

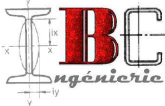


IMPIANTO IDROELETTRICO
SUL TORRENTE PACOULA
II° SALTO
COMUNE DI FONTAINEMORE



PROGETTO DEFINITIVO

TAVOLA E02	DESCRIZIONE TAVOLA RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA
SCALA -	

COMMITTENTE S.I.V. S.R.L. SOCIETÀ IDROELETTRICA VARGNO C/O MUNICIPIO 11020 FONTAINEMORE (AO)	PROGETTISTA  BRUNO CERISE Loc. LA CROIX NOIRE, 66 11020 SAINT-CHRISTOPHE SEGRETERIA@STUDIOCERISE.IT
	VALIDAZIONE ING. BRUNO CERISE ISCR. ORDINE DEGLI INGEGNERI R.A.V.A. N°420

REV	DATA	DESCRIZIONE	AUTORE
00	02/2021	PRIMA STESURA	ING. BRUNO CERISE
.	.	.	.
.	.	.	.

Commissa: B005	Dimensione: A4	File: Testalini.dwg	File stampa: acadlt.ctb
----------------	----------------	---------------------	-------------------------

1. PREMESSA	2
2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL TORRENTE E DEL SUO BACINO	3
2.1. <i>Individuazione cartografica del torrente e caratteristiche del bacino sotteso</i>	3
2.1.1. Bacino Idrografico torrente	3
3. INDAGINI ED ELABORAZIONI IDROLOGICHE	4
3.1. <i>Dati idrologici interessanti il bacino e calcolo delle precipitazioni medie</i>	4
4. Inquadramento generale verifiche idrauliche	5
4.1. <i>Approccio Metodologico</i>	6
4.2. <i>Definizione del tempo di ritorno per la verifica idraulica</i>	7
4.2.1. Scelta del tempo di ritorno di verifica	7
4.3. <i>Calcolo della portata di verifica</i>	7
5. Analisi idraulica	9
5.1. <i>Descrizione del modello di calcolo utilizzato</i>	9
5.1.1. Parametri di sensitività	10
5.2. <i>Descrizione geometrica del corso d'acqua</i>	11
5.3. <i>Resistenza al moto e condizioni al contorno</i>	11
5.4. <i>Portate di verifica</i>	12
5.5. <i>Applicazione del modello numerico</i>	12
5.6. <i>Simulazione del deflusso nel tratto di studio</i>	13
5.6.1. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR20	13
5.6.2. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR100	15
5.6.3. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR200	18
5.7. <i>Conclusioni</i>	22
6. Allegati simulazioni idrauliche	23

1. PREMESSA

Nella relazione che segue vengono illustrati i criteri ed i metodi adottati per valutare le caratteristiche idrologiche del torrente Pacola ai fini dell'utilizzazione idroelettrica.

In data 8 febbraio 2006, il Consiglio regionale ha approvato il Piano regionale di Tutela delle Acque (nel seguito indicato come PTA). Il PTA oltre a rappresentare un'analisi completa e puntuale della situazione attuale fornisce anche alcune linee di azione guida atte alla tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica.

In allegato al PTA vengono fornite le "Norme di attuazione" e le Monografie di Bacino corredate da tavole grafiche alle quali ci si è attenuti per redigere la presente relazione ed in particolar modo:

- *Linee guida per la predisposizione dei progetti di nuove derivazioni ai sensi del PTA (versione ottobre 2007)*. L'impianto in oggetto essendo frutto dell'unione di due subconcessioni di derivazione acque già concesionate non ricade nell'applicazione di tali linee guida. Tuttavia si è cercato di seguirle nella quasi totalità.
- Norme di attuazione
- Allegato alle norme di attuazione - Interventi in alveo
- Allegato A - Classificazione dei corpi idrici regionali e delle aree a specifica tutela
- Allegato G - Modalità di determinazione e di applicazione delle portate di deflusso minimo vitale (DMV)
- Allegato F - linee di intervento multidisciplinare e integrato per la salvaguardia ed il miglioramento degli idrosistemi regionali
- Tavole di piano - Scala 1:100.000, Scala 1:250.000

Nella seconda parte della relazione infine si presentano le verifiche idrauliche svolte in corrispondenza dell'attraversamento in sub - alveo della condotta forzata e del canale di scarico.

2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL TORRENTE E DEL SUO BACINO

2.1. Individuazione cartografica del torrente e caratteristiche del bacino sotteso

2.1.1. Bacino Idrografico torrente

Il torrente Pacola, lungo 6,5 km, è un affluente di sinistra orografica del Lys, nel quale confluisce a quota 789 m s.l.m. Il bacino, orientato verso Ovest, ha una superficie di 12,6 Km², ed un'altezza media di 1873 m s.l.m. Il sistema di laghi posto a Sud-Est del bacino, con il Lac de Cuaz, i Lacs de Barme, il Lac Long ed il Lac de Bonnel, dà origine al torrente Pacola, che raggiunge poi a quota 1670 m s.l.m. il Lac Vargno: da qui inizia la discesa incassata nel vallone lungo il quale riceve diversi corsi d'acqua, specialmente dalla destra orografica. La rete drenante si sviluppa per 32 Km con numerosi laghi morenici. Nella zona alta del bacino sono presenti numerosi alpeggi. La linea spartiacque tocca il Mont des Pierres Blanches (2489 m s.l.m.).

Di seguito è stata riprodotta un'immagine tridimensionale del bacino sotteso.

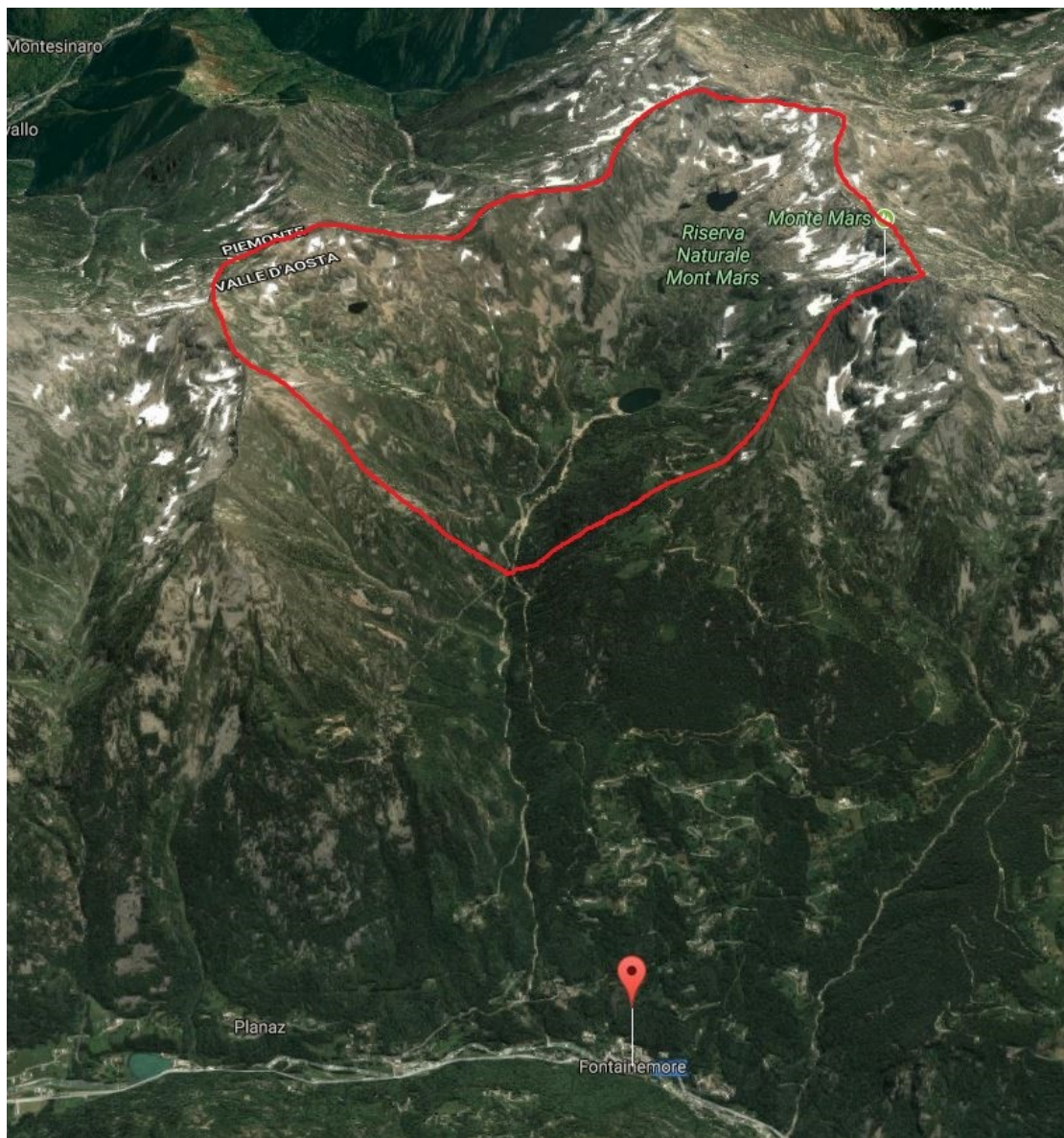


Figura 1: Rappresentazione assonometrica del bacino idrografico del torrente Pacoula.

3. INDAGINI ED ELABORAZIONI IDROLOGICHE

3.1. *Dati idrologici interessanti il bacino e calcolo delle precipitazioni medie*

La base dati utilizzata per la presente è quella contenuta nel Piano di Tutela delle Acque ed in particolare modo si è fatto riferimento alla carta delle isoiete della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

Sulla base della suddetta cartografia si è ottenuta una precipitazione media di 1.411,207 mm/anno.

4. INQUADRAMENTO GENERALE VERIFICHE IDRAULICHE

Il progetto prevede la posa di un tratto della condotta forzata in aereo per l'attraversamento del torrente (in alternativa nel medesimo punto si prevede la soluzione di attraversamento in sub-alveo) e la realizzazione del canale di scarico del locale centrale.

Nella presente relazione si illustra la metodologia di calcolo utilizzata per le verifiche idrauliche per il tratto di condotta forzata posata in aereo (e in alternativa in sub-alveo) e del canale di scarico della centrale.

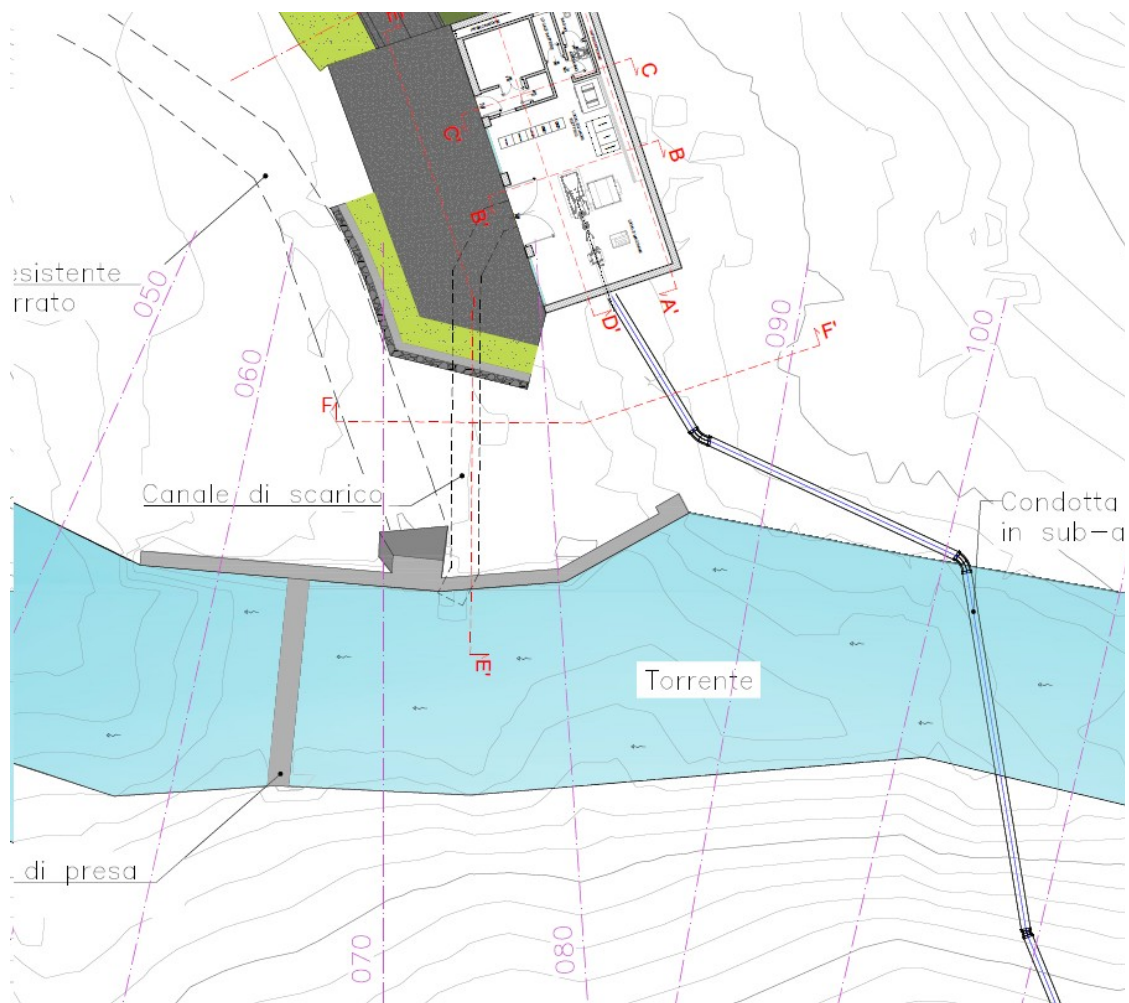


Figura 2: Estratto delle sezioni idrauliche di verifica

Come illustra la figura 2 la sezione di verifica relativa all'attraversamento in aereo e in alternativa in sub alveo della condotta è la sezione 1000 mentre la sezione di verifica del canale di scarico è la sezione 750. Per maggiori dettagli al posizionamento geometrico si rimanda all'elaborato grafico P04- Locale centrale - pianta prospetti e sezioni pista di accesso.

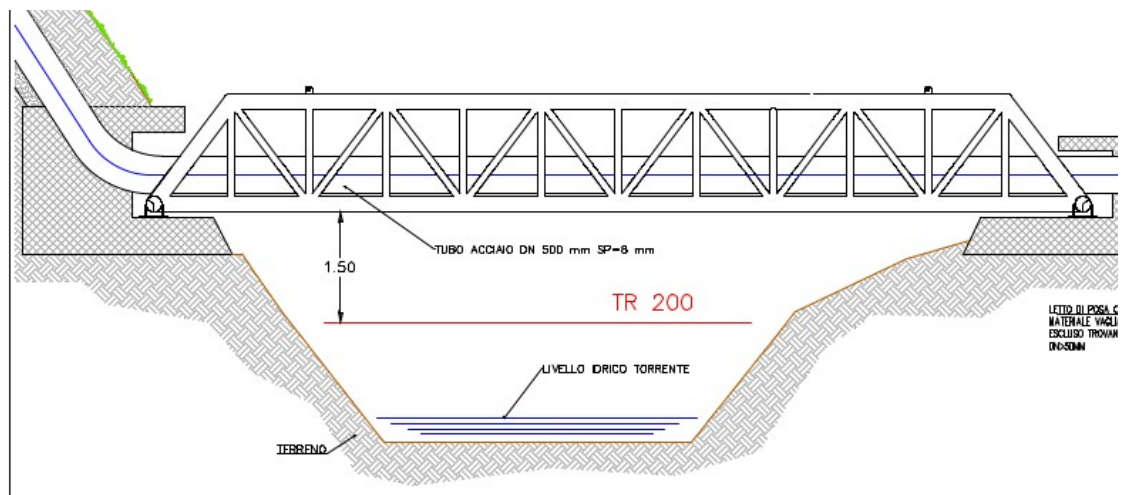


Figura 3: Sezione tipo dell'attraversamento in aereo tramite traliccio posto ad una quota superiore al livello di piena TR200

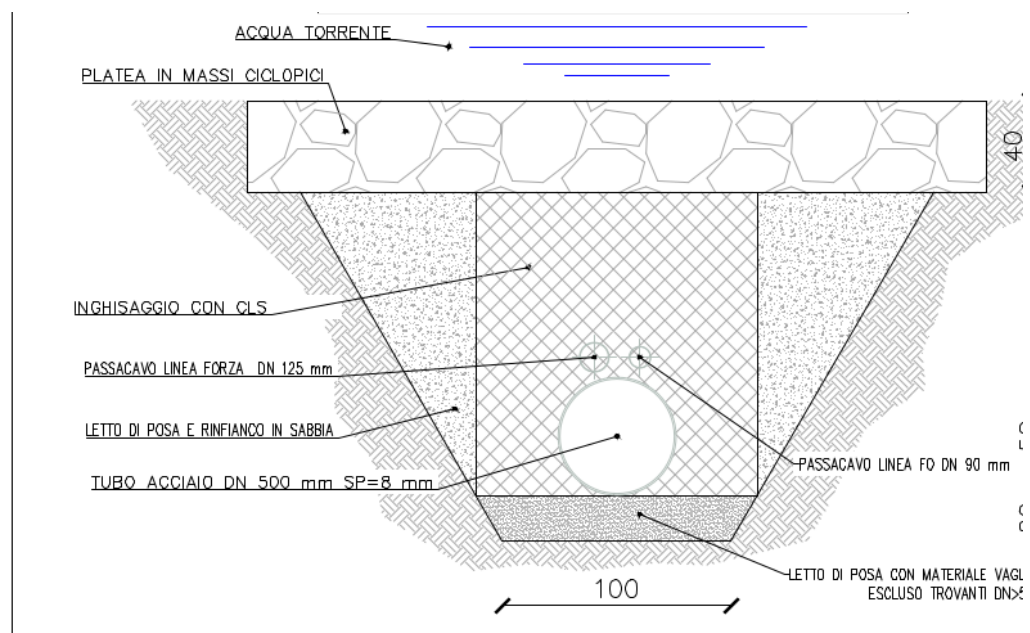


Figura 4: Sezione tipo dell'alternativa di attraversamento in subalveo

4.1. Approccio Metodologico

L'approccio metodologico seguito per l'analisi idrologica ha previsto le fasi:

- individuazione del tempo di ritorno da utilizzare per la verifica ai sensi della Direttiva dell'Autorità di Bacino;
- definizione della portata di verifica.

4.2. Definizione del tempo di ritorno per la verifica idraulica

4.2.1. Scelta del tempo di ritorno di verifica

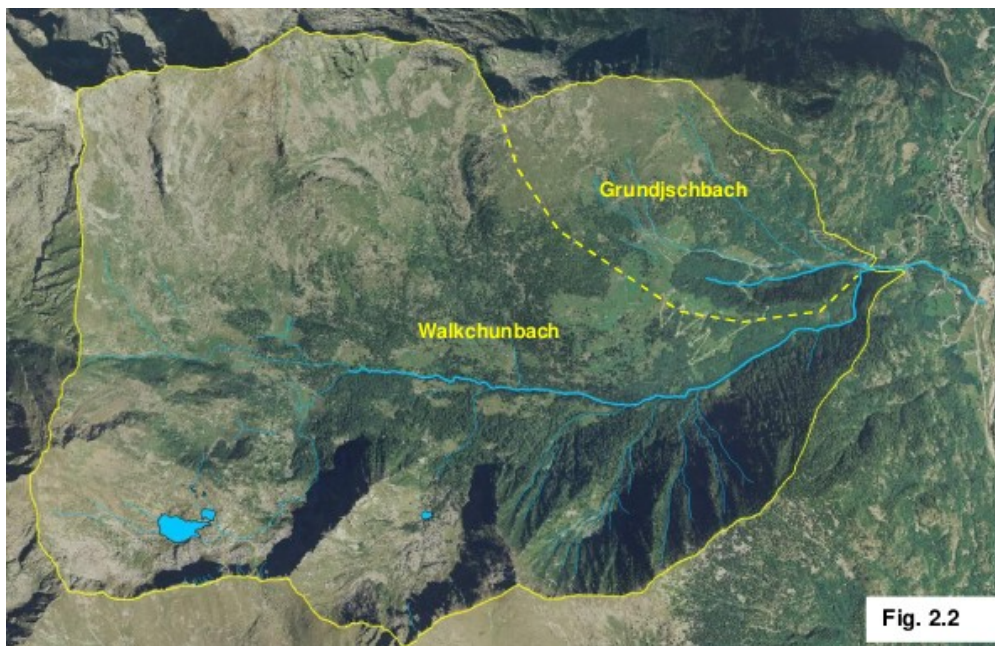
Il tempo di ritorno di progetto per l'opera in esercizio è di 200 anni. Per una verifica più cautelativa

4.3. Calcolo della portata di verifica

Per la determinazione delle portate di piena necessarie per le verifiche idrauliche, descritte nel capitolo successivo, non avendo a disposizione dati pluviometrici del bacino in esame si è deciso di utilizzare i dati di tre bacini idrografici confinanti al bacino in esame nei quali sono stati condotti studi idrologici approfonditi all'interno dello "STUDIO DI VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' PER COLATE DI DETRITO E DELL'EFFICACIA DELLE OPERE DI DIFESA EVENTUALMENTE ESISTENTI E DELLA PROGETTAZIONE PRELIMINARE DEI POSSIBILI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA (BACINI AD ELEVATA PERICOLOSITA' D.G.R. 1138/2005)".

I bacini analizzati sono:

- torrente Rickutback - codice 17_77;
- torrente Verney codice 19_77;
- torrente Bioley - codice 19_87.



Figura

5: Bacino torrente Rickurtback



Figura 6: Bacino torrente Bioley



Figura 7:

Bacino torrente Verney

Nella tabella seguente si riportano i principali dati dei bacini di cui sono disponibili i risultati degli “Studi di Bacino”.

Bacino	Area [kmq]	Q_TR20 [mc/s] liquida + solida	Q_TR100 [mc/s] liquida + solida	Q_TR200 [mc/s] liquida + solida
Rickutback	14,29	55,40	93,60	116,40
Verney	1,64	12,41	18,14	23,24
Bioley	0,90	7,20	12,41	15,52
Pacoula	11,60	45,00	76,00	94,50

Essendo il bacino del torrente Rickurtback molto simile per superficie e caratteristiche morfometriche, le portate di verifica del bacino Pacoula sono state determinate mediante similitudine idrologica rispetto al bacino del torrente Richurback.

5. ANALISI IDRAULICA

L'allestimento del modello è basato sulla geometria desunta dai rilievi topografici eseguiti in campo mediante rilievo di dettaglio e le geometrie di progetto desunte dal progetto definitivo.

In primo luogo, definite le condizioni al contorno che descrivono il tratto in studio per qualsiasi valore di portata (definizione della pendenza di fondo alveo di valle), è stata svolta la simulazione del deflusso per la portata di verifica nelle condizioni attuali, al fine di verificare la fascia fluviale di competenza della portata ordinaria.

Una volta definita la fascia di interesse, sono state studiate e modellizzate le soluzioni progettuali per il tratto in esame, definendo ingombri e piani di posa adeguati in relazione all'andamento dei livelli per ciascuna configurazione di progetto, pervenendo infine alla soluzione ottimale in termini di ottimizzazione di sicurezza di persone e mezzi.

5.1. Descrizione del modello di calcolo utilizzato

Per eseguire la verifica idraulica è stato utilizzato il modello di calcolo HEC - RAS (River Analysis System), elaborato dell'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers. Il software consente di effettuare i calcoli in moto permanente monodimensionale per una rete di canali (artificiali o naturali), ipotizzata una portata costante nel tempo e lungo il tratto d'alveo considerato. In particolare, risulta utile per il calcolo dei profili in moto permanente in regime di corrente lenta, veloce o mista. La sua affidabilità è riconosciuta a livello internazionale ed è applicato in tutto il mondo. Il modello, oltre a fornire i profili dei corsi d'acqua per portate con diversi tempi di ritorno, consente di

valutare gli effetti indotti sulla corrente da ostacoli ed infrastrutture presenti in alveo (ad esempio, ponti, traverse, restringimenti . . .).

La procedura si basa sulla soluzione dell'equazione monodimensionale dell'energia, nota come Standard Step Method. Le perdite valutate sono quelle di attrito e quelle generate dalla contrazione - espansione della sezione. Imposte le condizioni al contorno (di valle o di monte, a seconda del regime presente nel corso d'acqua) e la portata rispetto cui si vuole effettuare la verifica, il modello di calcolo determina l'andamento del profilo del pelo libero nel canale.

5.1.1. Parametri di sensitività

Per sviluppare un modello numerico che abbia un sufficiente grado di accuratezza, sensitività e stabilità di calcolo, occorre nella maggioranza dei casi cercare il migliore compromesso tra i diversi parametri che rientrano nella simulazione, sempre tenendo presente quali sono i limiti delle equazioni utilizzate per simulare il moto.

Dando per scontato che la geometria del corso d'acqua, i coefficienti di scabrezza, nonché le condizioni al contorno utilizzate per implementare il modello siano tutti parametri corretti, al termine del calcolo è comunque opportuno effettuare un'analisi di sensitività al fine di determinare qual è l'incertezza del calcolo effettuato, essendo la stessa insita nell'utilizzo sia degli schemi matematici che riproducono fenomeni naturali, sia della valutazione dei parametri fisici.

L'analisi di sensitività numerica è stata effettuata attraverso l'utilizzo di diversi metodi di calcolo del profilo idraulico, tra cui quello dell'energia e del momento.

Riguardo l'analisi di sensitività ai parametri fisici, questa si effettua variando alcuni parametri idraulici e geometrici del modello matematico al fine di testare le incertezze della soluzione. I parametri considerati nell'analisi e che sono stati fatti variare sono:

- il coefficiente di scabrezza;
- la spaziatura delle sezioni trasversali.

E' emerso che nessuno di essi ha una sostanziale influenza nei calcoli effettuati, purché la sua variazione sia contenuta in un ordine accettabile.

La spaziatura delle sezioni (intesa sia come distanza tra due sezioni successive che come ampiezza trasversale della singola sezione) risulta adeguata alla descrizione del fenomeno in quanto è stata scelta già in fase di rilievo topografico; a tal fine sono state

inserirle sezioni interpolate per ottenere un modello maggiormente stabile dal punto di vista numerico nei tratti in cui si è riscontrata la presenza di fenomeni idraulici particolari.

In definitiva, il modello numerico implementato costituisce un'adeguata schematizzazione del deflusso del torrente Pacoula nel tratto di interesse e i risultati ottenuti possono essere ritenuti affidabili, in relazione alla schematizzazione matematica adottata.

5.2. Descrizione geometrica del corso d'acqua

La geometria di calcolo per l'area di studio è la seguente:

- attraversamento sub-alveo condotta forzata T. Pacoula - descritta mediante 14 sezioni, nelle
- condizioni di progetto;

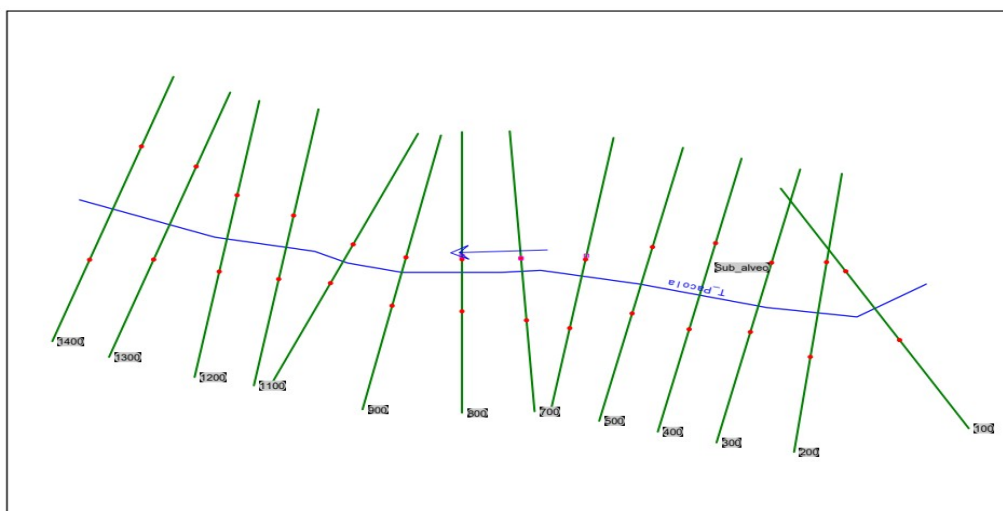


Figura 8: Schematizzazione delle sezioni idrauliche di verifica

5.3. Resistenza al moto e condizioni al contorno

La definizione delle condizioni di resistenza al moto in alveo ed in golena avviene introducendo dei coefficienti di scabrezza, caratterizzati da adeguati valori del parametro n di Manning.

In generale, tale coefficiente dipende dalla granulometria del materiale presente in alveo, dalla regolarità delle sezioni, dall'andamento planimetrico del corso d'acqua, dalle

caratteristiche idrauliche delle sponde e dalla possibilità che il materiale di fondo subisca fenomeni di trasporto. Esistono alcune formulazioni che consentono di determinare il coefficiente di scabrezza note le caratteristiche medie del materiale presente in alveo, facendo ricorso a espressioni logaritmiche derivate dalla teoria della turbolenza.

Per la caratterizzazione fisica dei parametri di scabrezza si sono assunti i valori di Manning riportati nella tabella seguente.

Simulazione	Alveo	Golena
Liquido + solido	0,05	0,06

Per quanto riguarda le condizioni al contorno, per le varie modellazioni sono stati inseriti i valori di pendenza di monte e di valle del tratto indagato, come riportato nella tabella.

Simulazione	Monte [m/m]	Valle [m/m]
T. Pacoula	0,231	0,266

5.4. Portate di verifica

Nella tabella seguente si riportano i valori di portata di verifica assunta per i calcoli con i caratteristici tempi di ritorno.

Bacino	Q_TR20 [mc/s] liquida + solida	Q_TR100 [mc/s] liquida + solida	Q_TR200 [mc/s] liquida + solida
Pacoula	45,00	76,00	94,50

5.5. Applicazione del modello numerico

L'analisi idraulica è stata condotta per il corso d'acqua in studio, con riferimento a differenti scenari descritti ed alle portate di riferimento.

Il modello di calcolo numerico permette di determinare diverse variabili idrauliche: il profilo di deflusso, l'altezza e la velocità della corrente nelle sezioni significative e le principali caratteristiche idrauliche della corrente.

Nei successivi paragrafi si riportano i principali risultati ottenuti dall'applicazione della procedura. I risultati completi sono presentati negli allegati alla presente relazione.

5.6. Simulazione del deflusso nel tratto di studio

Il tratto di torrente Pacoula in esame è stato modellato nelle condizioni di progetto.

Gli scenari utilizzati nella modellazione idraulica sono dunque:

- Simulazione - stato attuale e portate di riferimento TR20 + QS; TR100 + QS; TR200 + QS;

Non andando a modificare le sezioni naturali del torrente, per le verifiche idrauliche si farà riferimento alla sola geometria chiamata *stato attuale*.

5.6.1. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR20

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente veloce. La linea di colore magenta rappresenta la difesa spondale presente in destra idrografica, in corrispondenza del nuovo scarico della centrale. Oltre ai risultati riportati in allegato alla relazione, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento per l'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata (sezione n.1000), e del canale di scarico della centrale (sezione n.750*).

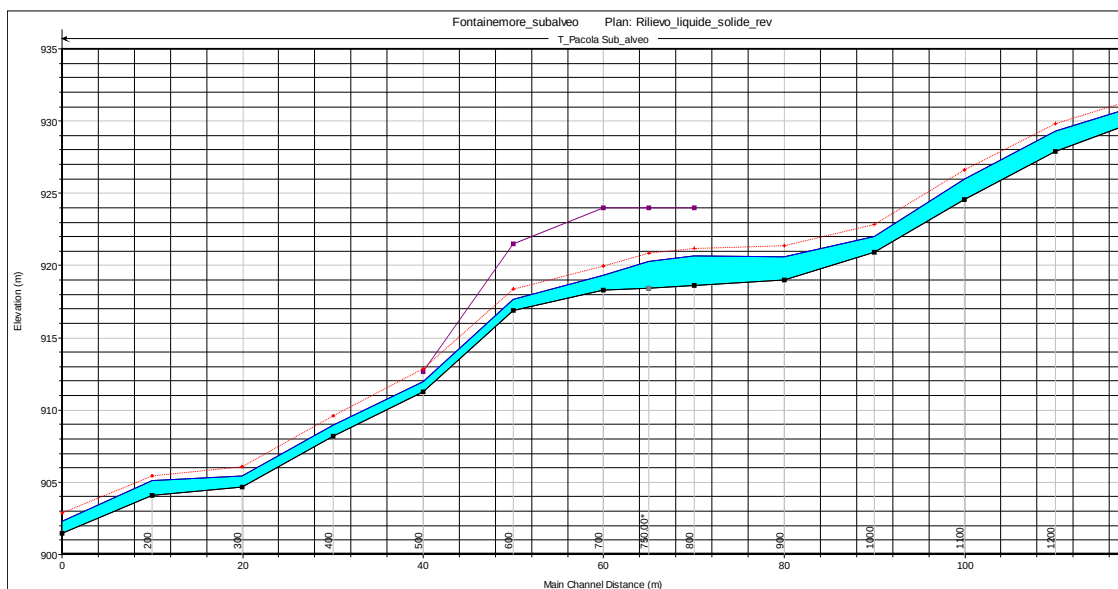


Figura 9: Profilo della corrente TR20.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

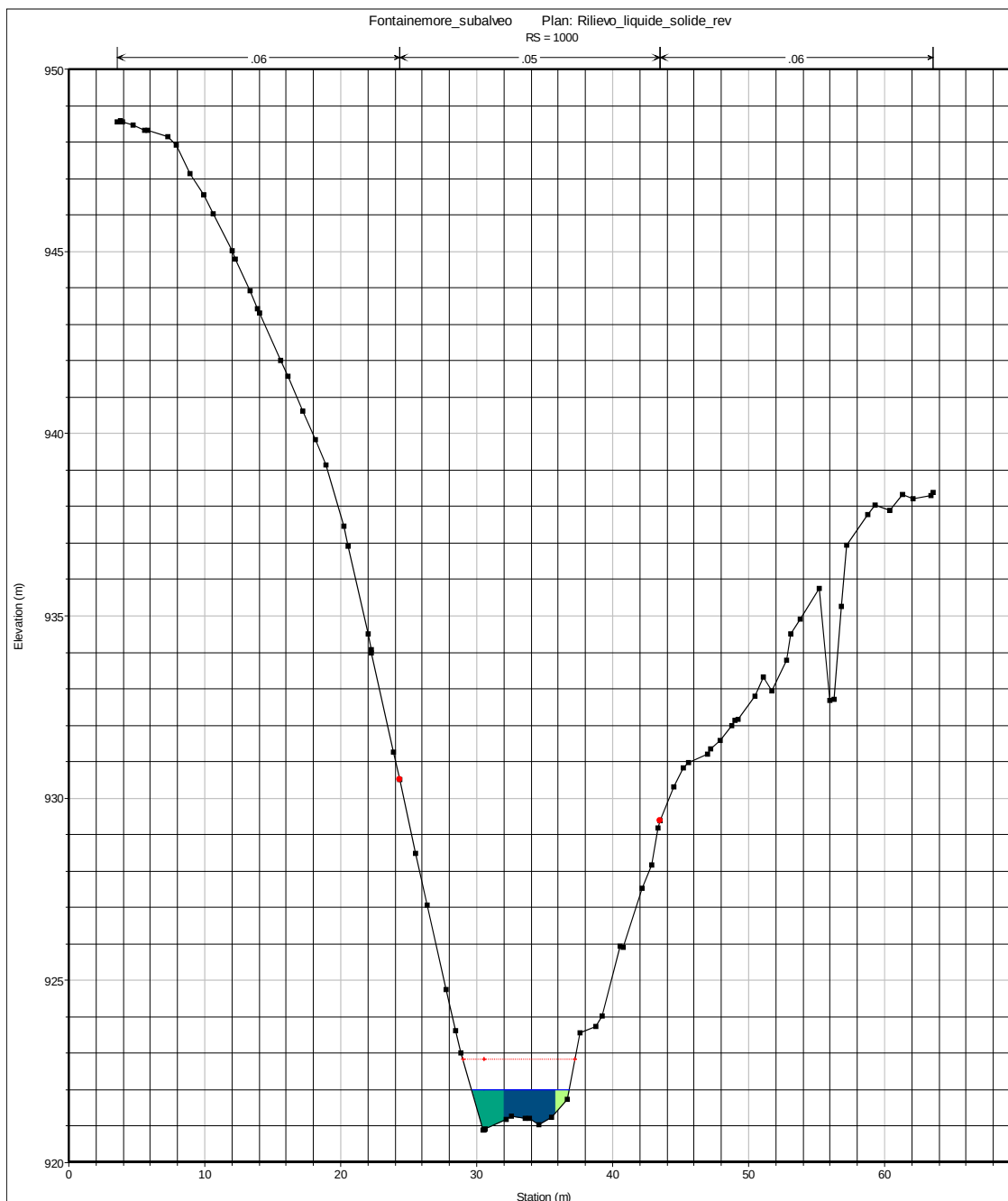


Figura 10: Sezione 1000 - attraversamento aereo o in alternativa in sub alveo TR20

Come si osserva dalla figura 10, la portata del torrente, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata è contenuta all'interno della sezione.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

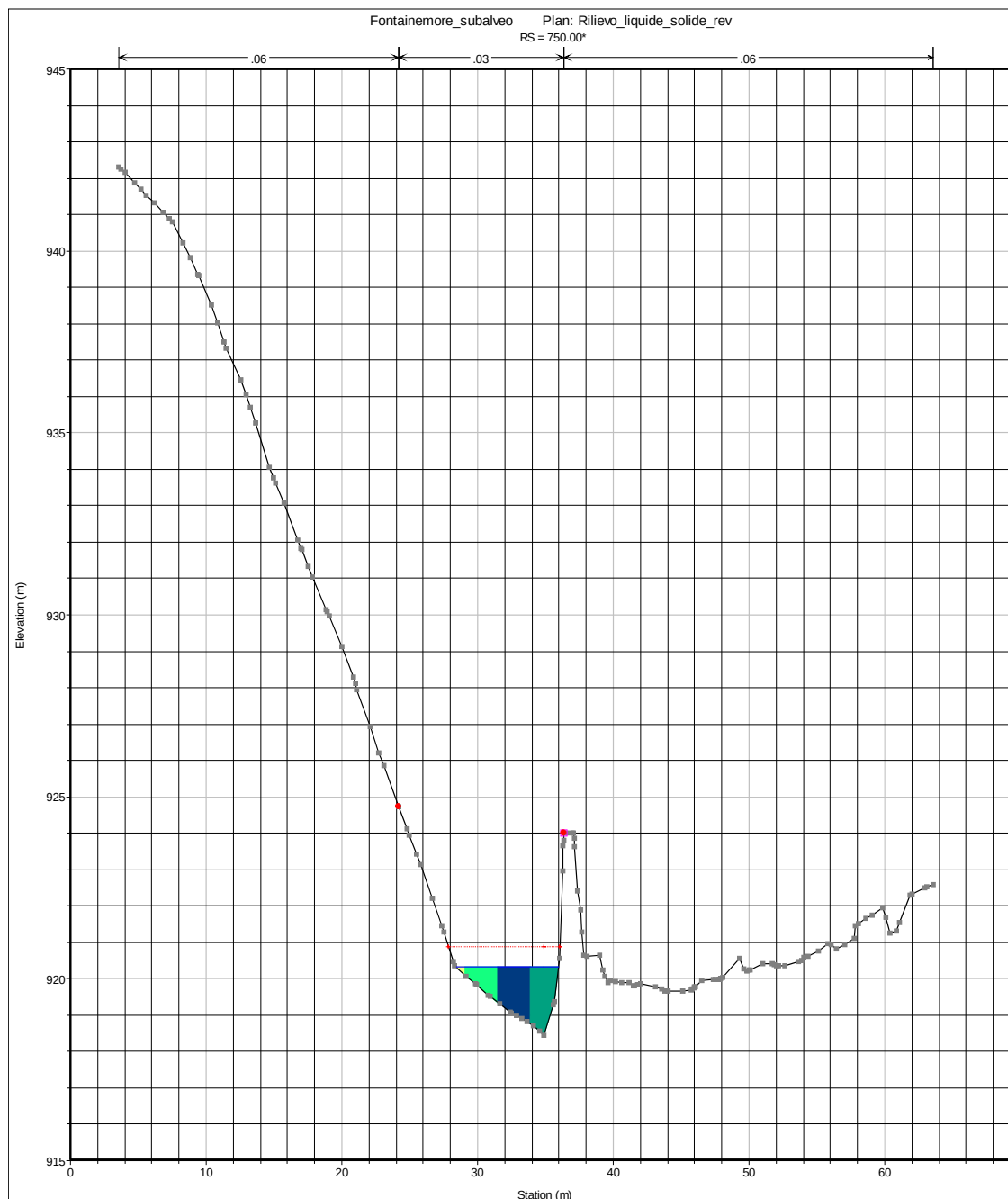


Figura 11: Sezione 750* - canale di scarico locale centrale TR20

Come si osserva dalla figura 11, la portata del torrente, in corrispondenza della sezione del canale di scarico del locale centrale è contenuta all'interno della sezione.

5.6.2. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR100

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente veloce. La linea di colore magenta rappresenta la difesa spondale presente in destra idrografica, in corrispondenza del nuovo scarico della centrale. Oltre ai risultati riportati in allegato alla relazione, sono riportati di

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento per l'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata (sezione n.1000), e del canale di scarico della centrale (sezione n.750*).

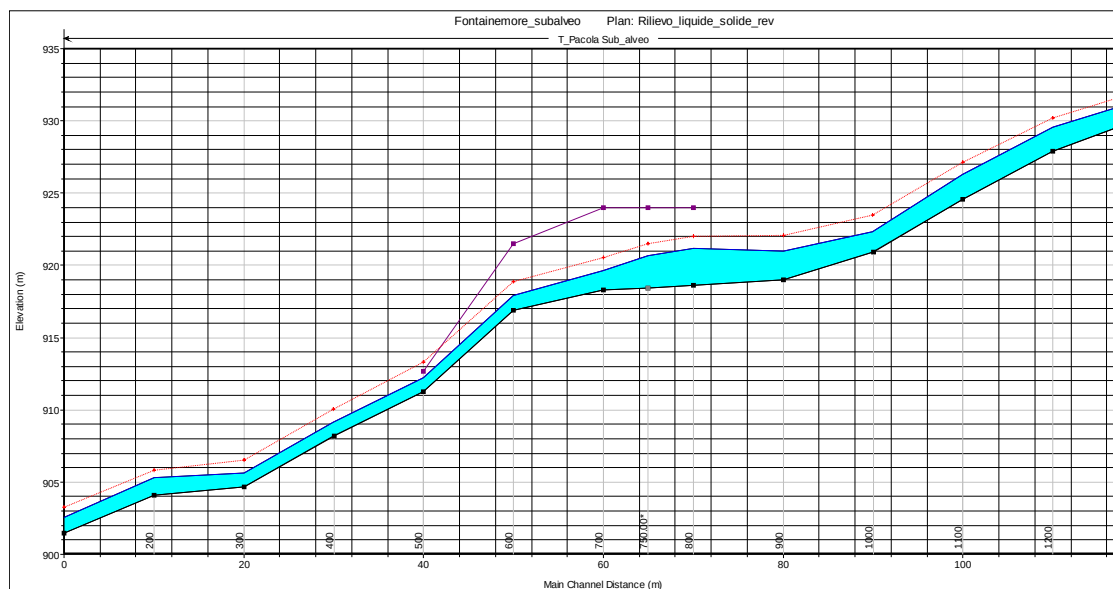


Figura 12: Profilo della corrente TR100.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

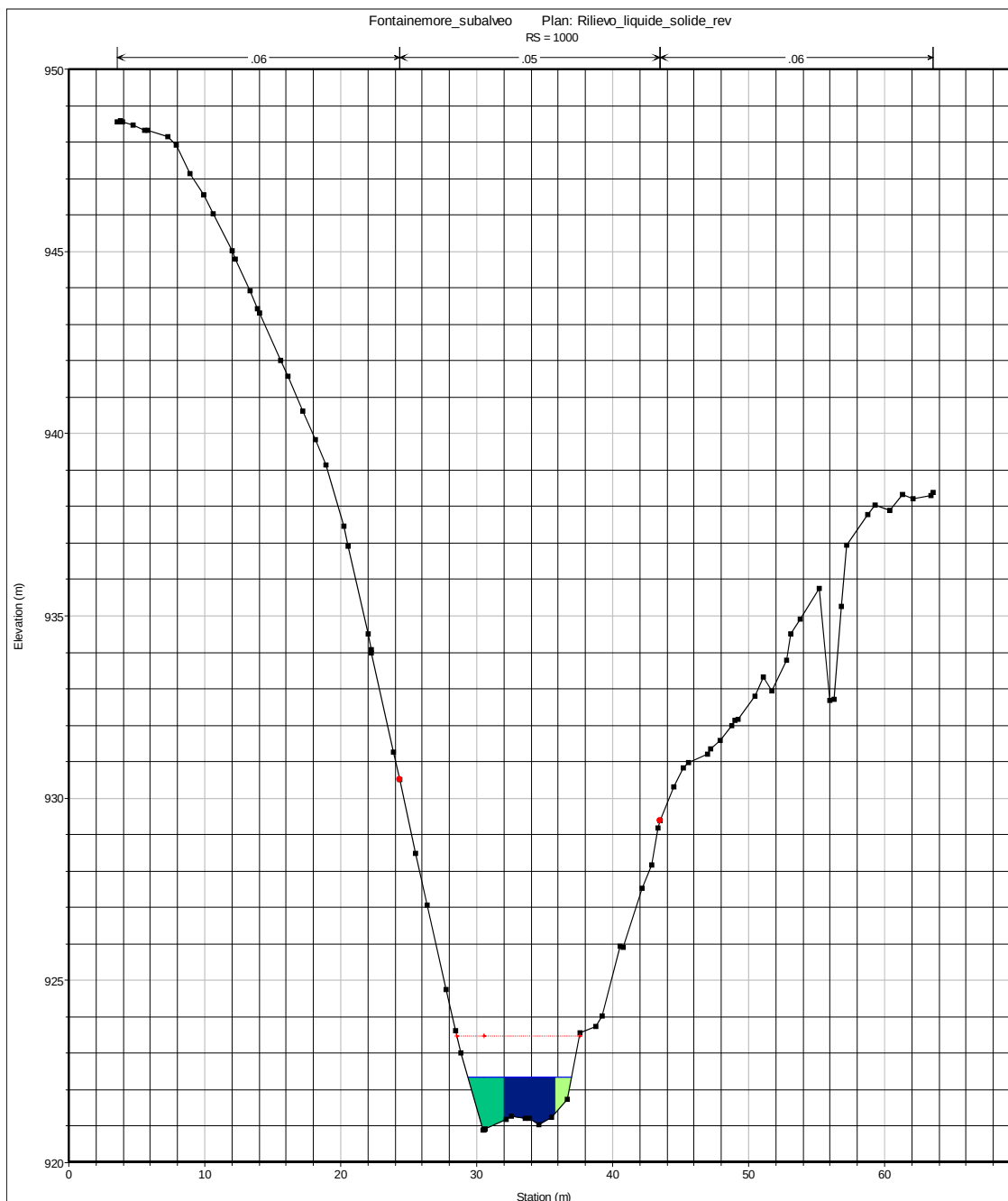


Figura 13: Sezione 1000 - attraversamento aereo o in alternativa in sub alveo TR100

Come si osserva dalla figura 13, la portata del torrente, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata è contenuta all'interno della sezione.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

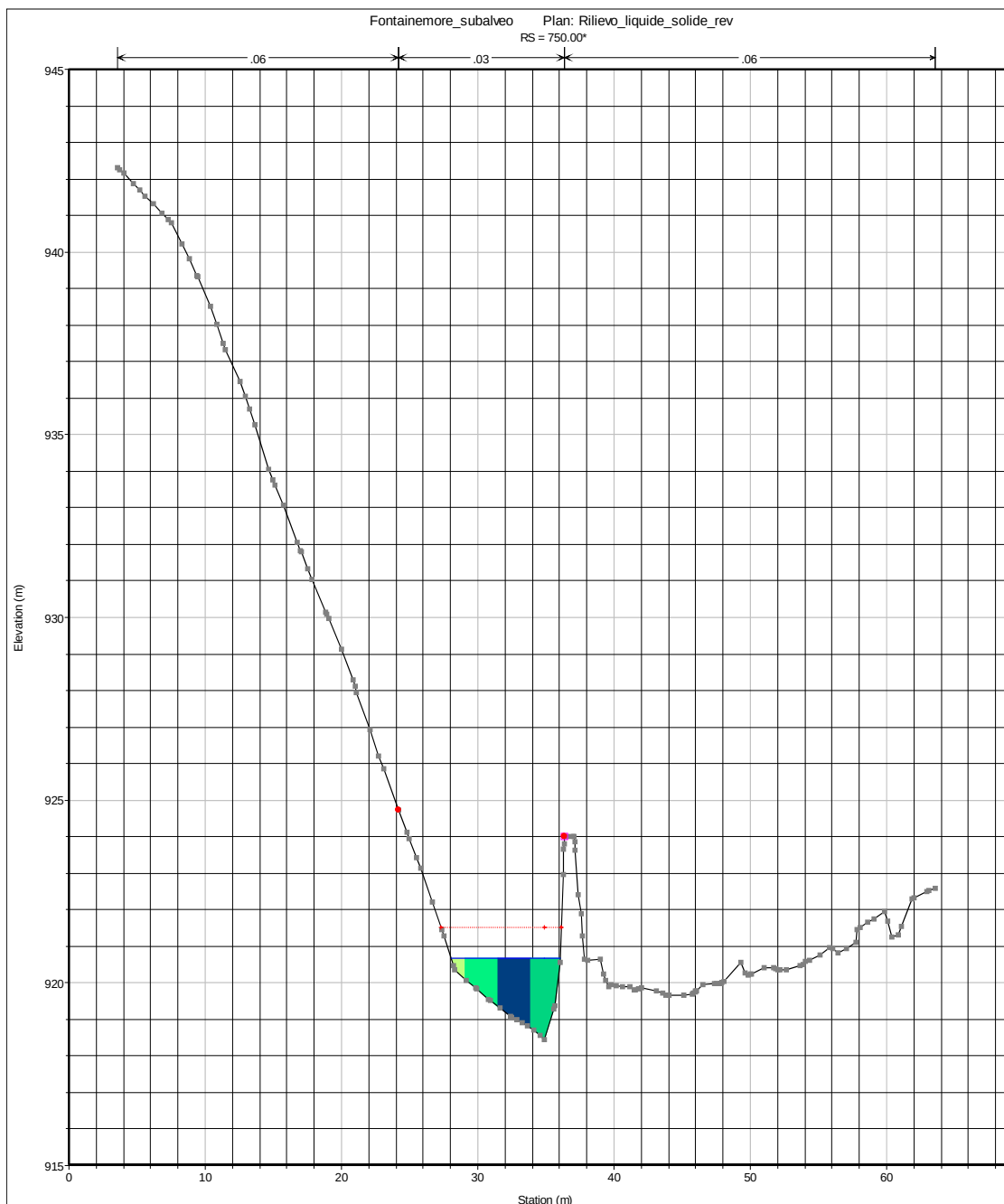


Figura 14: Sezione 750* - canale di scarico locale centrale TR100

Come si osserva dalla figura 14, la portata del torrente, in corrispondenza della sezione del canale di scarico del locale centrale è contenuta all'interno della sezione.

5.6.3. Stato attuale - (portata liquida + solida) TR200

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente veloce. La linea di colore magenta rappresenta la difesa spondale presente in destra idrografica, in corrispondenza del nuovo scarico della centrale. Oltre ai risultati riportati in allegato alla relazione, sono riportati di

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento per l'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata (sezione n.1000), e del canale di scarico della centrale (sezione n.750*).

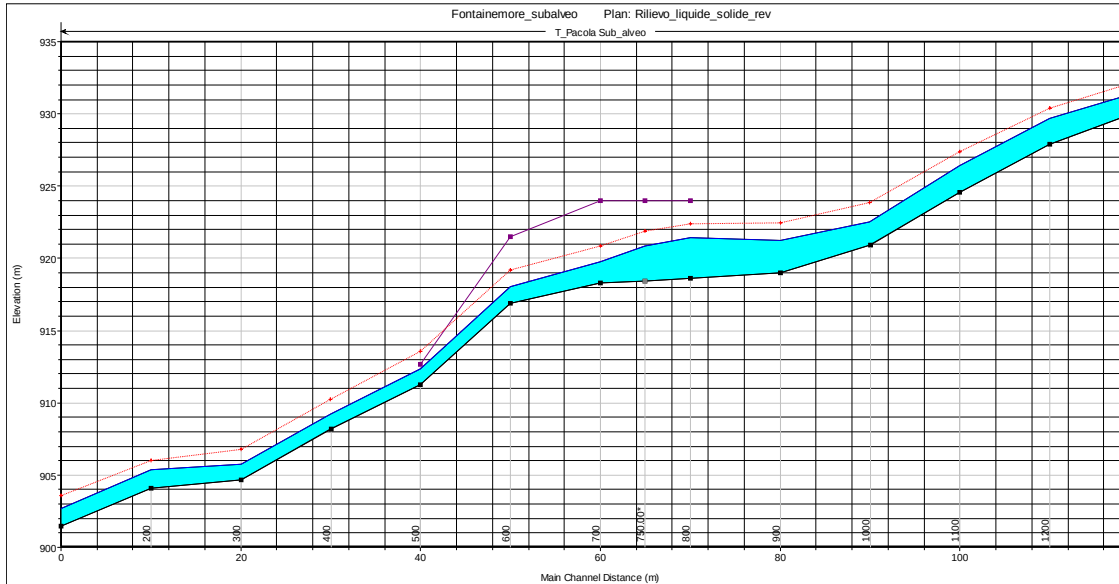


Figura 15: Profilo della corrente TR200.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

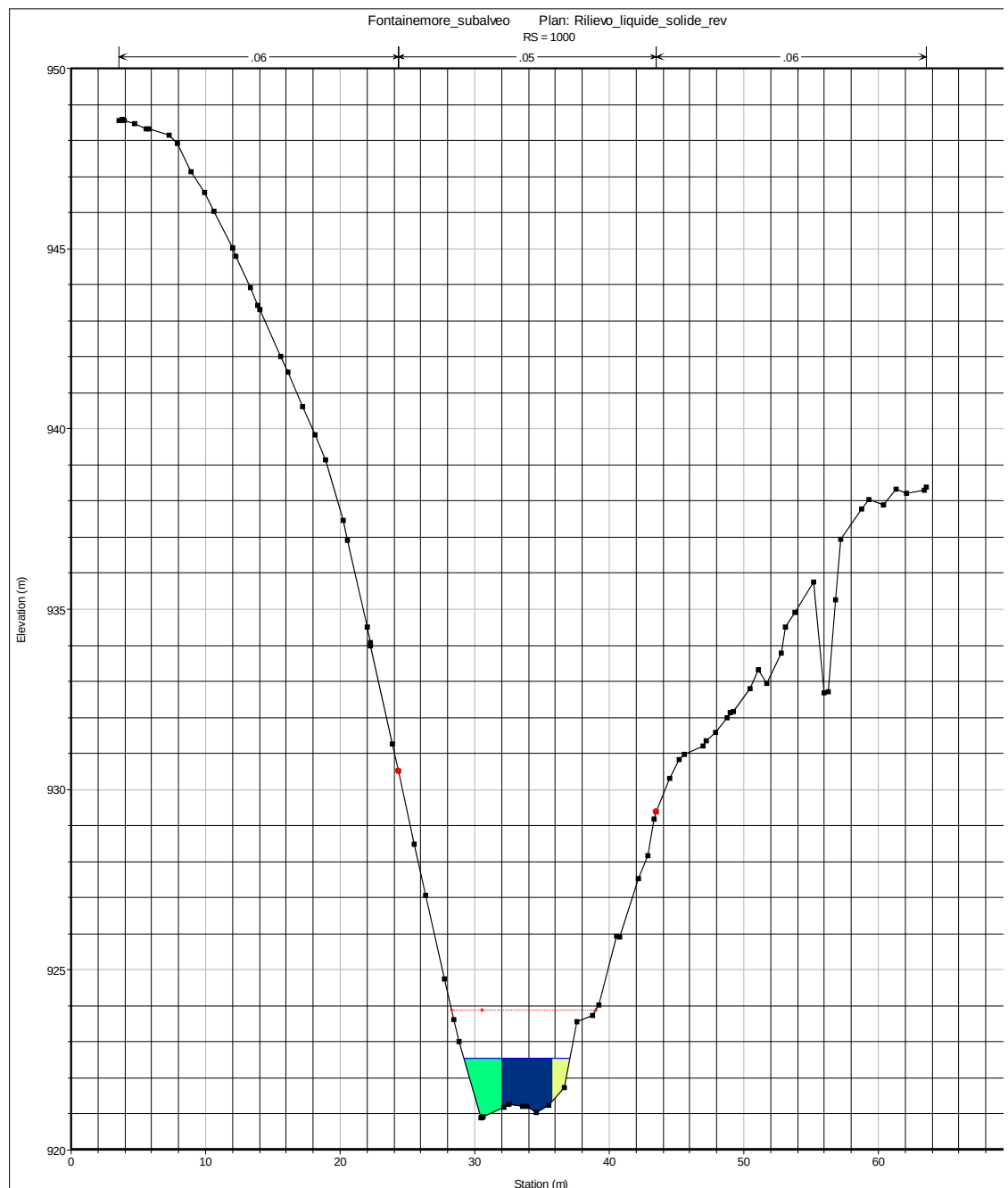


Figura 16: Sezione 1000 - attraversamento aereo o in alternativa in sub alveo TR200

Come si osserva dalla figura , la portata del torrente, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata è contenuta all'interno della sezione.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

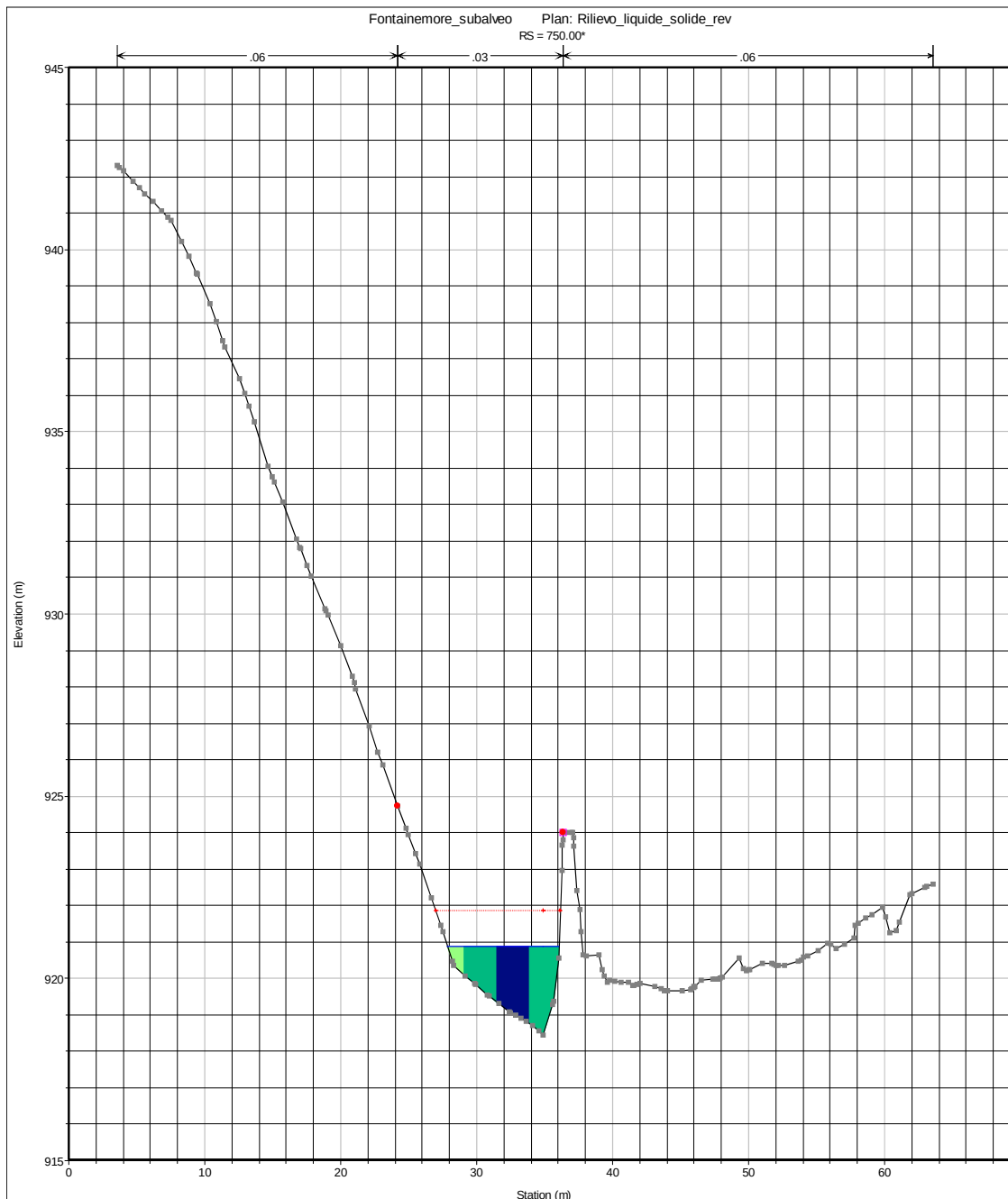


Figura 17: Sezione 750* - canale di scarico locale centrale TR200

Come si osserva dalla figura 17, la portata del torrente, in corrispondenza della sezione del canale di scarico del locale centrale è contenuta all'interno della sezione.

Osservando la figura , e nel dettaglio l'elaborato grafico P04 - Locale centrale - pianta prospetti e sezioni pista di accesso, si illustra come il profilo della corrente con TR200 in corrispondenza del canale di scarico sia di 920.88 m s.l.m mentre il fondo del canale di scarico sia a quota 920.90 m s.l.m.

Progetto Definitivo - Realizzazione di impianto idroelettrico sul Torrente Pacoula nel Comune di Fontainemore

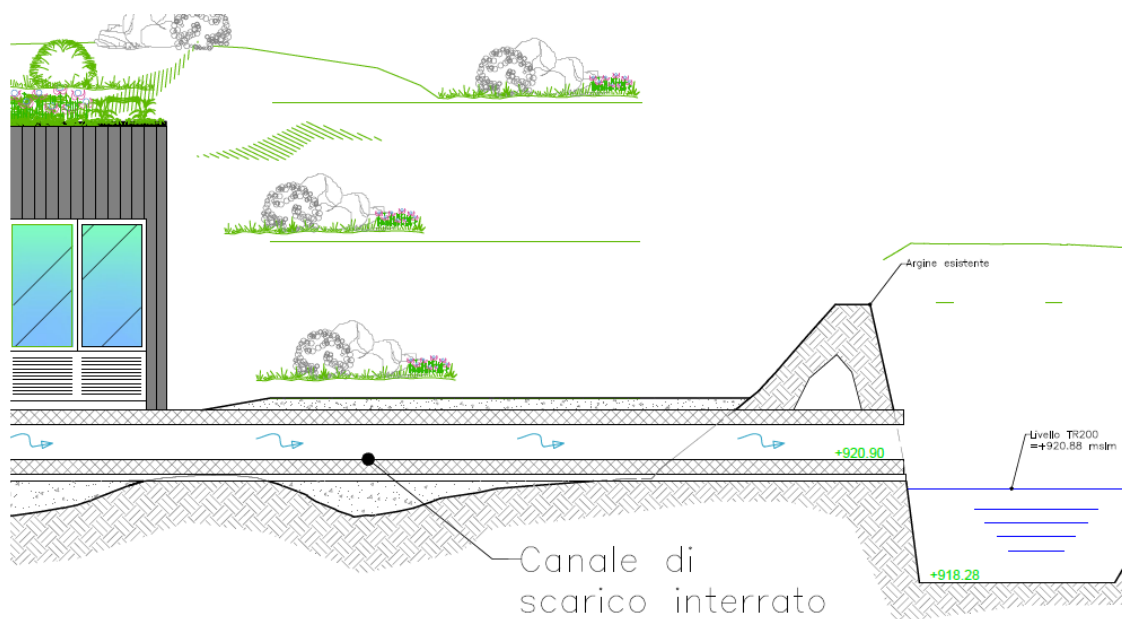


Figura 18: Estratto sezione di progetto del canale di scarico della centrale.

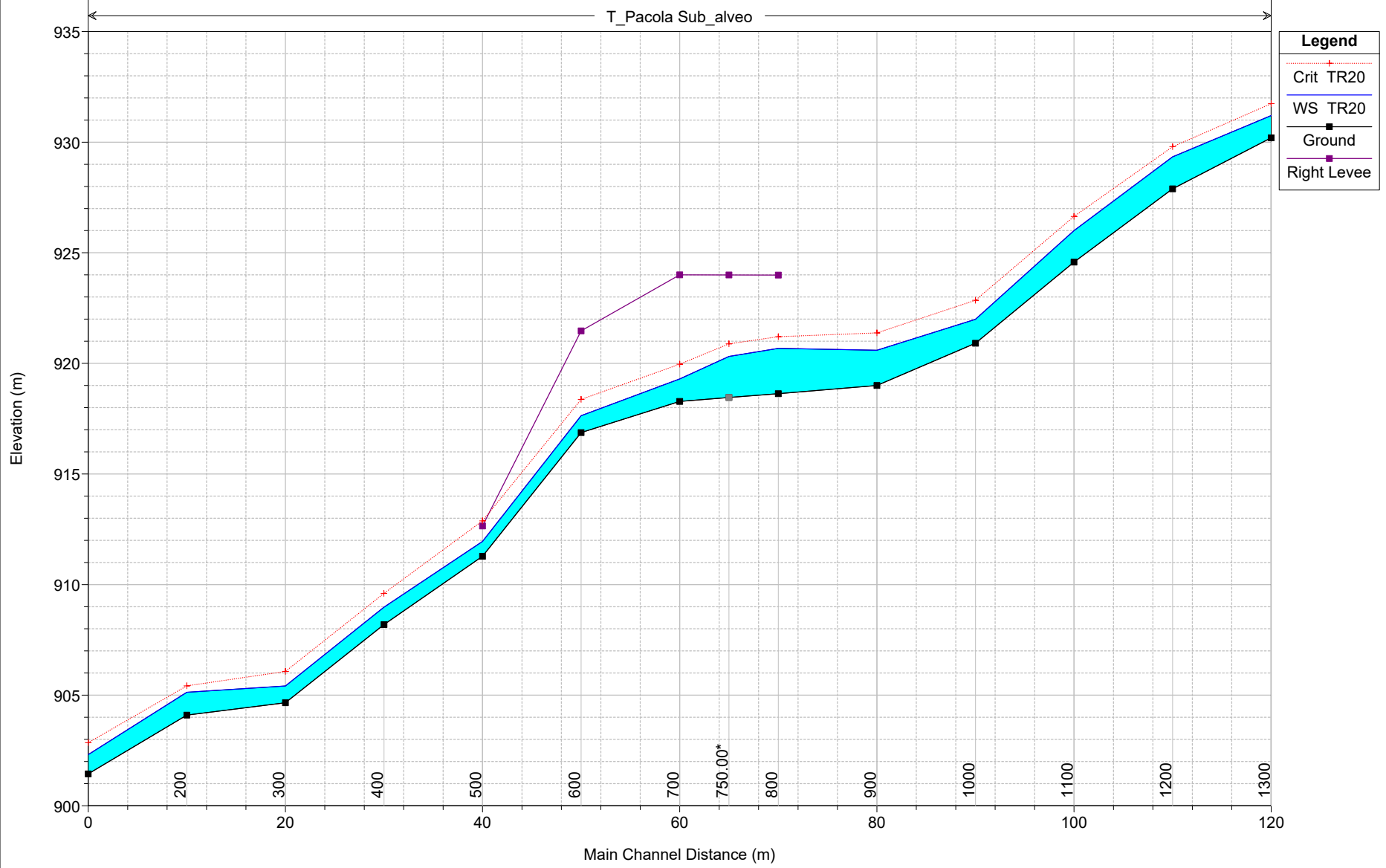
5.7. Conclusioni

Dalle verifiche idrauliche condotte si può dimostrare come gli interventi in progetto, attraversamento in aereo o in alternativa in sub alveo della condotta forzata e la realizzazione del canale di scarico del locale centrale, non interferiscano con il naturale deflusso della corrente al variare dei profili di piena.

6. ALLEGATI SIMULAZIONI IDRAULICHE

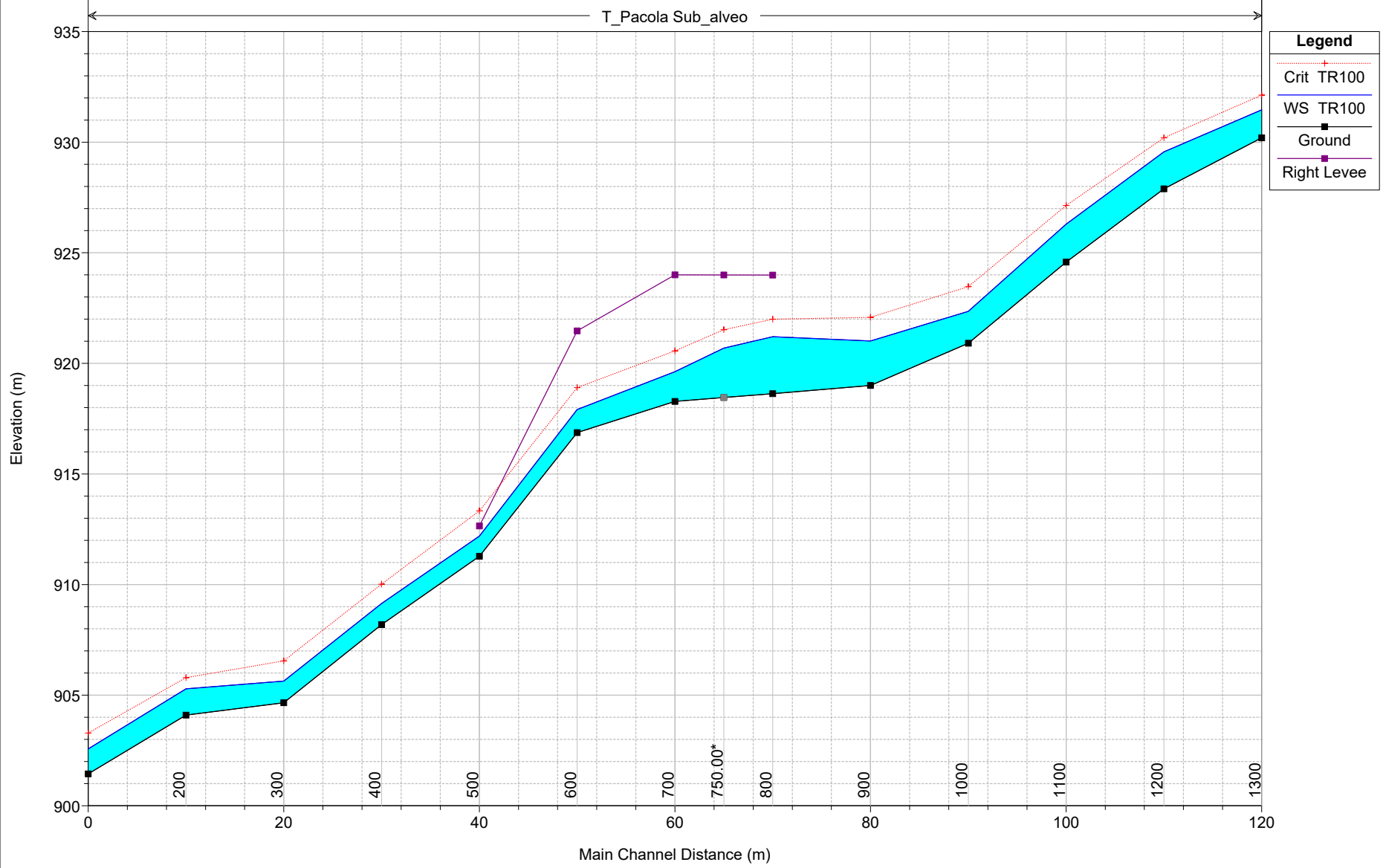
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

T_Pacola Sub_alveo



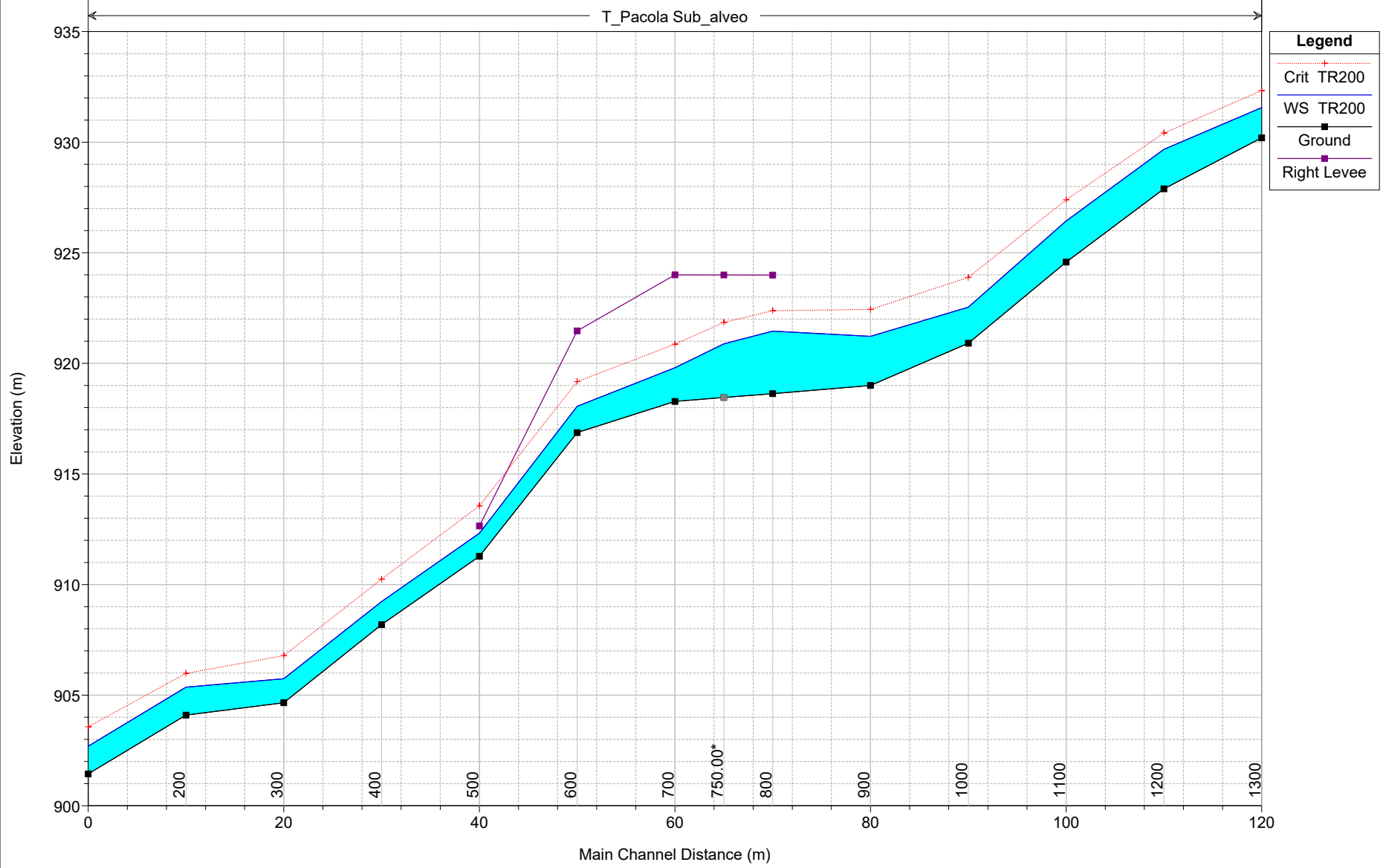
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

T_Pacola Sub_alveo



Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

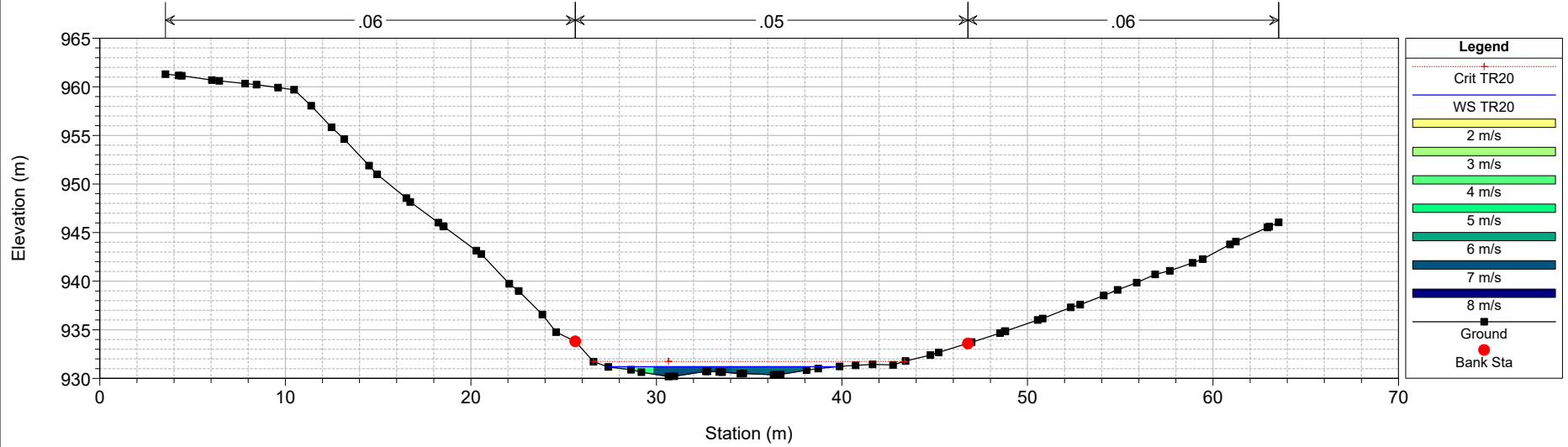
T_Pacola Sub_alveo



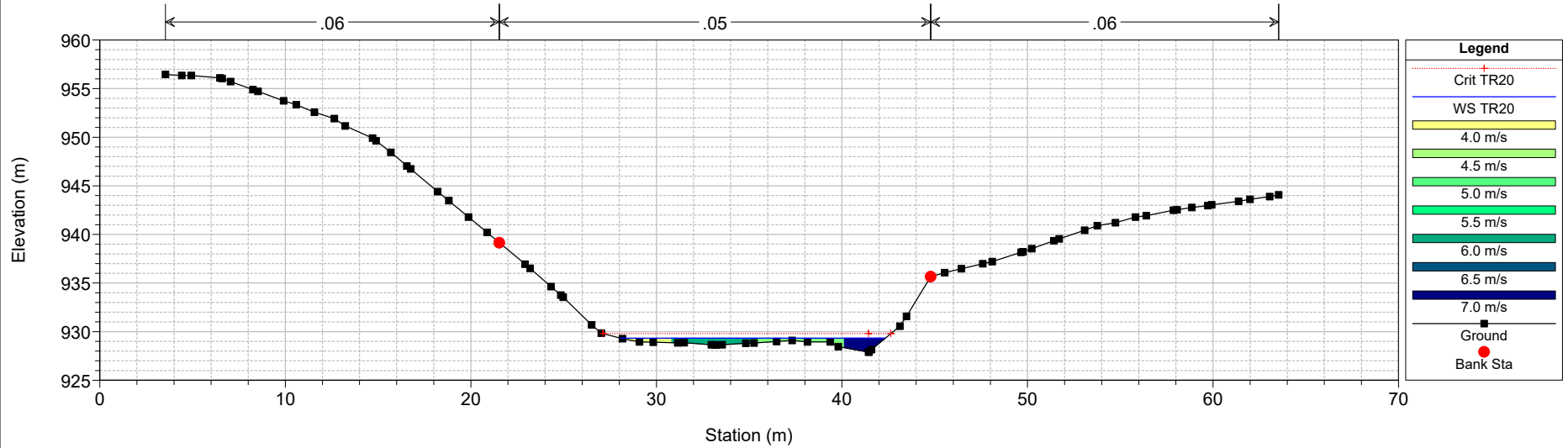
Legend

- + Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Right Levee

Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 1300

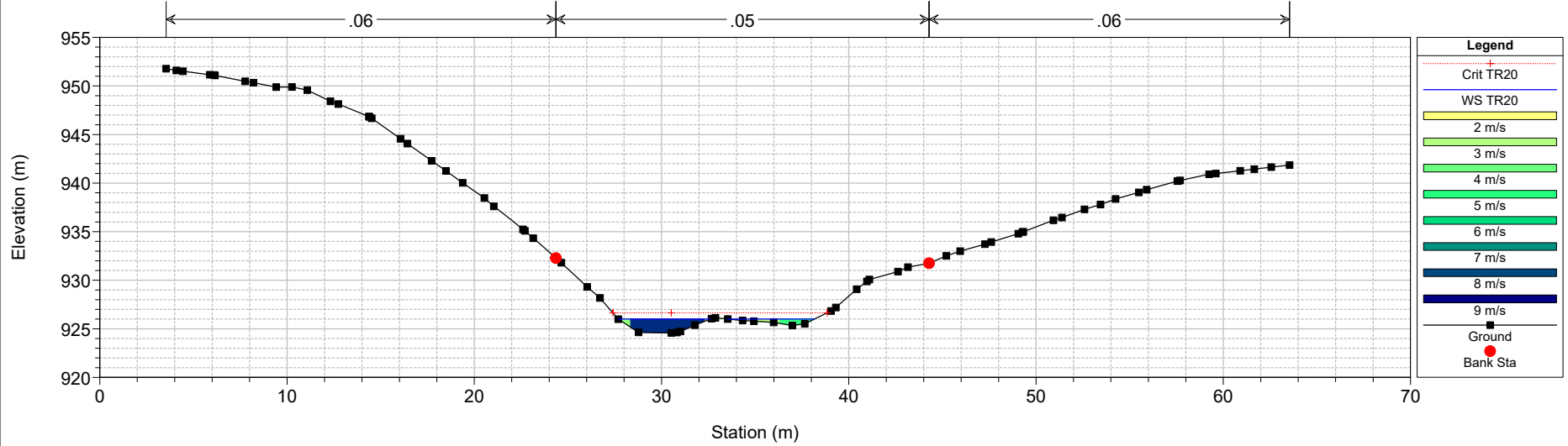


Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 1200



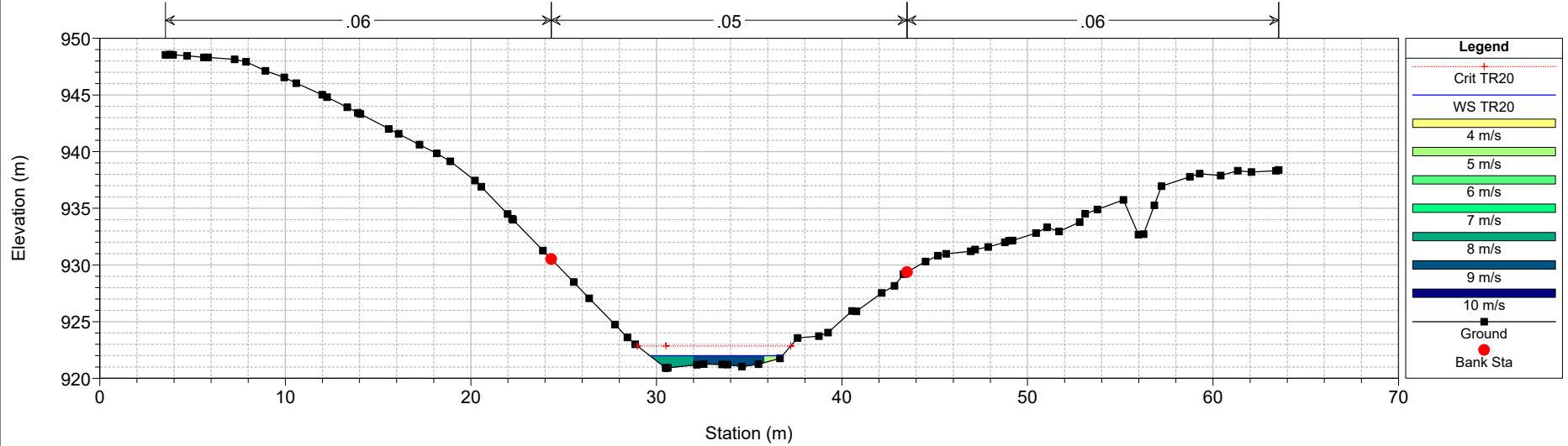
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

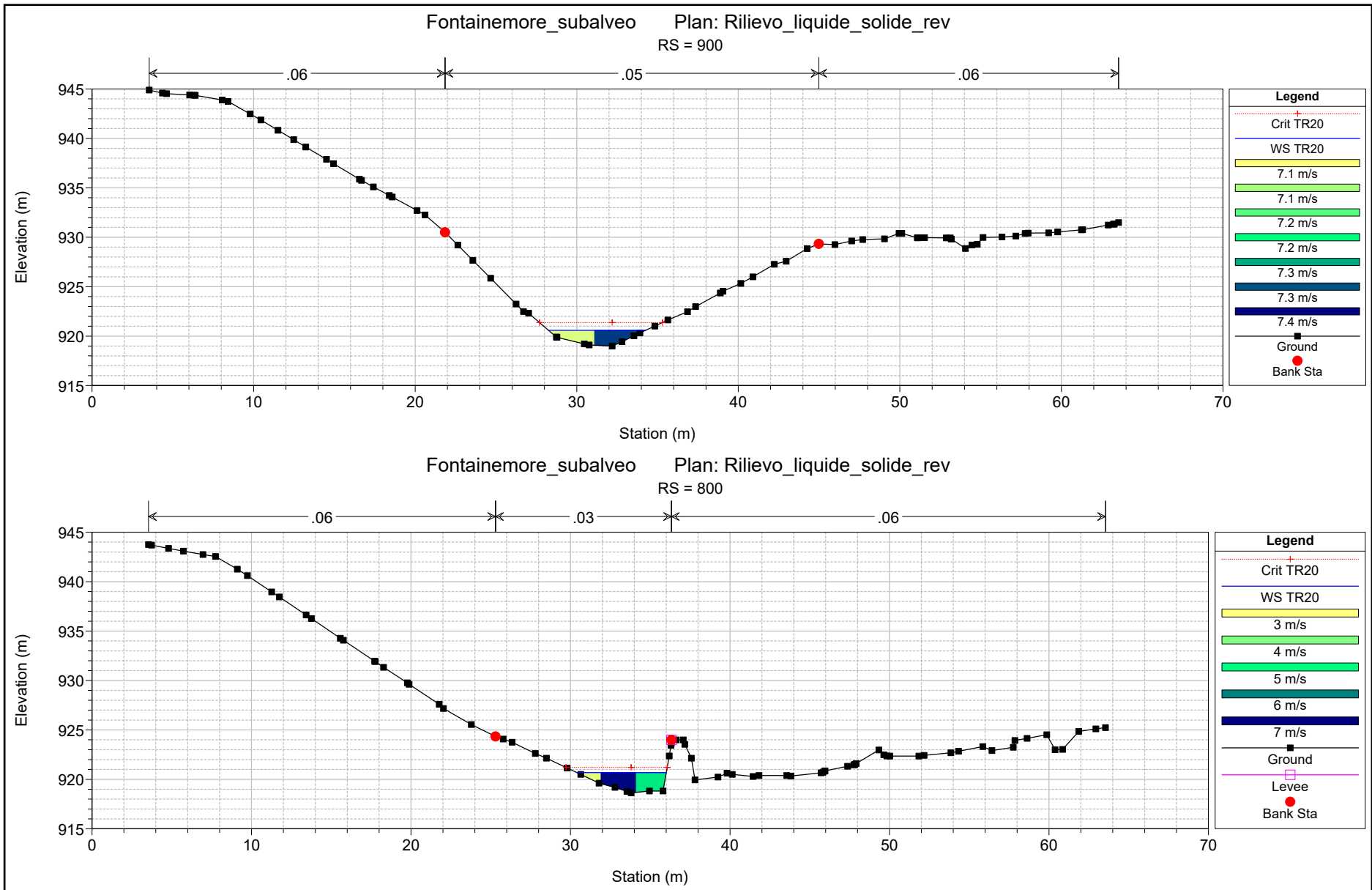
RS = 1100

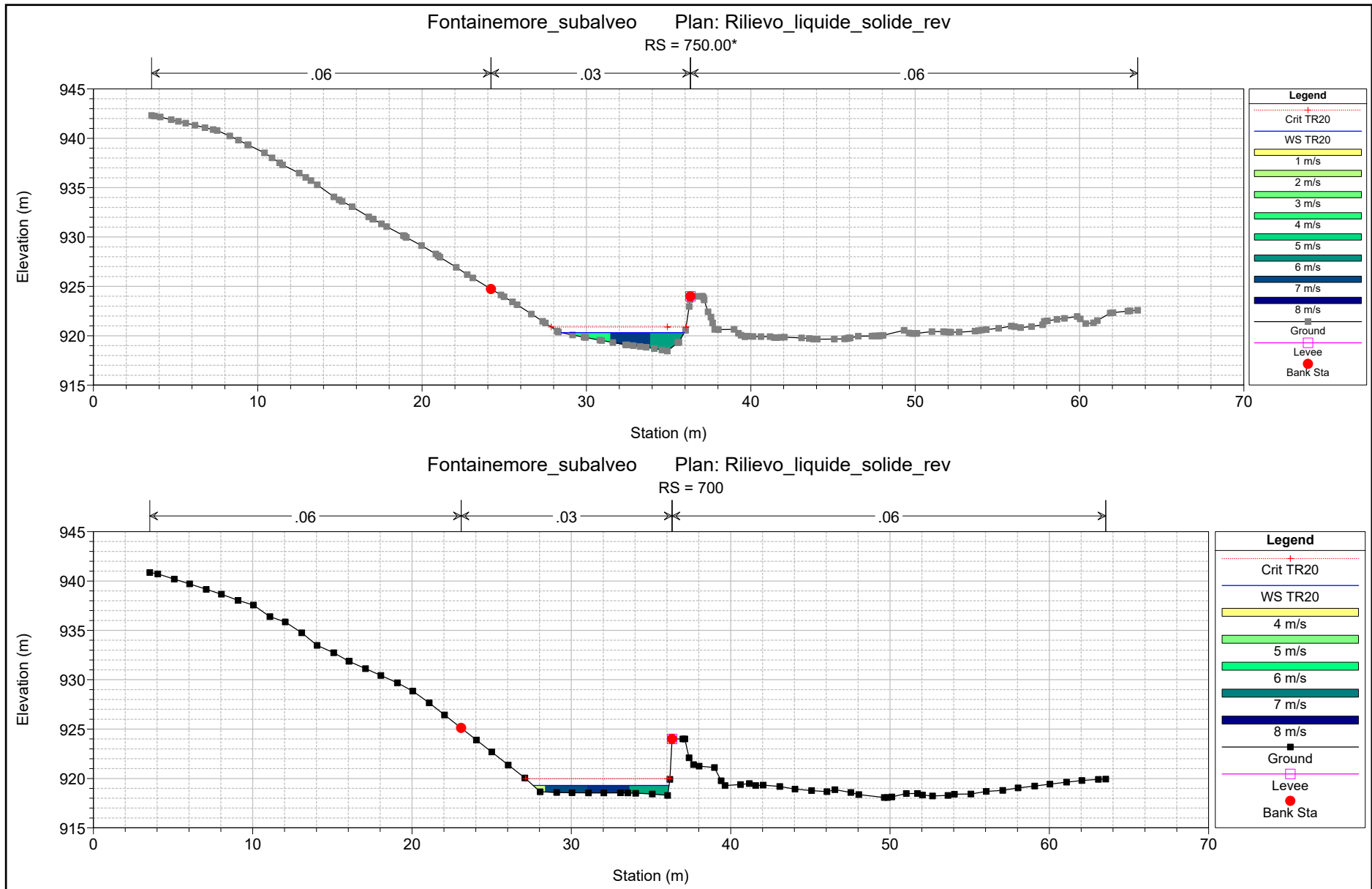


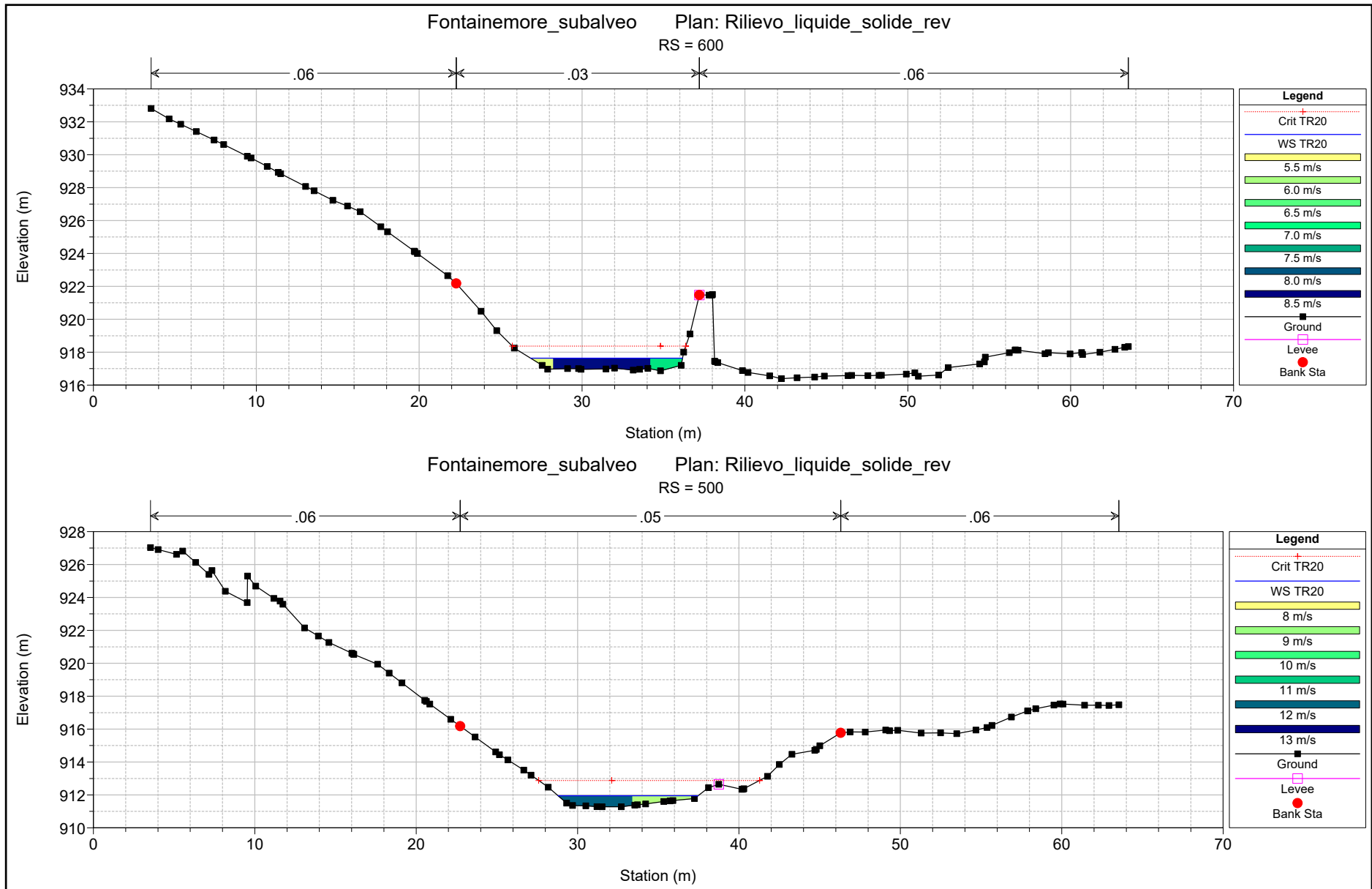
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

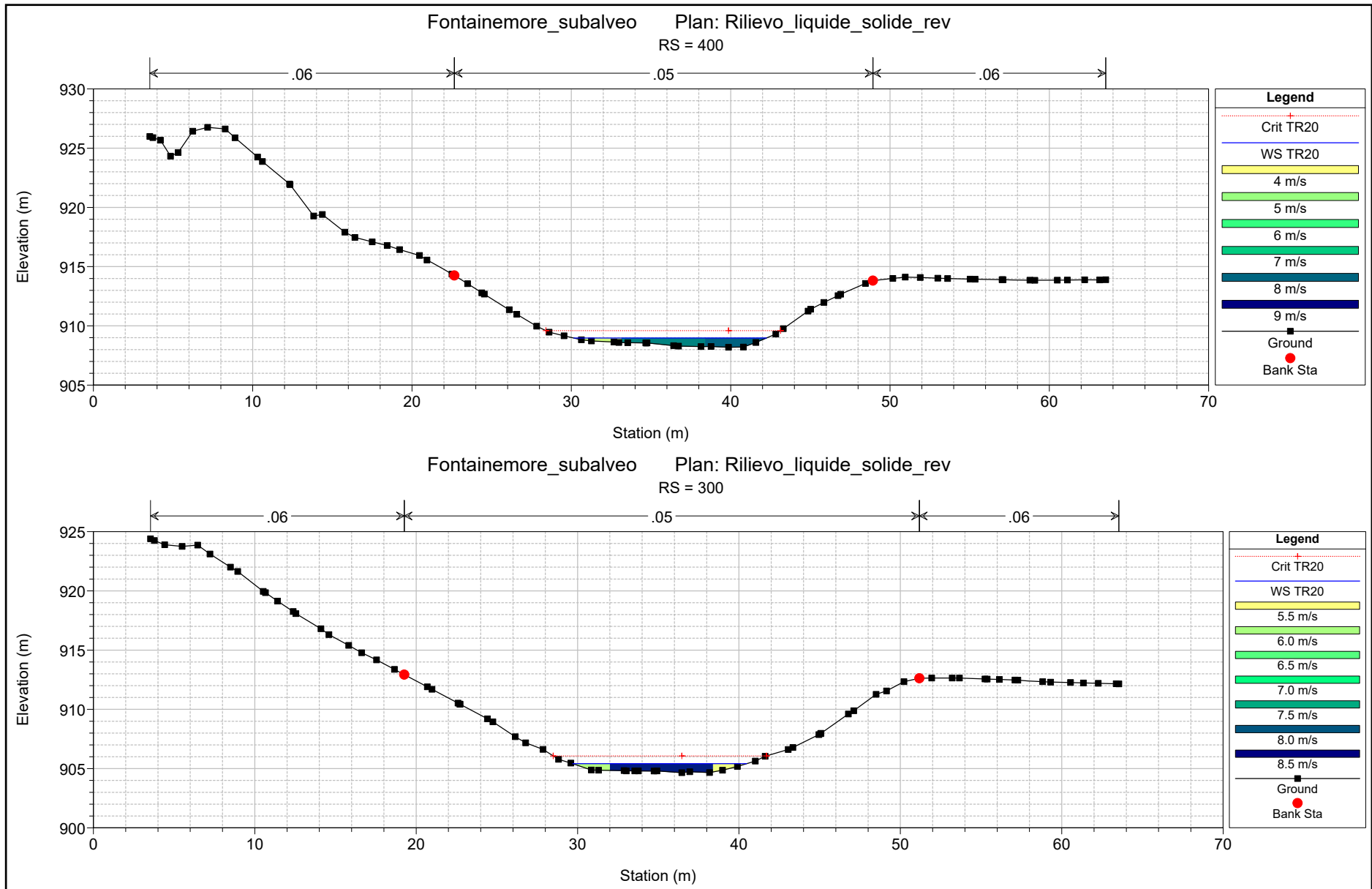
RS = 1000



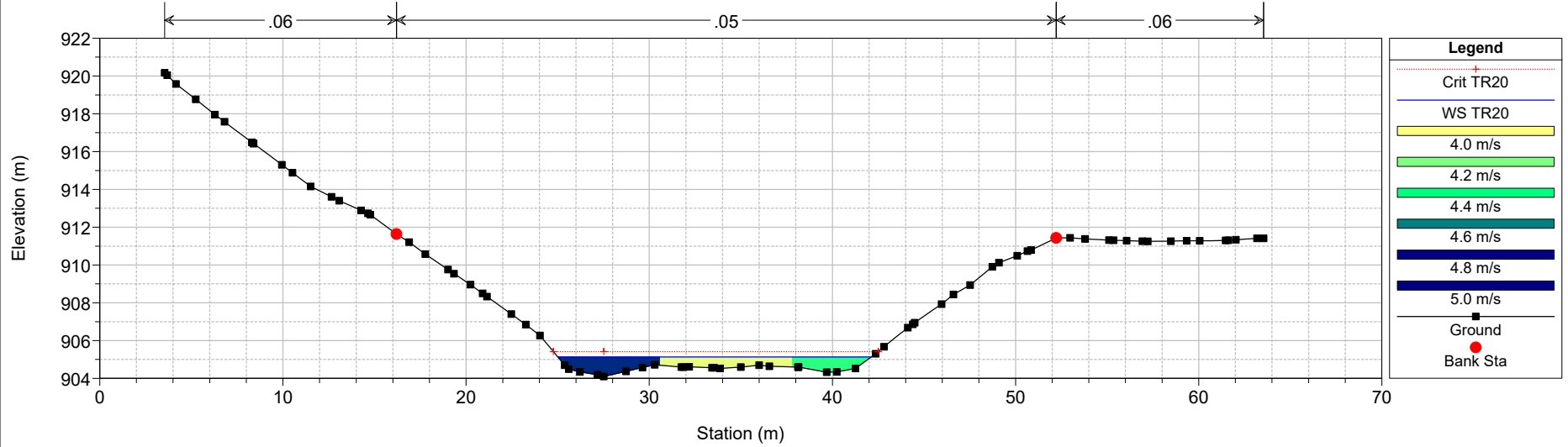




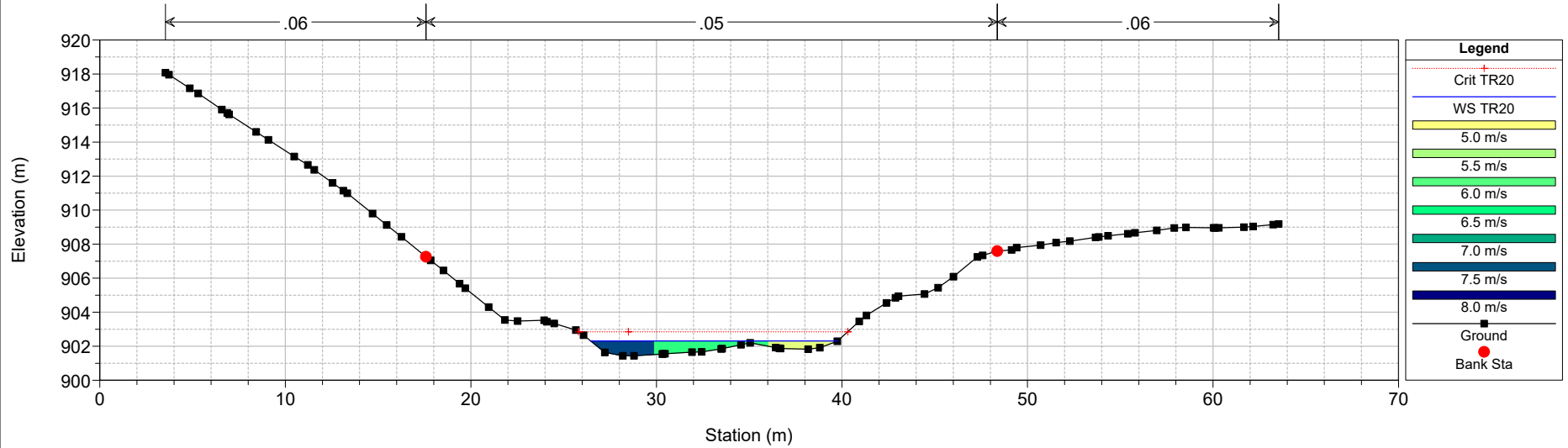


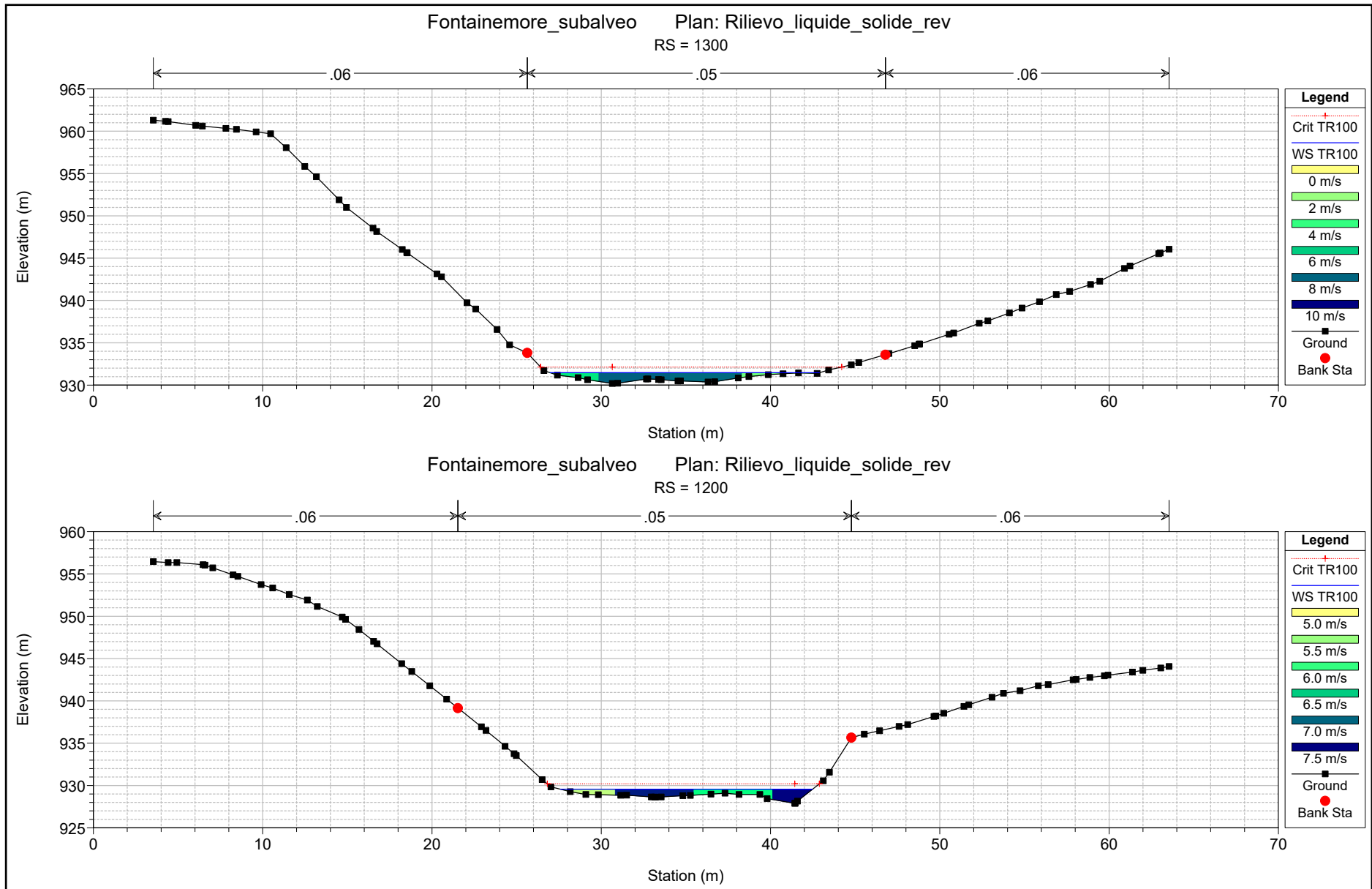


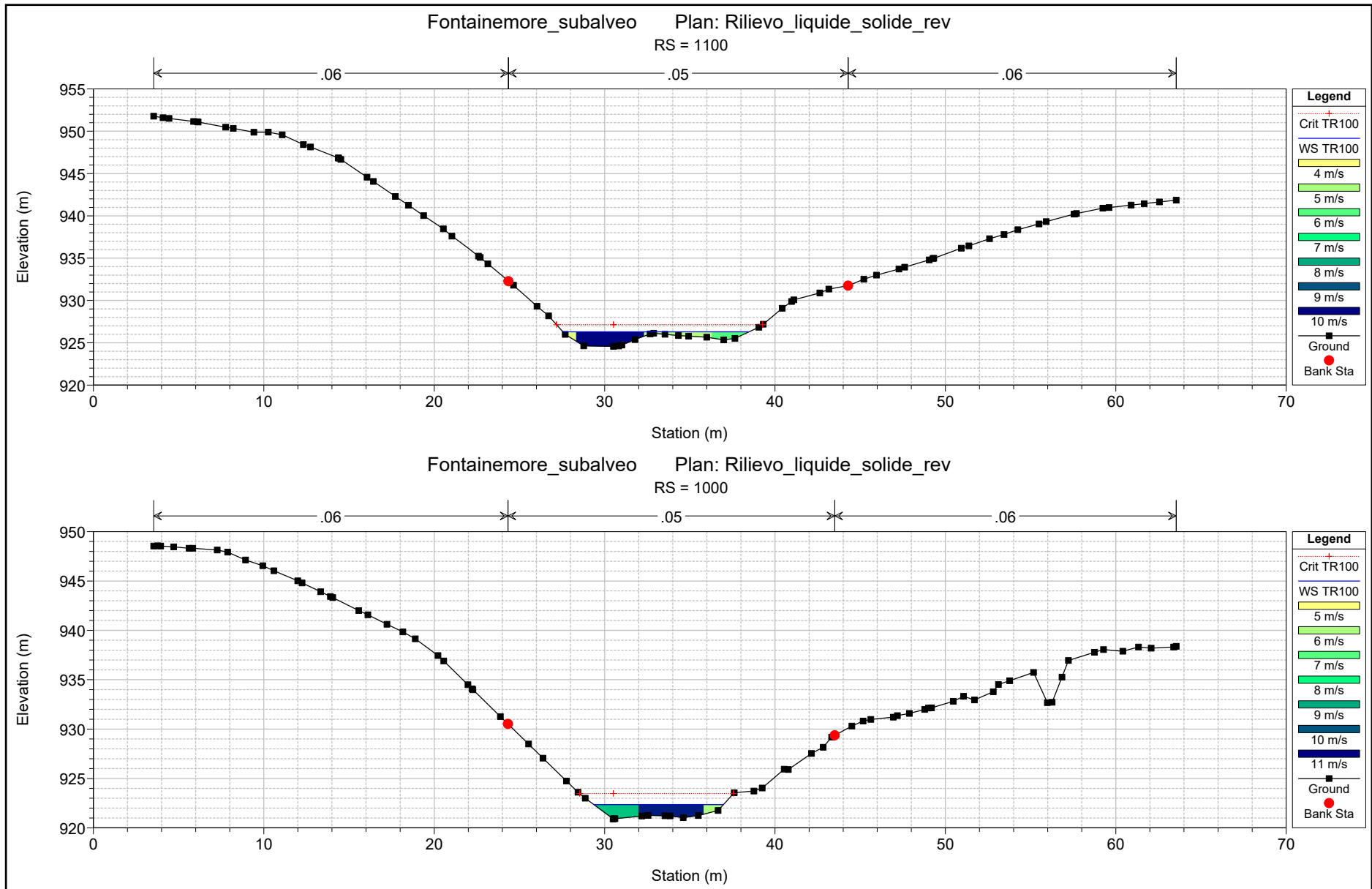
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 200

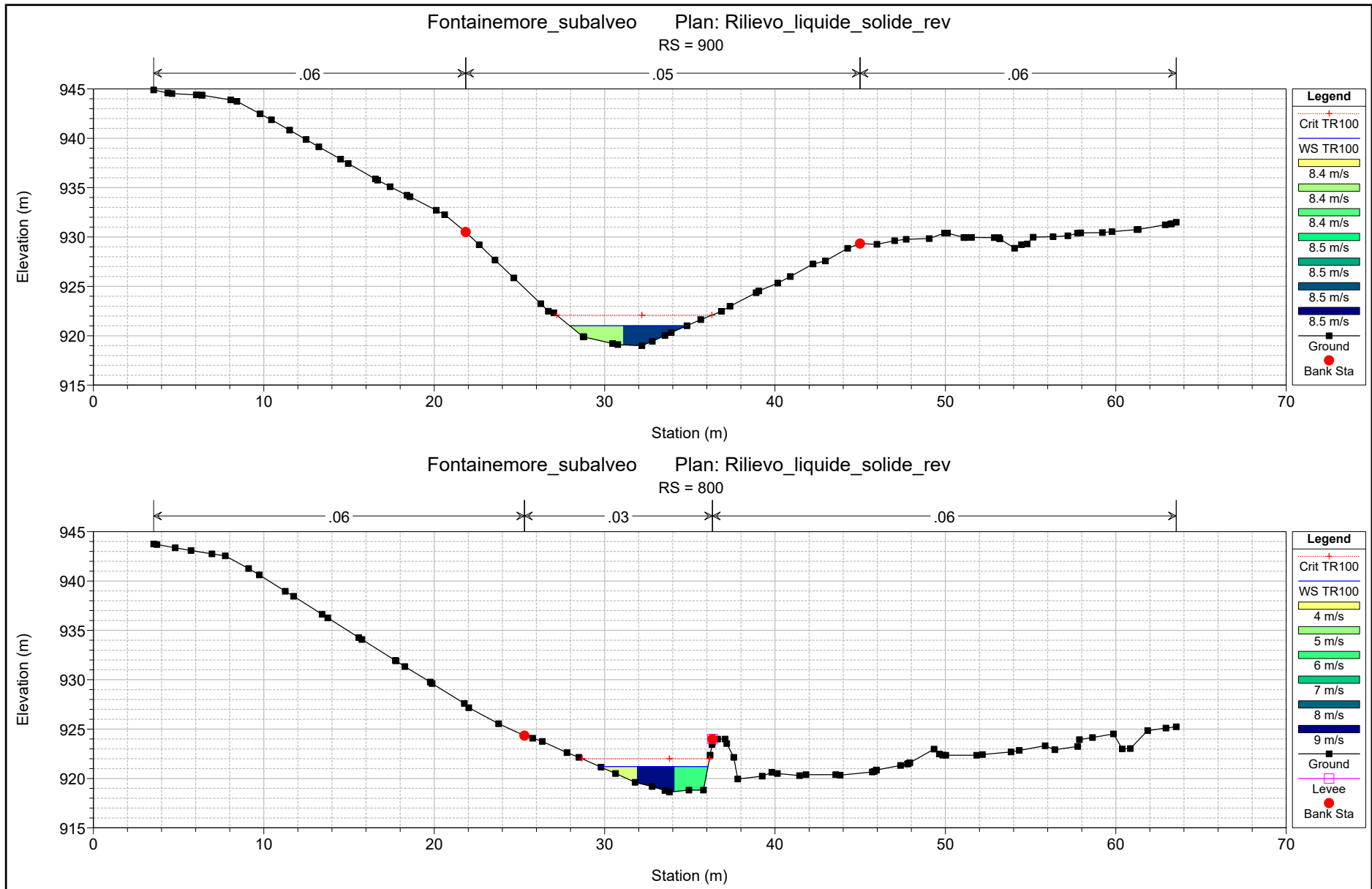


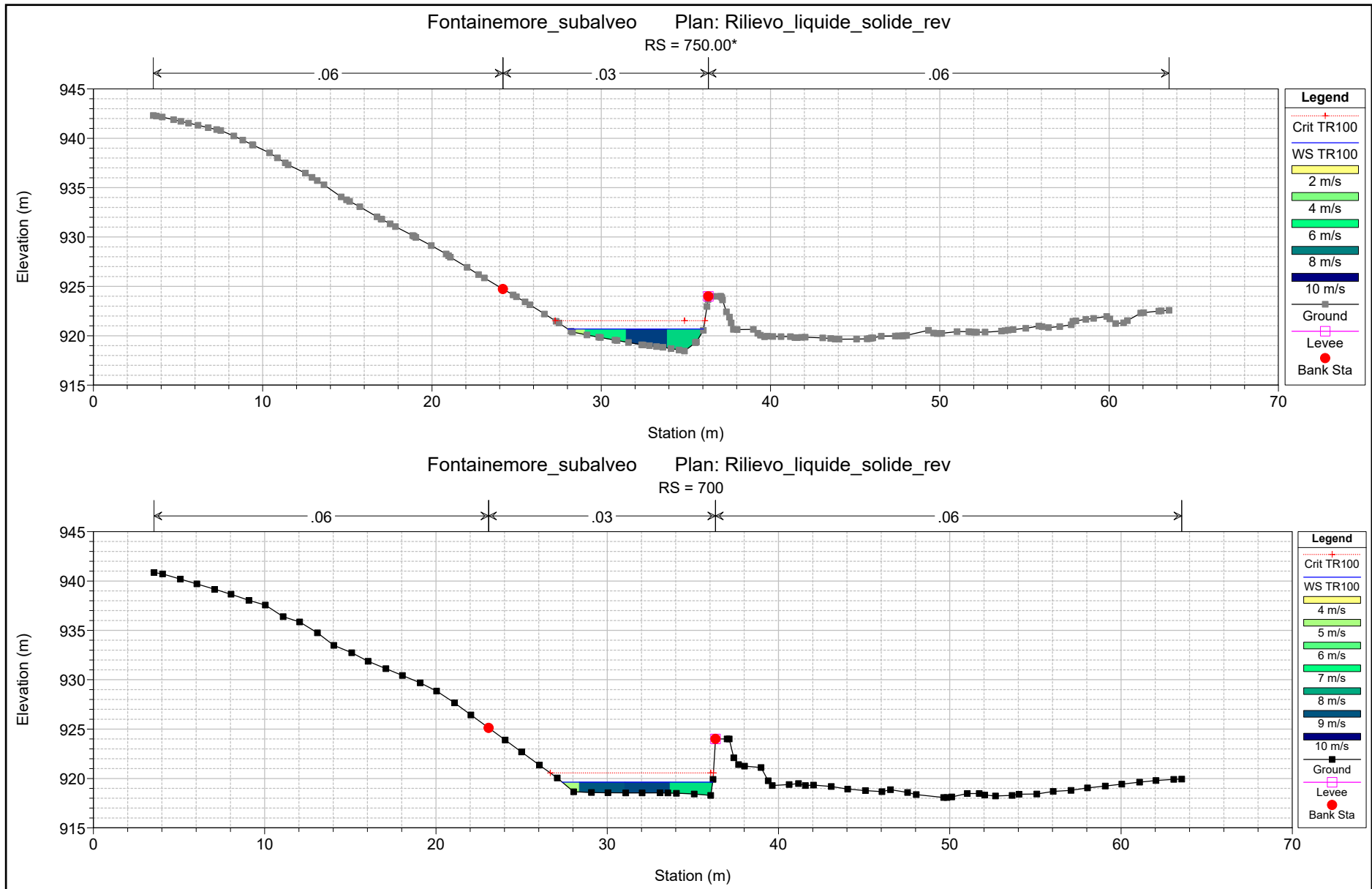
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 100

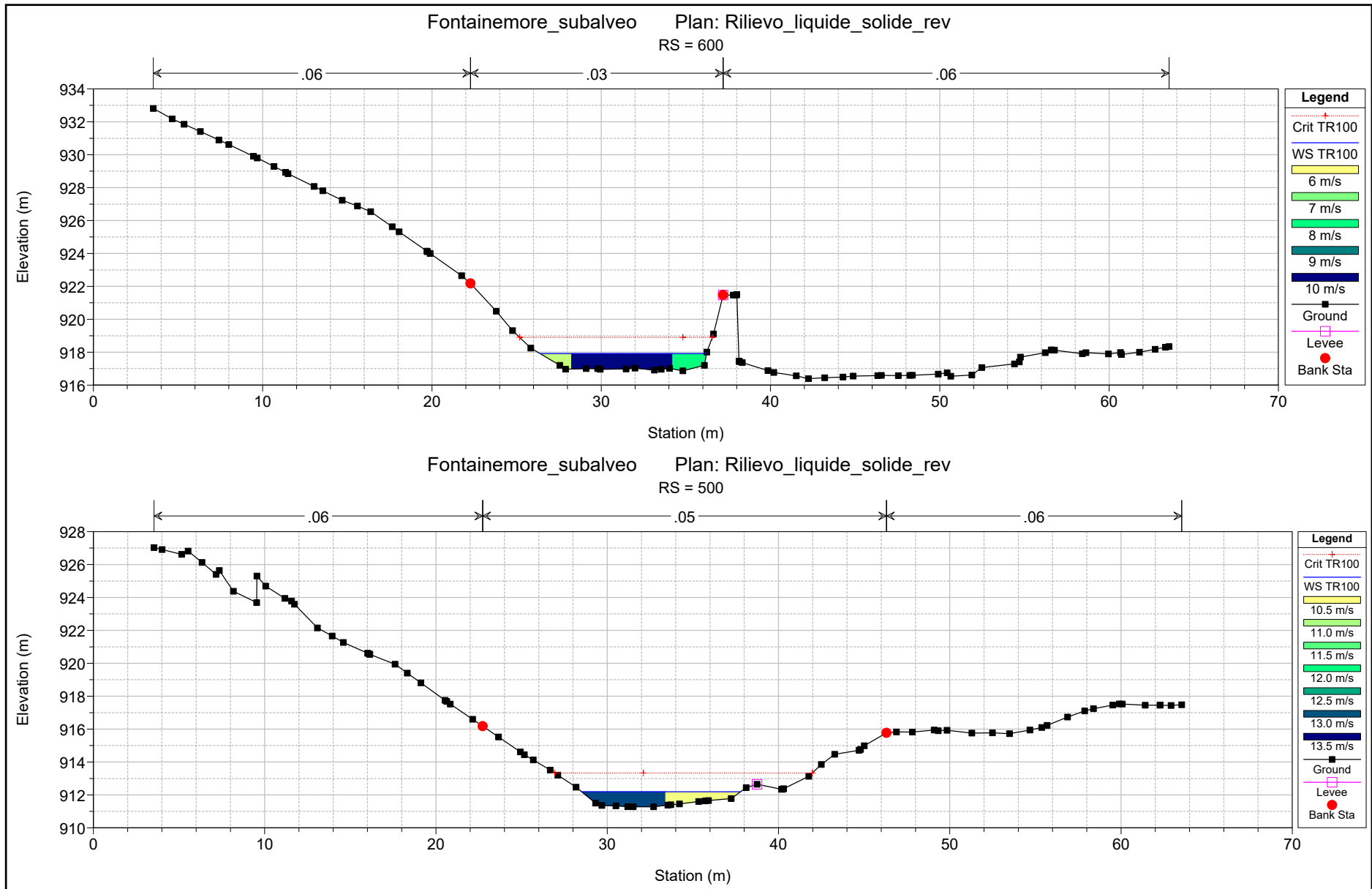










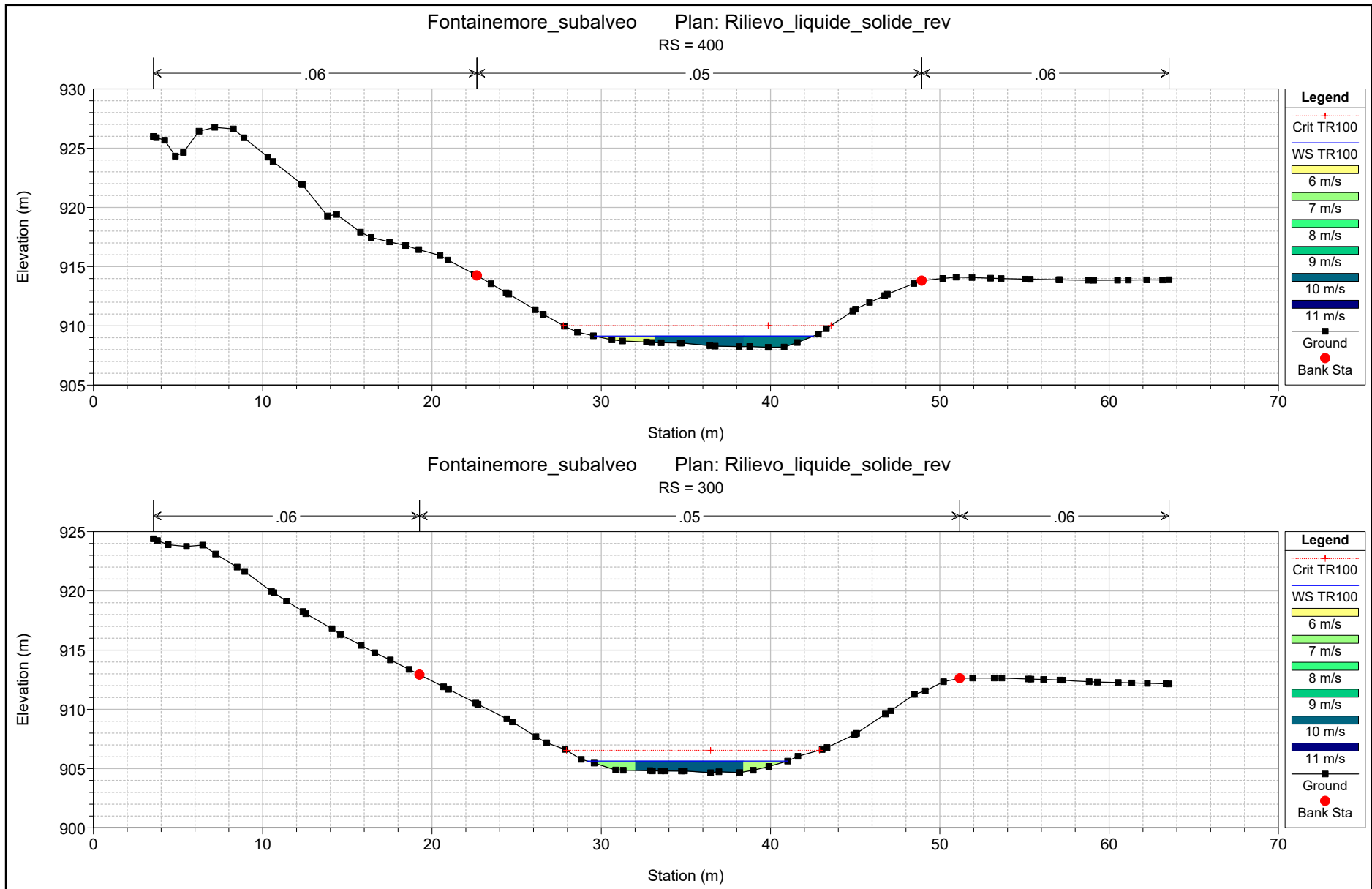


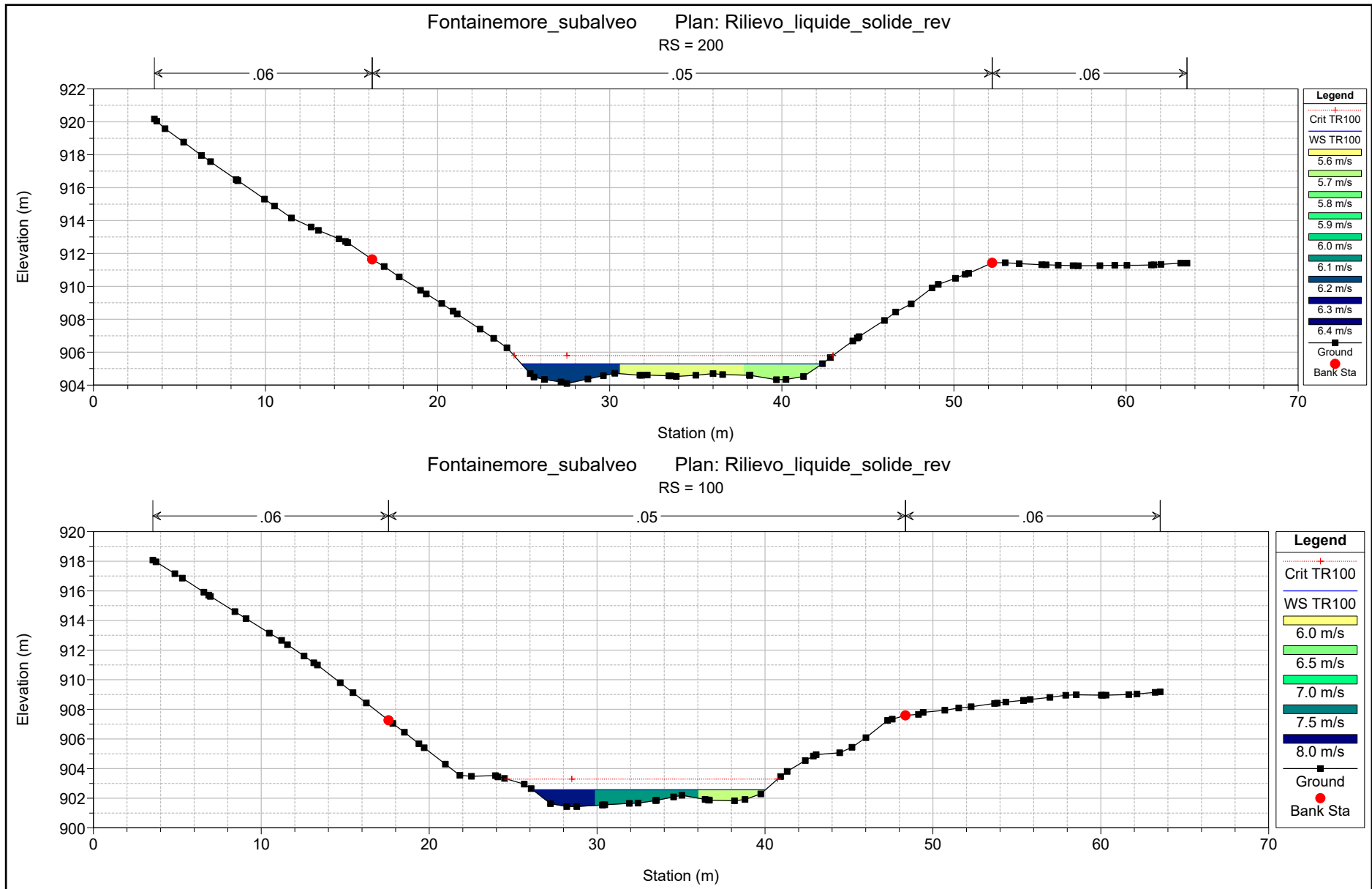
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 600

- Legend**
- Crit TR100
 - WS TR100
 - 6 m/s
 - 7 m/s
 - 8 m/s
 - 9 m/s
 - 10 m/s
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta

Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev
RS = 500

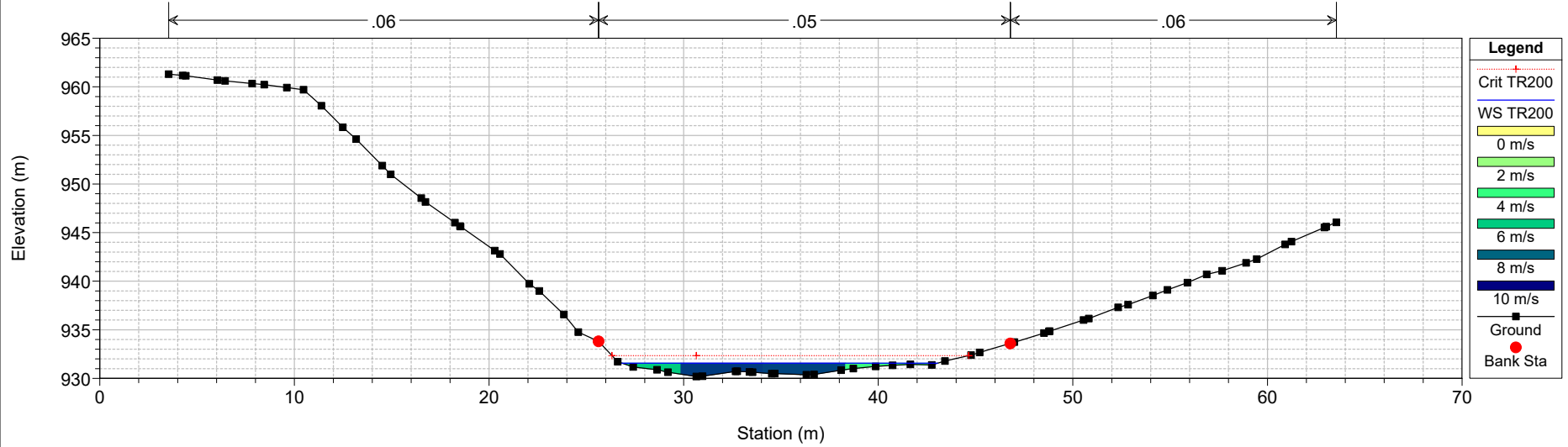
- Legend**
- Crit TR100
 - WS TR100
 - 10.5 m/s
 - 11.0 m/s
 - 11.5 m/s
 - 12.0 m/s
 - 12.5 m/s
 - 13.0 m/s
 - 13.5 m/s
 - Ground
 - Levee
 - Bank Sta





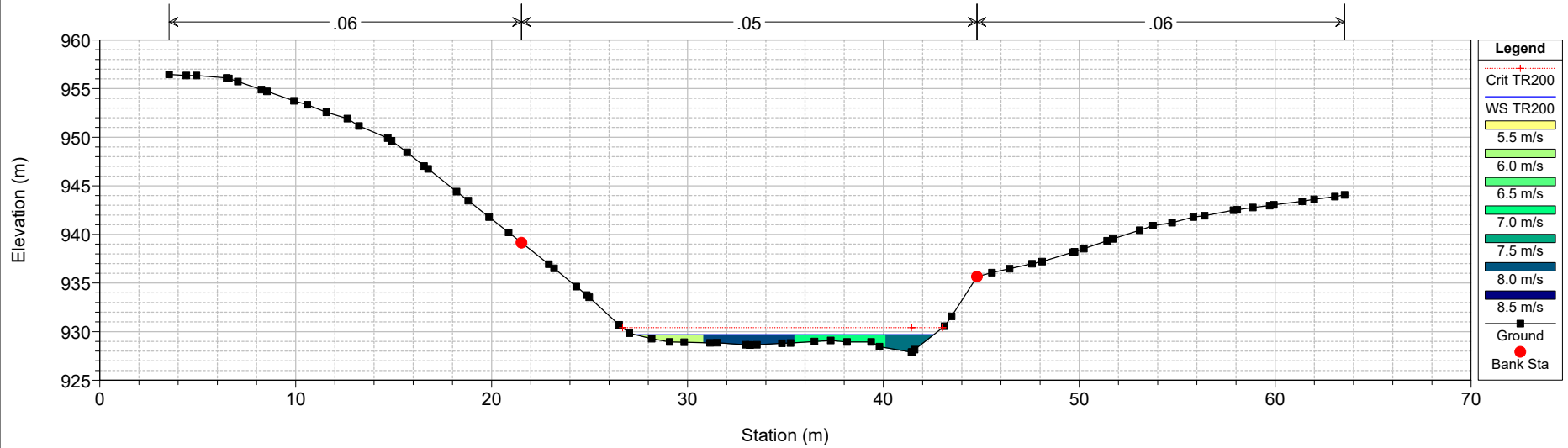
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

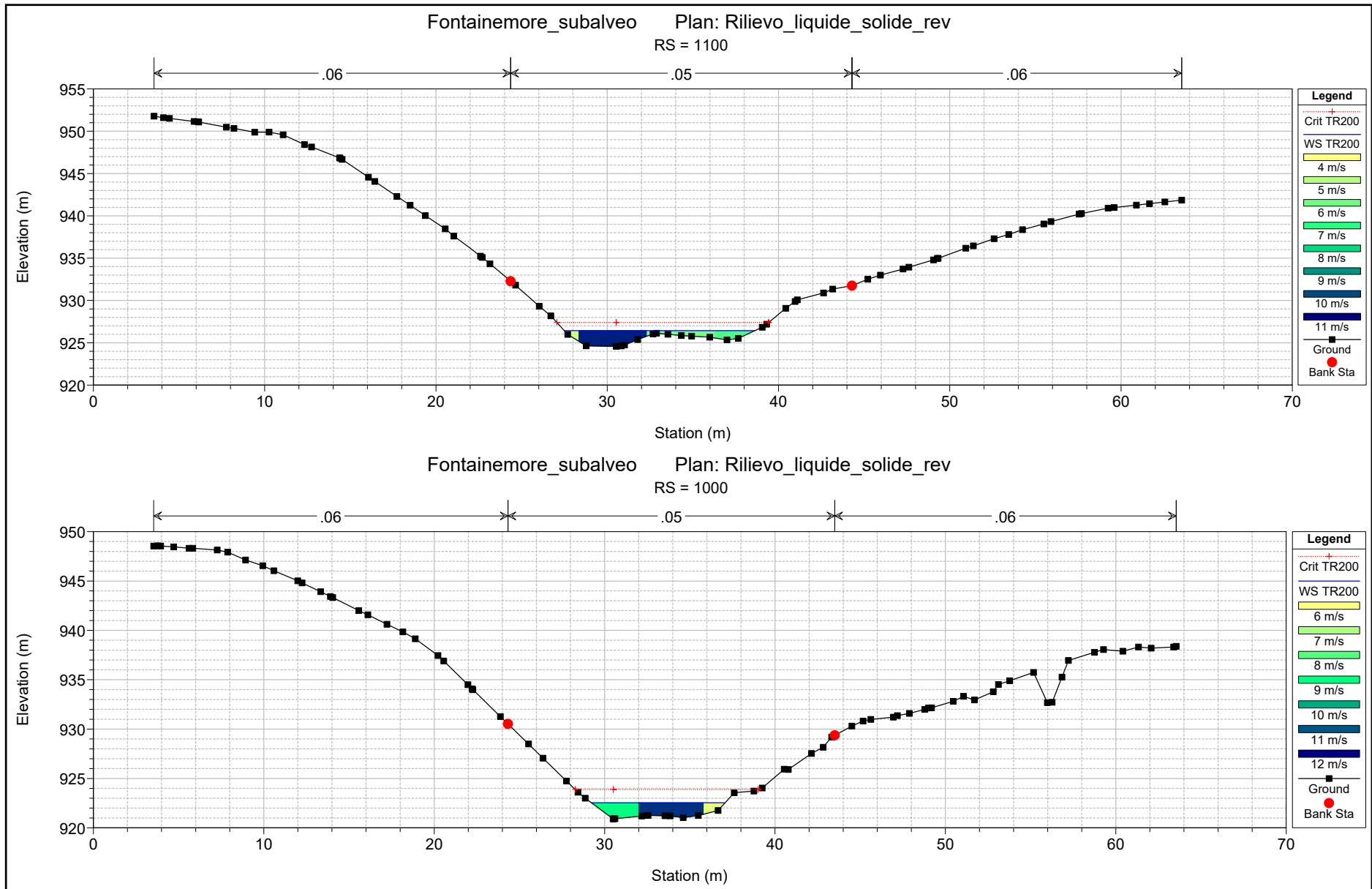
RS = 1300

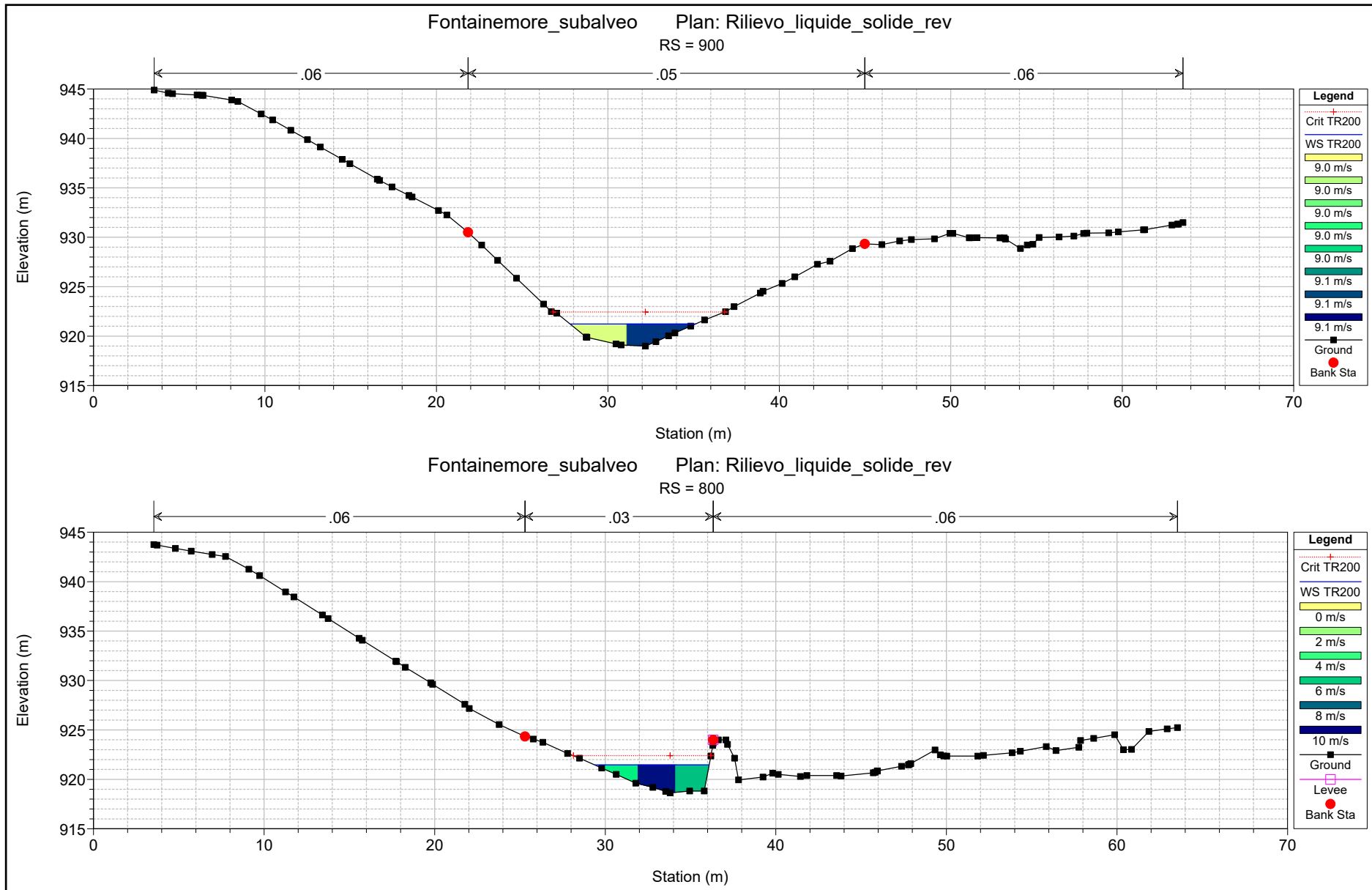


Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

RS = 1200







Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

RS = 900

Legend

- Crit TR200
- WS TR200
- 9.0 m/s
- 9.0 m/s
- 9.0 m/s
- 9.0 m/s
- 9.0 m/s
- 9.1 m/s
- 9.1 m/s
- 9.1 m/s
- Ground
- Bank Sta

Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

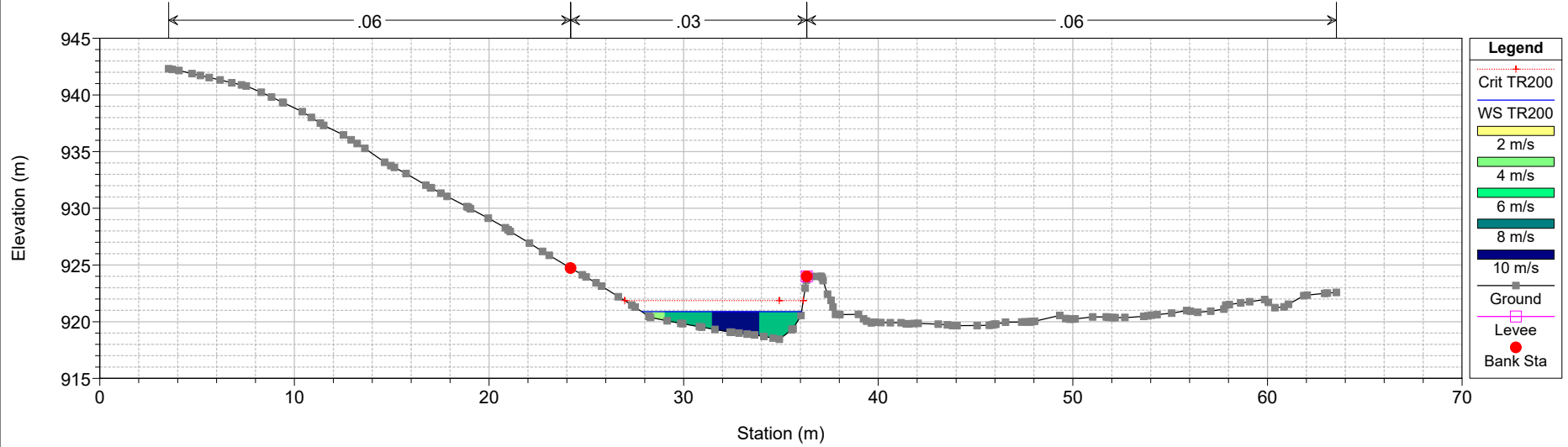
RS = 800

Legend

- Crit TR200
- WS TR200
- 0 m/s
- 2 m/s
- 4 m/s
- 6 m/s
- 8 m/s
- 10 m/s
- Ground
- Levee
- Bank Sta

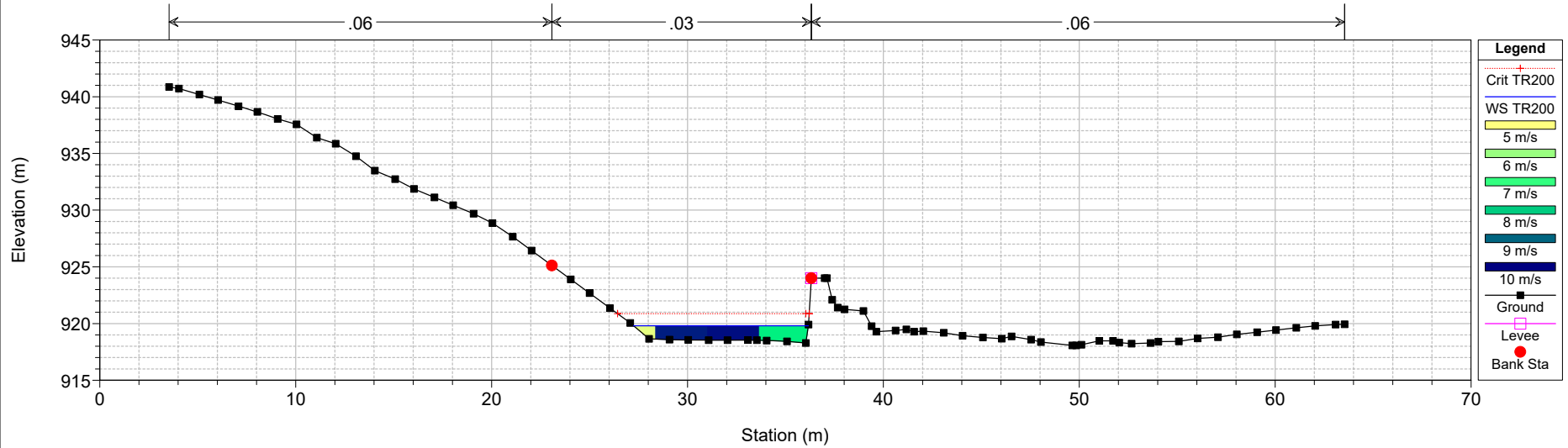
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

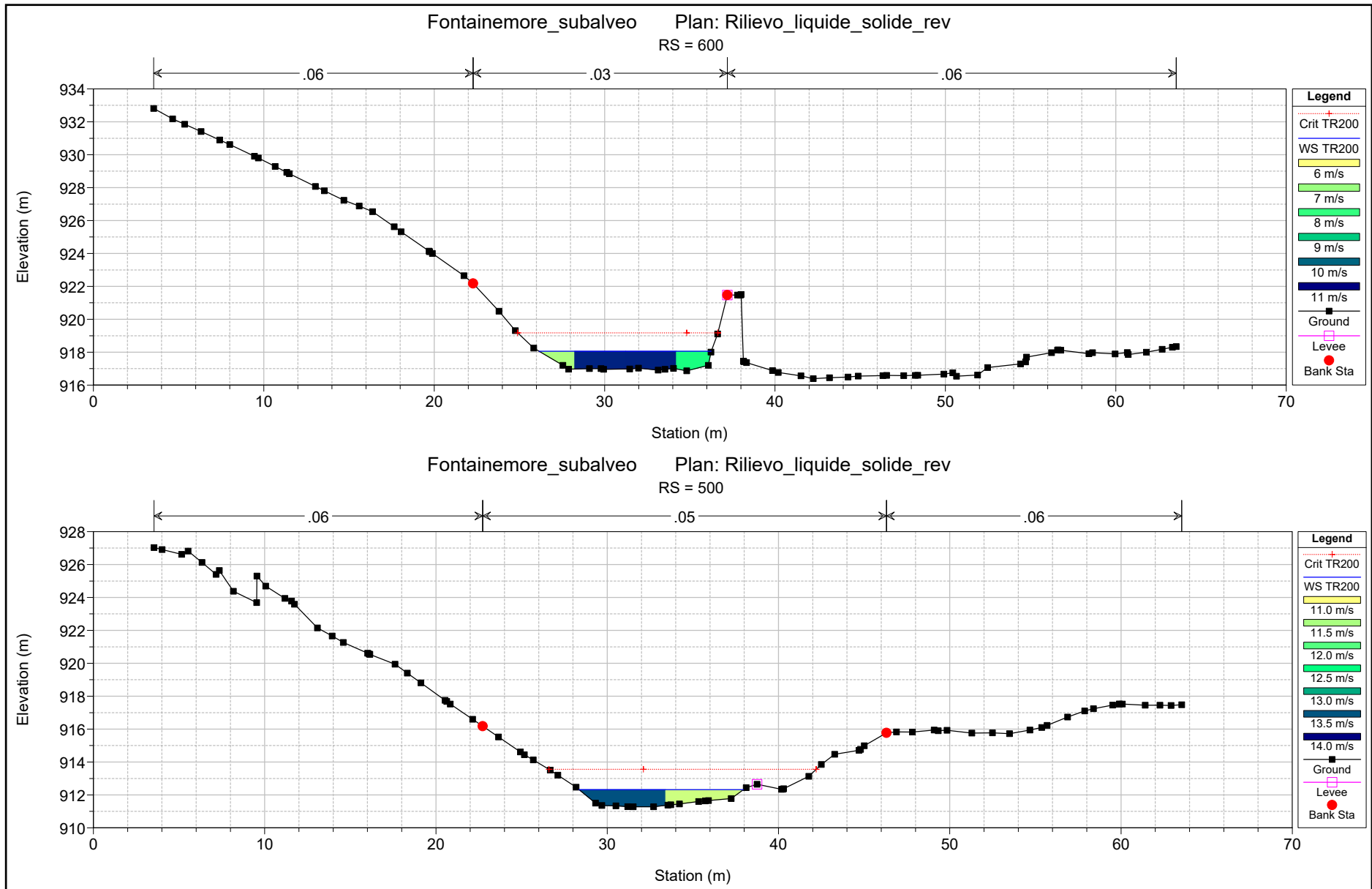
RS = 750.00*

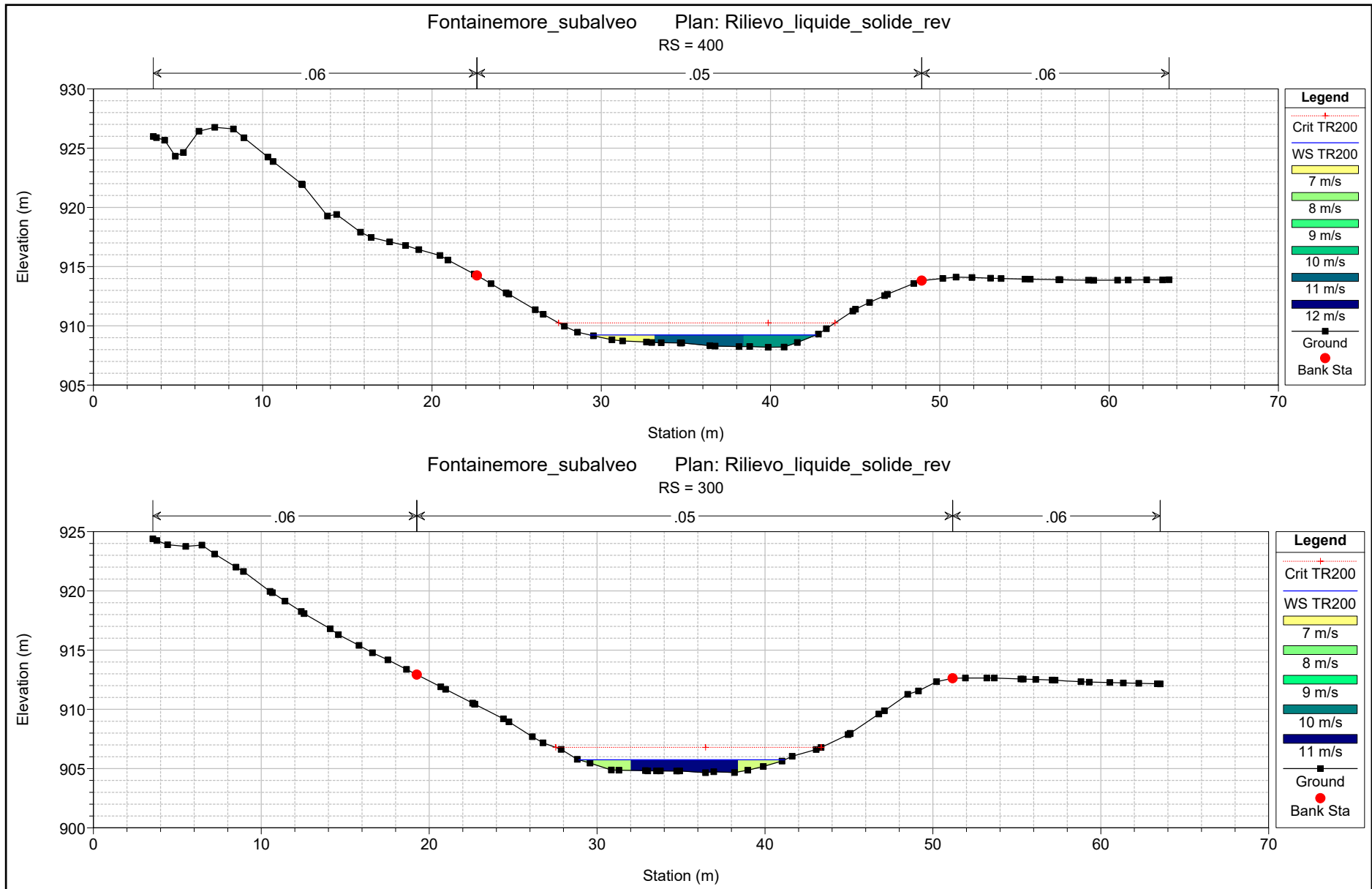


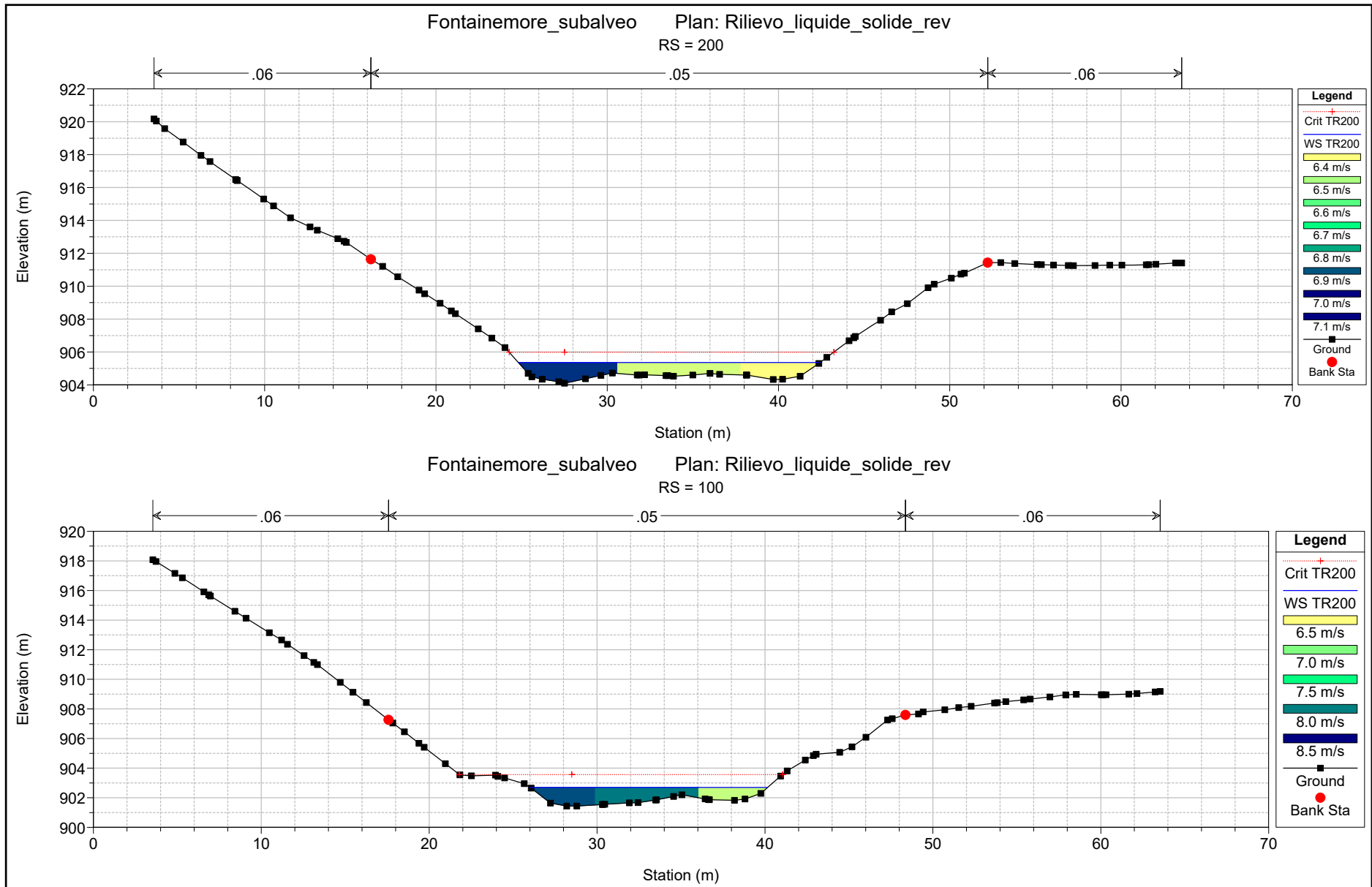
Fontainemore_subalveo Plan: Rilievo_liquide_solide_rev

RS = 700









HEC-RAS Plan: Rilievo_rev River: T_Pacola Reach: Sub_alveo

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
Sub_alveo	1300	TR20	45.00	930.20	931.20	931.74	933.32	0.231170	6.45	6.98	12.35	2.74
Sub_alveo	1300	TR100	76.00	930.20	931.46	932.13	934.09	0.231462	7.18	10.58	15.91	2.81
Sub_alveo	1300	TR200	94.50	930.20	931.56	932.33	934.64	0.231397	7.77	12.17	16.23	2.86
Sub_alveo	1200	TR20	45.00	927.89	929.33	929.80	931.01	0.204748	5.74	7.84	14.28	2.47
Sub_alveo	1200	TR100	76.00	927.89	929.56	930.20	931.91	0.190236	6.79	11.20	14.89	2.50
Sub_alveo	1200	TR200	94.50	927.89	929.67	930.41	932.44	0.192395	7.36	12.84	15.18	2.56
Sub_alveo	1100	TR20	45.00	924.58	926.00	926.64	928.60	0.266435	7.13	6.31	9.55	2.80
Sub_alveo	1100	TR100	76.00	924.58	926.29	927.14	929.65	0.247118	8.12	9.36	10.92	2.80
Sub_alveo	1100	TR200	94.50	924.58	926.44	927.40	930.22	0.233612	8.61	10.98	11.14	2.77
Sub_alveo	1000	TR20	45.00	920.91	921.99	922.85	925.64	0.307130	8.45	5.32	7.14	3.13
Sub_alveo	1000	TR100	76.00	920.91	922.35	923.47	926.99	0.261361	9.53	7.97	7.61	2.97
Sub_alveo	1000	TR200	94.50	920.91	922.54	923.88	927.68	0.248144	10.04	9.41	7.85	2.93
Sub_alveo	900	TR20	45.00	919.00	920.59	921.38	923.24	0.152892	7.20	6.25	6.01	2.26
Sub_alveo	900	TR100	76.00	919.00	921.01	922.08	924.67	0.161378	8.47	8.98	6.89	2.37
Sub_alveo	900	TR200	94.50	919.00	921.22	922.44	925.39	0.164601	9.04	10.46	7.31	2.41
Sub_alveo	800	TR20	45.00	918.63	920.68	921.21	922.37	0.030214	5.76	7.81	5.60	1.56
Sub_alveo	800	TR100	76.00	918.63	921.20	922.00	923.66	0.034726	6.94	10.95	6.34	1.69
Sub_alveo	800	TR200	94.50	918.63	921.46	922.39	924.32	0.036679	7.48	12.63	6.71	1.74
Sub_alveo	750.00*	TR20	45.00	918.46	920.31	920.89	922.18	0.041622	6.05	7.44	7.49	1.94
Sub_alveo	750.00*	TR100	76.00	918.46	920.69	921.52	923.43	0.045426	7.34	10.35	8.02	2.06
Sub_alveo	750.00*	TR200	94.50	918.46	920.88	921.85	924.08	0.046398	7.92	11.94	8.21	2.10
Sub_alveo	700	TR20	45.00	918.28	919.30	919.97	921.83	0.079445	7.05	6.38	8.53	2.60
Sub_alveo	700	TR100	76.00	918.28	919.63	920.56	923.08	0.072874	8.23	9.23	8.78	2.56
Sub_alveo	700	TR200	94.50	918.28	919.80	920.87	923.72	0.070622	8.77	10.77	8.92	2.55
Sub_alveo	600	TR20	45.00	916.87	917.64	918.37	920.81	0.117657	7.88	5.71	9.33	3.22
Sub_alveo	600	TR100	76.00	916.87	917.91	918.90	922.14	0.104740	9.10	8.35	9.83	3.15
Sub_alveo	600	TR200	94.50	916.87	918.06	919.18	922.80	0.100217	9.65	9.79	10.10	3.13
Sub_alveo	500	TR20	45.00	911.28	911.95	912.88	918.02	0.837698	10.91	4.12	8.68	5.06
Sub_alveo	500	TR100	76.00	911.28	912.19	913.33	919.67	0.657517	12.11	6.27	9.27	4.70
Sub_alveo	500	TR200	94.50	911.28	912.32	913.56	920.45	0.597054	12.63	7.48	9.59	4.57
Sub_alveo	400	TR20	45.00	908.19	908.98	909.60	911.80	0.359261	7.45	6.04	12.09	3.36
Sub_alveo	400	TR100	76.00	908.19	909.14	910.02	913.59	0.417643	9.34	8.14	12.94	3.76
Sub_alveo	400	TR200	94.50	908.19	909.23	910.25	914.52	0.436947	10.19	9.28	13.36	3.90
Sub_alveo	300	TR20	45.00	904.66	905.41	906.07	908.35	0.329803	7.59	5.93	10.78	3.27
Sub_alveo	300	TR100	76.00	904.66	905.63	906.55	909.78	0.332847	9.02	8.42	11.84	3.41
Sub_alveo	300	TR200	94.50	904.66	905.74	906.79	910.56	0.336392	9.72	9.72	12.26	3.49
Sub_alveo	200	TR20	45.00	904.10	905.13	905.42	906.11	0.099260	4.38	10.28	17.11	1.80
Sub_alveo	200	TR100	76.00	904.10	905.29	905.79	907.04	0.135968	5.87	12.94	17.46	2.18
Sub_alveo	200	TR200	94.50	904.10	905.36	905.99	907.59	0.154071	6.62	14.28	17.62	2.35
Sub_alveo	100	TR20	45.00	901.44	902.31	902.85	904.47	0.264316	6.50	6.92	13.32	2.88
Sub_alveo	100	TR100	76.00	901.44	902.57	903.29	905.29	0.207762	7.30	10.41	13.87	2.69
Sub_alveo	100	TR200	94.50	901.44	902.69	903.57	905.77	0.197890	7.77	12.16	14.15	2.68