

**Comuni di Castellaneta e Laterza**



**Provincia di Taranto**

Progetto per l'attuazione del  
Green Deal Europeo approvato l' 11.12.2019:  
**“INTERVENTO AGROVOLTAICO IN  
SINERGIA FRA PRODUZIONE  
AGRICOLA ED ENERGETICA CON  
CREAZIONE DI OASI DI PROTEZIONE  
PER LA BIODIVERSITA' ANIMALE E  
VEGETALE”**

Sito in agro di Castellaneta e Laterza (TA)  
Denominazione “GOBETTO SOLARE”  
Potenza elettrica: DC 55,624 MWp – AC 48,200 MW  
(Rif. Normativo: D.Lgs 387/2003 – L.R. 25/2012)

Proponente:

**Gobetto Solare S.r.l.**

Via Caradosso, 9 - MILANO



del gruppo:

**5X94018\_RelazioneIdraulica**

**RELAZIONE IDRAULICA**

Progettazione a cura:

**SEROS INVEST ENERGY**

c.da Lobia, 40 – 72100 BRINDISI

email [infoserosinvest@gmail.com](mailto:infoserosinvest@gmail.com)

P.IVA 02227090749

Consulente:

Ing. Luca GIANANTONIO

Iscr. n° 2703 Albo degli Ingegneri della Prov. Di Taranto

[luca.gianantonio@pec.it](mailto:luca.gianantonio@pec.it)

[lucagiana74@gmail.com](mailto:lucagiana74@gmail.com)

## Sommario

PREMESSA.....	2
PRINCÌPI DI INDAGINE .....	3
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
ANALISI IDRAULICA.....	14
Tronco Ovest.....	14
Tronco Est .....	28
Criteri generali per la esecuzione delle T.O.C.....	51
CONCLUSIONI.....	53

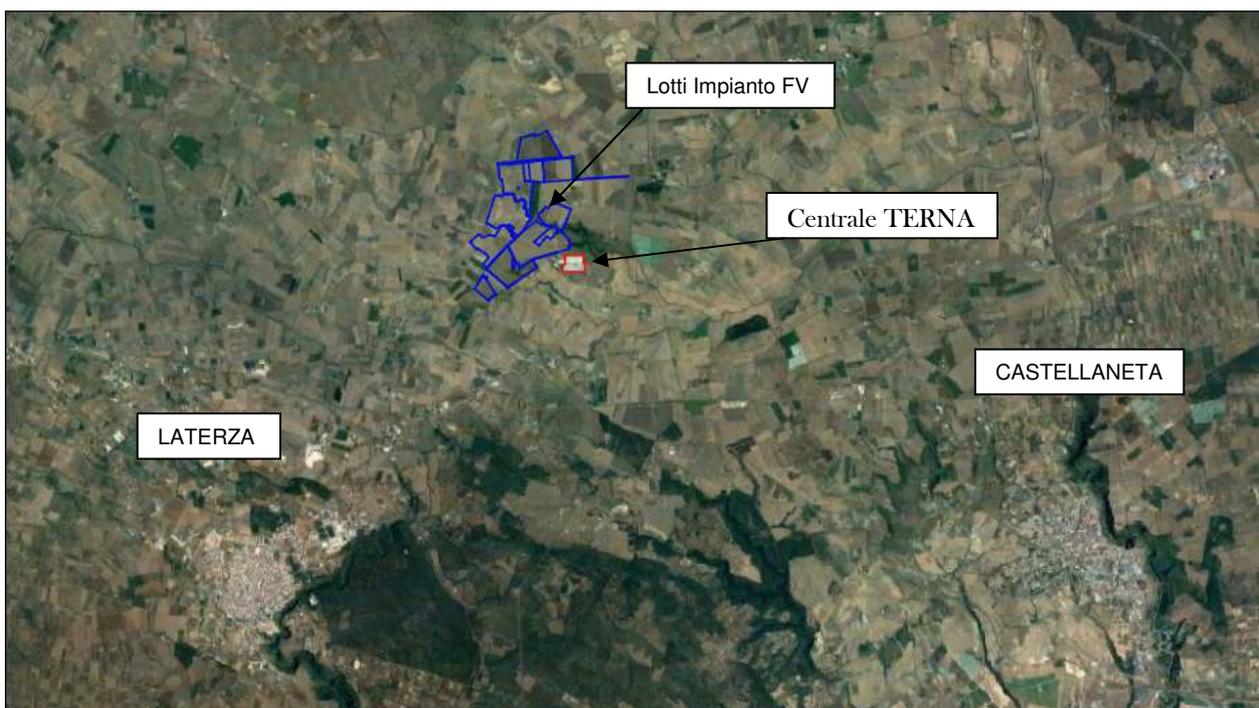
## PREMESSA

Nel seguito si descrive l'indagine idraulica relativa al "Progetto per l'attuazione del Green Deal Europeo approvato l' 11.12.2019: intervento agrovoltaiico in sinergia fra produzione agricola ed energetica con creazione di oasi di protezione per la biodiversità animale e vegetale", commissionato dalla Società "Gobetto Solare S.r.l." con sede legale in Milano in Via Caradosso nr. 9.

Nella relazione idrologica allegata al presente progetto si fornisce una descrizione della morfologia e delle caratteristiche idrologiche e idrogeologiche del sito di indagine. I lotti oggetto di intervento vedranno la continuità delle attività solite di coltivazione unitamente alla installazione di impianti fotovoltaici studiati per consentire la complementarità di attività agricola e produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. L'intervento impiantistico viene proposto in agro dei Comuni di Castellaneta (TA) e di Laterza (TA), all'interno di terreni nella disponibilità della società proponente quale proprietaria superficiaria. La superficie complessiva ammonta a **133,52 ettari**.

Le Coordinate Geografiche corrispondenti al centro della proprietà sono: **Latitudine 40° 40' 17.64" N e Longitudine 16° 50' 31.25" E**. Le distanze in linea d'aria del sito d'impianto dai perimetri urbani dei due Comuni sono:

7,5 km da Castellaneta; 3,6 km da Laterza.



## PRINCIPI DI INDAGINE

La relazione idrologica, redatta dallo scrivente, individua gli aspetti sensibili del regime pluviometrico e di deflusso superficiale caratteristico del territorio in loco. In particolare si individuano gli elementi evidenziati nella Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, interferenti con le aree di progetto; si riscontra la presenza di due distinti tronchi di asta idrografica il cui tracciato principale lambisce alcuni lotti oggetto di nuova installazione ed interseca i cavidotti di progetto.

In questa sede si provvede a fornire una descrizione dello studio idraulico effettuato in relazione ai suddetti tronchi di asta idrografica. In particolare è stata effettuata una simulazione di flusso in alveo delle onde di piena critica di origine meteorica, lungo gli impluvi indagati. La simulazione, con schema di moto mono-dimensionale, è stata effettuata a mezzo del software HEC RAS (River Analysis System) sviluppato presso l'Hydrologic Engineering Center (HEC) per conto dell'U.S. Army Corps of Engineers. Il modello di simulazione implementato da HEC RAS presso l'Hydrologic Engineering Centre del United States Army Corps of Engineer consente il calcolo dei profili idraulici di moto permanente in reti di canali.

Nelle ipotesi di condizioni di moto permanente unidimensionale, corrente gradualmente variata e pendenze longitudinali ridotte del fondo alveo, per un dato tratto fluviale elementare, il modello si basa sulla seguente equazione di conservazione dell'energia tra le generiche sezioni trasversali di monte e di valle, rispettivamente indicate con i pedici 1 e 2:

$$Y_2 + Z_2 + \alpha_2 V_2^2 / (2g) = Y_1 + Z_1 + \alpha_1 V_1^2 / (2g) + \Delta H$$

in cui  $Y_1$  e  $Y_2$  sono le profondità d'acqua,  $Z_1$  e  $Z_2$  le quote dei punti più depressi delle sezioni trasversali rispetto a un piano di riferimento (superficie libera del medio mare),  $V_1$  e  $V_2$  le velocità medie (rapporto tra portata e area bagnata della sezione),  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  i coefficienti di Coriolis di ragguglio delle potenze cinetiche,  $g$  l'accelerazione di gravità e  $\Delta H$  le perdite di carico nel tratto considerato.

Nel caso di passaggio da regime supercritico a subcritico tramite risalto idraulico, la corrente perde il carattere gradualmente variato e l'equazione dell'energia non può essere applicata; in tal caso, si ricorre all'equazione di conservazione della quantità di moto:

$$\frac{\beta_2 Q_2^2}{g A_2} + A_2 Y_{2,b} + \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot i - \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot J_m - \frac{\beta_1 Q_1^2}{g A_1} - A_1 Y_{1,b} = 0$$

Riguardo alle condizioni al contorno che regolano il flusso della corrente idrica, nel caso in esame, non essendoci evidenti sconnessioni idrauliche a monte e a valle del tratto studiato, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore della pendenza media rilevata nel tratto.

Per quanto concerne il coefficiente di scabrezza di Manning utilizzato nella simulazione idrodinamica, in accordo con la tipologia di alveo e del suo stato vegetativo e manutentivo, si è previsto, in tutti i tre casi di simulazione, l'utilizzo del valore " $0.03 \text{ [s/m}^{1/3}\text{]}$ " per le aree golenali e " $0.04 \text{ [s/m}^{1/3}\text{]}$ " per il solo alveo di deflusso di magra dei tronchi di asta interessati dalla presenza di un canale di bonifica in terra.

Le caratteristiche della corrente (Flow Regime) sono state definite in accordo con le tipologie di alveo in esame e con la tipologia di profili di corrente forniti dalle elaborazioni. In definitiva la simulazione è stata effettuata considerando un regime di corrente "mista". I deflussi concentrati, difatti, interessano tronchi di asta che presentano tratti di caratteristiche diverse, fra campi coltivati ovvero in aree "scoscese" in principi di formazioni carsiche del tipo "gravina"; la variazione di pendenza longitudinale e di geometria d'alveo determinano valori del numero di Froude superiori all'unità nelle sezioni dei tronchi più ripidi, con velocità media della corrente che, dagli usuali valori di circa 1 m/sec, raggiungono anche valori pari a 6 m/sec.

Nei paragrafi che seguono si descrivono l'intervento di progetto (da relazione tecnica descrittiva) e le elaborazioni di simulazione idrodinamica di flusso in alveo effettuate in questa sede, distinguendo i distinti casi di studio:

- Tronco Ovest
- Tronco Est

I risultati della indagine si traducono nell'elaborato grafico allegato al presente studio, in cui si individua la planimetria di progetto con le fasce di esondazione degli impluvi, lungo i tronchi di asta limitrofi alle aree di impianto. Si noterà come, in sede di progettazione, è stata scelta una collocazione planimetrica dei moduli fotovoltaici coerentemente con le aree di deflusso individuate, in questa indagine, in corrispondenza dell'evento pluviometrico critico caratterizzato da tempo di ritorno cinquecentennale. Tale scelta consente di evitare possibili interferenze con i deflussi.

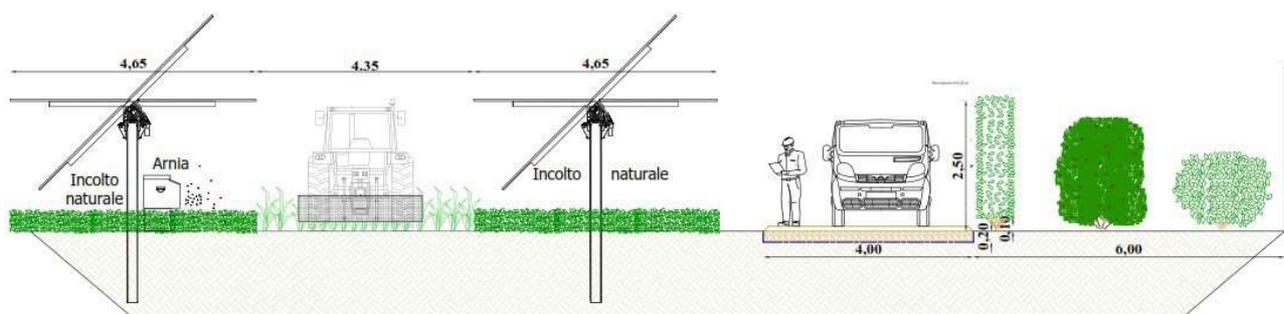
I tronchi di canali di bonifica coincidenti con le aste indagate e ricadenti all'intero di lotti oggetto di installazioni, verranno regolarmente mantenuti per ottimizzarne la funzionalità e salvaguardare le aree dedicate alla duplice attività di progetto; l'utenza dei lotti di progetto potrà rappresentare, inoltre, il primo presidio per la funzionalità dei

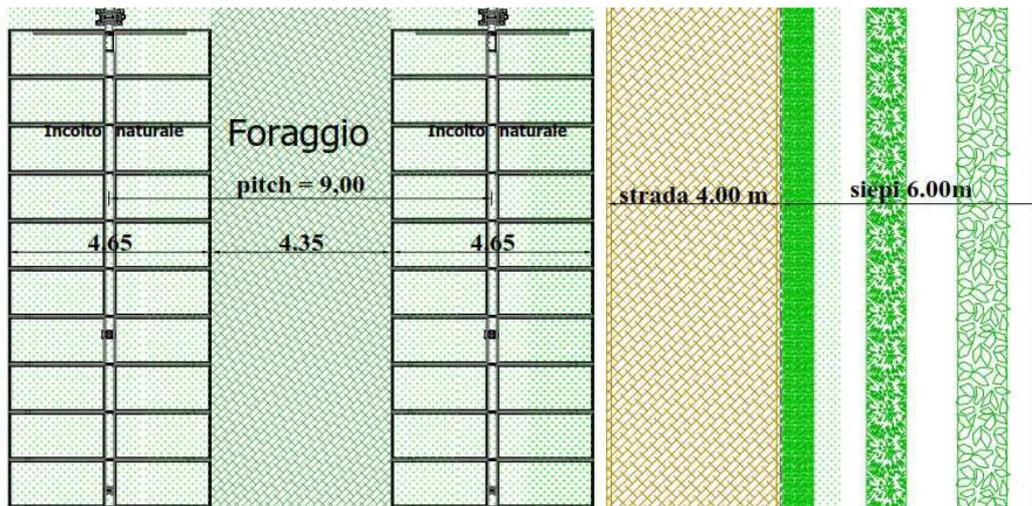
tombinamenti o ponticelli intersecati dalle aste indagate lungo la viabilità (pubblica o privata) che dà accesso ai terreni.

## DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

*La superficie di terreno complessiva a disposizione della società proponente è pari a 133 ettari attualmente destinata all'uso agricolo gestito con metodo tradizionale in cui l'impatto ambientale è consistente per l'uso di prodotti chimici. Con la nuova attività di Agro Voltaico, invece:*

- *circa 4,14 ettari verranno destinati alla piantumazione di siepi multifilari perimetrali (per creare un nuovo habitat per la fauna terrestre e per volatili, quale fonte di cibo e di riparo e per mitigare l'impatto visivo dell'impianto);*
- *circa 26,83 ettari, costituiti dalla proiezione a terra dei Tracker posti in orizzontale (di larghezza 4,65 m), destinati ad "Incolto Naturale" con funzione di creare un habitat naturale per piante ed animali protetto dalla rete di recinzione che, con altezze dei pannelli da terra non superiori ai 10 cm, non consentirà l'ingresso di predatori come volpi, cani, gatti. In tali aree verranno installate n° 500 Arnie per l'allevamento delle Api Mellifere;*
- *circa 48,25 ettari saranno destinati, (di cui 31,41 ettari fra i filari liberi fra i Tracker - di larghezza 4,35 m - e 16,84 ettari di vincoli e fasce di rispetto), alla coltivazione di specie foraggere con criteri di Agricoltura Biologica. Infatti, in posizione orizzontale la superficie superiore del pannello è posta a circa 2,55 m dal terreno e consente lo svolgimento regolare delle attività agricole.*
- *circa 123,23 ettari (ossia il 92,3% dei 133,52 ettari totali) continueranno, quindi, a svolgere, anche, la funzione di "Area Trofica" per l'avifauna ed, in particolare, per il Falco Grillaio e l'Avvoltoio Capovaccaio presenti nella zona delle Gravine.*





*La realizzazione dell'impianto prevede una serie articolata di diciassette fasi, determinata dall'evoluzione logica, ma non necessariamente temporale:*

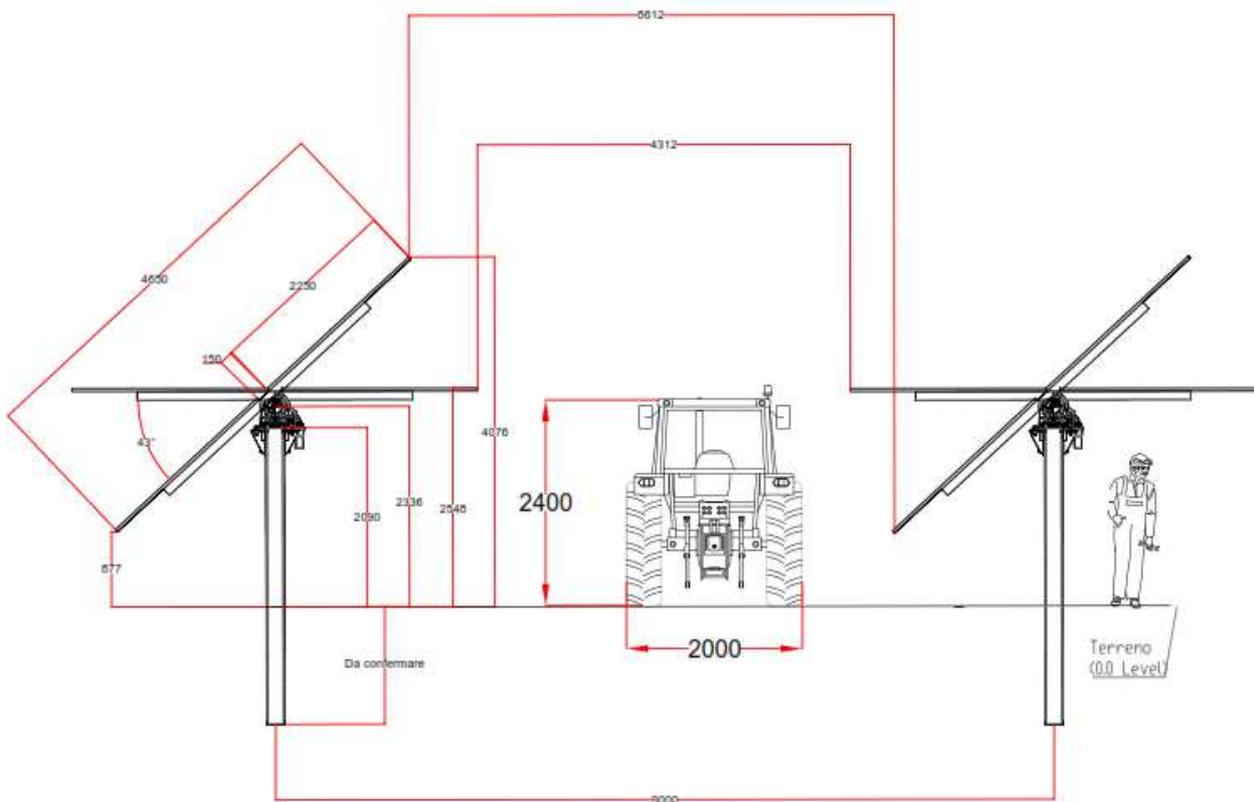
- *1° fase - Riguarda la “predisposizione” del cantiere attraverso i rilievi sull'intera area d'impianto ed il posizionamento di n° 20 moduli prefabbricati di cantiere, da 20 piedi ciascuno, all'interno di un'area baricentrica individuata dalla particella n° 117 del Foglio 41 di Laterza di superficie catastale 3.788 mq. I n° 20 moduli verranno così utilizzati: n° 12 moduli per lo stoccaggio di materiali vari come pannelli, inverter, quadri, cavi, ecc.; n° 4 per Uffici Tecnico-Amministrativi, n° 2 per Refettorio (per solo consumo dei pasti senza preparazione e cottura) e n° 2 per contenere n° 4 WC chimici ciascuno. L'adiacente particella n° 175 del Foglio 41, di superficie 3.293 mq, verrà utilizzata soltanto per parcheggio di mezzi ed autovetture degli addetti al cantiere. Nell'area dei moduli prefabbricati sarà garantita una fornitura di energia elettrica (tramite installazione di un contatore di cantiere da parte del distributore ENEL Spa) e di acqua (attraverso installazione di n° 1 serbatoio da 5.000 litri dotato di pompa di spinta e rifornito periodicamente tramite autocisterna).*
- *2° fase - Riguarda la realizzazione della recinzione metallica dei singoli sottocampi attraverso infissione a battipalo dei sostegni.*
- *3° fase - Scavo e realizzazione delle strade perimetrali, con materiale lapideo inerte, presenti nei vari sottocampi e dell'unica strada interna all'impianto sul sottocampo 2. Tutte le cabine elettriche prospettano sulle strade per cui non saranno realizzate piazzole di accesso oltre le strade stesse.*
- *4° fase - Scavi per la successiva posa delle n° 19 platee prefabbricate di fondazione delle cabine elettriche previa posa di un letto di sabbia sul fondo scavo; scavi per il cavidotto interrato di connessione lungo la via pubblica e per la fondazione della Stazione di Utenza;*

- *5° fase - Costruzione delle fondazioni su plinti, della struttura verticale in muratura e c.a. e della struttura orizzontale in latero-cemento della Stazione di Utenza. Successivo completamento delle opere di finitura ed impianti;*
- *6° fase - Demolizione del fabbricato diroccato, privo di coperture orizzontali e della maggior parte delle pareti verticali, di “Masseria Panettiere” presente sul Foglio 41, particelle 37 e 38, del Comune di Laterza ed esente da vincoli architettonici;*
- *7° fase - Demolizione del piccolo fabbricato rurale, adibito a deposito di attrezzature agricole, presente sul Foglio 16, particella 417, del Comune di Castellana;*
- *8° fase - Trasporto dei componenti di impianto (moduli fotovoltaici, strutture di sostegno, cabine elettriche prefabbricate, shelter, trasformatori, Quadri, cavi) posa in opera ed assemblaggio componenti interni;*
- *9° fase - Tracciamento della posizione dei pali di sostegno delle strutture metalliche dei moduli fotovoltaici (tracker);*
- *10° fase - Montaggio strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici (Tracker) mediante l’infissione diretta dei pali di sostegno delle stesse, a mezzo di idoneo mezzo battipalo;*
- *11° fase - Montaggio moduli fotovoltaici e collegamenti elettrici;*
- *12° fase - Realizzazione dei cavidotti interrati sia di Media Tensione che di Bassa Tensione compresa la posa in opera di pozzetti prefabbricati;*
- *13° fase - Realizzazione del cavidotto aereo in Alta Tensione che collega la Stazione di Utenza (30 kV/150 kV) con la SE TERNA;*
- *14° fase - Collaudi elettrici e start up dell’impianto;*
- *15° fase - Opere edili/impiantistiche per la ristrutturazione della “Masseria Gobetto di Festa”, esistente all’interno dell’area di impianto, da adibire a “Centro Studi sulla Biodiversità”;*
- *16° fase - Installazione, ai fini della creazione di un’Oasi di Protezione della Biodiversità animale e vegetale:*
  - *di n° 500 Arnie per l’allevamento di api mellifere;*
  - *di almeno n° 8 vasche d’acqua per l’abbeveramento (specialmente nel periodo estivo) delle api, della microfauna terrestre e dell’avifauna;*
  - *dei n° 3 filari di siepi perimetrali con essenze vegetali composte da alberi, arbusti e cespugli con fiori e bacche a continua produzione e successione annuale per garantire l’alimentazione ed il riparo alle api, all’avifauna ed alla piccola fauna terrestre.*

- 17° fase - L'area di cantiere riportata nella 1° Fase, destinata al posizionamento di n° 20 moduli prefabbricati di cantiere, verrà liberata dai moduli stessi e lasciata libera (ad esclusione delle n° 2 Cabine Elettriche ivi presenti).

I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture parzialmente mobili detti "inseguitori monoassiali" (con asse di rotazione coincidente con la direzione N-S) posizionati all'interno di aree completamente recintate in cui saranno posizionate oltre ai moduli, gli Shelter (gruppi trasformazione), le Cabine di Campo ovvero dei locali tecnici necessari per l'installazione delle apparecchiature elettriche (quadri di protezione, quadri di controllo, quadri MT). All'interno delle aree di impianto saranno poi realizzate delle trincee per la posa dei cavidotti interrati. Si tratta di cavi BT in cc, BT in ca, MT e cavi di segnale.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori (tracker) monoassiali, ovvero strutture di sostegno mobili che nell'arco della giornata "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati da est a ovest, con range di rotazione completo del tracker pari a  $86^\circ$  ( $-43^\circ/+43^\circ$ ), come indicato in figura.

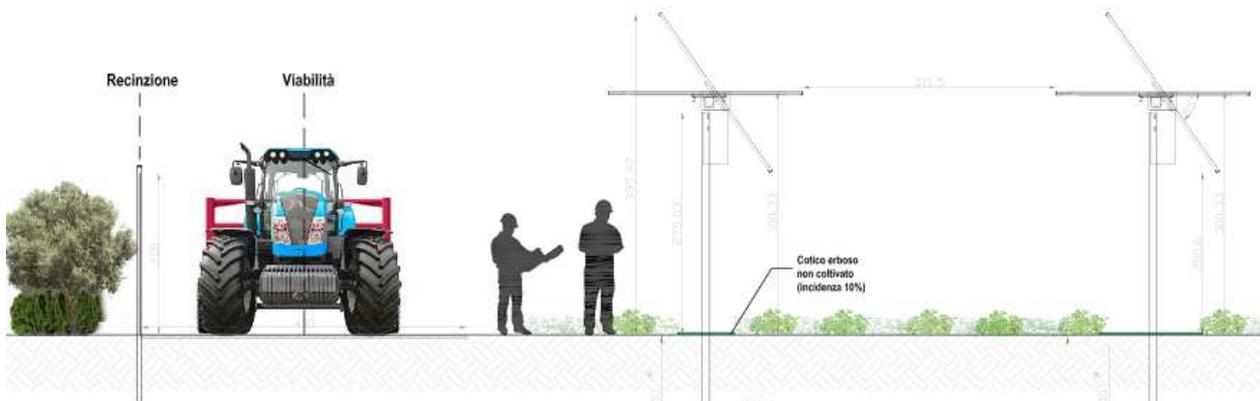


*I moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su due file affiancate (orizzontali rispetto all'asse di rotazione del tracker). Il numero dei moduli posizionati su un inseguitore è variabile.*

*Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,5 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.*

*L'interasse tra gli inseguitori (Pitch) è stato fissato in 9,00 m. Anche questa scelta progettuale è stata dettata dalla necessità di sfruttare al meglio lo spazio a disposizione e comunque resa possibile dall'algoritmo di backtracking che controlla il movimento dei tracker e permette di muovere singolarmente gli inseguitori, dando inclinazioni diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso.*

*In posizione orizzontale la superficie superiore del pannello è posta a circa 2,55 m dal terreno e consente lo svolgimento regolare delle attività agricole.*



*Gli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) avranno ampiezza variabile in relazione al numero di trincee di cavi che dovranno essere posate, avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare. Per i cavi BT la profondità di posa sarà di 1 m, mentre per i cavi MT sarà di 1,2 m.*

*Il percorso sarà ottimizzato in termini di impatto ambientale, intendendo con questo che i cavidotti saranno realizzati, per quanto più possibile, al lato di strade esistenti ovvero delle piste di nuova realizzazione all'interno dell'area di impianto.*

*Come visto nella relazione idrologica, la realizzazione dei collegamenti dei singoli componenti dell'impianto attraverso canalizzazioni interrate per il passaggio di cavi elettrici in Bassa od in Media Tensione, così come la rete di cavi elettrici interrati*

necessari per il collegamento delle Telecamere dell'Impianto di Video sorveglianza, non attraverseranno mai l'alveo dei canali con "scavi a cielo aperto", che potrebbero alterare l'andamento plano-altimetrico dei canali stessi, ma con "**Trivellazioni Orizzontali Controllate**" (cosiddette **T.O.C.**). Infatti, a differenza dei lavori con scavi a cielo aperto, il processo T.O.C. è perfetto per aree urbane o per luoghi in cui sono presenti ostacoli che non possono essere rimossi (come, in questo caso, la presenza di canali).

Il Sistema di perforazione telecontrollato permette di posare tubazioni metalliche o in HDPE (polietilene alta densità) impiegate nella costruzione di acquedotti, gasdotti, fognature e linee elettriche, recuperare e/o sostituire tratti di tubazioni esistenti senza ricorrere agli scavi a cielo aperto, evitando la rottura invasiva di superfici quali strade, centri abitati e facilitando l'attraversamento di canali, fiumi, aeroporti, ferrovie e boschi.

Si realizzano percorsi prestabiliti e si raggiungono con precisione i punti di arrivo, con tratte che possono superare i 500 metri.

L'indagine preventiva del sottosuolo, tramite GEORADAR (facoltativa), permette di individuare sottoservizi esistenti e la litologia del terreno che possono influenzare la perforazione, inoltre consentono di approntare il cantiere in modo mirato mantenendo elevate le caratteristiche di velocità e sicurezza di questa tecnologia.

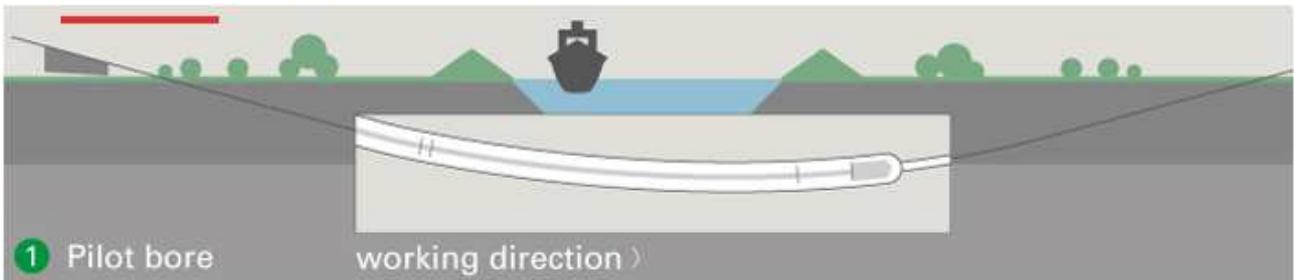
I vantaggi delle perforazioni teleguidate sono molteplici:

- **SICUREZZA:** Nella gestione del cantiere permette di abbattere i costi delle misure di prevenzione del rischio legato alla posa di tubazioni in scavi a grandi profondità, in zone franose o sotto falda.
- **VELOCITA':** Tale lavorazione è, praticamente, indipendente dalle condizioni atmosferiche e richiede una ridottissima movimentazione del terreno (ciò non crea depositi di materiale e costi di trasporto e stoccaggio in discariche. La velocità esecutiva agisce, anche, sulla riduzione di inquinamento atmosferico ed acustico.
- **DURABILITA' E PRESERVAZIONE:** Nell'esecuzione delle perforazioni orizzontali si utilizzano tubazioni di materiali resistenti a trazione, migliorando la durabilità della condotta, oltre a preservare le caratteristiche dei manti stradali e dei sottofondi.

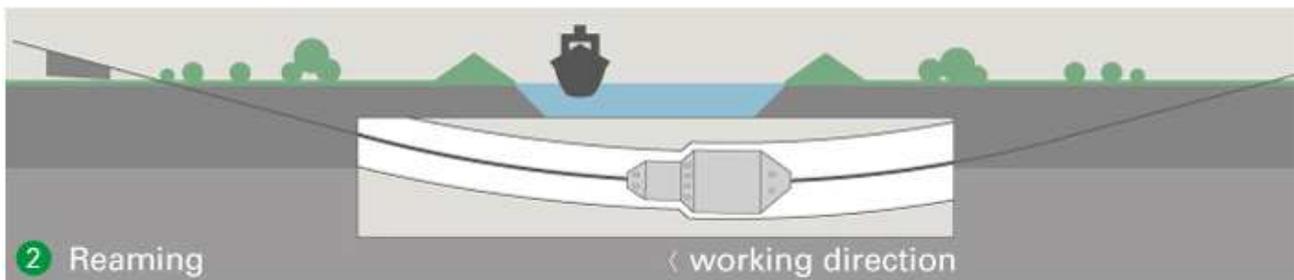
Le fasi di lavorazione con metodologia T.O.C. prevedono:

- La esecuzione del foro pilota - identifica quello che sarà il tracciato di posa della condotta; mediante un ricevitore radio lo strumentista guida la Testa di

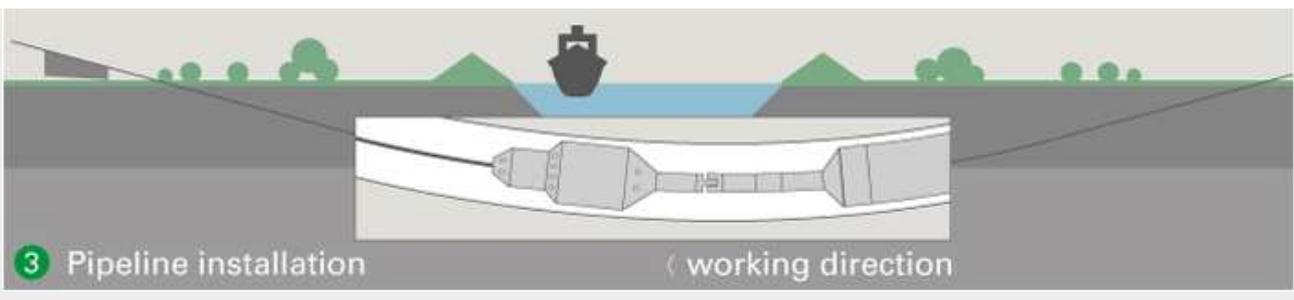
*Perforazione seguendo la pendenza e la traiettoria prestabilite, ad ogni nuova asta inserita nel terreno si rilevano e, se necessario, si correggono, i parametri per raggiungere il traguardo stabilito. Durante questa fase si pompano all'interno della perforazione, polimeri e fanghi bentonitici che preparano il terreno, ammorbidendolo, per la successiva fase di alesatura. Tale operazione può essere eseguita anche in terreni rocciosi con l'applicazione di un Motore a Fanghi (Mud Motor). Tramite la pressione dei fanghi pompanti all'interno di una turbina si azionano una serie di utensili che frantumano le rocce.*



- *La Alesatura - dopo aver realizzato il foro pilota si sostituisce la Testa di Perforazione (o il Mud Motor), con alesatori di diametro crescente, procedendo a ritroso tali utensili permettono di allargare il foro pilota fino al raggiungimento del diametro necessario alla posa della tubazione.*

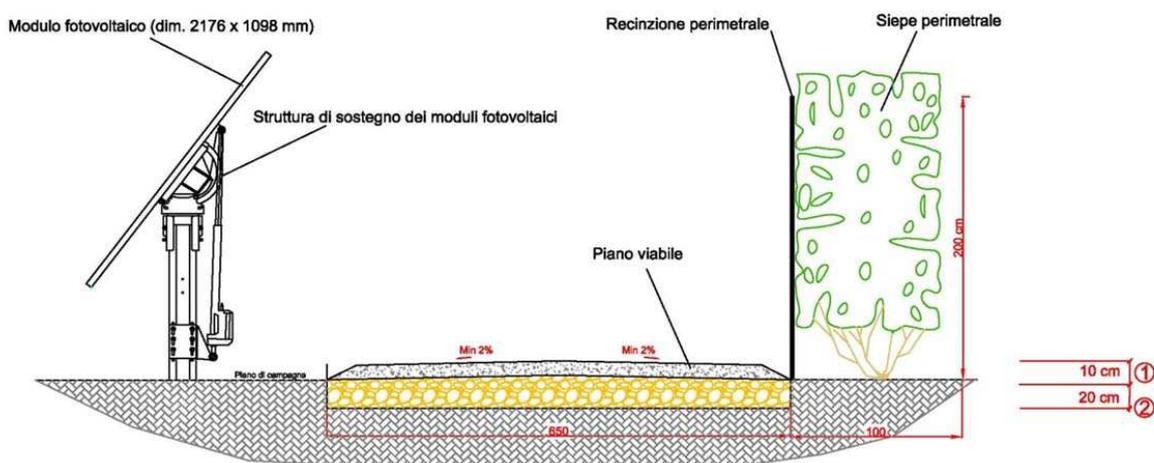


- *Tiro e posa tubazione - Terminata la fase di alesatura, si procede agganciando, per mezzo di un giunto girevole, la tubazione (o fascio di tubi) all'alesatore (che in questa fase ha solo funzione di pulizia del foro) posandola all'interno dell'apertura realizzata.*



*Allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi nella fase di esercizio saranno realizzate delle strade di servizio (piste) e delle aree di manovra all'interno dell'area di impianto. La viabilità sarà tipicamente costituita da una strada perimetrale interna alla recinzione e da una serie di strade che attraversano trasversalmente le aree di impianto (sfruttando, ove possibile, le fasce di rispetto di elettrodotti).*

*Le strade, di ampiezza pari a circa 4,0 m, saranno realizzate con inerti compattati di granulometria diversa proveniente da cave di prestito saturato con materiale tufaceo fine; in particolare verranno realizzate scavando 20 cm di terreno vegetale ed apportando uno strato di 20 cm di materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava) di granulometria 7-10 cm e da uno strato superiore di materiale lapideo di granulometria 0-2 cm. Entrambi gli strati verranno rullati con mezzi meccanici vibranti.*



**SEZIONE TIPO CON SIEPE ALL'ESTERNO DELLA RECINZIONE**

**VIABILITA' INTERNA PERIMETRALE DA REALIZZARSI EX NOVO CON SIEPE ALL'INTERNO DELLA RECINZIONE**

- 1 - Strato di base: granulometria degli inerti 0 - 2 cm - materiali provenienti da cave di prestito o scavi di cantiere.
- 2 - Strato di fondazione materiale lapideo duro proveniente da cave di prestito (misto cava) granulometria inerti 7-10 cm

**Fasi di realizzazione:**

- a) scottamento terreno per uno spessore massimo di cm 20;
- b) posa in opera di stato di cui al punto 2 e rullatura dello stesso con idonee mezzi vibranti;
- c) posa in opera di materiale lapideo fine di cui al punto 1 e successiva rullatura dello strato con idonee mezzi vibranti;

*La recinzione dell'impianto sarà realizzata con pannelli elettrosaldati con maglia zincata 50x200 mm, di lunghezza pari a 2 m ed altezza di 2,5 m. I pannelli saranno fissati a paletti di acciaio anche essi con colorazione verde. I paletti saranno infissi nel terreno e bloccati da piccoli plinti in cemento (dimensioni di riferimento 40x40x40 cm) completamente annegati nel terreno e coperti con terreno vegetale. Alcuni paletti saranno poi opportunamente controventati. Alcuni dei moduli elettrosaldati saranno rialzati in modo da lasciare uno spazio verticale max di 15 cm circa tra terreno e*

*recinzione, per permettere il movimento interno-esterno (rispetto l'area di impianto) della piccola fauna.*

*I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato anch'essi grigliati e sostenuti da paletti in tubolare di acciaio.*

Le aree di progetto saranno munite di sistemi di sorveglianza e di impianti di illuminazione il cui *funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi un'intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre la direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'alto.... detto impianto di illuminazione è conforme a quanto riportato all'art.6 della L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).*

Si prevede di installare n°32 Cabine Elettriche e n°33 Cabine di Campo, di dimensioni pari a 7,50 x 2,50 x 2,50 m. Le cabine saranno di tipo prefabbricato in c.a. e saranno installate sul perimetro delle aree di impianto. Inoltre si prevedono n° 2 Cabine di Raccolta, di pari dimensioni e fattura rispetto alle precedenti, in posizione idonea per ottimizzare le linee elettriche interrato e serviranno al convogliamento dell'energia proveniente da tutte le Cabine di Campo fino alla Stazione di Utenza per l'elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV.

*Terminata la costruzione, i terreni eventualmente interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati. In particolare si provvederà a:*

- *Eliminazione strade perimetrali: ripristino ad uso agricolo dei terreni destinati a strade sterrate.*
- *Rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro, fino al ripristino della geomorfologia pre-esistente;*
- *Finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;*
- *Idonea preparazione del terreno per l'attecchimento.*
- *Eliminazione dalla superficie della pista e/o dell'area provvisoria di lavoro, di ogni residuo di lavorazione o di materiali;*

- *Ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;*
- *Dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.*

*Non saranno create quantità di detriti incontrollate né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Gli inerti eventualmente non utilizzati saranno conferiti alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.*

*L'impianto sarà dismesso dopo 30 anni dalla entrata in regime seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data. I costi di dismissione e delle opere di rimessa in pristino dello stato dei luoghi saranno coperti da una fideiussione bancaria indicata nell'atto di convenzione definitivo fra società proponente ed i Comuni interessati dall'intervento. Il Piano di Dismissione e Ripristino dei luoghi è il documento che ha lo scopo di fornire una descrizione di tutte le attività e relativi costi, da svolgersi a "fine vita impianto", per riportare lo stato dei luoghi alla condizione ante-operam.*

## **ANALISI IDRAULICA**

### **Tronco Ovest**

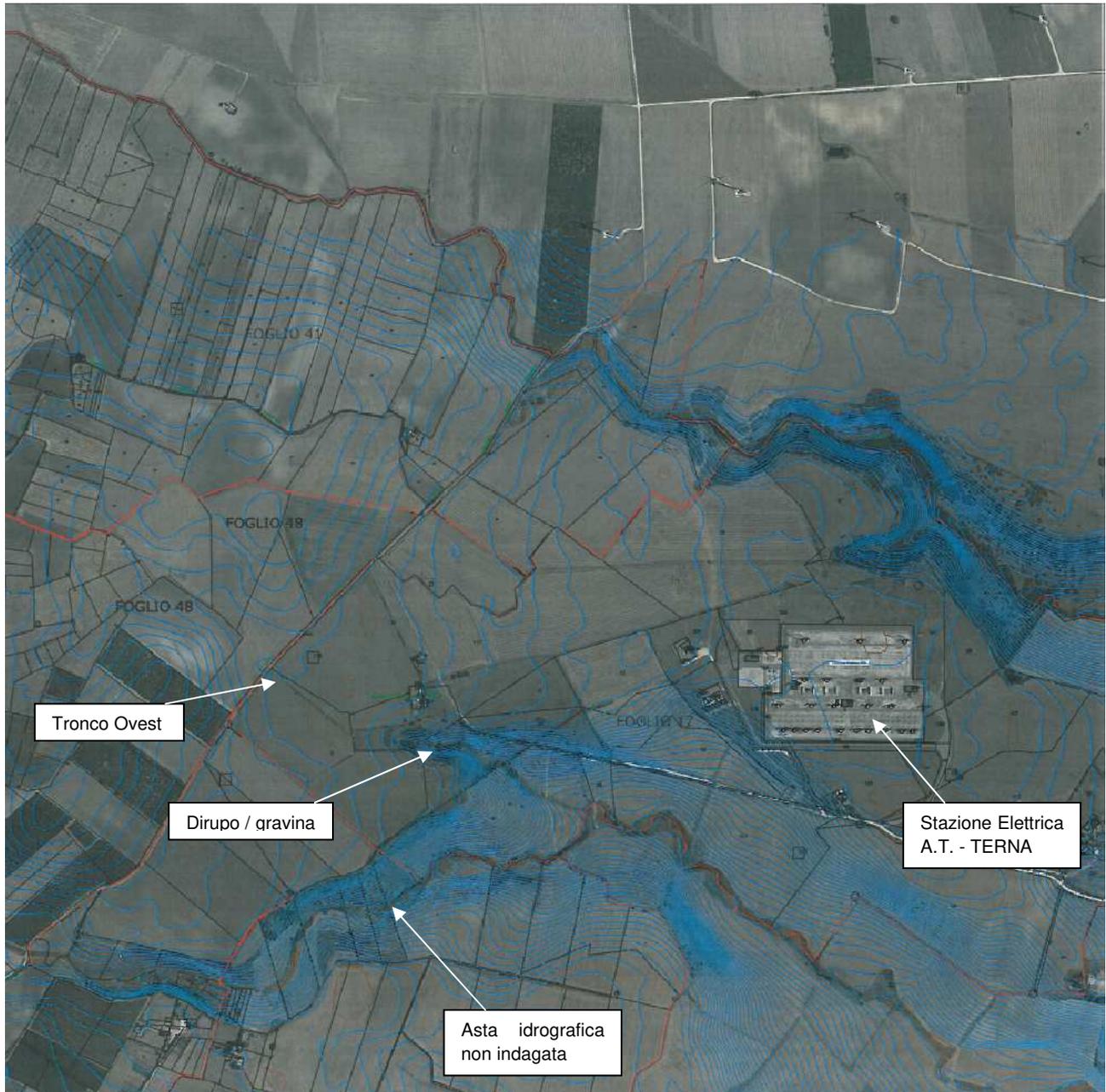
La prima delle due aste idrografiche indagate consiste in un impluvio naturale del sito che ha "origine cartografica" poche centinaia di metri a monte delle aree di progetto, ai confini del territorio comunale di Laterza. Si tratta di un compluvio naturale che, subito a valle di una intersezione con un sentiero in terra, origina un canale di drenaggio rettilineo per uno sviluppo di circa 200 m; alla fine del canale si sviluppa un dirupo con dislivello di diversi metri e l'impluvio assume le sembianze di una gravina.

L'impluvio interseca, perpendicolarmente, un sentiero in terra che, in prossimità della intersezione, mostra un tratto in rilevato al fine di consentire il posizionamento di un tombino circolare per la continuità del deflusso nel punto di intersezione. Il tombino ha diametro di circa 60 cm, realizzato in cls, a valle della stradina in terra ha sbocco in un canale a sezione trapezia che prosegue lungo il tracciato dell'impluvio.





In sede di simulazione di flusso in alveo si è provveduto a descrivere la geometria del sistema sulla scorta delle informazioni piano altimetriche desunte da un rilievo fornito dalla committenza. Il rilievo è stato realizzato a mezzo di drone munito di sistema di fotocamere metriche e GPS e si traduce nella elaborazione delle isoipse del piano campagna con equidistanza pari a 1.0 m (considerata sufficiente ai fini della indagine, data la pendenza dei versanti).



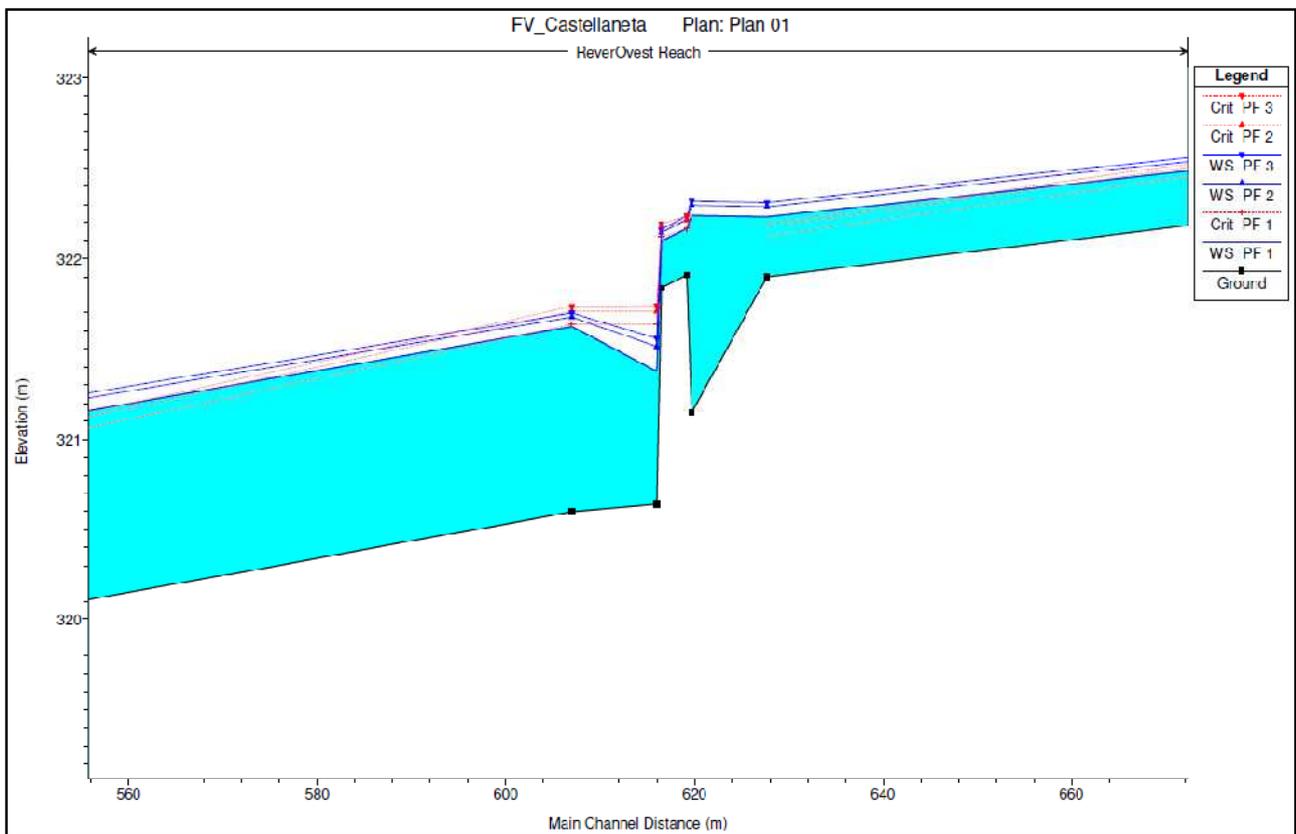
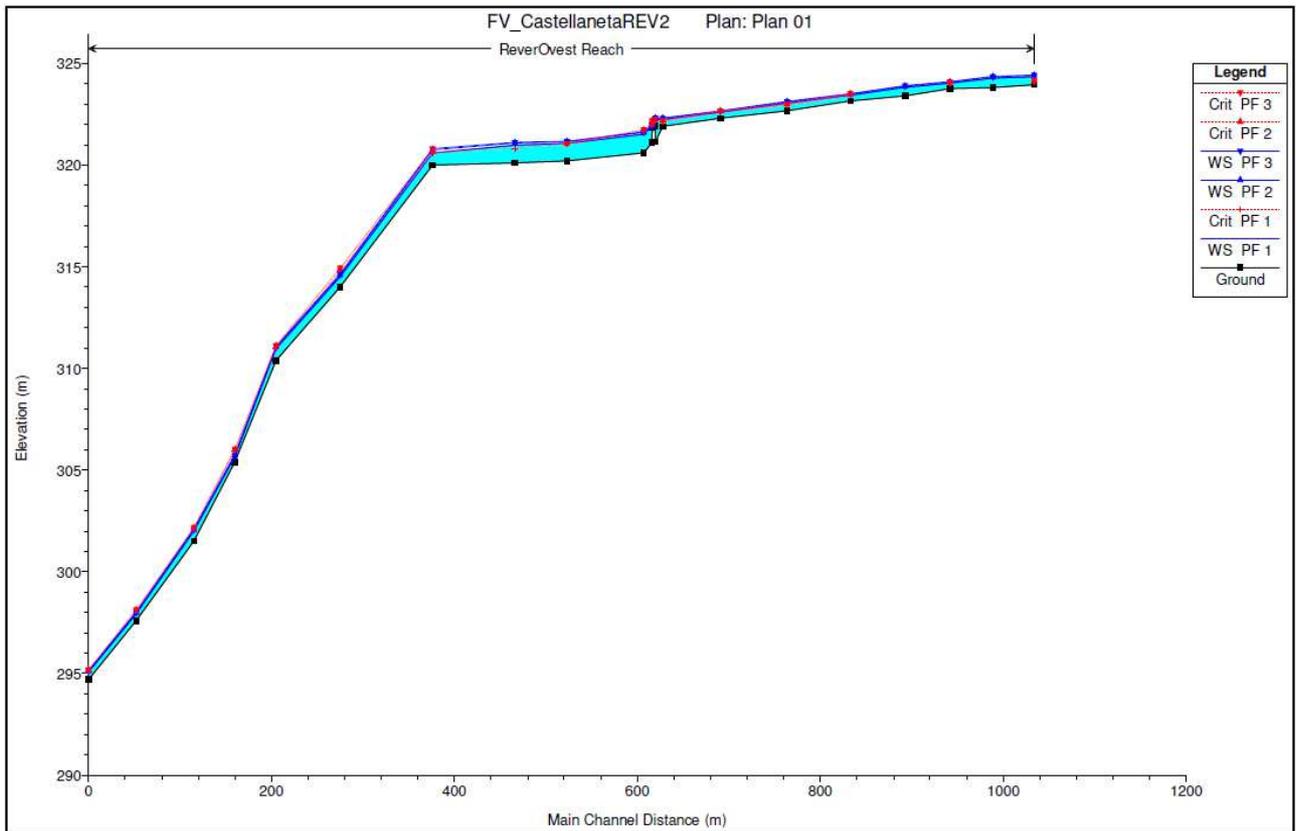
Più a valle il canale confluisce prima in un dirupo scosceso, quindi in una seconda asta idrografica proveniente da Ovest che, date le distanza e il dislivello tra le sedi di impianto e l'alveo di deflusso superficiale, non è oggetto di analisi idraulica in questa sede:

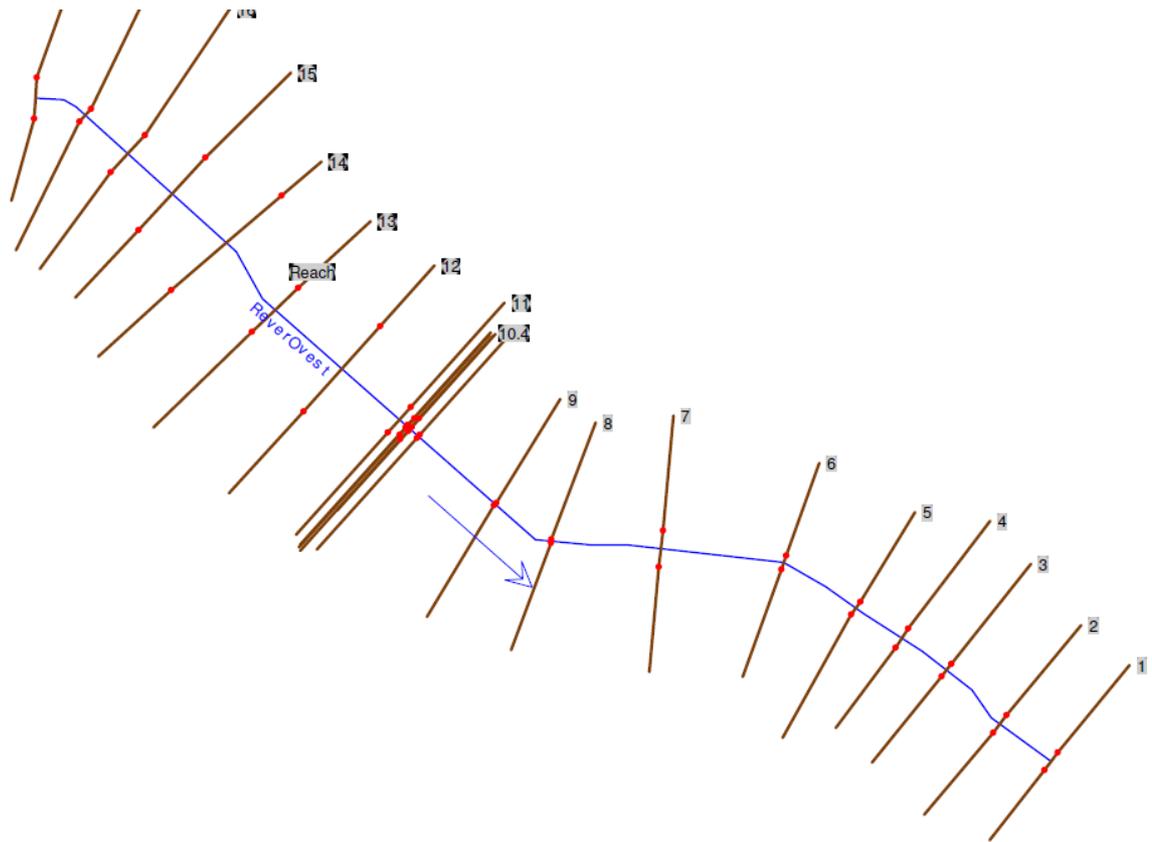


La simulazione di flusso nel tronco d'asta idrografica indagato individua n°22 sezioni lungo il tracciato principale di impluvio. Date le portate idriche considerate e la morfologia del sistema, si è preferito ignorare la presenza del tombino circolare di attraversamento del sentiero intersecato dall'impluvio; tale opera consente la continuità dei deflussi ordinari ma senza dubbio ha dimensioni insufficienti ad accogliere portate idriche legate a valori di pioggia "pluridecennale", pertanto è altamente probabile che entri in crisi in occasione del passaggio delle onda di piena considerate; l'ipotesi suddetta prevede che l'intero volume idrico di piena sovrasti il rilevato stradale per attraversarlo; tale ipotesi comporta la sovrastima della fascia di esondazione dato che, nella realtà, una porzione di volume idrico di piena critica sovrasta il rilevato stradale e un'altra lo attraversa in tombinamento; in definitiva il risultato ottenuto in questa sede contempla il caso di passaggio di piena critica con tombino circolare ostruito, evento plausibile in occasione di ingenti deflussi superficiali.

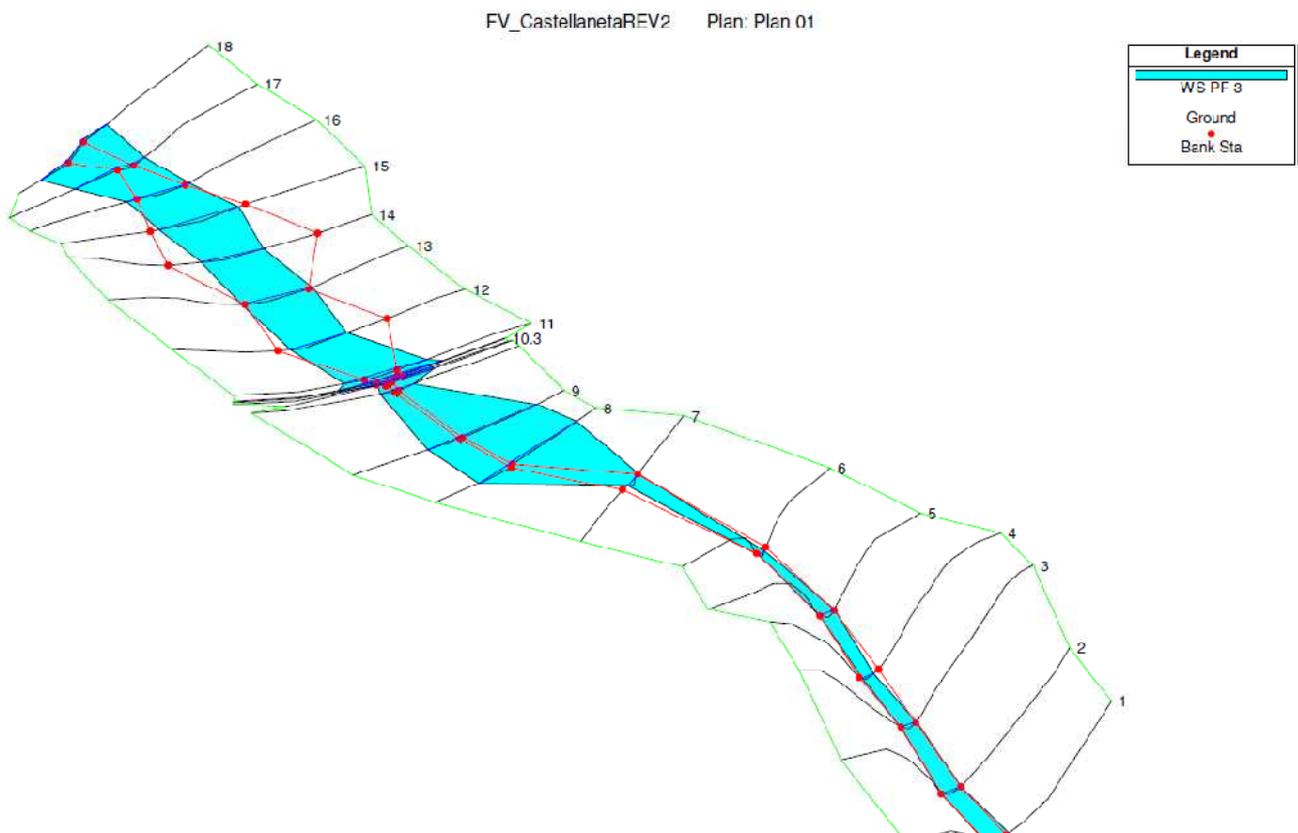
I deflussi che risultano dalla simulazione di flusso mostrano una corrente lenta caratterizzata da valori di velocità inferiori a 1 m/sec e un fronte d'onda alto mediamente qualche decina di centimetri, che attraversa un profilo di rigurgito in corrispondenza dell'attraversamento del rilevato stradale passando allo stato critico e che infine, nel tratto terminale che descrive il dirupo in cui recapita il canale in terra, raggiunge valori medi di velocità più elevati (fino a 4/5 m/sec).

Di seguito si riportano i risultati grafici della simulazione con Hec Ras, tra cui uno stralcio di ingrandimento del profilo di rigurgito in prossimità della intersezione:





*Vista planimetrica delle sezioni in Hec Ras e vista 3D del profilo di corrente per  $Tr = 500$  anni (PF3)*



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RevereOvest Reach: Reach 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
Reach	18	PF 1	6.62	323.95	324.33	324.11	324.33	0.000410	0.34	23.06	89.52	0.18
Reach	17	PF 1	6.62	323.80	324.27		324.29	0.002162	0.80	11.22	58.48	0.42
Reach	16	PF 1	6.62	323.75	324.02	324.01	324.08	0.013734	1.09	6.12	44.38	0.91
Reach	15	PF 1	6.62	323.40	323.81		323.83	0.002508	0.58	11.39	55.47	0.41
Reach	14	PF 1	6.62	323.15	323.43	323.43	323.50	0.017511	1.19	5.55	39.41	1.02
Reach	13	PF 1	6.62	322.66	323.04	322.93	323.06	0.002587	0.60	11.04	54.07	0.42
Reach	12	PF 1	6.62	322.30	322.59	322.59	322.66	0.017285	1.20	5.52	38.50	1.01
Reach	11	PF 1	6.62	321.90	322.23	322.13	322.25	0.002214	0.67	11.51	59.95	0.41
Reach	10.4	PF 1	6.62	321.15	322.24		322.24	0.000189	0.46	26.68	77.00	0.15
Reach	10.3	PF 1	6.62	321.91	322.17	322.17	322.23	0.011699	1.28	6.33	48.29	0.89
Reach	10.2	PF 1	6.62	321.85	322.10	322.12	322.19	0.017947	1.43	5.23	44.44	1.07
Reach	10.1	PF 1	6.62	321.10	321.89	321.97	322.17	0.032541	2.63	3.67	33.90	1.23
Reach	10	PF 1	6.62	320.60	321.51	321.64	321.87	0.031847	2.85	2.92	15.68	1.22
Reach	9	PF 1	6.62	320.20	321.06	321.04	321.08	0.004914	1.06	11.02	90.92	0.46
Reach	8	PF 1	6.62	320.10	320.98	320.82	320.98	0.000805	0.51	19.57	95.09	0.20
Reach	7	PF 1	6.62	320.00	320.59	320.59	320.76	0.023431	1.85	3.58	10.50	1.01
Reach	6	PF 1	6.62	314.00	314.50	314.75	315.47	0.194085	4.35	1.52	6.04	2.77
Reach	5	PF 1	6.62	310.40	310.98	310.99	311.15	0.027659	1.82	3.65	12.57	1.08
Reach	4	PF 1	6.62	305.40	305.67	305.91	307.44	0.185550	5.89	1.12	8.44	5.15
Reach	3	PF 1	6.62	301.50	302.01	302.05	302.21	0.039275	1.99	3.32	13.07	1.26
Reach	2	PF 1	6.62	297.60	297.94	298.04	298.28	0.113100	2.57	2.58	15.23	2.00
Reach	1	PF 1	6.62	294.70	295.07	295.09	295.21	0.034999	1.69	3.96	19.74	1.16

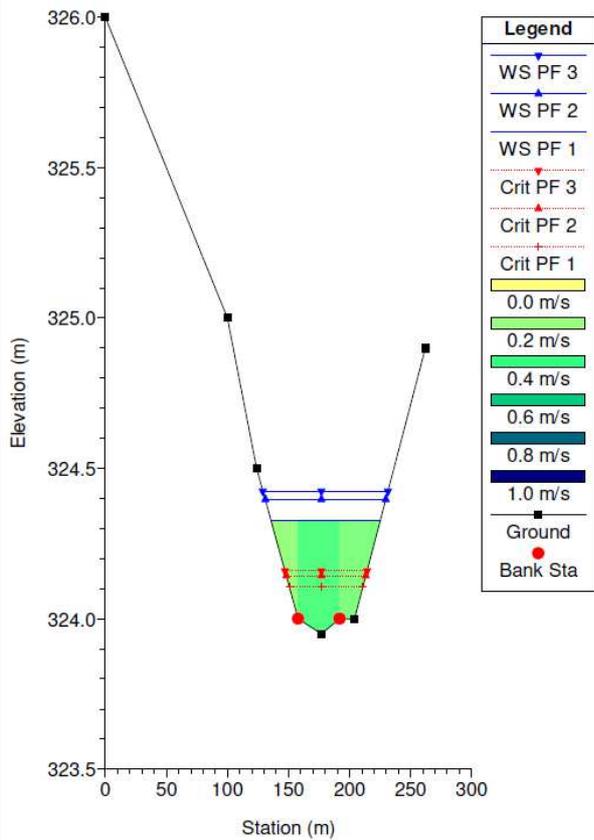
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RevereOvest Reach: Reach Profile: PF 2

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
Reach	18	PF 2	10.01	323.95	324.40	324.14	324.40	0.000408	0.41	29.50	98.02	0.20
Reach	17	PF 2	10.01	323.80	324.33		324.36	0.002435	0.94	14.90	68.01	0.46
Reach	16	PF 2	10.01	323.75	324.07	324.06	324.15	0.011083	1.20	8.62	51.31	0.86
Reach	15	PF 2	10.01	323.40	323.88		323.90	0.002637	0.66	15.25	64.17	0.43
Reach	14	PF 2	10.01	323.15	323.48	323.48	323.57	0.016151	1.28	7.80	46.72	1.00
Reach	13	PF 2	10.01	322.66	323.10	322.90	323.12	0.002690	0.71	14.22	56.94	0.44
Reach	12	PF 2	10.01	322.30	322.64	322.64	322.72	0.016295	1.30	7.69	45.45	1.01
Reach	11	PF 2	10.01	321.90	322.29	322.17	322.31	0.002379	0.79	15.20	67.97	0.43
Reach	10.4	PF 2	10.01	321.15	322.30		322.30	0.000203	0.50	31.48	86.48	0.18
Reach	10.3	PF 2	10.01	321.91	322.21	322.21	322.29	0.011197	1.43	8.83	56.93	0.90
Reach	10.2	PF 2	10.01	321.85	322.14	322.17	322.26	0.016655	1.60	7.46	54.39	1.07
Reach	10.1	PF 2	10.01	321.10	321.91	322.02	322.22	0.035272	2.91	5.42	44.50	1.30
Reach	10	PF 2	10.01	320.60	321.60	321.71	321.93	0.028699	2.98	4.74	25.53	1.19
Reach	9	PF 2	10.01	320.20	321.13	321.06	321.15	0.007708	0.86	18.16	102.86	0.35
Reach	8	PF 2	10.01	320.10	321.08		321.08	0.000573	0.47	30.14	114.19	0.17
Reach	7	PF 2	10.01	320.00	320.74	320.74	320.91	0.022431	1.86	5.38	15.18	1.00
Reach	6	PF 2	10.01	314.00	314.59	314.89	315.77	0.193507	4.82	2.08	7.06	2.84
Reach	5	PF 2	10.01	310.40	311.06	311.09	311.29	0.028758	2.14	4.69	13.60	1.14
Reach	4	PF 2	10.01	305.40	305.72	306.00	307.58	0.064151	6.04	1.66	10.25	4.80
Reach	3	PF 2	10.01	301.50	302.07	302.15	302.36	0.041173	2.38	4.23	13.94	1.34
Reach	2	PF 2	10.01	297.60	298.00	298.12	298.40	0.107105	2.79	3.59	17.96	2.00
Reach	1	PF 2	10.01	294.70	295.12	295.17	295.32	0.036258	2.00	5.10	21.19	1.22

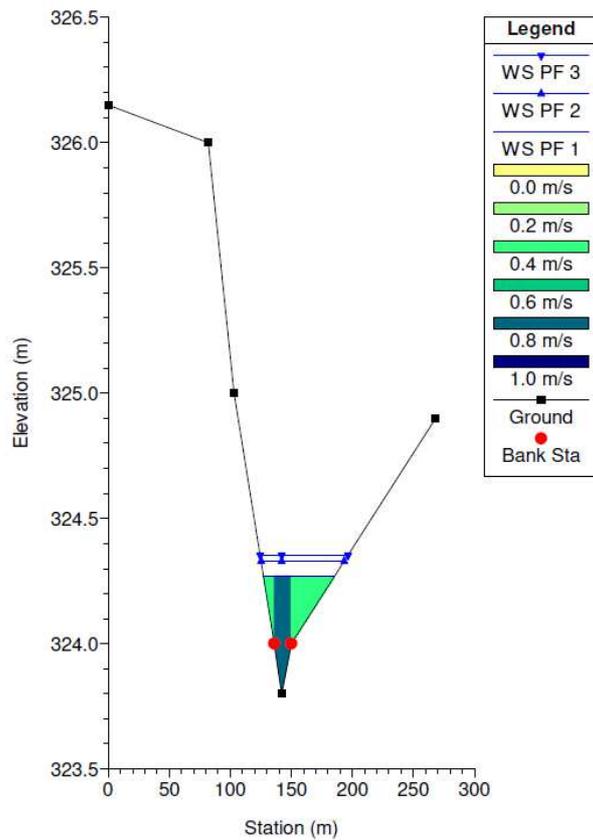
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: RevereOvest Reach: Reach Profile: PF 3

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
Reach	18	PF 3	11.63	323.95	324.42	324.16	324.43	0.000490	0.43	32.30	102.32	0.21
Reach	17	PF 3	11.63	323.80	324.35		324.39	0.002501	0.98	16.60	72.02	0.47
Reach	16	PF 3	11.63	323.75	324.10	324.08	324.17	0.010391	1.24	9.76	54.19	0.84
Reach	15	PF 3	11.63	323.40	323.90		323.93	0.002687	0.69	16.94	67.64	0.44
Reach	14	PF 3	11.63	323.15	323.50	323.50	323.59	0.015775	1.32	8.80	49.64	1.00
Reach	13	PF 3	11.63	322.66	323.12	323.00	323.15	0.002675	0.76	15.56	58.11	0.45
Reach	12	PF 3	11.63	322.30	322.66	322.66	322.75	0.015898	1.34	8.69	48.31	1.01
Reach	11	PF 3	11.63	321.90	322.31	322.19	322.34	0.002453	0.84	16.79	71.15	0.44
Reach	10.4	PF 3	11.63	321.15	322.32		322.33	0.000341	0.64	33.55	90.25	0.20
Reach	10.3	PF 3	11.63	321.91	322.23	322.23	322.32	0.010898	1.49	10.01	60.58	0.90
Reach	10.2	PF 3	11.63	321.85	322.16	322.19	322.28	0.016339	1.67	8.46	58.32	1.08
Reach	10.1	PF 3	11.63	321.10	321.95	322.04	322.25	0.037020	3.04	6.11	48.28	1.33
Reach	10	PF 3	11.63	320.60	321.63	321.74	321.96	0.028153	3.04	5.53	28.77	1.18
Reach	9	PF 3	11.63	320.20	321.17	321.06	321.18	0.002187	0.80	21.67	107.94	0.32
Reach	8	PF 3	11.63	320.10	321.12		321.12	0.000520	0.46	34.88	121.48	0.17
Reach	7	PF 3	11.63	320.00	320.80	320.80	320.96	0.023095	1.78	6.53	20.88	1.00
Reach	6	PF 3	11.63	314.00	314.63	314.94	315.83	0.177061	4.84	2.40	7.59	2.75
Reach	5	PF 3	11.63	310.40	311.09	311.14	311.36	0.029771	2.29	5.10	13.89	1.17
Reach	4	PF 3	11.63	305.40	305.75	306.03	307.61	0.022206	6.04	1.92	11.04	4.62
Reach	3	PF 3	11.63	301.50	302.10	302.19	302.43	0.041878	2.54	4.62	14.31	1.37
Reach	2	PF 3	11.63	297.60	298.02	298.15	298.46	0.104430	2.94	3.96	18.26	2.00
Reach	1	PF 3	11.63	294.70	295.15	295.20	295.37	0.036995	2.13	5.59	21.78	1.25

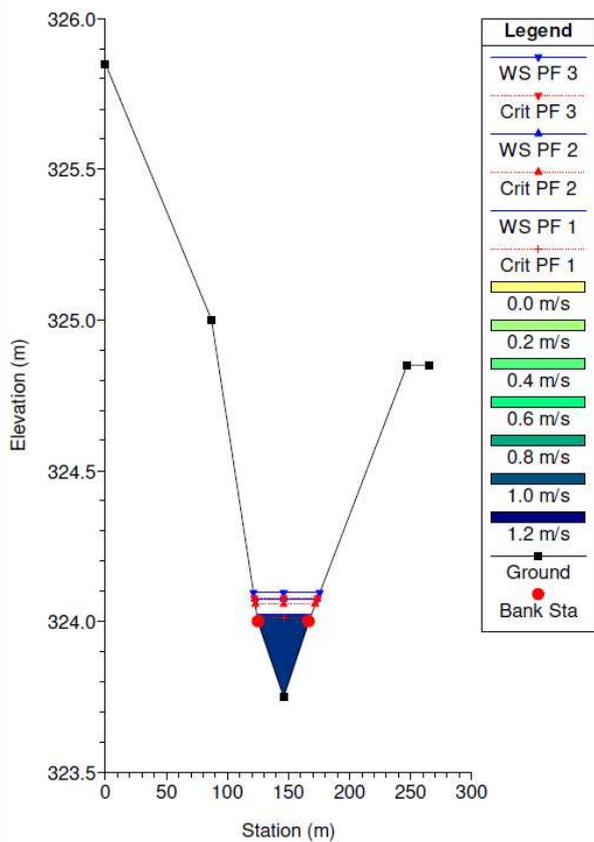
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 18



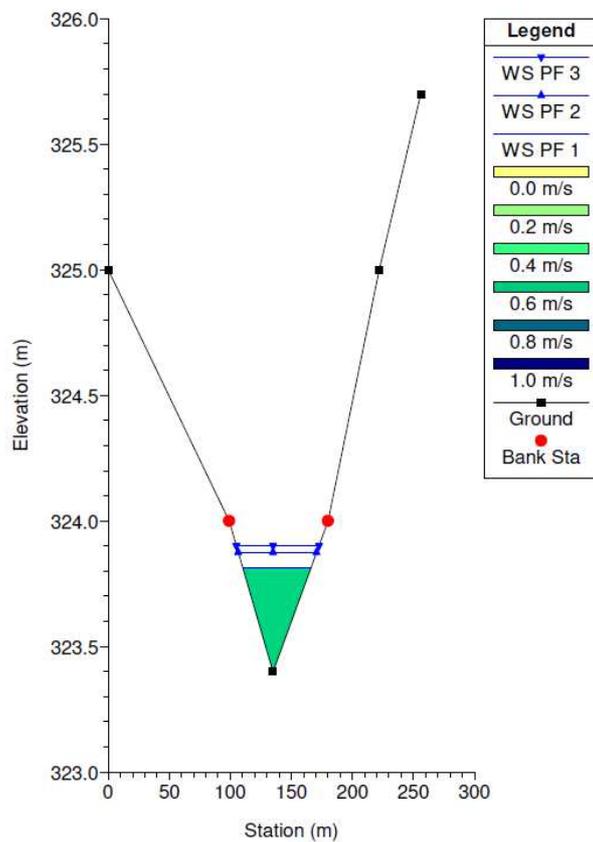
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 17



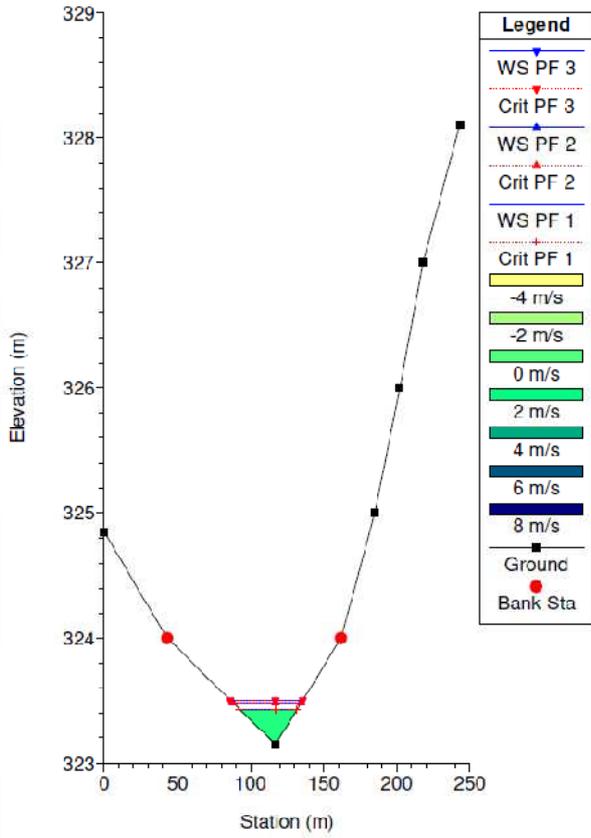
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 16



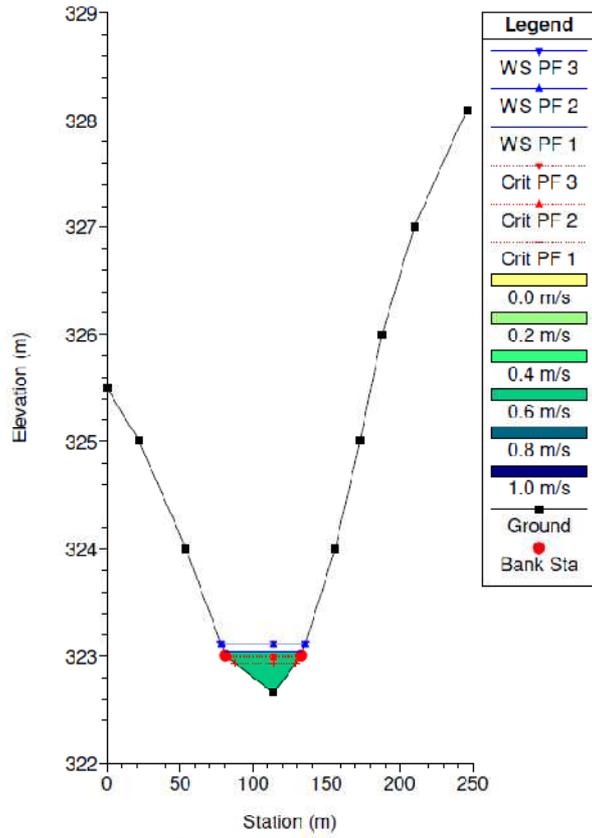
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 15



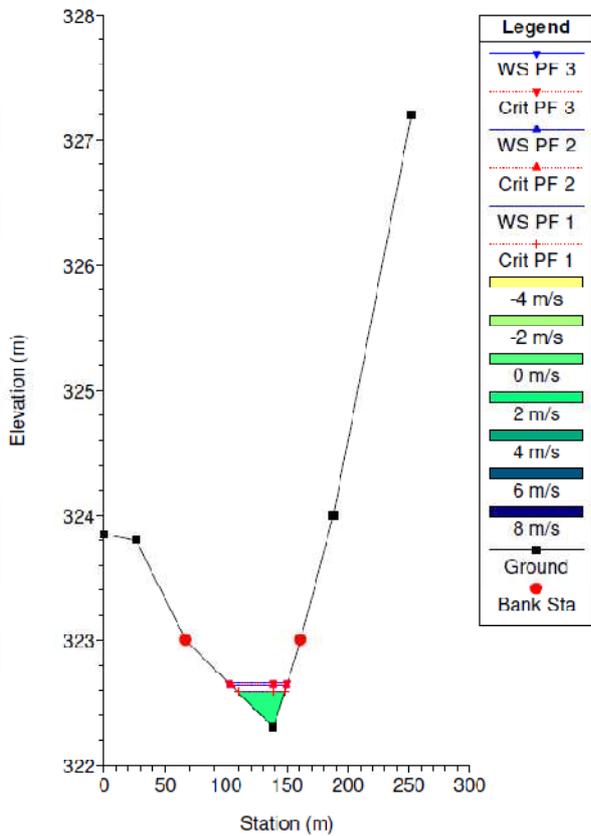
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 14



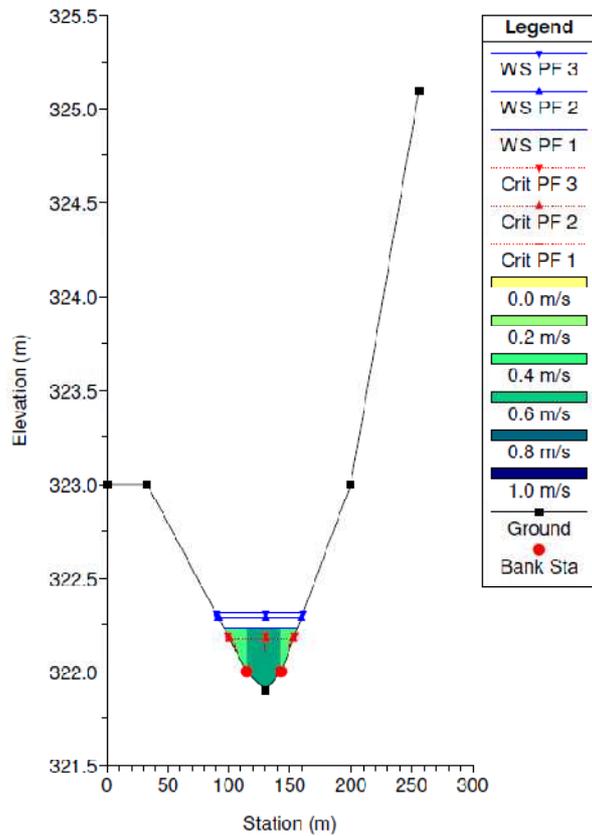
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 13

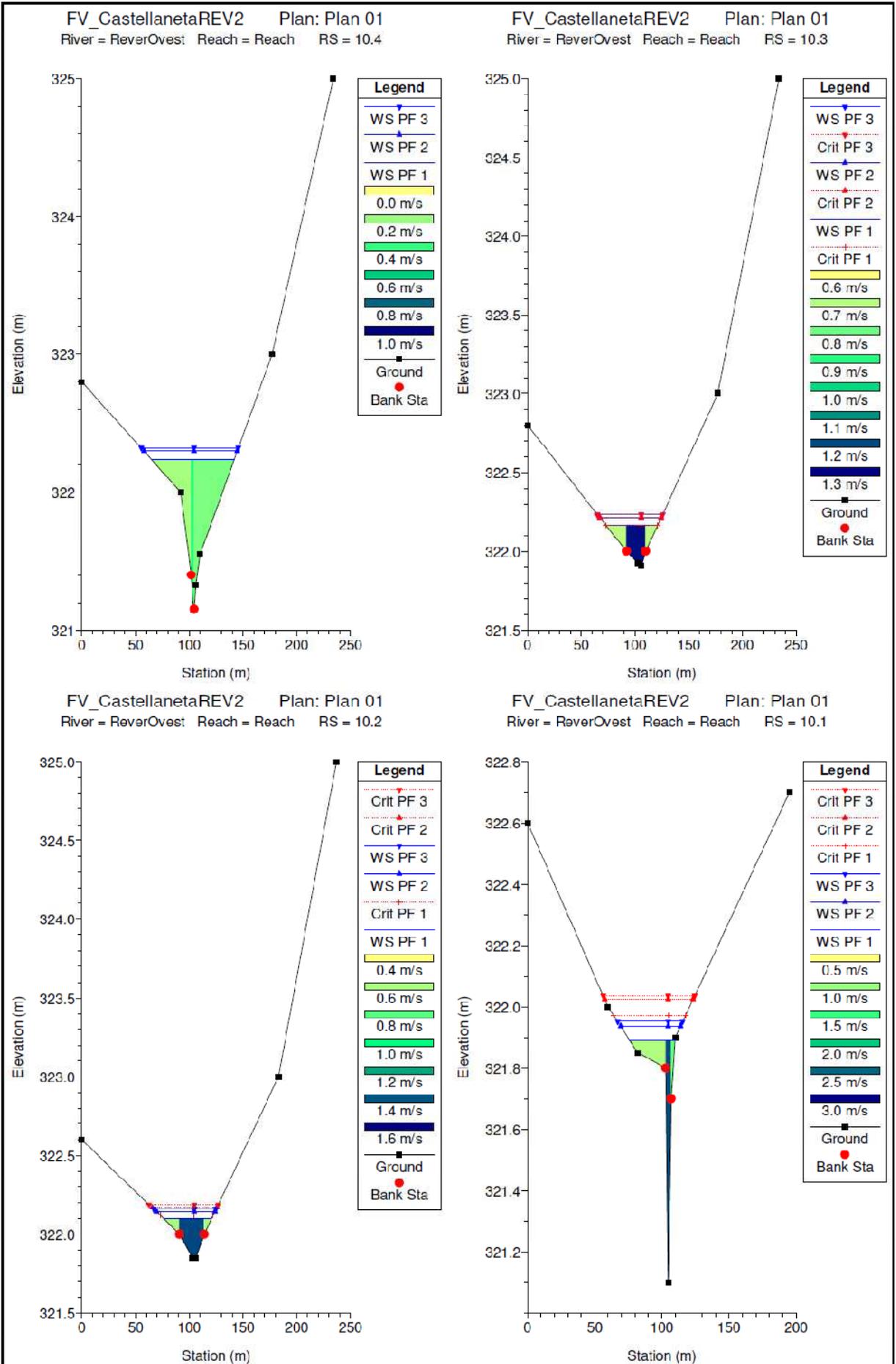


FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 12

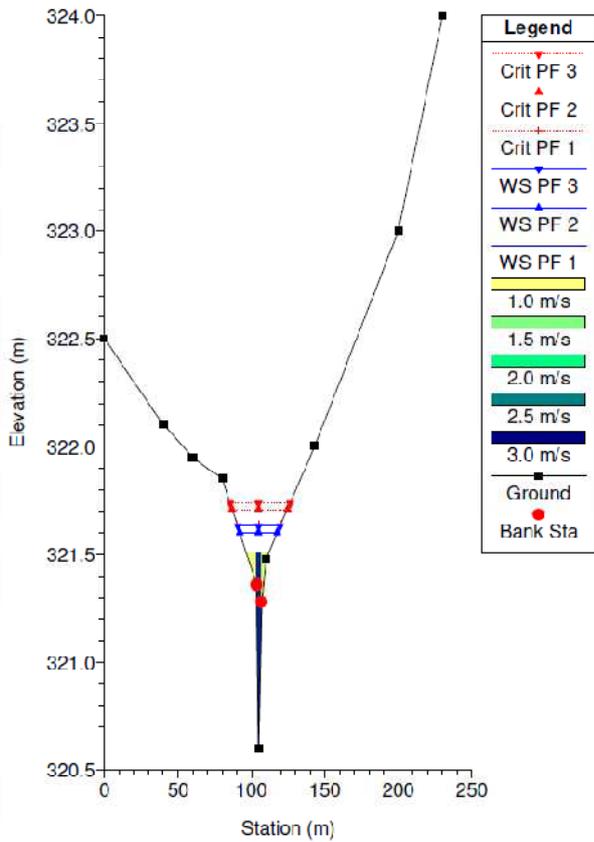


FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
River = ReverOvest Reach = Reach RS = 11

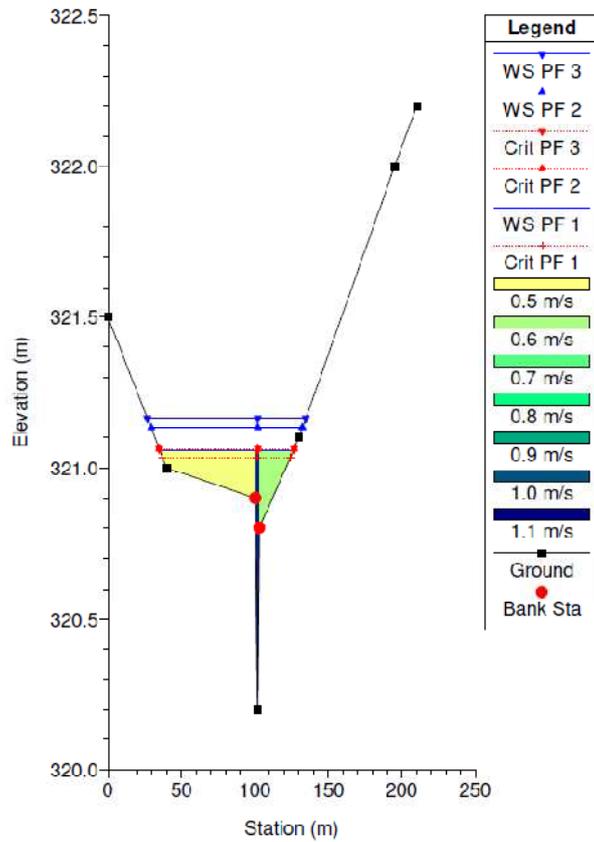




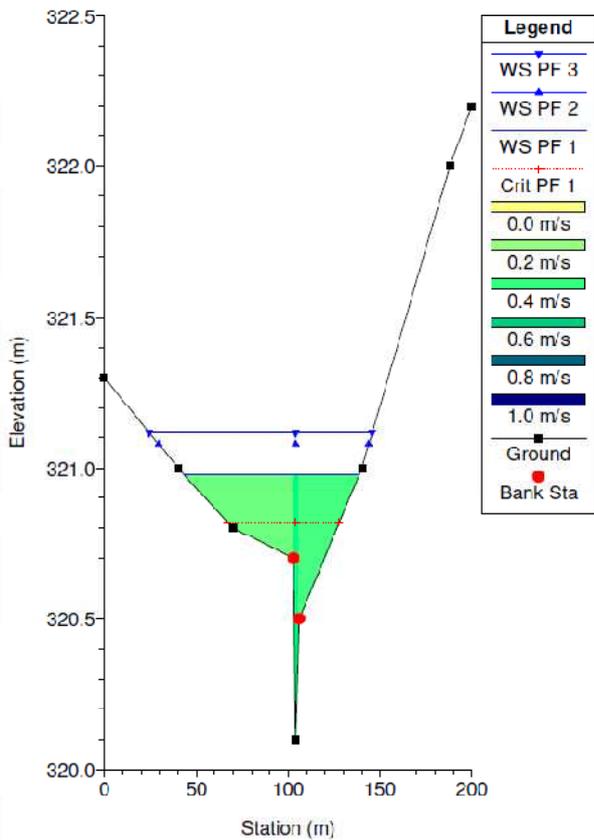
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 10



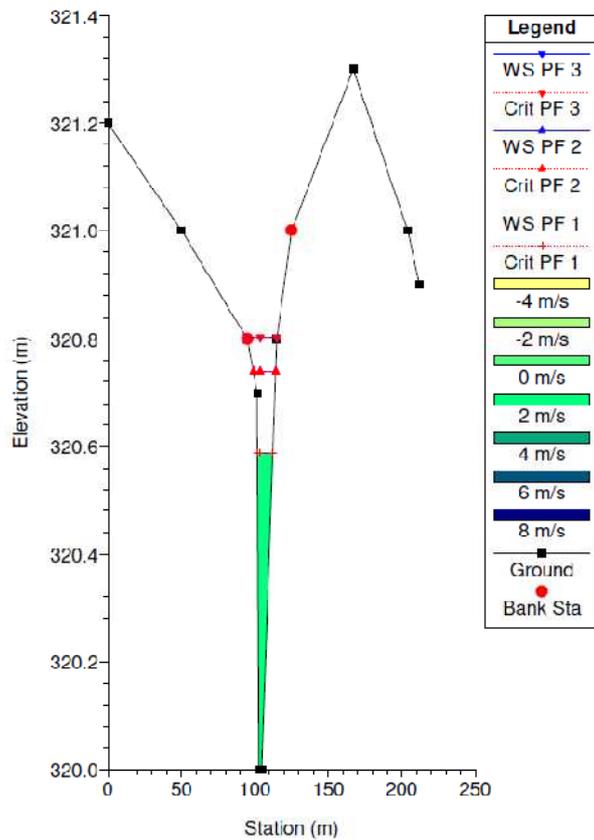
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 9



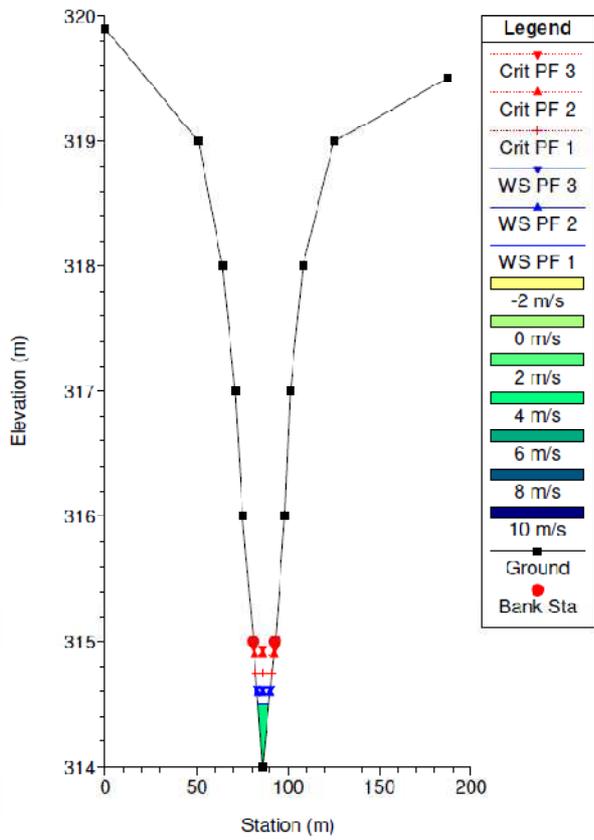
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 8



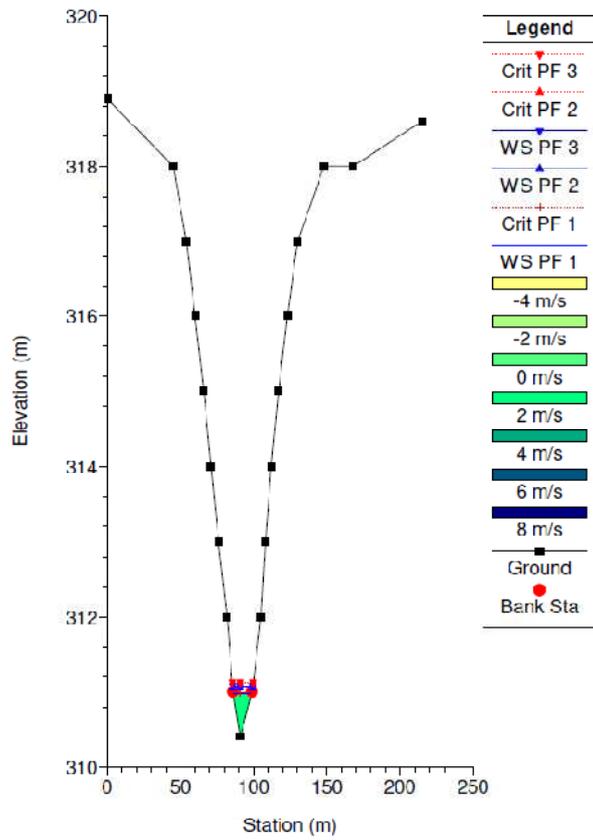
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 7



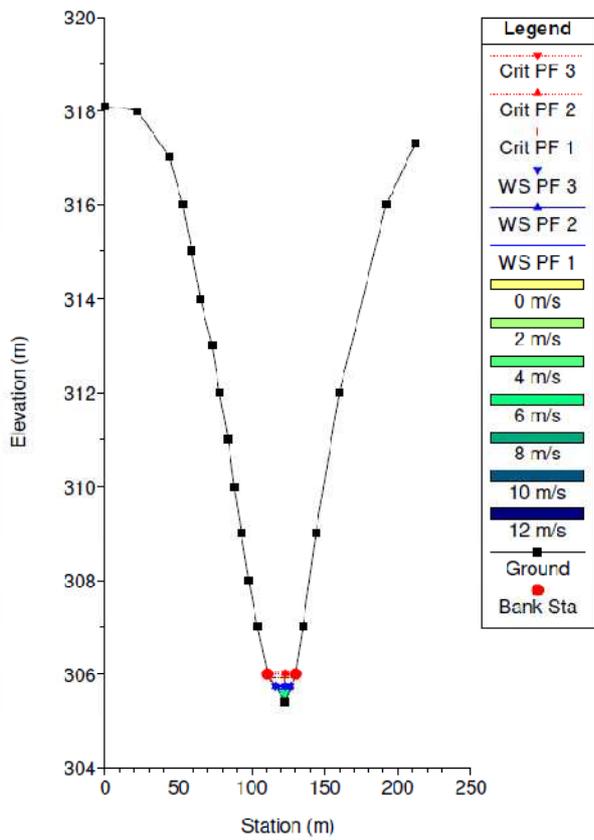
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 6



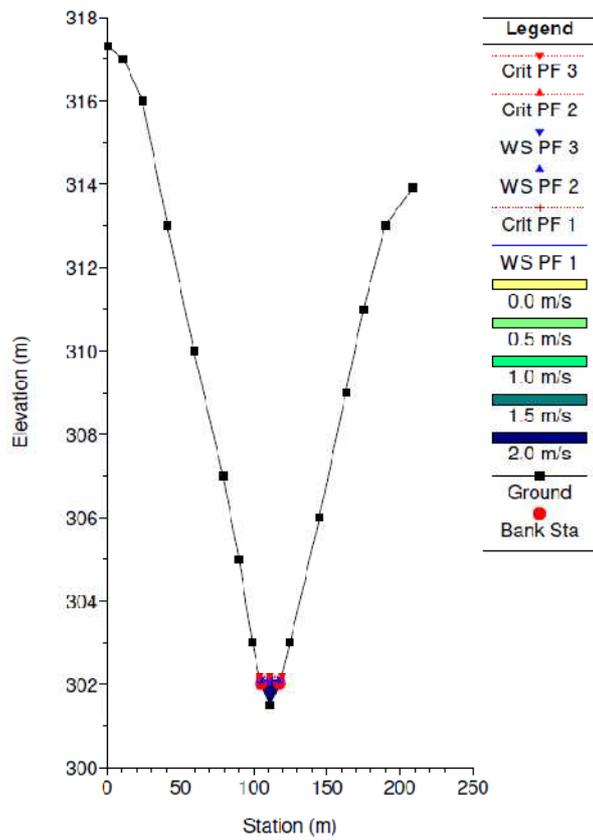
FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 5

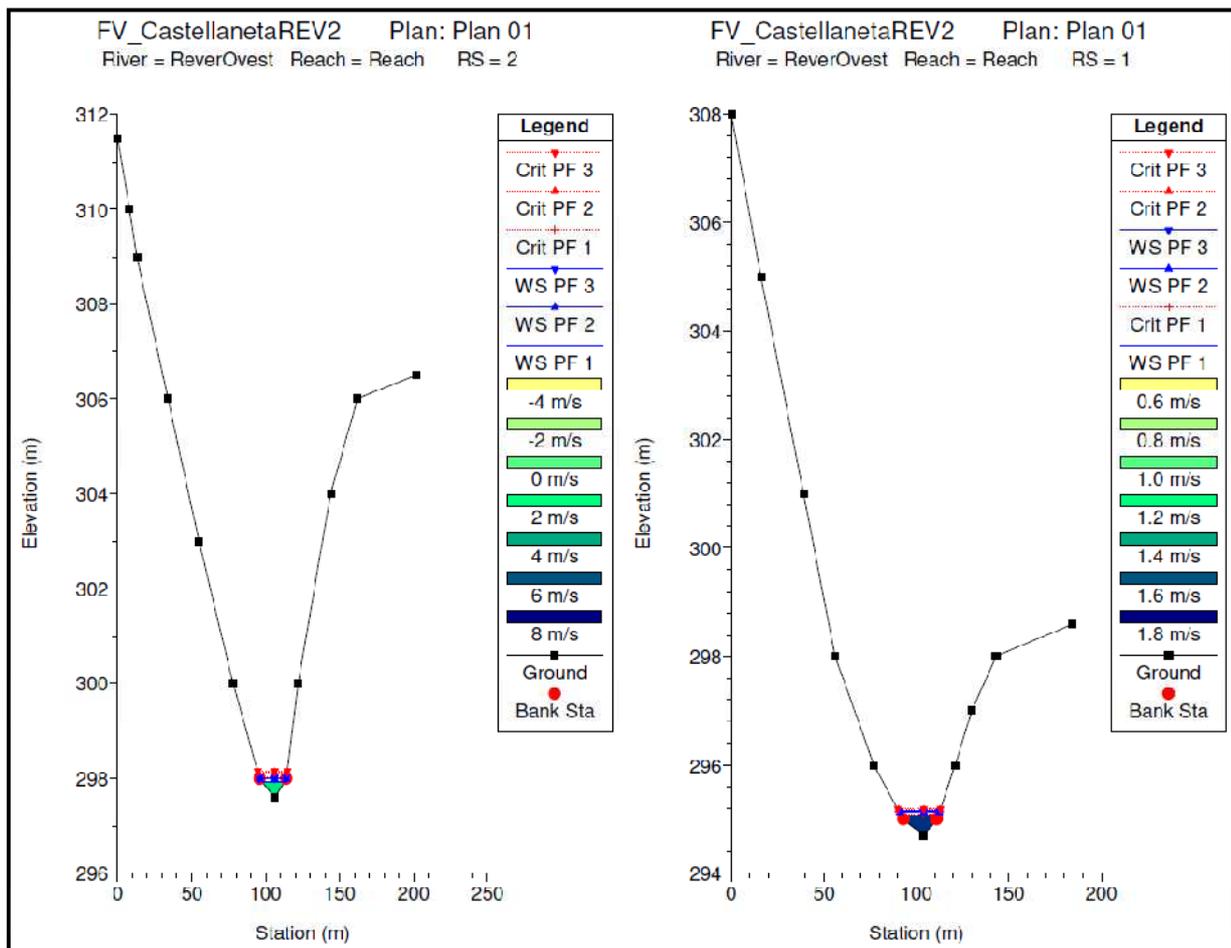


FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 4



FV\_CastellanetaREV2 Plan: Plan 01  
 River = ReverOvest Reach = Reach RS = 3

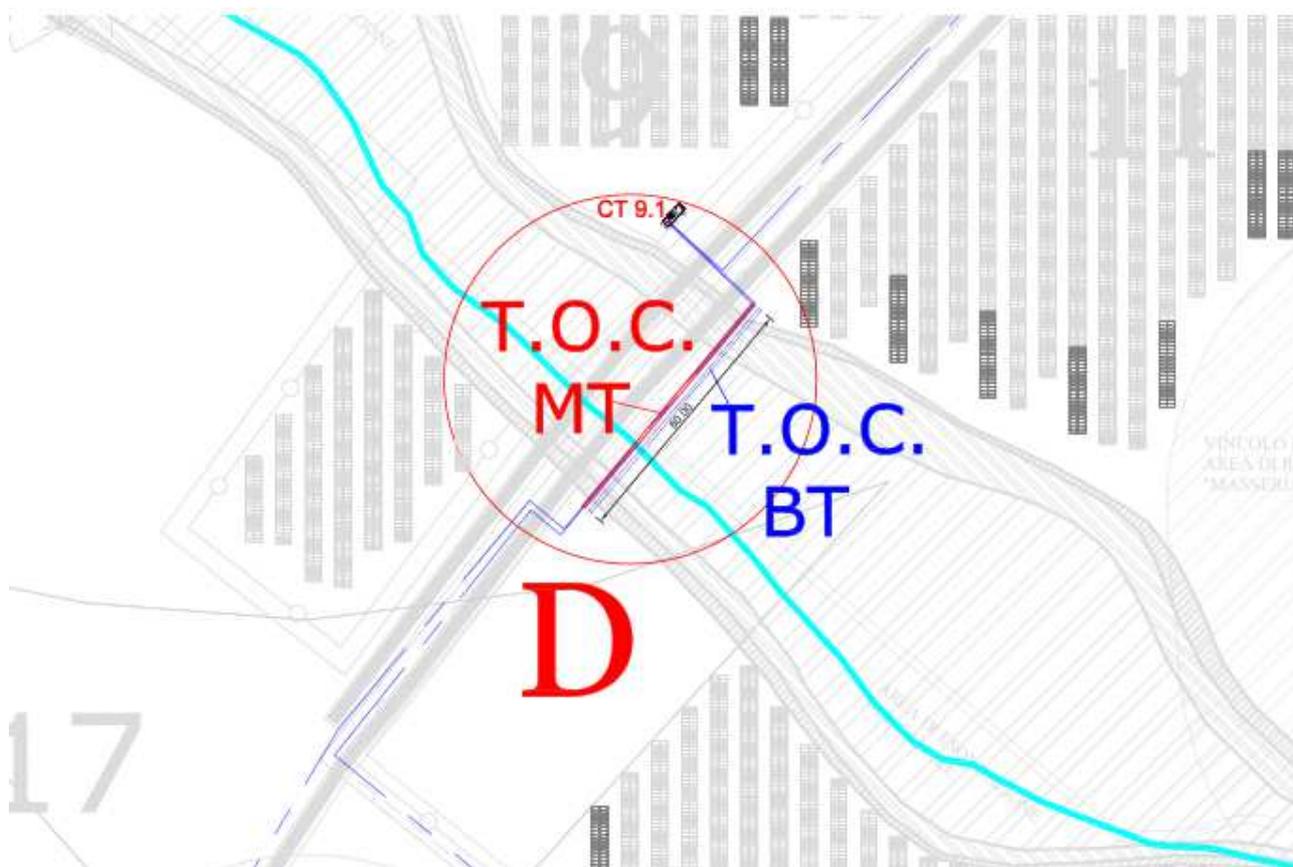




Per quanto riguarda la intersezione tra cavidotti in progetto e alveo di impluvio, il layout di impianto prevede due cavidotti (MT e BT) del diametro nominale  $\varnothing$  100 mm, intersecanti il tronco di asta lungo il bordo del rilevato del sentiero carrabile posto a valle nella direzione del flusso idrico. L'intersezione sarà affrontata con metodologia T.O.C. avendo cura di posizionare i pozzetti di ingresso e uscita della trivellazione ad una distanza reciproca pari a 80 metri, ampiamente superiore rispetto alla larghezza della fascia di esondazione cinquecentennale nel punto di intersezione.

L'immagine seguente riporta uno stralcio planimetrico con il dettaglio degli elementi sensibili nella presente indagine ovvero:

- Il tracciato dell'impluvio;
- Il sentiero in terra battuta, carrabile, intersecato dall'asta idrografica e lungo il quale verrà posato il cavidotto di progetto;
- Le fasce di esondazione individuate in questa sede, tra le quali ovviamente la fascia per piena cinquecentennale risulta essere la più estesa per dimensioni;
- Le aree di installazione dei moduli fotovoltaici di progetto;

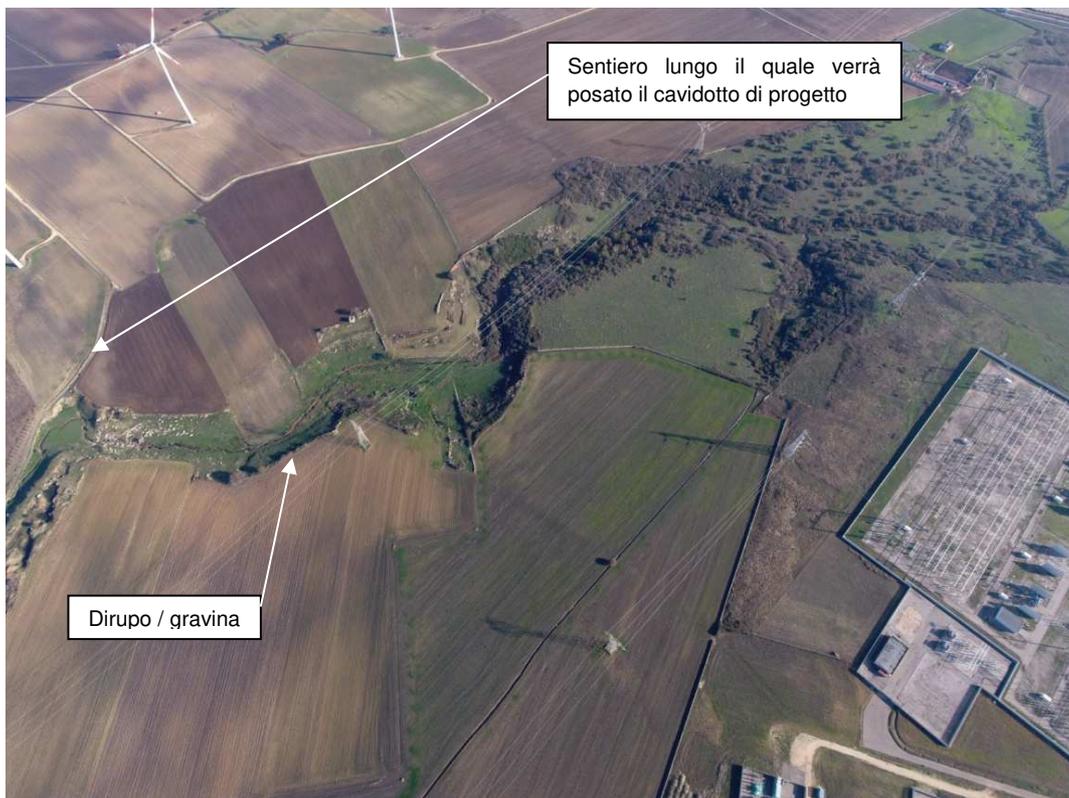
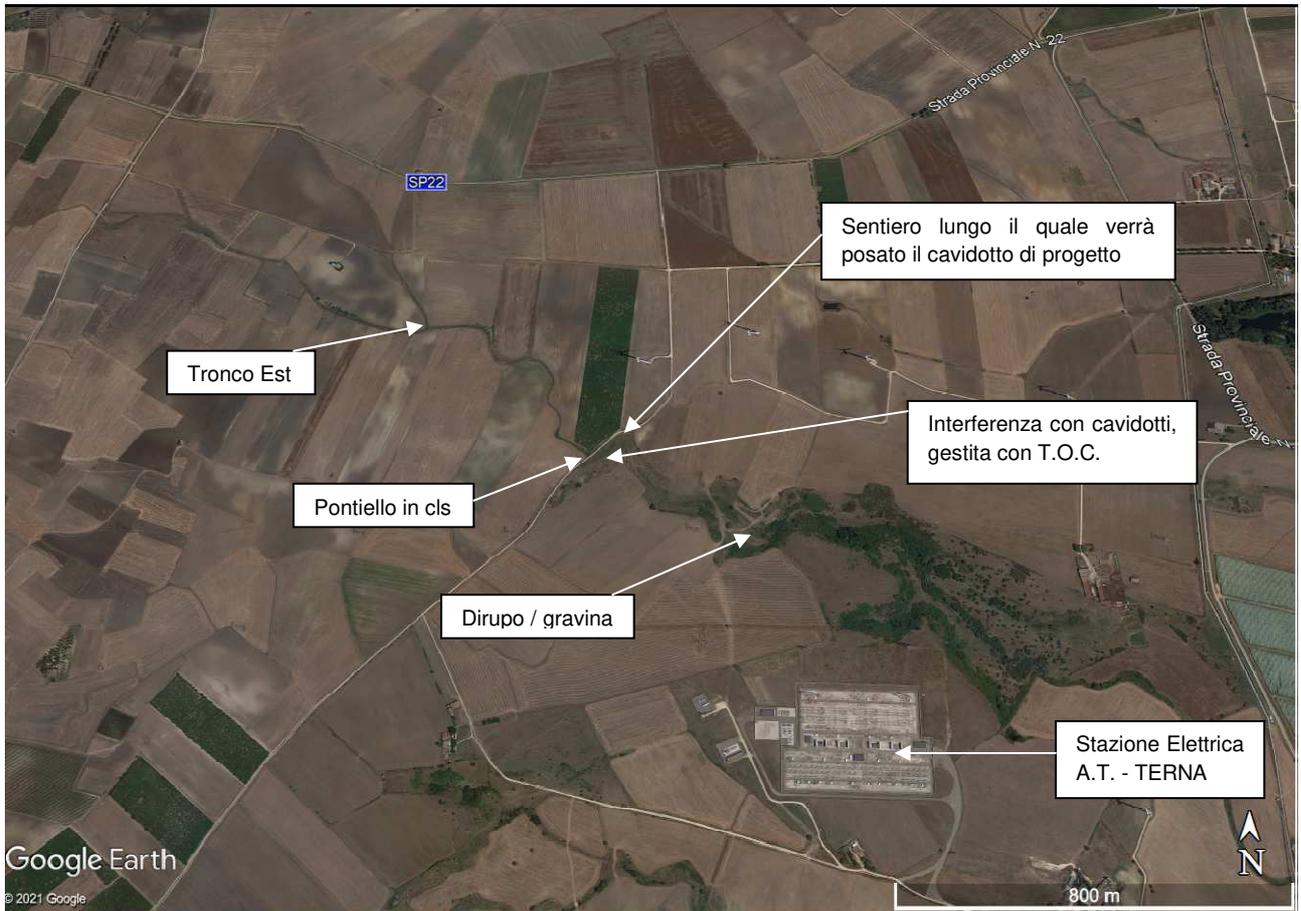


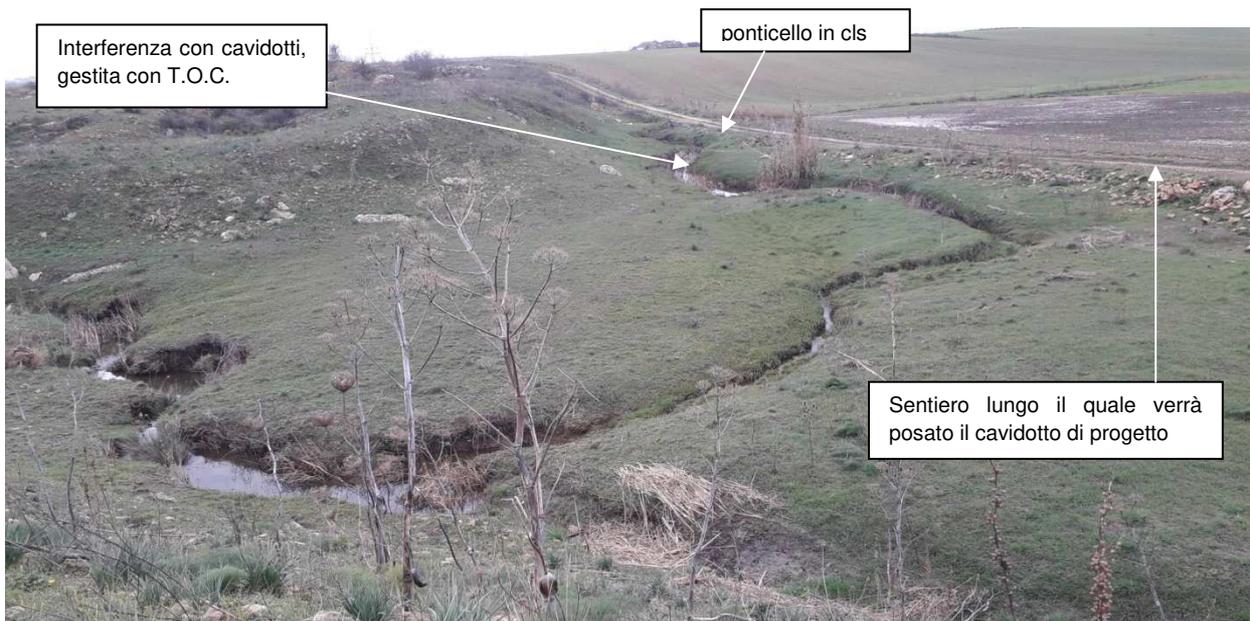
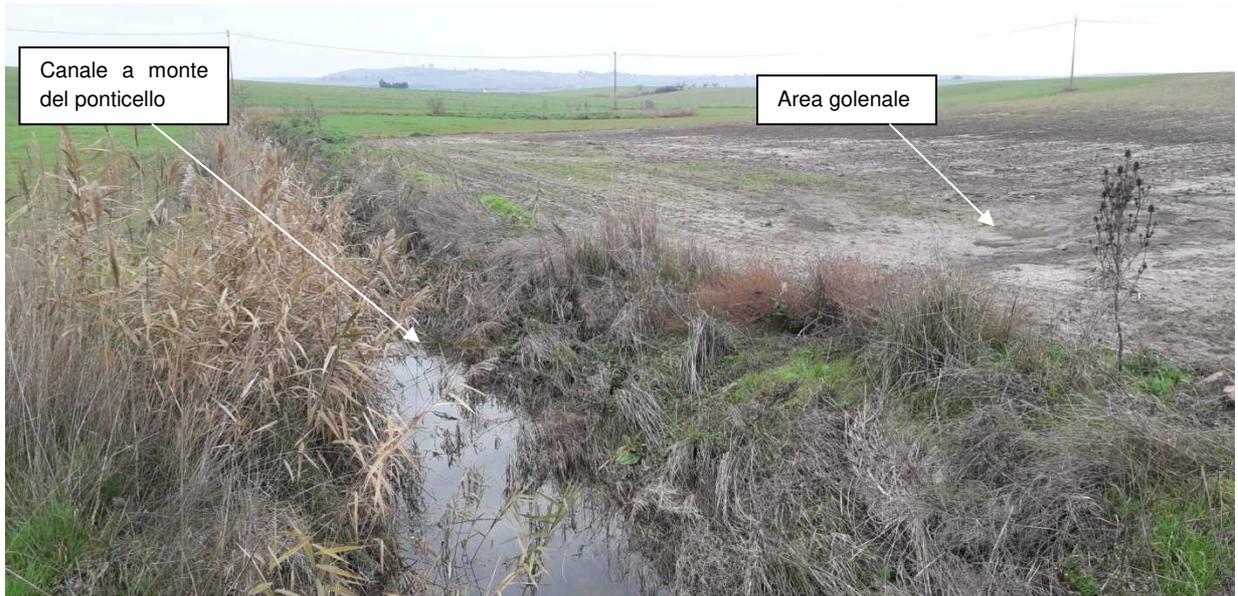
### Tronco Est

L'impluvio denominato "tronco Est" deriva dalla confluenza di due impluvi naturali in un'unica linea di scorrimento, proseguendo tra le leggere ondulazioni del piano campagna; il tracciato dell'asta, a valle della confluenza, assume le fattezze di un canale in terra a sezione trapezia, raggiunge un sentiero in terra munito di un'opera di attraversamento (un ponticello in cls a sezione rettangolare) e, immediatamente a valle dell'attraversamento, si insinua in un tratto in cui l'alveo si restringe tra due pareti di roccia; in questa formazione carsica si rileva ancora la presenza del canale di magra ma il suo tracciato diventa tortuoso a causa delle rocce affioranti.

Anche in questo caso, in sede di simulazione di flusso, si è preferito, a vantaggio di sicurezza, descrivere la geometria del sistema ignorando il ponticello di attraversamento; difatti il sentiero in terra battuta intersecato dall'impluvio risulta assolutamente a raso con il piano campagna ed il ponticello assicura la continuità dei soli deflussi convogliati nel canale di bonifica in terra; tale canale nonché l'opera di attraversamento appaiono, in prima analisi, inadeguati ad accogliere le punte di portata critica considerate nella simulazione; pertanto il passaggio dell'onda di piena comporterebbe senza dubbio la crisi del ponticello; la scelta di indagare i deflussi

ignorando la presenza di canale e attraversamento stradale comporta verosimilmente, anche in questo caso, una sovrastima della ampiezza della fascia di esondazione.



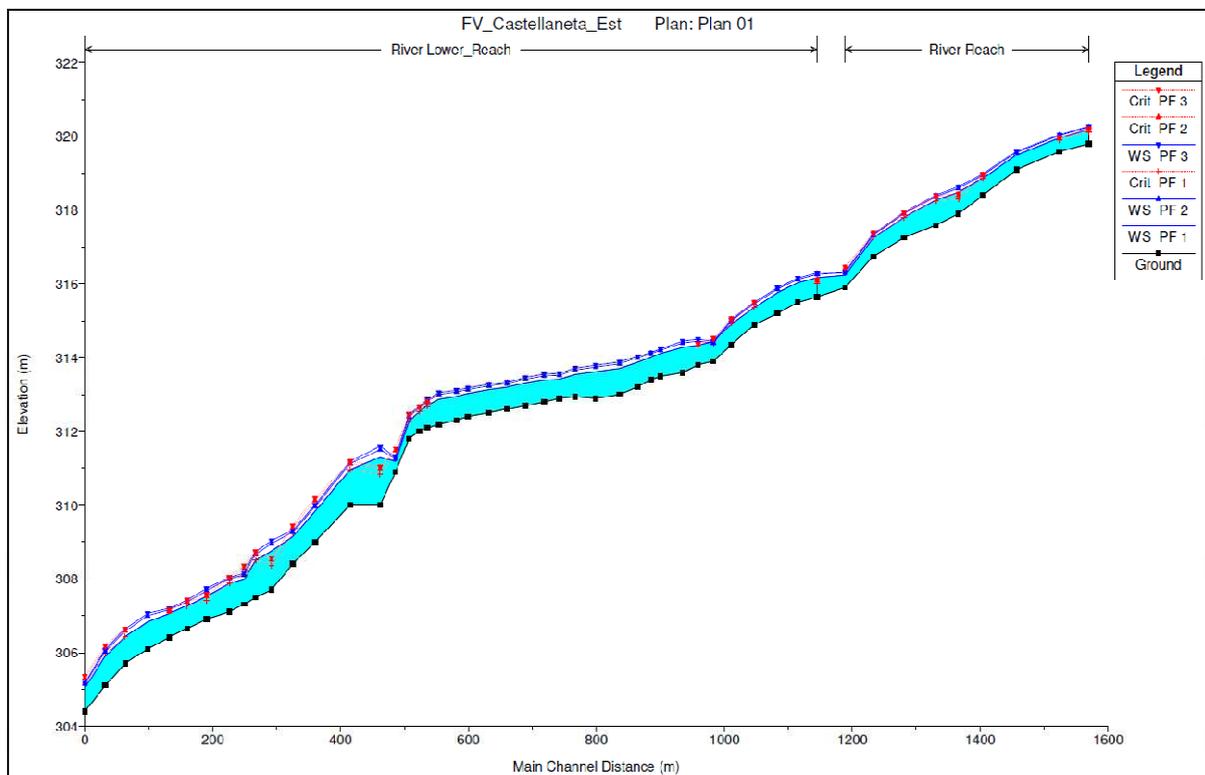
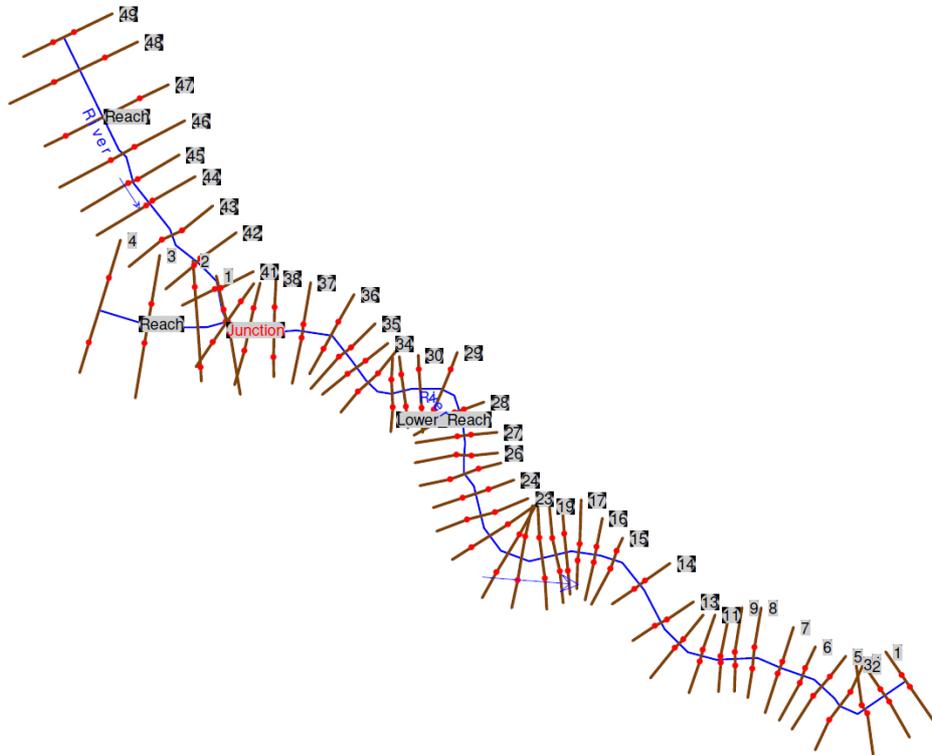




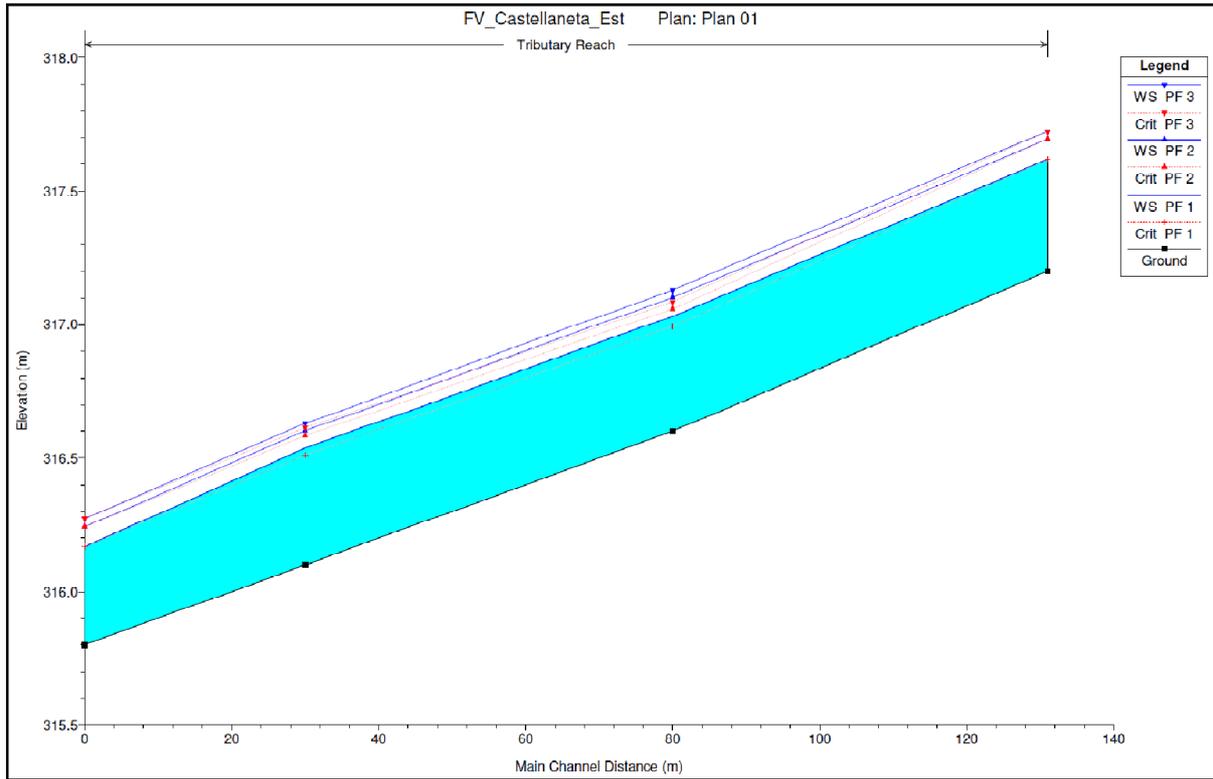
La confluenza dei due rami di monte ha imposto di distinguere, nella geometria del sistema, tre distinti tronchi di asta; i due rami confluenti sono stati chiamati rispettivamente “tronco di monte dell’impluvio principale” (River - upper reach) e “tronco tributario” mentre, a valle della confluenza, si individua il “tronco di valle dell’impluvio principale” (River - lower reach).

La elaborazione della simulazione di flussa effettuata in questa sede individua, nel complesso, 51 sezioni trasversali di cui 4 descrivono il tronco di monte confluyente in destra idraulica (tributary), 9 descrivono quello in sinistra (upper reach) e le restanti descrivono l’impluvio che risulta dalla confluenza (lower reach). I profili calcolati mostrano, anche in questa occasione, un moto in condizioni di corrente lenta ed il passaggio attraverso lo stato critico laddove le pendenze longitudinali assumono valori più elevati o la geometria del sistema determina una criticità. La analisi di flusso ha

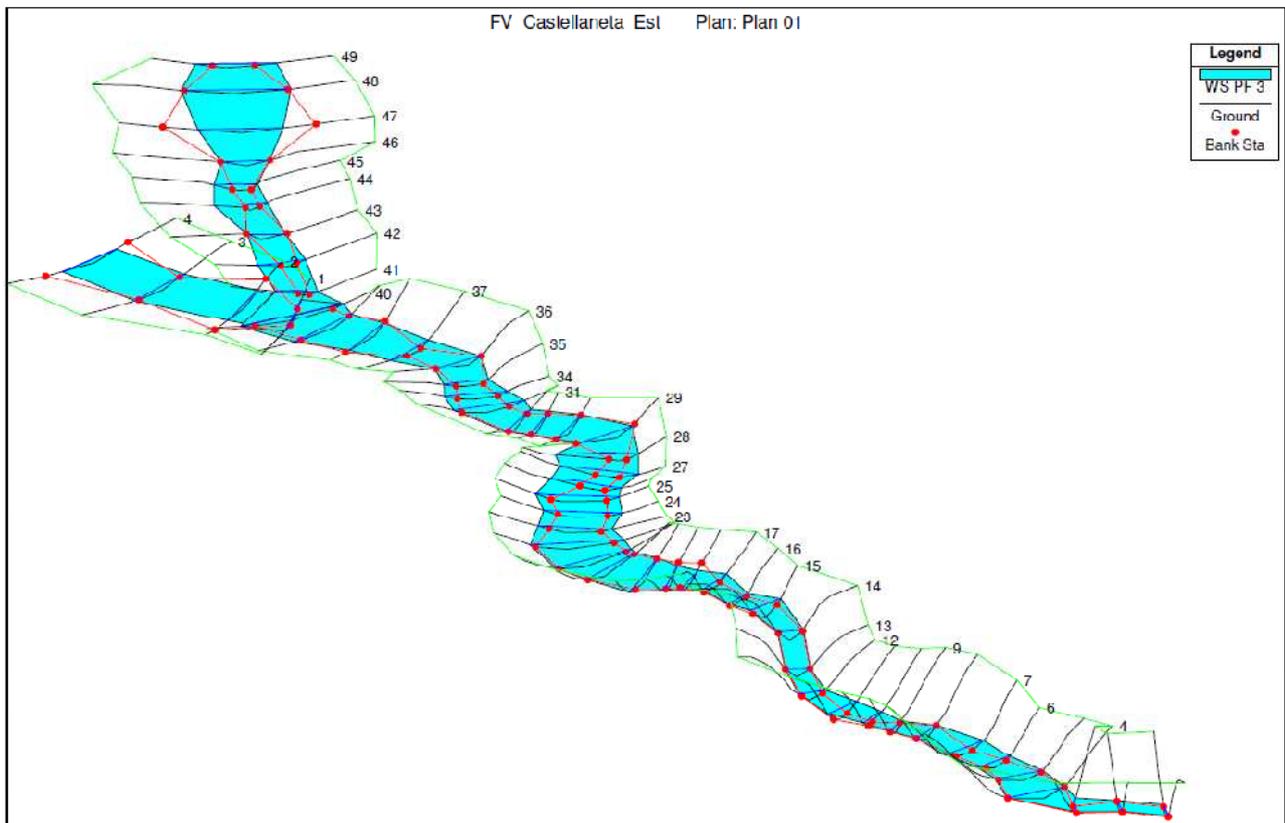
evidenziato il passaggio della corrente allo stato critico laddove si individua la confluenza dei due rami di monte e laddove l'alveo subisce un brusco restringimento della sezione; nell'area della gravina, inoltre, la pendenza longitudinale tende ad aumentare in alcuni tronchi, determinando la accelerazione del flusso.



*Profilo dei tronchi “upper reach” e “lower reach”*



*Profilo del tronco "tributary"*



*Profilo 3D dell'intero sistema indagato*

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Tributary Reach: Reach

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
Reach	4	PF 1	10.84	317.20	317.52	317.62	317.73	0.015308	1.45	7.45	35.60	1.01
Reach	4	PF 2	16.38	317.20	317.69	317.69	317.82	0.014460	1.58	10.38	42.00	1.01
Reach	4	PF 3	19.03	317.20	317.72	317.72	317.86	0.014222	1.63	11.69	44.57	1.02
Reach	3	PF 1	10.84	316.60	317.03	316.99	317.10	0.008640	1.17	9.30	42.07	0.78
Reach	3	PF 2	16.38	316.60	317.10	317.06	317.19	0.008013	1.34	12.43	46.65	0.78
Reach	3	PF 3	19.03	316.60	317.13	317.09	317.23	0.007973	1.42	13.75	48.46	0.79
Reach	2	PF 1	10.84	316.10	316.54	316.51	316.62	0.010863	1.26	8.60	39.34	0.86
Reach	2	PF 2	16.38	316.10	316.50	316.58	316.71	0.011922	1.45	11.32	45.14	0.92
Reach	2	PF 3	19.03	316.10	316.53	316.61	316.75	0.012101	1.51	12.60	47.61	0.94
Reach	1	PF 1	10.84	315.80	316.17	316.17	316.28	0.011797	1.50	7.85	39.02	0.93
Reach	1	PF 2	16.38	315.80	316.21	316.21	316.37	0.010524	1.67	11.02	45.33	0.91
Reach	1	PF 3	19.03	315.80	316.27	316.27	316.41	0.010161	1.74	12.46	47.91	0.91

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: River Reach: Reach

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
Reach	49	PF 1	9.52	319.80	320.19	320.12	320.24	0.004813	1.02	10.27	47.49	0.60
Reach	49	PF 2	14.38	319.80	320.25	320.19	320.32	0.005310	1.22	13.36	53.39	0.65
Reach	49	PF 3	16.71	319.80	320.28	320.22	320.35	0.005505	1.30	14.62	55.51	0.68
Reach	48	PF 1	9.52	319.60	319.97	319.90	320.00	0.005596	0.80	11.85	64.85	0.60
Reach	48	PF 2	14.38	319.60	320.02	319.95	320.07	0.005447	0.91	15.89	73.18	0.61
Reach	48	PF 3	16.71	319.60	320.05	319.97	320.09	0.005359	0.96	17.54	75.24	0.62
Reach	47	PF 1	9.52	319.10	319.50		319.55	0.007970	1.01	9.39	46.82	0.72
Reach	47	PF 2	14.38	319.10	319.57		319.63	0.007564	1.11	12.99	55.05	0.73
Reach	47	PF 3	16.71	319.10	319.60		319.67	0.007435	1.14	14.63	58.43	0.73
Reach	46	PF 1	9.52	318.40	318.87	318.87	318.99	0.014785	1.54	6.19	26.49	1.02
Reach	46	PF 2	14.38	318.40	318.95	318.95	319.09	0.013873	1.66	8.64	31.29	1.01
Reach	46	PF 3	16.71	318.40	318.99	318.99	319.14	0.013575	1.71	9.75	33.24	1.01
Reach	45	PF 1	9.52	317.90	318.48	318.31	318.54	0.002435	1.08	10.10	26.06	0.47
Reach	45	PF 2	14.38	317.90	318.59	318.41	318.66	0.002695	1.29	13.08	28.99	0.51
Reach	45	PF 3	16.71	317.90	318.63	318.45	318.71	0.002836	1.38	14.31	30.11	0.53
Reach	44	PF 1	9.52	317.60	318.28	318.25	318.39	0.006189	1.60	7.36	28.23	0.74
Reach	44	PF 2	14.38	317.60	318.38	318.36	318.51	0.006223	1.81	10.33	34.39	0.76
Reach	44	PF 3	16.71	317.60	318.41	318.39	318.55	0.006165	1.89	11.73	36.94	0.77
Reach	43	PF 1	9.52	317.25	317.80	317.80	317.94	0.013889	1.67	5.71	20.55	1.01
Reach	43	PF 2	14.38	317.25	317.90	317.90	318.07	0.013127	1.81	7.95	24.36	1.01
Reach	43	PF 3	16.71	317.25	317.94	317.94	318.12	0.012852	1.86	8.97	25.88	1.01
Reach	42	PF 1	9.52	316.75	317.25	317.26	317.38	0.010044	1.74	6.54	28.27	0.91
Reach	42	PF 2	14.38	316.75	317.32	317.35	317.50	0.010911	2.03	8.73	32.93	0.97
Reach	42	PF 3	16.71	316.75	317.35	317.38	317.54	0.011316	2.16	9.68	34.75	1.00
Reach	41	PF 1	9.52	315.90	316.24	316.34	316.58	0.040976	2.93	4.03	22.84	1.75
Reach	41	PF 2	14.38	315.90	316.31	316.43	316.69	0.035927	3.17	5.80	27.29	1.70
Reach	41	PF 3	16.71	315.90	316.33	316.46	316.74	0.034430	3.27	6.61	29.10	1.68

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: River Reach: Lower Reach 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
Lower_Reach	40	PF 1	17.23	315.65	316.17	315.02	316.20	0.002281	0.79	22.50	73.37	0.43
Lower_Reach	39	PF 1	17.23	315.50	316.03		316.10	0.005824	1.10	15.69	57.15	0.66
Lower_Reach	38	PF 1	17.23	315.20	315.76		315.86	0.009546	1.39	12.36	44.13	0.84
Lower_Reach	37	PF 1	17.23	314.90	315.36	315.36	315.51	0.010043	1.86	10.90	38.15	0.92
Lower_Reach	36	PF 1	17.23	314.35	314.92	314.93	315.08	0.015672	1.90	9.59	33.92	1.08
Lower_Reach	35	PF 1	17.23	313.90	314.44	314.37	314.55	0.005867	1.58	12.05	31.69	0.72
Lower_Reach	34	PF 1	17.23	313.80	314.34		314.42	0.004500	1.29	14.22	39.21	0.62
Lower_Reach	33	PF 1	17.23	313.60	314.29		314.34	0.002350	1.00	18.16	45.44	0.46
Lower_Reach	32	PF 1	17.23	313.50	314.12		314.21	0.006025	1.33	13.18	39.96	0.70
Lower_Reach	31	PF 1	17.23	313.40	314.01		314.10	0.008172	1.37	12.58	41.28	0.79
Lower_Reach	30	PF 1	17.23	313.20	313.87		313.95	0.006027	1.25	13.79	41.10	0.69
Lower_Reach	29	PF 1	17.23	313.00	313.71		313.79	0.005648	1.25	13.76	38.90	0.67
Lower_Reach	28	PF 1	17.23	312.90	313.62		313.67	0.002133	1.18	18.84	46.89	0.46
Lower_Reach	27	PF 1	17.23	312.95	313.55		313.60	0.002574	1.17	17.91	46.67	0.49
Lower_Reach	26	PF 1	17.23	312.90	313.42		313.51	0.005346	1.47	13.72	42.02	0.69
Lower_Reach	25	PF 1	17.23	312.80	313.39		313.43	0.001708	0.86	21.31	51.50	0.39

Lower_Reach	24	PF 1	17.23	312.70	313.31	313.36	0.002676	1.03	17.77	47.12	0.48
Lower_Reach	23	PF 1	17.23	312.60	313.19	313.26	0.004474	1.19	14.94	44.54	0.51
Lower_Reach	22	PF 1	17.23	312.50	313.13	313.17	0.002269	0.83	20.88	50.96	0.43
Lower_Reach	21	PF 1	17.23	312.40	313.03	313.07	0.003452	0.93	18.46	57.14	0.52
Lower_Reach	20	PF 1	17.23	312.30	312.95	313.01	0.004037	1.01	17.13	52.35	0.56
Lower_Reach	19.5	PF 1	17.23	312.20	312.88	312.92	0.002423	0.89	19.98	55.54	0.45
Lower_Reach	19	PF 1	17.23	312.10	312.72	312.68	0.008827	1.51	11.53	36.67	0.93
Lower_Reach	18	PF 1	17.23	312.00	312.53	312.53	0.013309	1.77	9.71	30.99	1.01
Lower_Reach	17	PF 1	17.23	311.80	312.23	312.30	0.012969	2.00	9.16	28.92	1.03
Lower_Reach	16	PF 1	17.23	310.90	311.18	311.36	0.087574	3.68	4.78	22.49	2.46
Lower_Reach	15	PF 1	17.23	310.00	311.30	310.84	0.000979	0.89	19.56	26.97	0.32
Lower_Reach	14	PF 1	17.23	310.00	310.96	310.96	0.011541	2.19	7.87	16.36	1.01
Lower_Reach	13	PF 1	17.23	309.00	309.83	309.96	0.025806	2.96	5.82	14.07	1.47
Lower_Reach	12	PF 1	17.23	308.40	309.14	309.22	0.018573	2.61	6.70	17.06	1.26
Lower_Reach	11	PF 1	17.23	307.70	300.76	300.36	0.001100	1.07	10.04	20.40	0.30
Lower_Reach	10	PF 1	17.23	307.50	308.50	308.50	0.007473	2.36	8.78	19.38	0.87
Lower_Reach	9	PF 1	17.23	307.30	307.98	308.12	0.035293	3.05	5.65	16.56	1.67
Lower_Reach	8	PF 1	17.23	307.10	307.87	307.87	0.012513	1.96	8.78	22.95	1.01
Lower_Reach	7	PF 1	17.23	306.90	307.53	307.40	0.004077	1.47	13.38	31.90	0.62
Lower_Reach	6	PF 1	17.23	306.65	307.27	307.25	0.009398	1.87	9.70	26.64	0.90
Lower_Reach	5	PF 1	17.23	306.40	307.05	307.17	0.008574	1.53	11.25	33.01	0.83
Lower_Reach	4	PF 1	17.23	306.10	306.83	306.92	0.005974	1.32	13.08	35.76	0.70
Lower_Reach	3	PF 1	17.23	305.70	306.43	306.43	0.009095	2.20	8.72	20.51	0.92
Lower_Reach	2	PF 1	17.23	305.10	305.90	305.98	0.020291	2.57	6.72	16.84	1.30
Lower_Reach	1	PF 1	17.23	304.40	305.04	305.16	0.030119	2.81	6.13	18.56	1.54

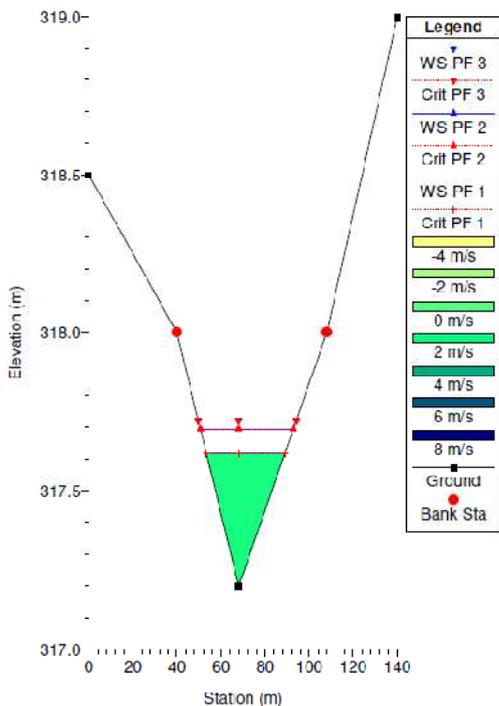
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: River Reach: Lower\_Reach Profile: PF 2

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
Lower_Reach	40	PF 2	26.02	315.65	316.27	316.09	316.31	0.002268	0.92	29.61	79.50	0.44
Lower_Reach	39	PF 2	26.02	315.50	316.12		316.20	0.005350	1.26	20.95	62.59	0.66
Lower_Reach	38	PF 2	26.02	315.20	315.85		315.98	0.009474	1.54	16.89	51.58	0.86
Lower_Reach	37	PF 2	26.02	314.90	315.47	315.47	315.64	0.009292	2.07	15.17	44.16	0.92
Lower_Reach	36	PF 2	26.02	314.35	315.00	315.03	315.22	0.017304	2.07	12.59	38.86	1.16
Lower_Reach	35	PF 2	26.02	313.90	314.40	314.48	314.72	0.018196	2.64	10.84	30.57	1.26
Lower_Reach	34	PF 2	26.02	313.80	314.45	314.34	314.56	0.004464	1.50	18.86	42.94	0.64
Lower_Reach	33	PF 2	26.02	313.60	314.40		314.47	0.002459	1.18	23.75	50.11	0.49
Lower_Reach	32	PF 2	26.02	313.50	314.21		314.33	0.006553	1.60	16.85	43.64	0.76
Lower_Reach	31	PF 2	26.02	313.40	314.11		314.23	0.007310	1.56	16.85	45.37	0.78
Lower_Reach	30	PF 2	26.02	313.20	313.99		314.08	0.005788	1.36	19.08	48.34	0.69
Lower_Reach	29	PF 2	26.02	313.00	313.83		313.93	0.005420	1.37	19.04	45.76	0.68
Lower_Reach	28	PF 2	26.02	312.90	313.75		313.81	0.002285	1.37	25.20	53.85	0.49
Lower_Reach	27	PF 2	26.02	312.95	313.67		313.74	0.002690	1.35	23.86	53.10	0.52
Lower_Reach	26	PF 2	26.02	312.90	313.53		313.65	0.005062	1.66	18.90	48.33	0.69
Lower_Reach	25	PF 2	26.02	312.80	313.51		313.56	0.001785	1.01	27.67	55.60	0.41
Lower_Reach	24	PF 2	26.02	312.70	313.42		313.49	0.002808	1.22	23.20	51.73	0.51
Lower_Reach	23	PF 2	26.02	312.60	313.29		313.39	0.004765	1.42	19.33	48.86	0.65
Lower_Reach	22	PF 2	26.02	312.50	313.23		313.28	0.002315	0.99	27.03	62.80	0.45
Lower_Reach	21	PF 2	26.02	312.40	313.13		313.19	0.003091	1.06	24.71	61.26	0.52
Lower_Reach	20	PF 2	26.02	312.30	313.07		313.13	0.003462	1.10	23.70	58.85	0.54
Lower_Reach	19.5	PF 2	26.02	312.20	313.00		313.05	0.002322	0.99	27.46	64.14	0.45
Lower_Reach	19	PF 2	26.02	312.10	312.83	312.78	312.97	0.008216	1.66	15.98	42.79	0.83
Lower_Reach	18	PF 2	26.02	312.00	312.64	312.64	312.84	0.012445	1.96	13.28	34.70	1.01
Lower_Reach	17	PF 2	26.02	311.80	312.39	312.42	312.63	0.011793	2.26	12.51	32.00	1.03
Lower_Reach	16	PF 2	26.02	310.90	311.26	311.49	312.07	0.071059	4.05	6.63	23.61	2.33
Lower_Reach	15	PF 2	26.02	310.00	311.51	310.99	311.56	0.000993	1.05	25.48	29.08	0.34
Lower_Reach	14	PF 2	26.02	310.00	311.12	311.12	311.43	0.010270	2.45	10.65	17.86	0.99
Lower_Reach	13	PF 2	26.02	309.00	309.95	310.12	310.53	0.027608	3.36	7.73	16.22	1.56
Lower_Reach	12	PF 2	26.02	308.40	309.26	309.38	309.72	0.018186	3.04	8.87	18.87	1.30
Lower_Reach	11	PF 2	26.02	307.70	308.96	308.51	309.03	0.001269	1.27	23.45	29.34	0.39
Lower_Reach	10	PF 2	26.02	307.50	308.67	308.67	308.95	0.006918	2.61	12.50	23.39	0.87
Lower_Reach	9	PF 2	26.02	307.30	308.10	308.28	308.68	0.029795	3.38	7.77	18.73	1.61
Lower_Reach	8	PF 2	26.02	307.10	308.00	308.00	308.23	0.011816	2.13	12.21	27.04	1.01
Lower_Reach	7	PF 2	26.02	306.90	307.67	307.53	307.79	0.003861	1.67	18.32	36.16	0.63
Lower_Reach	6	PF 2	26.02	306.65	307.38	307.38	307.61	0.009543	2.19	12.80	29.41	0.94
Lower_Reach	5	PF 2	26.02	306.40	307.15	307.11	307.31	0.008360	1.79	14.67	35.03	0.85
Lower_Reach	4	PF 2	26.02	306.10	306.99		307.08	0.004697	1.33	19.50	43.67	0.64
Lower_Reach	3	PF 2	26.02	305.70	306.58	306.58	306.85	0.008230	2.45	12.17	23.64	0.92
Lower_Reach	2	PF 2	26.02	305.10	306.02	306.13	306.45	0.020553	2.89	9.00	19.28	1.34
Lower_Reach	1	PF 2	26.02	304.40	305.14	305.30	305.68	0.027985	3.24	8.13	20.01	1.55

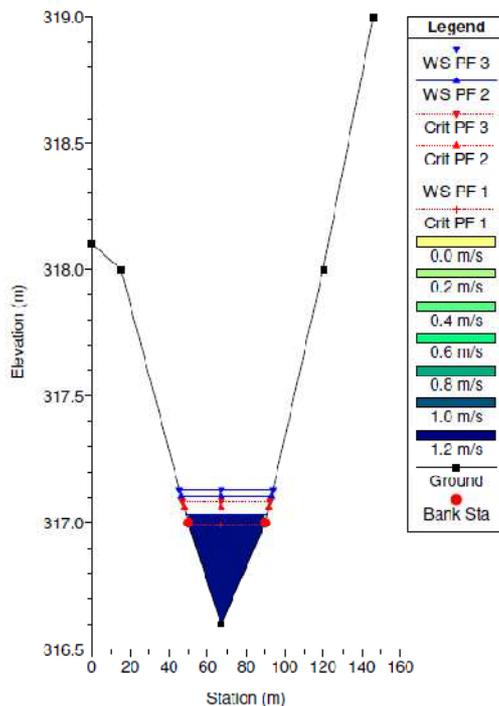
HEC-RAS Plan: Plan C1 River: River Reach: Lower\_Reach Profile: PF 3

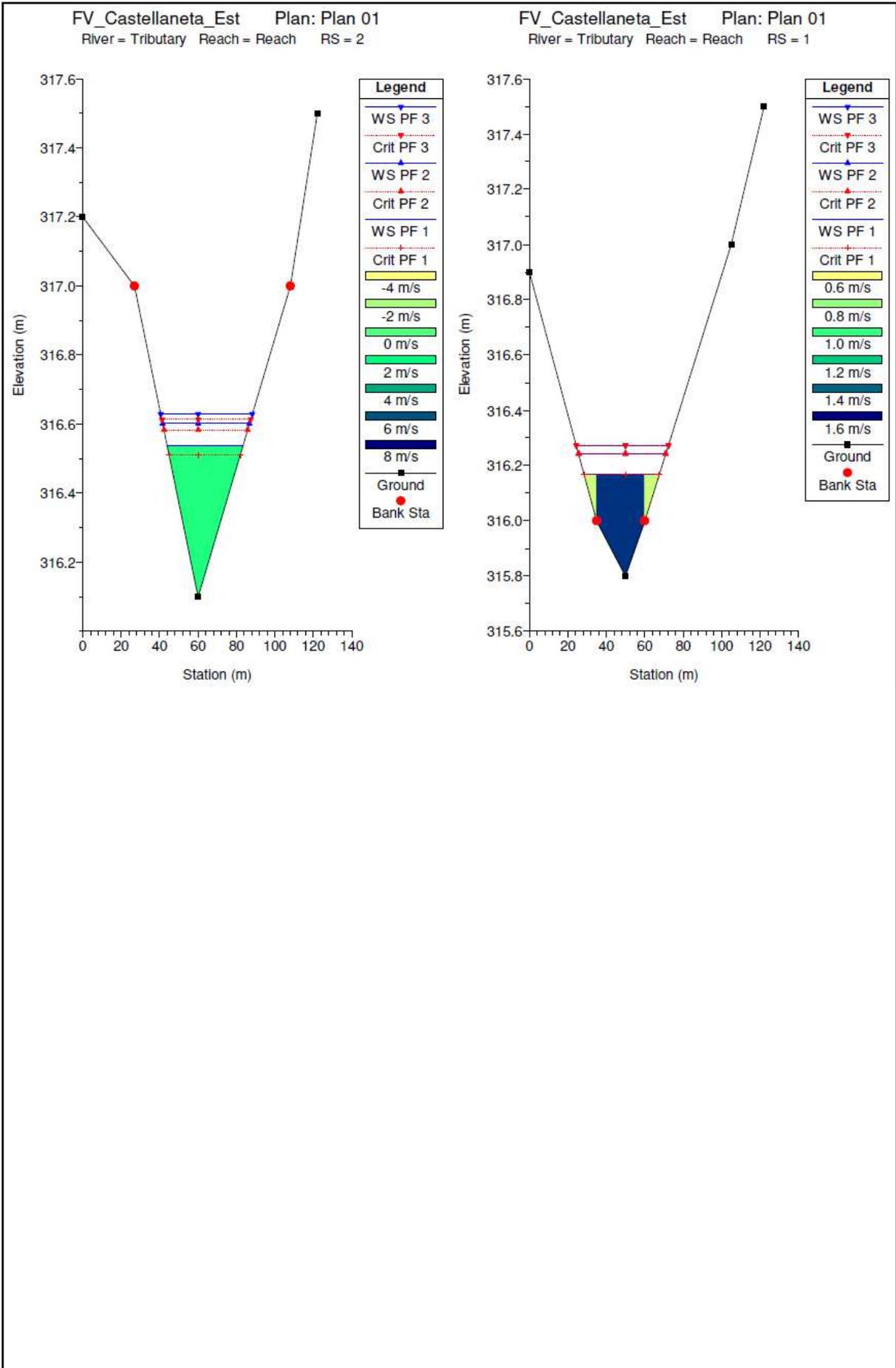
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Lower_Reach	40	PF 3	30.24	315.85	316.30	316.12	316.35	0.002256	0.97	32.91	82.11	0.45
Lower_Reach	39	PF 3	30.24	315.50	316.16		316.25	0.005268	1.33	23.23	64.82	0.67
Lower_Reach	38	PF 3	30.24	315.20	315.89		316.02	0.009349	1.59	19.00	54.71	0.86
Lower_Reach	37	PF 3	30.24	314.90	315.51	315.51	315.70	0.009077	2.16	17.09	46.62	0.92
Lower_Reach	36	PF 3	30.24	314.35	315.03	315.07	315.27	0.017497	2.20	13.76	40.18	1.18
Lower_Reach	35	PF 3	30.24	313.90	314.44	314.53	314.79	0.017477	2.75	12.18	31.82	1.25
Lower_Reach	34	PF 3	30.24	313.80	314.50	314.38	314.62	0.004460	1.58	20.92	44.50	0.65
Lower_Reach	33	PF 3	30.24	313.60	314.45		314.53	0.002491	1.25	26.25	52.07	0.49
Lower_Reach	32	PF 3	30.24	313.50	314.24		314.39	0.006714	1.70	18.50	45.21	0.77
Lower_Reach	31	PF 3	30.24	313.40	314.14		314.28	0.007347	1.66	18.54	46.89	0.80
Lower_Reach	30	PF 3	30.24	313.20	314.03		314.14	0.005538	1.42	21.30	50.61	0.69
Lower_Reach	29	PF 3	30.24	313.00	313.88		313.98	0.005338	1.41	21.43	48.55	0.68
Lower_Reach	28	PF 3	30.24	312.90	313.90		313.87	0.002333	1.44	28.02	56.70	0.50
Lower_Reach	27	PF 3	30.24	312.95	313.72		313.80	0.002727	1.43	26.53	55.75	0.53
Lower_Reach	26	PF 3	30.24	312.90	313.58		313.70	0.004940	1.72	21.29	50.98	0.69
Lower_Reach	25	PF 3	30.24	312.90	313.56		313.61	0.001817	1.08	30.45	57.30	0.42
Lower_Reach	24	PF 3	30.24	312.70	313.47		313.55	0.002854	1.29	25.51	53.65	0.52
Lower_Reach	23	PF 3	30.24	312.90	313.33		313.44	0.004861	1.51	21.28	50.63	0.67
Lower_Reach	22	PF 3	30.24	312.50	313.27		313.33	0.002330	1.05	29.75	64.43	0.46
Lower_Reach	21	PF 3	30.24	312.40	313.18		313.24	0.003029	1.12	27.38	62.94	0.52
Lower_Reach	20	PF 3	30.24	312.30	313.12		313.18	0.003320	1.15	26.39	60.65	0.54
Lower_Reach	19.5	PF 3	30.24	312.20	313.05		313.11	0.002212	1.03	30.70	65.88	0.45
Lower_Reach	19	PF 3	30.24	312.10	312.88	312.83	313.03	0.007884	1.71	18.13	45.46	0.82
Lower_Reach	18	PF 3	30.24	312.00	312.69	312.69	312.90	0.012147	2.03	14.90	36.26	1.01
Lower_Reach	17	PF 3	30.24	311.90	312.44	312.47	312.70	0.011291	2.35	14.09	33.35	1.02
Lower_Reach	16	PF 3	30.24	310.90	311.29	311.54	312.16	0.065629	4.19	7.48	24.11	2.28
Lower_Reach	15	PF 3	30.24	310.00	311.60	311.04	311.66	0.009899	1.11	28.19	29.99	0.34
Lower_Reach	14	PF 3	30.24	310.00	311.19	311.19	311.53	0.010013	2.58	11.79	18.31	1.00
Lower_Reach	13	PF 3	30.24	309.00	310.01	310.19	310.64	0.027869	3.52	6.60	17.05	1.58
Lower_Reach	12	PF 3	30.24	308.40	309.31	309.45	309.82	0.018163	3.22	9.83	19.62	1.32
Lower_Reach	11	PF 3	30.24	307.70	309.03	308.57	309.11	0.001320	1.35	25.74	30.39	0.40
Lower_Reach	10	PF 3	30.24	307.50	308.74	308.74	309.03	0.006655	2.69	14.28	25.07	0.86
Lower_Reach	9	PF 3	30.24	307.30	308.16	308.35	308.77	0.027430	3.50	6.90	19.64	1.57
Lower_Reach	8	PF 3	30.24	307.10	308.05	308.05	308.31	0.012987	2.33	12.99	27.55	1.07
Lower_Reach	7	PF 3	30.24	306.90	307.73	307.58	307.86	0.003843	1.75	20.46	37.89	0.63
Lower_Reach	6	PF 3	30.24	306.65	307.43	307.43	307.68	0.009145	2.28	14.42	30.76	0.94
Lower_Reach	5	PF 3	30.24	306.40	307.19	307.15	307.38	0.008693	1.92	15.95	35.75	0.88
Lower_Reach	4	PF 3	30.24	306.10	307.06		307.15	0.004115	1.36	22.30	45.07	0.61
Lower_Reach	3	PF 3	30.24	305.70	306.65	306.65	306.93	0.007935	2.56	13.72	24.91	0.92
Lower_Reach	2	PF 3	30.24	305.10	306.07	306.19	306.54	0.019722	3.03	9.99	19.89	1.34
Lower_Reach	1	PF 3	30.24	304.40	305.18	305.36	305.78	0.028065	3.44	8.95	20.58	1.58

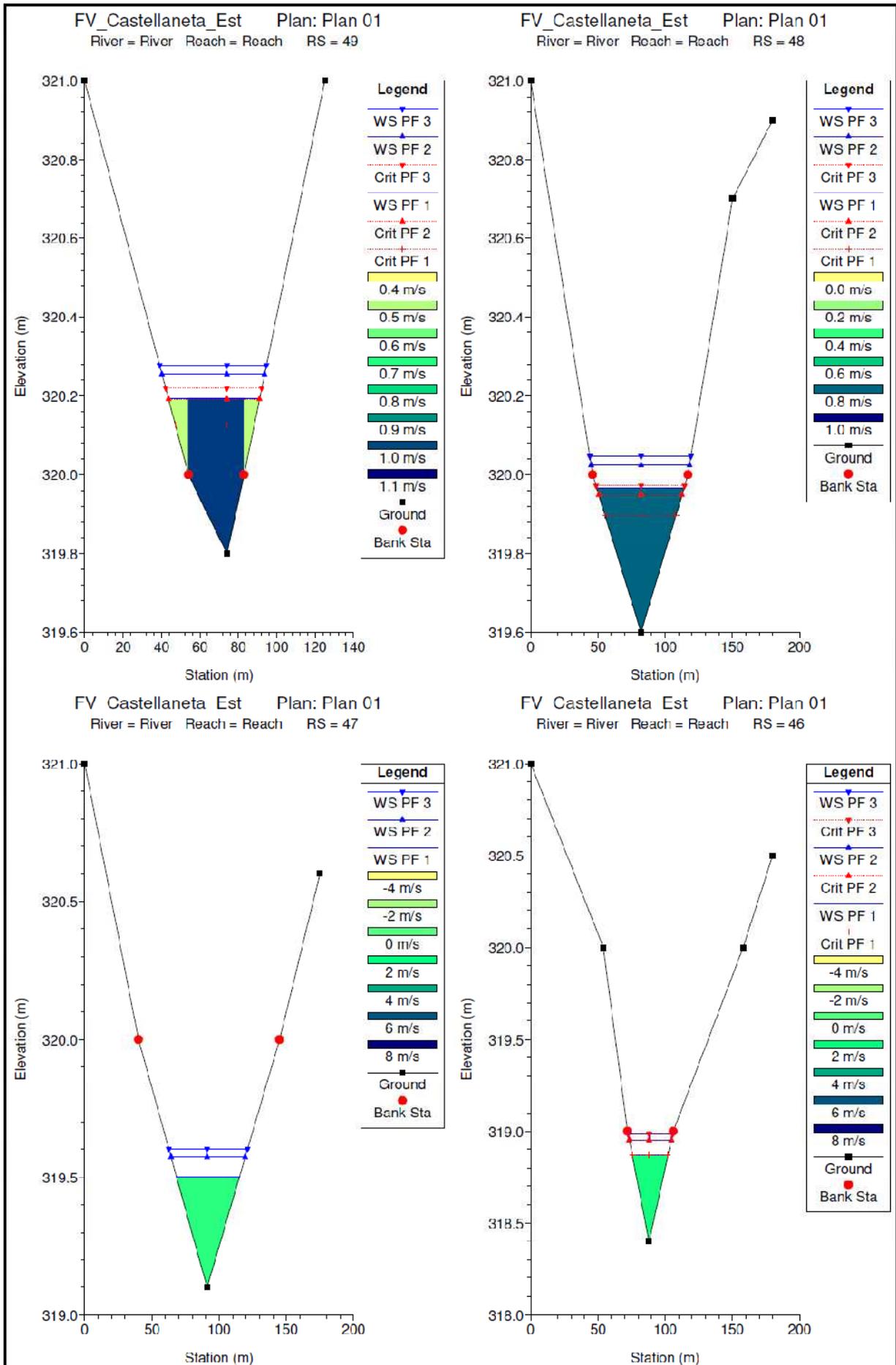
FV\_Castellaneta\_Est Plan: Plan 01  
River = Tributary Reach = Reach RS = 4

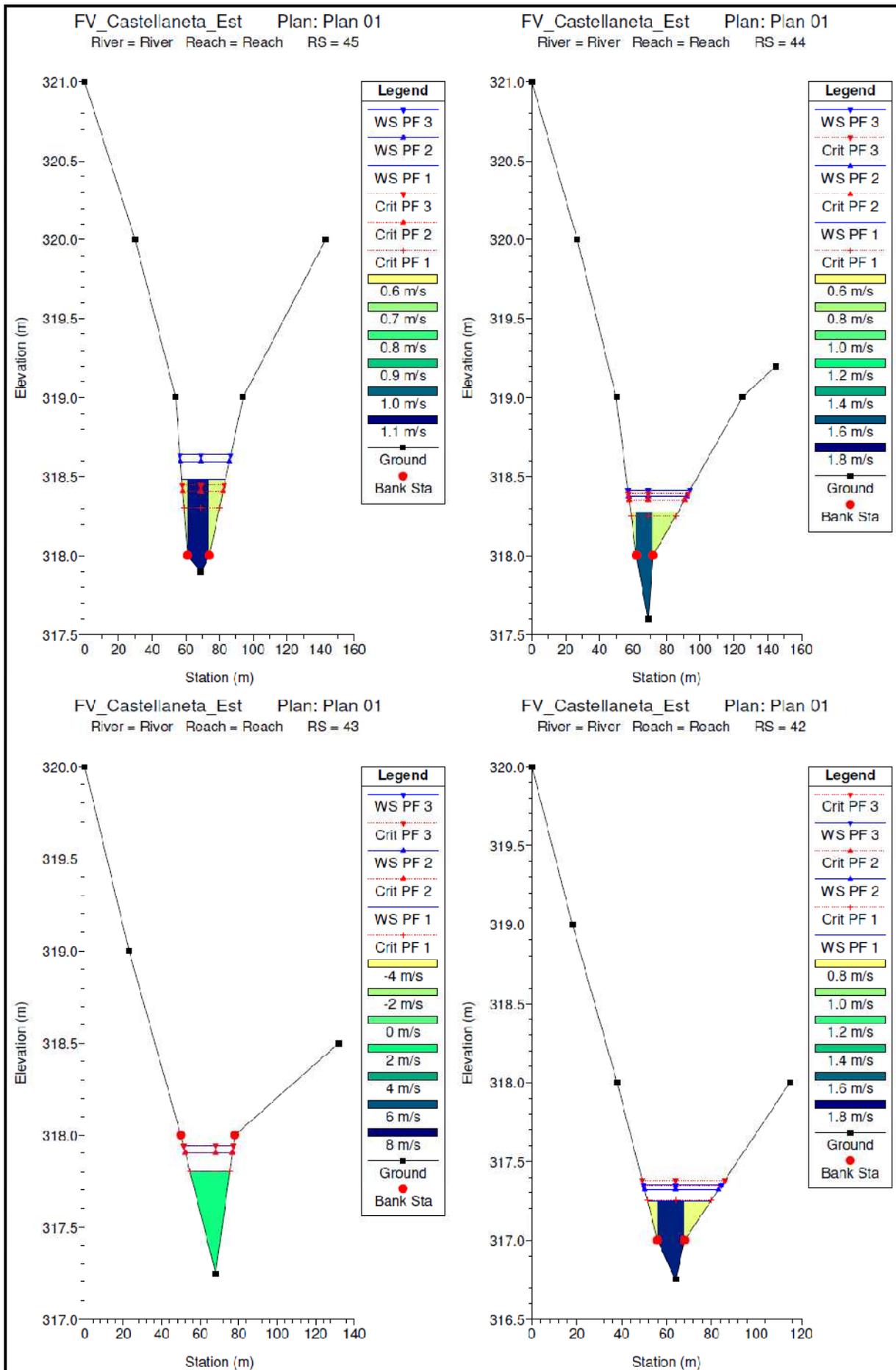


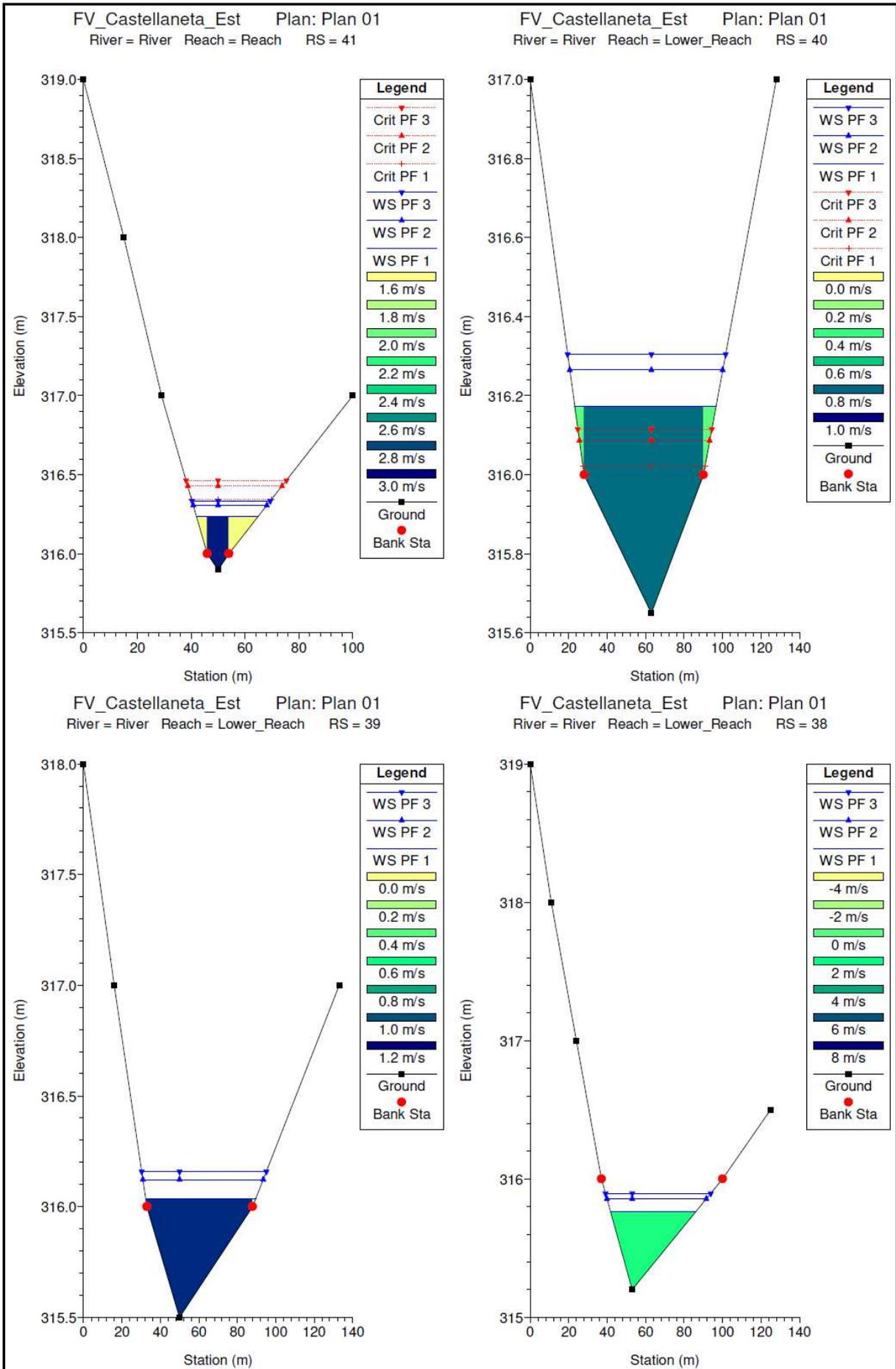
FV\_Castellaneta\_Est Plan: Plan 01  
River = Tributary Reach = Reach RS = 3

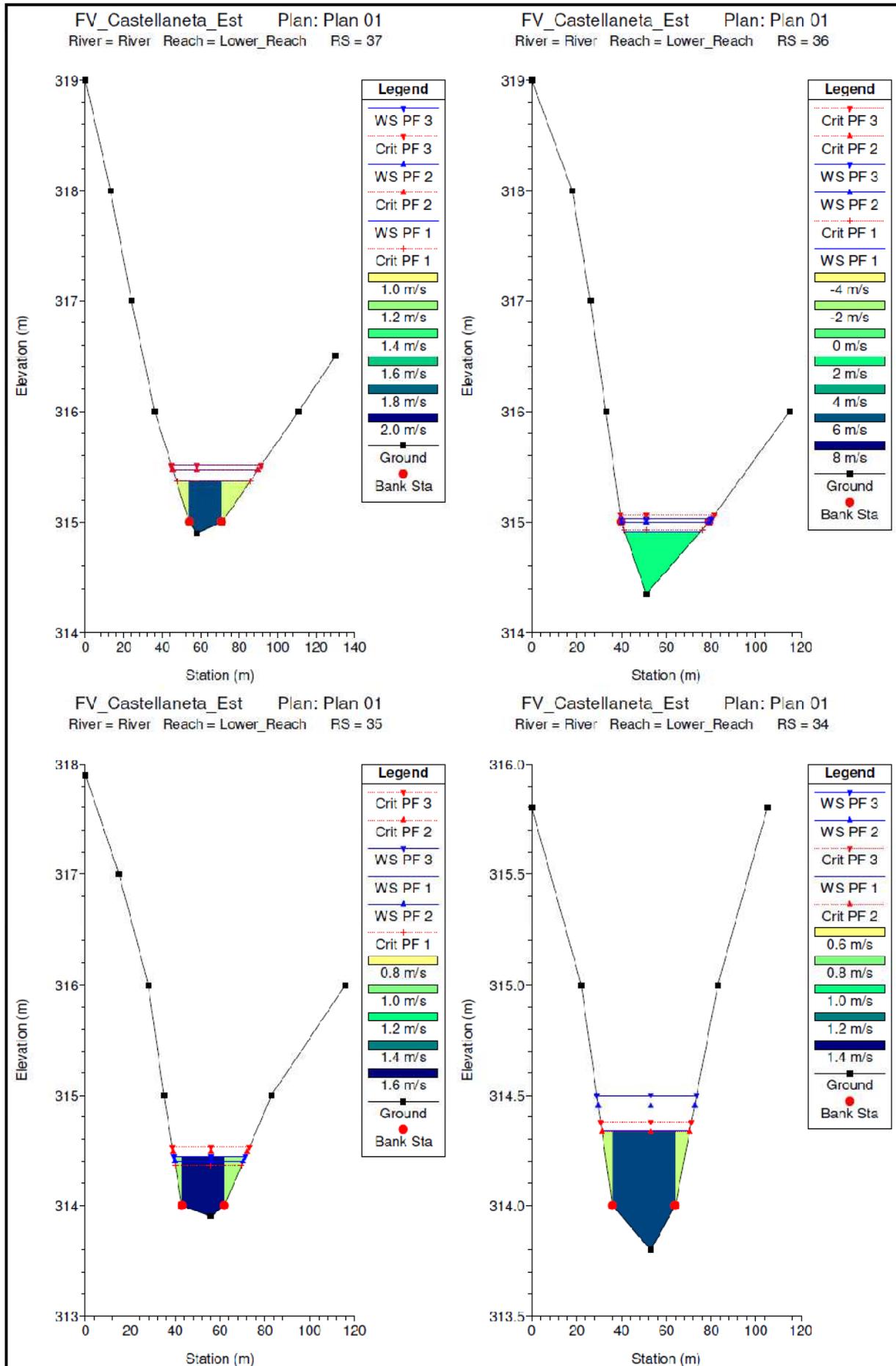


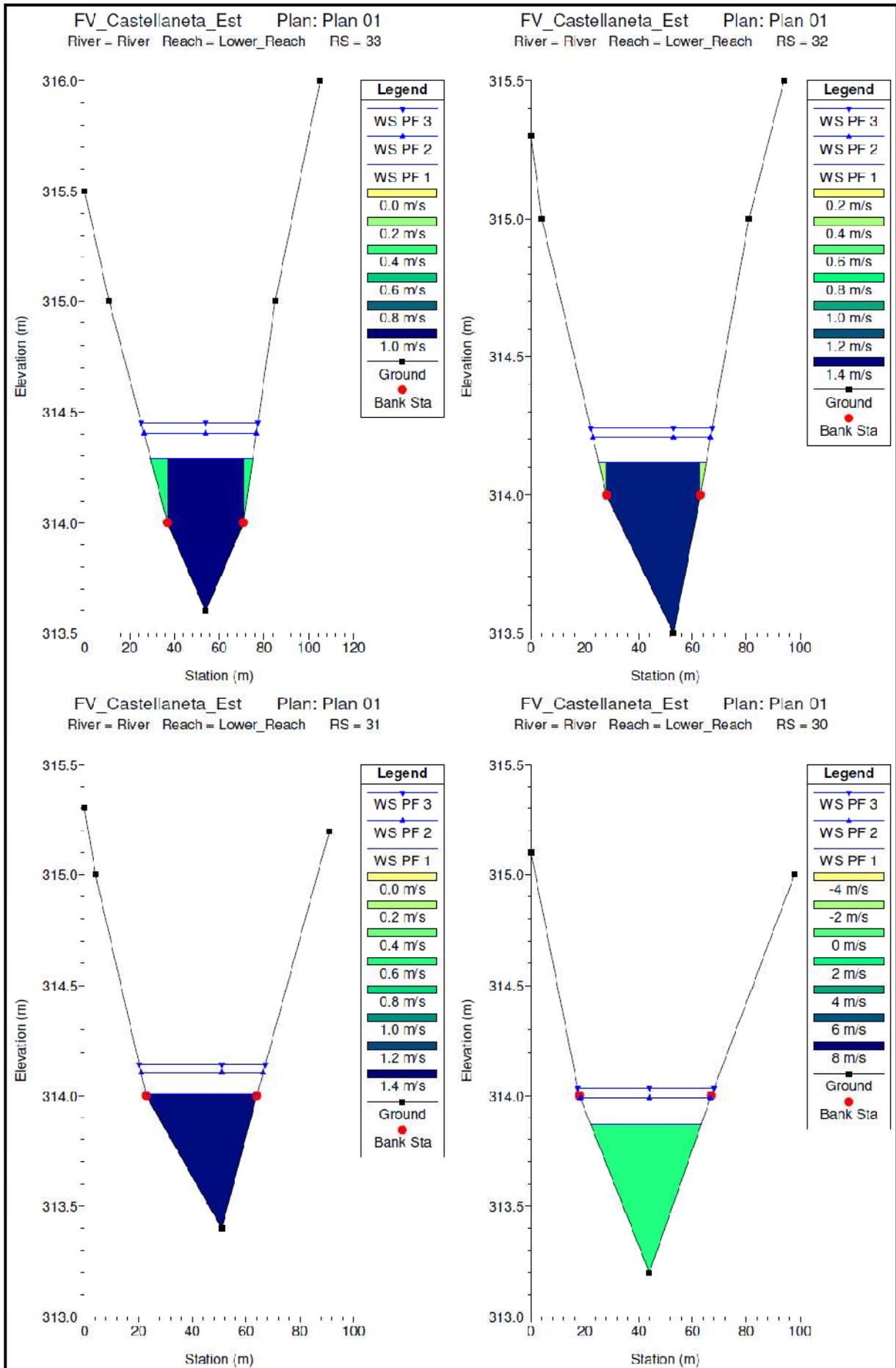


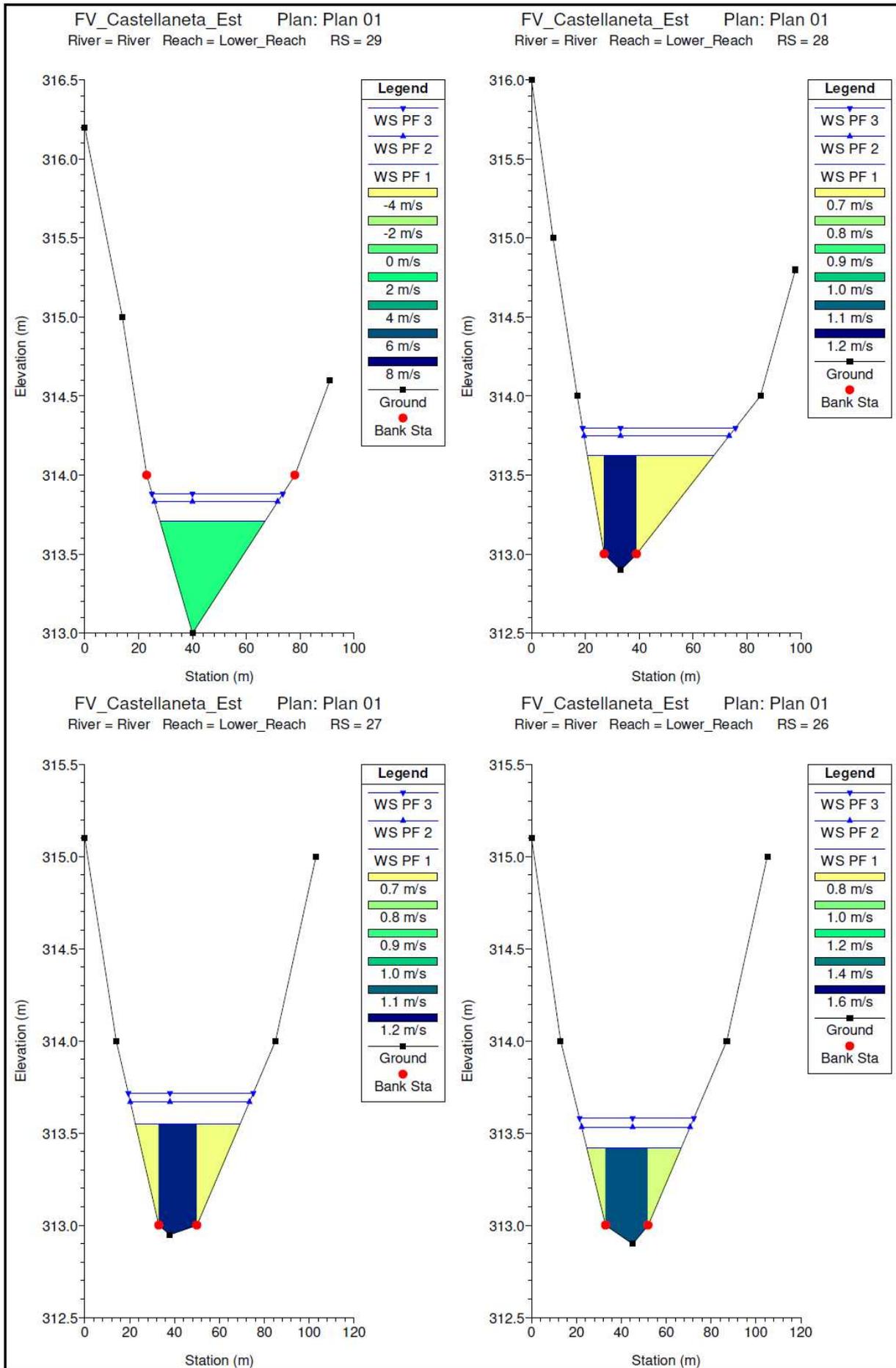


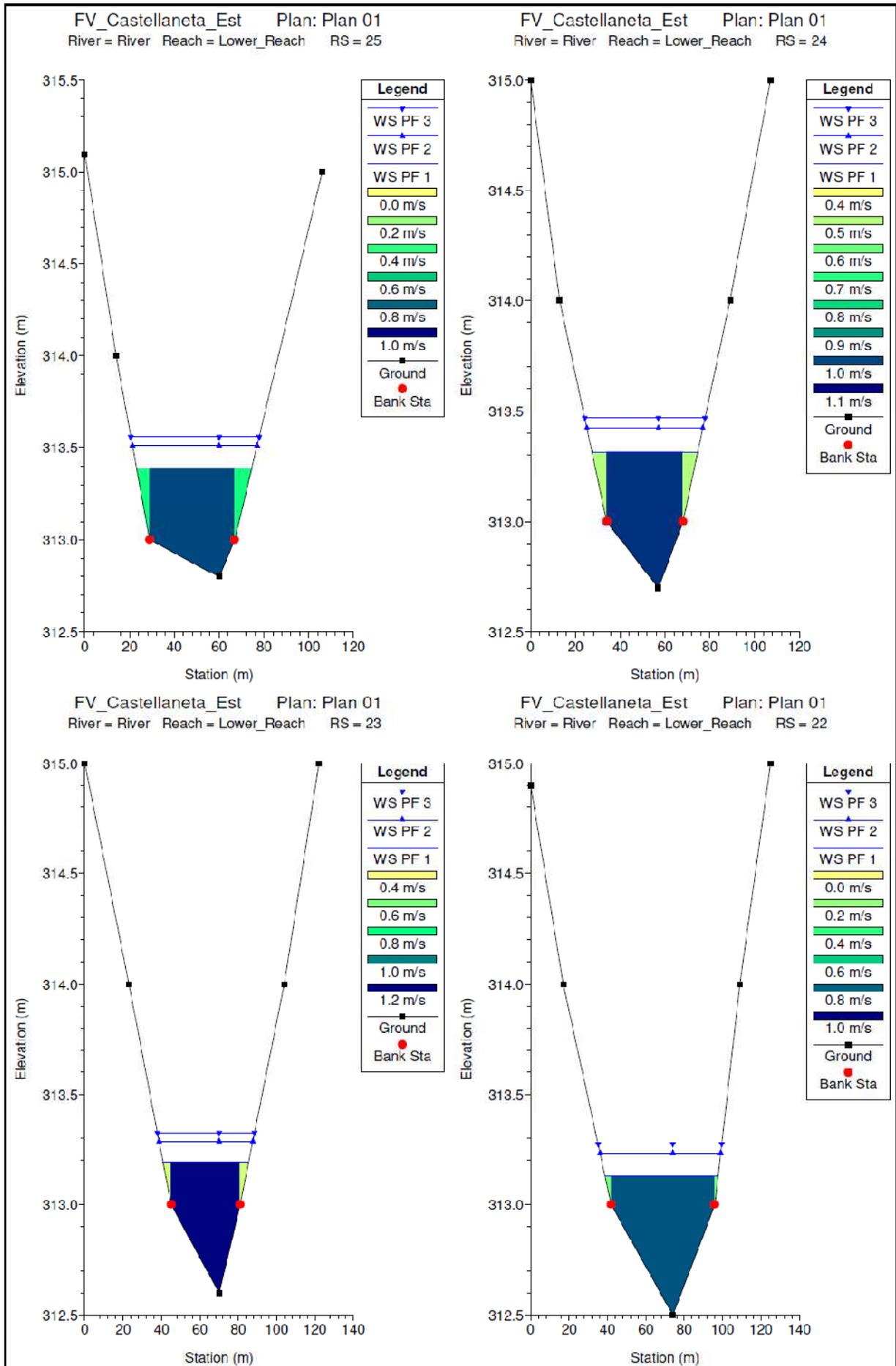


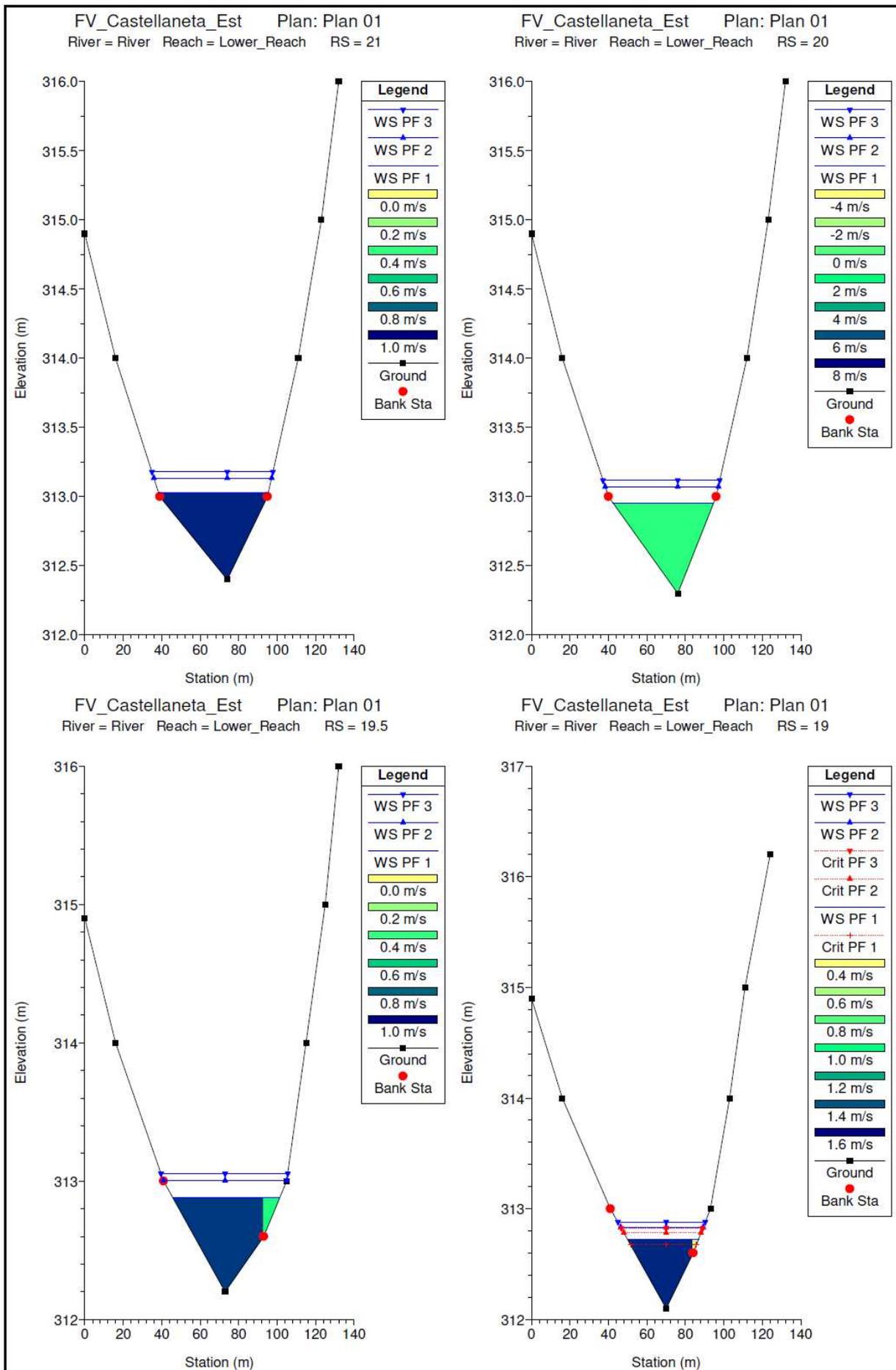


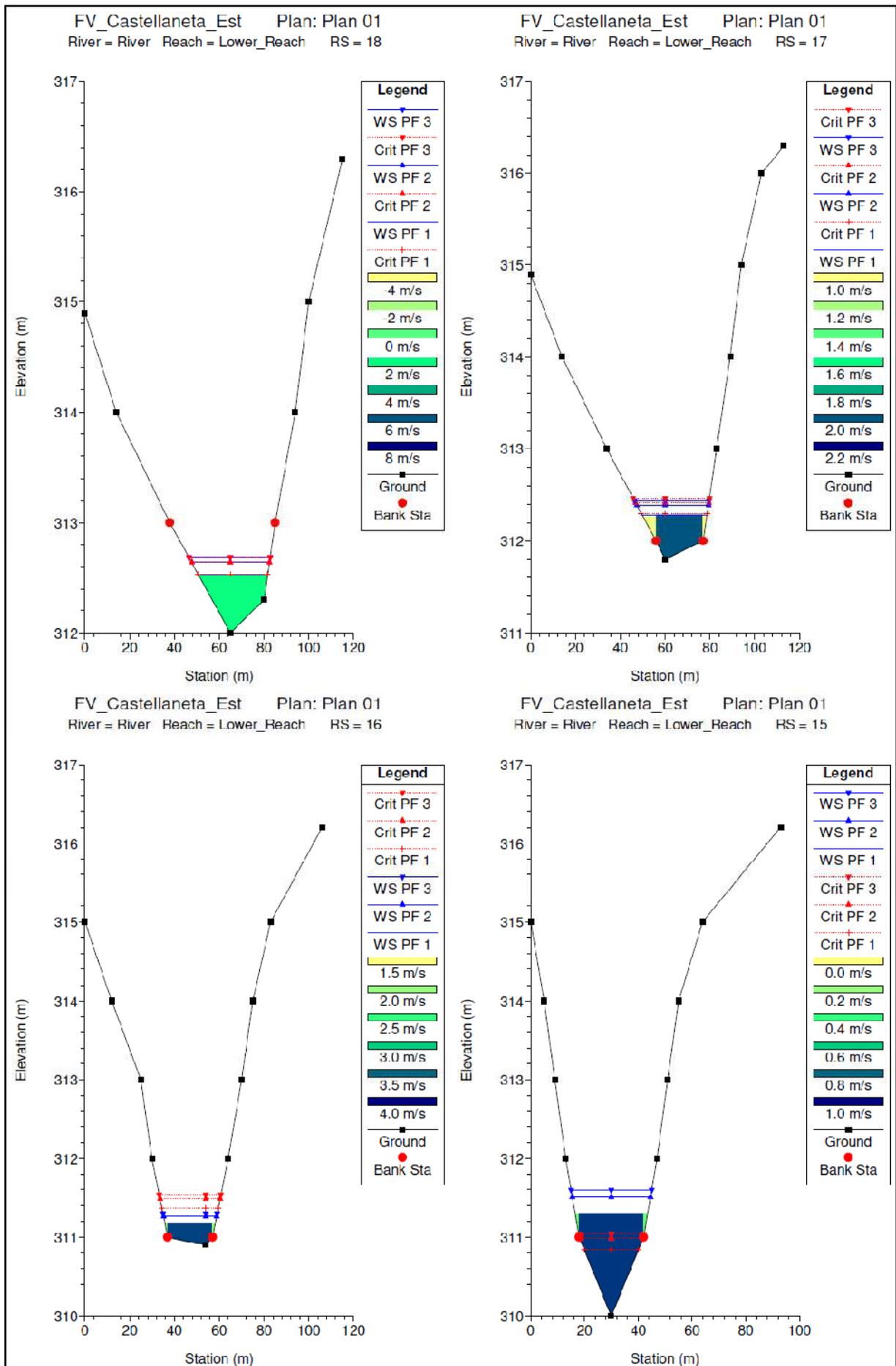


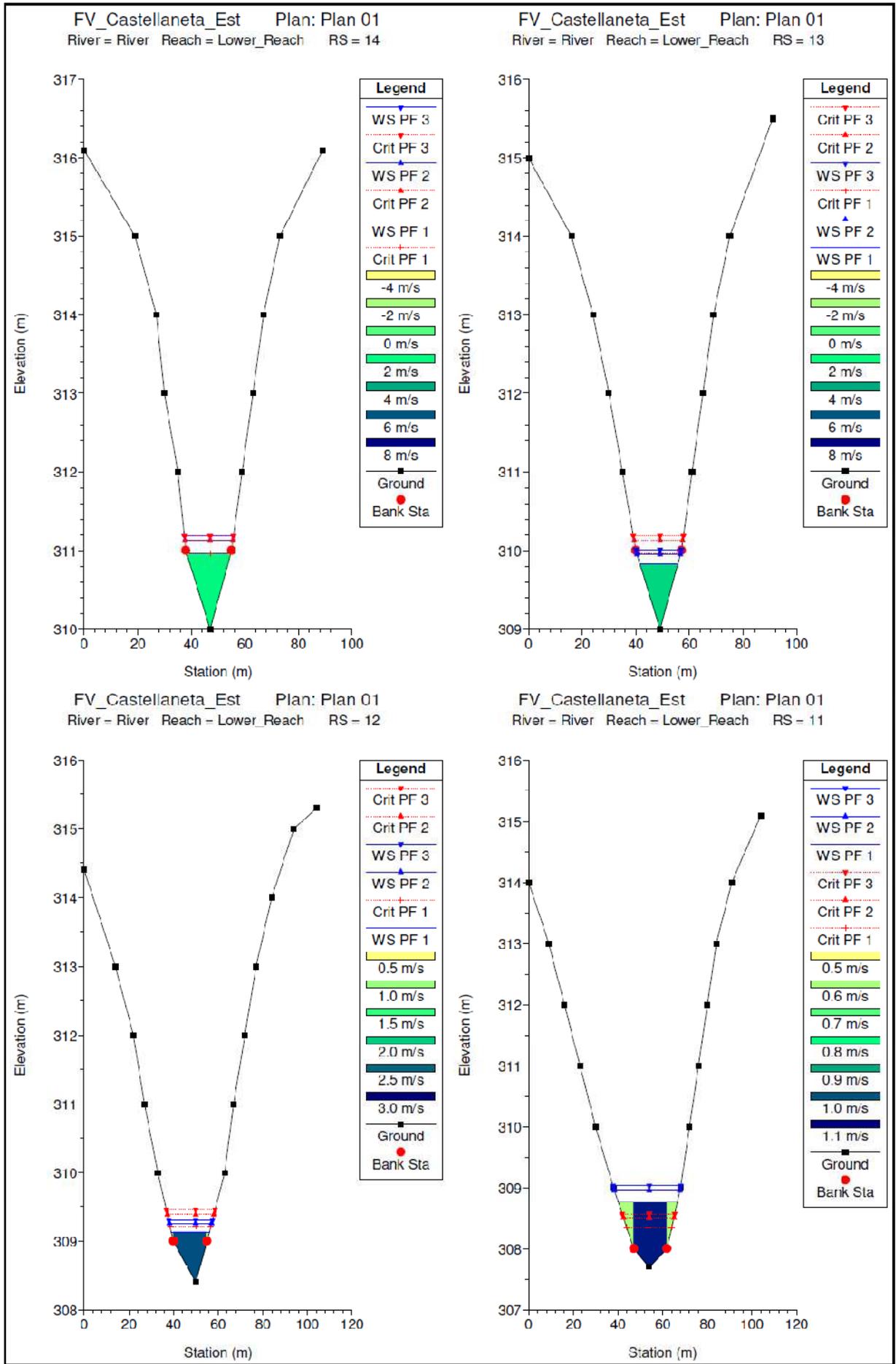


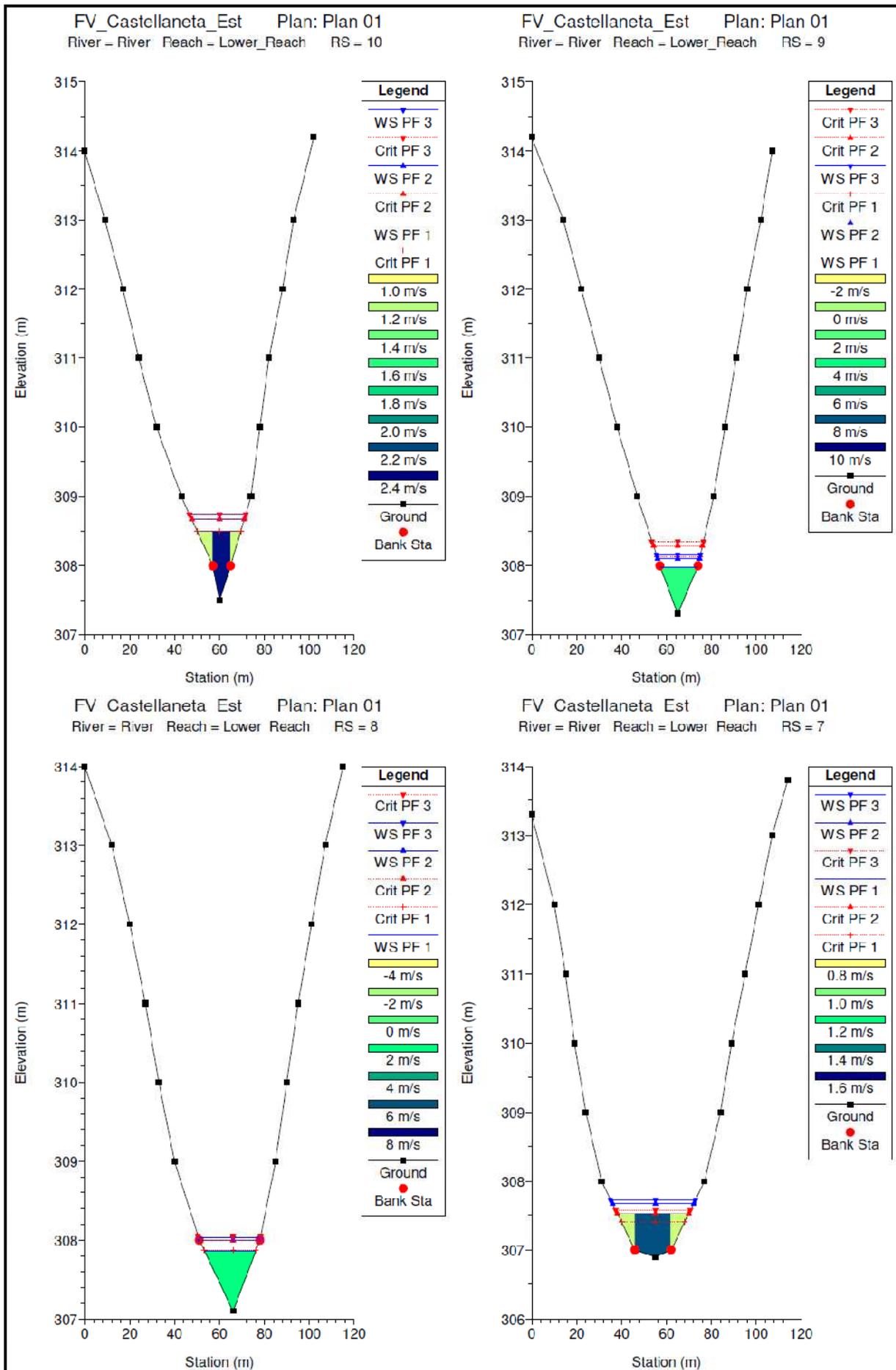


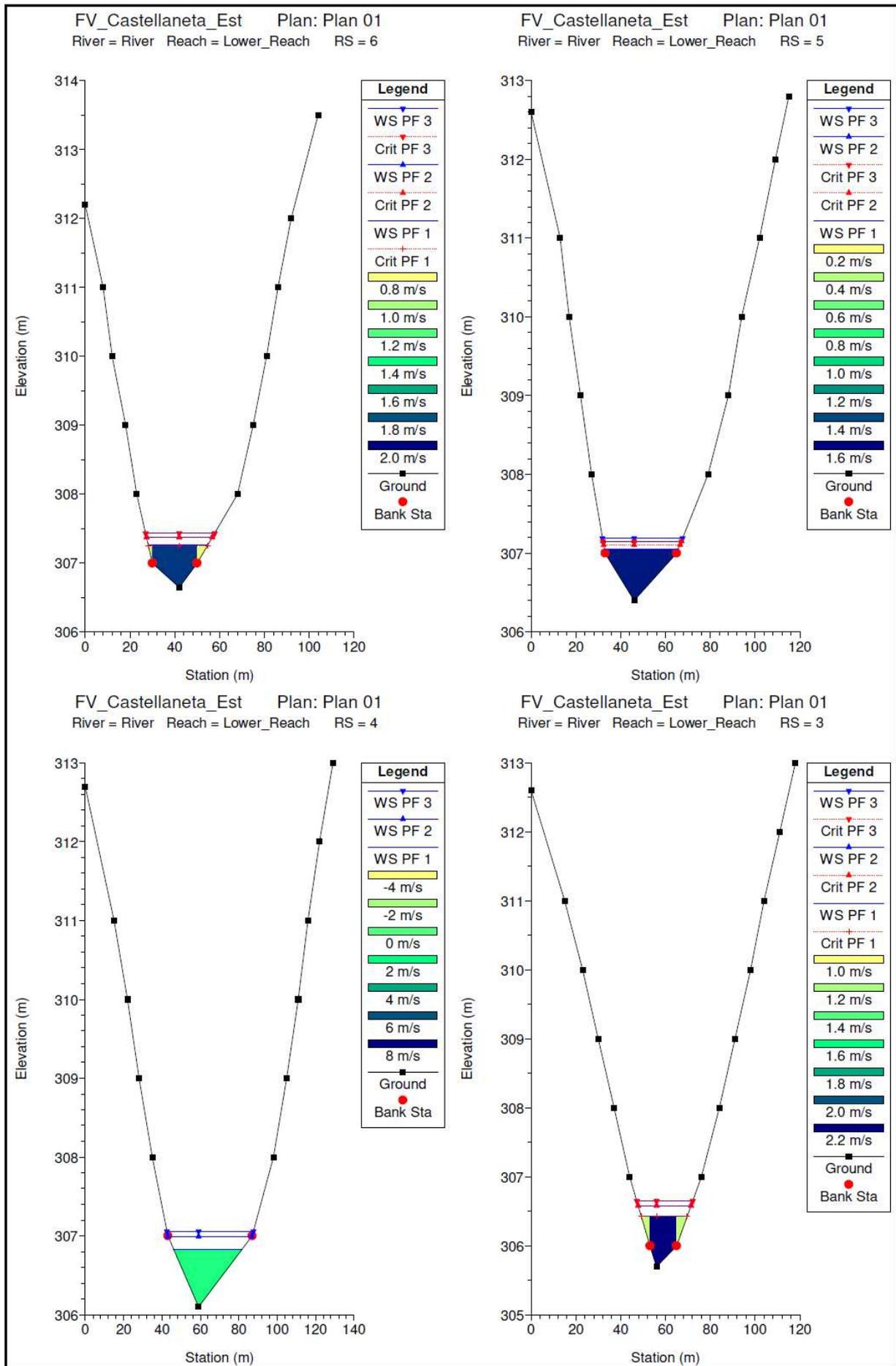


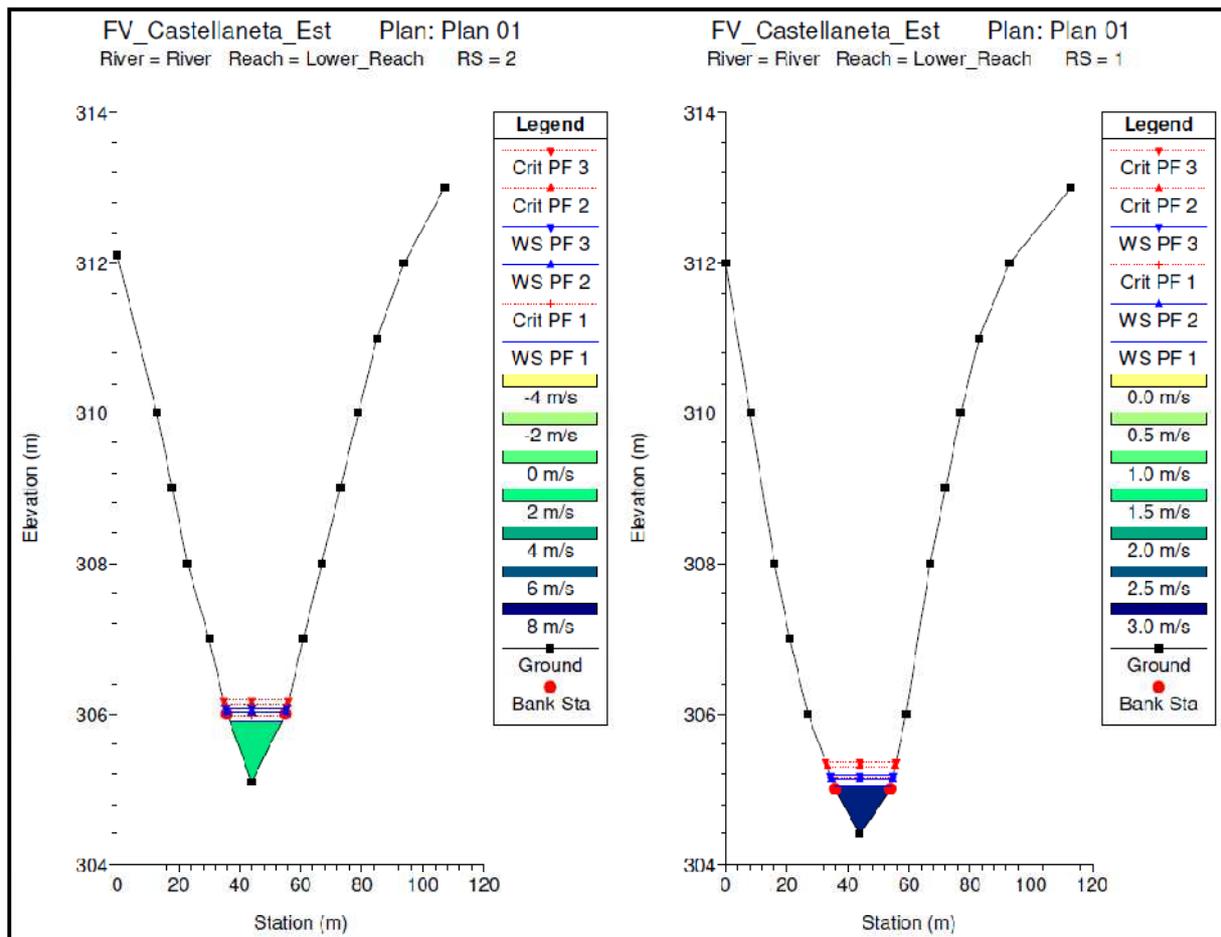






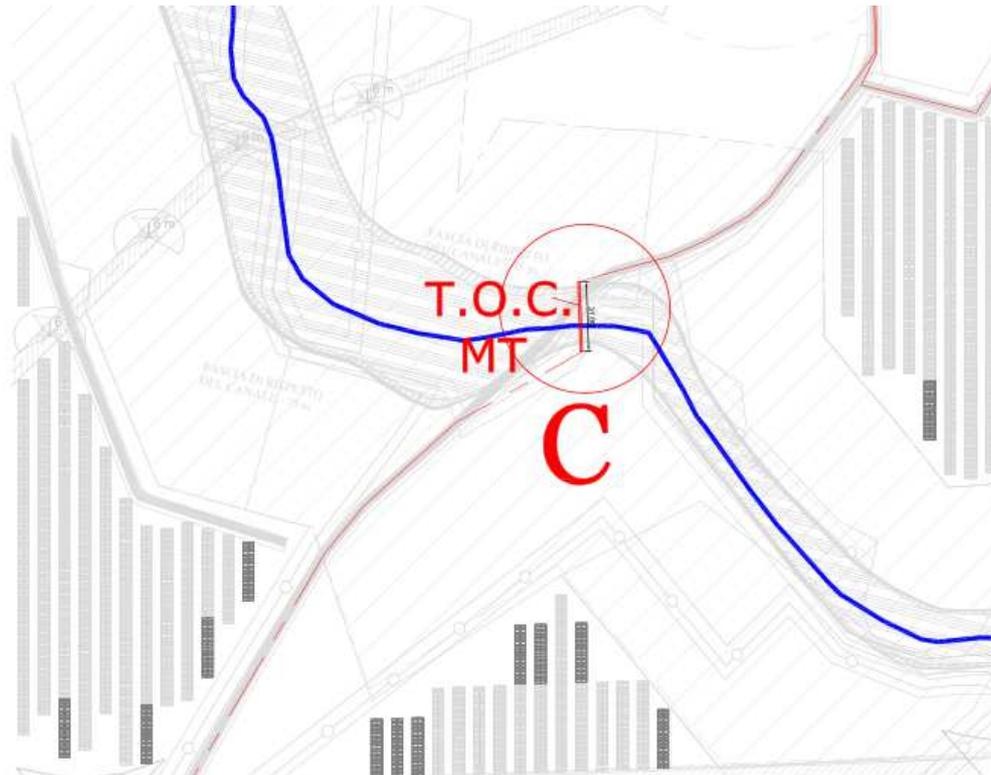






Per quanto riguarda la intersezione tra cavidotti in progetto e alveo di impluvio, il layout di impianto prevede un cavidotto MT del diametro nominale  $\varnothing$  100 mm, intersecante il tronco di asta lungo il bordo del sentiero carrabile posto a valle nella direzione del flusso idrico. I pozzetti di ingresso e uscita della trivellazione si posizioneranno ad una distanza reciproca di 31 metri, ampiamente superiore rispetto alla larghezza della fascia di esondazione cinquecentennale nel punto di intersezione.

Anche in questo caso di studio, come per il tronco Ovest, la simulazione di flusso in alveo in condizioni di moto permanente ha restituito un regime di deflusso superficiale per piena critica che prevede il sormonto della corrente idrica sulla sede carrabile del sentiero in terra intersecato. Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico con il dettaglio del tracciato di progetto del cavidotto, le fasce di esondazione associate all'impluvio ed il tratto di posa (di lunghezza pari a 31 metri) interessato da metodologia T.O.C.:



### Criteri generali per la esecuzione delle T.O.C.

La progettazione di una trivellazione orizzontale controllata richiede, nell'ipotesi che esistano condizioni litologiche del sottosuolo che non la impediscano, come elemento essenziale la definizione del profilo di trivellazione che unisca il punto di entrata con il punto di uscita. Dal punto di vista tecnico ciò comporta effettuare una serie di verifiche ed operare delle scelte che dipendono dalle caratteristiche morfologiche, litologiche e geotecniche del sito, nonché dalle proprietà meccaniche e geometriche della tubazione da installare. In sintesi si devono considerare i seguenti aspetti:

- localizzazione dei punti di entrata e uscita
- profondità in corrispondenza di punti critici
- raggi di curvatura
- angoli di ingresso e di uscita
- individuazione del corridoio litologicamente idoneo
- resistenza del terreno alla pressione dei fanghi
- rischio di sifonamento degli argini (se esistenti)
- verifica dei cedimenti indotti.

I punti estremi della trivellazione vengono scelti sulla base delle esigenze di sottopassare in profondità “ostacoli” che non è possibile attraversare in superficie con

tecnica tradizionale (corsi d'acqua, strade, ferrovie, zone sensibili, ecc.). In corrispondenza dei punti di ingresso e di uscita della trivellazione, deve esserci sufficiente spazio per realizzare temporanee aree di lavoro, in genere più estesa quella di ingresso dove si posizionano il rig e tutte le attrezzature di trivellazione.

Naturalmente tali aree, la cui estensione dipende dalla potenza del rig da impiegarsi e dalla lunghezza della trivellazione, devono risultare accessibili, o rese facilmente accessibili, ai mezzi di lavoro e di trasporto ed essere possibilmente a morfologia pianeggiante o comunque poco acclive al fine di minimizzare i movimenti terra e successivi ripristini. L'area di uscita deve essere posizionata in modo che sia disponibile adeguato spazio per la predisposizione di una pista ove stendere l'intera stringa di varo, in allineamento con la direzione di uscita della TOC e possibilmente di lunghezza non inferiore a quella della TOC.

In caso di indisponibilità di sufficiente spazio può essere valutata la possibilità di predisporre la stringa in due o più spezzoni, soluzione che però si preferisce evitare in presenza di terreni sciolti soprattutto per TOC di largo diametro.

La profondità che si deve assegnare al profilo di trivellazione dipende da una parte dal margine di sicurezza che si vuole tenere in corrispondenza di tali punti critici da sottopassare e dall'altra da esigenze di carattere geotecnico intrinseche alla trivellazione.

In merito alla profondità da tenere al di sotto degli "ostacoli", se si tratta di corsi d'acqua o frane, occorre valutare rispettivamente tramite adeguate verifiche di tipo idraulico o geotecnico la probabile evoluzione morfologica planoaltimetrica dell'alveo o la profondità della superficie di scivolamento, tenendo presente un orizzonte temporale adeguato alla vita dell'opera. Un altro aspetto importante da tenere in debito conto, spesso però sottovalutato, è quello relativo alla resistenza del terreno nei confronti della pressione dei fanghi di trivellazione. Tale aspetto va affrontato in fase progettuale in quanto condiziona la scelta del profilo di trivellazione. Infatti una TOC troppo superficiale può determinare la rottura del terreno sovrastante con venuta a giorno dei fanghi e conseguenti danni ambientali.

Nel caso di studio in esame, avendo considerata idonea la tipologia di terreni interessati dalle trivellazioni (mai privi di componente fine al loro interno), la vita prevista per le opere in progetto e l'entità dei fenomeni erosivi che è plausibile attendere negli alvei indagati nel periodo di tempo suddetto, tenuto conto che tutti i casi di trivellazione prevedono percorsi planimetrici rettilinei e che le condotte da posare hanno sempre diametro nominale inferiore al DN400, si ritiene sufficiente

prevedere una profondità di posa minima rispetto al fondo del singolo alveo intersecato, pari a 3 metri lineari.

## **CONCLUSIONI**

L'indagine descritta nella presente relazione ha lo scopo di analizzare i deflussi idrici superficiali di origine meteorica relativi a eventi di piena critica ( $Tr = 30, 200$  e  $500$  anni) per due distinti tronchi di asta idrografica riportati nella cartografia ufficiale e interferenti con le aree di impianto di un progetto che mira a conciliare la attività agricola con la produzione di energia elettrica a mezzo di installazioni fotovoltaiche. Un terzo compluvio riportato nella Carta Idrogeomorfologica si individua in prossimità dei lotti di impianto disposti a Nord-Est dell'area di Progetto e, in prima analisi, è stato sottoposto a verifica di flusso in alveo dato che si voleva valutare la possibilità di occupare ulteriori lotti per le installazioni; allo stato attuale del layout di progetto, il percorso principale di questa terza asta, così come riportato in mappa, si sviluppa a valle dei lotti più vicini e comunque la distanza minima dalle opere non è mai inferiore a 150 metri lineari.

La geometria dei due sistemi indagati è stata descritta, nel software di simulazione, tramite le informazioni plano altimetriche ricavate da un rilievo topografico in possesso della committenza e realizzato con strumentazione "aerea".

L'indagine ha consentito di descrivere le fasce di esondazione dei tronchi di impluvio e, quindi, di determinare le potenziali aree golenali dei sistemi idrici. Il risultato grafico delle fasce di esondazione è consultabile negli elaborati grafici di progetto allegati, in cui si evidenzia il layout planimetrico degli impianti. Il progettista, sulla scorta della suddetta informazione, ha provveduto a "modulare" il posizionamento delle installazioni impiantistiche di progetto in maniera da evitare la occupazione di tali aree golenali. Pertanto nessun tracker o cabina o altro manufatto andrà ad interferire con le aree potenzialmente allagate in occasione di piena meteorica critica. Per quanto riguarda i cavidotti, la loro posa, per l'intero tratto di interferenza con la fascia di esondazione cinquecentennale del singolo impluvio intersecato, verrà effettuata con metodologia T.O.C., avendo cura di realizzare i pozzetti di ingresso e uscita delle trivellazioni esternamente a tali fasce.

Taranto, li 25/01/2022

Il TECNICO

Ing. Luca GIANANTONIO