



REGIONE PIEMONTE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
COMUNE DI VOLPIANO



PNRR MISSIONE 2 - COMPONENTE 4 - INVESTIMENTO 2.2
**Consolidamento spondale del Rio Scolatore della Vauda compreso tra
Via Sottoripa e la torre piezometrica di Via Monviso**
CUP J75D12000370004

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



COMMESSA

21020

TAVOLA

R.03

SCALA

-

DATA

Gennaio 2024

OGGETTO

RELAZIONE IDRAULICA

| Stato | Data | Annotazioni | DIS. | VERIF. | APPR. |
|-----------|------|-------------|------|--------|-------|
| Emissione | 0 | 12/2023 | | | |
| Revisioni | 1 | 12/2023 | | | |
| | 2 | 01/2024 | | | |

PROGETTO : **IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl**
C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com



IG.INGEGNERIA GEOTECNICA.S.R.L.
Ing. Giulio DE PANFILIS
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TORINO
N° A14339

Timbro e firma del responsabile dell'elaborato

VISTO: IL R.U.P.: Geom. Mirella SCALISE

REGIONE PIEMONTE
Città Metropolitana di Torino



COMUNE DI VOLPIANO

Rivoluzione verde e transizione ecologica
Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e
l'efficienza energetica dei Comuni
Missione M2C4 Investimento 2.2 - PNRR

**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO SPONDALE DEL RIO
SCOLATORE DELLA VAUDA COMPRESO
TRA VIA SOTTORIPA E LA TORRE PIEZOMETRICA DI VIA
MONVISO**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE IDRAULICA

INDICE

| | |
|---|----------|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. DETERMINAZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO | 4 |
| 3. PORTATA DI PROGETTO | 5 |
| 3.1 VALUTAZIONE DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA | 5 |
| 3.2 STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE | 5 |
| 3.3 VALUTAZIONE DELLA PORTATA AL COLMO DI PIENA | 6 |
| 4. VERIFICHE IDRAULICHE | 8 |
| 4.1 Termini delle resistenze | 8 |
| 4.2 Condizioni al contorno | 9 |
| 4.3 Risultati delle simulazioni | 9 |

1. PREMESSA

I lavori in progetto contemplano la sistemazione idrogeologica di un tratto d'alveo di 138 m di lunghezza a partire dall'attuale attraversamento di via Sottoripa.



Fig. 1 – Area di intervento

L'intervento è compreso tra la progressiva di monte +634.50 e la progressiva di valle +772.30 e contempla: il rifacimento del ponticello di via Sottoripa tra le progressive +772.30 e +767.00, la sistemazione del rivestimento nel tratto d'alveo con sezioni in c.a. compreso tra le progressive +767.00 e +685.00, la ricalibratura ed il rivestimento con massi da scogliera delle sezioni naturali tra le progressive +685.00 e +634.50.

Il sedime dell'alveo del rio Scolatore della Vauda risulta demaniale a partire dalla progressiva +699.40. (In figura 1 è riportato lo stralcio di mappa Foglio 14 C.T.)

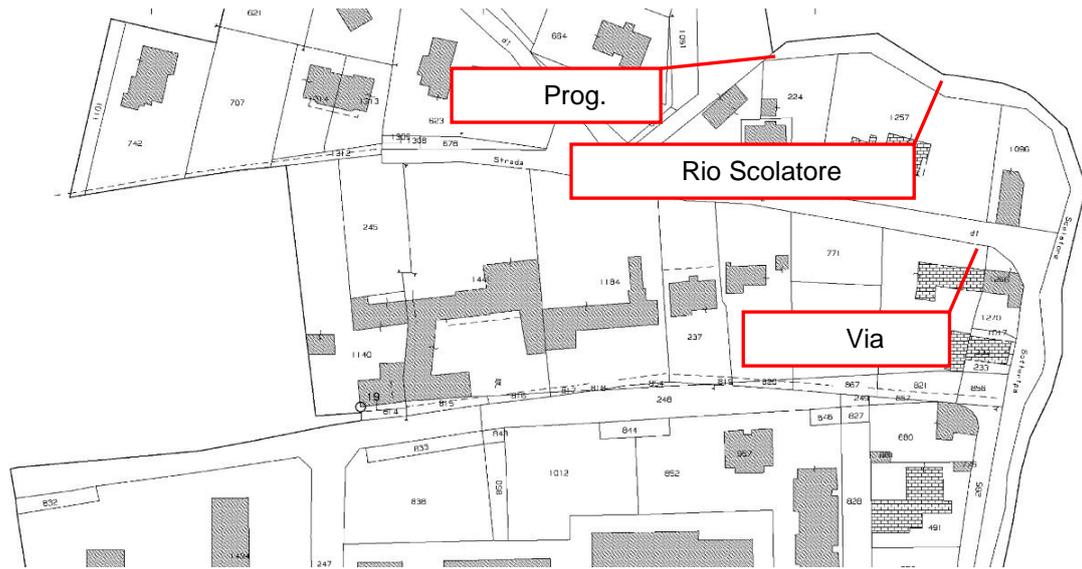


Fig. 2 – Estratto foglio di mappa n. 14 C.T. Comune di Volpiano

Le opere in progetto interessano, quindi, un tratto di sedime demaniale di circa 73 m coincidente, in pratica, con l'attuale tratto del rio Scolatore avente sezione rivestita in c.a. comprensivo dell'attraversamento esistente di via Sottoripa. Verrà invece lasciata invariata la sezione idraulica dell'attraversamento già presente alla progressiva +769.50, sede di una serie di sottoservizi di primaria importanza.

La verifica di compatibilità idraulica degli interventi previsti a progetto verrà comunque estesa a tutto il tratto d'alveo annoverato nel primo lotto funzionale.

2. DETERMINAZIONE DEL BACINO IDROGRAFICO

La delimitazione del bacino idrografico interessante l'area di intervento è stata fatta a partire dal DTM della zona interessata, ricavabile dal Geoportale della Regione Piemonte

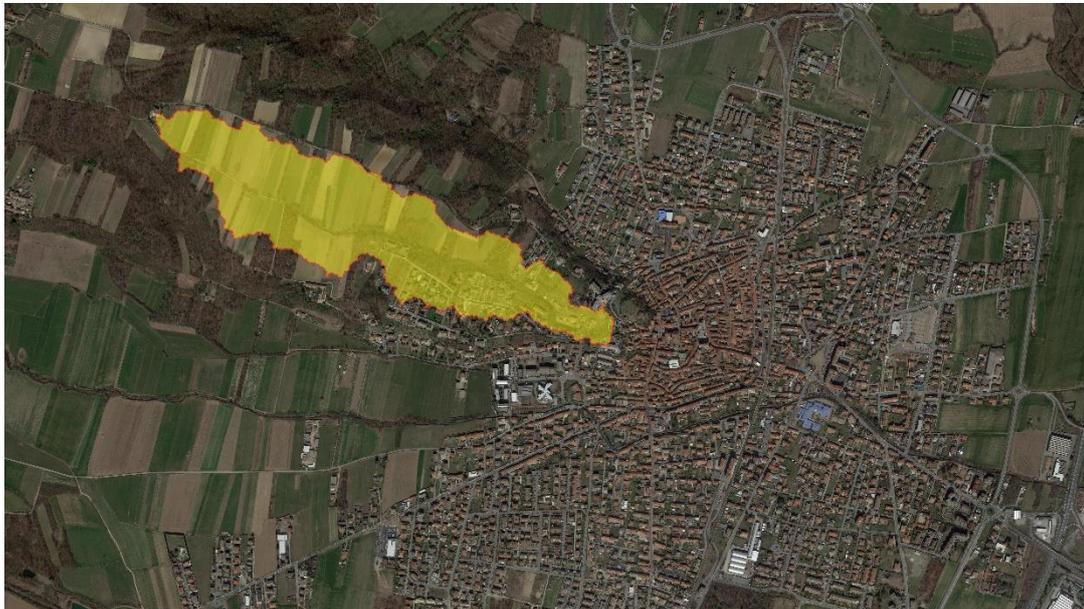


Fig. 3 – Bacino idrografico del Rio scolatore

3. PORTATA DI PROGETTO

I lavori in progetto interessano la porzione di fondovalle del bacino del rio Scolatore della Vauda e sono in prosecuzione degli interventi già ultimati di cui al progetto del 2014 “Messa in sicurezza del rio Scolatore della Vauda in via Sottoripa – Lotto II”.

Per analizzare le condizioni di deflusso nel rio, è necessario inizialmente valutare le portate meteoriche relative ai tempi di ritorno tecnici. Questa valutazione delle portate inizia con la stima dell'altezza di precipitazione che potrebbe verificarsi sulla superficie drenante per una durata specifica

3.1 VALUTAZIONE DELL'ALTEZZA DI PIOGGIA

Le caratteristiche dei bacini sono state ricavate a partire dal modello Digitale del terreno (DTM) ricavabile dal geoportale della regione Piemonte.

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche geomorfologiche dei bacini in corrispondenza della sezione di chiusura

| BACINI | AREA (km ²) | h_MAX bacino(m) | h_MIN bacino(m) | L_ASTA (m) | pendenza_ASTA (-) |
|--------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------------|
| Vauda | 0.56 | 260 | 229 | 1080.0 | 0.18 |

Tab. 1 : Caratteristiche morfologiche dei bacini

3.2 STIMA DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

Sono di seguito espresse le formule utilizzate per il calcolo del tempo di corrivazione espresso in ore; i simboli indicati rappresentano le grandezze dei bacini precedentemente elencate.

- formula di Pasini:

$$Tc = 0.108 \left(\frac{S}{\frac{h_{max} - h_{min}}{L \cdot 1000}} \right)^{0.33}$$

- formula di Ventura:

$$Tc = 0.1272 \left(\frac{S}{\frac{h_{max} - h_{min}}{L \cdot 1000}} \right)^{0.5}$$

| BACINI | AREA (km ²) | tc (h) |
|--------|-------------------------|--------|
| Vauda | 0.56 | 0.7 |

Tab. 2: Tempo di corrivazione del bacino

3.3 VALUTAZIONE DELLA PORTATA AL COLMO DI PIENA

Definito il tempo di corrivazione, l'altezza di pioggia è stata determinata con la curva di possibilità pluviometrica, avente equazione:

$$h = a * t^n$$

in cui:

- h = altezza di pioggia (mm)
- a = parametro della curva (mm/h)
- t = tempo di pioggia (ore)
- n = esponente della curva (-)

Da qui è possibile ricavare l'intensità di pioggia che genera l'evento critico. La durata critica dell'evento di pioggia è pari al tempo di corrivazione del bacino. L'intensità critica è quindi ricavabile come

$$i = a * tcr^{n-1}$$

I parametri a ed n sono stati selezionati dal Geoportale Arpa (Atlante delle piogge intense) per un tempo di ritorno di 200 anni, applicando le distribuzioni GEV e Gumbel.

| BACINI | AREA (km ²) | tc (h) | i(mm/h) |
|--------|-------------------------|--------|---------|
| Vauda | 0.56 | 0.7 | 98.89 |

Tab. 3 : Intensità critica di pioggia

Per il calcolo della portata è stato utilizzato il metodo cinematico, il quale utilizza per la stima della portata al colmo di piena di assegnato tempo di ritorno T, la formula razionale:

$$Q = Kt \frac{c \cdot S \cdot i_T}{3,6}$$

in cui

- S = superficie del bacino (km²);
- c = coeff. di deflusso del bacino;
- i_t = l'intensità della precipitazione (mm);
- K_t = coefficiente di moltiplicazione per tenere conto del T_r di progetto

K_t nell'area considerata per un TR200 vale 2.317

Il coefficiente di deflusso tiene conto delle perdite per infiltrazione, del ragguaglio delle piogge all'area e dell'effetto di laminazione del bacino.

Per il bacino in esame è stato utilizzato un valore medio del coefficiente di deflusso pari a 0.35.

La formula razionale restituisce una portata di progetto Q pari a:

| BACINI | AREA (km ²) | t_c (h) | i (mm/h) | Q_{tr200} (m ³ /s) |
|--------|-------------------------|-----------|------------|---------------------------------|
| Vauda | 0.56 | 0.7 | 98.89 | 5.38 |

Tab. 4 : Portate idriche con $TR=200$ anni

4. VERIFICHE IDRAULICHE

Ai sensi della Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B di cui al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI), tenuto conto che nel caso in esame la valutazione degli effetti degli interventi in progetto sulle condizioni di deflusso è rappresentabile unicamente in termini di modificazione del profilo idrico, l'analisi verrà effettuata ricorrendo ad un modello numerico in moto permanente in grado simulare gli effetti indotti sulla corrente da variazioni delle dimensioni dell'alveo e da singolarità localizzate rappresentate da manufatti, bruschi restringimenti o allargamenti, variazioni di scabrezza e salti di fondo.

Il modello è basato su 24 sezioni significative ricostruite nel dettaglio sulla base dei rilievi effettuati lungo l'asta ed i versanti afferenti al corso d'acqua. Unitamente all'analisi delle geometrie d'alveo, è stato possibile indagare i materiali costituenti le sezioni e il relativo stato di conservazione e/o manutenzione, in modo tale da poter stimare con precisione i termini di scabrezza.

Il software utilizzato per modello idraulico del rio Scolatore della Vauda è Hec-Ras nella versione 4.1

4.1 Termini delle resistenze

Nella successiva tabella sono indicati i coefficienti di scabrezza utilizzati per i diversi materiali costituenti le sezioni d'alveo.

| | | | | |
|--|--|---------------------------------|---|---|
| Alveo naturale sconnesso con presenza di ciottoli e fitta vegetazione ripariale anche d'alto fusto | Sponde con presenza di fitta vegetazione tipicamente arbustiva | Rivestimento in massi cementati | Rivestimento in calcestruzzo in buone condizioni di conservazione | Rivestimento in calcestruzzo ammalorato |
| 25 (0.040) | 16 (0.060) | 44 (0.023) | 70 (0.0143) | 50 (0.020) |

Tab. 5 – Scabrezze di Strickler ($m^{1/3}/s$) e relative scabrezze di Manning ($m^{-1/3} s$)

4.2 Condizioni al contorno

Il modello è stato esteso a monte ed a valle per un tratto significativo, assumendo il passaggio allo stato critico nella sezione di monte e l'instaurarsi di condizioni di moto uniforme in quella di valle.

4.3 Risultati delle simulazioni

Con riferimento alle tabelle ed alle sezioni idrauliche allegate alla presente si può osservare quanto segue.

Nelle condizioni dello stato di fatto, il deflusso risulta, come previsto, regolare all'interno del tratto rivestito in c.a, con tiranti dell'ordine di 0.40 m e velocità variabili da 4 a 5 m/s. Risultano invece critiche le sezioni nella transizione tra le sezioni naturali ed il tratto rivestito. Le perdite di carico dovute al brusco restringimento d'alveo e alla deviazione a gomito ubicata in corrispondenza dell'inizio del tratto rivestito in c.a. determina un innalzamento del pelo libero significativo. Il rigurgito si estende verso monte per circa 70 m (dalla sezione 13 alla sezione 20) ed in questo tratto le altezze del pelo libero sono dell'ordine di 0.40 – 0.90 m. Le velocità si mantengono su valori compresi tra 1.5 e 3.0 m/s.

Il franco idraulico rispetto alla sponda sinistra, sede della viabilità vicinale, presenta un minimo di 0.18 m in corrispondenza della sezione 14.

Nella configurazione di progetto non vi sono modificazioni significative del regime della corrente nel tratto rivestito. Nello specifico l'altezza media del pelo libero in corrispondenza del nuovo attraversamento è pari a 0.35 m, la velocità risulta di 6.37 m/s ed il relativo termine cinetico $v^2/2g$ è pari a 2.06 m.

Tenuto conto che la sezione dello scatolare presenta un'altezza utile di 1.68 m, si calcolano i parametri indicati in tabella 2.

Tab.6 – Stima del franco idraulico in corrispondenza del nuovo attraversamento in progetto

| Sezione | Altezza del pelo libero y | v_m | Termine cinetico E_c | Franco idr. (PAI) |
|-----------------|--------------------------------|-------|---------------------------|--|
| | (m) | (m/s) | (m) | (m) |
| Attraversamento | 0.35 | 6.37 | 2.06 | max (1.0 m; $\frac{1}{2} E_c$ =1.03 m) |

Come disciplinato al § 5.2.1.3 delle NTC 2018, *“Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo”*. Tuttavia, per il caso in esame, vale quanto disciplinato dalla CIRCOLARE n.7 Reg. Atti Int. CONSUP del 21.01.2019 - *Istruzioni per l'applicazione dello “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*, con specifico riferimento al par. 5.1.2.3, il quale indica quanto segue: *Restano esclusi dal punto 5.1.2.3 della Norma i tombini, intendendosi per tombino un manufatto totalmente rivestito in sezione, eventualmente suddiviso in più canne, in grado di condurre complessivamente portate fino a 50 m³/s. L'evento da assumere a base del progetto di un tombino ha comunque tempo di ritorno uguale a quello da assumere per i ponti. La scelta dei materiali deve garantire la resistenza anche ai fenomeni di abrasione e urto causati dai materiali trasportati dalla corrente*. La circolare specifica inoltre il franco idraulico da considerare in questi casi che risulta pari a 0.5 m e comunque non minore dei 2/3 dell'altezza della sezione. Il ponte in esame ricade all'interno di questa categoria.

Per i ponti ad arco il franco richiesto deve essere garantito per almeno i 2/3 della luce massima del ponte. Nella configurazione di progetto l'arco ha un'ampiezza di 2,46 m e quindi i 2/3 dello sviluppo corrispondono a 1,64 m. Tale lunghezza dell'arco si presenta a una quota pari a 227,44 m il che significa che il franco di 0.5 m deve essere assicurato tenendo conto di tale valore. La quota del fondo risulta a 225.97 m il che ci da un'altezza rispetto alla quota di riferimento per il calcolo del franco pari a 1,47 m.

Il franco di calcolo risulta:

$$F = H_{\text{utile}} - y = 1.47 - 0.35 = 1.12 \text{ m} > 0.5 \text{ m}$$

L'attraversamento presente alla progressiva +769.50, a seguito delle modifiche effettuate nei tratti a monte, risulta idraulicamente compatibile con la portata di piena duecentennale.

Il franco idraulico medio nel tratto d'alveo più urbanizzato, ossia quello rivestito (ivi compreso il nuovo attraversamento) risulta di 1.30 m rispetto alla testa dei muri di sponda

in c.a. A favore di sicurezza non è stato considerato l'ulteriore arginello in terra che collega la testa dei muri al piano viario.

A monte del tratto rivestito in c.a. è prevista la ricalibratura ed il rivestimento delle sezioni naturali con massi da scogliera parzialmente cementati. Tali sezioni verranno raccordate verso valle a quelle rettangolari in c.a. Inoltre l'imbocco del tratto rivestito in calcestruzzo armato sarà parzialmente demolito per consentire l'eliminazione del gomito a 90° che verrà sostituito con un raccordo di maggiore raggio planimetrico. Tali interventi portano ad un significativo miglioramento delle condizioni di deflusso tra le sezioni critiche n. 13 e 16. I tiranti idrici sono dell'ordine di 1.10 m ed il franco rispetto alla sponda sinistra del rio (sede della strada vicinale) varia da 0.18 a 0.56 m.

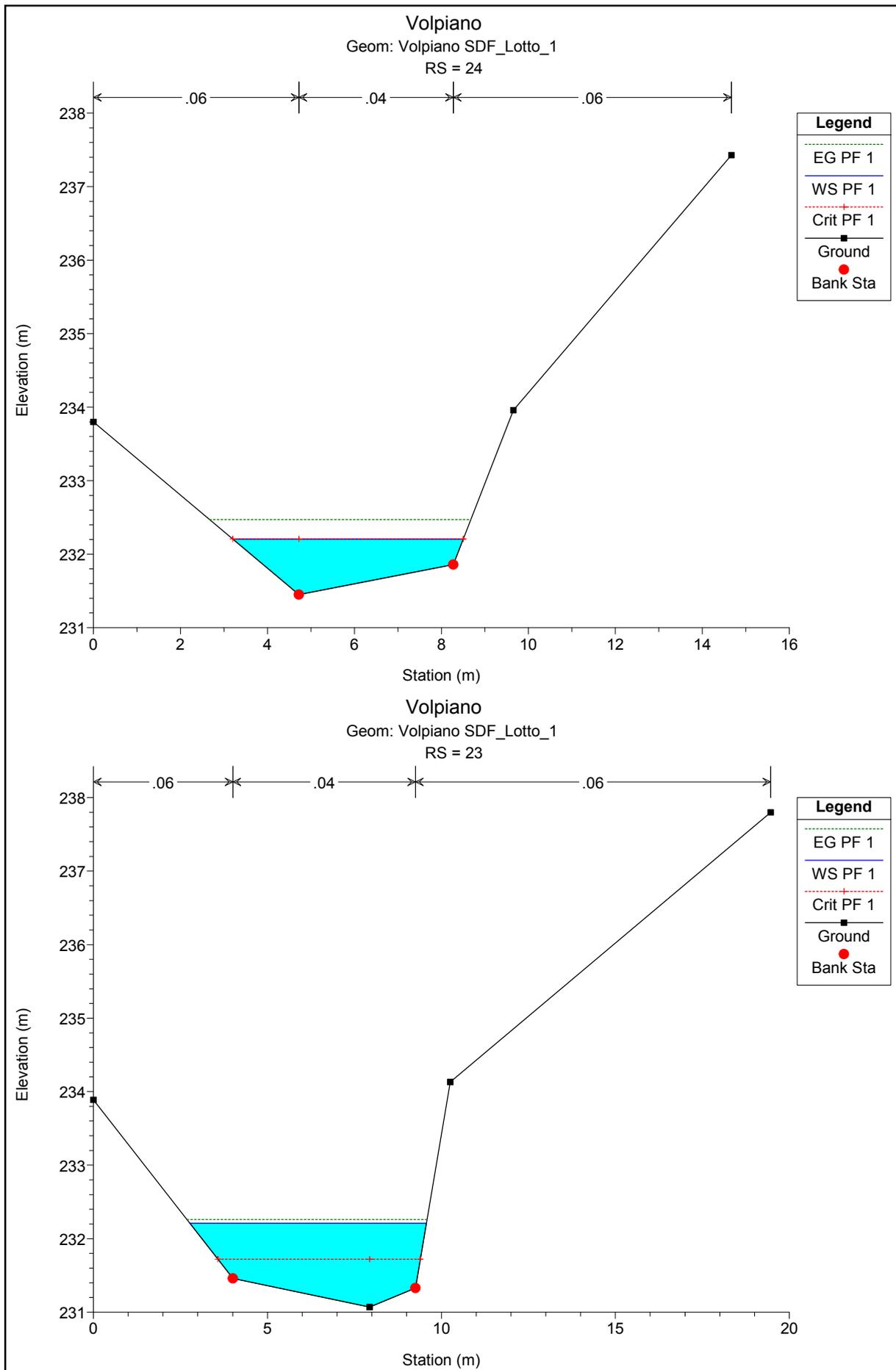
A valle dell'attraversamento di via Sottoripa i tiranti idrici sono dell'ordine di 0.30 m confermando quanto indicato nello studio di sistemazione del 2014 "Messa in sicurezza del rio Scolatore della Vauda in via Sottoripa – Lotto II"

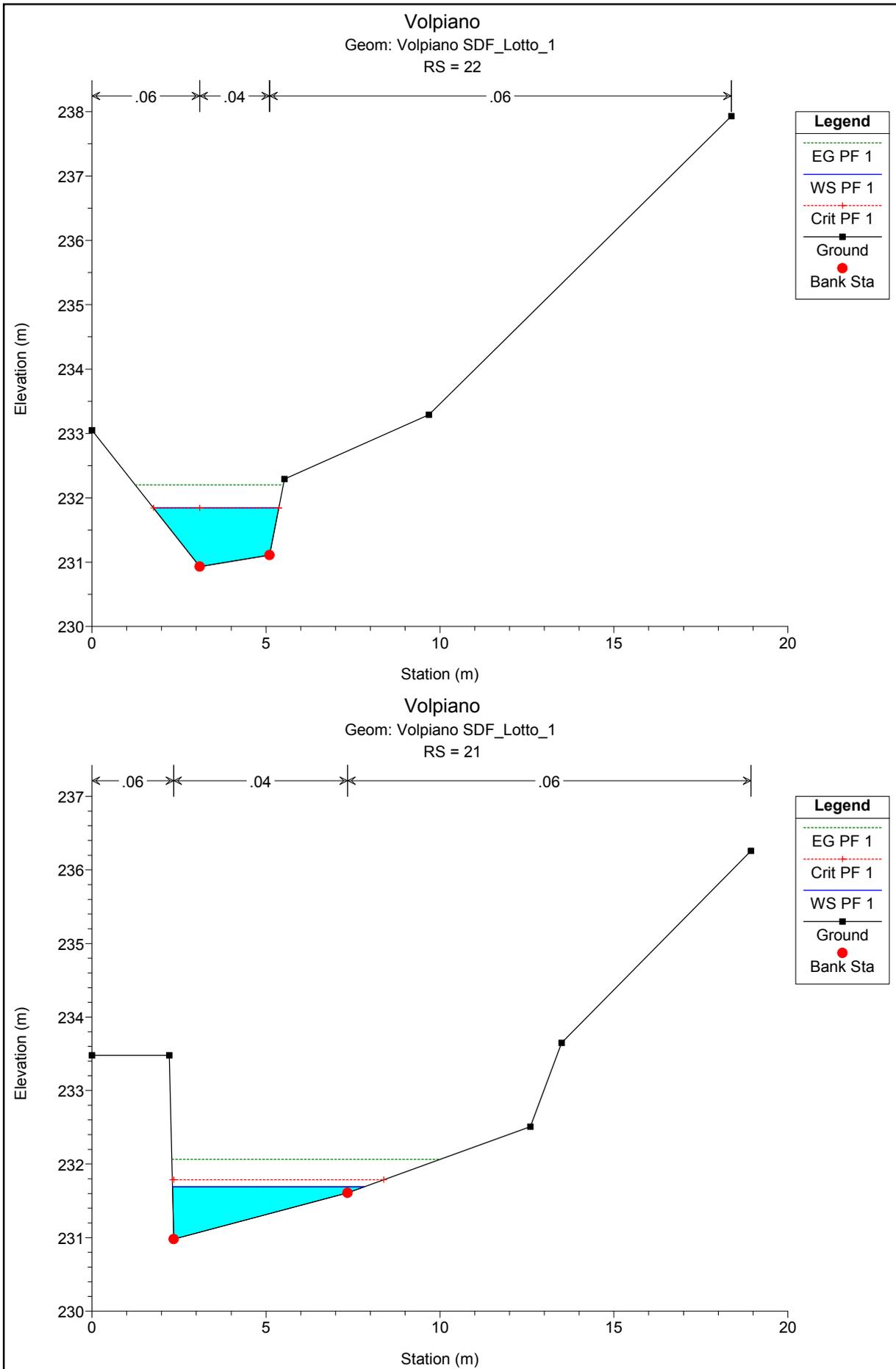
5. CONCLUSIONI

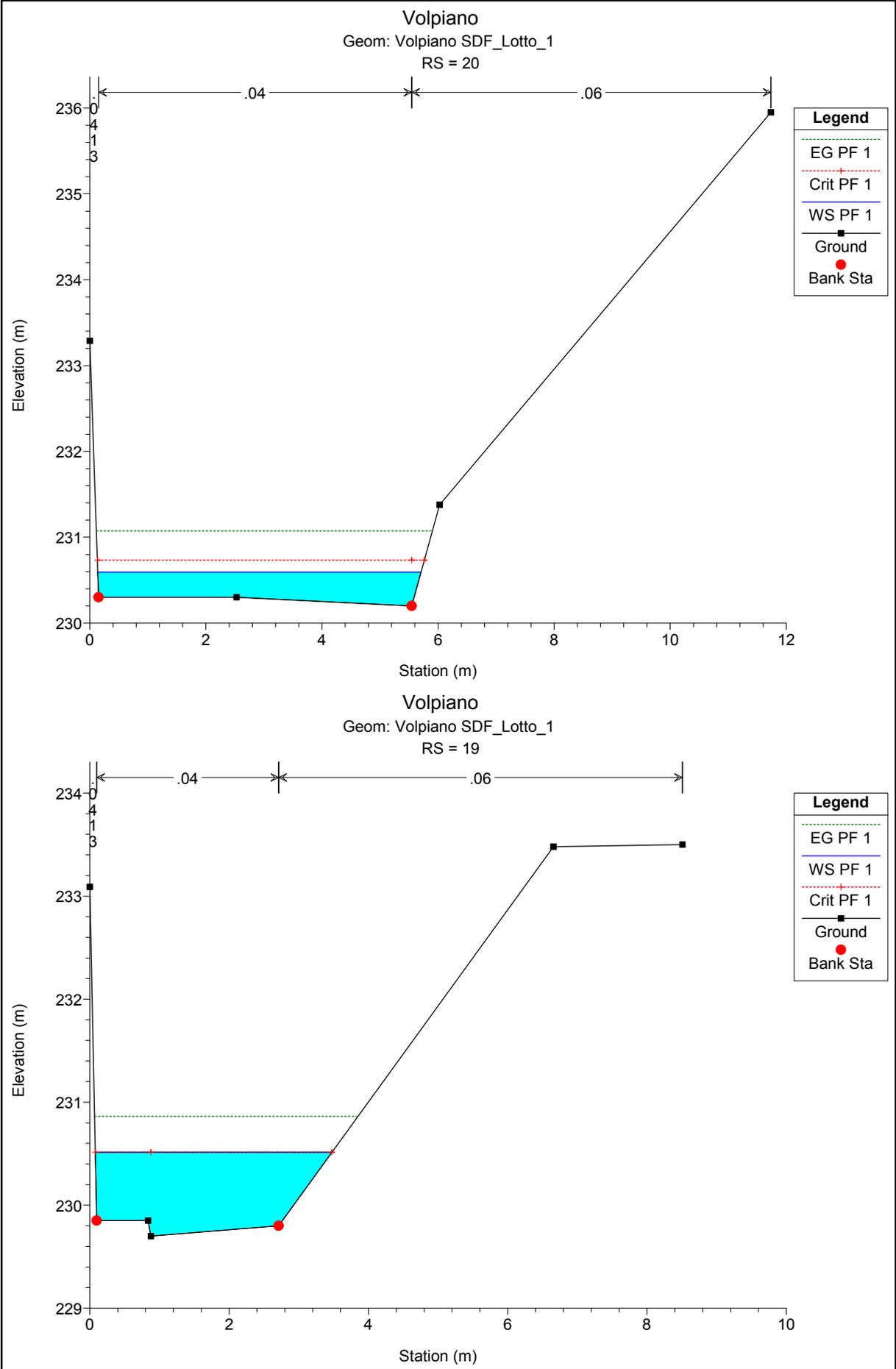
Le soluzioni progettuali previste risultano idonee al fine di garantire la mitigazione del rischio idraulico nell'area interessata ed il rispetto dei franchi idraulici minimi previsti da normativa.

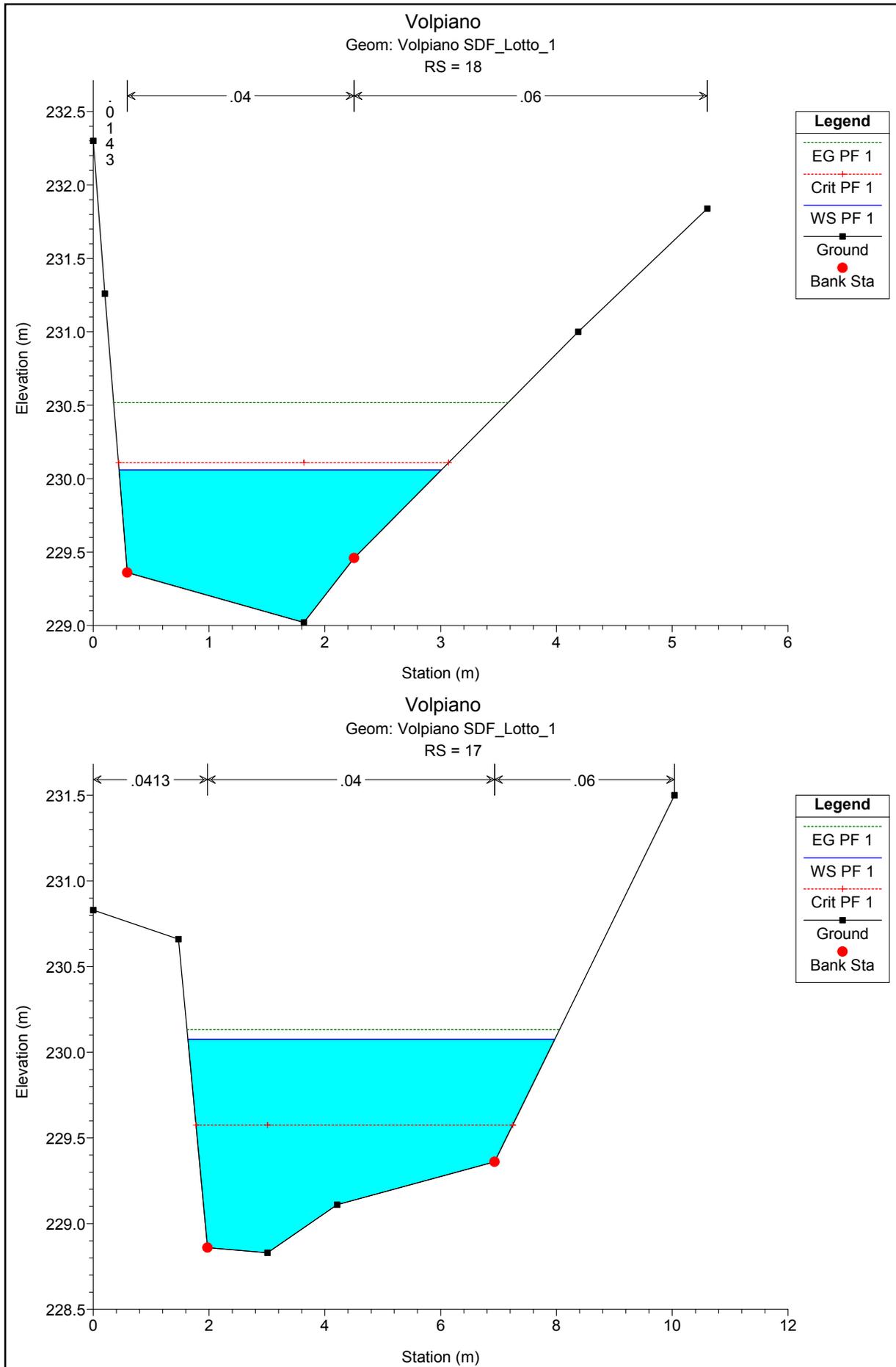
HEC-RAS Plan: Plan 15 River: Scolatore Vauda Reach: Fondovalle Profile: PF 1

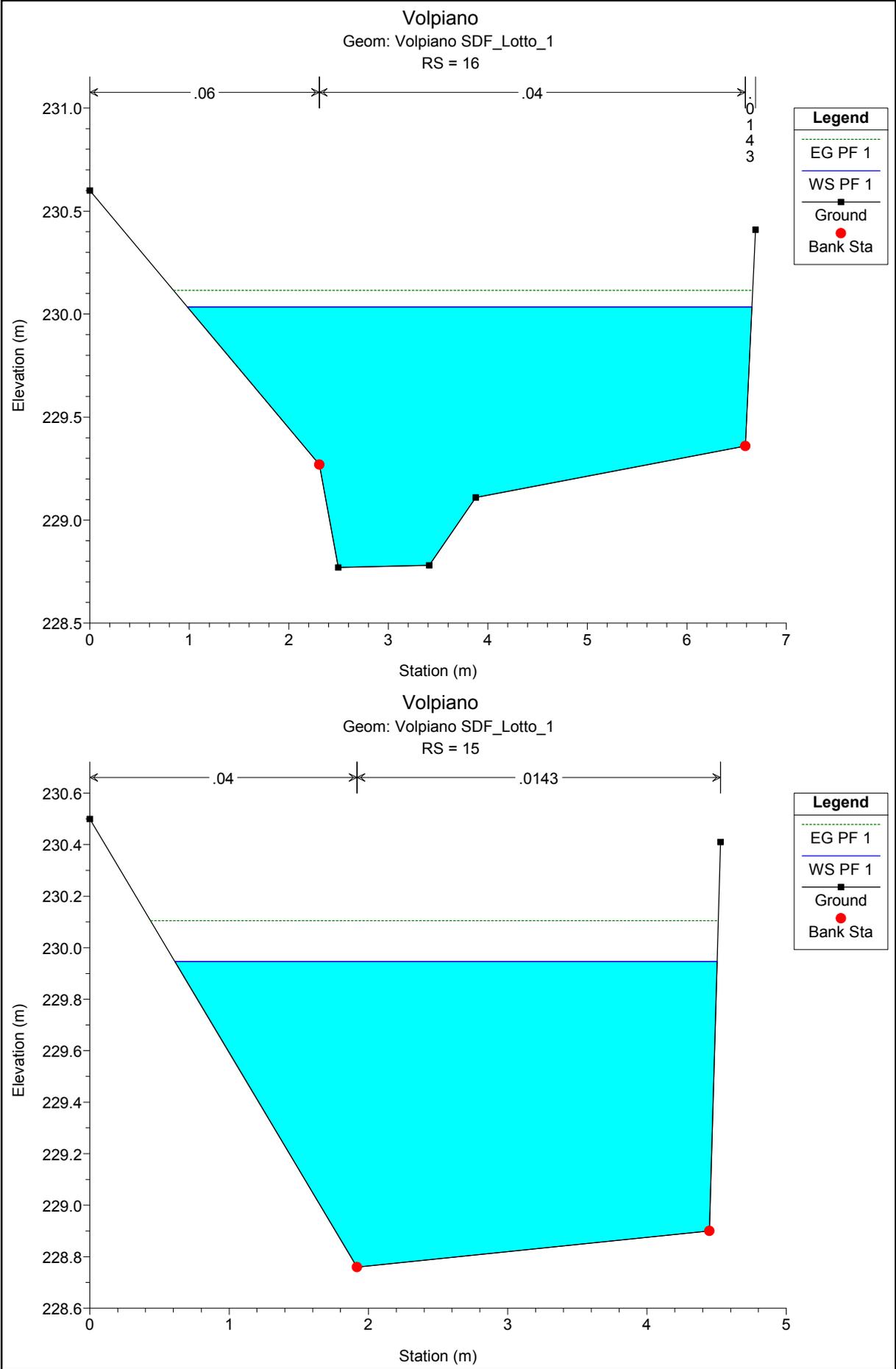
| Reach | River Sta | Profile | Q Total (m3/s) | Min Ch El (m) | W.S. Elev (m) | Crit W.S. (m) | E.G. Elev (m) | E.G. Slope (m/m) | Vel Chnl (m/s) | Flow Area (m2) | Top Width (m) | Froude # Chl |
|------------|-----------|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Fondovalle | 24 | PF 1 | 5.38 | 231.45 | 232.21 | 232.21 | 232.47 | 0.020508 | 2.40 | 2.57 | 5.30 | 1.03 |
| Fondovalle | 23 | PF 1 | 5.38 | 231.07 | 232.21 | 231.72 | 232.26 | 0.001818 | 1.03 | 5.64 | 6.79 | 0.34 |
| Fondovalle | 22 | PF 1 | 5.38 | 230.93 | 231.84 | 231.84 | 232.20 | 0.016754 | 2.83 | 2.35 | 3.60 | 1.00 |
| Fondovalle | 21 | PF 1 | 5.38 | 230.98 | 231.69 | 231.79 | 232.06 | 0.040173 | 2.70 | 2.02 | 5.52 | 1.37 |
| Fondovalle | 20 | PF 1 | 5.38 | 230.20 | 230.59 | 230.73 | 231.07 | 0.068310 | 3.07 | 1.78 | 5.57 | 1.73 |
| Fondovalle | 19 | PF 1 | 5.38 | 229.70 | 230.51 | 230.51 | 230.86 | 0.018170 | 2.67 | 2.20 | 3.40 | 0.99 |
| Fondovalle | 18 | PF 1 | 5.38 | 229.02 | 230.06 | 230.11 | 230.52 | 0.021190 | 3.06 | 1.93 | 2.78 | 1.05 |
| Fondovalle | 17 | PF 1 | 5.38 | 228.83 | 230.08 | 229.58 | 230.13 | 0.001863 | 1.06 | 5.47 | 6.34 | 0.34 |
| Fondovalle | 16 | PF 1 | 5.38 | 228.77 | 230.04 | | 230.12 | 0.003255 | 1.28 | 4.55 | 5.67 | 0.42 |
| Fondovalle | 15 | PF 1 | 5.38 | 228.76 | 229.95 | | 230.10 | 0.000579 | 1.81 | 3.63 | 3.89 | 0.55 |
| Fondovalle | 14 | PF 1 | 5.38 | 228.68 | 229.61 | 229.61 | 230.07 | 0.002086 | 3.01 | 1.87 | 2.14 | 1.00 |
| Fondovalle | 13 | PF 1 | 5.38 | 228.60 | 229.30 | 229.50 | 230.03 | 0.004742 | 3.81 | 1.48 | 2.24 | 1.45 |
| Fondovalle | 12 | PF 1 | 5.38 | 228.25 | 228.91 | 229.20 | 229.90 | 0.007114 | 4.43 | 1.25 | 1.99 | 1.75 |
| Fondovalle | 11 | PF 1 | 5.38 | 228.00 | 228.58 | 228.95 | 229.87 | 0.011240 | 5.05 | 1.09 | 1.99 | 2.15 |
| Fondovalle | 10 | PF 1 | 5.38 | 227.34 | 227.83 | 228.28 | 229.57 | 0.018113 | 5.84 | 0.94 | 1.96 | 2.67 |
| Fondovalle | 9 | PF 1 | 5.38 | 226.96 | 227.40 | 227.90 | 229.53 | 0.025188 | 6.46 | 0.85 | 1.94 | 3.10 |
| Fondovalle | 8 | PF 1 | 5.38 | 226.82 | 227.21 | 227.67 | 229.20 | 0.028742 | 6.26 | 0.88 | 2.36 | 3.23 |
| Fondovalle | 7 | PF 1 | 5.38 | 226.51 | 226.90 | 227.32 | 228.76 | 0.027912 | 6.04 | 0.89 | 2.41 | 3.16 |
| Fondovalle | 6 | PF 1 | 5.38 | 226.26 | 226.62 | 227.05 | 228.61 | 0.031781 | 6.25 | 0.87 | 2.47 | 3.35 |
| Fondovalle | 5 | PF 1 | 5.38 | 225.97 | 226.32 | 226.77 | 228.38 | 0.032970 | 6.35 | 0.85 | 2.43 | 3.41 |
| Fondovalle | 4.5 | | Bridge | | | | | | | | | |
| Fondovalle | 4.1 | PF 1 | 5.38 | 225.89 | 226.28 | 226.69 | 227.96 | 0.060811 | 5.74 | 0.94 | 2.43 | 2.93 |
| Fondovalle | 4 | PF 1 | 5.38 | 225.89 | 226.23 | 226.62 | 227.95 | 0.074921 | 5.80 | 0.93 | 2.75 | 3.18 |
| Fondovalle | 3 | PF 1 | 5.38 | 225.72 | 226.04 | 226.35 | 227.29 | 0.060048 | 4.97 | 1.09 | 3.47 | 2.81 |
| Fondovalle | 2 | PF 1 | 5.38 | 225.45 | 225.84 | 226.12 | 226.88 | 0.041932 | 4.51 | 1.20 | 3.35 | 2.40 |
| Fondovalle | 1 | PF 1 | 5.38 | 225.29 | 225.66 | 225.92 | 226.61 | 0.039541 | 4.31 | 1.26 | 3.60 | 2.32 |

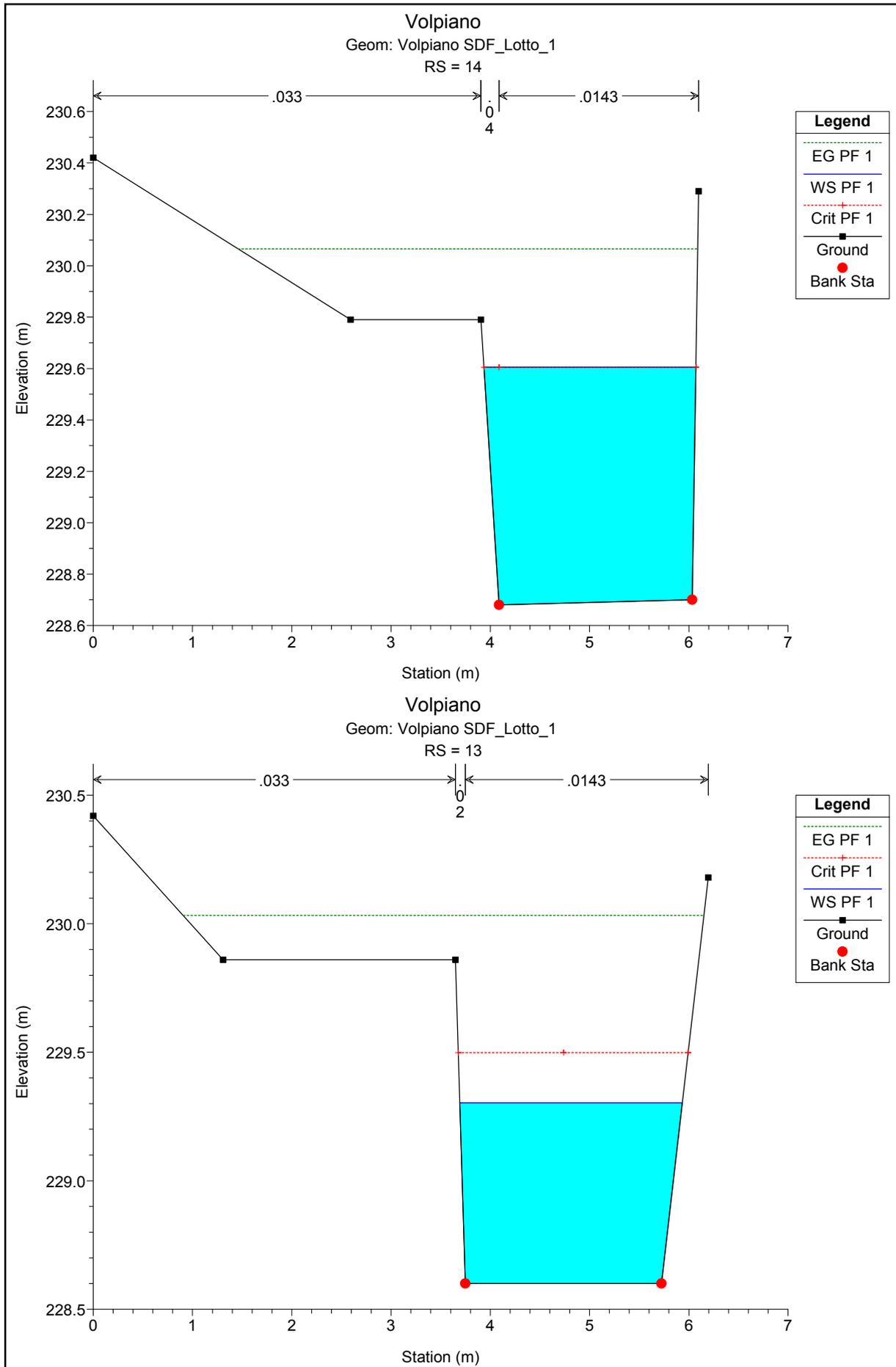


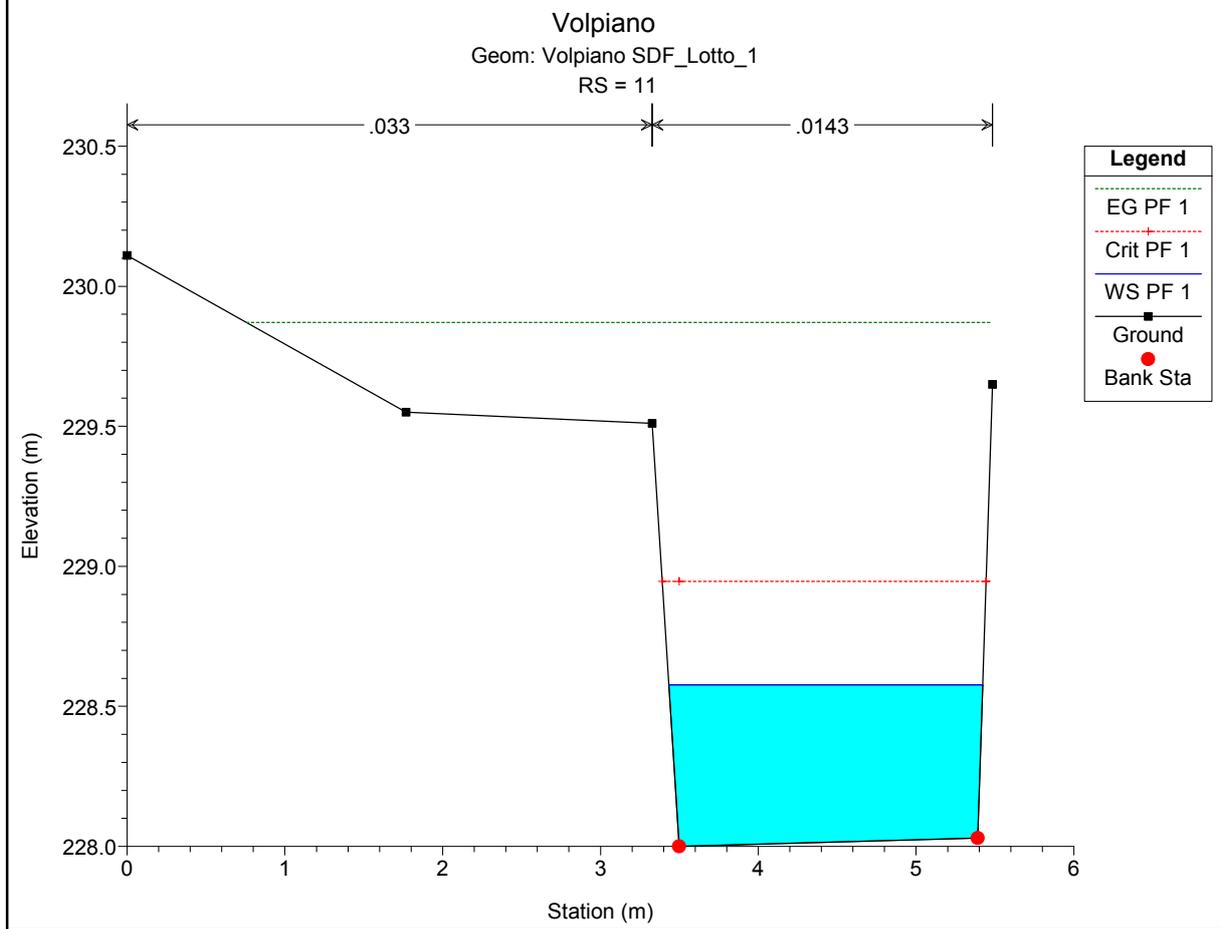
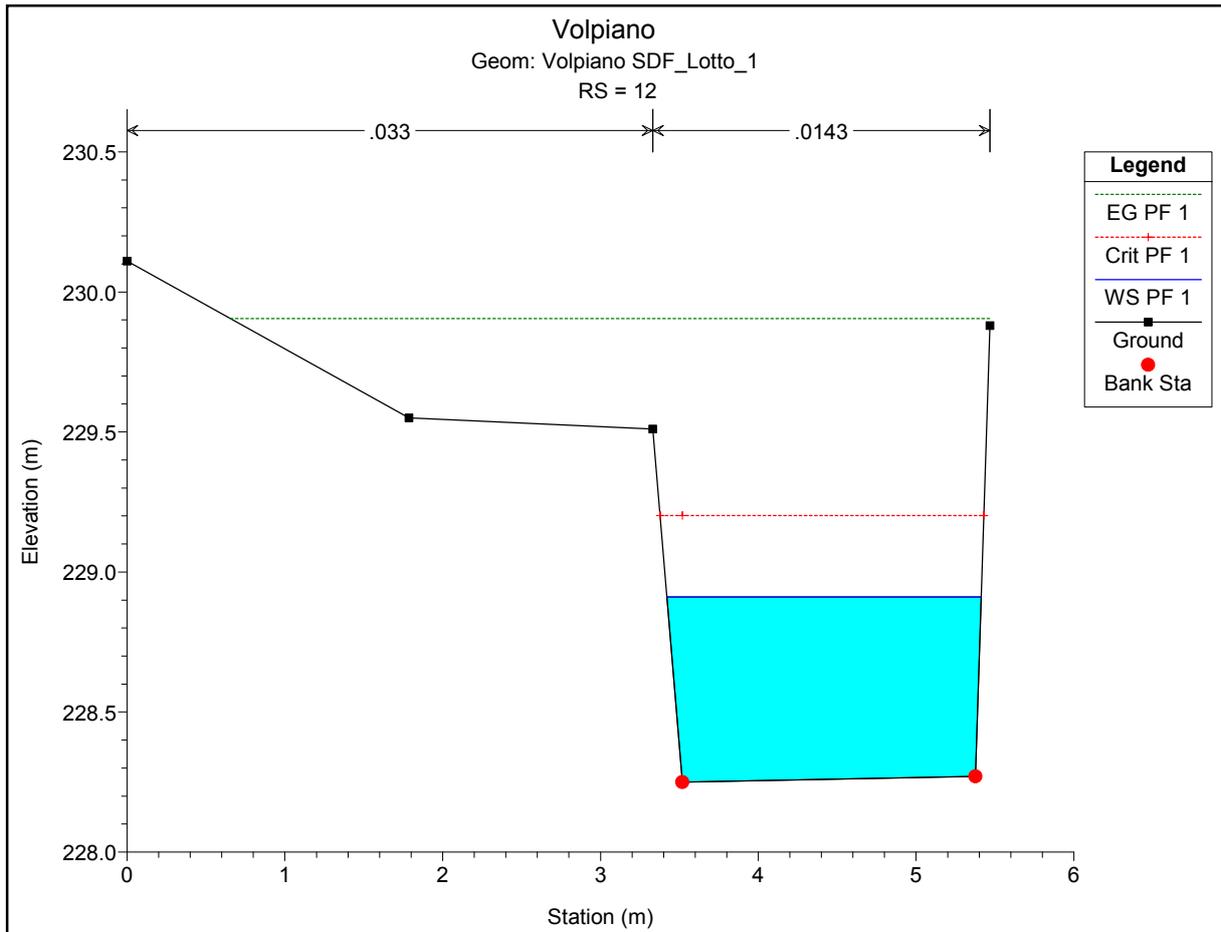


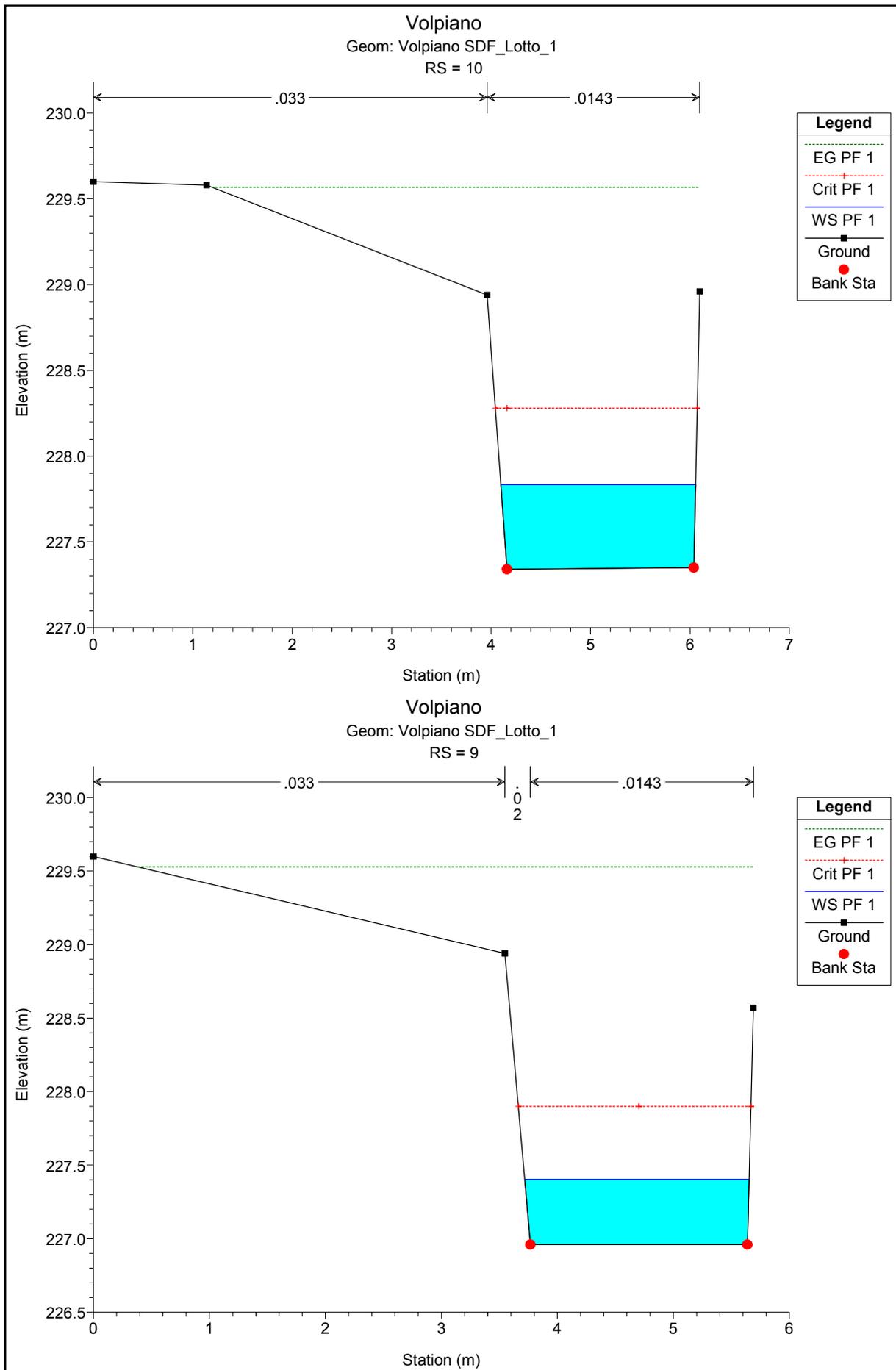


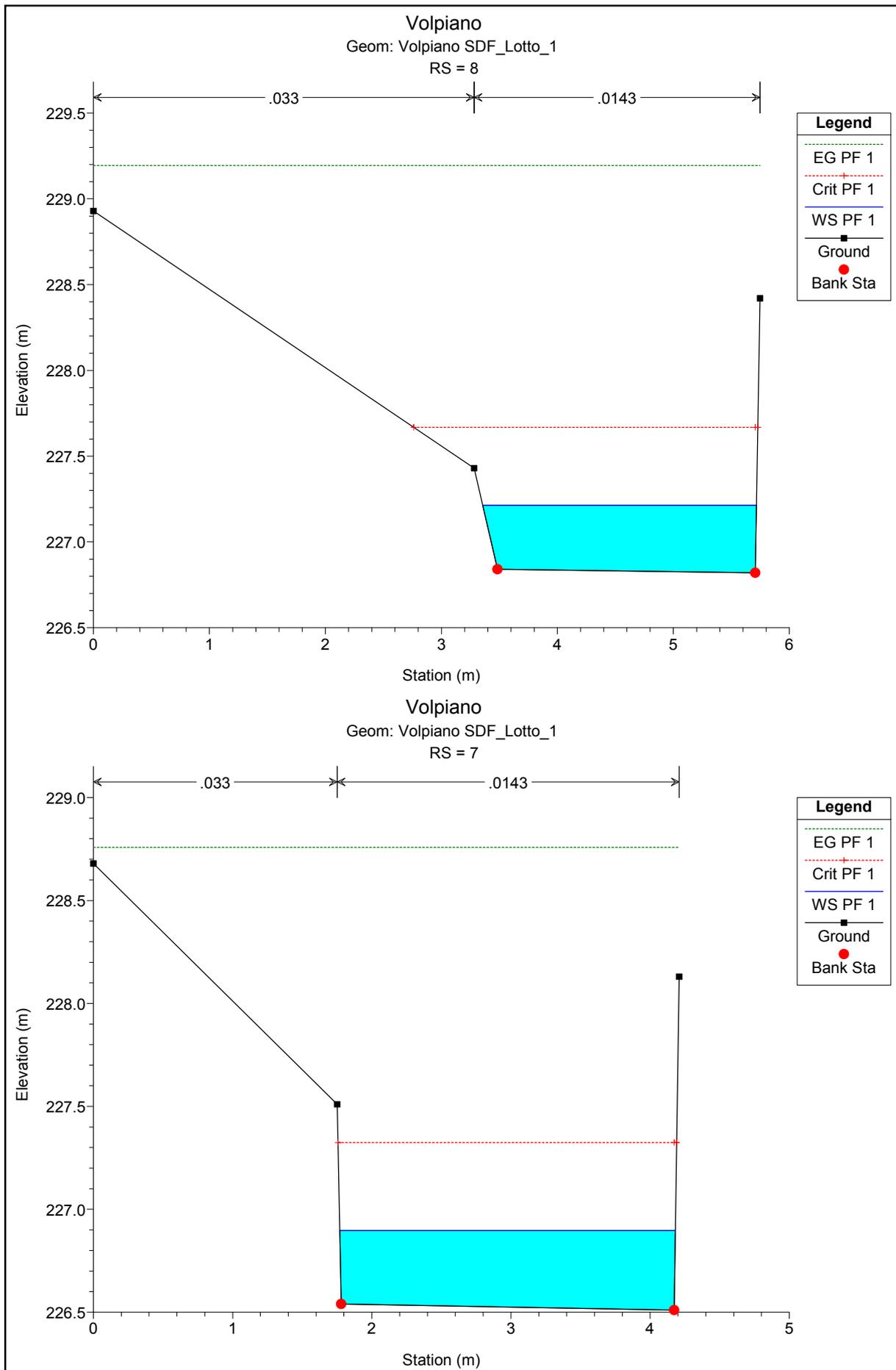


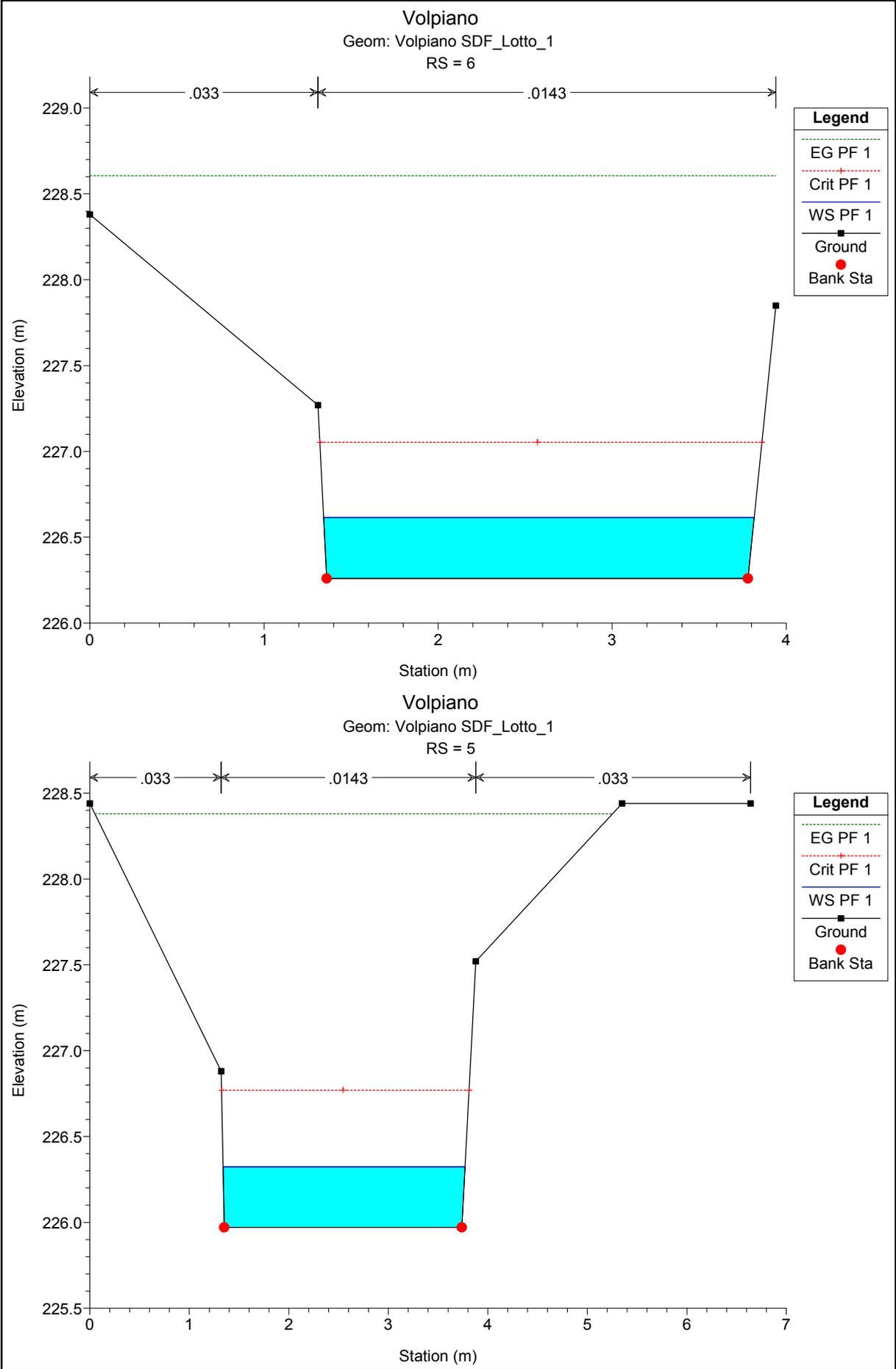


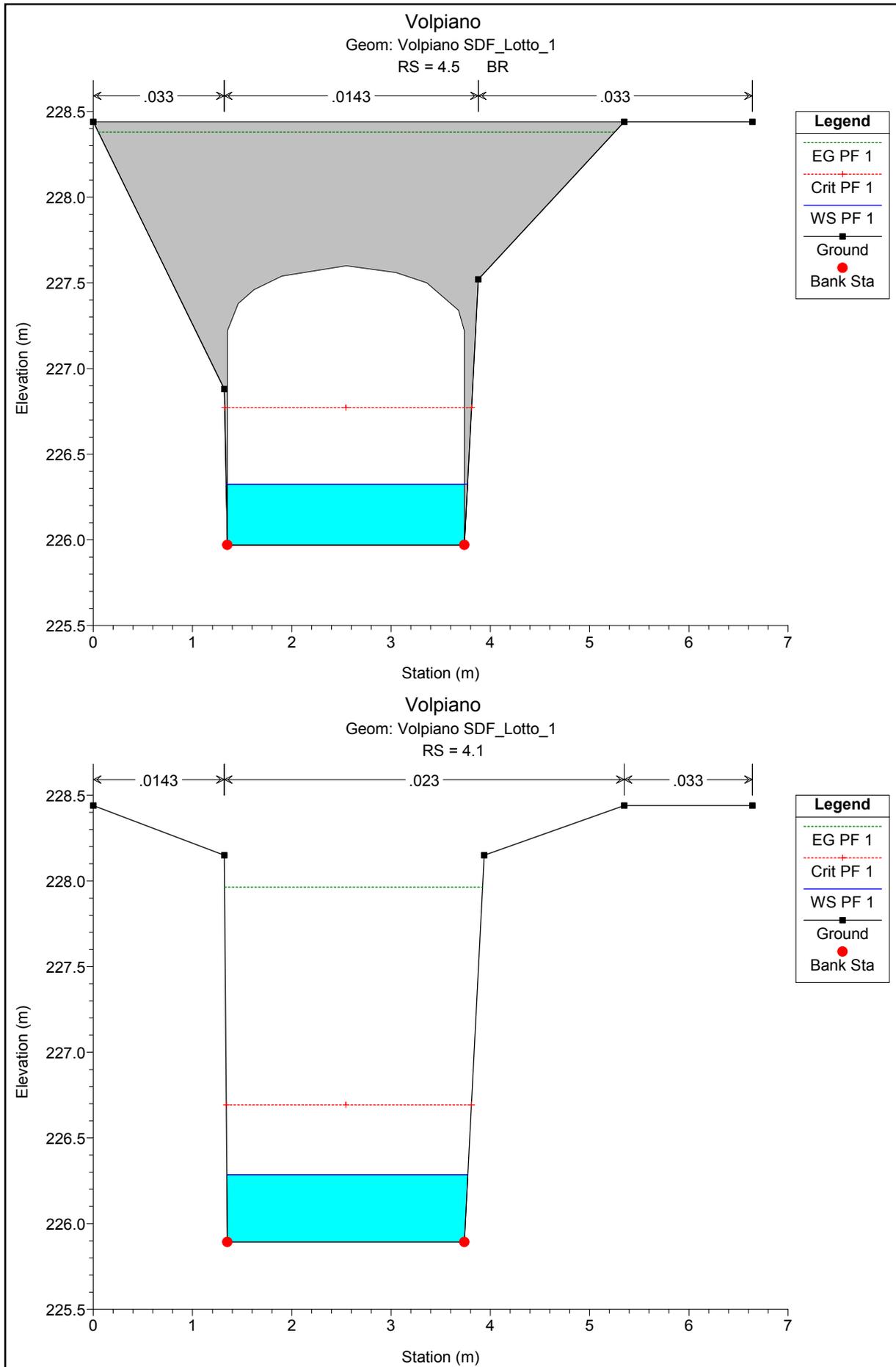


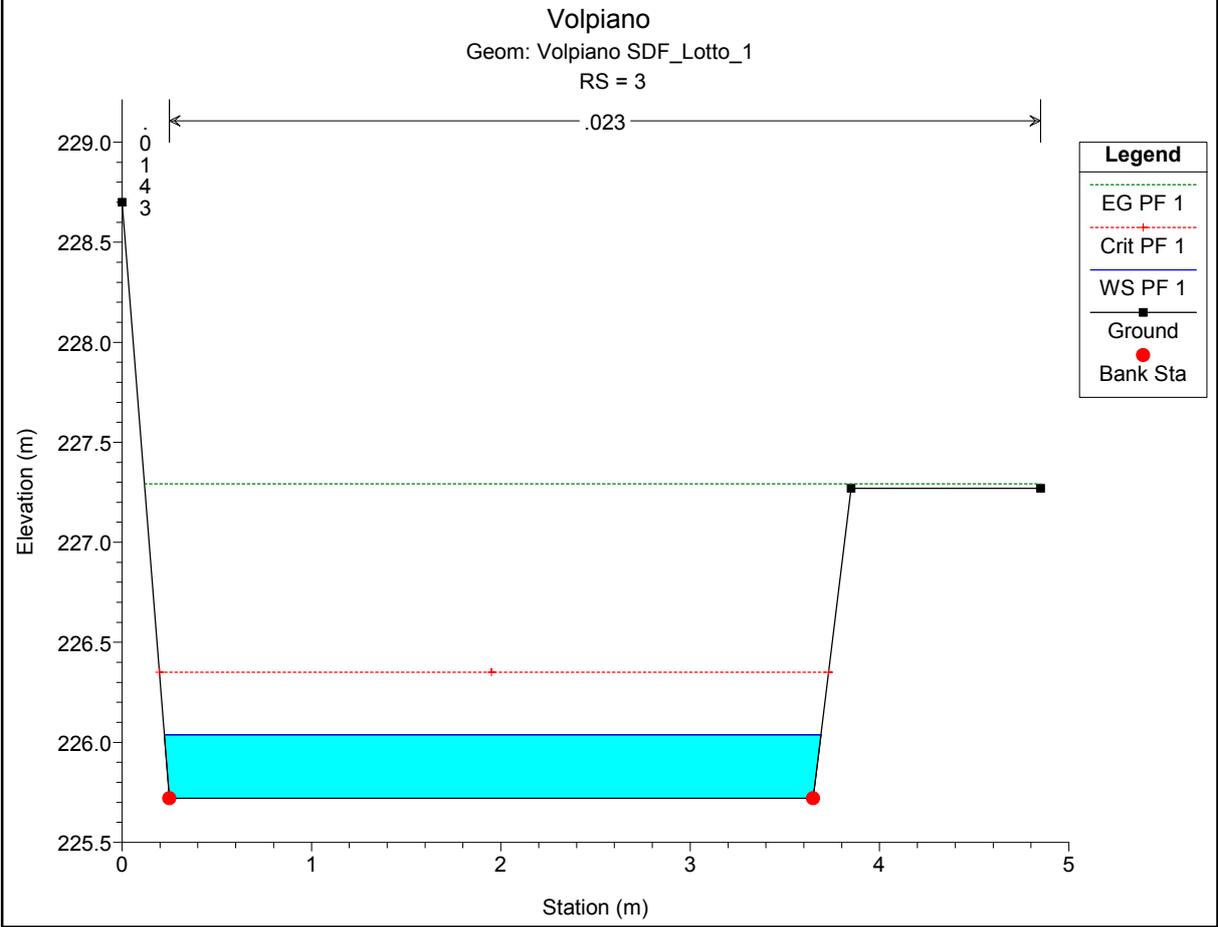
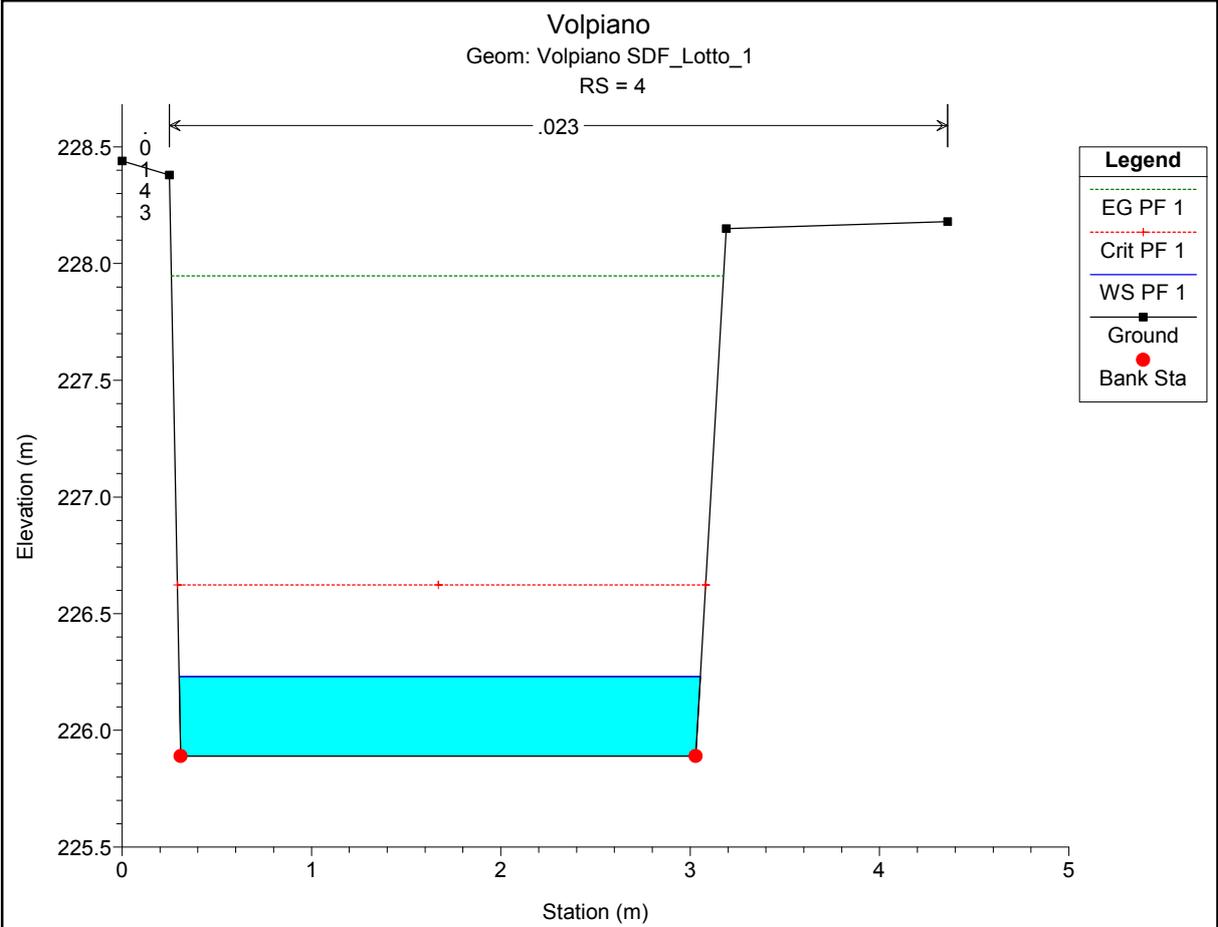


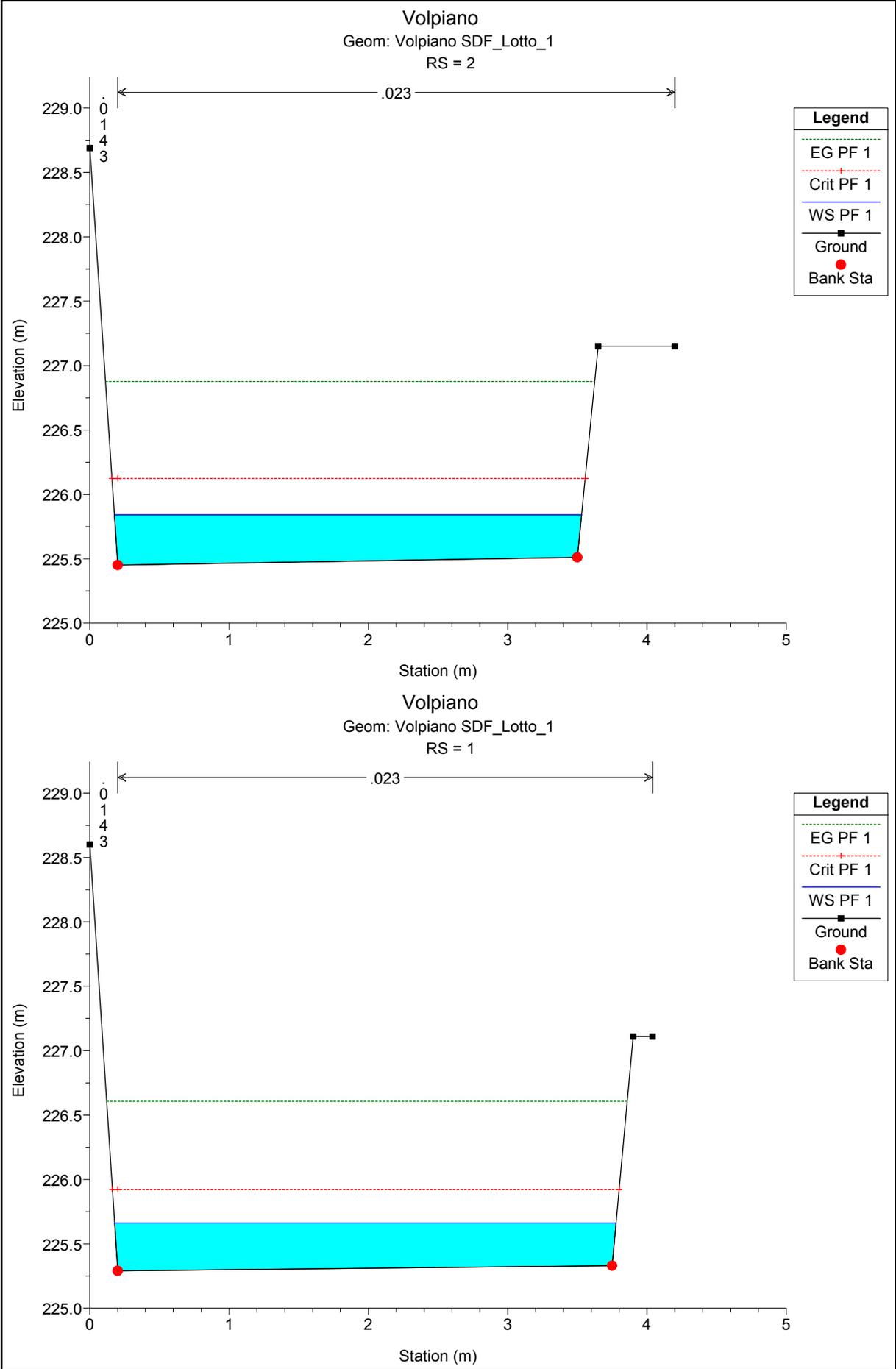






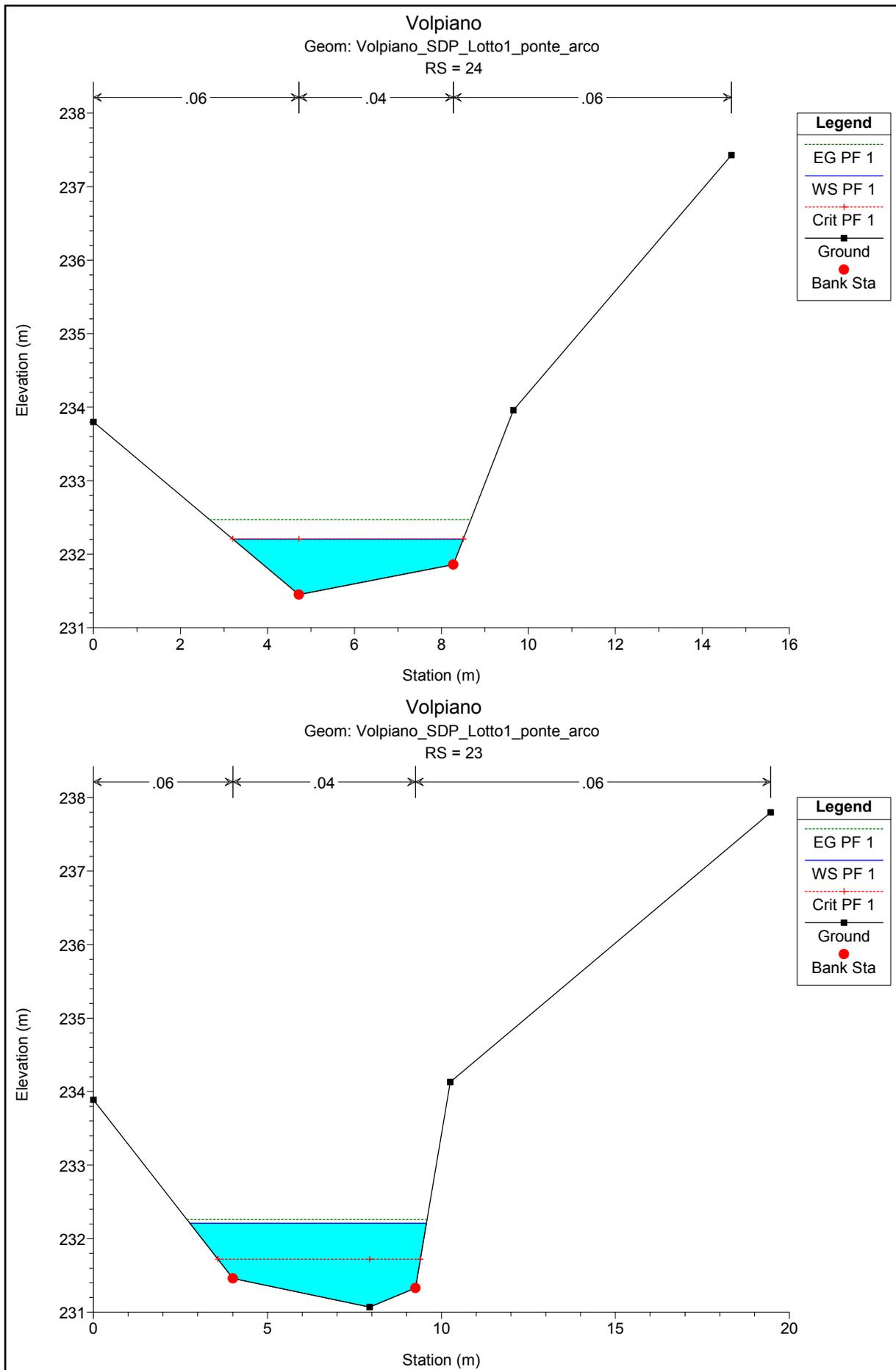


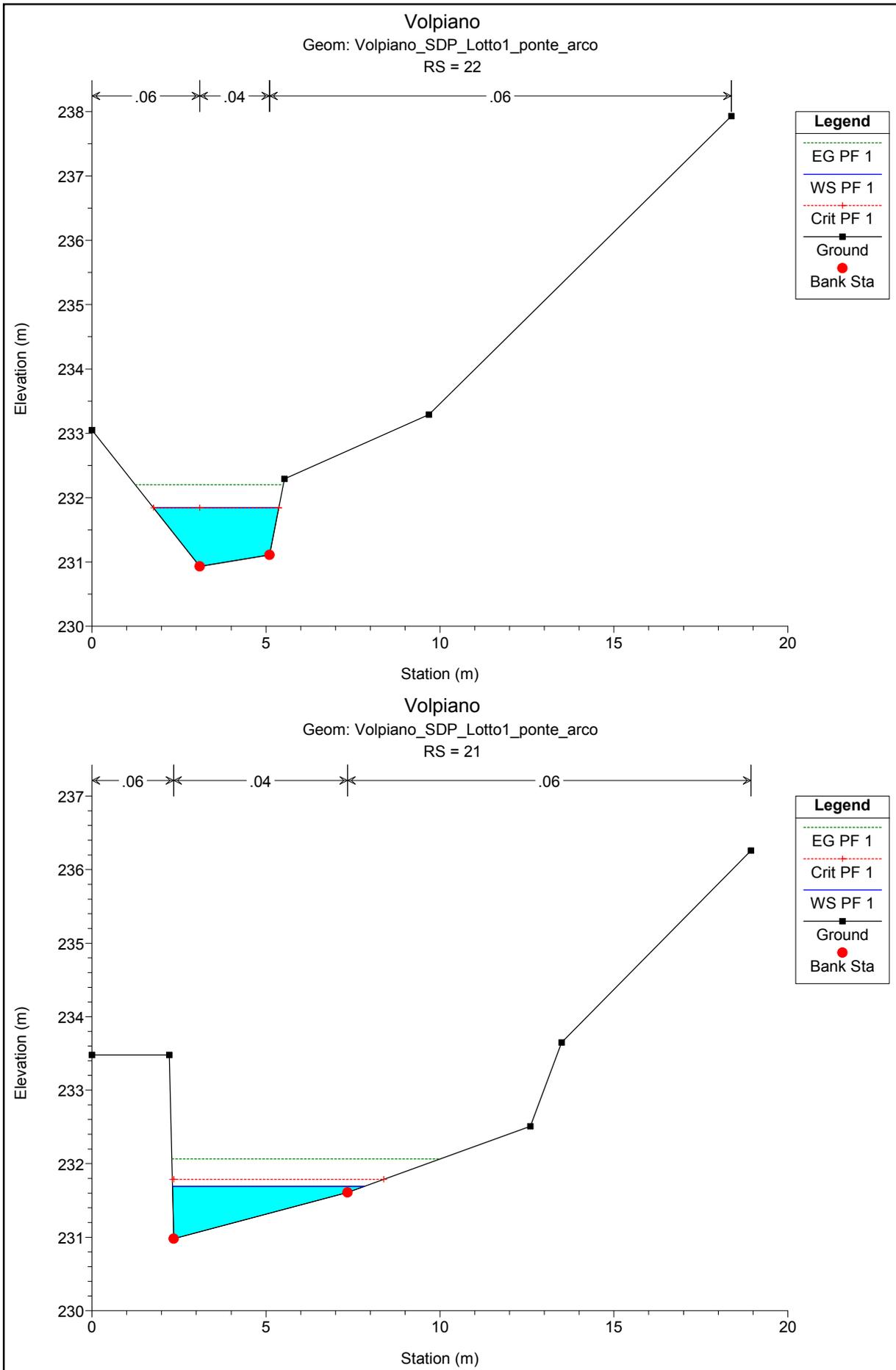


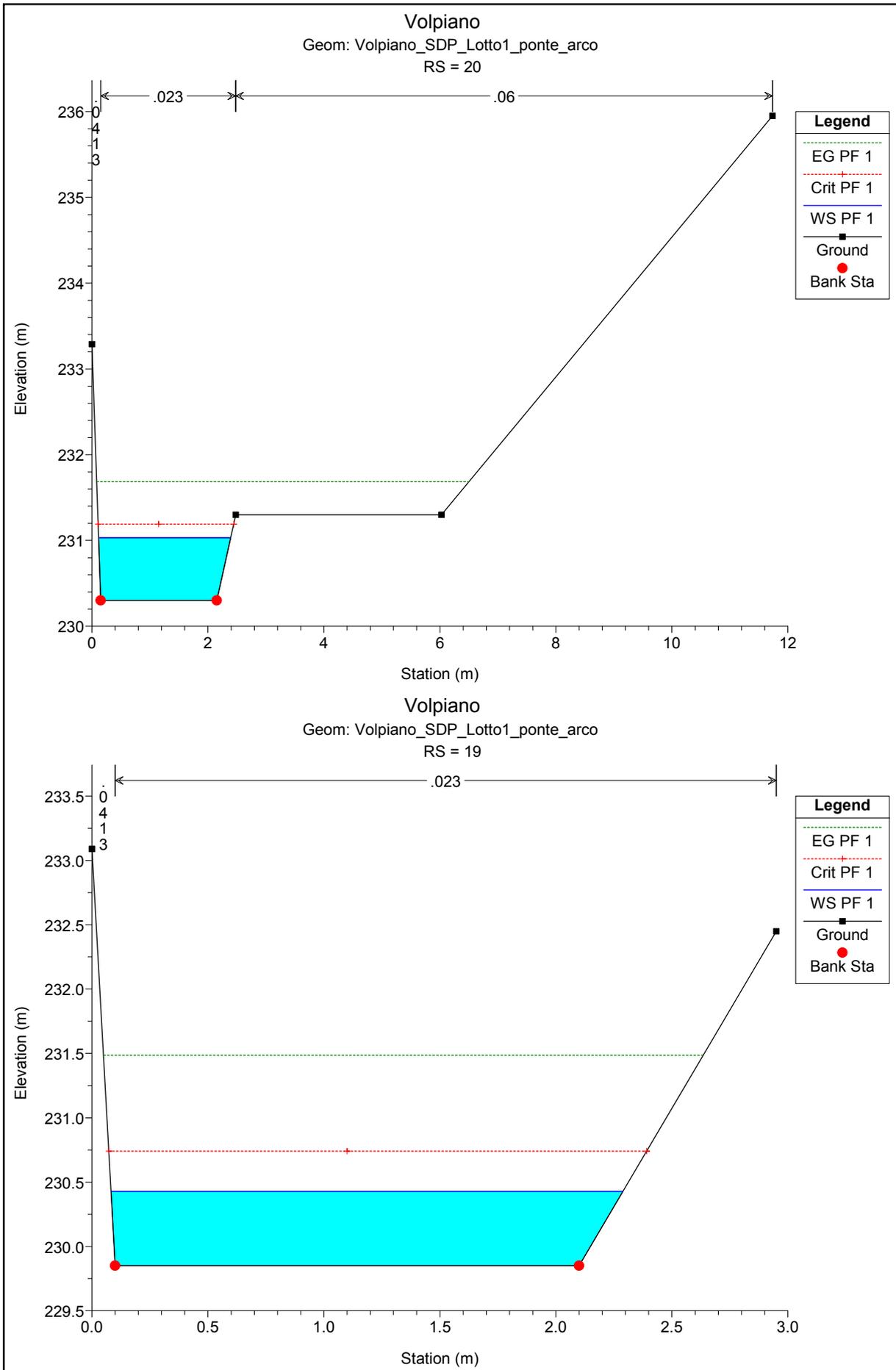


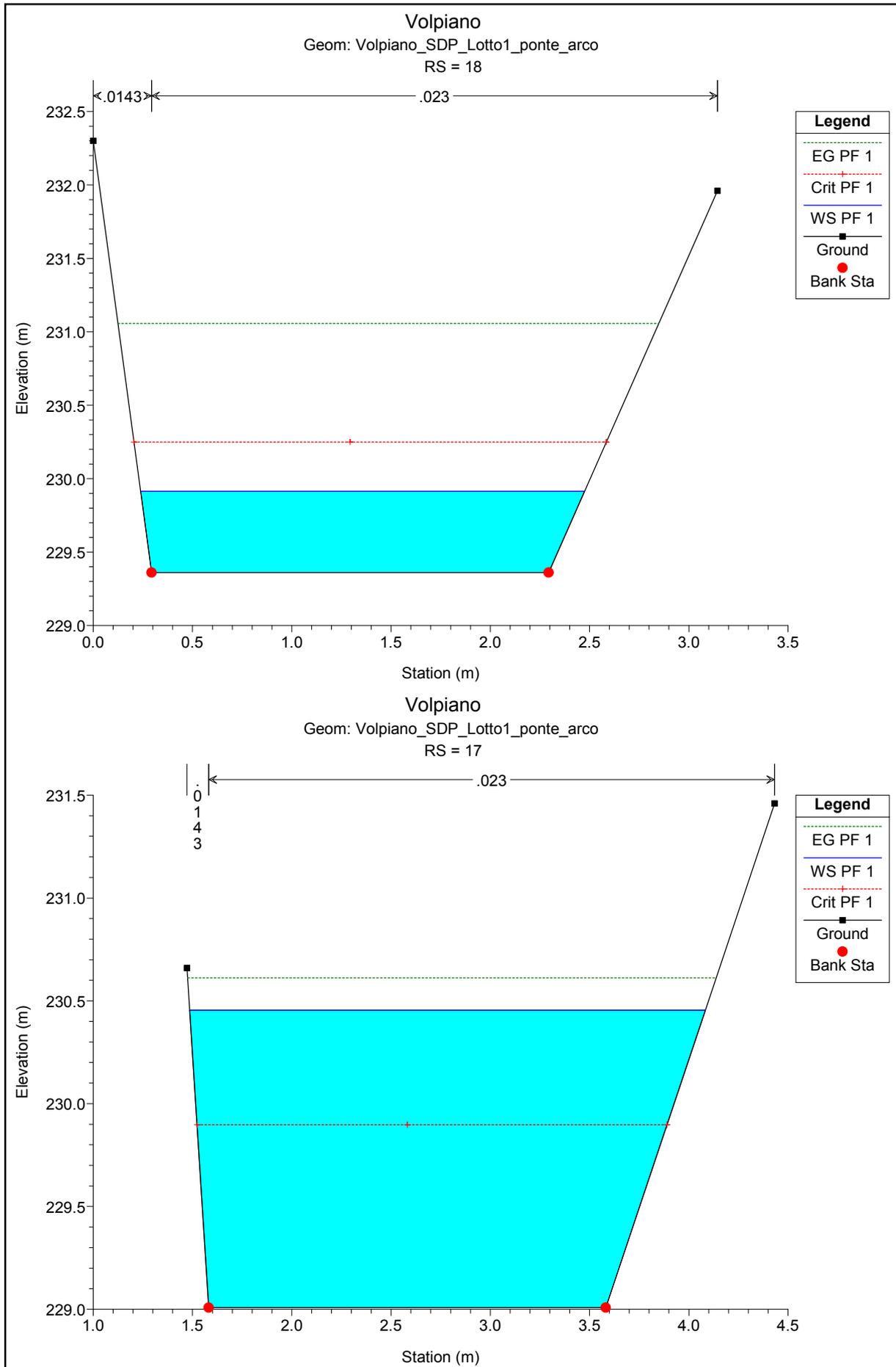
HEC-RAS Plan: Plan 17 River: Scolatore Vauda Reach: Fondovalle Profile: PF 1

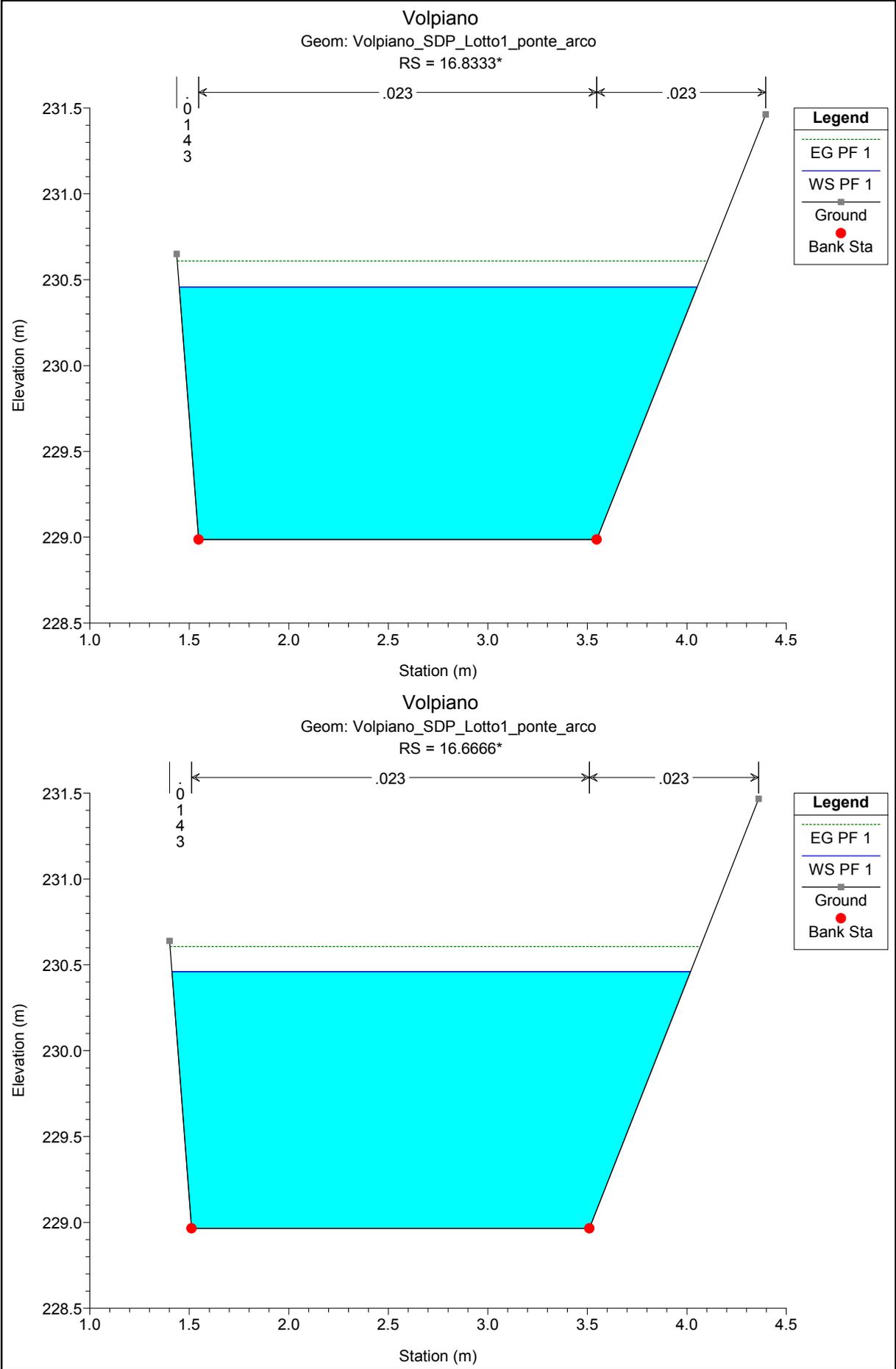
| Reach | River Sta | Profile | Q Total (m3/s) | Min Ch El (m) | W. S. Elev (m) | Crit W.S. (m) | E.G. Elev (m) | E.G. Slope (m/m) | Vel Chnl (m/s) | Flow Area (m2) | Top Width (m) | Froude # Chl |
|------------|-----------|---------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Fondovalle | 24 | PF 1 | 5.38 | 231.45 | 232.21 | 232.21 | 232.47 | 0.020508 | 2.40 | 2.57 | 5.30 | 1.03 |
| Fondovalle | 23 | PF 1 | 5.38 | 231.07 | 232.21 | 231.72 | 232.26 | 0.001818 | 1.03 | 5.64 | 6.79 | 0.34 |
| Fondovalle | 22 | PF 1 | 5.38 | 230.93 | 231.84 | 231.84 | 232.20 | 0.016754 | 2.83 | 2.35 | 3.60 | 1.00 |
| Fondovalle | 21 | PF 1 | 5.38 | 230.98 | 231.69 | 231.79 | 232.06 | 0.040173 | 2.70 | 2.02 | 5.52 | 1.37 |
| Fondovalle | 20 | PF 1 | 5.38 | 230.30 | 231.03 | 231.19 | 231.69 | 0.010503 | 3.62 | 1.56 | 2.28 | 1.35 |
| Fondovalle | 19 | PF 1 | 5.38 | 229.85 | 230.43 | 230.74 | 231.49 | 0.023011 | 4.58 | 1.22 | 2.21 | 1.92 |
| Fondovalle | 18 | PF 1 | 5.38 | 229.36 | 229.92 | 230.25 | 231.06 | 0.026370 | 4.77 | 1.18 | 2.24 | 2.04 |
| Fondovalle | 17 | PF 1 | 5.38 | 229.01 | 230.45 | 229.90 | 230.61 | 0.001030 | 1.79 | 3.33 | 2.60 | 0.47 |
| Fondovalle | 16.8333* | PF 1 | 5.38 | 228.99 | 230.46 | | 230.61 | 0.000976 | 1.76 | 3.38 | 2.60 | 0.46 |
| Fondovalle | 16.6666* | PF 1 | 5.38 | 228.97 | 230.46 | | 230.61 | 0.000924 | 1.73 | 3.44 | 2.61 | 0.45 |
| Fondovalle | 16.5* | PF 1 | 5.38 | 228.94 | 230.46 | | 230.60 | 0.000878 | 1.70 | 3.50 | 2.61 | 0.44 |
| Fondovalle | 16.3333* | PF 1 | 5.38 | 228.92 | 230.46 | | 230.60 | 0.000834 | 1.68 | 3.56 | 2.61 | 0.43 |
| Fondovalle | 16.1666* | PF 1 | 5.38 | 228.90 | 230.47 | | 230.60 | 0.000792 | 1.65 | 3.61 | 2.62 | 0.42 |
| Fondovalle | 16 | PF 1 | 5.38 | 228.88 | 230.47 | | 230.60 | 0.000755 | 1.63 | 3.67 | 2.62 | 0.41 |
| Fondovalle | 15 | PF 1 | 5.38 | 228.84 | 230.46 | | 230.59 | 0.019061 | 1.33 | 3.77 | 2.64 | 0.33 |
| Fondovalle | 14 | PF 1 | 5.38 | 228.65 | 229.67 | 229.53 | 229.97 | 13.159840 | 2.42 | 2.22 | 2.38 | 0.80 |
| Fondovalle | 13 | PF 1 | 5.38 | 228.60 | 229.50 | 229.50 | 229.94 | 0.002080 | 2.97 | 1.93 | 2.32 | 1.00 |
| Fondovalle | 12 | PF 1 | 5.38 | 228.25 | 228.95 | 229.20 | 229.84 | 0.005893 | 4.18 | 1.33 | 2.00 | 1.61 |
| Fondovalle | 11 | PF 1 | 5.38 | 228.00 | 228.60 | 228.95 | 229.80 | 0.009958 | 4.87 | 1.13 | 1.99 | 2.04 |
| Fondovalle | 10 | PF 1 | 5.38 | 227.34 | 227.84 | 228.28 | 229.52 | 0.017104 | 5.74 | 0.95 | 1.96 | 2.60 |
| Fondovalle | 9 | PF 1 | 5.38 | 226.96 | 227.41 | 227.90 | 229.48 | 0.024110 | 6.37 | 0.86 | 1.94 | 3.04 |
| Fondovalle | 8 | PF 1 | 5.38 | 226.82 | 227.22 | 227.66 | 229.16 | 0.027818 | 6.20 | 0.89 | 2.36 | 3.18 |
| Fondovalle | 7 | PF 1 | 5.38 | 226.51 | 226.90 | 227.32 | 228.74 | 0.027424 | 6.01 | 0.90 | 2.41 | 3.14 |
| Fondovalle | 6 | PF 1 | 5.38 | 226.26 | 226.62 | 227.05 | 228.59 | 0.031318 | 6.22 | 0.87 | 2.47 | 3.33 |
| Fondovalle | 5 | PF 1 | 5.38 | 225.97 | 226.33 | 226.77 | 228.37 | 0.032586 | 6.33 | 0.86 | 2.43 | 3.39 |
| Fondovalle | 4.5 | Bridge | | | | | | | | | | |
| Fondovalle | 4.1 | PF 1 | 5.38 | 225.89 | 226.27 | 226.69 | 228.11 | 0.027347 | 6.01 | 0.90 | 2.43 | 3.14 |
| Fondovalle | 4 | PF 1 | 5.38 | 225.89 | 226.22 | 226.62 | 228.09 | 0.087006 | 6.07 | 0.89 | 2.75 | 3.40 |
| Fondovalle | 3 | PF 1 | 5.38 | 225.72 | 226.03 | 226.35 | 227.35 | 0.065178 | 5.09 | 1.07 | 3.47 | 2.92 |
| Fondovalle | 2 | PF 1 | 5.38 | 225.45 | 225.84 | 226.12 | 226.90 | 0.043810 | 4.57 | 1.18 | 3.35 | 2.45 |
| Fondovalle | 1 | PF 1 | 5.38 | 225.29 | 225.66 | 225.92 | 226.62 | 0.040441 | 4.34 | 1.25 | 3.60 | 2.34 |

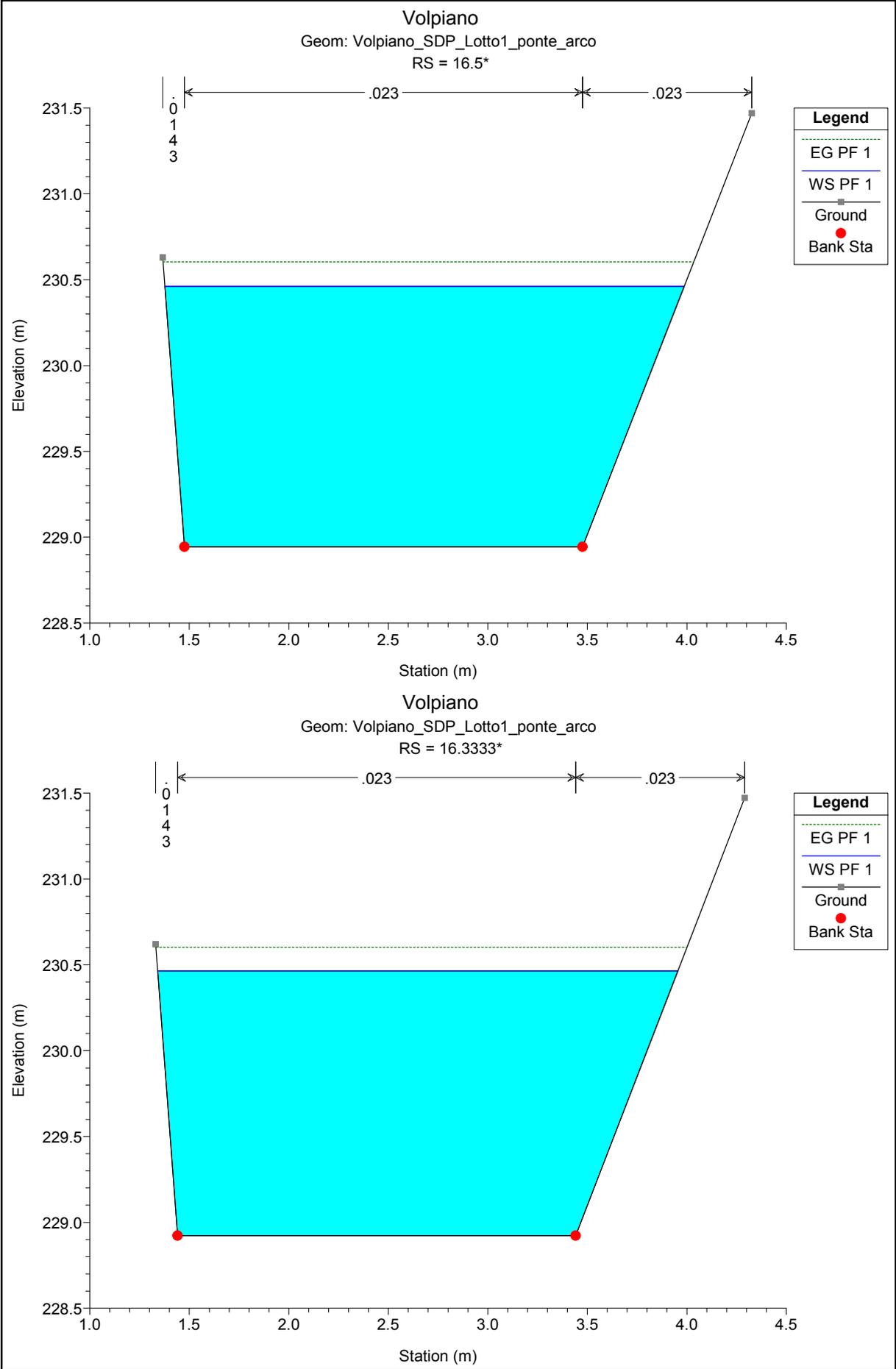


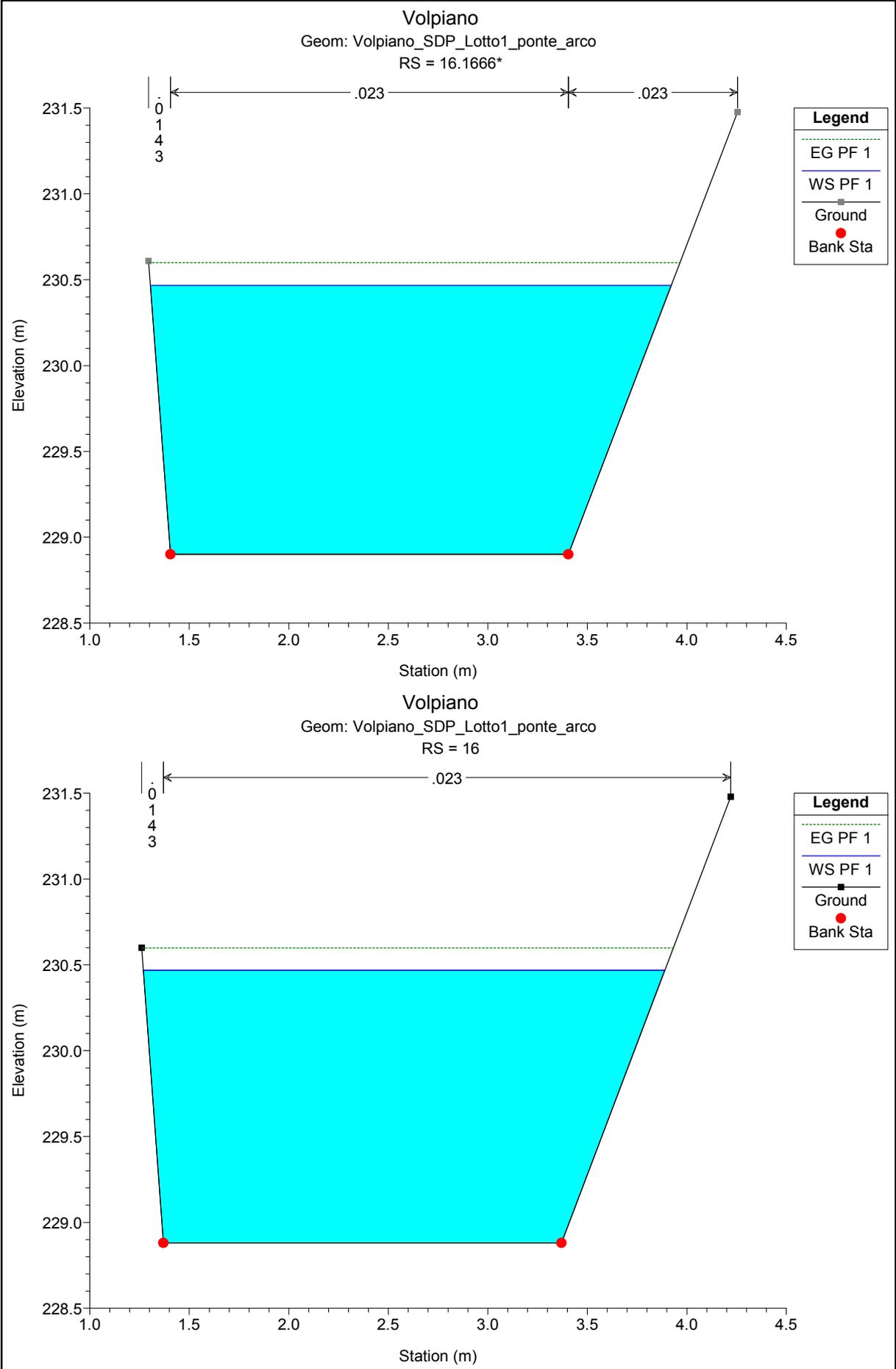


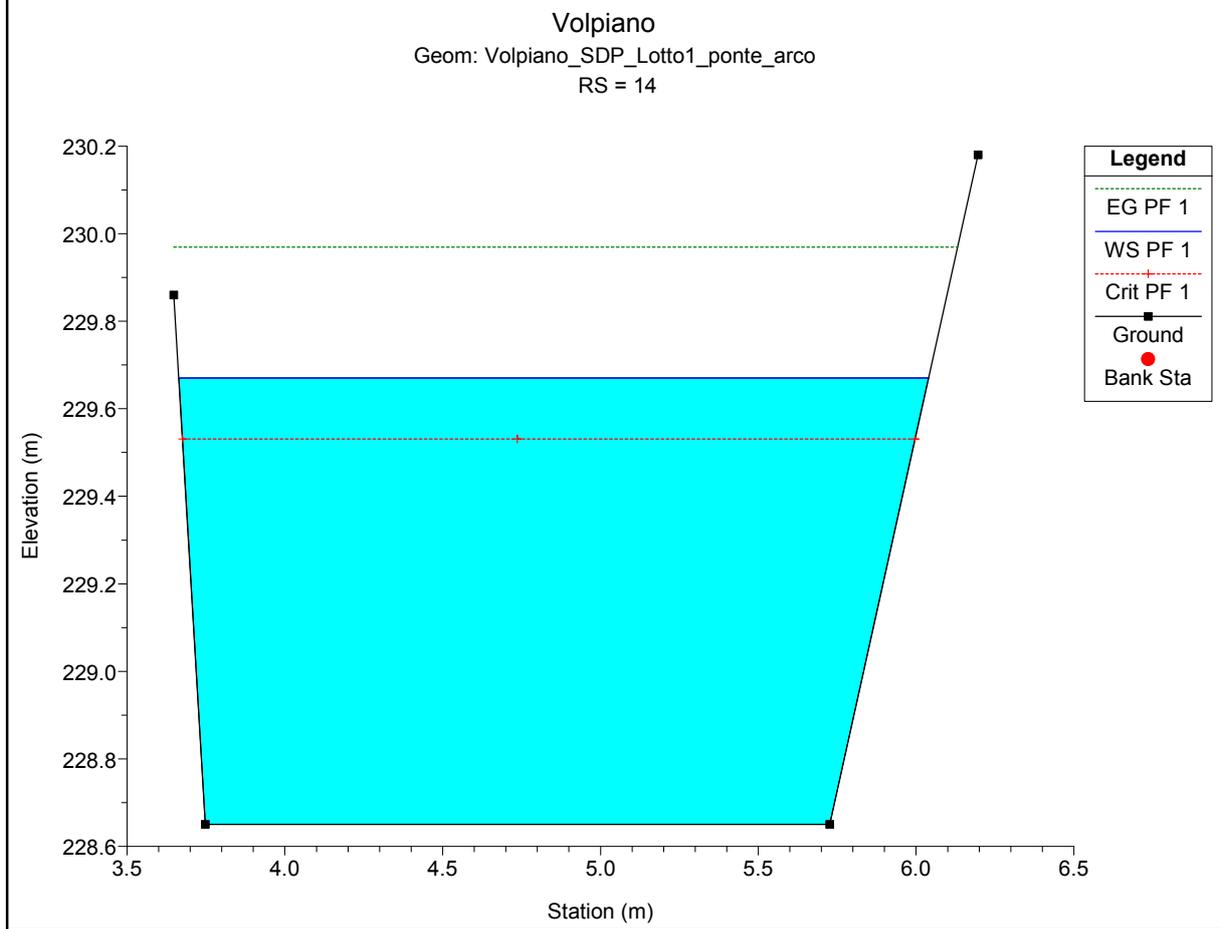
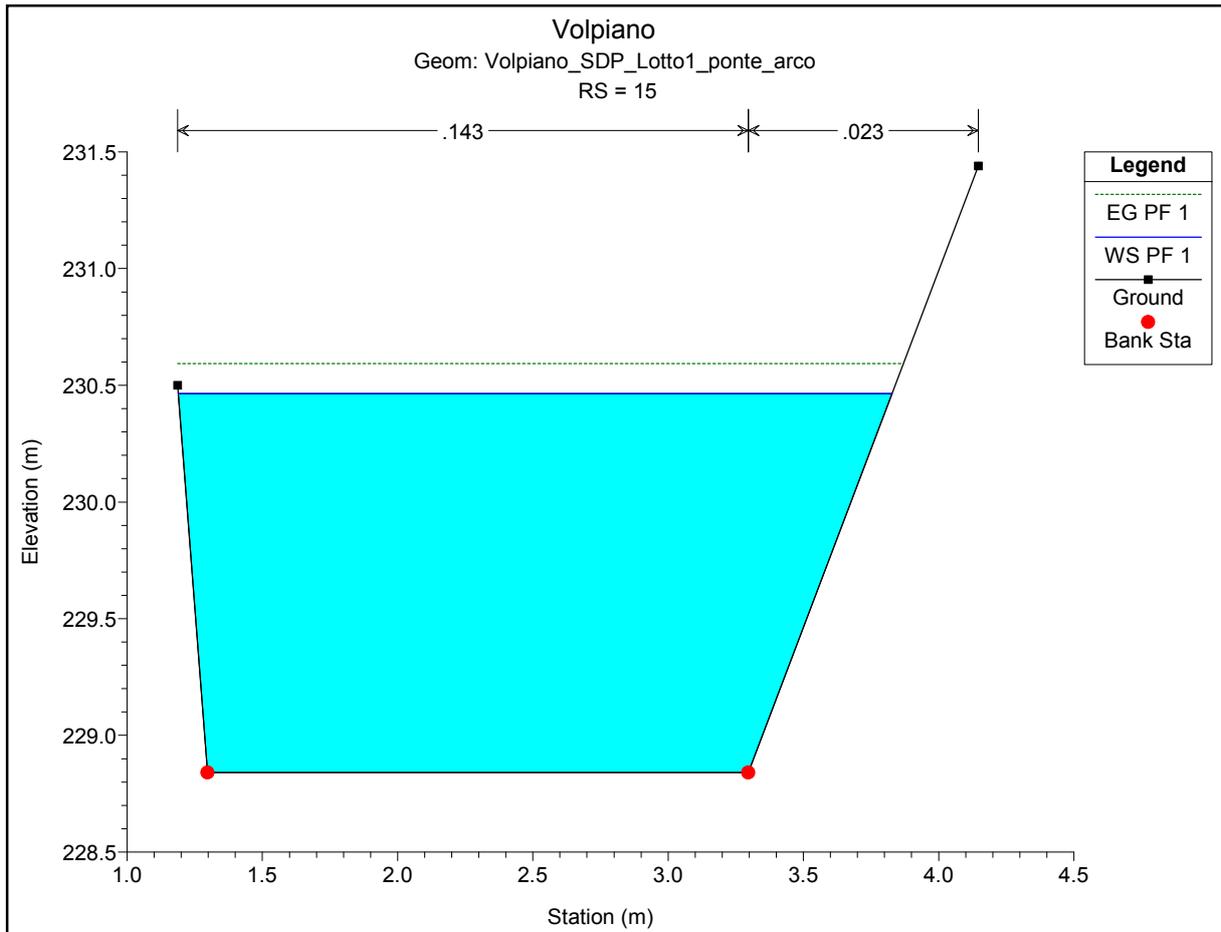


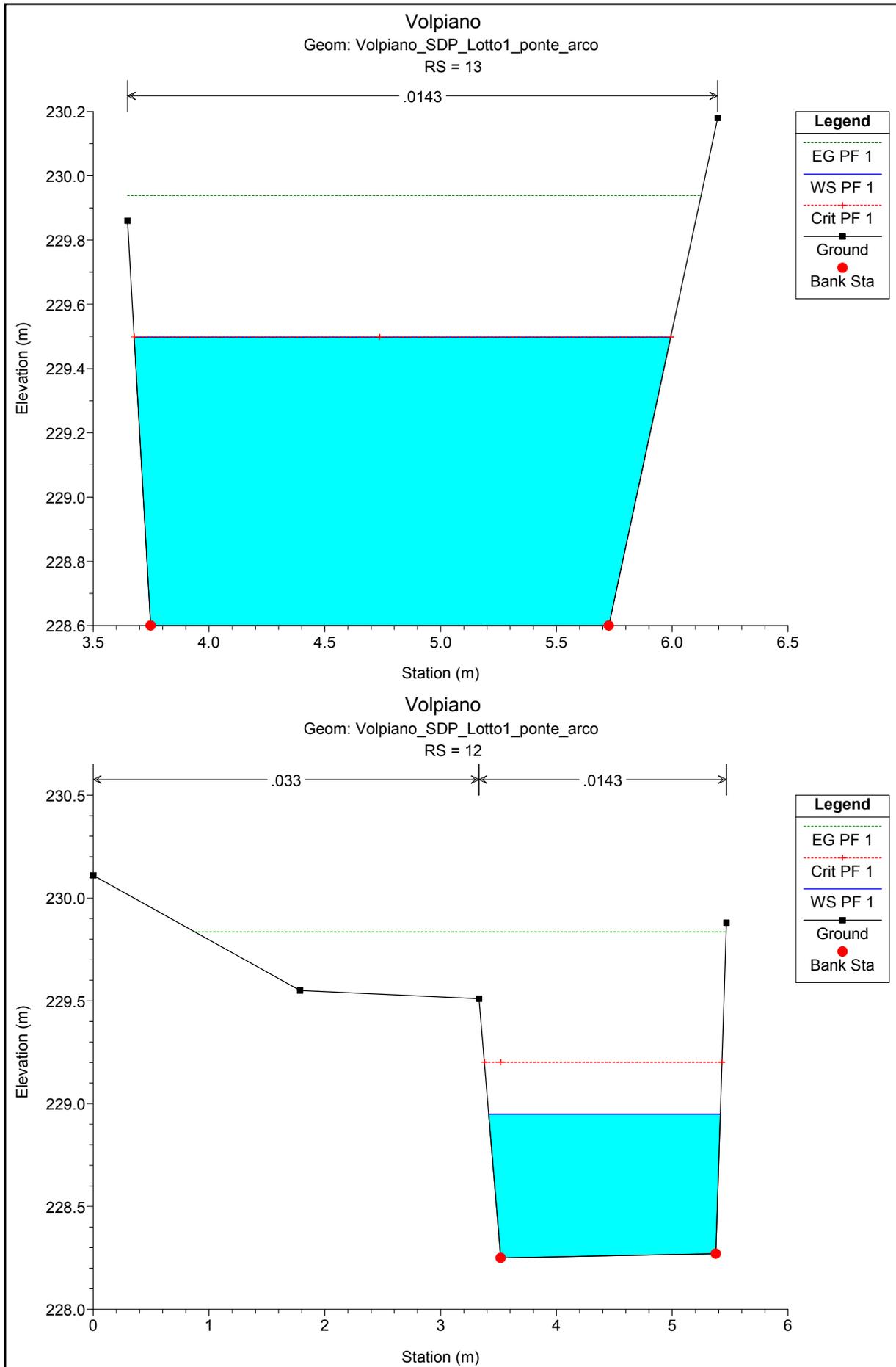


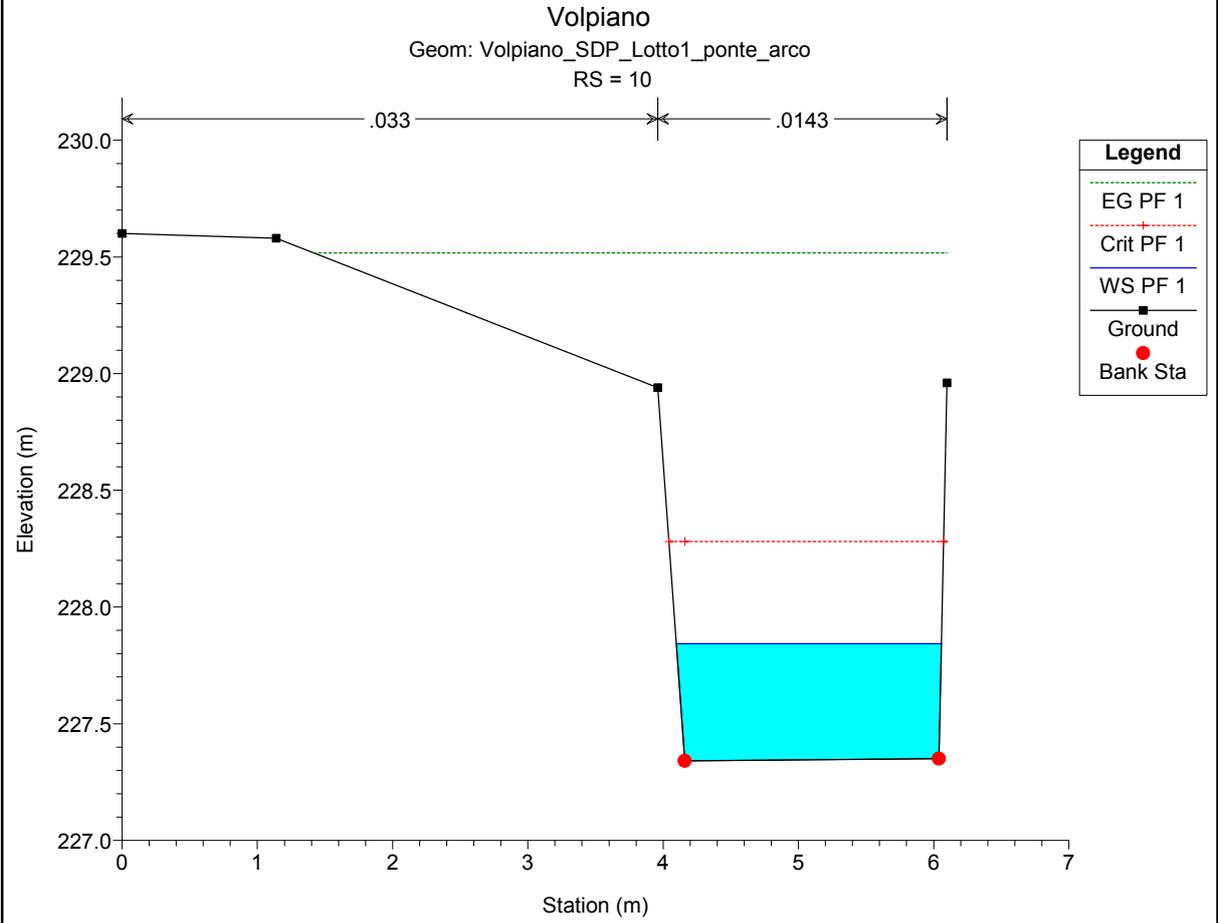
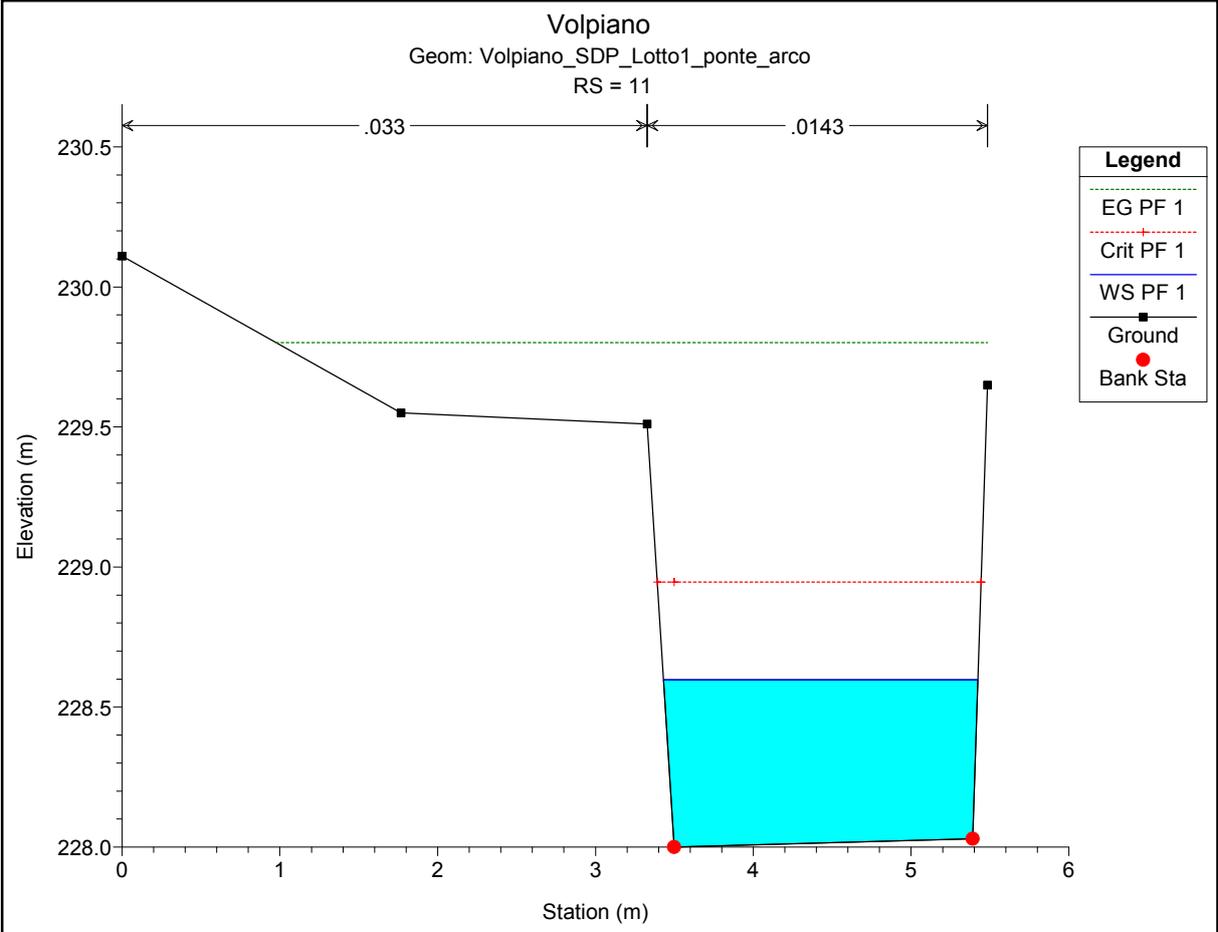


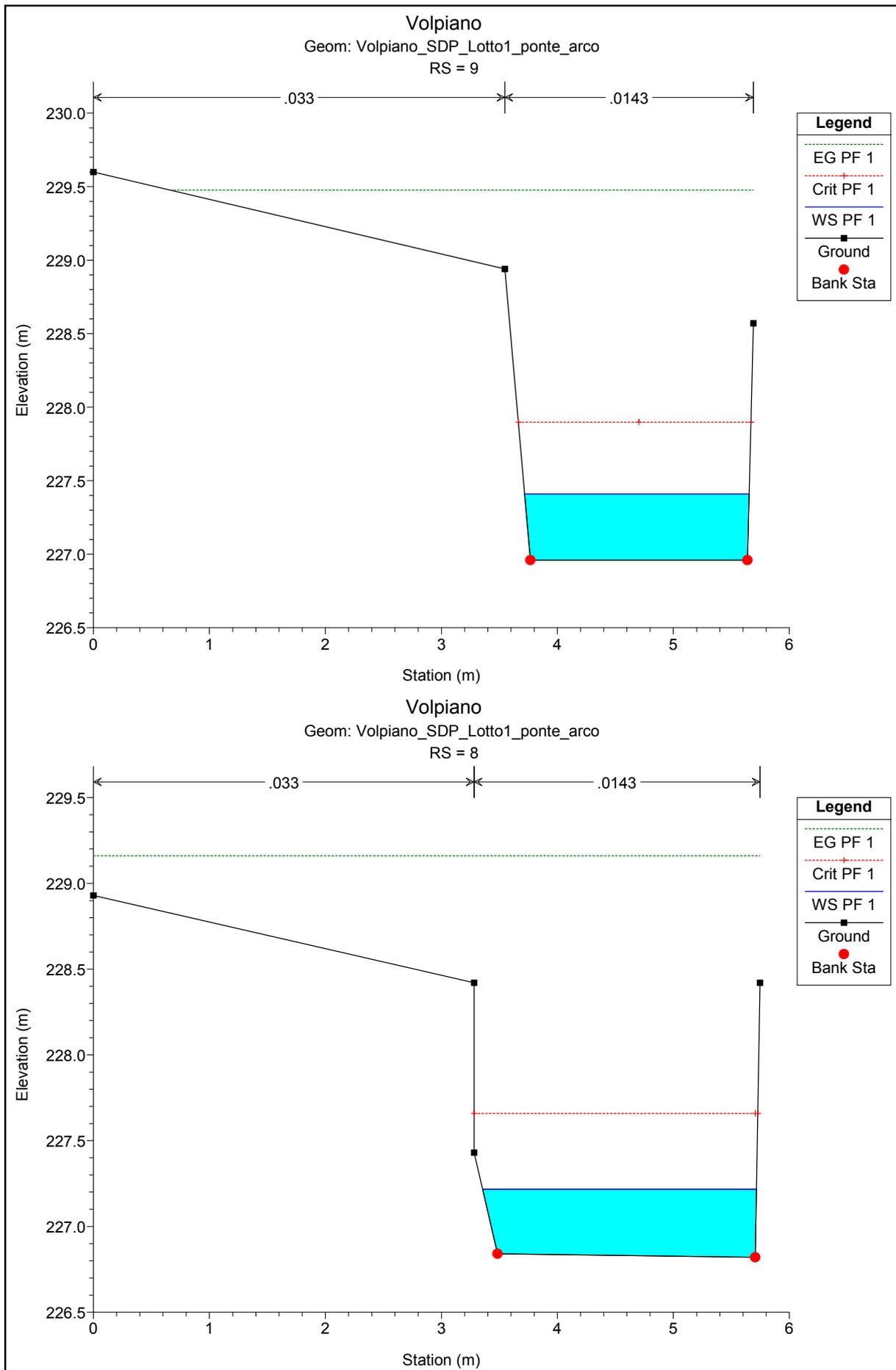


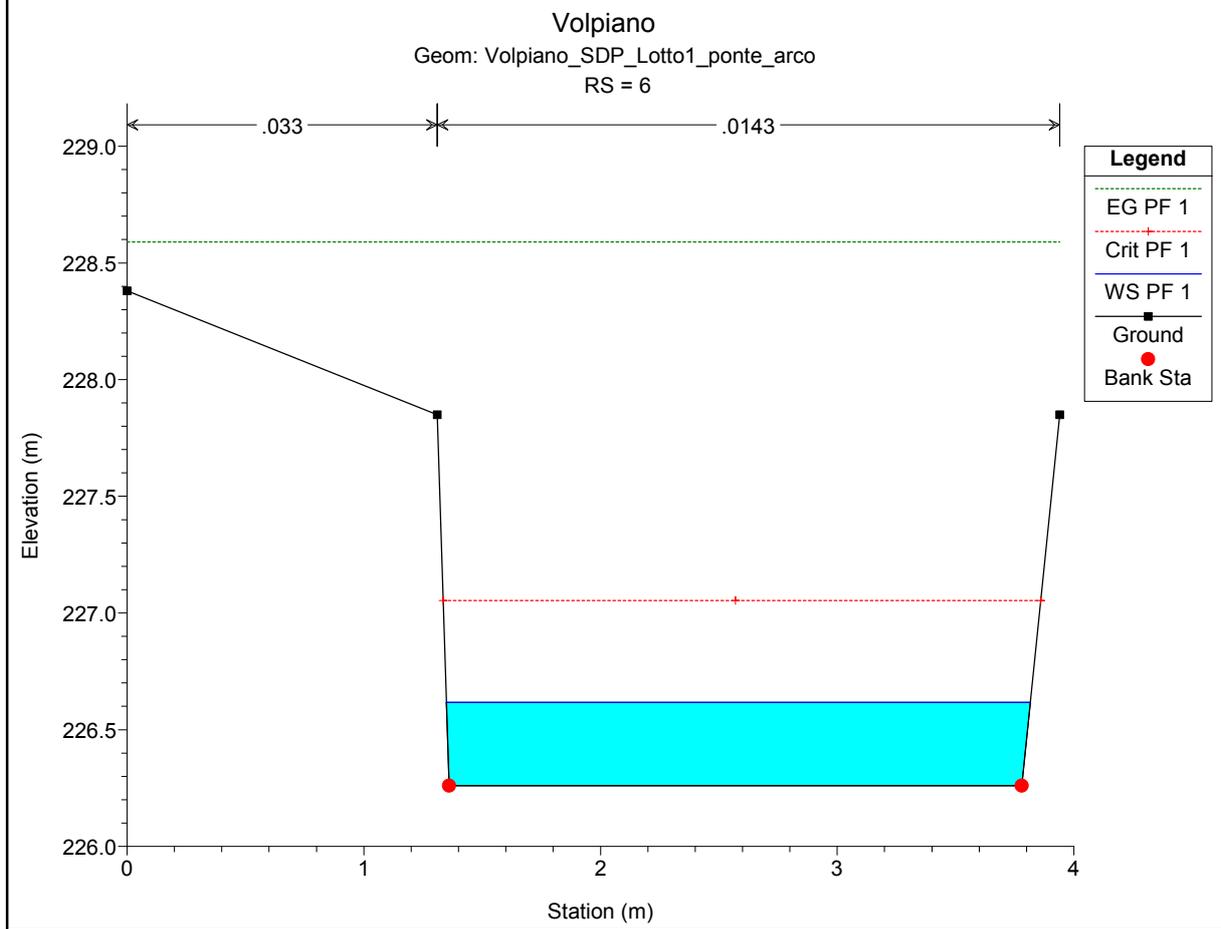
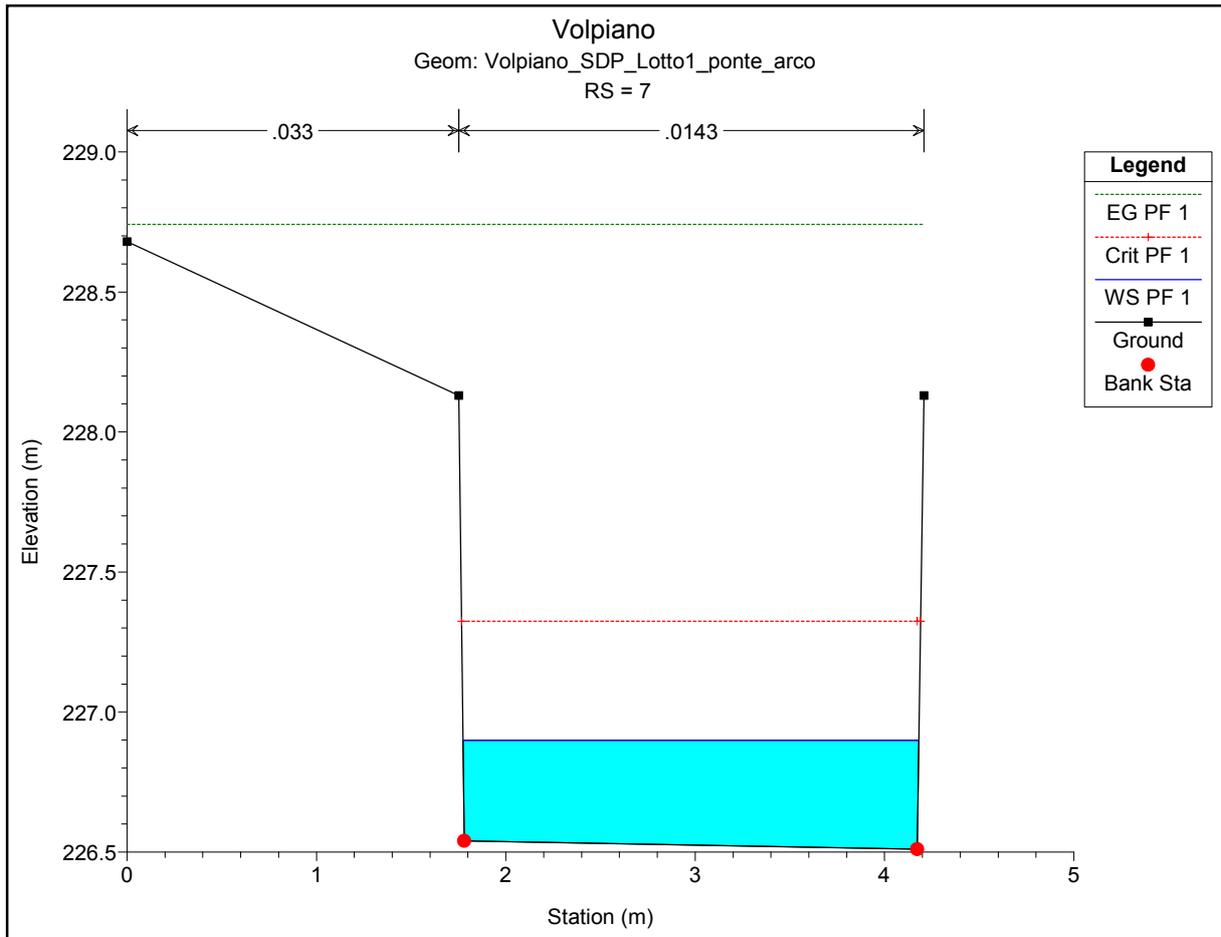


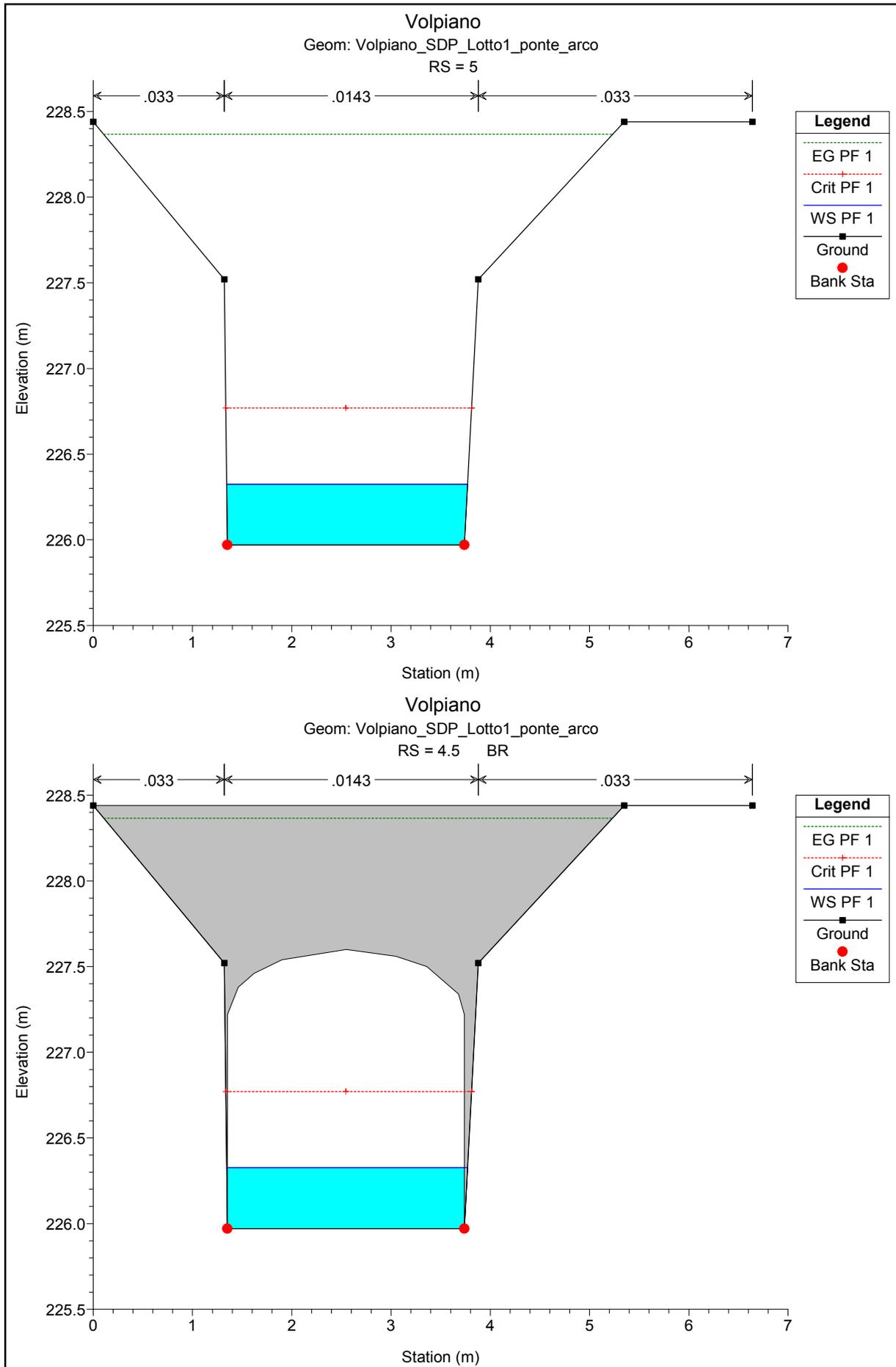


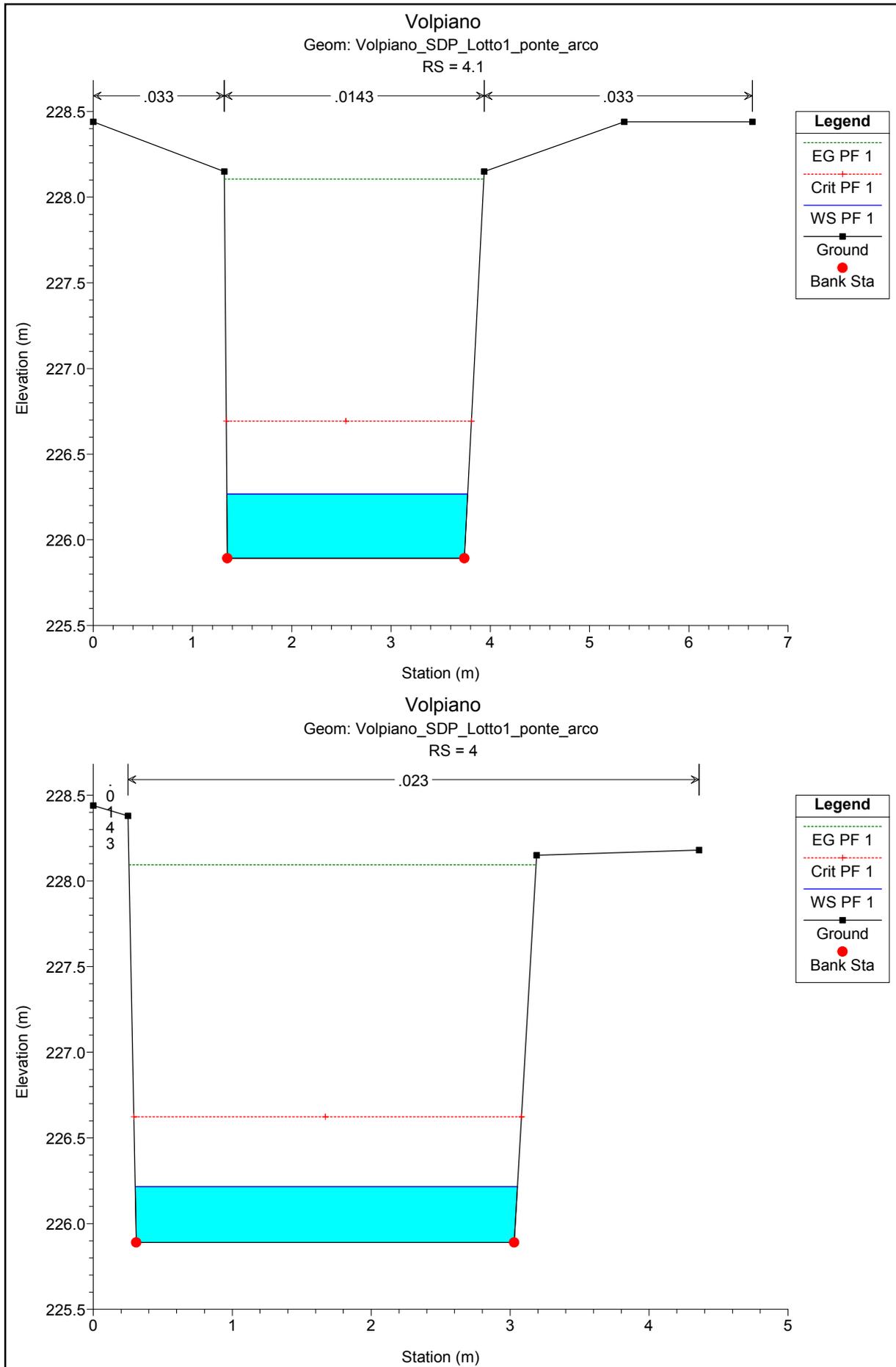


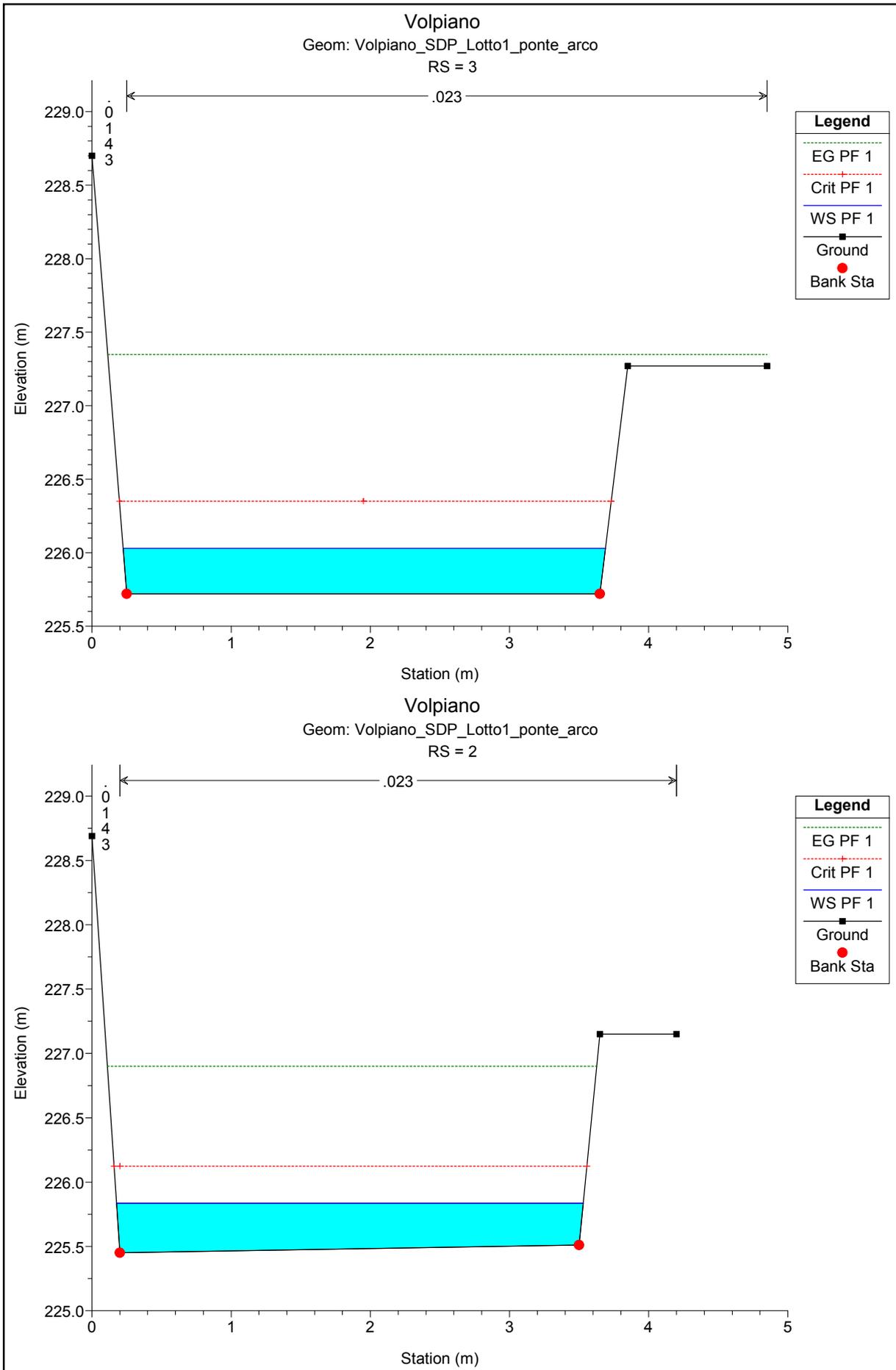




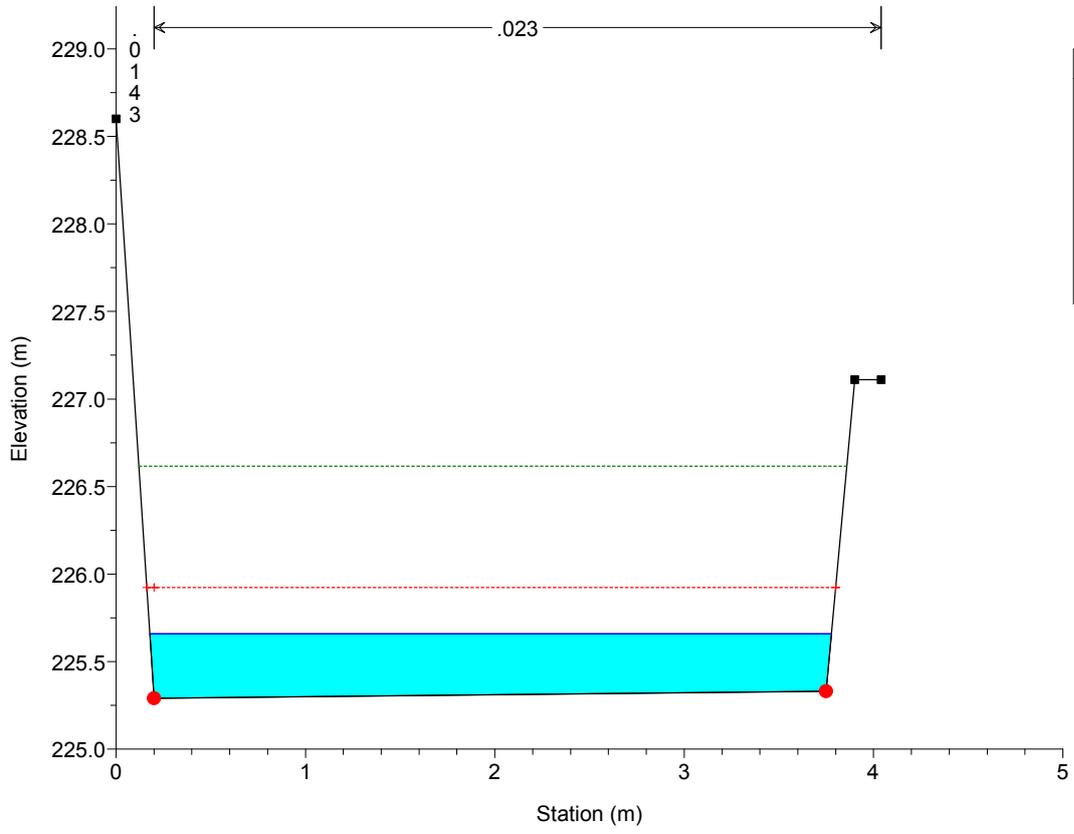








Volpiano
Geom: Volpiano_SDP_Lotto1_ponte_arco
RS = 1



| Legend | |
|-----------|--|
| EG PF 1 | |
| Crit PF 1 | |
| WS PF 1 | |
| Ground | |
| Bank Sta | |