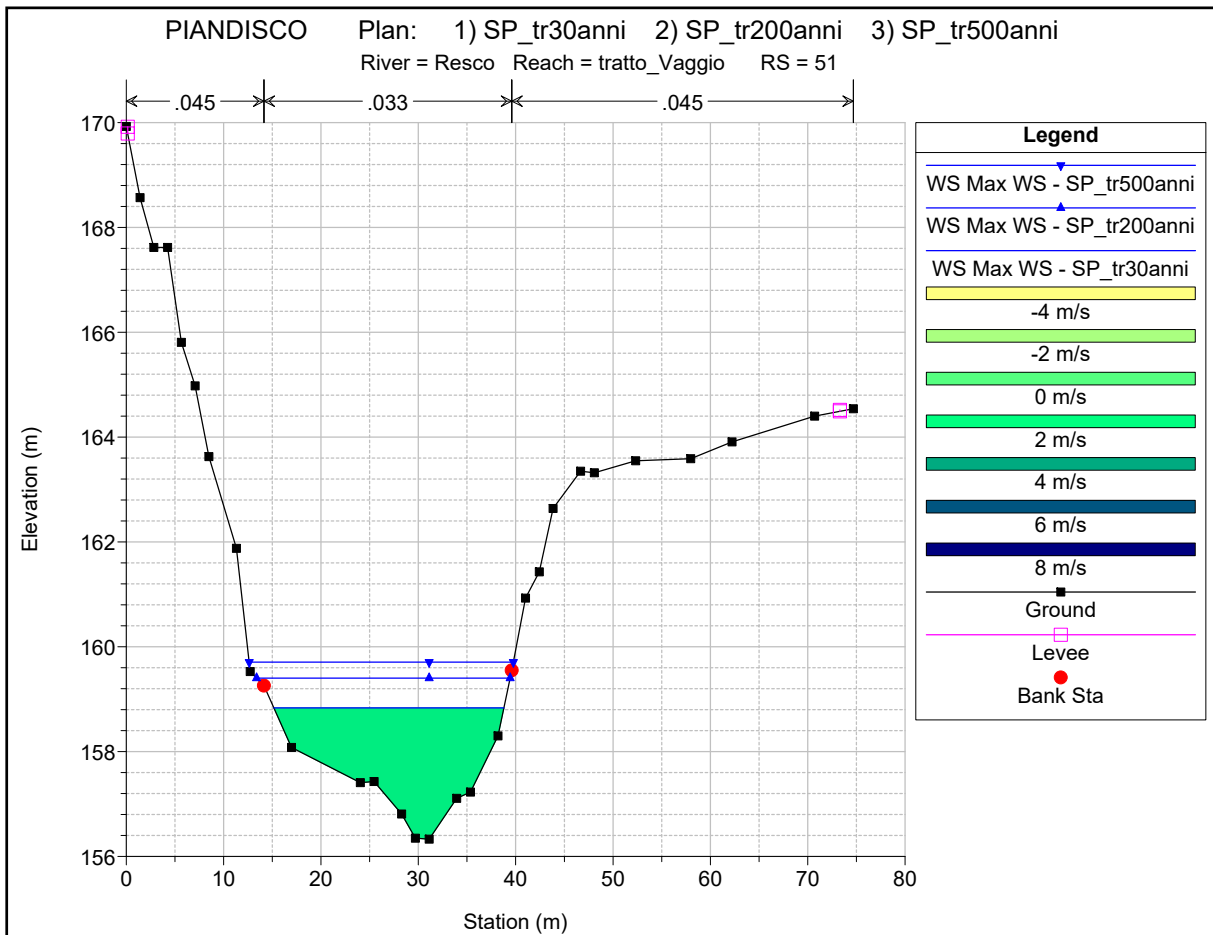


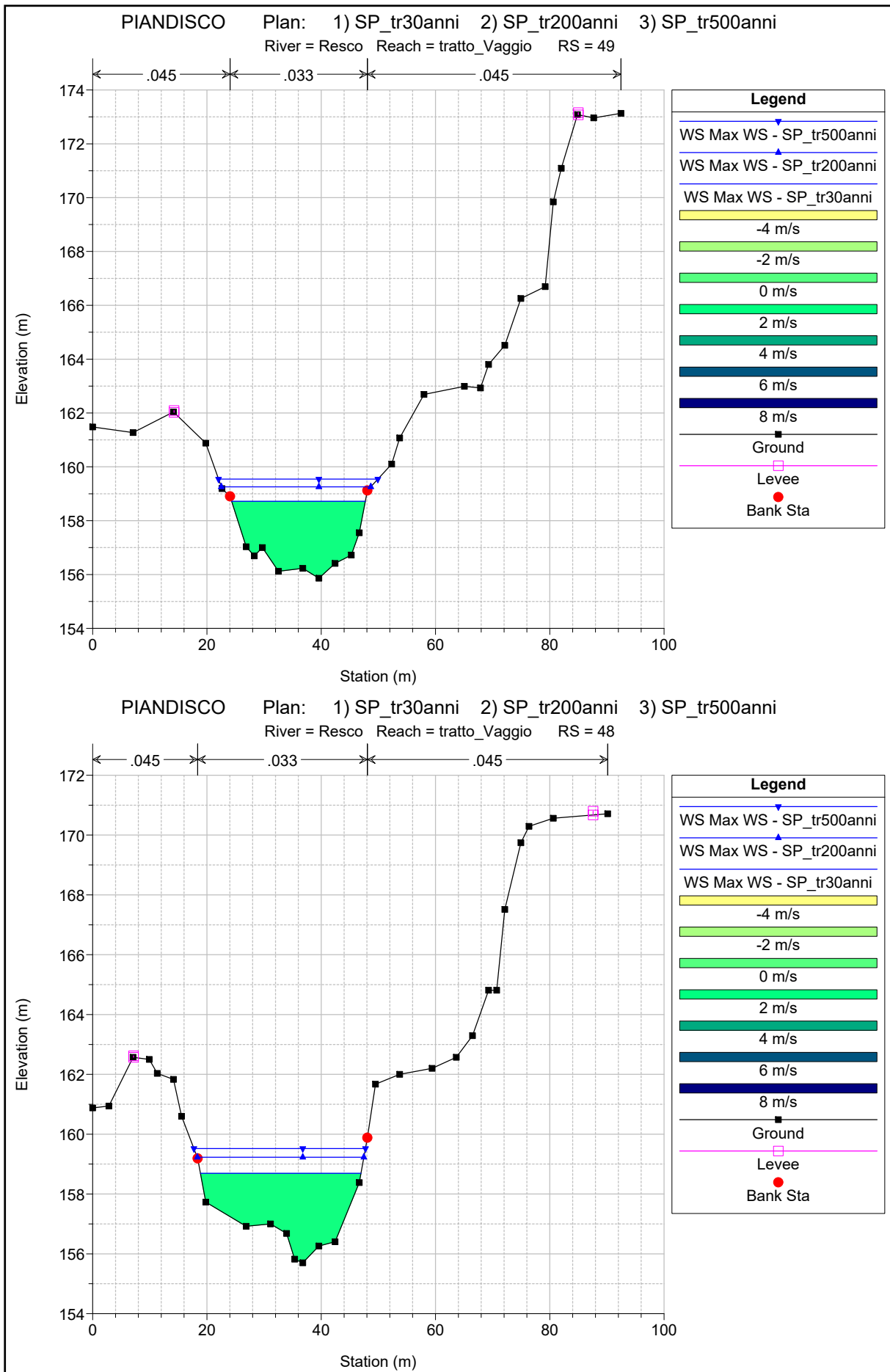




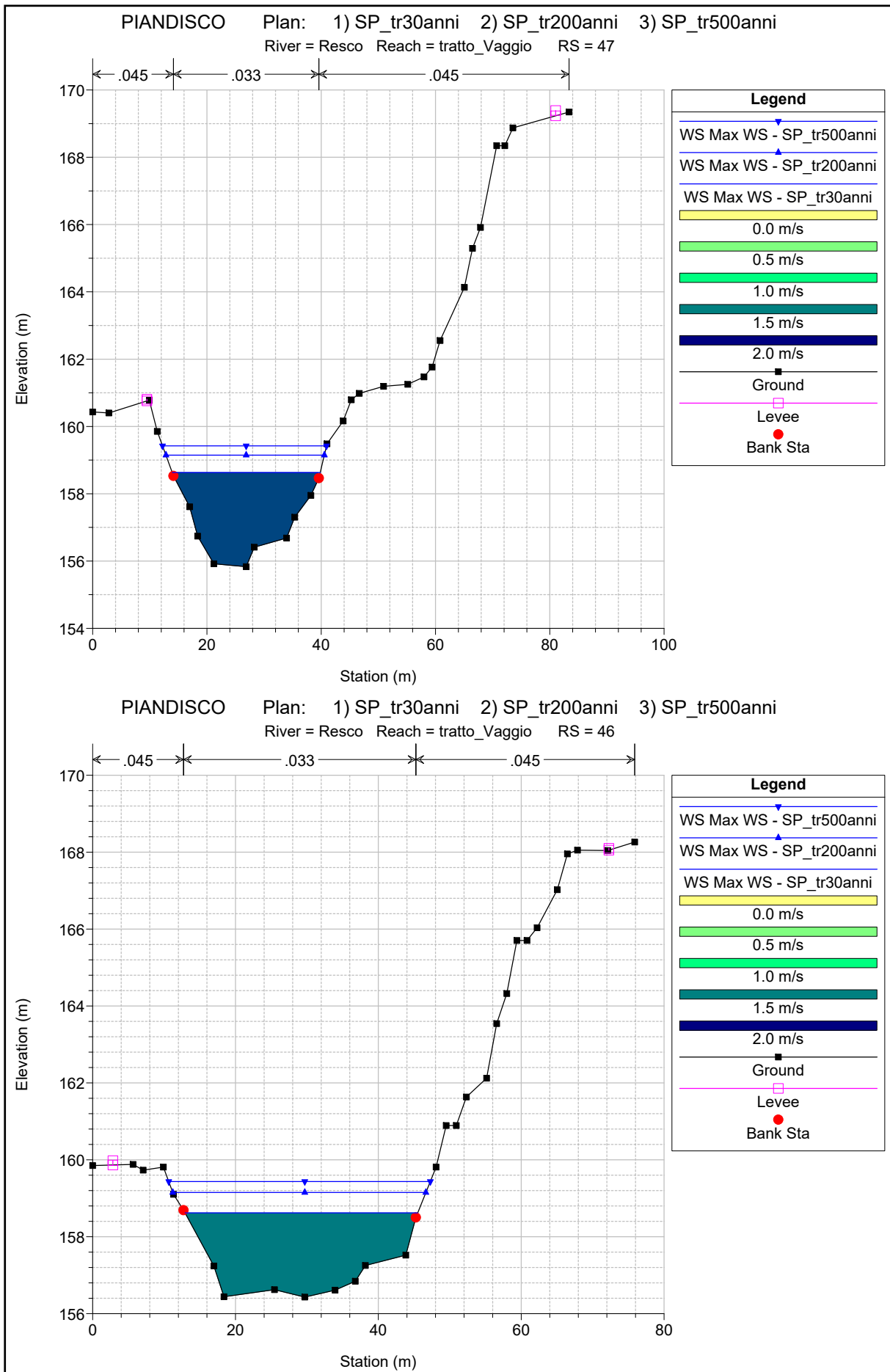


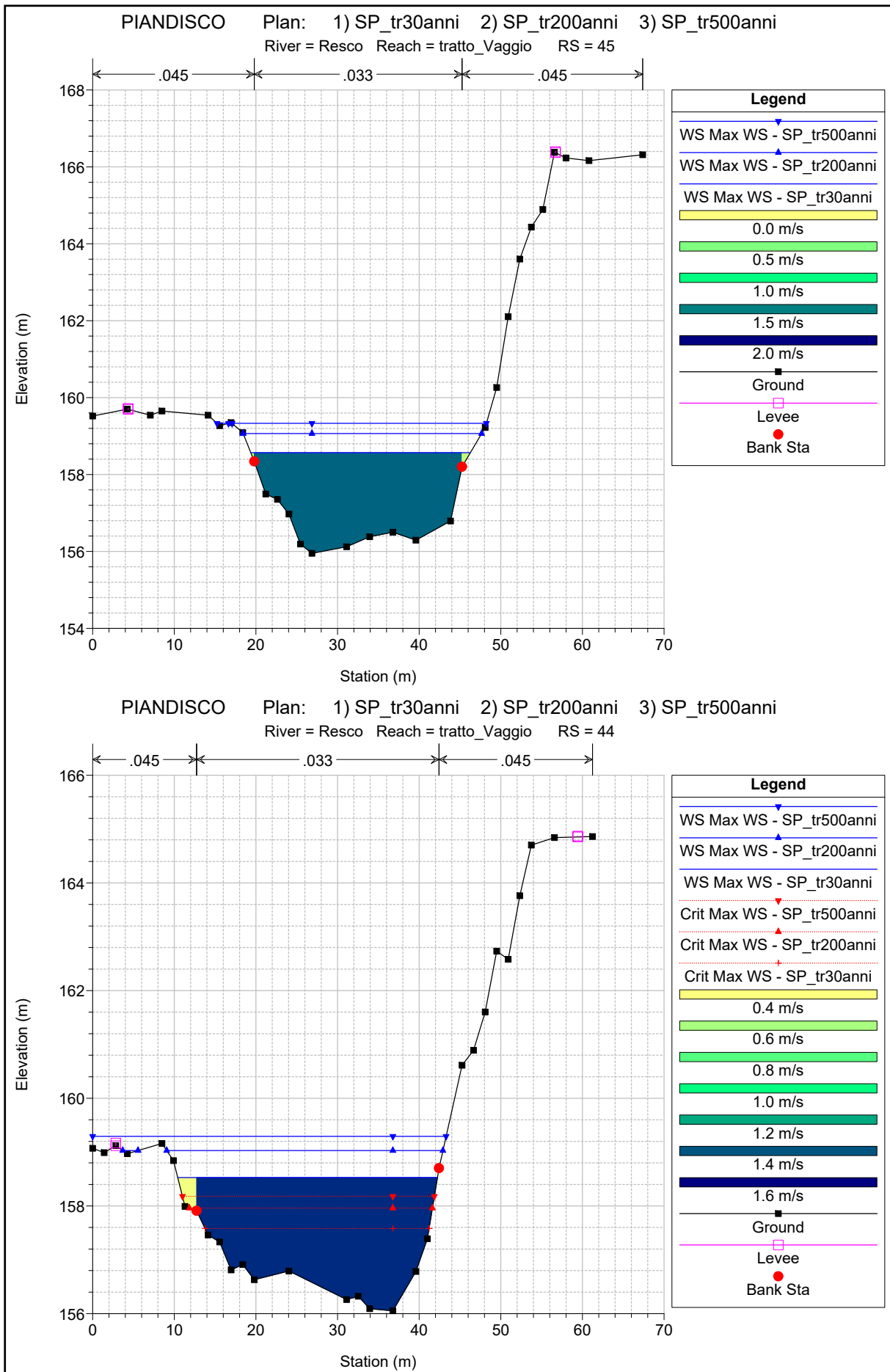


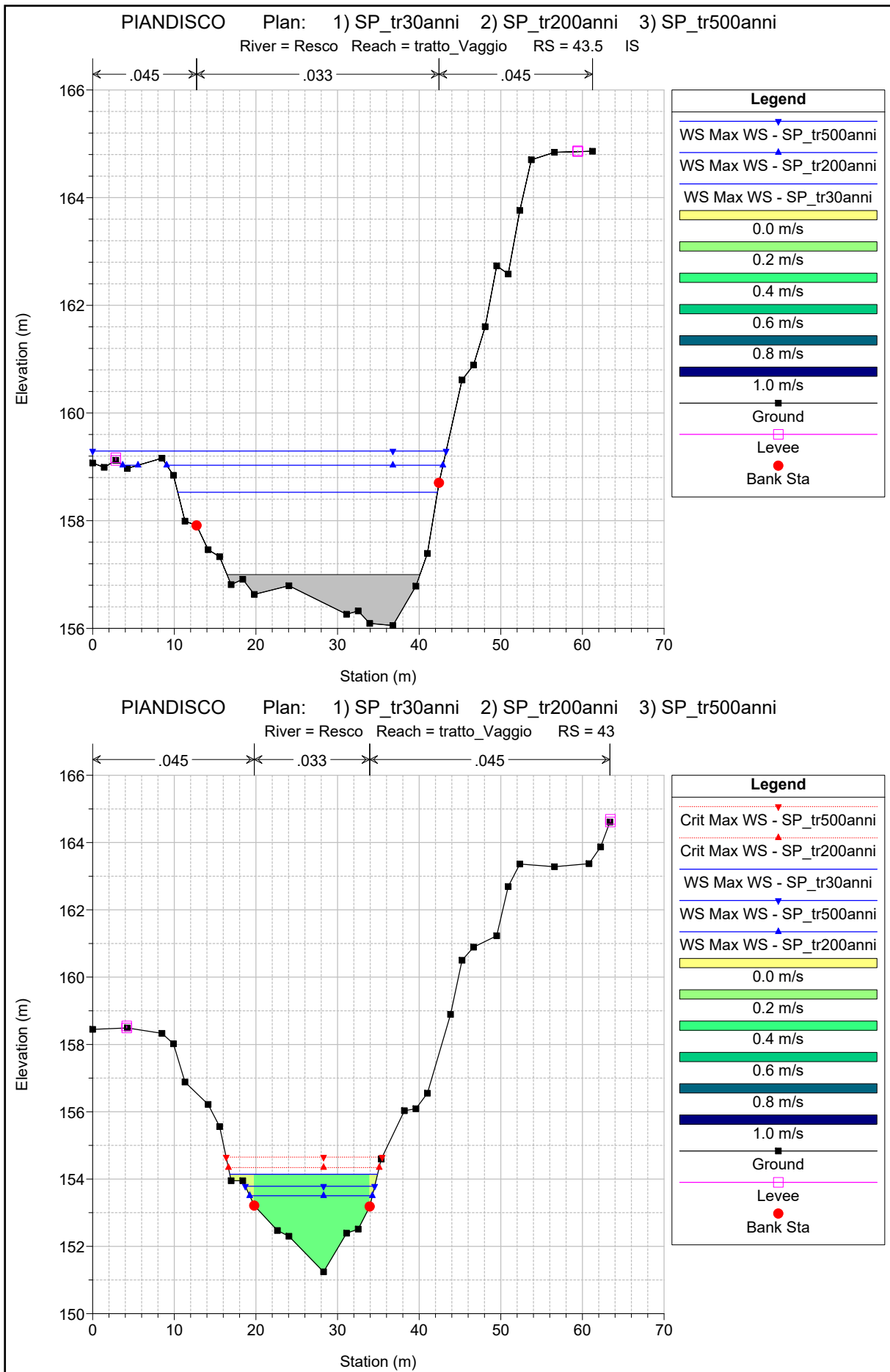


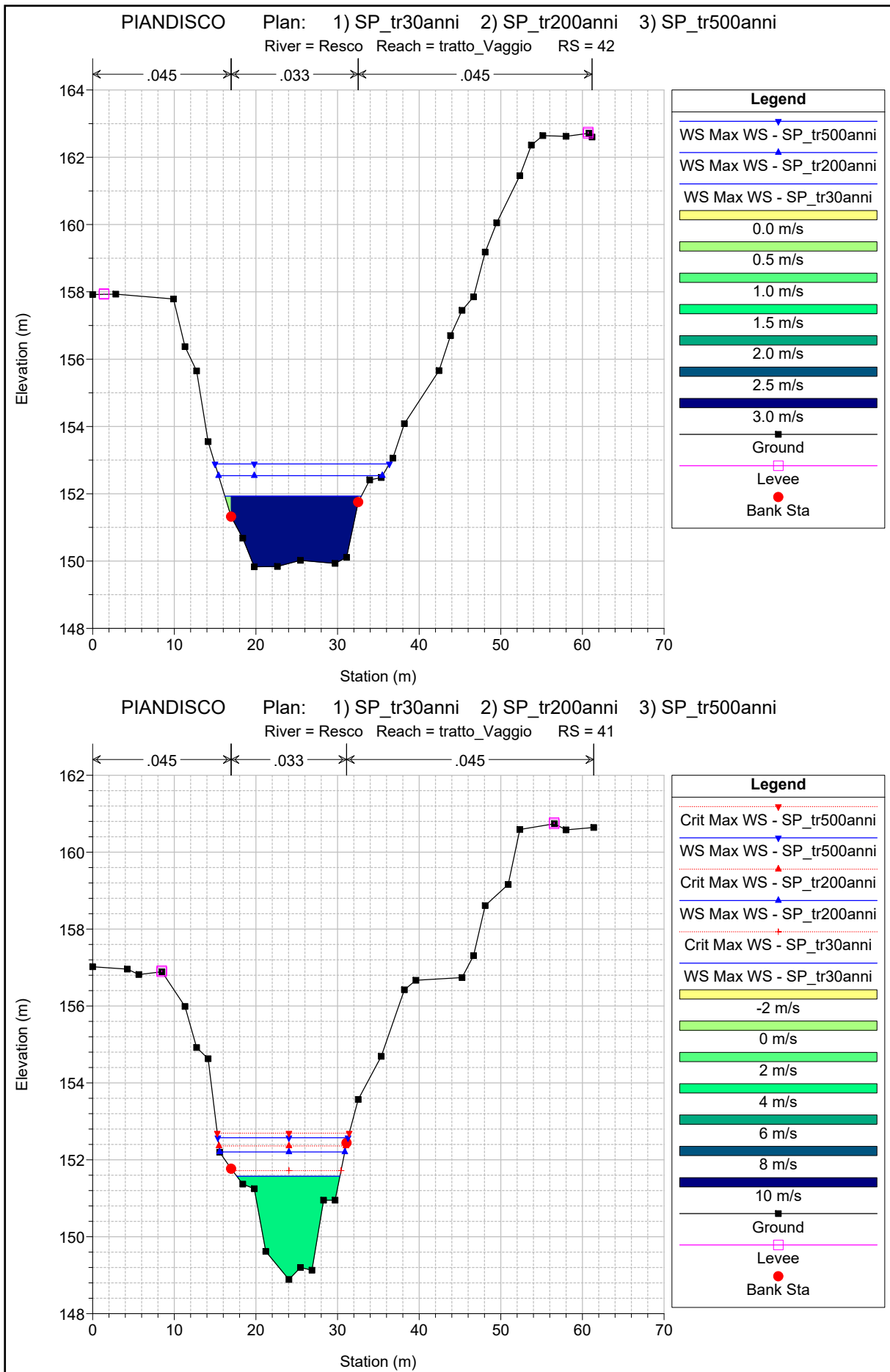


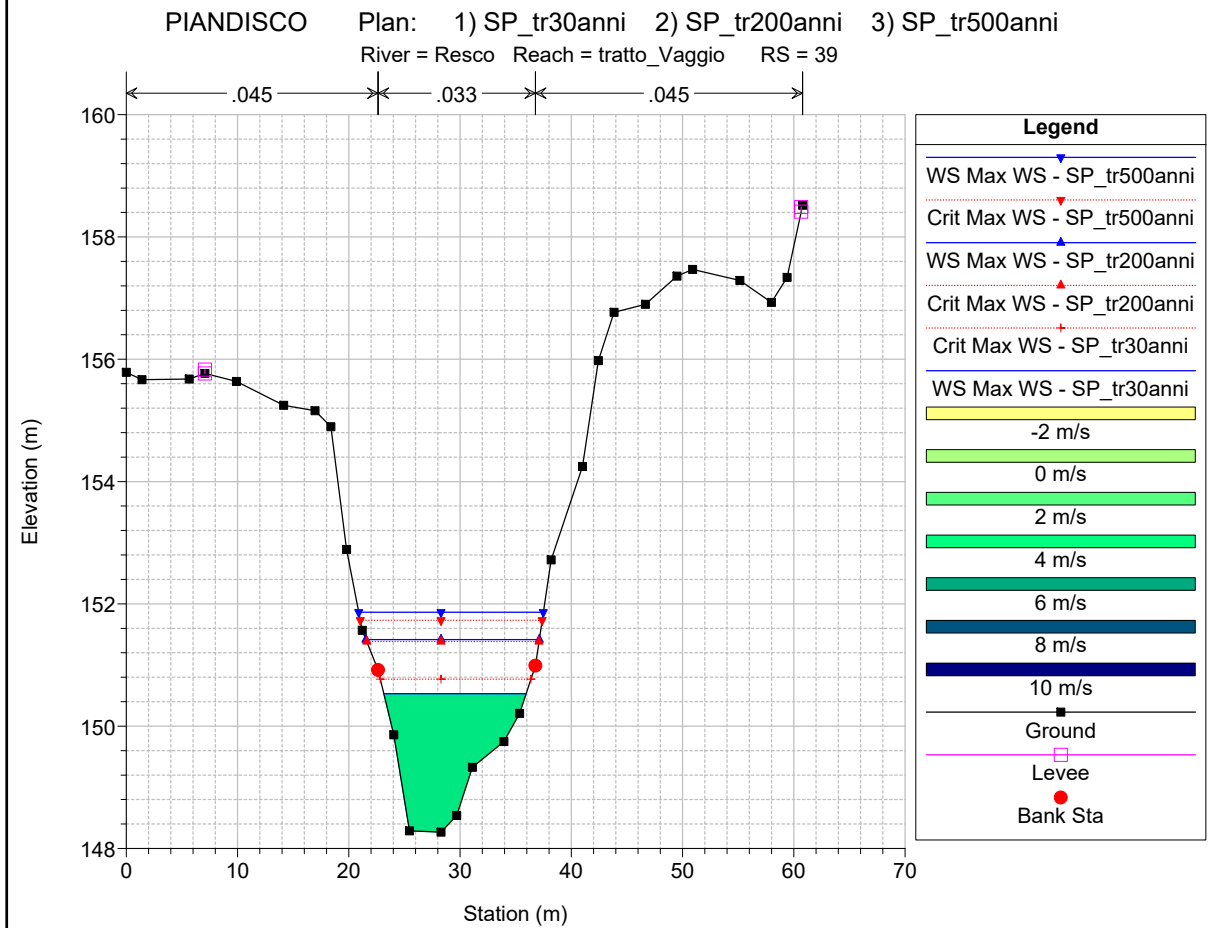
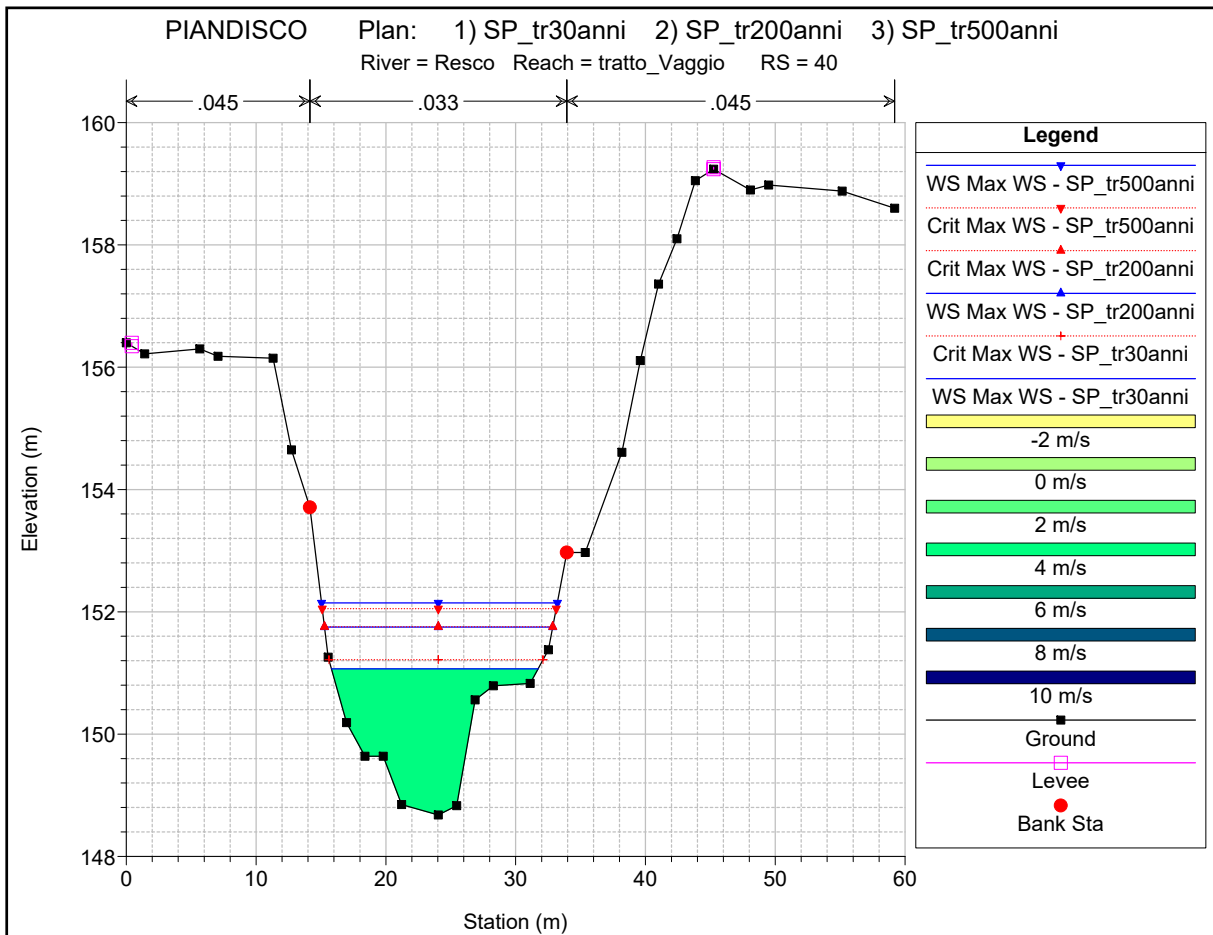


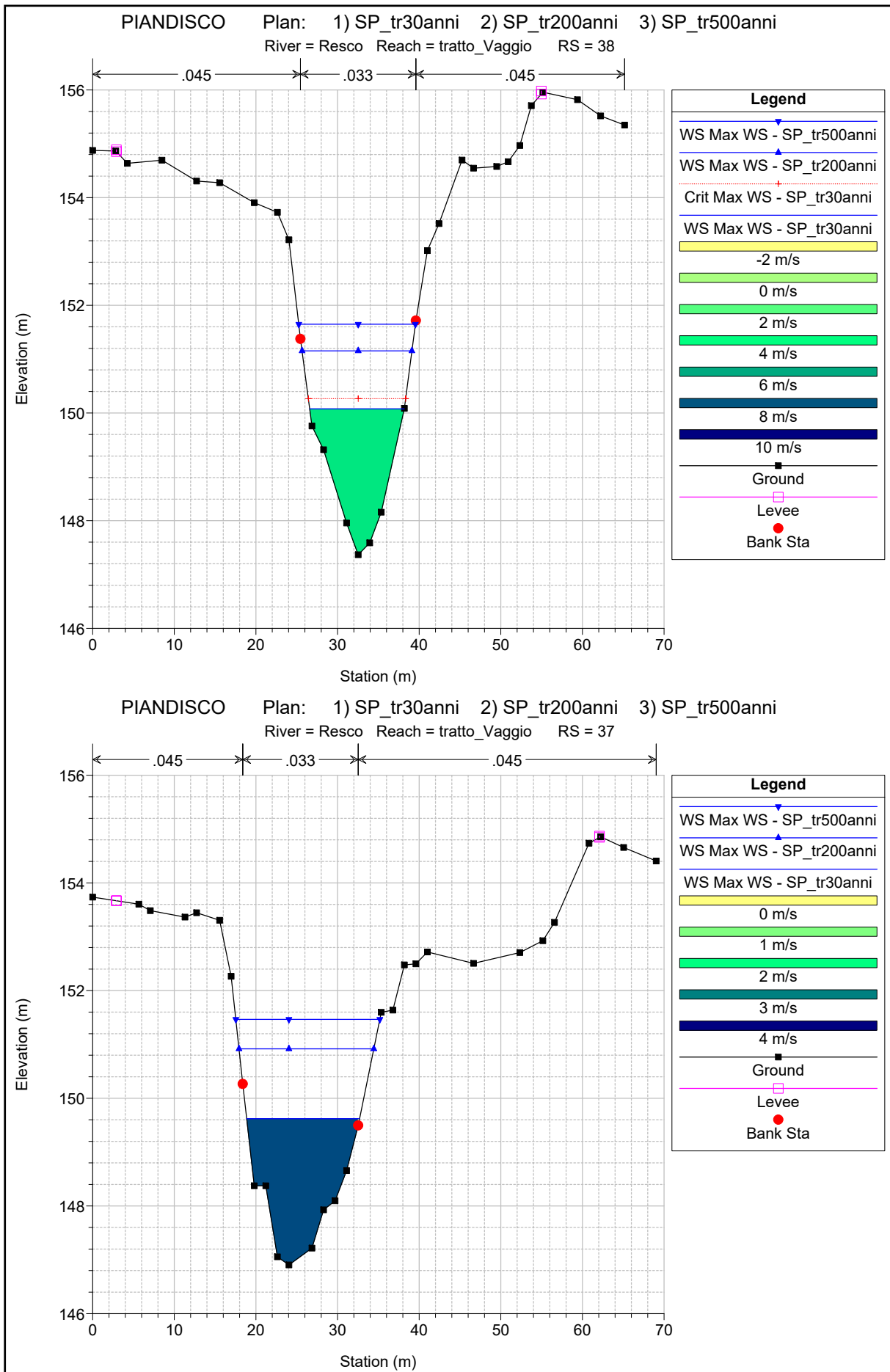




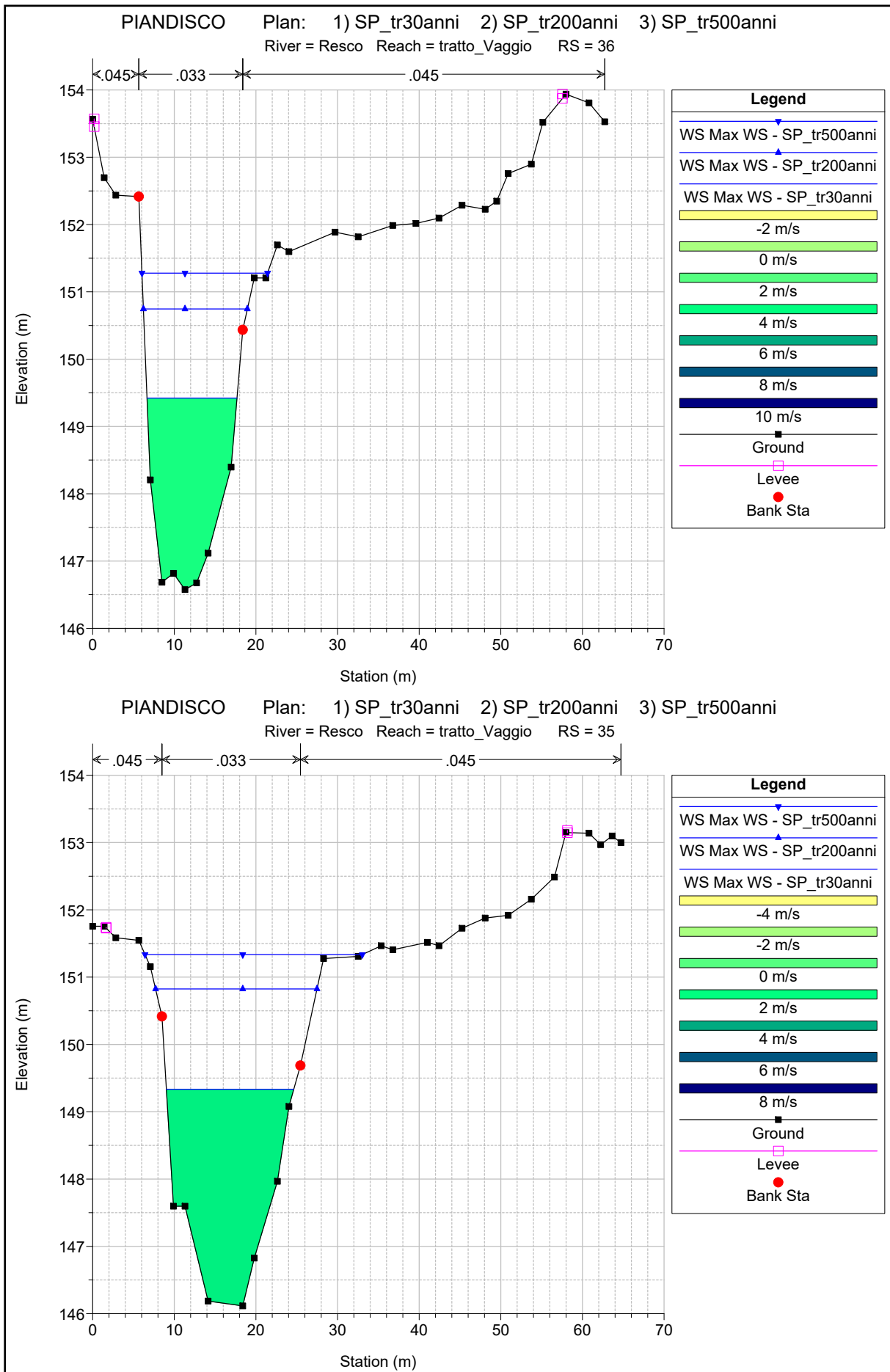


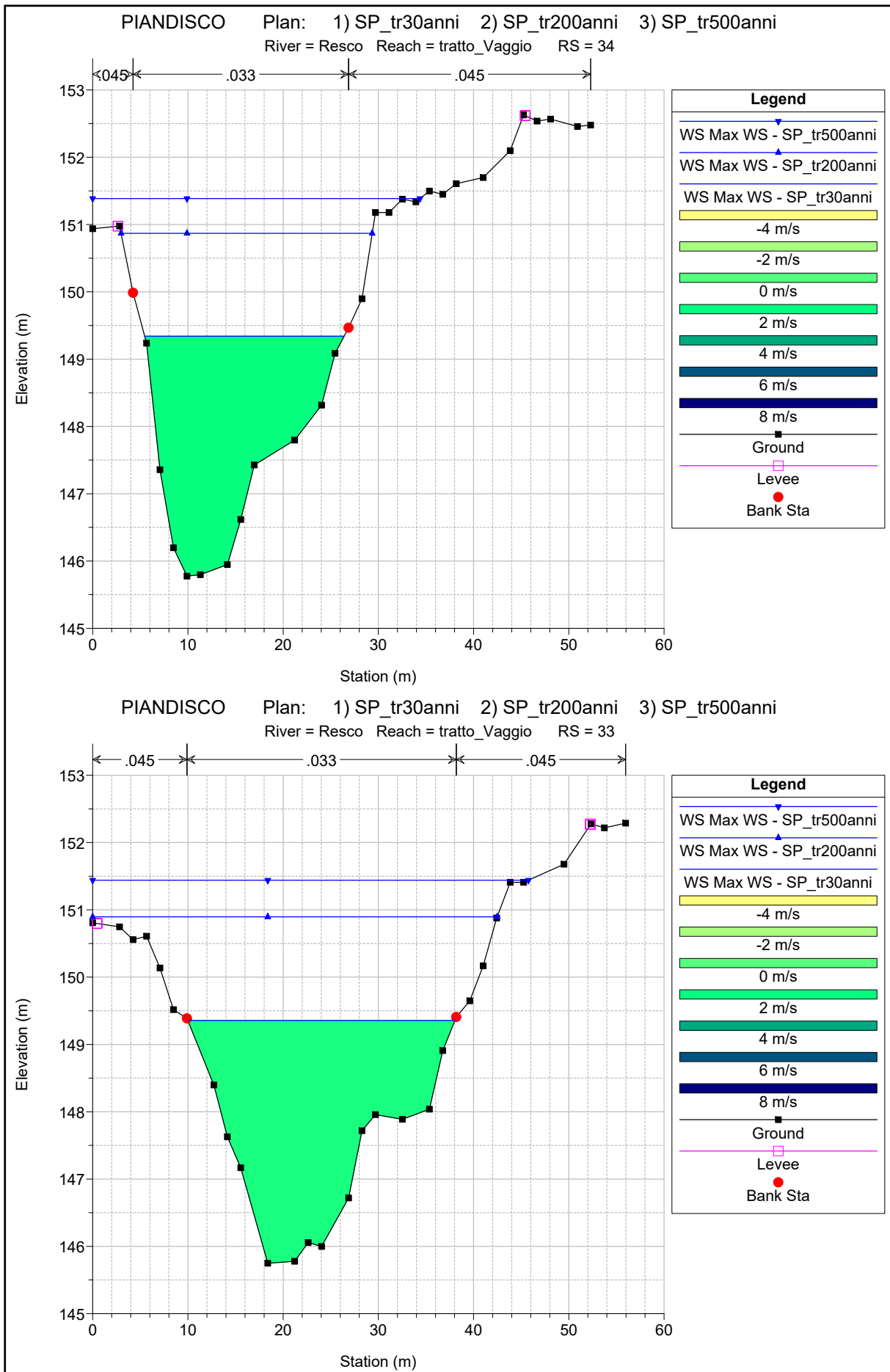


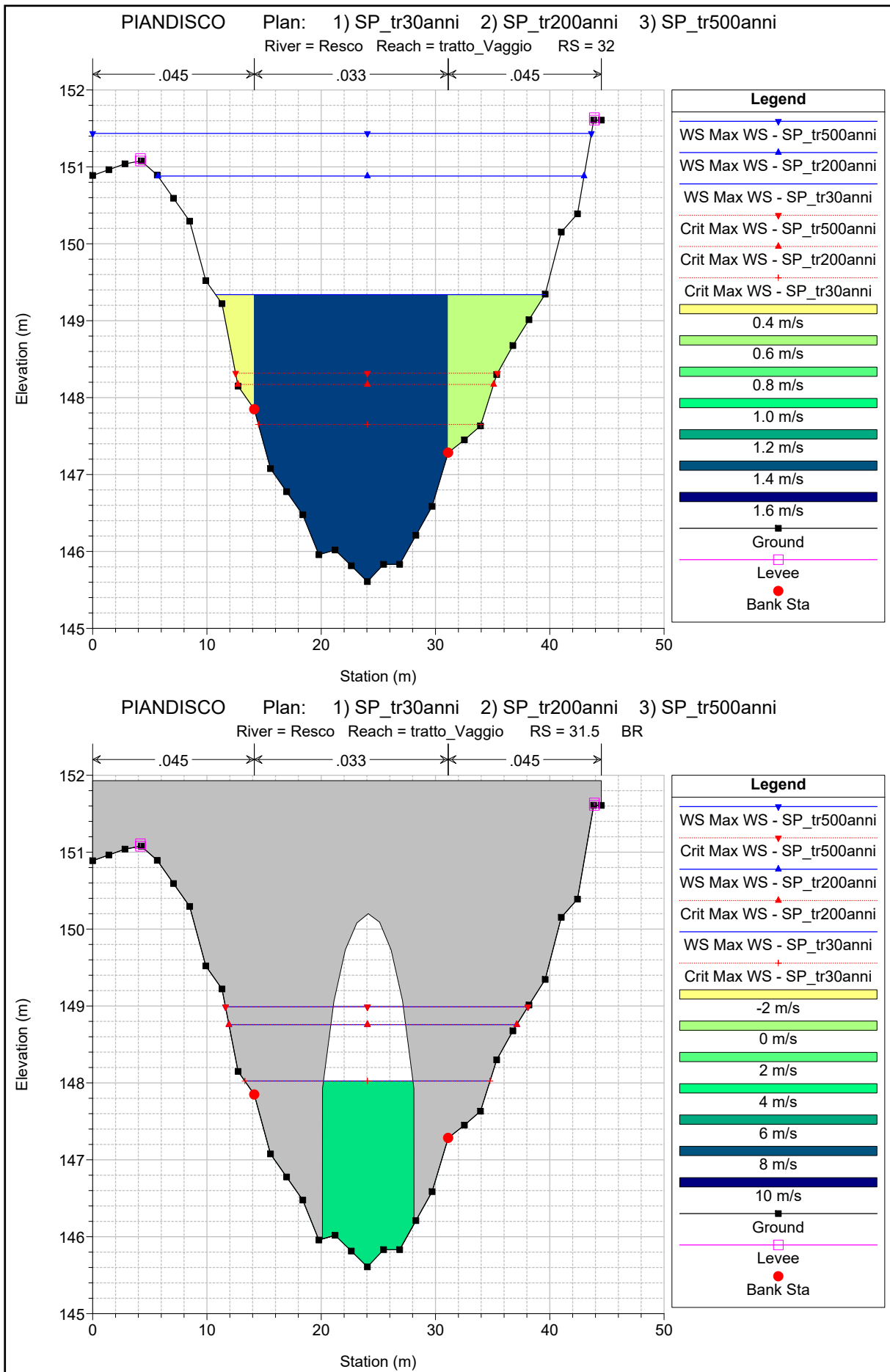


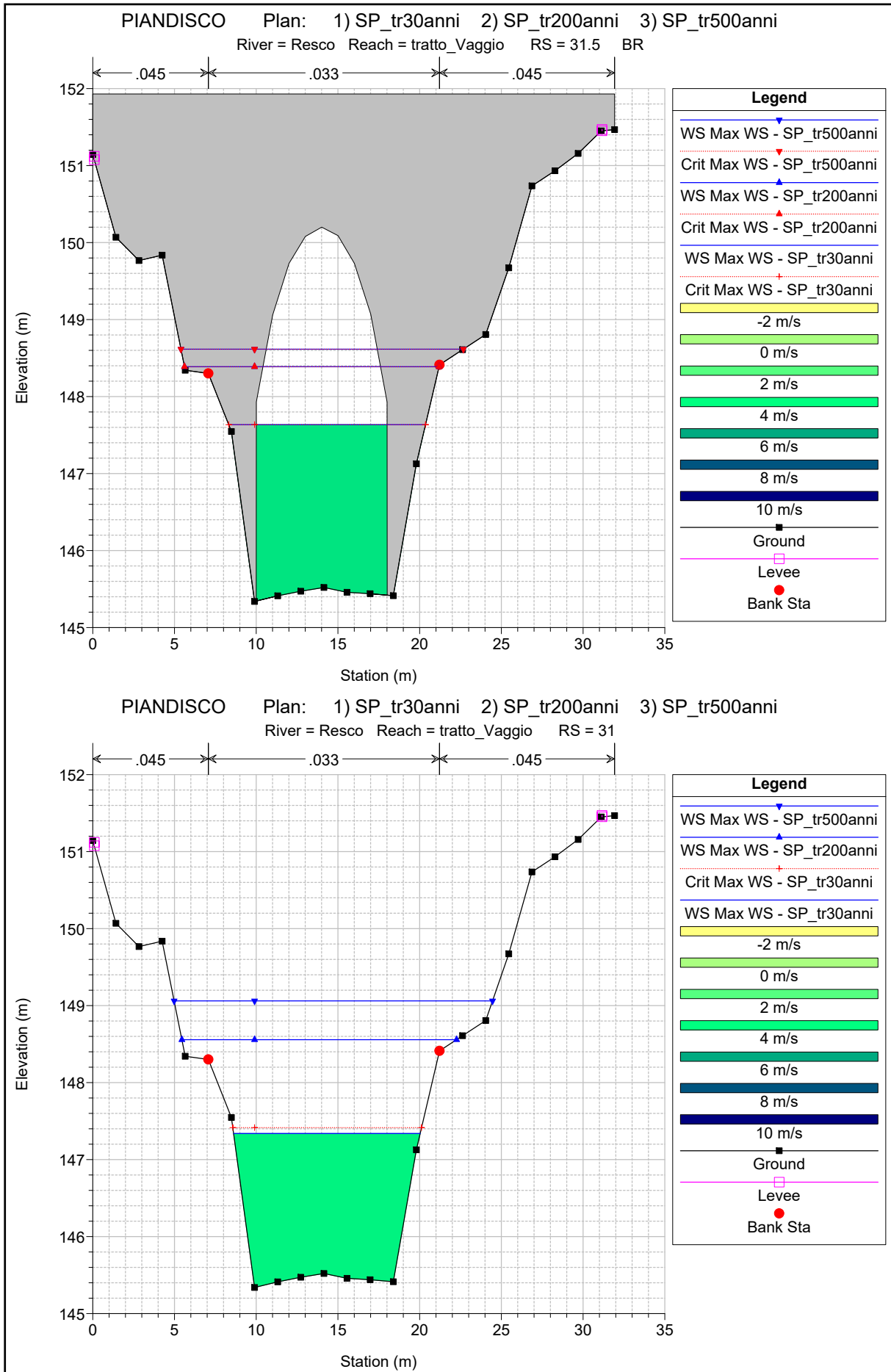


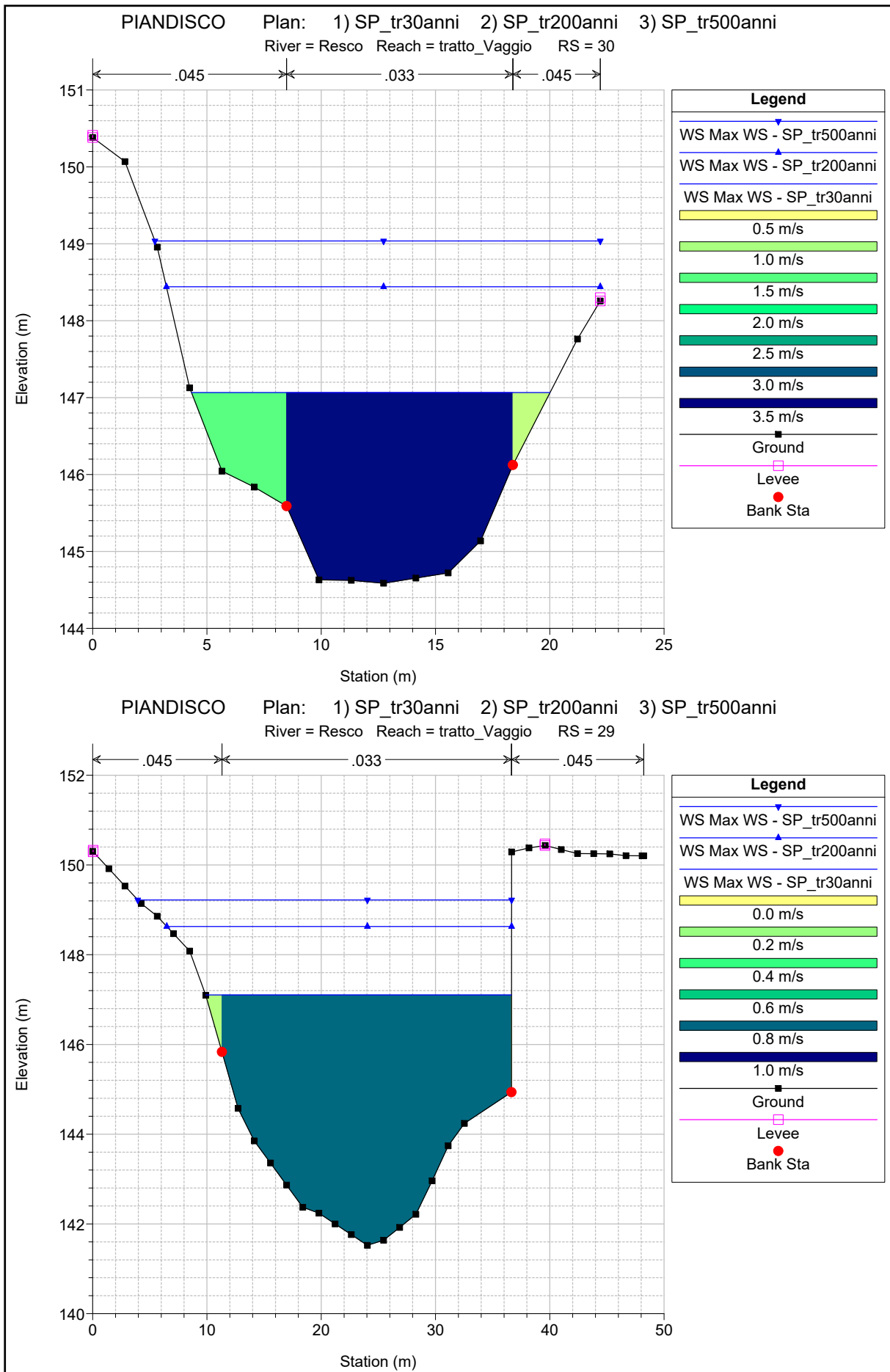


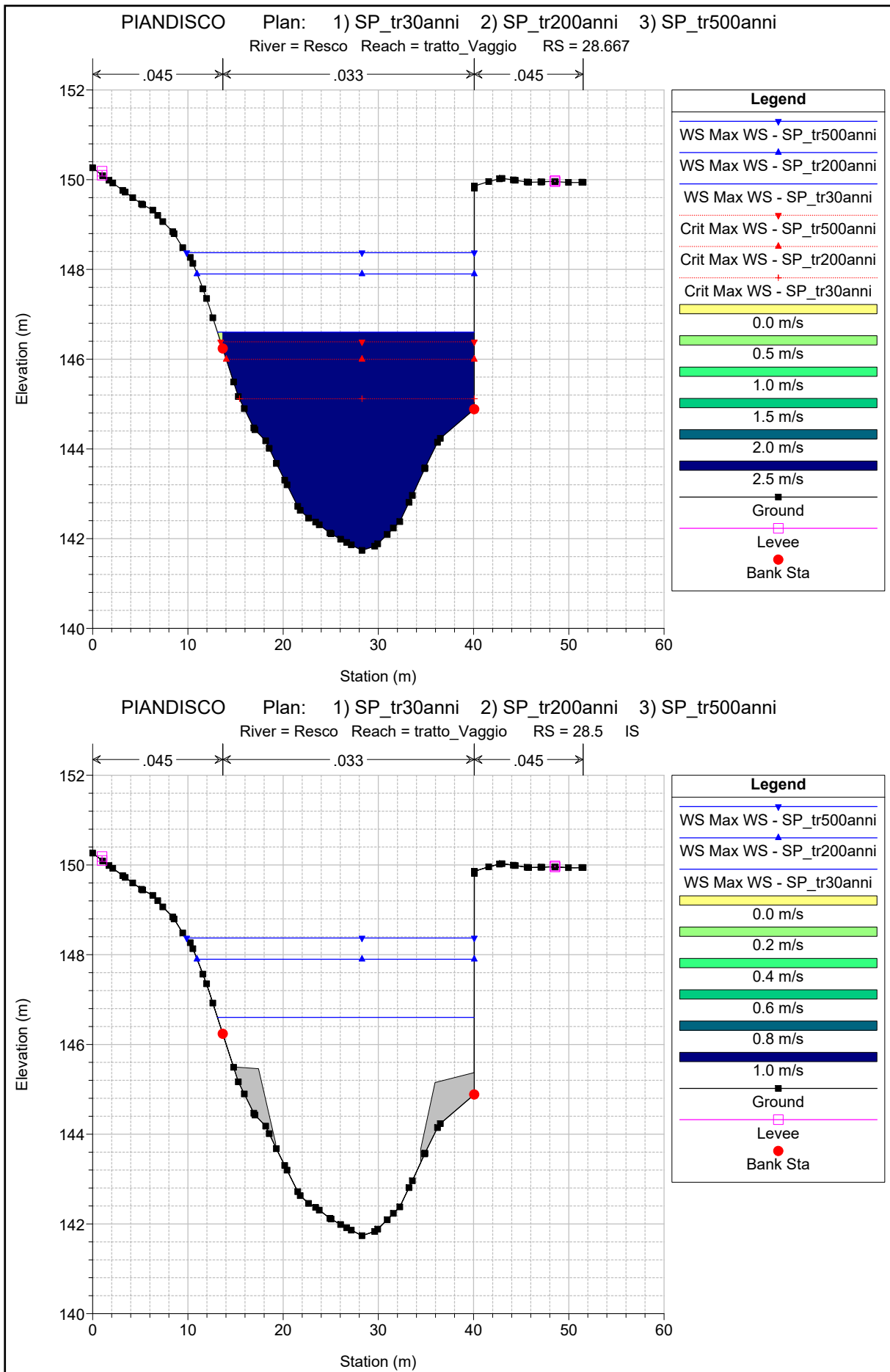




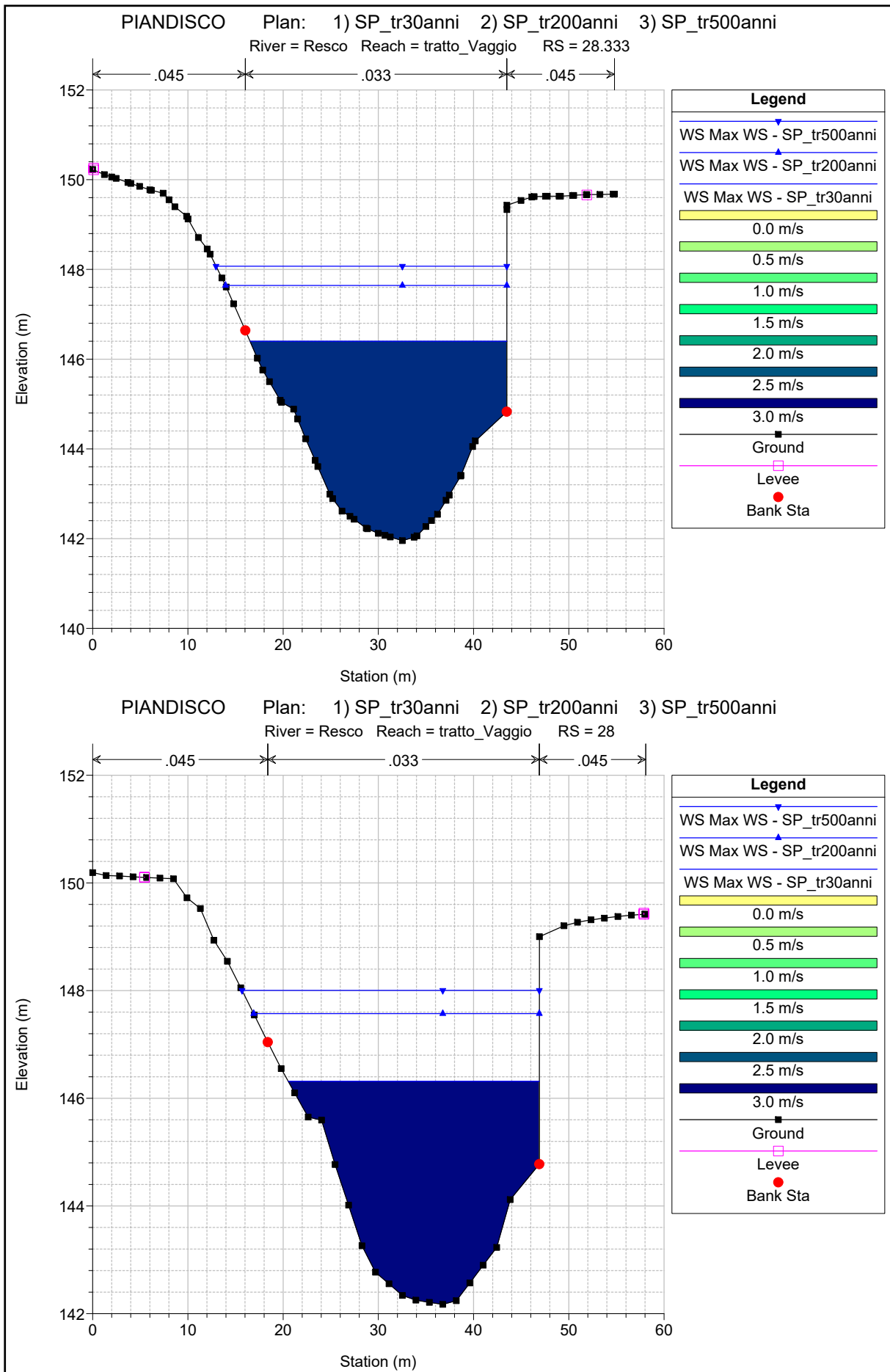


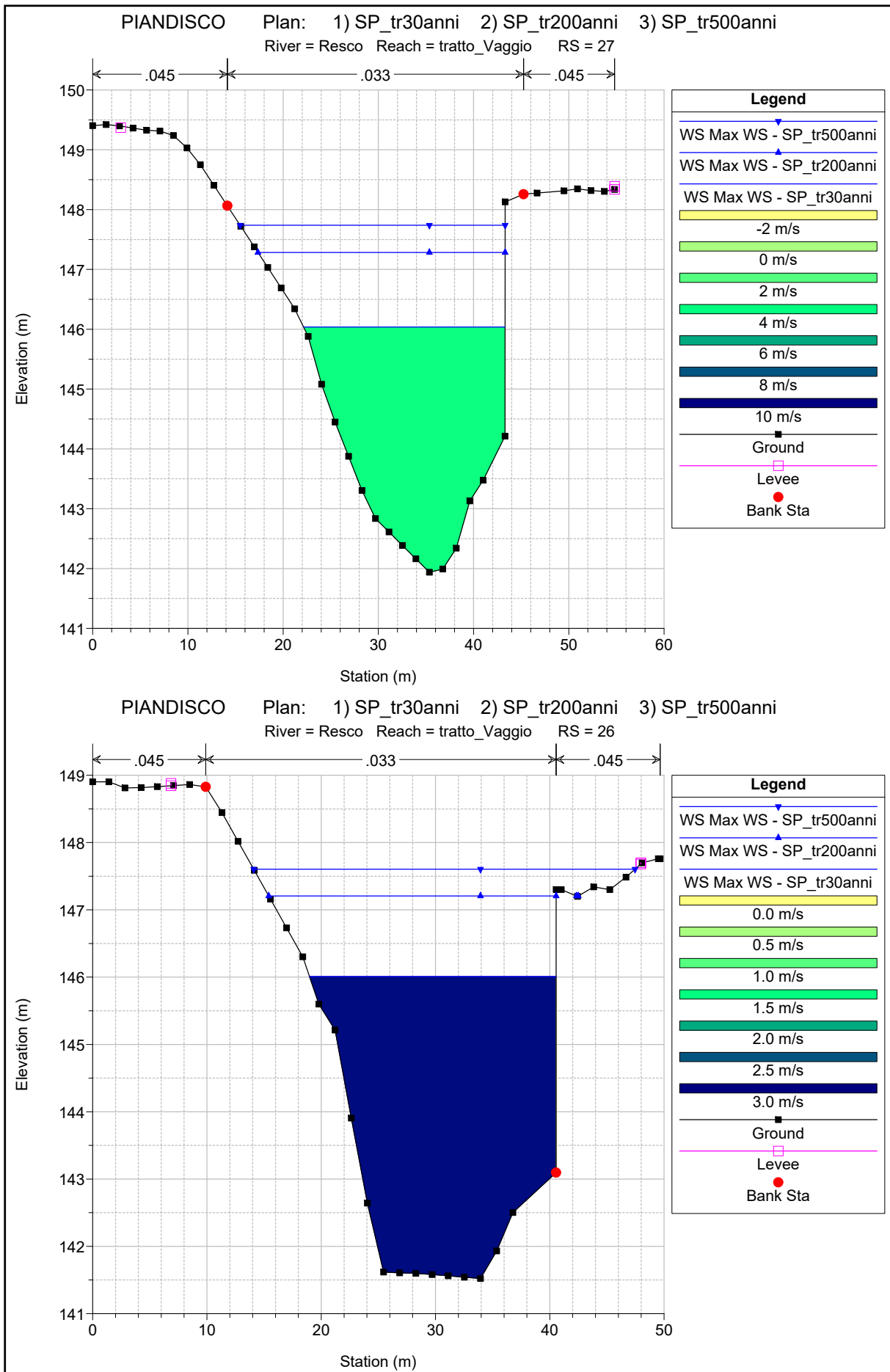


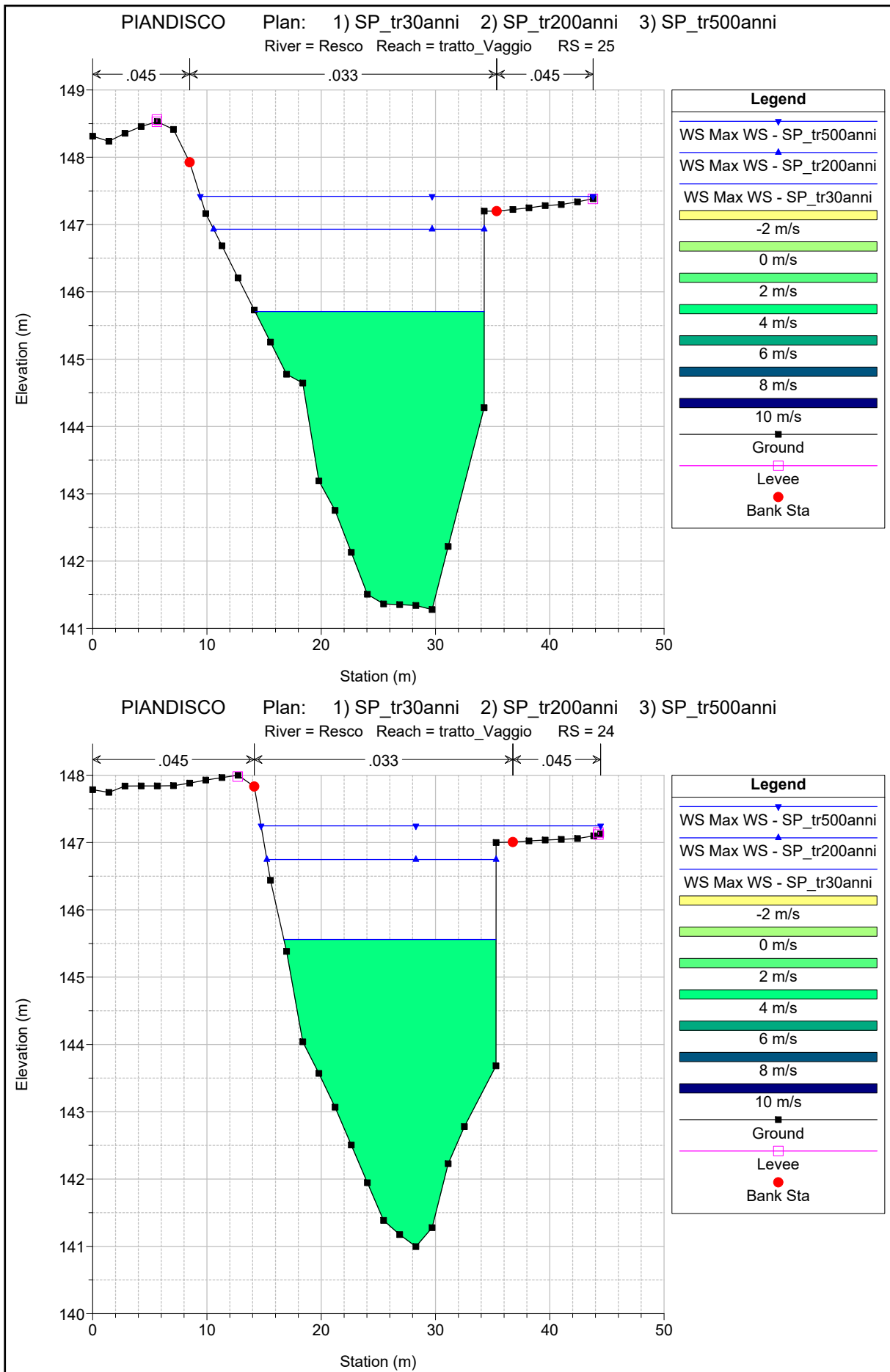


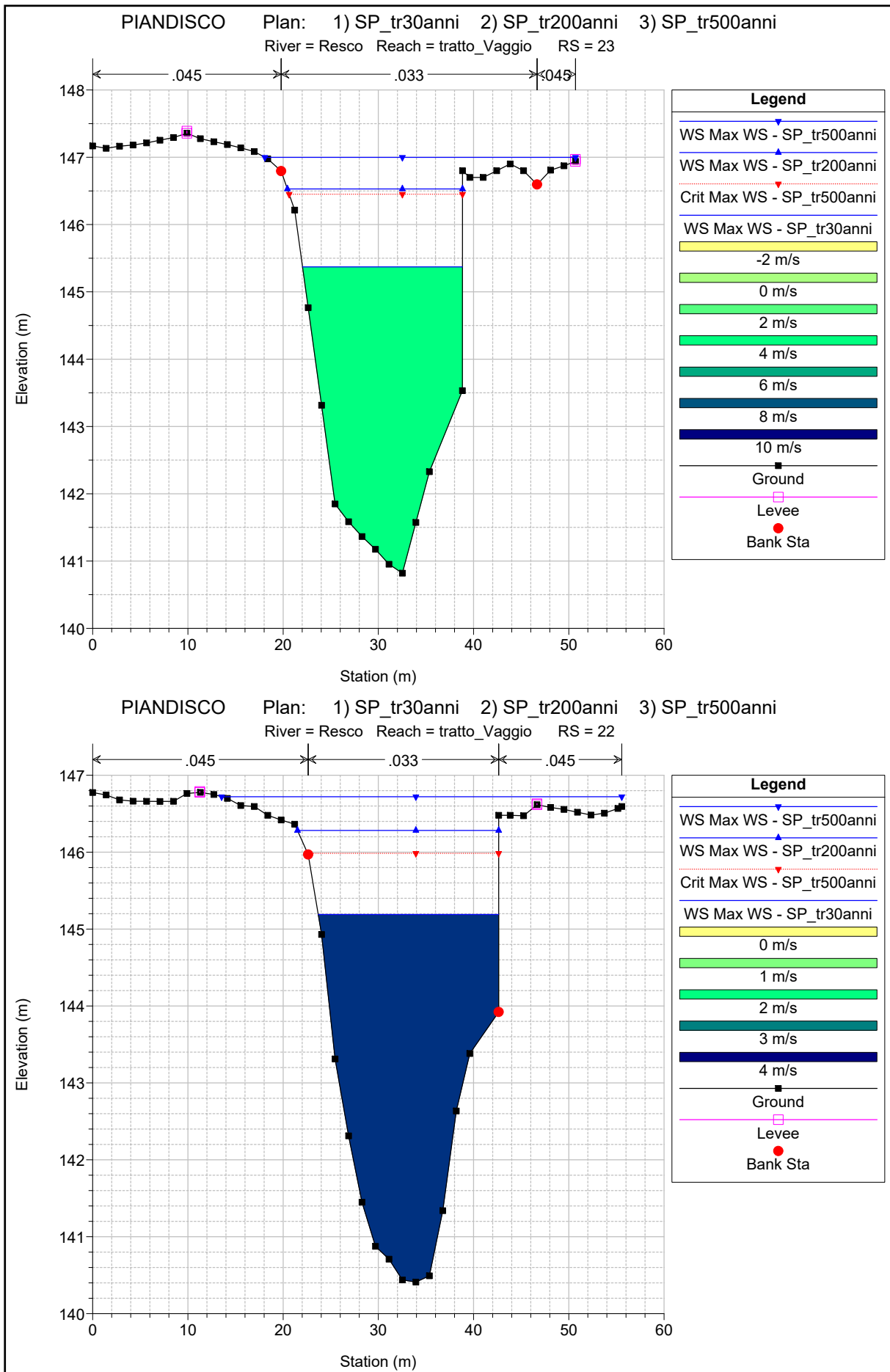


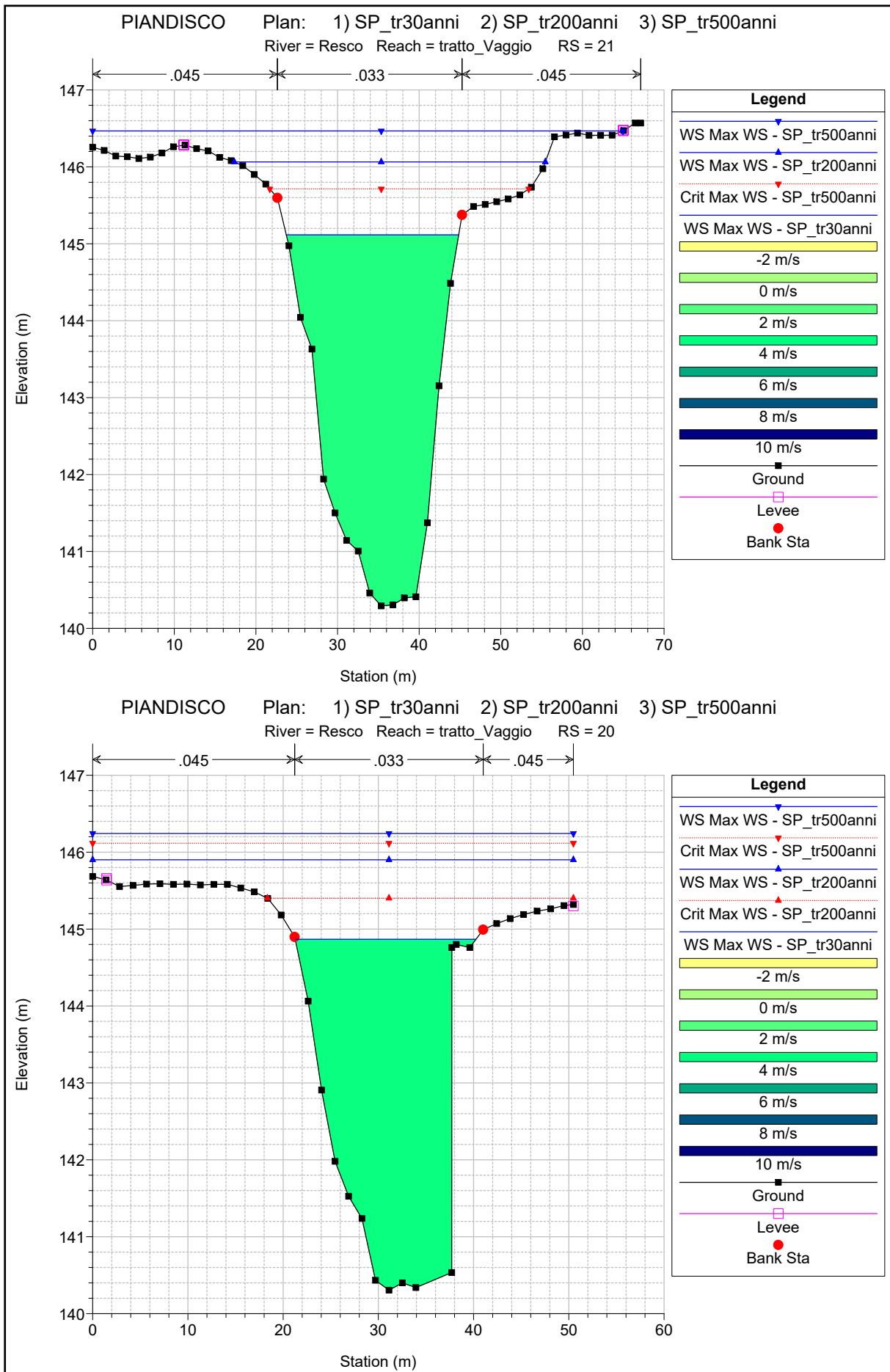


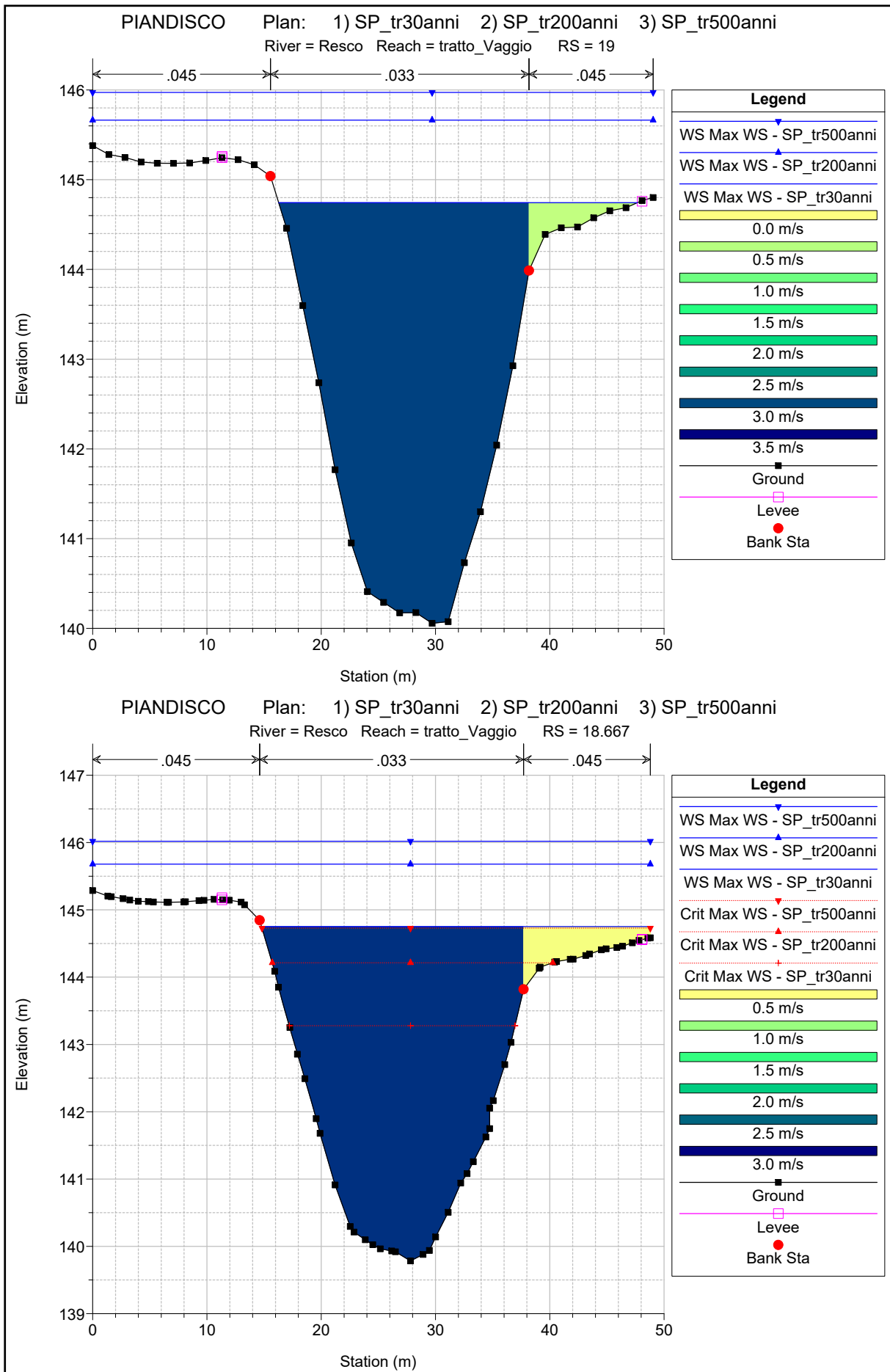




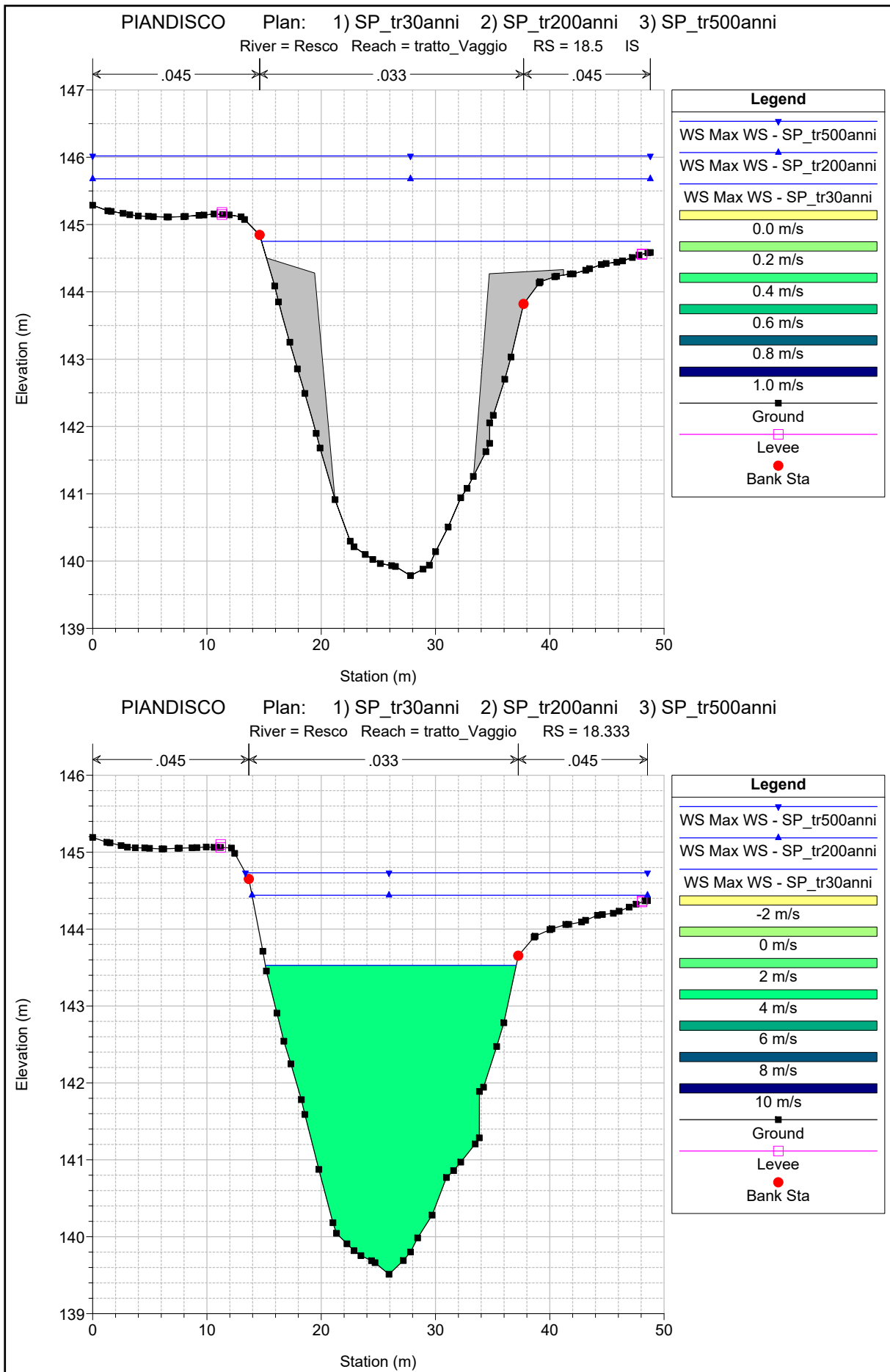


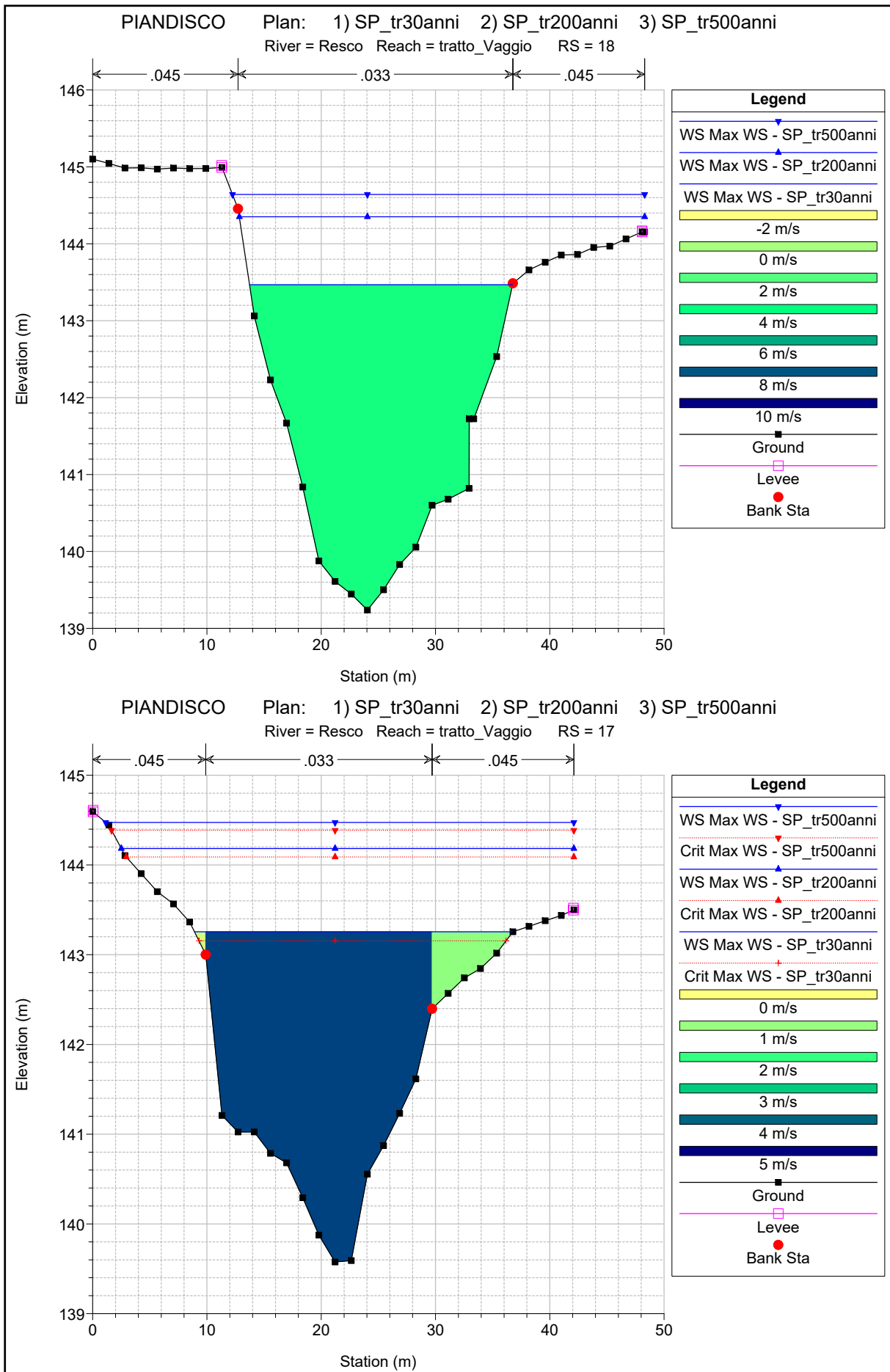


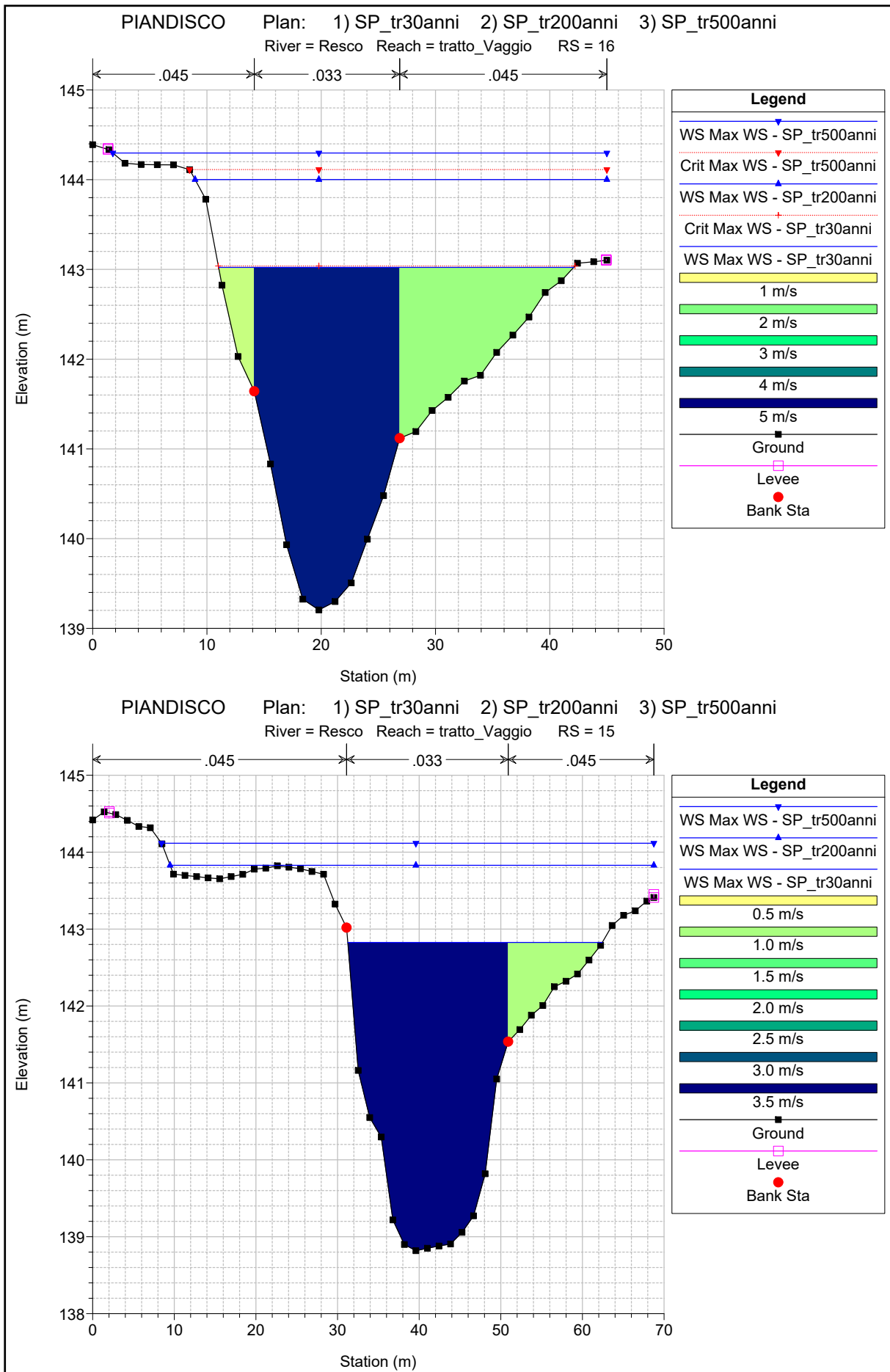


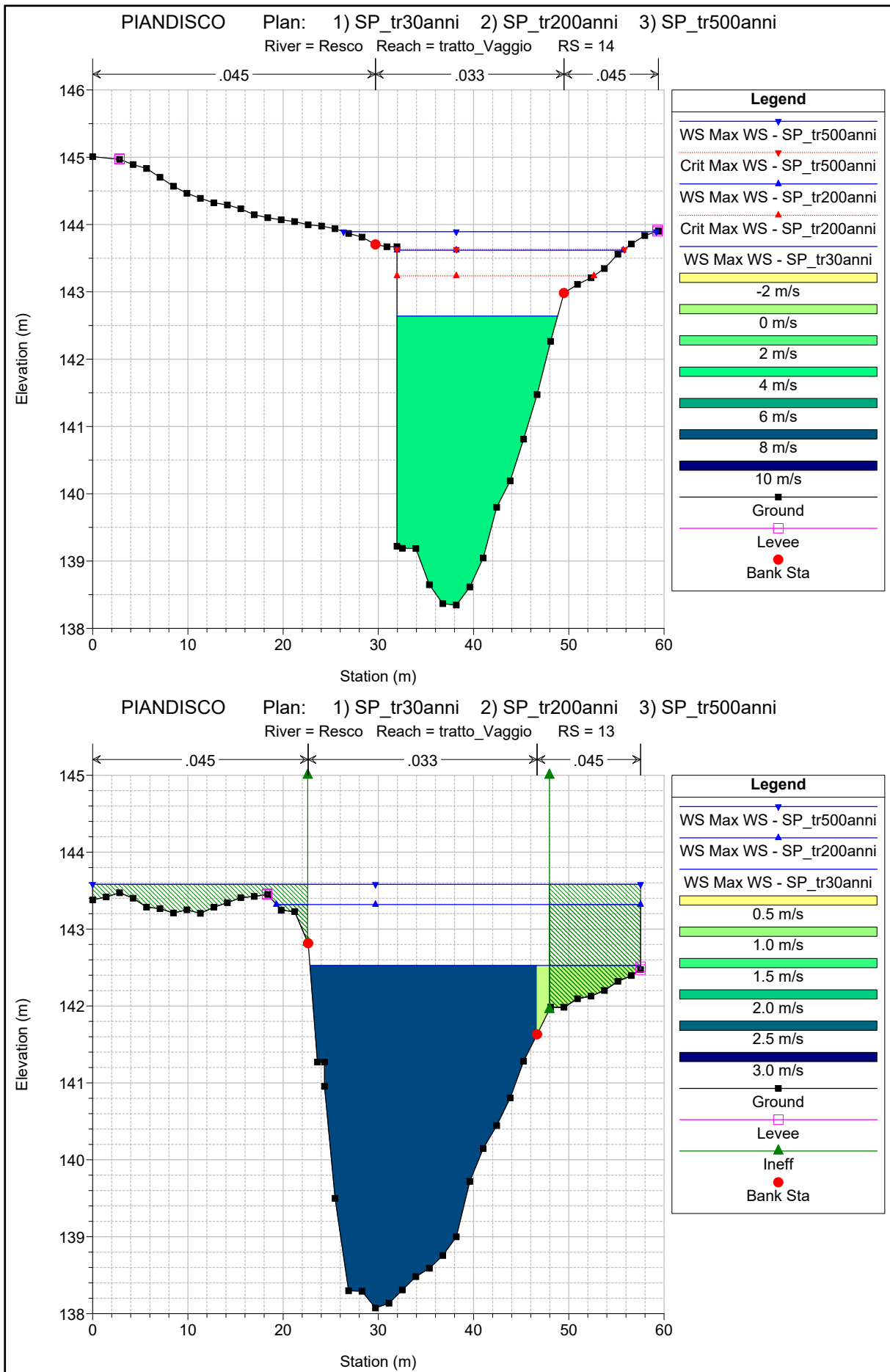


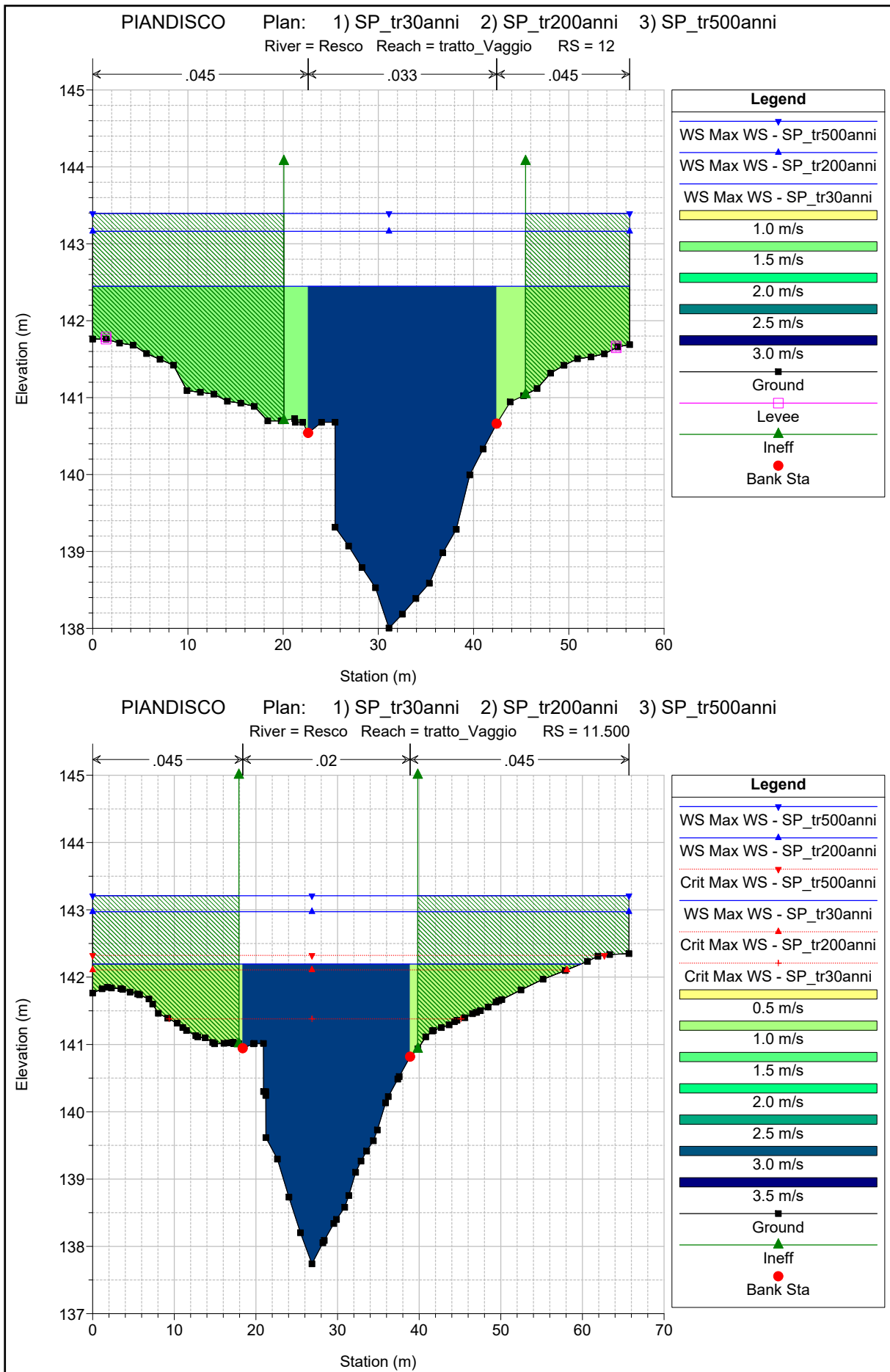


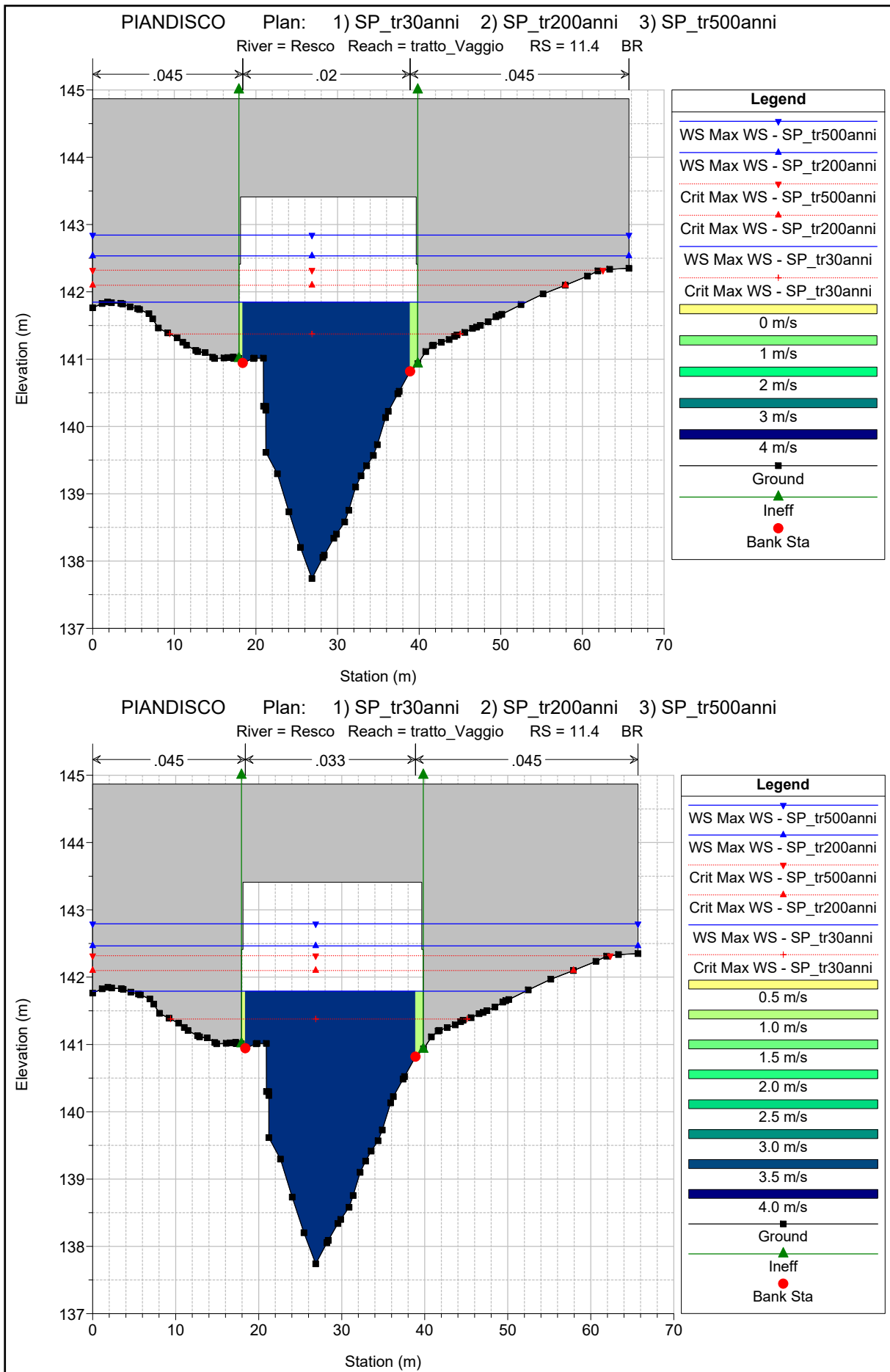


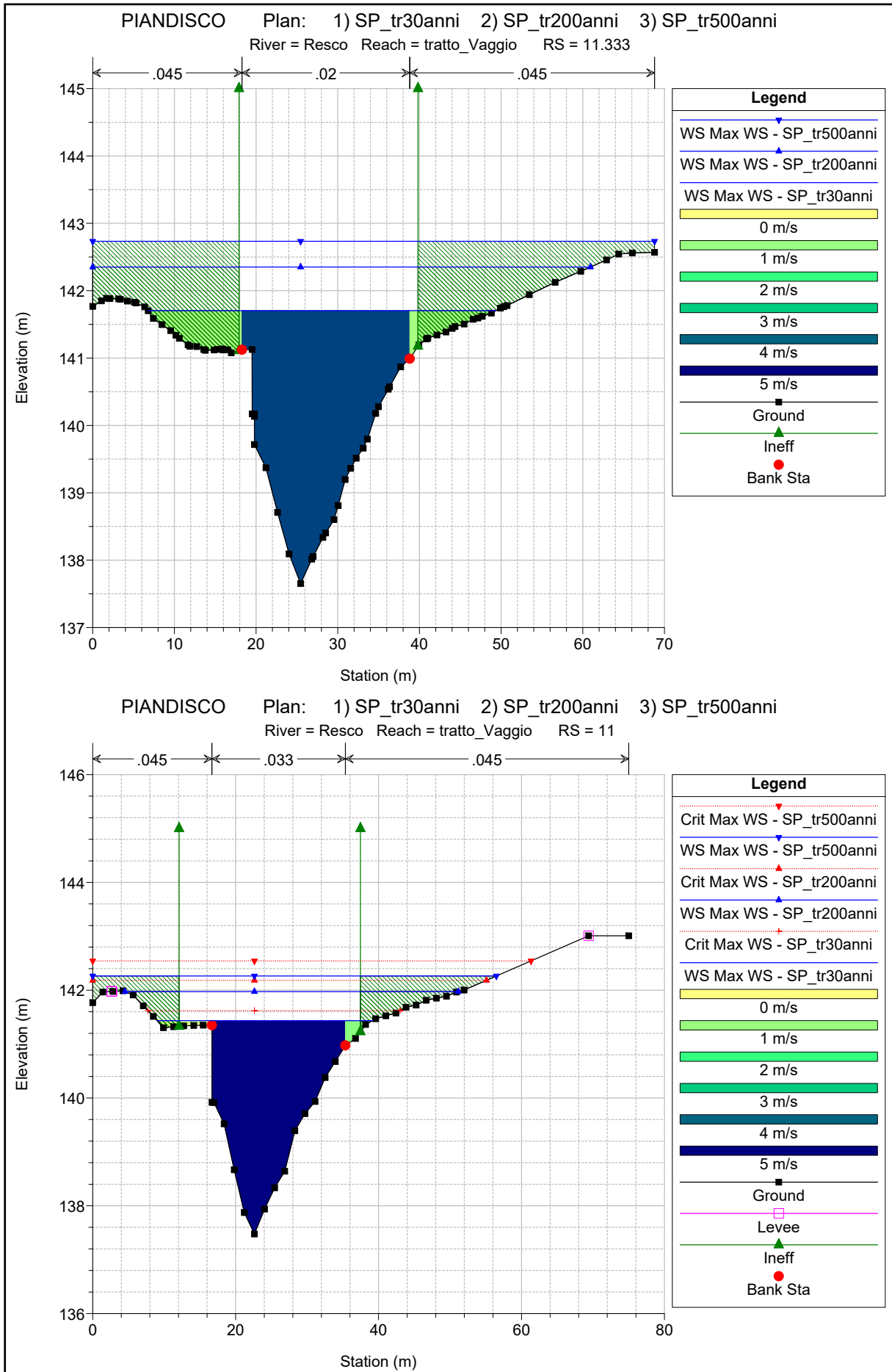




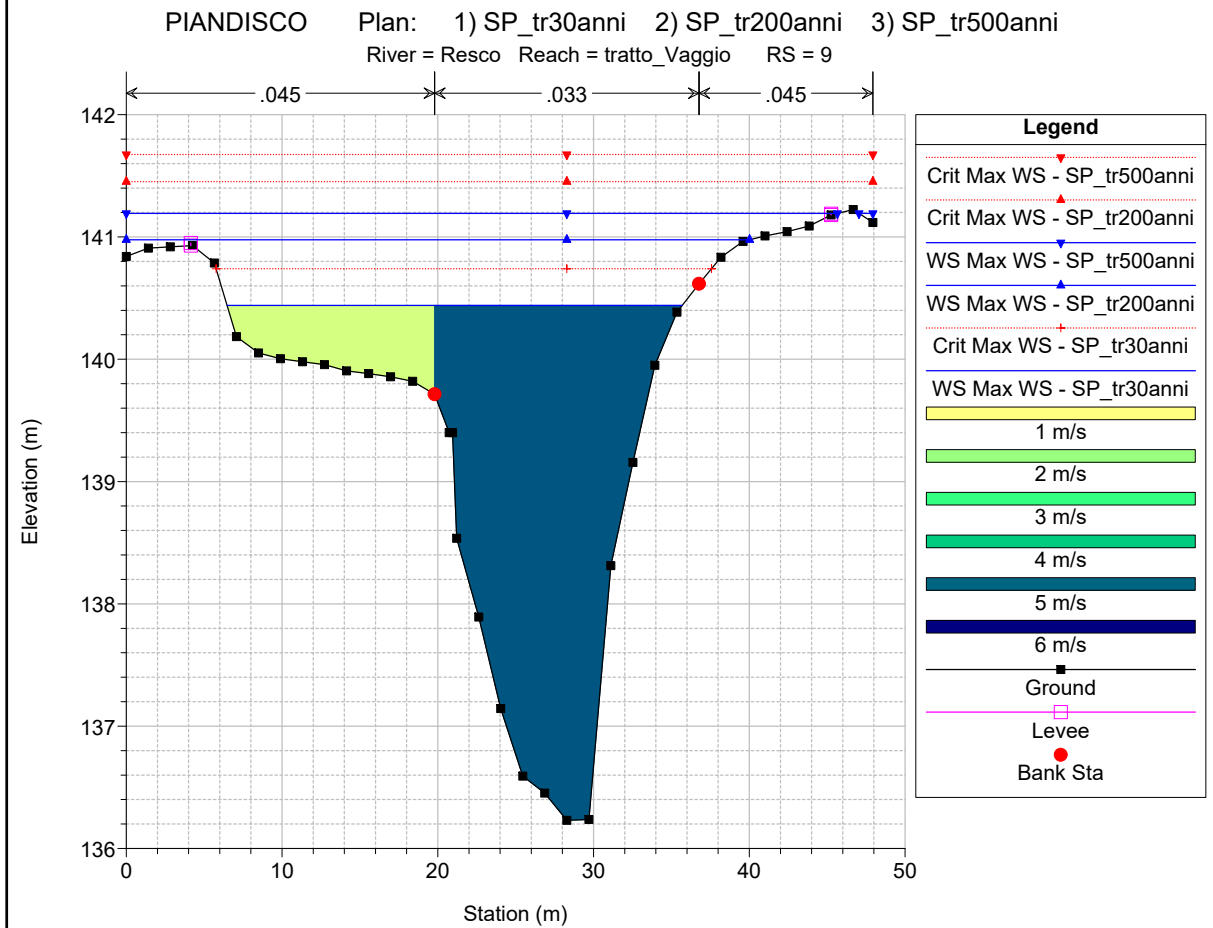
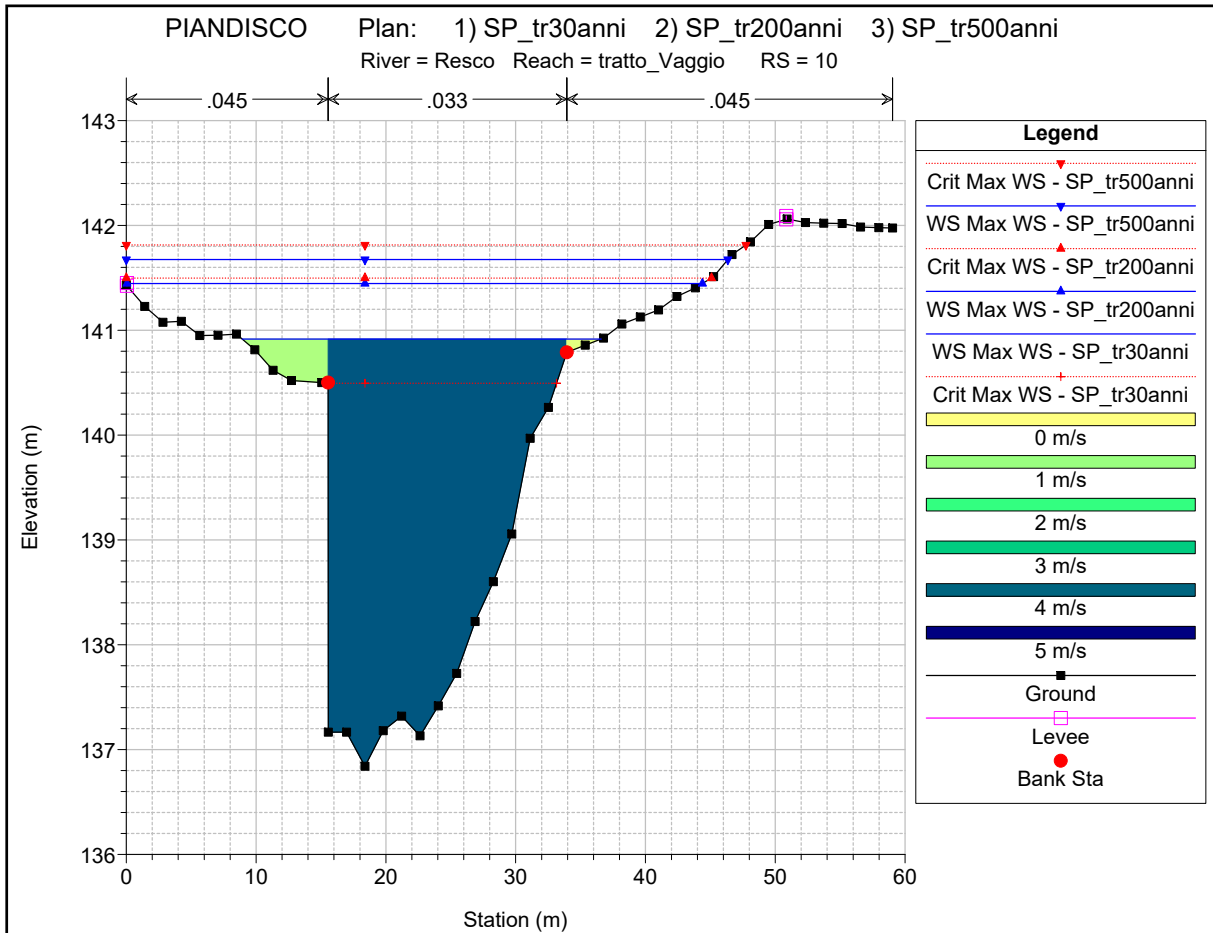


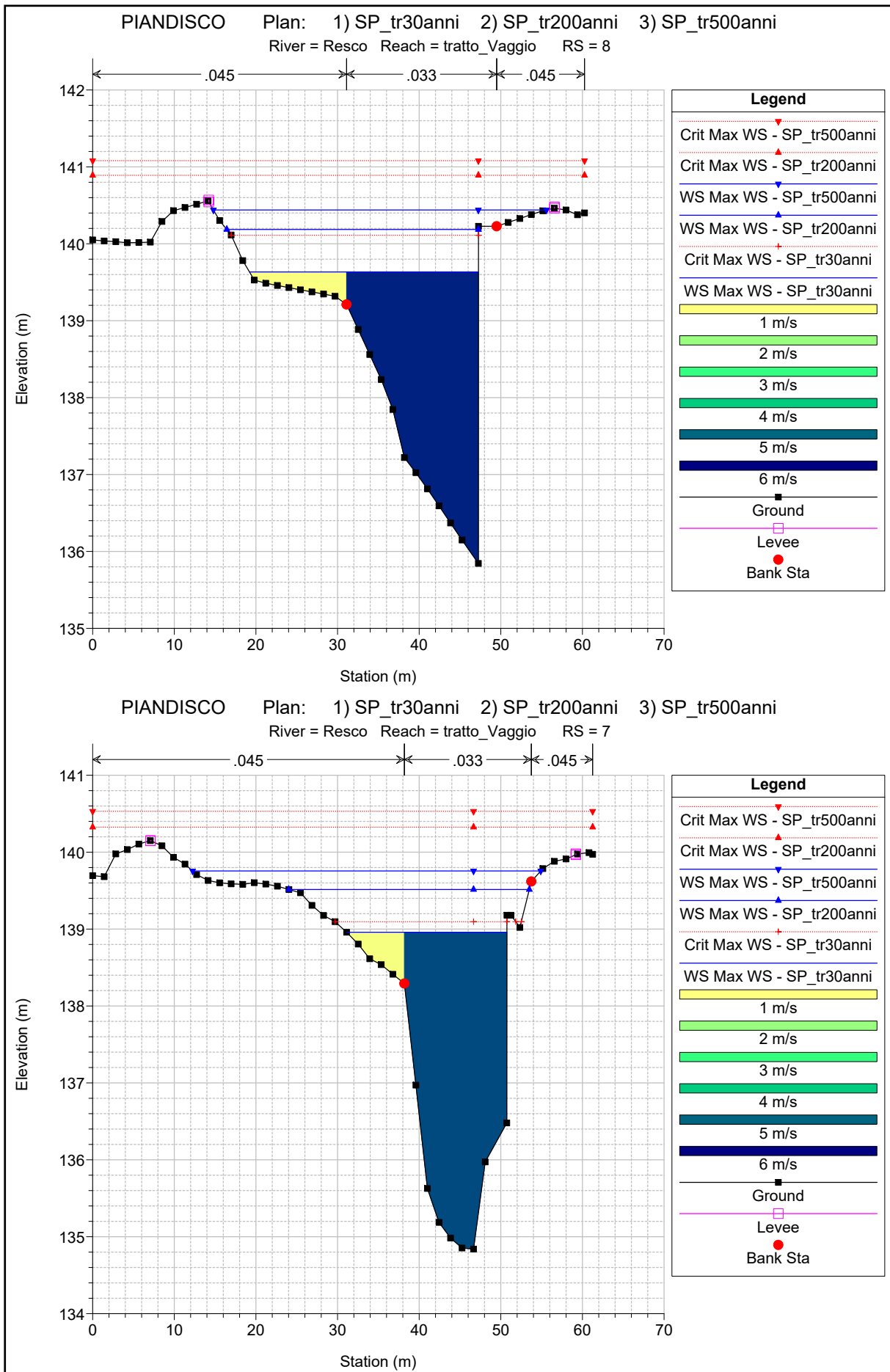


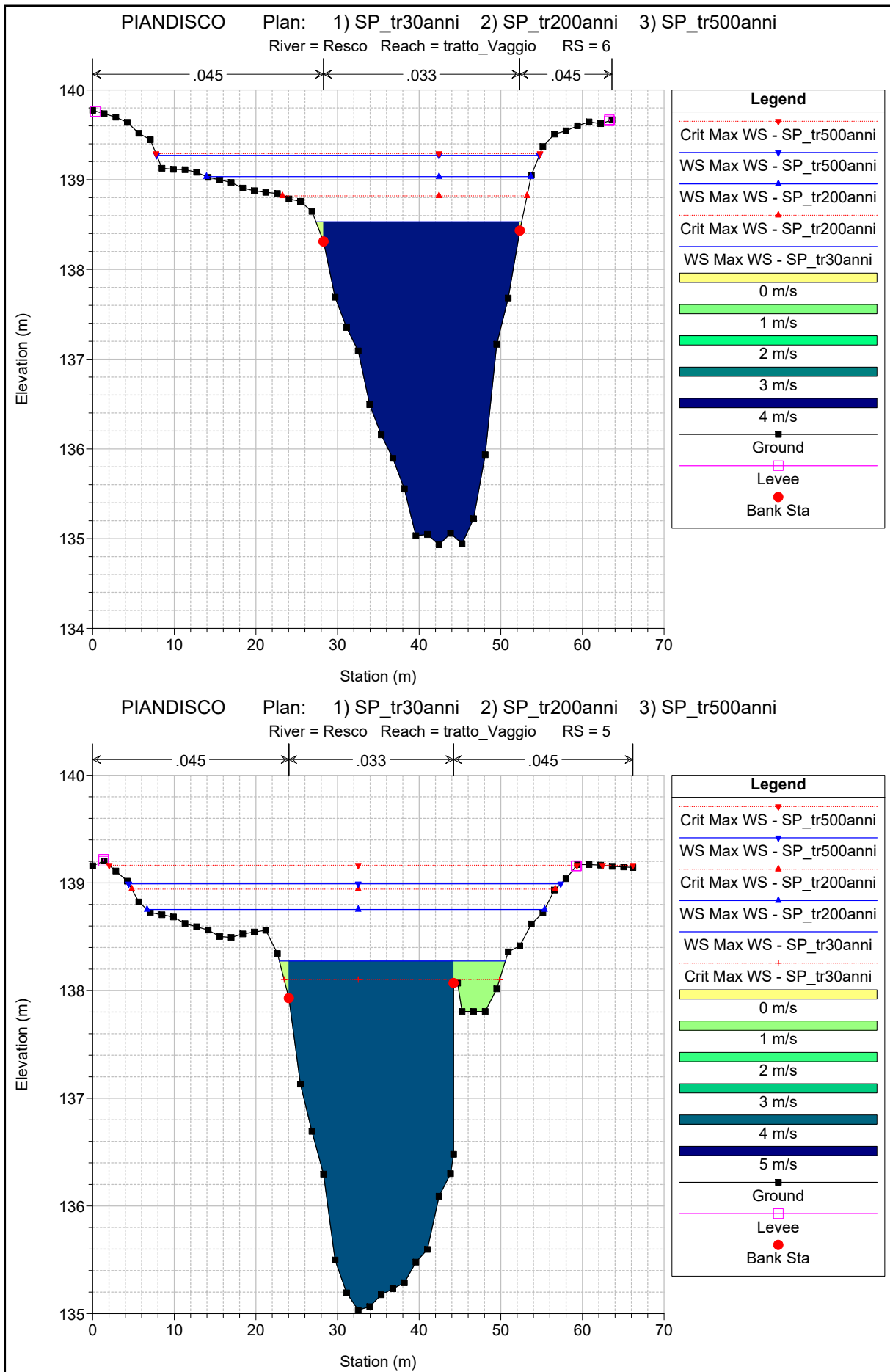


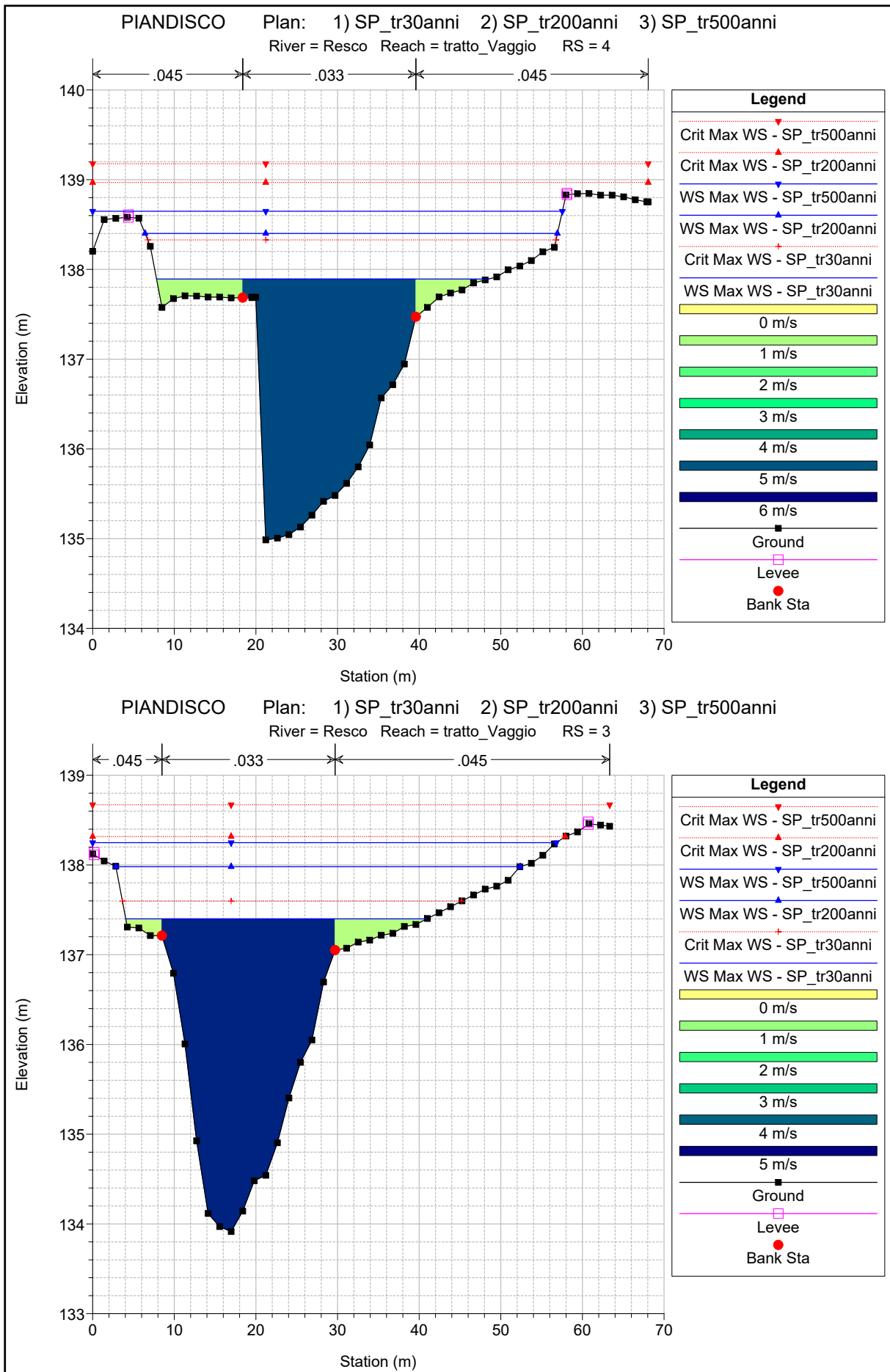


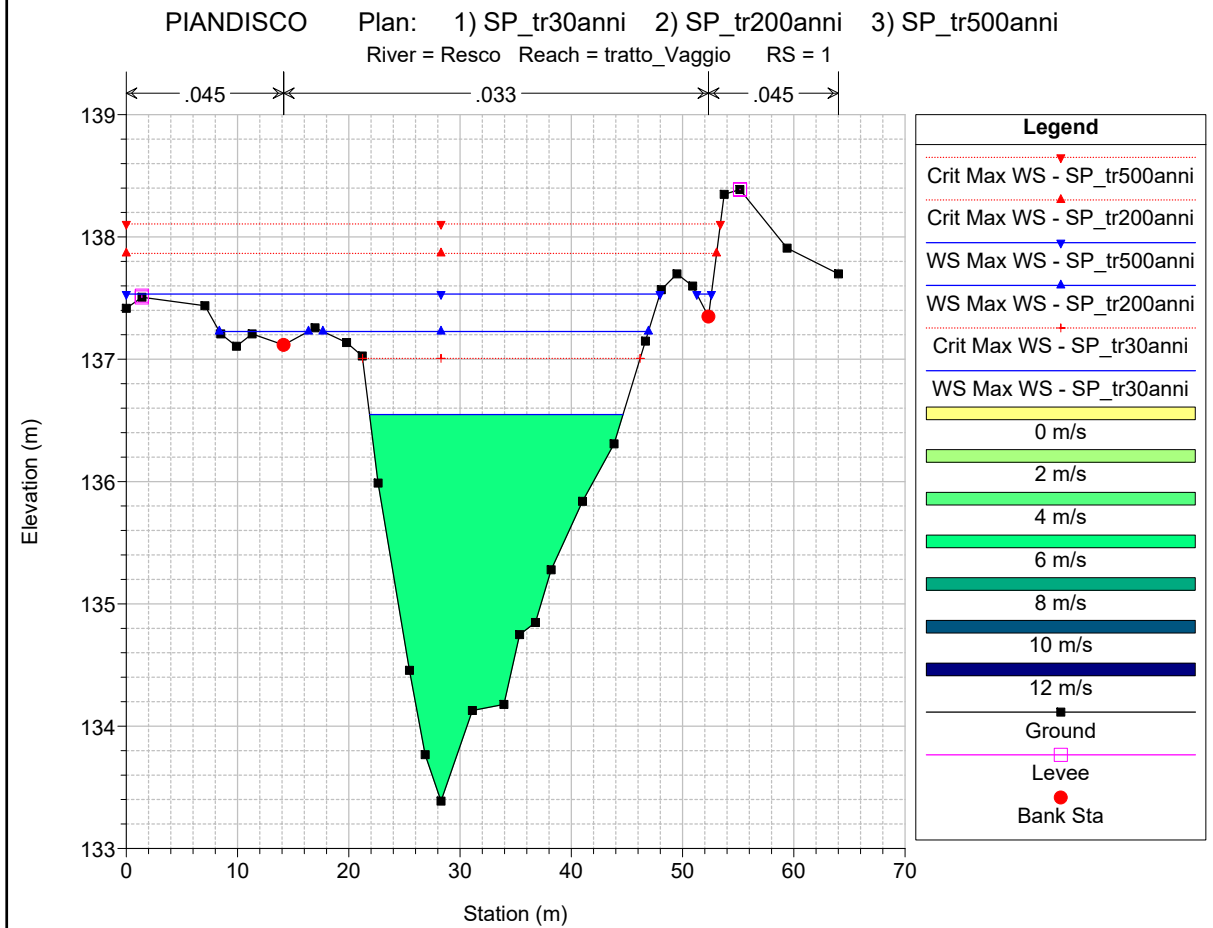
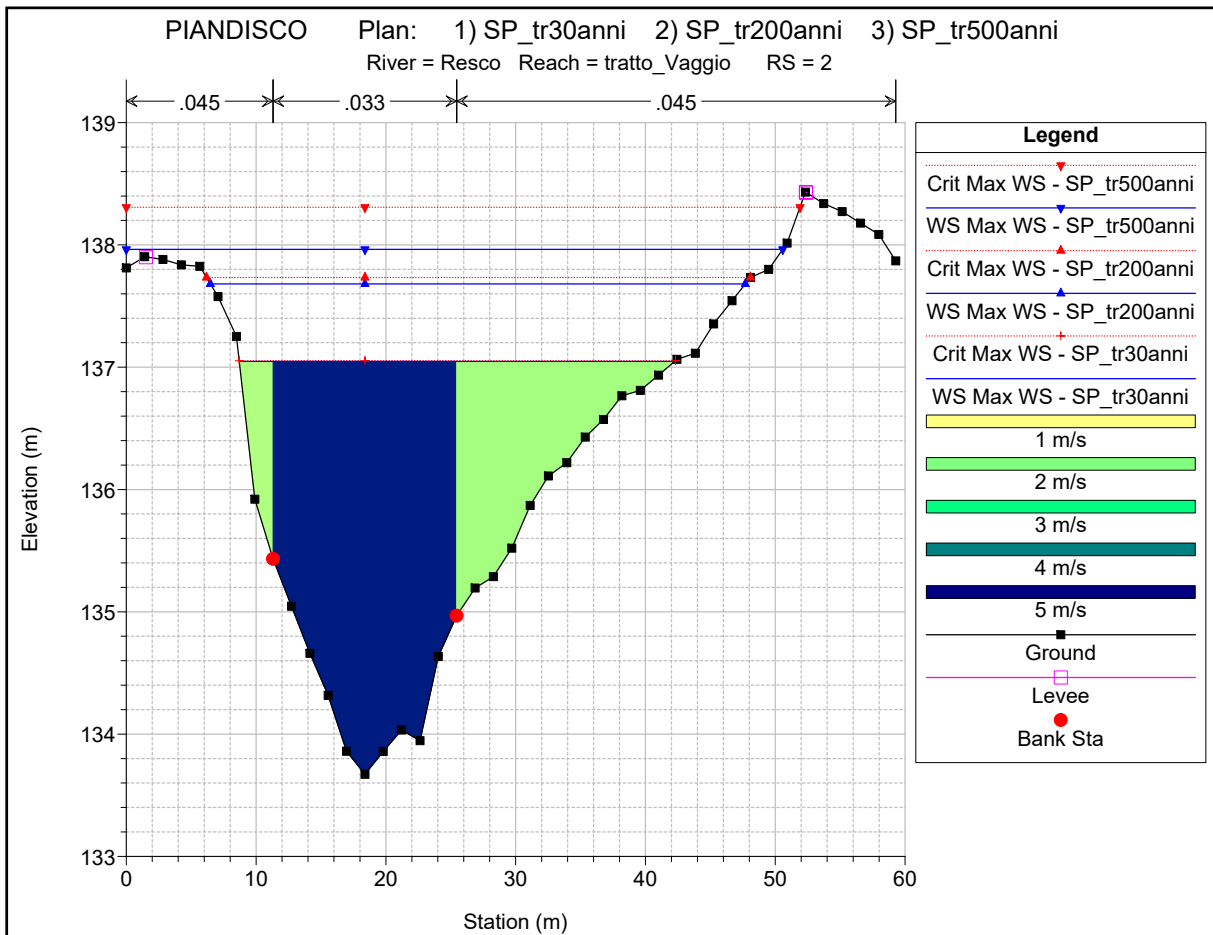




















HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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
tratto_Vaggio	10.9												
tratto_Vaggio	10.88												
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr30anni	213.52	136.84	140.92	140.49	141.79	0.006323	4.16	53.09	27.66	0.80
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr200anni	301.69	136.84	141.45	141.50	142.54	0.006511	4.74	73.07	44.33	0.83
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr500anni	357.38	136.84	141.67	141.81	142.91	0.006886	5.10	83.48	46.35	0.87
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr30anni	213.52	136.23	140.44	140.74	141.74	0.010619	5.16	46.12	29.22	1.04
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr200anni	310.45	136.23	140.98	141.45	142.57	0.011101	5.82	63.52	40.02	1.10
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr500anni	361.39	136.23	141.19	141.67	142.89	0.011039	6.09	72.88	46.55	1.11
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr30anni	213.52	135.84	139.63	140.11	141.26	0.015700	5.67	39.84	28.05	1.19
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr200anni	310.45	135.84	140.19	140.89	142.08	0.014987	6.29	56.06	30.83	1.19
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr500anni	361.36	135.84	140.44	141.08	142.38	0.015904	6.44	65.22	40.80	1.24
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr30anni	213.52	134.84	138.96	139.10	140.36	0.009399	5.27	42.52	19.64	0.94
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr200anni	310.43	134.84	139.51	140.33	141.38	0.012752	6.18	56.15	29.48	1.12
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr500anni	361.36	134.84	139.76	140.53	141.83	0.013266	6.57	65.18	42.65	1.15
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr30anni	213.52	134.93	138.53		139.28	0.005642	3.83	55.82	25.19	0.80
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr200anni	310.42	134.93	139.03	138.82	140.08	0.006115	4.55	71.09	39.76	0.86
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr500anni	361.35	134.93	139.27	139.29	140.43	0.006164	4.82	81.64	46.88	0.88
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr30anni	213.52	135.03	138.28	138.10	139.17	0.006640	4.21	52.63	27.70	0.85
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr200anni	310.42	135.03	138.75	138.94	139.99	0.007415	5.01	69.90	48.70	0.93
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr500anni	361.35	135.03	138.99	139.16	140.31	0.007345	5.25	81.97	52.92	0.94
tratto_Vaggio	4.9												
tratto_Vaggio	4.8												
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr30anni	213.66	134.99	137.89	138.33	139.22	0.013515	5.14	44.64	40.70	1.18
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr200anni	317.81	134.99	138.40	138.97	139.88	0.011803	5.61	68.34	50.52	1.15
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr500anni	378.00	134.99	138.65	139.18	140.21	0.011268	5.85	81.75	57.54	1.14
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr30anni	213.97	133.92	137.40	137.60	138.50	0.009310	4.67	48.16	36.90	1.02
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr200anni	325.35	133.92	137.98	138.32	139.30	0.008550	5.25	73.62	49.53	1.02
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr500anni	391.75	133.92	138.25	138.67	139.68	0.008446	5.55	88.16	56.80	1.03
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr30anni	214.67	133.67	137.05	137.05	138.07	0.006810	4.78	56.49	33.55	0.92
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr200anni	330.93	133.67	137.68	137.73	138.97	0.006927	5.54	80.23	41.22	0.97
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr500anni	399.97	133.67	137.96	138.31	139.45	0.007328	6.01	93.10	50.57	1.01
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr30anni	214.67	133.39	136.55	137.01	138.17	0.018755	5.65	38.02	22.78	1.40
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr200anni	330.93	133.39	137.23	137.87	139.07	0.019877	6.01	55.39	37.28	1.45
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr500anni	399.96	133.39	137.53	138.11	139.41	0.018484	6.08	68.15	49.27	1.42

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	70	Max WS	SP_tr30anni	180.08	180.02	0.06	0.00			81.07	0.00	28.46
tratto_Vaggio	70	Max WS	SP_tr200anni	182.24	182.19	0.05	0.00			131.31	0.50	30.83
tratto_Vaggio	70	Max WS	SP_tr500anni	183.79	183.75	0.04	0.00			162.21	2.68	35.31
tratto_Vaggio	69	Max WS	SP_tr30anni	180.05	180.02	0.03	0.00		0.00	81.07	0.00	39.78
tratto_Vaggio	69	Max WS	SP_tr200anni	182.22	182.20	0.02	0.00		1.29	129.81	0.70	45.84
tratto_Vaggio	69	Max WS	SP_tr500anni	183.78	183.76	0.02	0.00		2.59	159.96	2.34	49.41
tratto_Vaggio	68	Max WS	SP_tr30anni	180.05	180.01	0.03	0.00	0.25	0.01	81.03	0.03	34.76
tratto_Vaggio	68	Max WS	SP_tr200anni	182.22	182.19	0.03	0.01	0.47	1.63	128.90	1.28	46.76
tratto_Vaggio	68	Max WS	SP_tr500anni	183.78	183.75	0.02	0.01	0.73	3.23	156.35	5.31	54.44
tratto_Vaggio	67.5			Bridge								
tratto_Vaggio	67	Max WS	SP_tr30anni	175.45	173.92	1.53	0.26			81.07		11.17
tratto_Vaggio	67	Max WS	SP_tr200anni	176.58	174.37	2.21	0.27			131.80		11.74
tratto_Vaggio	67	Max WS	SP_tr500anni	177.22	174.64	2.58	0.28			164.88	0.00	12.26
tratto_Vaggio	66	Max WS	SP_tr30anni	174.23	172.69	1.54	0.34			81.07		18.07
tratto_Vaggio	66	Max WS	SP_tr200anni	174.88	173.08	1.80	0.25			131.75	0.05	20.17
tratto_Vaggio	66	Max WS	SP_tr500anni	175.23	173.31	1.92	0.21		0.00	164.54	0.34	21.09
tratto_Vaggio	65	Max WS	SP_tr30anni	171.72	171.38	0.33	0.05			81.07		18.96
tratto_Vaggio	65	Max WS	SP_tr200anni	172.45	171.97	0.48	0.05			131.80		19.73
tratto_Vaggio	65	Max WS	SP_tr500anni	172.86	172.30	0.56	0.05			164.89		20.16
tratto_Vaggio	64	Max WS	SP_tr30anni	172.36	171.00	1.37	0.19			81.07		11.46
tratto_Vaggio	64	Max WS	SP_tr200anni	173.28	171.59	1.69	0.17			131.80		12.70
tratto_Vaggio	64	Max WS	SP_tr500anni	173.80	171.91	1.89	0.16			164.88		13.28
tratto_Vaggio	63	Max WS	SP_tr30anni	170.72	170.13	0.59	0.05		0.03	81.03		13.03
tratto_Vaggio	63	Max WS	SP_tr200anni	171.61	170.75	0.86	0.05		0.78	130.96	0.06	14.83
tratto_Vaggio	63	Max WS	SP_tr500anni	172.12	171.08	1.04	0.05		1.70	162.91	0.28	15.54
tratto_Vaggio	62	Max WS	SP_tr30anni	170.31	169.91	0.39	0.04			81.06		15.66
tratto_Vaggio	62	Max WS	SP_tr200anni	171.06	170.45	0.62	0.05			131.80		16.97
tratto_Vaggio	62	Max WS	SP_tr500anni	171.50	170.75	0.74	0.05			164.88	0.00	17.61
tratto_Vaggio	61	Max WS	SP_tr30anni	170.21	169.47	0.74	0.09			81.07		16.49
tratto_Vaggio	61	Max WS	SP_tr200anni	170.96	170.00	0.96	0.08		0.20	131.59		18.49
tratto_Vaggio	61	Max WS	SP_tr500anni	171.39	170.31	1.08	0.08		0.82	164.06		19.56
tratto_Vaggio	60	Max WS	SP_tr30anni	169.28	169.05	0.24				81.05	0.01	27.97
tratto_Vaggio	60	Max WS	SP_tr200anni	169.91	169.59	0.31				131.32	0.48	30.08
tratto_Vaggio	60	Max WS	SP_tr500anni	170.26	169.90	0.36				163.64	1.24	30.99
tratto_Vaggio	59.5			Inl Struct								
tratto_Vaggio	59	Max WS	SP_tr30anni	164.04	163.09	0.95	0.11			81.07		19.42
tratto_Vaggio	59	Max WS	SP_tr200anni	164.65	163.61	1.03	0.08			131.79	0.00	20.65
tratto_Vaggio	59	Max WS	SP_tr500anni	165.02	163.89	1.14	0.07			164.82	0.06	21.27
tratto_Vaggio	58	Max WS	SP_tr30anni	162.98	162.73	0.25	0.04			81.07		22.22
tratto_Vaggio	58	Max WS	SP_tr200anni	163.66	163.30	0.36	0.04			131.79		23.59
tratto_Vaggio	58	Max WS	SP_tr500anni	164.01	163.57	0.44	0.04			164.88		24.13
tratto_Vaggio	57	Max WS	SP_tr30anni	163.82	162.47	1.36	0.21			81.07		11.21
tratto_Vaggio	57	Max WS	SP_tr200anni	164.74	162.99	1.75	0.22			131.79		14.53
tratto_Vaggio	57	Max WS	SP_tr500anni	165.25	163.24	2.01	0.22		0.00	164.88	0.00	15.79
tratto_Vaggio	56	Max WS	SP_tr30anni	162.64	161.58	1.06	0.16			81.06		14.56
tratto_Vaggio	56	Max WS	SP_tr200anni	163.43	162.08	1.36	0.14		0.45	131.33	0.02	17.44
tratto_Vaggio	56	Max WS	SP_tr500anni	163.91	162.32	1.59	0.14		1.22	163.50	0.16	18.16
tratto_Vaggio	55	Max WS	SP_tr30anni	161.86	160.96	0.90	0.13			81.07		13.18
tratto_Vaggio	55	Max WS	SP_tr200anni	162.71	161.51	1.21	0.14			131.79		15.36
tratto_Vaggio	55	Max WS	SP_tr500anni	163.20	161.76	1.44	0.14		0.03	164.84	0.01	16.41
tratto_Vaggio	54	Max WS	SP_tr30anni	161.65	160.30	1.34	0.22			81.06		12.34
tratto_Vaggio	54	Max WS	SP_tr200anni	162.48	160.81	1.67	0.22		0.00	131.79		16.88
tratto_Vaggio	54	Max WS	SP_tr500anni	162.91	161.08	1.83	0.20		0.10	164.77	0.00	17.99
tratto_Vaggio	53	Max WS	SP_tr30anni	160.24	159.58	0.66	0.10		0.17	80.89		20.74
tratto_Vaggio	53	Max WS	SP_tr200anni	160.93	160.08	0.85	0.09		2.73	129.07		21.91
tratto_Vaggio	53	Max WS	SP_tr500anni	161.31	160.36	0.95	0.08		5.12	159.76		22.56
tratto_Vaggio	52	Max WS	SP_tr30anni	159.37	159.03	0.33	0.05			81.06		26.81
tratto_Vaggio	52	Max WS	SP_tr200anni	159.98	159.58	0.40	0.04		0.05	131.68	0.05	29.75
tratto_Vaggio	52	Max WS	SP_tr500anni	160.32	159.88	0.45	0.03		0.21	164.34	0.32	31.07
tratto_Vaggio	51	Max WS	SP_tr30anni	159.13	158.83	0.30	0.03			81.05		23.63
tratto_Vaggio	51	Max WS	SP_tr200anni	159.79	159.40	0.39	0.03		0.01	131.76		26.04
tratto_Vaggio	51	Max WS	SP_tr500anni	160.16	159.71	0.45	0.03		0.26	164.61	0.00	27.14
tratto_Vaggio	50	Max WS	SP_tr30anni	158.92	158.83	0.09	0.01			81.05		40.59
tratto_Vaggio	50	Max WS	SP_tr200anni	159.55	159.43	0.12	0.01		0.02	131.38	0.38	43.88
tratto_Vaggio	50	Max WS	SP_tr500anni	159.90	159.76	0.14	0.01		0.07	163.86	0.94	44.59
tratto_Vaggio	49	Max WS	SP_tr30anni	158.87	158.72	0.14	0.01			81.05		23.41
tratto_Vaggio	49	Max WS	SP_tr200anni	159.50	159.26	0.24	0.02		0.09	131.68	0.01	26.16
tratto_Vaggio	49	Max WS	SP_tr500anni	159.84	159.54	0.30	0.02		0.40	164.34	0.13	27.88

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	48	Max WS	SP_tr30anni	158.82	158.69	0.13	0.01			81.05		28.09
tratto_Vaggio	48	Max WS	SP_tr200anni	159.44	159.23	0.21	0.01		0.00	131.77		29.16
tratto_Vaggio	48	Max WS	SP_tr500anni	159.77	159.52	0.25	0.02		0.03	164.83		30.02
tratto_Vaggio	47	Max WS	SP_tr30anni	158.78	158.63	0.15	0.01		0.00	81.04	0.00	25.91
tratto_Vaggio	47	Max WS	SP_tr200anni	159.39	159.15	0.24	0.01		0.16	131.48	0.13	27.73
tratto_Vaggio	47	Max WS	SP_tr500anni	159.73	159.42	0.30	0.01		0.45	164.07	0.33	28.70
tratto_Vaggio	46	Max WS	SP_tr30anni	158.74	158.62	0.12	0.01			81.04	0.00	32.57
tratto_Vaggio	46	Max WS	SP_tr200anni	159.33	159.15	0.18	0.01		0.11	131.49	0.17	35.44
tratto_Vaggio	46	Max WS	SP_tr500anni	159.65	159.43	0.21	0.01		0.40	164.01	0.45	36.62
tratto_Vaggio	45	Max WS	SP_tr30anni	158.70	158.57	0.13	0.01		0.01	80.99	0.04	26.90
tratto_Vaggio	45	Max WS	SP_tr200anni	159.29	159.07	0.22	0.01		0.20	131.08	0.49	29.22
tratto_Vaggio	45	Max WS	SP_tr500anni	159.61	159.33	0.28	0.01		0.46	163.33	1.07	32.55
tratto_Vaggio	44	Max WS	SP_tr30anni	158.64	158.53	0.11			0.45	80.59		31.82
tratto_Vaggio	44	Max WS	SP_tr200anni	159.21	159.03	0.18			1.49	130.26	0.02	35.72
tratto_Vaggio	44	Max WS	SP_tr500anni	159.52	159.29	0.23			2.64	162.13	0.09	43.30
tratto_Vaggio	43.5			Inl Struct								
tratto_Vaggio	43	Max WS	SP_tr30anni	154.15	154.14	0.00	0.11		0.07	7.88	0.03	18.10
tratto_Vaggio	43	Max WS	SP_tr200anni	156.23	153.50	2.73	0.25		0.10	131.61	0.06	15.02
tratto_Vaggio	43	Max WS	SP_tr500anni	156.61	153.79	2.82	0.20		0.53	164.05	0.28	15.85
tratto_Vaggio	42	Max WS	SP_tr30anni	152.36	151.93	0.44	0.05		0.14	80.90	0.01	16.71
tratto_Vaggio	42	Max WS	SP_tr200anni	153.16	152.54	0.62	0.05		0.87	130.44	0.46	20.06
tratto_Vaggio	42	Max WS	SP_tr500anni	153.60	152.88	0.72	0.04		1.67	161.38	1.80	21.35
tratto_Vaggio	41	Max WS	SP_tr30anni	152.52	151.57	0.94	0.12			81.04		12.63
tratto_Vaggio	41	Max WS	SP_tr200anni	153.38	152.21	1.17	0.10		0.28	131.49		15.34
tratto_Vaggio	41	Max WS	SP_tr500anni	153.85	152.57	1.28	0.09		1.22	163.63	0.00	15.94
tratto_Vaggio	40	Max WS	SP_tr30anni	151.92	151.07	0.85	0.13			81.04		15.92
tratto_Vaggio	40	Max WS	SP_tr200anni	152.65	151.75	0.90	0.09			131.76		17.58
tratto_Vaggio	40	Max WS	SP_tr500anni	153.08	152.15	0.94	0.07			164.85		18.16
tratto_Vaggio	39	Max WS	SP_tr30anni	151.60	150.53	1.07	0.16			81.04		12.80
tratto_Vaggio	39	Max WS	SP_tr200anni	152.40	151.42	0.98	0.09		0.21	131.50	0.04	15.58
tratto_Vaggio	39	Max WS	SP_tr500anni	152.89	151.86	1.03	0.07		1.05	163.55	0.25	16.59
tratto_Vaggio	38	Max WS	SP_tr30anni	151.14	150.08	1.06	0.13			81.04		11.58
tratto_Vaggio	38	Max WS	SP_tr200anni	152.06	151.15	0.91	0.07			131.74		13.46
tratto_Vaggio	38	Max WS	SP_tr500anni	152.60	151.65	0.95	0.06		0.01	164.84		14.29
tratto_Vaggio	37	Max WS	SP_tr30anni	150.22	149.62	0.60	0.07			81.03	0.00	13.82
tratto_Vaggio	37	Max WS	SP_tr200anni	151.41	150.92	0.49	0.03		0.06	130.54	1.13	16.52
tratto_Vaggio	37	Max WS	SP_tr500anni	152.00	151.47	0.53	0.03		0.28	161.84	2.52	17.64
tratto_Vaggio	36.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	36.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	36	Max WS	SP_tr30anni	150.04	149.42	0.62	0.05			81.04		11.02
tratto_Vaggio	36	Max WS	SP_tr200anni	151.33	150.75	0.59	0.03			131.70	0.03	12.73
tratto_Vaggio	36	Max WS	SP_tr500anni	151.95	151.28	0.67	0.03			164.45	0.39	15.38
tratto_Vaggio	35	Max WS	SP_tr30anni	149.62	149.33	0.28	0.02			81.03		15.61
tratto_Vaggio	35	Max WS	SP_tr200anni	151.07	150.82	0.25	0.01		0.04	131.12	0.57	19.77
tratto_Vaggio	35	Max WS	SP_tr500anni	151.63	151.34	0.29	0.01		0.33	163.55	0.96	26.61
tratto_Vaggio	34.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	34.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	34	Max WS	SP_tr30anni	149.51	149.34	0.17	0.01			81.03		20.94
tratto_Vaggio	34	Max WS	SP_tr200anni	151.01	150.87	0.14	0.00		0.16	130.53	1.03	26.38
tratto_Vaggio	34	Max WS	SP_tr500anni	151.55	151.39	0.16	0.00		0.88	162.29	1.47	34.37
tratto_Vaggio	33	Max WS	SP_tr30anni	149.46	149.36	0.10	0.01			81.03		28.05
tratto_Vaggio	33	Max WS	SP_tr200anni	150.98	150.89	0.08	0.00		1.48	128.70	1.44	42.47
tratto_Vaggio	33	Max WS	SP_tr500anni	151.52	151.44	0.08	0.00		4.12	148.58	2.24	45.76
tratto_Vaggio	32	Max WS	SP_tr30anni	149.44	149.34	0.10	0.00	0.30	1.23	74.64	5.15	28.81
tratto_Vaggio	32	Max WS	SP_tr200anni	150.97	150.88	0.09	0.00	0.49	5.25	110.80	15.51	37.29
tratto_Vaggio	32	Max WS	SP_tr500anni	151.52	151.44	0.08	0.01	0.56	7.55	121.95	20.10	43.64
tratto_Vaggio	31.5			Bridge								
tratto_Vaggio	31	Max WS	SP_tr30anni	148.28	147.34	0.94	0.07			80.98		11.42
tratto_Vaggio	31	Max WS	SP_tr200anni	149.27	148.56	0.71	0.03		0.21	129.17	0.02	16.80
tratto_Vaggio	31	Max WS	SP_tr500anni	149.67	149.06	0.61	0.02		1.19	145.28	1.01	19.48
tratto_Vaggio	30	Max WS	SP_tr30anni	147.63	147.07	0.56	0.03		6.20	74.07	0.66	15.69
tratto_Vaggio	30	Max WS	SP_tr200anni	148.86	148.44	0.42	0.01		15.30	107.79	4.74	18.98
tratto_Vaggio	30	Max WS	SP_tr500anni	149.41	149.04	0.38	0.01		19.15	120.97	7.35	19.48
tratto_Vaggio	29	Max WS	SP_tr30anni	147.14	147.10	0.03	0.00		0.13	80.65	0.00	26.77
tratto_Vaggio	29	Max WS	SP_tr200anni	148.67	148.63	0.04	0.00		1.04	127.22	0.00	30.17

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	29	Max WS	SP_tr500anni	149.27	149.22	0.04	0.00		1.90	145.55	0.00	32.71
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	SP_tr30anni	146.91	146.60	0.31			0.02	216.11	0.00	26.96
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	SP_tr200anni	148.36	147.90	0.47			1.39	368.25	0.00	29.12
tratto_Vaggio	28.667	Max WS	SP_tr500anni	148.93	148.37	0.56			2.80	446.34	0.00	30.20
tratto_Vaggio	28.5			Inl Struct								
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	SP_tr30anni	146.78	146.40	0.38	0.01			216.14	0.00	26.96
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	SP_tr200anni	148.18	147.64	0.54	0.01		0.59	369.05	0.00	29.54
tratto_Vaggio	28.333	Max WS	SP_tr500anni	148.73	148.07	0.65	0.01		1.57	447.57	0.00	30.54
tratto_Vaggio	28	Max WS	SP_tr30anni	146.77	146.32	0.45	0.03			216.13	0.00	26.37
tratto_Vaggio	28	Max WS	SP_tr200anni	148.17	147.57	0.60	0.02		0.17	369.47	0.00	30.00
tratto_Vaggio	28	Max WS	SP_tr500anni	148.71	148.00	0.71	0.02		0.83	448.29	0.00	31.22
tratto_Vaggio	27	Max WS	SP_tr30anni	146.74	146.04	0.70	0.04			216.13		21.16
tratto_Vaggio	27	Max WS	SP_tr200anni	148.19	147.28	0.91	0.04			369.64		25.95
tratto_Vaggio	27	Max WS	SP_tr500anni	148.77	147.74	1.03	0.04			449.06		27.83
tratto_Vaggio	26.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	26.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	26	Max WS	SP_tr30anni	146.45	146.01	0.44	0.02			216.13	0.00	21.58
tratto_Vaggio	26	Max WS	SP_tr200anni	147.88	147.21	0.68	0.02			369.63	0.00	25.32
tratto_Vaggio	26	Max WS	SP_tr500anni	148.44	147.60	0.84	0.03			453.64	0.69	33.37
tratto_Vaggio	25	Max WS	SP_tr30anni	146.44	145.71	0.73	0.04			216.13		20.06
tratto_Vaggio	25	Max WS	SP_tr200anni	147.92	146.93	0.99	0.05			369.63		23.68
tratto_Vaggio	25	Max WS	SP_tr500anni	148.56	147.42	1.14	0.05			455.25	0.52	34.37
tratto_Vaggio	24	Max WS	SP_tr30anni	146.32	145.56	0.77	0.04			216.13		18.56
tratto_Vaggio	24	Max WS	SP_tr200anni	147.87	146.75	1.12	0.04			369.59		20.06
tratto_Vaggio	24	Max WS	SP_tr500anni	148.57	147.25	1.32	0.05			455.25	0.87	29.72
tratto_Vaggio	23	Max WS	SP_tr30anni	146.18	145.37	0.81	0.04			216.13		16.80
tratto_Vaggio	23	Max WS	SP_tr200anni	147.79	146.53	1.26	0.05			369.41		18.39
tratto_Vaggio	23	Max WS	SP_tr500anni	148.47	147.00	1.47	0.06		0.07	456.39	0.51	32.61
tratto_Vaggio	22	Max WS	SP_tr30anni	145.86	145.19	0.67	0.03			216.13	0.00	18.95
tratto_Vaggio	22	Max WS	SP_tr200anni	147.33	146.28	1.05	0.04		0.07	369.06	0.00	21.13
tratto_Vaggio	22	Max WS	SP_tr500anni	148.01	146.72	1.29	0.04		1.23	454.46	1.09	42.02
tratto_Vaggio	21	Max WS	SP_tr30anni	145.64	145.12	0.53	0.02			216.13		21.12
tratto_Vaggio	21	Max WS	SP_tr200anni	146.92	146.06	0.86	0.03		0.46	364.51	3.68	38.11
tratto_Vaggio	21	Max WS	SP_tr500anni	147.49	146.47	1.02	0.03		5.68	442.78	7.97	64.97
tratto_Vaggio	20.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	20.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	20	Max WS	SP_tr30anni	145.60	144.87	0.73	0.04			216.13		18.98
tratto_Vaggio	20	Max WS	SP_tr200anni	146.89	145.90	0.99	0.04		6.71	348.39	8.10	50.48
tratto_Vaggio	20	Max WS	SP_tr500anni	147.32	146.24	1.08	0.04		19.21	401.77	15.27	50.48
tratto_Vaggio	19	Max WS	SP_tr30anni	145.22	144.74	0.47	0.01			215.14	0.94	31.39
tratto_Vaggio	19	Max WS	SP_tr200anni	146.33	145.66	0.67	0.01		4.67	337.63	14.28	49.05
tratto_Vaggio	19	Max WS	SP_tr500anni	146.74	145.97	0.76	0.01		11.31	393.55	21.68	49.05
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	SP_tr30anni	145.14	144.75	0.39				213.57	2.60	34.02
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	SP_tr200anni	146.21	145.68	0.53			5.18	326.66	17.07	48.80
tratto_Vaggio	18.667	Max WS	SP_tr500anni	146.59	146.02	0.58			11.44	372.66	24.40	48.80
tratto_Vaggio	18.5			Inl Struct								
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	SP_tr30anni	144.28	143.53	0.75	0.02			216.17		21.95
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	SP_tr200anni	145.46	144.44	1.02	0.02			345.89	3.02	34.61
tratto_Vaggio	18.333	Max WS	SP_tr500anni	145.87	144.73	1.14	0.03		0.00	400.12	8.36	35.19
tratto_Vaggio	18	Max WS	SP_tr30anni	144.10	143.47	0.64	0.04			216.14		23.01
tratto_Vaggio	18	Max WS	SP_tr200anni	145.24	144.35	0.89	0.04			343.86	4.87	35.48
tratto_Vaggio	18	Max WS	SP_tr500anni	145.64	144.64	0.99	0.04		0.01	397.66	10.69	36.07
tratto_Vaggio	17	Max WS	SP_tr30anni	144.21	143.26	0.95	0.07		0.06	212.55	3.50	27.86
tratto_Vaggio	17	Max WS	SP_tr200anni	145.26	144.18	1.07	0.05		4.31	320.07	24.07	39.60
tratto_Vaggio	17	Max WS	SP_tr500anni	145.64	144.47	1.16	0.05		8.22	365.35	34.52	40.97
tratto_Vaggio	16	Max WS	SP_tr30anni	144.05	143.02	1.03	0.05		3.68	184.95	27.48	31.07
tratto_Vaggio	16	Max WS	SP_tr200anni	145.08	144.00	1.08	0.04		10.72	262.79	74.67	36.04
tratto_Vaggio	16	Max WS	SP_tr500anni	145.51	144.30	1.21	0.04		10.93	300.60	96.44	43.23
tratto_Vaggio	15	Max WS	SP_tr30anni	143.42	142.83	0.60	0.04			208.92	7.20	31.17
tratto_Vaggio	15	Max WS	SP_tr200anni	144.55	143.83	0.72	0.03		1.06	314.15	32.76	59.26
tratto_Vaggio	15	Max WS	SP_tr500anni	144.88	144.12	0.76	0.03		6.44	351.30	45.13	60.32
tratto_Vaggio	14.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	14.3			Lat Struct								
tratto_Vaggio	14	Max WS	SP_tr30anni	143.59	142.64	0.96	0.05			216.09		16.87

HEC-RAS River: Resco Reach: tratto\_Vaggio Profile: Max WS (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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)
tratto_Vaggio	14	Max WS	SP_tr200anni	144.95	143.62	1.33	0.06			342.76	2.01	23.75
tratto_Vaggio	14	Max WS	SP_tr500anni	145.35	143.89	1.46	0.07		0.10	389.26	4.89	32.84
tratto_Vaggio	13	Max WS	SP_tr30anni	142.88	142.53	0.35	0.02			193.71	0.74	34.72
tratto_Vaggio	13	Max WS	SP_tr200anni	144.03	143.32	0.71	0.02		0.02	345.12	3.08	38.25
tratto_Vaggio	13	Max WS	SP_tr500anni	144.41	143.58	0.83	0.03		0.04	398.43	4.15	57.53
tratto_Vaggio	12	Max WS	SP_tr30anni	142.82	142.45	0.38	0.02		6.52	176.49	6.21	56.38
tratto_Vaggio	12	Max WS	SP_tr200anni	143.94	143.16	0.78	0.03		14.51	312.23	14.81	56.38
tratto_Vaggio	12	Max WS	SP_tr500anni	144.31	143.39	0.91	0.03		17.58	358.69	18.19	56.38
tratto_Vaggio	11.500	Max WS	SP_tr30anni	142.70	142.19	0.50	0.01	0.00	0.48	184.61	1.10	59.81
tratto_Vaggio	11.500	Max WS	SP_tr200anni	143.75	142.97	0.77	0.01	0.01	1.15	292.35	2.53	65.69
tratto_Vaggio	11.500	Max WS	SP_tr500anni	144.07	143.21	0.86	0.01	0.01	1.40	327.93	3.05	65.69
tratto_Vaggio	11.4			Bridge								
tratto_Vaggio	11.333	Max WS	SP_tr30anni	142.67	141.70	0.97	0.01		0.17	212.05	0.53	42.59
tratto_Vaggio	11.333	Max WS	SP_tr200anni	143.49	142.35	1.14	0.01		0.55	293.87	1.61	60.94
tratto_Vaggio	11.333	Max WS	SP_tr500anni	144.05	142.73	1.32	0.01		0.86	355.84	2.48	68.79
tratto_Vaggio	11	Max WS	SP_tr30anni	142.70	141.43	1.27	0.10		0.19	211.71	0.85	30.12
tratto_Vaggio	11	Max WS	SP_tr200anni	143.47	141.97	1.49	0.09		4.66	287.37	3.80	46.65
tratto_Vaggio	11	Max WS	SP_tr500anni	144.00	142.26	1.74	0.09		8.90	343.70	6.17	56.48
tratto_Vaggio	10.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	10.88			Lat Struct								
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr30anni	141.79	140.92	0.88	0.07		1.56	211.92	0.05	27.66
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr200anni	142.54	141.45	1.10	0.07		10.78	287.74	3.17	44.33
tratto_Vaggio	10	Max WS	SP_tr500anni	142.91	141.67	1.24	0.07		19.25	330.86	7.27	46.35
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr30anni	141.74	140.44	1.30	0.10		9.24	204.28		29.22
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr200anni	142.57	140.98	1.59	0.10		27.12	283.04	0.30	40.02
tratto_Vaggio	9	Max WS	SP_tr500anni	142.89	141.19	1.70	0.10		41.33	318.51	1.54	46.55
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr30anni	141.26	139.63	1.62	0.14		2.80	210.72		28.05
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr200anni	142.08	140.19	1.89	0.13		21.06	289.39		30.83
tratto_Vaggio	8	Max WS	SP_tr500anni	142.38	140.44	1.94	0.14		35.16	325.81	0.39	40.80
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr30anni	140.36	138.96	1.40	0.08		2.77	210.75		19.64
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr200anni	141.38	139.51	1.87	0.10		14.52	295.91		29.48
tratto_Vaggio	7	Max WS	SP_tr500anni	141.83	139.76	2.07	0.10		22.38	338.95	0.03	42.65
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr30anni	139.28	138.53	0.75	0.06		0.04	213.48	0.00	25.19
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr200anni	140.08	139.03	1.05	0.06		1.70	308.42	0.30	39.76
tratto_Vaggio	6	Max WS	SP_tr500anni	140.43	139.27	1.16	0.06		6.33	354.30	0.72	46.88
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr30anni	139.17	138.28	0.90	0.07		0.11	211.37	2.04	27.70
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr200anni	139.99	138.75	1.24	0.07		2.46	299.51	8.45	48.70
tratto_Vaggio	5	Max WS	SP_tr500anni	140.31	138.99	1.32	0.07		8.50	338.95	13.90	52.92
tratto_Vaggio	4.9			Lat Struct								
tratto_Vaggio	4.8			Lat Struct								
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr30anni	139.22	137.89	1.33	0.12		1.97	210.51	1.18	40.70
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr200anni	139.88	138.40	1.48	0.10		14.14	290.21	13.46	50.52
tratto_Vaggio	4	Max WS	SP_tr500anni	140.21	138.65	1.56	0.10		19.70	333.16	25.14	57.54
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr30anni	138.50	137.40	1.10	0.08		0.35	212.14	1.48	36.90
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr200anni	139.30	137.98	1.32	0.07		5.24	303.27	16.83	49.53
tratto_Vaggio	3	Max WS	SP_tr500anni	139.68	138.25	1.43	0.07		8.49	352.40	30.86	56.80
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr30anni	138.07	137.05	1.02	0.06		4.24	184.12	26.31	33.55
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr200anni	138.97	137.68	1.29	0.06		8.09	263.01	59.83	41.22
tratto_Vaggio	2	Max WS	SP_tr500anni	139.45	137.96	1.49	0.06		9.04	309.52	81.40	50.57
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr30anni	138.17	136.55	1.63				214.67		22.78
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr200anni	139.07	137.23	1.84			0.20	330.73		37.28
tratto_Vaggio	1	Max WS	SP_tr500anni	139.41	137.53	1.87			2.95	397.00	0.01	49.27