# Comune di Sestri Levante


STUDIO TECNICO ASSOCIATO
ING. SERGIO BRIZZOLARA & ING. STEFANO STURLA
via Cap. Renato Orsi, 31/20
16043 Chiavari (GE)
P.I.V.A. e C.F.: 01455710994
☎ +39 0185 370127
+39 0185 368280
b3s@b3s.it – b3s@pec.b3s.it
dott. ing. Sergio Brizzolara – sergio@b3s.it
dott. ing. Stefano Sturla – stefano@b3s.it





## interventi per attenuazione del rischio idrogeologico nella zona di San Bartolomeo e via Monsignor Vattuone

Piano di Bacino stralcio D.L. 180/98 e ss.mm.ii. – ambito 17 torrente Gromolo (rio San Giuseppe – rio della Ginestra – rio della Madonnetta)

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

**(D. Lgs. 50/2016 – art. 23 – comma 5 + comma 6)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E IDRAULICA + MODELLO IDRAULICO

STATO DI PROGETTO

TAV. 10

SCALA

STABS 0951

| REV. | data | motivazione |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | novembre 2021 | prima emissione |

il Responsabile del Procedimento


questo documento è di proprietà esclusiva – è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza specifica autorizzazione

# INDICE

Premessa ..... 3

Problematica in atto ..... 5

Valutazione bacini idrografici e relative portate ..... 9

Descrizione stato attuale ..... 12

Valutazione idraulica stato attuale ..... 21

Proposte progettuali analizzate ..... 25

Soluzione progettuale proposta ..... 34

Valutazione idraulica stato di progetto ..... 45

Valutazione volumi esondabili ..... 53

Aspetti catastali ..... 68

Cantierizzazione dell'opera ..... 69

Possibile suddivisione in lotti ..... 70

Ipotetico scenario di messa in sicurezza globale delle aree ..... 77

## *Premessa*

Il presente elaborato (relazione illustrativa e idraulica, tavola 10) è da intendersi come parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica inerente gli: "*interventi per attenuazione del rischio idrogeologico nella zona di San Bartolomeo e via Monsignor Vattuone*" – Piano di Bacino stralcio D.L. 180/98 e ss.mm.ii. – ambito 17 torrente Gromolo *(rio San Giuseppe – rio della Ginestra – rio della Madonnetta).*

Il presente elaborato risulta in particolare finalizzato alla descrizione della criticità in atto e ai possibili interventi finalizzati alla massima mitigazione del rischio possibile esistente nelle aree; particolare attenzione verrà dunque riferita agli aspetti idraulici, da ritenersi preponderanti nell'ambito dell'intervento in oggetto.

In calce alla presente relazione illustrativa e idraulica viene riportato il modello idraulico di stato di progetto.

Per quanto attiene gli aspetti relativi al censimento delle interferenze con i sottoservizi, aspetto particolarmente significativo per l'intervento in oggetto, al di là di qualche considerazione riportata nella presente relazione, si rimanda alla tavola 09 appositamente predisposta. Si sottolinea comunque sin d'ora come lo spostamento dei sottoservizi dovrà avvenire in piena sinergia con l'intervento pubblico.

Per quanto concerne gli aspetti ambientali, si rimanda alla tavola 11 (contenente, oltre allo studio di prefattibilità ambientale, anche il piano di manutenzione dell'opera e le prime indicazioni e misure per stesura piani di sicurezza), nonché alla documentazione allegata alla procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA/screening attivata parallelamente alla presente progettazione e in merito alla quale si è ricevuta nota di "*richiesta integrazioni ex. art. 19 c.2 D.Lgs. 15/2006 – pratica S838*" protocollo generale comune di Sestri Levante n° 0048807/2021 del 15/11/2021: l'aggiornamento del progetto di fattibilità tecnica ed economica tiene già conto delle suddette richieste e in particolare nell'ambito della presente relazione si provvede a rispondere alle principali richieste del Settore Difesa del Suolo,

relative alla valutazione dell'intervento sotto l'aspetto idraulico. Per quanto attiene le restanti richieste (Settore Ecologia, Settore Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo e Settore Ecosistema Costiero e Acque) si rimanda alla nota integrativa allo studio preliminare ambientale, nota appositamente predisposta.

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica è da considerarsi come il compendio di un percorso progettuale già avviato diversi anni fa, il tutto a seguito di confronti con alcuni degli Enti che dovranno procedere alla sua valutazione ed approvazione.

In particolare, il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica costituirà la base per l'identificazione di un primo lotto di intervento, stante il finanziamento di euro 980.000,00 ricevuto dal Comune di Sestri Levante per la realizzazione del suddetto primo lotto, su cui poi saranno specificatamente concentrate le successive fasi progettuali (riferimento finanziamento: Decreto Interministeriale del Ministro dell'Interno di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze del 23/02/2021).

## *Problematica in atto*

L'intervento di cui in oggetto risulta finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico ad oggi esistente a seguito di possibili esondazioni del rio San Giuseppe (nel tratto urbano denominato anche canale di via Monsignor Vattuone) e dei suoi ulteriori due affluenti (rio della Madonnetta e rio della Ginestra), tutti ubicati in territorio comunale di Sestri Levante.

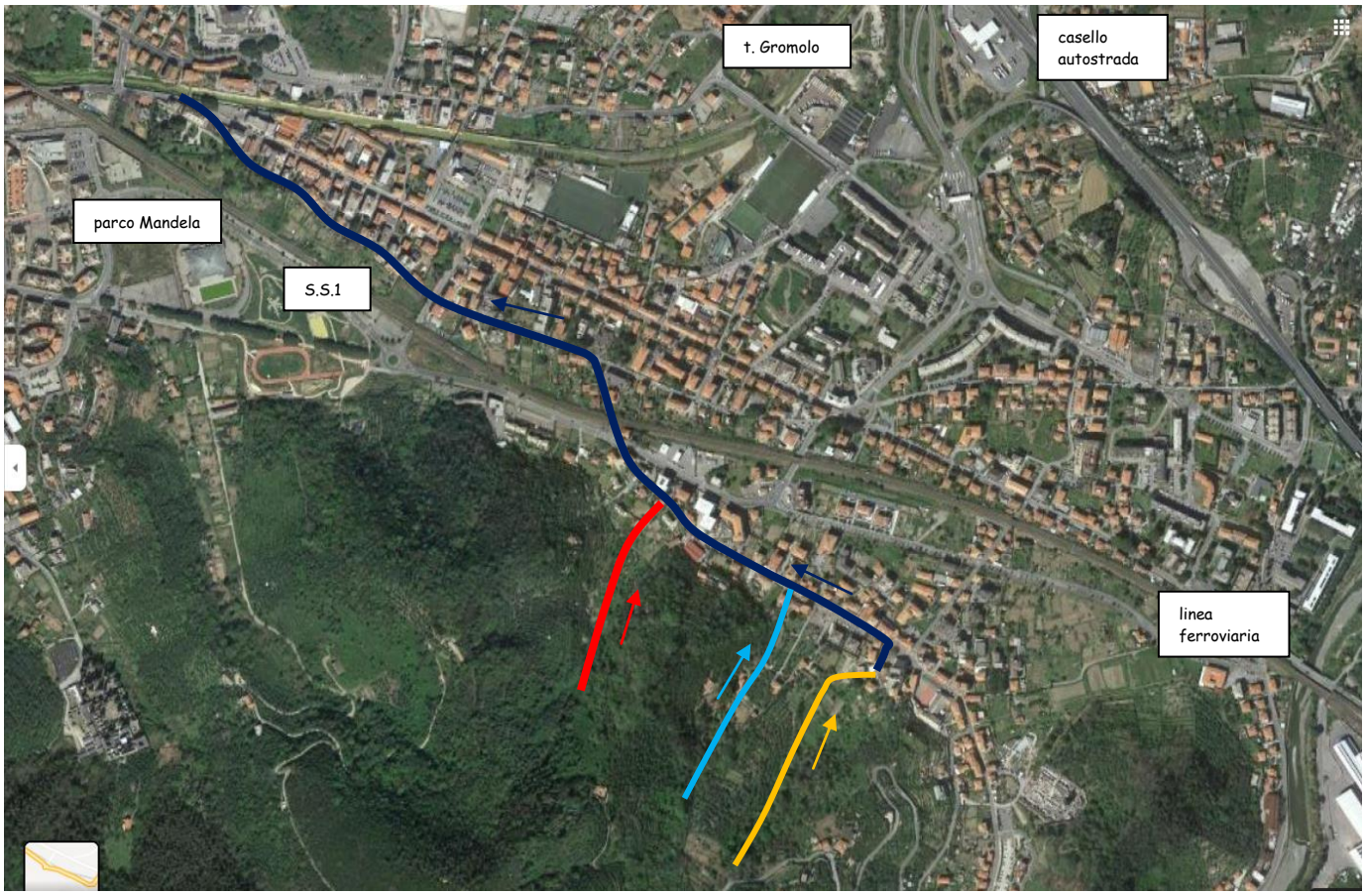



***figura 1*** *: stralcio immagine satellitare con indicato in **blu** tratto rio San Giuseppe coperto, in **giallo** rio San Giuseppe a cielo aperto, in **azzurro** rio della Ginestra, in **rosso** rio della Madonnetta*

Il rio San Giuseppe (o canale di via Mons. Vattuone), ad esclusione del suo tratto collinare, risulta ad oggi totalmente tombinato, sino al suo sfocio nel torrente Gromolo in sinistra idraulica, immediatamente a valle del ponte pedonale di Santo Stefano; in particolare il rio San Giuseppe scorre al di sotto di alcune strade cittadine dell'abitato di Sestri Levante, quali via Monsignor Vattuone, via Cagliari e via Antica Romana Orientale. Circa 150 ml a valle della Chiesa di San Bartolomeo, in sinistra idraulica del rio San Giuseppe confluisce il rio della Ginestra; ulteriori 230 ml a valle, sempre in sinistra idraulica, nel rio San Giuseppe confluisce anche il rio della Madonnetta.

Dal punto di vista idrogeologico, il rio San Giuseppe ricade all'interno della perimetrazione del bacino imbrifero del torrente Gromolo (Piano Bacino Stralcio D.L. 180/98 e ss.mm.ii. – ambito 17); tuttavia il rio San Giuseppe e i suoi affluenti non risultano indagati nell'ambito del suddetto Piano di Bacino. L'unico riferimento al suddetto rio si trova nella relazione generale relativa al torrente Gromolo, ove a pagina 63, con riferimento alle esondazioni storiche del torrente Gromolo (anni 1948, 1953, 1977, 1979 e 1981) si specifica che: "*altre inondazioni sono state causate nei medesimi anni dall'inadeguatezza ……. e del rio S. Giuseppe, che percorre la zona di Via Antica Romana Orientale e confluisce alla sinistra del Gromolo in prossimità dello stesso ponte*".

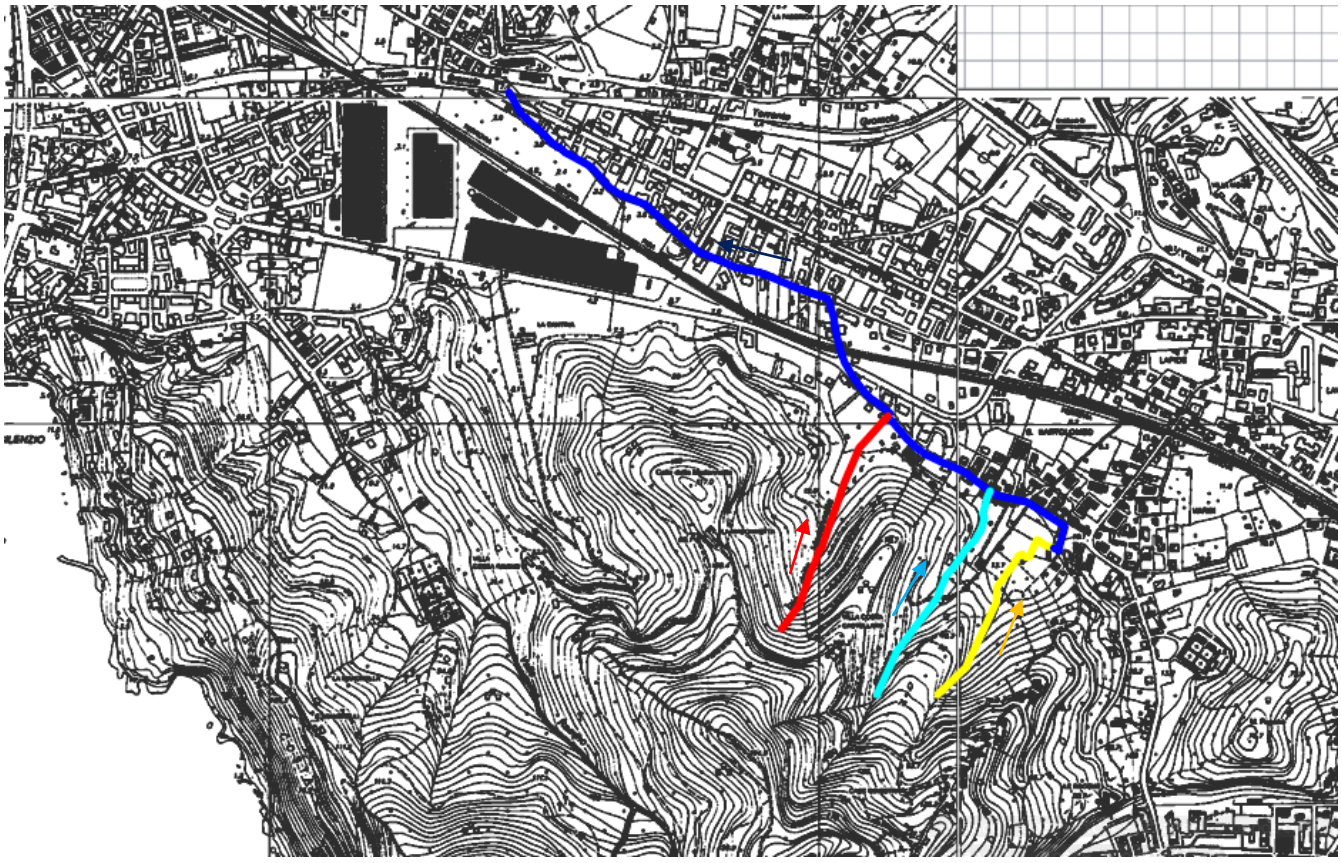


***figura 2:*** *stralcio C.T.C. comune di Sestri Levante con indicato in* ***blu*** *tratto rio San Giuseppe coperto, in* ***giallo*** *rio San Giuseppe a cielo aperto, in* ***azzurro*** *rio della Ginestra, in* ***rosso*** *rio della Madonnetta*

L'insufficienza idraulica delle sezioni esistenti viene peraltro anche confermata dalla carta delle fasce di inondabilità di Piano di Bacino, ove, pur come già riportato non essendo stata sviluppata un'analisi idraulica specifica per il corso d'acqua, le aree a monte del rilevato ferroviario risultano mappate in colore verde scuro, ovvero "aree soggette ad eventi idrologici" a riprova del fatto che in passato siano avvenute esondazioni, ma senza che ciò sino ad ora abbia comportato la valutazione di vere e proprie fasce di inondabilità.

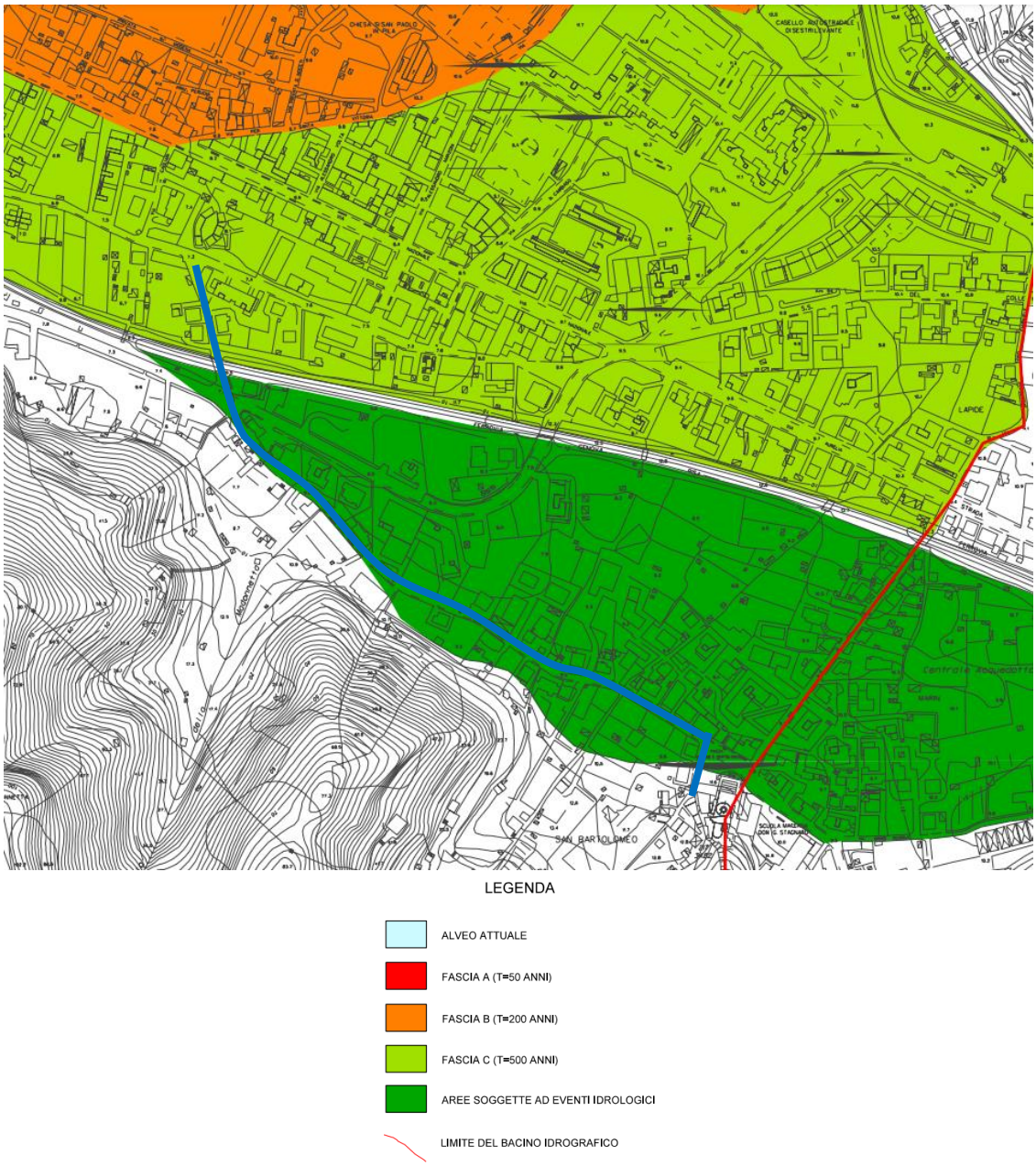



***figura 3:*** *stralcio carta fasce di inondabilità - PDB Ambito 17 torrente Gromolo – in* ***blu*** *tratto corso d'acqua oggetto di intervento*

Come si riporterà con maggiore dettaglio di seguito, tutto il tratto di corso d'acqua "urbano" compreso tra via Vattuone, l'attraversamento della S.S.1 – via Fascie e via Cagliari risulta particolarmente critico sotto l'aspetto idraulico. Tuttavia, la risoluzione di tale problematica è particolarmente difficoltosa, stante l'elevatissima urbanizzazione delle aree e dunque la difficoltà nel garantire ai corsi d'acqua (che in tale tratto assumono a tutti gli effetti la funzione di drenaggio urbano delle acque bianche) una sezione consona allo smaltimento delle portate di piena eccezionali.

## *Valutazione bacini idrografici e relative portate*

Come già riportato in precedenza, dal punto di vista idrogeologico il rio San Giuseppe è un affluente del torrente Gromolo e ricade pertanto all'interno Piano Bacino Stralcio D.L. 180/98 e ss.mm.ii. – ambito 17.

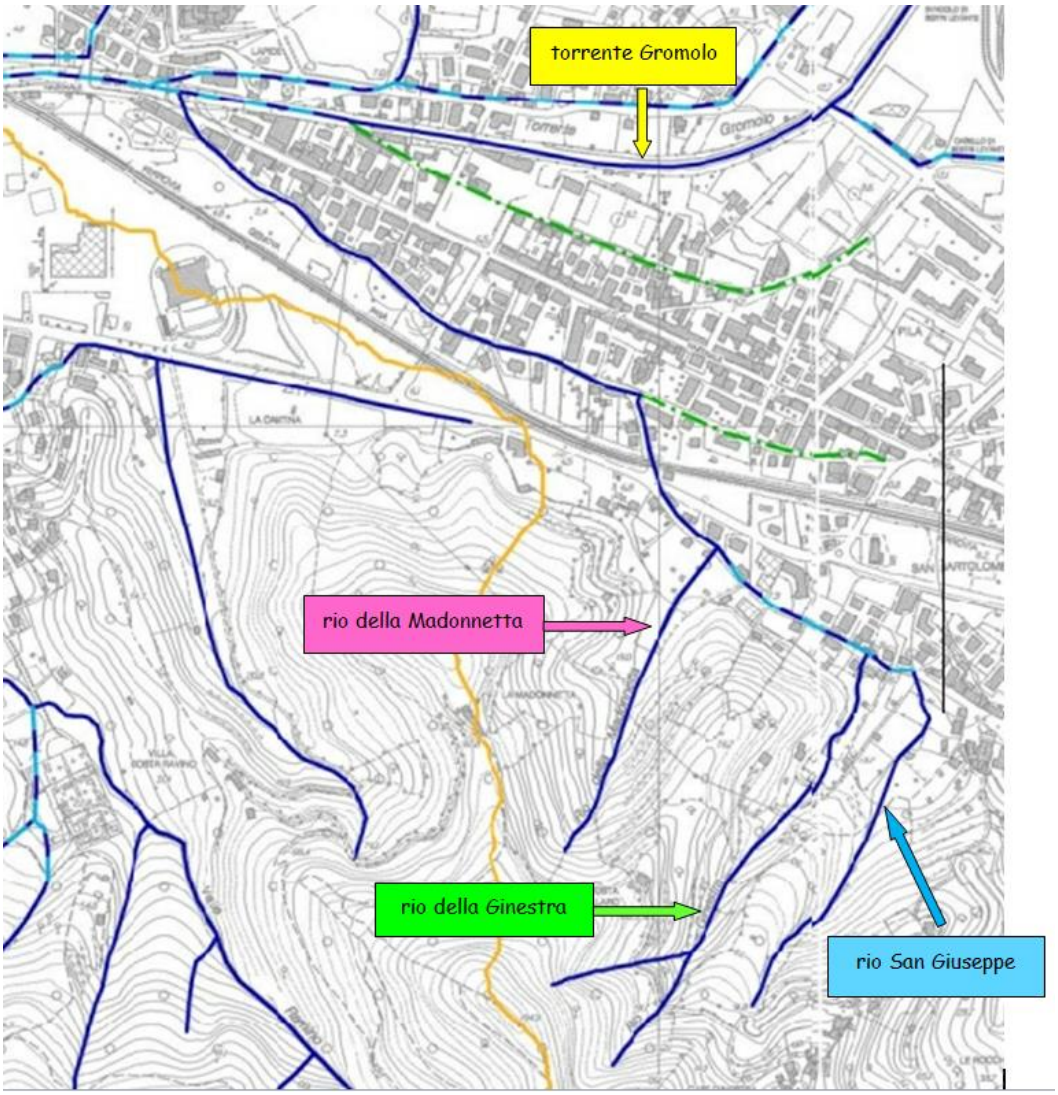



***figura 4:*** *stralcio carta del reticolo idrografico - D.G.R. 507/2019*

La suddetta cartografia riporta peraltro con la simbologia a tratteggio blu-azzurro soltanto una parte del corso d'acqua lungo via Vattuone, mentre in realtà la tombinatura prosegue sino al suo sfocio nel torrente Gromolo.

Analizzando i bacini idrografici dei tre corsi d'acqua oggetto di analisi, si può osservare come il rio della Ginestra e il rio della Madonnetta alla loro immissione nel canale principale al di sotto di via Mons. Vattuone presentino entrambi bacini pari a circa 0,12 kmq e dunque siano ricompresi nel reticolo idrografico di terzo livello (rif. Regolamento Regionale n°3/2011 e ss.mm.ii.).

Anche il rio San Giuseppe o canale di via Mons. Vattuone, con riferimento alla sezione di chiusura immediatamente a monte dell'immissione del rio della Ginestra, presenta un bacino imbrifero di circa 0,12 kmq. Con riferimento invece alla sezione di chiusura in corrispondenza dell'incrocio tra via Cagliari e via Antica Romana Orientale, per il rio san Giuseppe si ottiene una superficie complessiva pari a circa 0,42 kmq (reticolo idrografico di secondo livello). Allo sfocio nel torrente Gromolo, il bacino idrografico presenta una superficie complessiva pari a circa 0,50 kmq (reticolo idrografico di secondo livello).

Al fine di stimare le portate caratteristiche dei vari rivi, una volta valutate le tipologie dei bacini idrografici di monte, con alvei in ambiente totalmente naturale e non antropizzato, si è scelto di utilizzare la metodologia proposta dal CIMA di Savona, ritenuta quella più realistica in relazione alla casistica in esame.

In particolare si è utilizzata la metodologia per bacini imbriferi di superficie inferiore a 2 kmq; i parametri del bacino idrografico presi in esame sono i seguenti:

- longitudine del tratto del corso d'acqua interessato;
- classe del bacino, in funzione della percentuale di aree impermeabili.

In funzione dei due parametri di cui sopra, viene fornito in forma tabellare il coefficiente unitario per area drenata pari a 2 kmq.

La portata per il dato tempo di ritorno risulta pertanto pari a:

$$Q_T = K_T \; x \; A \; x \; U_{A=2}$$

in cui A è la superficie drenata espressa in kmq, $U_{A=2}$ è il contributo unitario per area pari a 2 kmq e $K_T$ è il fattore di frequenza delle portate fornito in forma tabellare.

Applicando la suddetta metodologia ai vari rami di corso d'acqua analizzati, si ottengono i seguenti valori di portata caratteristici dei vari tempi di ritorno.

| rio | Superficie [kmq] | Q30 anni [mc/s] | Q50 anni [mc/s] | Q200 anni [mc/s] | Q500 anni [mc/s] |
|---|---|---|---|---|---|
| rio Ginestra | 0,12 | 2,05 | 2,45 | 3,54 | 4,26 |
| rio Madonnetta | 0,12 | 2,05 | 2,45 | 3,54 | 4,26 |
| rio San Giuseppe – monte immissione rio Ginestra | 0,12 | 2,05 | 2,45 | 3,54 | 4,26 |
| rio San Giuseppe – monte immissione rio Madonnetta | 0,26 | 4,43 | 5,30 | 7,67 | 9,23 |
| rio San Giuseppe – incrocio via Cagliari – via A. Romana Orientale | 0,42 | 7,16 | 8,57 | 12,40 | 14,92 |
| rio San Giuseppe – sfocio nel torrente Gromolo | 0,50 | 8,53 | 10,20 | 14,76 | 17,76 |

I valori di portata di cui sopra, indipendentemente da modellazioni idrauliche di vario tipo ed eventuali valutazioni in merito ai volumi di piena, portano – stante la palese insufficienza delle sezioni di deflusso dei vari corsi d'acqua nei tratti "urbani" – ad allagamenti piuttosto frequenti per l'intera zona, anche in caso di eventi atmosferici di media entità.

Tali valori di portata sono peraltro a favore di sicurezza anche per il fatto che non tengono conto del (comunque modesto) contributo di portata che viene smaltito da una tubazione esistente con partenza in corrispondenza della sezione 52 e diretta nel torrente Petronio, tubazione di cui si discuterà più in dettaglio in seguito.

## *Descrizione stato attuale*

Al fine di rappresentare al meglio la situazione attuale nonché verificare le sezioni del canale esistente al di sotto della viabilità, si è proceduto a realizzare un rilievo topografico del tratto tombinato del rio San Giuseppe, per un'estensione di circa 1.450 ml, tramite l'utilizzo di GPS e stazione totale. Si è riservata particolare attenzione all'ubicazione e alle quote dei chiusini con riferimento sia alla canalizzazione oggetto di studio sia ad altre utenze esistenti; come sistema altimetrico di riferimento si è adottato quello della Carta Tecnica Comunale (C.T.C.) aggiornata, fornitaci dal comune di Sestri Levante.

Di seguito si propone una descrizione della condizione attuale dei luoghi analizzati, partendo da monte e dirigendosi verso valle. Si farà riferimento alle sezioni idrauliche, desumibili dagli elaborati grafici (in particolare planimetrie e profilo longitudinale).

In primis si fa presente come tutti e tre i corsi d'acqua oggetto di analisi presentino un tratto di monte a cielo aperto, con alveo per lo più naturale, a sola esclusione dei tratti immediatamente a monte della confluenza nel canale esistente al di sotto di via Monsignor Vattuone, ove l'elevata urbanizzazione dei luoghi ha "imposto" una loro regimazione "artificiale".

In particolare, il rio San Giuseppe nel suo tratto a cielo aperto immediatamente a monte di piazza chiesa di San Bartolomeo è stato oggetto di interventi idraulici, con la formazione di una vasca di sedimentazione del materiale detritico associato alle piene e un successivo tratto di valle a cielo aperto con sponde in cls parzialmente rivestite in pietra e una serie di sogliette di fondo in cls, seguito ancora a valle da un tratto coperto con sezione rilevante (circa 200 cm x 145 cm).

In canale "ricalca" peraltro in tale tratto il percorso cartografico del rio.



***figura 5:*** *tratto a cielo aperto rio San Giuseppe - vasca di sedimentazione e tratto immediatamente a valle*

In corrispondenza della sezione 53, tale canale devia a 90° verso sinistra, unendosi ad una canalina di scolo delle acque bianche con inizio qualche decina di metri più a monte.

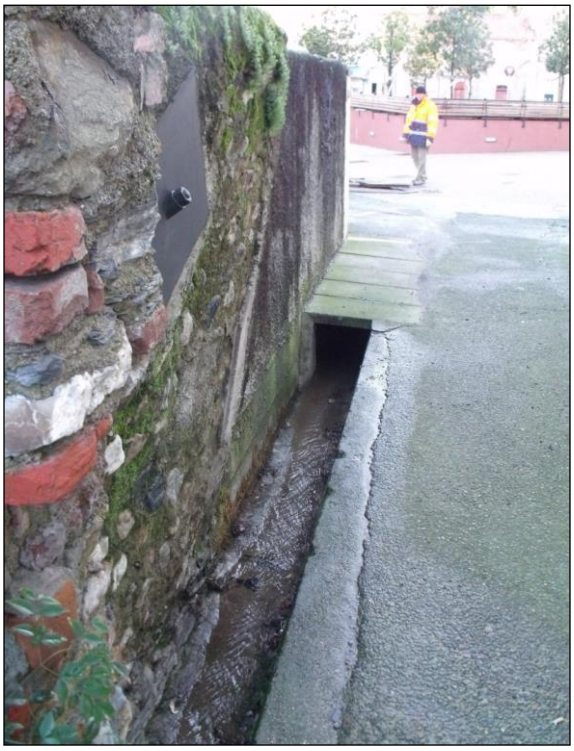


***figura 6:*** *canalina di scolo secondaria proveniente da monte*

Una volta riunificati i due canali, in corrispondenza della sezione 52 è presente un pozzetto da cui si nota come ad oggi la prima portata di magra venga deviata non nel percorso "cartografico" del rio, ovvero verso il torrente Gromolo, quanto piuttosto all'interno di una tubazione di diametro pari a 60 cm che "taglia" la piazza antistante la chiesa, per poi dirigersi verso via N.S. del Soccorso e poi essere smaltita, assieme a diversi altri contributi, verso il torrente Petronio. Di tale tubazione e del sistema di smaltimento delle acque bianche verso il torrente Petronio si discuterà con maggiore dettaglio di seguito, analizzando le varie alternative progettuali possibili.

Nel pozzetto sopra citato (sezione 52) la portata, per iniziare a defluire anche all'interno del canale diretto al torrente Gromolo (percorso cartografato e dunque "naturale" del canale), deve superare uno scalino di fondo di circa 45 cm (la tubazione diretta al torrente Petronio ha invece quota di fondo pari a quella di fondo pozzetto).

Proseguendo verso valle in direzione del torrente Gromolo, il primo breve tratto tombinato del rio San Giuseppe o canale di via Monsignor Vattuone (compreso tra le sezioni 52 e 51), risulta caratterizzato da una sezione rettangolare di dimensioni nette pari a 70 cm x 70 cm.

Il tratto del rio San Giuseppe compreso tra le sezioni 51 e 42 risulta invece caratterizzato da una sezione circolare di diametro pari a 50 cm, il tutto ubicato al di sotto del marciapiede in sinistra di via Monsignor Vattuone.

A partire dalla sezione 50 (incrocio tra piazza Chiesa di San Bartolomeo e via Vattuone) il canale risulta anche caratterizzato da proprietà demaniale, con percorso che segue di fatto l'effettivo andamento del canale stesso e larghezza demaniali generalmente comprese tra circa 100 e 170 cm.




***figura 7**: immagini della canalizzazione urbana del rio San Giuseppe*

Dalla sezione 42 alla sezione 33 il canale assume invece una geometria rettangolare di larghezza netta pari a 70 cm e altezza netta variabile attorno agli 85 ÷ 100 cm, scorrendo sempre al di sotto del marciapiede in sinistra di via Monsignor Vattuone.

Tra le sezioni 41 e 40 si registra l'immissione del rio della Ginestra, elemento che costituisce una notevole criticità, in quanto:

- il rio della Ginestra presenta anche nel suo tratto terminale una pendenza rilevante e dunque le piene arrivano nell'area della confluenza con una notevole velocità e conseguentemente energia;
- la confluenza avviene con un angolo di 90°;
- il canale di via Monsignor Vattuone non presenta alcun allargamento o approfondimento o altro elemento che porti ad un'attenuazione dell'effetto della confluenza;

In sintesi l'acqua e il relativo materiale detritico associato proveniente dal rio della Ginestra "sbatte" sulla parete esterna del canale di via Monsignor Vattuone causando sia un rigurgito verso monte, sia un brusco rallentamento della corrente, con connessa tendenza al deposito del materiale trasportato e relativa ulteriore diminuzione della già ridotta sezione idraulica netta della canalizzazione.

Si segnala come il tratto di monte a cielo aperto del rio della Ginestra sia già stato oggetto di progettazione definitiva inserita in programma P.S.R. 2014-2020 e approvata in linea tecnica con D.G.C. n°52 del 12/03/2018 con formazione di vasca di sedimentazione e altri interventi su fondo e sponde tali da ridurre le criticità ad esso connesse per il canale di via Monsignor Vattuone ed in analogia con quanto già realizzato per il tratto terminale del rio San Giuseppe. Una volta reperiti i fondi necessari per l'esecuzione delle opere sarà dunque possibile mitigare il rischio connesso all'immissione del rio della Ginestra, con in particolare riferimento alla diminuzione del materiale detritico che potrà giungere alla confluenza con il canale di via Monsignor Vattuone.

Si fa peraltro presente come nel tratto di via Monsignor Vattuone prossimo all'immissione del rio della Ginestra, stante i frequenti allagamenti anche a seguito di eventi meteorici non particolarmente significativi e in attesa di intervenire sulla canalizzazione oggetto della presente analisi, il comune di Sestri Levante abbia recentemente proceduto, con risorse economiche proprie, a potenziare la rete di smaltimento delle acque bianche, ponendo sul lato destro della strada (dunque opposto a quello del canale di cui alla presente documentazione) una nuova tubazione in materiale plastico di diametro netto pari a 40 cm. Tale nuova tubazione è estesa nel tratto tra le sezioni 44 e 35, per poi deviare in un canale esistente al di sotto di

un passaggio pedonale diretto verso via Fascie, quindi transitare nel canale a cielo aperto esistente tra l'autolavaggio e il benzinaio, attraversare il rilevato ferroviario e dirigersi verso il canale di via Antica Romana Orientale per poi ricongiungersi con la canalizzazione oggetto della presente analisi all'incrocio tra via Cagliari e la suddetta via Antica Romana Orientale.

Detta tubazione è in grado quantomeno di sgravare la canalizzazione esistente dall'acqua di ruscellamento della strada, raccogliendo le caditoie per tutto il tratto ove è stata posata.

Si fa comunque presente come tale tubazione di acque bianche recentemente realizzata (diametro 400 mm e pendenza media per il tratto al di sotto di via Vattuone pari allo 0,2%), sia stata realizzata con il solo scopo di sgravare la canalizzazione esistente da una quota parte delle acque di ruscellamento della strada, limitando dunque gli allagamenti che nello stato antecedente caratterizzavano l'area anche per frequenti eventi meteorici di media intensità. Tuttavia, stante le limitate dimensioni e pendenza, tale tubazione è in grado di smaltire una portata assolutamente limitata, inferiore a 0,10 mc/s e dunque l'esistenza di tale tubazione viene prudenzialmente esclusa dai calcoli idraulici per i tratti di valle del rio San Giuseppe al di sotto di via Vattuone e via Cagliari. Si segnala in ogni caso come la poca portata raccolta dalla tubazione sia tutta proveniente da porzioni del bacino idrografico naturale del rio San Giuseppe e venga comunque smaltita poi all'interno del canale di via Antica Romana Orientale, riprendendo dunque al confine tra via Cagliari e la stessa via Antica Romana il suo percorso "originario".
Analogamente, i restanti canali che confluiscono in via Romana hanno tutti partenza poco a monte dell'incrocio con via Cagliari e dunque raccolgono le acque di una porzione di territorio assolutamente limitata e pianeggiante e in massima parte ricompresa nella valutazione del bacino idrografico del rio San Giuseppe a valle, non fornendo dunque apprezzabili contributi alla piena del canale stesso.

Procedendo ancora verso valle, in corrispondenza della sezione 33 si registra l'immissione del rio della Madonnetta, con criticità similari a quanto sopra descritto per l'immissione del rio della Ginestra.

Tra le sezioni 33 e 32 il canale esistente attraversa la viabilità, "spostandosi" sulla destra rispetto all'asse stradale. Anche tale passaggio risulta costituire una notevole criticità in quanto avviene con una doppia svolta a 90° che causa inevitabilmente turbolenze, rallentamento della corrente, etc.

Proseguendo verso valle, la canalizzazione risulta ubicata sul lato destro della viabilità al di sotto del marciapiede esistente, sino all'incrocio con la S.S. 1 (via Fascie - sezione 28), con geometria rettangolare e sezioni lievemente maggiori del tratto precedente (larghezza netta pari a 75 cm e altezza netta variabile tra 95 e 130 cm).



***figura 8:*** *canalizzazione urbana tratto terminale di via Vattuone*

Una volta attraversata la suddetta S.S.1, nel tratto compreso tra le sezioni 27 e 26 si registra la presenza di una delle principali "criticità" del tratto analizzato, rappresentata dal transito al di sotto del sottopasso stradale della linea ferroviaria Genova – La Spezia.

Tale sottopasso presenta infatti una sezione stradale estremamente ridotta, un andamento ribassato rispetto alle aree circostanti che comporta frequenti allagamenti e la compresenza del canale con diversi sottoservizi (vedere successivi capitoli della presente relazione per maggiori dettagli).



***figura 9:*** *attraversamento rilevato linea ferroviaria*

Proseguendo ancora verso valle, il canale scorre dunque in destra rispetto all'asse stradale di via Cagliari al di sotto del marciapiede esistente di larghezza pari a circa 95 cm. L'altezza netta disponibile al deflusso risulta nel punto più ribassato della viabilità pari a soli 70 cm circa, il tutto al fine di evitare la formazione di un sifone che inevitabilmente si avrebbe in caso di canale rettangolare e regolare parallelo all'andamento della viabilità.

Nel tratto compreso tra le sezioni 26 e 24 il canale rimane ubicato sulla destra dell'asse stradale di via Cagliari e presenta una larghezza netta variabile tra circa 95 e 140 cm e un'altezza netta pari a circa 100 ÷ 120 cm.
In corrispondenza della sezione 24 (incrocio tra via Cagliari e via Antica Romana Orientale) il canale si immette in una canalizzazione di dimensioni maggiori proveniente dalla stessa via Antica Romana Orientale.

Il tratto terminale, dalla sezione 24 alla sezione 1 (sfocio nel torrente Gromolo) presenta sezioni nette disponibili al deflusso di larghezza costante pari a 360 cm e altezza netta pari a circa 100 ÷ 120 cm.



***figura 10:*** *vista dello sfocio della canalizzazione del rio San Giuseppe nel torrente Gromolo*

In base alla descrizione riportata sopra, dunque, in considerazione del fatto che il rio San Giuseppe (o canale di via Monsignor Vattuone) risulta scorrere canalizzato in una situazione fortemente antropizzata e cristallizzata, si può affermare che <u>la funzione del corso d'acqua sia oggi assimilabile a quella di fognatura urbana</u>.

## *Valutazione idraulica stato attuale*

Analizzando la situazione attuale appare evidente l'insufficienza della canalizzazione nel tratto compreso tra l'imbocco del tratto tombinato (sezione 53) e l'immissione della canalizzazione esistente in via Antica Romana Orientale (sezione 24). Particolare attenzione andrà rivolta all'attraversamento della linea ferroviaria, ove le quote imposte dal sottopasso stradale rendono particolarmente critico tale nodo.

Stante la situazione in essere (tubazioni o canalizzazioni estremanente ridotte ed evidentemente insufficienti a garantire il deflusso anche di piene con tempo di ritorno ridotto e con lunghi tratti a sezione omogenee), appare superfluo e "irrealistico" implementare un modello idraulico di stato attuale e ci si limiterà pertanto ad effettuare considerazioni in moto uniforme.

In primis si va a considerare la portata che può essere smaltita dalla canalizzazione diretta al torrente Petronio, costituita nel primo tratto da una tubazione dal diametro pari a 60 cm, il tutto sino all'incrocio con via N.S. del Soccorso, ove il diametro va ad aumentare ad 80 cm, per poi ricevere ulteriori contributi e proseguire verso il suddetto torrente Petronio.

Tuttavia, per quanto qui di interesse, la quantità di portata proveniente dal rio oggetto di analisi e ad oggi smaltibile da detta tubazione è connessa alla capacità di deflusso del primo tratto di diametro 60 cm.

Al fine di stimare il suddetto valore di portata smaltibile, si propone un calcolo in moto uniforme, considerando come parametri del moto:
- riempimento massimo della tubazione diametro 60 cm, senza considerare (elemento a favore di sicurezza) la possibilità dell'instaurarsi di un lieve andamento in pressione.
- pendenza media del tratto desunta da rilievi in situ incrociati con cartografia LIDAR a maglia 1m x 1m delle aree, pari a 1.3%

- valore di Ks della tubazione prudenzialmente imposto pari a 50 $m^{1/3}/s$ (considerando la tubazione in materiale plastico e in buono stato manutentivo, tale valore è estremamente cautelativo).

La portata smaltibile da detta tubazione risulta pertanto pari a circa 0,50 mc/s.

Analogamente però anche il primo tratto della canalizzazione del rio San Giuseppe verso il torrente Gromolo (ad eslusione del tratto di monte di recente realizzazione e idraulicamente adeguato e del tratto immediatamente a valle della partenza del tubo verso il Petronio costituita da una struttura scatolare) risulta caratterizzata da una tubazione, di diametro ulteiormente inferiore, pari a 50 cm. La pendenza risulta pari a circa lo 0,5%, con conseguentemente una capacità di smaltimento di circa 0,20 mc/s.

Complessivamente, dunque, il tratto di monte della canalizzazione è in grado di smaltire una quantità di portata nell'intorno di 0,70 mc/s. Si ricorda che la portata duecentennale in tale tratto risulta pari a circa 3,54 mc/s.

Applicando i fattori di crescita della portata in relazione al tempo di ritorno tipici dell'area ligure, si ottiene una valore di portata indice (Tr=2,9 anni) pari a circa: 3,54 mc/s / 5.02 = 0,71 mc/s. Tale valore risulta sostanzialmente corrispondente a quello smaltibile e pertanto si può stimare che possa essere contenuta nel sistema di tubazioni senza particolari rigurgiti una portata nell'ordine dei 3 anni. Considerando che esiste un piccolo "polmone" immediatamente a monte dell'imbocco della tubazione verso il torrente Gromolo (primi metri costituiti da una sezione scatolare e tratto ancora a monte recentemente soggetto ad interventi di adeguamento) si può stimare che non avvengano particolare allagamenti legati al rio San Giuseppe in corrispondenza dell'imbocco per eventi di tempo di ritorno pari o inferiore a 5÷10 anni, il tutto fermo restando il fatto che, se la tubazione risulta piena, ovviamente le caditoie stradali non possono ricevere e dunque si possono comunque verificare allagamenti connessi direttamente all'acqua di pioggia caduta sulla viabilità e non smaltibile.

Proseguendo verso valle, come già riportato in precedenza una grave criticità risulta costituita dall'immissione a 90° del rio della Ginestra.

A valle dell'immissione del rio della Ginestra (riferimento sezioni 40-33) la sezione disponibile risulta lievemente superiore (larghezza 75 cm, altezza 90 cm), ma la pendenza media è ancora più limitata, pari a circa 0,25 %. La portata smaltibile risulta nell'ordine di 0,65 mc/s.

Se si considera che in tale tratto la portata con tempo di ritorno duecentennale risulta pari a circa 6,60 mc/s (già sottratto il limitato contributo diretto al torrente Petronio, mentre come riportato in precedenza non è stato prudenzialmente considerato il limitato contributo della tubazione di saltimento acque bianche recentemente realizzata lungo un tratto di via Vattuone), il tempo di ritorno della massima portata contenuta all'interno della struttura scatolare (anche in questo caso senza considerare possibili lievi andamenti in pressione delle strutture) risulta ridottisismo, nell'intorno di un anno o poco oltre.

Situazione ancora peggiore si verifica per il tratto a valle del rio della Madonnetta, sino all'incrocio con via Antica Romana Orientale, tratto ove le dimensioni del canale risultano del tutto similari a quanto già descritto, ma la portata aumenta ancora per l'immissione dello stesso rio della Madonnetta.

Il sistema attuale va pertanto in "difficoltà" anche per piene con tempo di ritorno ridottissimo, sebbene i valori di picco di piena a valle delle varie confluenze siano da considerarsi puramente teorici in quanto ovviamente non considerano le fuoriuscite già avvenute a monte e il contestuale temporaneo immagazzinamento di una rilevante quota parte dei volumi di piena in aree ribassate, etc, volumi che dunque non andranno più a defluire nell'alveo del rio San Giuseppe. Per maggiori indicazioni sui volumi ipoteticamente correlati alle fuoriuscite in caso di eventi di piena significativi, si rimanda al capitolo della presente relazione riferito agli idrogrammi di piena.

Il tratto di via Antica Romana Orientale risulta invece caratterizzato da sezioni significativamente superiori, con larghezza pari a 360 cm e altezza pari a 120 cm.

Considerando una pendenza media pari a circa 0,2 % la portata massima smaltibile risulta pari a circa 5,5÷6 mc/s, con un conseguente tempo di ritorno (teorico) nell'ordine dei 15÷20 anni. Si ricorda peraltro che tale canalizzazione ad oggi non potrà ricevere valori di portata nemmeno prossimi ai 6 mc/s sopra citati, in quanto l'apporto da monte viene "regolato" dalle tubazioni/canalizzazioni esistenti e nettamente insufficienti che causano fuoriuscite ben prima che la portata possa giungere nel tratto di canale al di sotto di via Antica Romana Orientale, che pertanto non viene sfruttato al massimo del suo potenziale.

## *Proposte progettuali analizzate*

In ragione di quanto riportato in precedenza, risulta immediato osservare come il tratto terminale del rio San Giuseppe o canale di via Monsignor Vattuone sia ubicato in un'ambito estremamente urbanizzato, con oltretutto pendenze limitatissime sino allo sfocio nel torrente Gromolo.

L'obiettivo della presente progettazione risulta pertanto quello di individuare la **massima soluzione possibile** di mitigazione del rischio idraulico, il tutto ovviamente considerando la natura fortemente urbanizzata dei luoghi.

Di seguito si propone pertanto un'analisi delle varie alternative progettuali valutate, a partire dalla condizione "ideale", ovvero di messa in sicurezza delle aree con contenimento delle piene duecentennali con i franchi idraulici di legge, sino alle soluzioni più realisticamente realizzabili nel tratto, al fine della massimizzazione del rapporto costi-benefici dell'opera.

In primis si è comunque proceduto a valutare la possibilità di garantire la **definitiva messa in sicurezza delle aree,** mediante il contenimento delle piene duecentennali, con pieno rispetto dei franchi idraulici di legge. Tale possibilità appare però sin da subito del tutto incompatibile con l'elevata urbanizzazione delle aree: analizzando ad esempio l'ultimo tratto del rio San Giuseppe, immediatamente a monte dello sfocio nel Gromolo, si può osservare come la quota attuale di fondo del rio San Giuseppe sia pari di quella del torrente Gromolo e pertanto non si possa ulteriormente approfondire la quota di fondo dello stesso rio San Giuseppe. Sempre considerando il tratto immediatamente a monte della confluenza nel torrente Gromolo, la differenza di quota esistente tra la quota di fondo e la viabilità soprastante al rio San Giuseppe (via Nazionale) è pari a circa 2 metri e dunque risulta assolutamente impossibile realizzare nel tratto una sezione coperta che garantisca il rispetto del franco idraulico di legge pari a 150 cm. Analoga analisi può essere riferita a tutti i restanti tratti omogenei in cui si suddivide il rio San Giuseppe: a causa delle già limitatissime pendenze in essere nonché dell'impossibilità di rialzare le viabilità esistenti con adiacenti fabbricati e innumerevoli accessi, risulterà di fatto impossibile andare a garantire sezioni idrauliche sufficientemente

alte tali da permettere il contenimento delle piene duecentennali con franchi idraulici rilevanti.

Come secondo step si è pertanto proceduto a valutare la **possibilità di contenere in alveo la portata duecentennale**, seppur senza alcun franco idraulico.

Anche in questo caso l'analisi viene proposta "a ritroso", partendo dal tratto immediatamente a monte dello sfocio nel torrente Gromolo: in tale tratto la portata di piena duecentennale risulta pari a 14,76 mc/s: considerando che la massima altezza netta realizzabile compatibilmente con il contesto dell'area risulta pari a circa 160 cm e che la pendenza del tratto non può essere superiore allo 0,16%, risulterebbe necessaria una sezione netta di larghezza pari a circa 550 cm, all'interno della quale si instaurerebbe un tirante di circa 150 cm (analoga larghezza si otterrebbe diminuendo ancora l'altezza netta e aumentando di conseguenza lievemente la pendenza media del tratto).

Considerando che la viabilità al di sopra del rio San Giuseppe (via Antica Romana Orientale) risulta per ampi tratti di larghezza pari a circa 500÷600 cm, risulta evidente come anche tale soluzione sia da considerarsi sostanzialmente incompatibile con lo stato dei luoghi, a meno di stravolgere l'assetto urbano di Sestri Levante, con la demolizione di alcuni fabbricati, eventualità ovviamente da escludersi, anche in ragione delle volumetrie e della pericolosità tutto sommato ridotta delle fuoriuscite. Anche ponendo per lunghi tratti di riuscire a inserire in opera tale canalizzazione si consideri che pressoché ovunque andrebbero realizzate paratie di micropali atte a garantire la stabilità di edifici e strutture poste a brevissima distanza dal corso d'acqua.




***figura 11*** *: tratto densamente urbanizzato lungo via Antica Romana Orientale*

Come terzo step si è pertanto proceduto a valutare la **possibilità di contenere in alveo la portata duecentennale attraverso lo scolmo di una quota parte di essa direttamente nel torrente Gromolo**.

Al fine di valutare la possibilità di uno scolmo delle portate dei tre rivi in oggetto (rio San Giuseppe, rio Madonnetta e rio della Ginestra), si è in primis analizzato il percorso del torrente Gromolo nel tratto di monte.

Dall'analisi di un'immagine satellitare delle aree si può desumere come il torrente Gromolo provenga da direzione nord-est, per poi deviare verso il mare in corrispondenza dell'area di campi sportivi di Sestri Levante.
Uno scolmo nel torrente Gromolo del rio San Giuseppe risulterebbe pertanto orograficamente impossibile per tutto il tratto di via Vattuone, ove la distanza e conseguemente anche le quote dei due corsi d'acqua rendono del tutto impossibile uno scolmo diretto nel torrente Gromolo.

Per quanto attiene invece il tratto di canale compreso tra l'attraversamento della linea ferroviaria e lo sfocio, l'elevatissima urbanizzazione delle aree rende tale ipotesi assolutamente irrealizzabile.




***figura 12:*** *immagine aerea con in* ***azzurro*** *il torrente Gromolo e in* ***rosso*** *il tratto terminale del rio San Giuseppe*

Come quarto step si è dunque proceduto a valutare la **possibilità di potenziare il sistema di smaltimento delle piene diretto al torrente Petronio,** il tutto sino alla possibilità "estrema" di deviare la totalità del contributo del tratto a cielo aperto del rio San Giuseppe.

Al fine di analizzare tale possibilità, si è proceduto a rilevare l'attuale andamento e dimensioni delle tubazioni o canalizzazioni esistenti. Tale andamento è riportato nel dettaglio nell'ambito degli elaborati planimetrici (tavola 02 e tavola 03) ove sono anche indicati i caposaldi a cui si farà riferimento nell'analisi seguente.

Partendo da monte, si è verificato come a partire dal caposaldo A (imbocco tratto tombinato rio San Giuseppe) e sino al caposaldo B sia presente una tubazione di diametro netto pari a 60 cm, come già riportato in precedenza.

Tale tubazione, una volta attraversata la piazza antistante la Chiesa di San Bartolomeo, devia verso via Nostra Signora del Soccorso, ove sono presenti due pozzetti, l'uno con sottostante

vasca di dissipazione e l'altro ove inizia un tratto di tubazione verso valle di dimetro pari a 80 cm e transitante al di sotto di via N.S. del Soccorso.

Al caposaldo C, una volta raccolto anche il contributo del piccolo ramo NC, la tubazione devia verso destra per poi transitare al di sotto di alcune aree a fondo naturale (tratto CD), con tubazione di diametro netto pari a 100 cm. Una volta raggiunta via Pace del Mondo e poco a valle dell'incrocio con via della Pergola confluisce con un'altra tubazione di diametro 150 cm proveniente dalla stessa via della Pergola (caposaldo L) e che raccoglie l'acqua meteorica della prosecuzione di via Vattuone verso Riva Trigoso e di tutte le aree limitrofe (area cimitero di San Bartolomeo, via Villa Ginestra, etc).

Una volta riunite al caposaldo L, si registra la presenza di una tubazione unica di diametro 160 cm che transita al di sotto di via Pace nel Mondo e poi lungo via Petronio, per poi sfociare nel torrente Petronio in corrispondenza dell'ex insediamento produttivo ivi presente.



***figura 13:*** *sfocio canalizzazione nel torrente Petronio*

Complessivamente, stante la mancanza di veri e propri corsi d'acqua nelle aree o di altre alternative per lo smaltimento delle acque di ruscellamento, il suddetto sistema di smaltimento, anche tralasciando il contributo del rio San Giuseppe, arriva a smaltire le acque di una porzione di territorio nell'ordine di 0,25÷0,30 kmq.

Dunque, sebbene il sistema sia articolato e con tubazioni di dimensioni rilevanti, ad oggi riversare in tale sistema un ulteirore contributo di portata, limitandosi magari all'adeguamento del solo primo tratto della tubazione, significherebbe con ogni probabilità andare a mettere in crisi tratti di canalizzazione di valle.

Di contro, andare ad adeguare tutto il tratto di canalizzazione compreso tra l'innesto del rio San Giuseppe e lo sfocio nel torrente Petronio (tratto caposaldi A-B-C-D-L-M) presupporrebbe la necessità di intervenire su un tratto di lunghezza pari a circa 940 metri, con, in analogia con quanto riscontrato per via Vattuone, via Cagliari etc, la grande difficoltà nel reperire gli spazi necessari agli adeguamenti, nonché ovviamente costi elevatissimi.

In aggiunta a quanto sopra riportato, si segnala come, anche sgravando l'attuale canale dell'intero contributo del rio San Giuseppe di monte, a partire dall'immissione del rio della Ginestra il canale continuerebbe a rimanere assolutamente insufficiente a garantire lo smaltimento delle portate di piena, necessitando pertanto comunque di rilevanti interventi di adeguamento.

Anche ponendo come caso estremo di realizzare una canalizzazione verso il Petronio tale da smaltire la quasi totalità della piena che raggiunge il caposaldo A (sezione 52), ovvero un valore di 3,00 mc/s, si va a valutare di seguito quali sarebbero le portate di rifeirmento per i vari tratti (Tr=200 anni), portate che varierebbero da un valore prossimo a 0 mc/s in corrispondenza dell'imbocco del suddetto canale scolmatore verso il torrente Petronio, sino ad un massimo di circa 11,76 mc/s allo sfocio nel torrente Gromolo.

Suddividendo quindi il percorso del rio San Giuseppe in diversi tratti omogenei e analizzando quale debba essere la sezione idraulica di progetto al fine di garantire il passaggio della piena duecentennale a speco pressoché pieno, si ottengono i seguenti valori:

| tratto | portata Tr=200 anni | pendenza canale | sezione netta canale |
|---|---|---|---|
| a monte confluenza rio Ginestra | 0,54 mc/s | 0,31% | 100 cm x 60 cm |
| a monte confluenza rio Madonnetta | 4,67 mc/s | 0,31% | 200 cm x 140 cm |
| a monte attraversamento ferroviario | 9,40 mc/s | 0,39% | 300 cm x 140 cm |
| a monte sfocio in torrente Gromolo | 11,76 mc/s | 0,16% | 450 cm x 160 cm |

In merito a tale soluzione, al di là delle valutazioni economiche, si possono individuare due macro-criticità:

1) lungo via Antica Romana Orientale, in corrispondenza della quale si dovrebbe prevedere una larghezza della struttura pari a 450 cm, l'attuale viabilità presenta in lunghi tratti larghezze pari a 500÷600 cm, con la presenza di edifici in particolare lungo il lato destro della viabilità: una struttura di larghezza superiore a quanto già ad oggi in essere risulta pertanto interferire in maniera significativa con gli edifici;

2) l'attraversamento della linea ferroviaria, che necessiterebbe di un canale di dimensioni nette quantomeno pari a 300 x 140 cm, di fatto incompatibile con l'attuale sottopasso che presenta larghezza complessiva pari a circa 370 cm; stante peraltro le pendenze limitatissime in gioco, nonché la struttura già estremamente ribassata del sottopasso con contestuale impossibilità di rialzare ulteriormente il piano viario, risulterebbe sostanzialmente impossibile realizzare un tratto di scatolare con altezza netta superiore rispetto alla geometria indicata; si è infine analizzata anche l'ipotetica realizzazione di un ulteriore attraversamento del rilevato ferroviario, ad uso esclusivo del rio, ma anche tale soluzione risulterebbe estremamente difficoltosa, per non dire irrealizzabile, stante l'elevata urbanizzazione delle aree, in particolare nel tratto immediatamente a valle dell'attraversamento medesimo, il ché non permetterebbe il convogliamento delle acque nel tratto di tombinatura di valle.

In conclusione si può pertanto sostenere che un intervento simile comporterebbe, al di là di evidenti costi enormi e assolutamente sproporzionati rispetto al benefici ottenibili, la necessità di uno "stravolgimento" di aree fortemente urbanizzate.

In ragione di tutto quanto sopra, si ritiene che l'adeguamento delle canalizzazioni dirette al Petronio, possa essere considerato al limite come un eventuale scenario di ulteriore incremento della sicurezza in futuro, ma che i primi interventi oggetto del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica non possano prescidere dall'essere indirizzati alla massima mitigazione del rischio possibile, intervenendo sulle attuali canalizzazioni dirette verso il torrente Gromolo.

Si è inoltre valutata anche la possibilità di rendere a cielo aperto uno o più tratti dei corsi d'acqua, al fine di massimizzare la loro possibilità di ricezione di portata, realizzando anche dei parapetti qualora necessario per garantire un aumento delle sezioni nette di deflusso.

Tuttavia, anche tale possibilità si scontra inevitavbilmente con l'elevatissima urbanizzazione delle aree: i corsi d'acqua transitano ad oggi in copertura lungo viabilità tutte già strette e senza dunque alcuna possibilità di rendere a cielo aperto anche brevi tratti ad oggi tombinati.

Stante dunque tutto quanto precedentemente riportato, di seguito si andrà a ricercare non tanto la messa in sicurezza definitiva delle aree, quanto piuttosto la soluzione che possa portare la **massima mitigazione del rischio possibile** compatibilmente con l'attuale utilizzo delle aree, andando a proporre il potenziamento delle tombinature già in atto. Tale intervento però - come già ampiamente descritto - deve forzatamente soggiacere a vincoli assai ristretti: innanzitutto la pendenza limitata delle viabilità e dunque del canale, mediamente pari a circa 0,5% porta a velocità di deflusso della portata estremamente limitate, con evidenti rialzi del pelo libero. Anche le larghezze di un ipotetico nuovo canale in sostituzione di quello esistente risultano fortemente vincolate dalla **presenza di numerosi sottoservizi** che risultano assolutamente fondamentali per continuare a garantire la fruibilità dei luoghi e che sono ubicati al di sotto delle viabilità in oggetto e costituiscono dunque un evidente e notevole

limite agli allargamenti, a meno di sconvolgere tutto l'intero sistema dei sottoservizi medesimi, con difficoltà e costi elevatissimi per non dire improponibili.

Per quanto attiene l'analisi dei sottoservizi esistenti, si rimanda alla tavola 09 appositamente predisposta.

Con lo scopo dunque **della massima mitigazione del rischio possibile**, nonché della massimizzazione del rapporto costi-benefici, si è in primis analizzata la possibilità di un intervento di "sdoppiamento" della canalizzazione esistente.

In prima ipotesi si è analizzata la possibilità di porre in opera una tubazione di diametro netto pari a 80 cm (tubazioni molto più grandi risuterebbero incompatibili con le altezze nette disponibili) da affiancarsi alla struttura scatolare prevista. Tuttavia la portata smaltibile da tale tubazione, in ragione delle pendenze disponibili, risulterebbe certamente inferiore ad 1 mc/s, valore troppo ridotto per giustificare un'intervento di tale complessità.

Si dovrà pertanto preferire una struttura rettangolare, in grado di "ottimizzare" i ristretti spazi disponibili riducendo al minimo le "aree inutilizzate".

Si sottolinea ancora come l'obiettivo da prefiggersi non può altro che essere un potenziamento - per quanto possibile - della rete esistente, a garanzia di una significativa diminuzione delle criticità in atto, con benefici estesi a tutte le aree limitrofe e oggi soggette ad allagamenti.

Tutto quanto sopra, anche in ragione del finanziamento di euro 980.000,00 ricevuto dal Comune di Sestri Levante per la realizzazione di un primo lotto di intervento, finanziamento che andrà impiegato per ridurre concretamente e significativamente il rischio idraulico ad oggi insistente sulle aree.

## *Soluzione progettuale proposta*

In ragione di tutto quanto detto in precedenza, di seguito si descrive la soluzione progettuale proposta, ritenuta, in base agli elementi ad oggi a disposizione, la massima mitigazione del rischio realizzabile, ovviamente tenendo conto di un'analisi costi-benefici che porta ad escludere soluzioni "estreme" che comportino il totale sconvolgimento delle aree.

Così come riportato in precedenza le canalizzazioni dovranno forzatamente essere mantenute con andamento in copertura e dunque in questa fase si propone ovunque l'impiego di elementi scatolari prefabbricati, il tutto al fine di contenere sia i costi, sia le tempistiche di intervento, sia l'ingombro spaziale delle strutture, massimizzando pertanto l'analisi costi-benefici dell'intervento. Le strutture scatolari necessiteranno di piccoli tratti gettati in opera in corrispondenza di curve, raccordi, etc.

In ragione della presenza di numerosi sottoservizi sia lungo via Vattuone, sia lungo via Cagliari, nonché in corrispondenza dell'attraversamento della S.S.1 – via Fascie si è proceduto, nella fase immediatamente antecedente alla presente progettazione, a contattare tutti gli enti gestori, nonché a realizzare n°7 saggi esplorativi nel tratto ritenuto maggiormente a rischio. Tale analisi è riportata nell'ambito dell'elaborato (tavola 09) facente parte del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Al di là delle notevoli problematiche connesse al necessario spostamento di parte dei sottoservizi esistenti, si fa presente come i principali vincoli alla soluzione progettuale siano costituiti da:

1. capacità di smaltimento del tratto di canalizzazione esistente al di sotto di via Antica Romana Orientale, tratto di lunghezza superiore a 700 metri e di dimensioni già prossime al massimo realizzabile in tale area: dover intervenire in tale tratto, al di là di soluzioni che sconvolgano l'assetto urbano di Sestri Levante e di cui si è già discusso in precedenza, significherebbe enormi oneri economici per una mitigazione del rischio ridottissima;

2. attraversamento della linea ferroviaria (tratto sezioni 26.8-26.2): qualsivoglia allargamento si realizzi a monte, andrà sempre a scontrarsi con "l'imbuto" ad oggi in essere in tale tratto. Escludendo soluzioni estreme e fortemente onerose quali la creazione di un nuovo attraversamento del rilevato ferroviario e volendo continuare ad utilizzare il sottopasso carrabile e pedonale esistente, si deve tenere conto che:
    a. la larghezza netta del sottopasso, da muro a muro è pari a circa 390÷395 cm di cui circa 125 cm di marciapiede rialzato; dunque la viabilità non può essere in alcun modo ristretta;
    b. l'altezza netta tra il piano viario e l'intradosso della soletta è pari a circa 245 cm e dunque la viabilità non può essere in alcun modo rialzata;
    c. al di sotto di tale attraversamento transitano diversi sottoservizi tra cui la fognatura nera a gravità (tubazione diametro 20 cm) che raccoglie le acque nere provenienti sia da via Vattuone che da via Fascie (tubazione proveniente da est), una importante tubazione del gas (diametro 20 cm), fibre, cavidotti Telecom, l'acquedotto, etc;
    d. la quota del fondo del canale transitante lungo via Antica Romana (sezione 24), costituisce un punto fisso della soluzione progettuale in quanto limite di valle dell'intervento, è più bassa di soli circa 170 cm rispetto alla quota della viabilità nel sottopasso ferroviario e dunque risulta impossibile procedere ad una soluzione progettuale particolarmente approfondita;

Oltre a tutto quanto sopra si sottolinea ancora come il suddetto tratto di intervento (sezioni 26.8-26.2) sia ubicato al di sotto di una viabilità attraversante il rilevato ferroviario, lungo la linea Genova – La Spezia e soluzioni "estreme" e più approfondite o larghe di quanto qui proposto, potrebbero causare problematiche statiche a suddetto attraversamento.

Fermo restando che nell'ambito delle successive fasi progettuali andrà ottenuta l'autorizzazione da parte di R.F.I., già in questa fase si è proceduto a contattarne i tecnici al fine di ottenere i disegni dell'attraversamento, andando dunque a considerare in particolare l'approfondimento delle fondazioni delle spalle laterali e/o la presenza di eventuali strutture di fondazione "ad elle", che vadano a parzializzare gli spazi disponibili nel sottosuolo.

L'analisi degli elaborati grafici forniti e in particolare della sezione CD sotto riportata mostra come rispetto alle quote della viabilità l'approfondimento del limite superiore del dado di fondazione sia pari a circa 80 cm e come tale dado di fondazione sporga verso il centro strada per soli circa 10 cm.

La quota inferiore del suddetto dado di fondazione non è invece riportata nei disegni forniti.

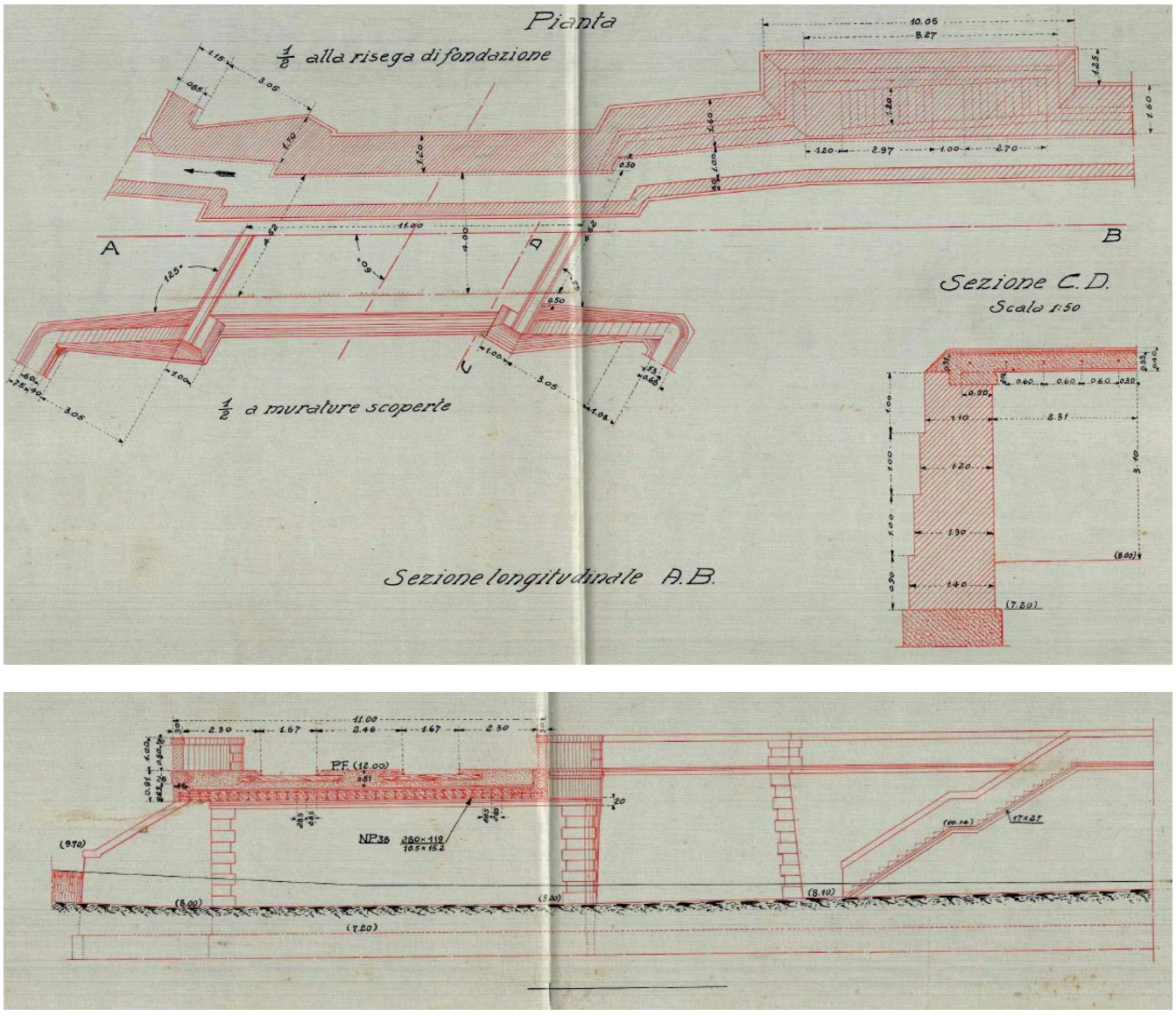



***figura 14:*** *stralcio fuori scala pianta, e sezioni AB e CD forniti da R.F.I. per attraversamento di via Cagliari*

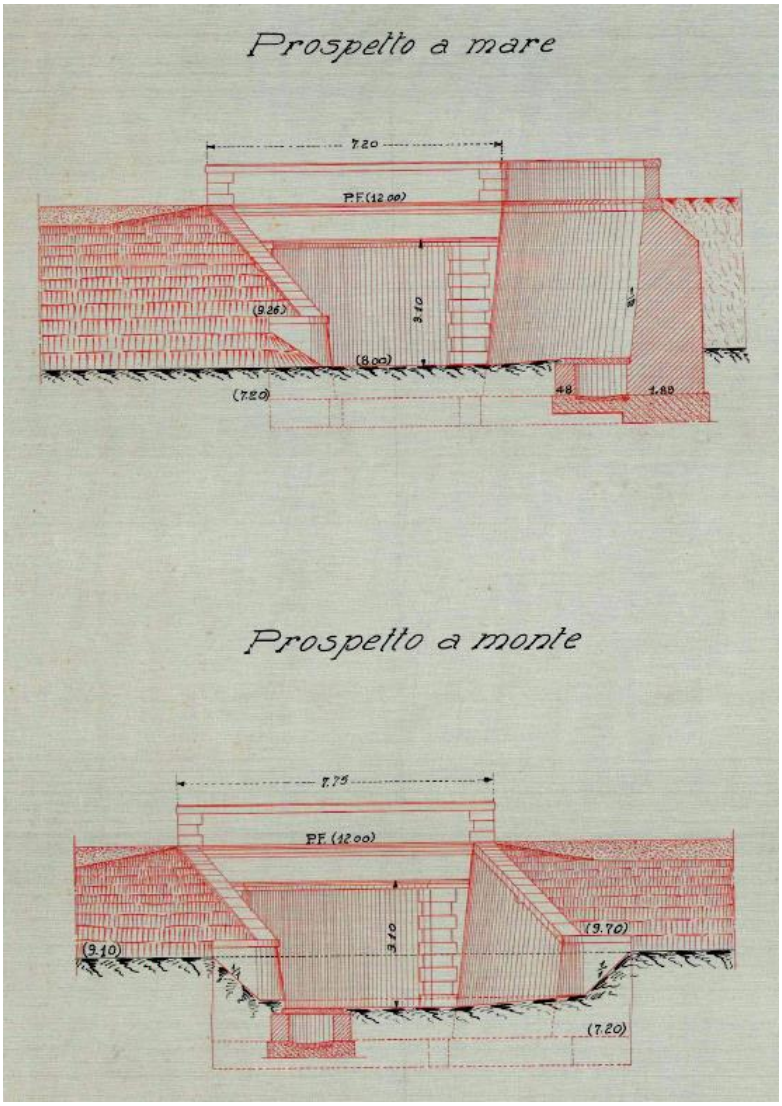



***figura 15:*** *stralcio fuori scala prospetto a mare e a monte forniti da R.F.I. per attraversamento di via Cagliari*

In ragione di tutto quanto sopra, si è dunque valutato di garantire al corso d'acqua la struttura con la massima larghezza possibile rispetto al sottopasso esistente.

Considerando una larghezza del sottopasso pari a circa 390 cm (misura in perpendicolare, da spalla a spalla), di porre in opera una struttura scatolare in grado di reggere carichi di prima categoria (spessore pari a 16 cm) e ubicata spostata sul lato destro della viabilità così da lasciare almeno 30 cm rispetto alla spalla destra del ponte e circa 80 cm rispetto alla spalla sinistra così da avere lo spazio quantomeno per fognatura e gas, si ottiene una larghezza netta massima pari a:

390 cm – 30 cm – 80 cm – 16 cm – 16 cm = 248 cm.

Da quanto sopra si deduce come la massima larghezza netta fornibile in tale tratto al corso d'acqua sia nell'ordine dei 250 cm.

Per quanto attiene invece l'altezza netta massima, i principali vincoli sono costituiti dalle quote di fondo della canalizzazione in cui immettersi in corrispondenza dell'incrocio tra via Cagliari e via Antica Romana Orientale, nonché dalla necessità di non scavare eccessivamente al di sotto del rilevato ferroviario.

Considerando che la quota della canalizzazione in cui immettersi è pari a 5,34 m s.l.m. e che la quota dell'asfalto al di sotto dell'attraversamento è di circa 7,06 m s.l.m., risulta comunque evidente come, anche tralasciando eventuali problematiche connesse alle fondazioni dell'attraversamento, l'approfondimento della canalizzazione sia fortemente vincolato.

In particolare, volendo fornire una pendenza del tratto terminale (tra l'attraversamento suddetto e l'incrocio con via Antica Romana Orientale) almeno pari allo 0,35%, si ottiene una quota di fondo minima in corrispondenza dell'attraversamento pari a 5,75 s.l.m.
Dunque 7,06 – 5,75 = 1,31 metri che devono comprendere anche lo spessore della soletta dello scatolare (16 cm) e un minimo di ricoprimento e asfalto (15 cm).

131 cm – 16 cm – 15 cm = 100 cm.

A seguito di tutto quanto sopra, si desume come la massima sezione netta ivi realizzabile per il deflusso della acque del rio San Giuseppe (tratto sezione 26.8-26.2) sia pari a 250 cm di larghezza x 100 cm di altezza (dunque sezione netta di 2,50 mq).

Nei limitati spazi rimanenti a sinistra e destra della canalizzazione andranno ricollocati i vari sottoservizi esistenti.

Particolare attenzione andrà rivolta alla fognatura nera, unico sottoservizio con andamento a gravità (tubazione diametro 200 cm), che andrà posto su entrambi i lati della nuova struttura

scatolare (vedere elaborato appositamente prodotto per maggiori dettagli). Sul lato sinistro della canalizzazione, a fianco della fognatura potrà essere posta la tubazione del gas.

Per i restanti sottoservizi si prevede di rialzare lievemente il marciapiede (lasciando un'altezza netta tra il marciapiede stesso e l'intradosso della struttura pari a 110 cm) creando pertanto una sorta di cunicolo per tutti i suddetti sottoservizi.

Lo spazio rimanente in sinistra e destra, andrà poi riempito di cls al fine di garantire la massima condizione di stabilità al rilevato ferroviario.

In tale tratto gli scatolari prefabbricati dovranno essere forniti in moduli di lunghezza pari a 1 metro anziché i classici moduli da 2 metri previsti nei restanti tratti, stante l'evidente difficoltà di movimentazione e posa al di sotto del rilevato ferroviario.

L'intervento dovrà inoltre essere realizzato a campioni di lunghezza massima pari a 200 cm, il tutto al fine di limitare l'estensione degli scavi aperti al di sotto del rilevato ferroviario.

Per il tratto immediatamente a valle, al di sotto di via Cagliari (tratto sezioni 26.2 – 24) la struttura scatolare potrà essere preferibilmente ubicata attorno al centro strada, così da limitare per quanto possibile le interferenze con i sottoservizi, nonché soprattutto con le varie strutture di delimitazione delle proprietà private esistenti ai lati (muretti, recinzioni, cancelli, etc). La sezione netta imposta mantiene la medesima larghezza netta dell'attraversamento ferroviario (250 cm), mentre l'altezza netta, stante il lieve rialzo della strada e l'abbassarsi delle quote di fondo procedendo verso valle potrà essere accresciuta da 100 a 125 cm, con "scalino" sulla soletta.

La sezione fornita al corso d'acqua in tale tratto risulta pertanto pari a 250 cm x 125 cm (sezione netta di 3,13 mq).

La pendenza del tratto, così come già riportato in precedenza fortemente vincolata dalle quote della canalizzazione esistente lungo via Romana (canale peraltro che prosegue verso

valle con limitatissima pendenza e dunque un eventuale abbassamento del tratto di monte non risulterebbe "recuperabile" adeguando soltanto un primo breve tratto di suddetto canale), risulta costante e pari allo 0,35% e il ricoprimento al di sopra della struttura scatolare sino al piano carrabile risulta pari a circa 15÷20 cm.

Mediante tale sezione non si registrerà alcun restringimento rispetto all'attraversamento ferroviario, garantendo che tutta la portata contenuta al di sotto del rilevato medesimo possa essere smaltita sino alla canalizzazione di via Antica Romana. Si fa peraltro presente che tale canale esistente e non interessato da interventi ha una larghezza netta di 360 cm e un'altezza netta di 120 cm e dunque la sezione proposta per il tratto di via Cagliari risulta un buon raccordo tra l'attraversamento ferroviario e quanto esistente a valle, tratto che a sua volta riceve ulteriore portata (funzione di fognatura bianca di smaltimento delle acque di ruscellamento delle strade e delle aree limitrofe) direttamente da via Romana (lato est) comprensiva dell'acqua proveniente dalla tubazione diametro 400 mm recentemente posta in opera dal comune di Sestri Levante per lo smaltimento delle acque di pioggia lungo di Vattuone.

In corrispondenza dell'immissione della nuova canalizzazione all'interno del canale esistente al di sotto di via Antica Romana Orientale, stante la necessità di garantire un innesto idraulicamente funzionale, si prevede la deviazione dell'ultimo tratto di nuova canalizzazione verso valle. L'intervento di innesto andrà peraltro inevitabilmente a "tagliare" una porzione di spalla sinistra della canalizzazione esistente al di sotto di via Antica Romana Orientale, compromettendo pertanto la stabilità di un tratto dell'attuale copertura.

Nell'ambito della presente progettazione si prevede pertanto il rifacimento di spalle, soletta sommitale e di fondo del tratto di canale di via Antica Romana in corrispondenza del nuovo innesto.

Nel tratto compreso tra le sezioni 24 e 1 (sfocio nel torrente Gromolo) non si ritiene siano invece necessari ulteriori interventi: così come riportato in precedenza, infatti, tale tratto risulta già ad oggi sufficiente a garantire lo smaltimento di una rilevante portata e un

eventuale intervento in tale tratto implicherebbe la necessità di adeguare la canalizzazione per oltre 700 metri, ottenendo peraltro una mitigazione del rischio pressoché nulla, stante i ridotti spazi a disposizione per l'ipotetico aumento delle sezioni.

Per quanto attiene invece il tratto a monte dell'attraversamento ferroviario sino all'immissione del rio della Ginestra (tratto sezioni 40-26.8), si prevede la messa in opera di una struttura scatolare di dimensioni nette pari a 200 cm x 125 cm (dunque sezione netta di 2,50 mq) e tale dimensione viene ritenuta quella che massimizza la mitigazione del rischio nel tratto per le seguenti motivazioni:

a) il tratto a monte dell'attraversamento ferroviario non dovrà presentare area netta superiore rispetto a quanto previsto per lo stesso attraversamento, il tutto al fine di evitare che questo costituisca un grave punto concentrato di insufficienza della rete, con evidenti rischi connessi in caso di transito di una portata non smaltibile da tale nodo – si ricordi che si parla di sottopasso, il che in caso di allegamento aumenta il grado di rischio connesso;
b) la larghezza proposta è quella massima lungo via Vattuone per evitare sia di andare a scavare in immediata adiacenza a fabbricati, muri, delimitazioni di proprietà etc e nello stesso tempo per evitare di intervenire massicciamente sull'esistente polifora della Telecom con annesse camerette e tratto intermedi imbaulettati: uno spostamento di detta linea presupporrebbe un onere paragonabile a quello previsto per l'adeguamento della tombinatura idraulica – Telecom presumibilmente dovrebbe riallocare in altre zone l'intera rete a servizio del quartiere;
c) l'approfondimento della sezione è tale da garantire il deflusso delle portate per tempi di ritorno significativi, ma nello stesso tempo evitando scavi eccessivamente profondi che avrebbero comportato la necessità di impiego massiccio di palificazioni, elemento che avrebbe comportato un notevole aumento dei costi, con un beneficio atteso assolutamente ridotto.

A seguito di tutto quanto sopra si è dunque deciso in tale tratto (lungo via Vattuone) di ubicare la nuova canalizzazione sul centro o centro-destra della viabilità: tale posizione è in analogia con quanto ad oggi esistente per tutto il tratto a valle dell'immissione del rio della

Madonnetta (tratto sezioni 32-28), mentre varia la configurazione esistente per il tratto a monte della suddetta sezione 32.
La pendenza in tale tratto può essere massimizzata sino a circa lo 0,8 % nel tratto a valle dell'immissione del rio della Madonnetta e tornando ad un valore nell'ordine dello 0,26 % per il tratto compreso tra le due immissioni dei corsi d'acqua laterali (rio della Ginestra – rio della Madonnetta), il tutto sempre con lo scopo di adattarsi il più possibile alle quote della viabilità, garantendo un ricoprimento minimo al di sopra della struttura pari a 15 cm.

In corrispondenza delle due immissioni dei due corsi d'acqua laterali (rio della Ginestra e rio della Madonnetta), l'allontanamento della canalizzazione di via Vattuone rispetto al lato sinistro della viabilità consente anche di intervenire sulle due confluenze, evitando le attuali immissioni a 90°: si prevede infatti la creazione di due brevi tratti di raccordo sotto-strada fornendo ai due corsi d'acqua una sezione di larghezza netta pari a 150 cm con intersezione con il canale principale a 45°.

Mediante tale intervento sarà garantito un minore impatto delle confluenze sul deflusso delle acque, limitando il brusco rallentamento della corrente e dunque la formazione di rigurgiti o similari.

Si segnala ancora peraltro come per il rio della Ginestra sia già agli atti una progettazione che, una volta recepiti i fondi necessari, consentirà di ridurre l'impatto negativo del corso d'acqua sul canale di via Monsignor Vattuone, analogamente a quanto già realizzato nel tratto a cielo aperto del rio San Giuseppe.

Per quanto attiene il rio della Madonnetta, è stata anche valutata la possibilità di realizzare una vasca di sedimentazione o briglie a pettine o strutture similari nel tratto di monte, ma si è in questa fase scartata tale ipotesi in quanto non essendo presenti viabilità che fiancheggino il suddetto tratto di corso d'acqua a cielo aperto, risulterebbe estremamente complicata un'attività di pulizia e manutenzione delle suddette strutture: il rischio è che dunque una volta riempite di materiale tali strutture si trasformino in un pericolo per i tratti immediatamente a valle.

Per quanto attiene infine il tratto a monte dell'immissione del rio della Ginestra (tratto sezioni 53-41), stante i minori apporti provenienti da monte (si andrà a smaltire soltanto il rio San Giuseppe) sarà sufficiente andare a realizzare una canalizzazione di dimensioni nette pari a 150 cm x 125 cm (dunque sezione netta di 1,88 mq) sul centro della viabilità, anche in questo tratto in analogia con quanto da realizzarsi a valle.

La pendenza permarrà nell'ordine dello 0,26 % per tutto il tratto al di sotto di via Vattuone, essendo forzatamente legata alla scarsissima pendenza della viabilità nonché all'impossibilità di approfondire il canale nelle sezioni di valle.

Anche in questo caso realizzare una sezione superiore in tale tratto potrebbe essere perfino controproducente in quanto, in caso di evento di piena estremamente significativo, si andrebbe a "riempire" la canalizzazione di valle, impendendo di fatto l'ingresso anche parziale delle piene del rio della Ginestra e del rio della Madonnetta, causando importanti esondazioni localizzate in tali punti.

La tubazione ad oggi esistente e diretta lungo il torrente Petronio, stante l'abbassamento del fondo della copertura del rio San Giuseppe, tornerà a costituire uno sfogo "secondario" per la corrente (fondo nuovo canale verso il torrente Gromolo pari a circa -170 cm rispetto all'asfalto, contro i circa -150 cm della tubazione esistente verso il torrente Petronio), garantendone comunque l'attivazione e dunque lo sgravio per i tratti di valle anche per portate non eccessive.

Si segnala inoltre che in corrispondenza dell'imbocco della canalizzazione a progetto si prevede la realizzazione di un grigliato metallico di lunghezza e larghezza pari a quella dello scatolare (150 cm), tale da intercettare la piena proveniente da monte e ruscellante al di sopra della viabilità essendo anche il tratto a cielo aperto insufficiente al contenimento delle piene significative.

Lungo la nuova canalizzazione si prevede poi la realizzazione di una serie di pozzetti dotati di apposita caditoia circolare di diametro netto pari a 60 cm. Tali pozzetti vengono previsti ad

una distanza pari a circa 15 metri l'un l'altro e le asfaltature a fine opera dovranno essere realizzate in modo da convogliare l'acqua di pioggia o comunque ruscellante al di sopra delle viabilità, all'interno di suddette caditoie. La dimensione delle caditoie e del relativo pozzetto è tale da garantire l'accessibilità ad operatori incaricati della manutenzione del canale.

In corrispondenza poi dei principali "nodi" della rete (in particolare al limite di valle di via Cagliari, immediatamente a valle dell'attraversamento della linea RFI e in corrispondenza dell'immissione del rio della Ginestra e del rio della Madonnetta) si prevede la realizzazione di pozzetti con chiusini di dimensioni nette pari a 100 cm x 100 cm tali da costituire ulteirori punti di ingresso per i manutentori, nonché soprattutto luogo dove far entrare e uscire eventuali attrezzature o materiale sempre durante le manutenzioni del canale. Si ricorda peraltro che, stante le dimensioni limitate (principalmente per l'altezza netta forzatamente mai superiore a 125 cm), non sarà possibile provvedere alla manutenzione con l'ausilio di mezzi meccanici.

Nell'ambito dell'intervento sono inoltre state inserite tutte quelle opere di finitura (essenzialmente asfaltature e ripristino dei marciapiedi) tali da garantire il corretto ripristino dei luoghi.

Si segnala inoltre come anche per tutto il tratto di via Vattuone la nuova canalizzazione andrà ad interferire in maniera significativa con i sottoservizi esistenti, per i quali andrà prevista una generale riorganizzazione. Particolare attenzione andrà rivolta alla linea fognaria a gravità, ad oggi presente pressoché a centro strada e di cui si dovrà presumibilmente prevedere lo sdoppiamento al fine di garantire la possibilità di allaccio ai numerosi fabbricati esistenti. Per maggiori dettagli sull'analisi dei sottoservizi esistenti e su preliminari ipotesi di risoluzione delle interferenze si rimanda alla tavola 09 appositamente predisposta.

## *Valutazione idraulica stato di progetto*

Al fine di verificare la risposta idraulica della sistemazione di progetto si è implementata una modellazione idraulica in moto permanente monodimensionale del canale di via Monsignor Vattuone mediante il software Hec-Ras, versioni 5.0.7 e 6.1.

Così come riportato ampiamente in precedenza, la sistemazione di progetto si configura come una mera mitigazione del rischio idraulico e dunque la modellazione risulta finalizzata a verificare quale possa essere la portata massima defluibile dal sistema nella configurazione a progetto.

Per quanto attiene il valore di scabrezza, in ragione della previsione di una canalizzazione a sezione rettangolare in c.a., la presenza di una vasca di sedimentazione nel tratto a cielo aperto di monte del rio San Giuseppe, nonché la prevista realizzazione di vasche in corrispondenza dell'immissione degli altri due corsi d'acqua laterali nella canalizzazione principale, si è scelto un valore di Ks pari a 45 $m^{1/3}/s$, in accordo con quanto indicato nel Regolamento Regionale n°3/2011 e ss.mm.ii.

L'immissione dei due rivi laterali per i tempi di ritorno significativi è stata simulata aumentando puntualmente le portate in corrispondenza delle confluenze.

Per quanto concerne le condizioni al contorno, al limite di monte della modellazione stante la condizione di alveo piuttosto regolare, senza salti di fondo nè brusche variazioni di larghezza/pendenza si è imposta una condizione di moto uniforme, mentre a valle, stante il salto di fondo tra la sezione di sbocco e il fondo del torrente Gromolo, si è imposta la profondità critica. Si segnala peraltro che la modellazione comprende gli oltre 700 metri della canalizzazione di via Antica Romana Orientale, come già riportato con sezione ampiamente superiore a quanto realisticamente realizzabile a monte.

A fine di ulteriore verifica si è implementata anche una modellazione inserendo il livello di piena del torrente Gromolo come condizione al contorno di valle. Tale modellazione sarà presentata in seguito nell'ambito della presente relazione.

All'interno del modellizzatore sono quindi state inserite diverse portate, con uno step di crescita di 0,25 mc/s tra una portata e la successiva al fine di determinare i massimi valori che potranno transitare nei vari tratti di intervento.

La modellazione idraulica di progetto mostra come per tutto il tratto ad oggi maggiormente critico, ovvero quello a partire dall'immissione del rio della Madonnetta sino all'immissione nel canale esistente al di sotto di via Antica Romana (tratto sezioni 33-24), la portata massima smaltibile (escludendo l'apporto della tubazione diretta al Petronio che tale rimane) aumenti dagli attuali circa 0,65 mc/s a circa 5 mc/s di progetto, con soltanto una lieve andamento in pressione in corrispondenza dell'attraversamento del rilevato ferroviario, oppure 4,50 mc/s totalmente a pelo libero, con dunque un aumento circa pari a circa il 700% della capacità di smaltimento rispetto alla condizione attuale.

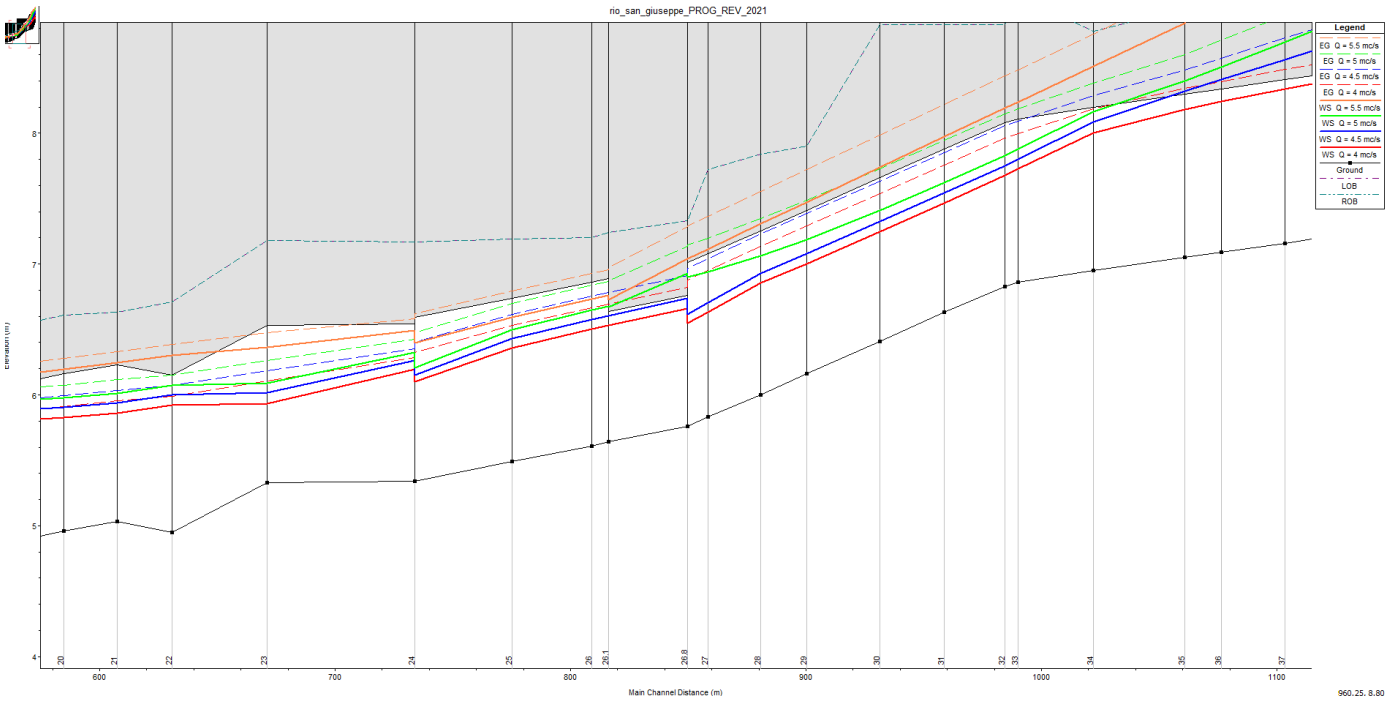



***figura 16:*** *profilo idraulico tratto sezioni 33-24 - massime portate smaltibili nella configurazione di progetto (di particolare interesse in **blu** Q=4.5 mc/s e in **verde** Q=5 mc/s)*

Il tempo di ritorno dell'evento massimo contenuto viene dunque incrementato dal ridottissimo valore attuale (circa 1 anno) ad un valore nell'ordine dei 10÷15 anni, con dunque una fortissima ed evidentissima mitigazione del rischio ad oggi in essere.

Per quanto attiene invece il tratto a monte dell'attraversamento ferroviario, la portata massima defluibile (sempre senza considerare l'apporto della tubazione al torrente Petronio che rimane immutato), permane nell'ordine dei 4÷4,5 mc/s per il tratto a valle dell'immissione dei due rivi laterali (tratto sezioni 41-34).

Il tempo di ritorno di tale evento limite contenuto risulta nell'ordine dei 15 anni nel tratto a valle dell'immissione del rio della Madonnetta e nell'ordine o poco superiore ai 30 anni nel tratto compreso tra il rio della Ginestra e il rio della Madonnetta.

Per quanto attiene il tratto ancora a monte dell'immissione del rio della Ginestra (sezioni 53-41), la portata massima contenuta si attesta attorno ai 3,00÷3,25 mc/s, che di fatto corrispondono al tempo di ritorno duecentennale (piena duecentennale pari a 3,54 mc/s di cui circa 0,50 mc/s vengono smaltiti verso il torrente Petronio).

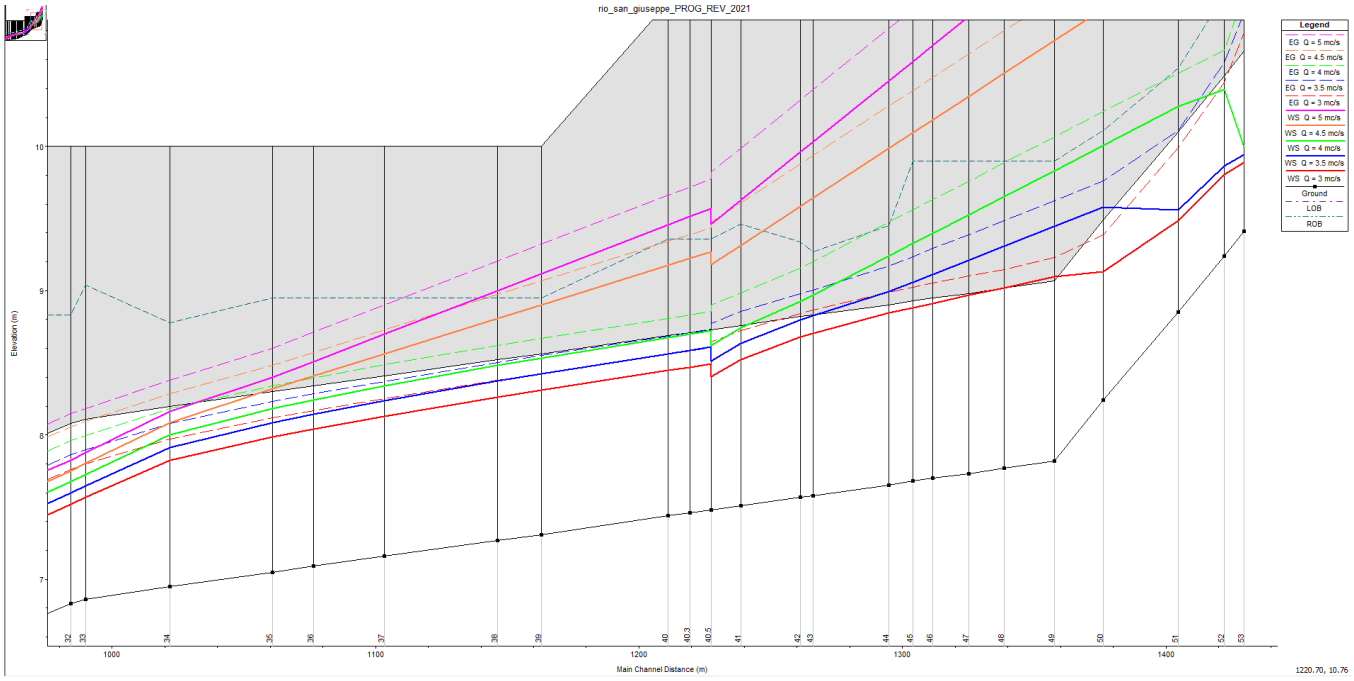



***figura 17**: profilo idraulico tratto sezioni 53-34 - massime portate smaltibili nella configurazione di progetto (di particolare interesse in **rosso** Q=3 mc/s, in **blu** Q=3.5 mc/s, in **verde** Q=4 mc/s e in **arancione** Q=4.5 mc/s)*

Ovviamente dunque, anche a seguito della realizzazione degli interventi qui proposti a progetto, non sarà così come dimostrato nei capitoli precedenti della presente relazione, possibile giungere ad una messa in sicurezza globale delle aree, riuscendo a contenere con la soluzione progettuale proposta una portata di poco inferiore al 50% della piena duecentennale (circa 12,40 mc/s nel tratto in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario).

In relazione a ciò si deve comunque anche tenere conto del fatto che il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede il mantenimento della configurazione attuale per tutto il tratto lungo via Antica Romana Orientale, ove le sezioni risultano già nella condizione attuale "spinte al massimo possibile" stante l'orografia dei luoghi.

Tuttavia, qualora si procedesse nel tratto interessato dal presente intervento ad incrementare ulteriormente le sezioni e dunque le portate massime contenute, si andrebbe inevitabilmente a mettere in crisi anche il tratto di valle del canale al di sotto di via Antica Romana: al di sotto di tale canale ad oggi (anche trascurando il torrente Gromolo e dunque non inserendolo come condizione al contorno di valle) si possono smaltire al massimo circa 5,50 mc/s (ovviamente è sempre escluso il limitato contributo diretto al torrente Petronio): il maggiore ostacolo al deflusso è qui infatti rappresentato dalla limitatissima pendenza, ben inferiore allo 0,2% e non incrementabile in alcun modo (canale già sfociante sul fondo del torrente Gromolo). Analogamente, andare ad allargare significativamente tale tratto di canale (ad oggi largo circa 360 cm) comporterebbe uno "sconvolgimento" dell'assetto delle aree peraltro per un tratto di lunghezza superiore a 700 metri, con dunque costi assolutamente sproporzionati ai benefici ottenibili (sarebbe comunque impossibile contenere piene molto superiori a quanto già ad oggi in essere a meno di demolire una serie di edifici).

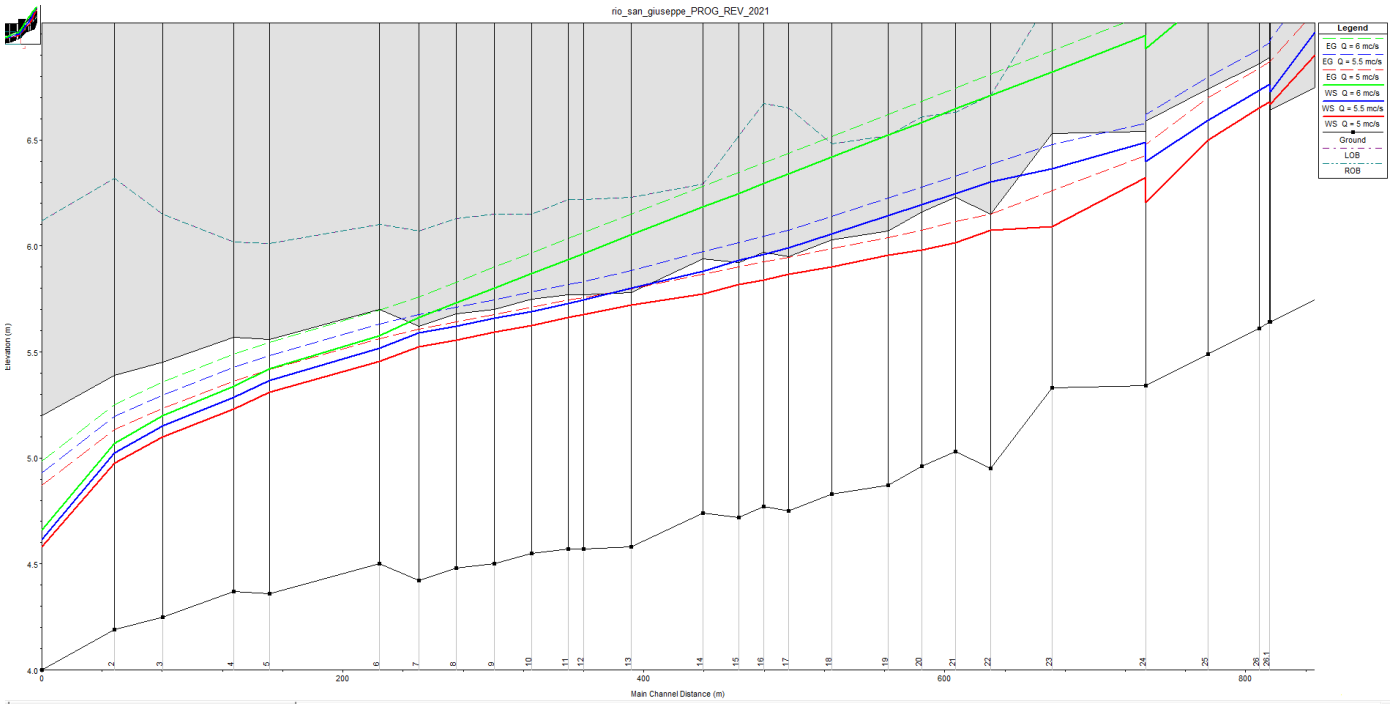



***figura 18**: profilo idraulico tratto terminale rio San Giuseppe – modello di progetto (di particolare interesse in **rosso** Q=5 mc/s, in **blu** Q=5.5 mc/s, in **verde** Q=6 mc/s)*

Si tenga inoltre presente che il canale di via Romana raccoglie anche una canalizzazione di fognatura bianca che smaltisce le acque provenienti da monte della stessa via Romana, nonché da via Fascie e aree limitrofe: dunque, i 4,50÷5,00 mc/s che sarà in grado di smaltire il rio San Giuseppe nella configurazione qui proposta a progetto per tutto il tratto compreso tra le sezioni 33 e 24 sono da ritenersi il valore ideale per ottenere la massima mitigazione del rischio per le aree circostanti al torrente stesso.

La modellazione idraulica inoltre mostra come il flusso (al di là del tratto a monte della sezione 49) assuma ovunque un regime di corrente lenta, con una relativa velocità compresa tra circa 1,00 e 2,50 m/s; di conseguenza i livelli di energia associati alle piene sono estremamente vicini ai relativi livelli idrici.

Per portate ancora superiori rispetto a quelle massime contenute si continuerebbero a verificare limitati allagamenti, seppur con volumetrie e conseguentemente tiranti idrici significativamente inferiori rispetto alla condizione attuale, con conseguente netta mitigazione del rischio idraulico ad oggi insistente. Per un'analisi più dettagliata in merito a tale aspetto si rimanda al successivo capitolo della presente relazione.

Così come già anticipato in precedenza, a fine di ulteriore verifica si è proceduto anche ad inserire come condizione al contorno di valle il livello di piena del torrente Gromolo desunto dalla modellazione di Piano di Bacino: la canalizzazione del rio San Giuseppe ha il suo temine in corrispondenza della sezione GR09, appena a valle della passerella pedonale esistente.

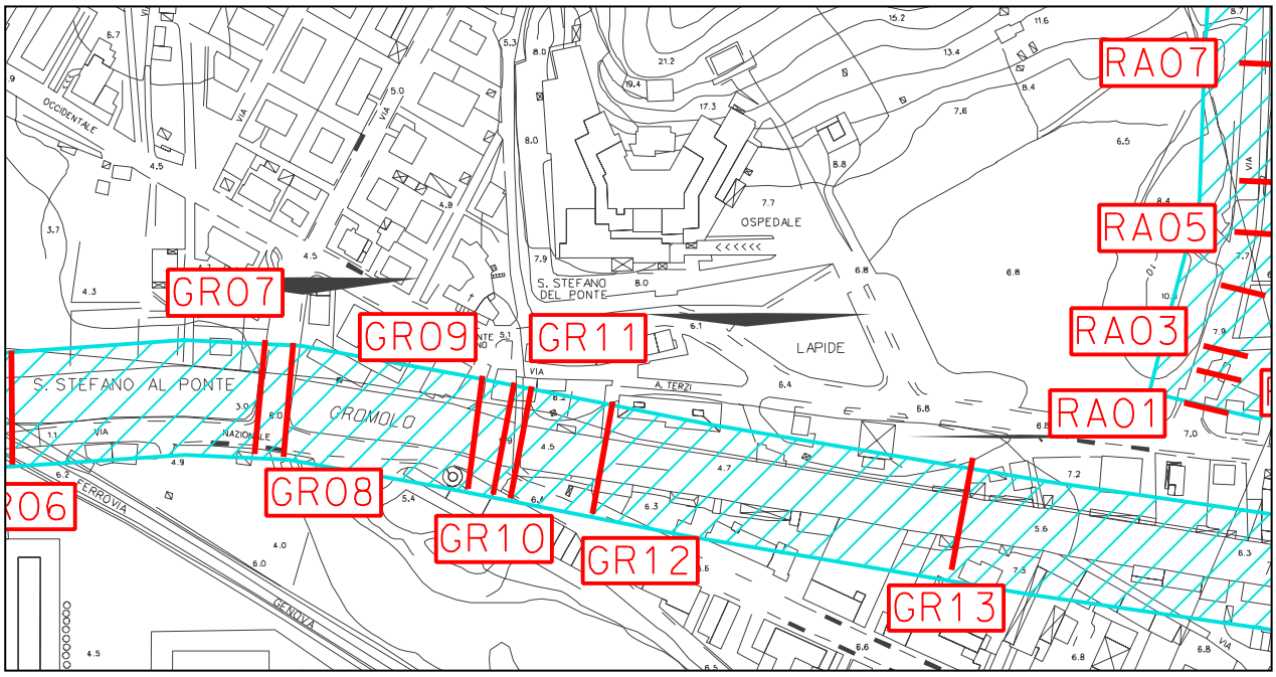



***figura 19:*** *stralcio carta delle tracce delle sezioni idrauliche - Piano di Bacino Ambito 17*

La sezione del modello idraulico di Piano di Bacino presenta un fondo alveo di 4,05 m (assolutamente coerente con il sistema di riferimento della modellazione qui proposta per il rio San Giuseppe) e un'altezza idrica pari a 215 e 240 cm per eventi di tempi di ritorno 50 e 200 anni.

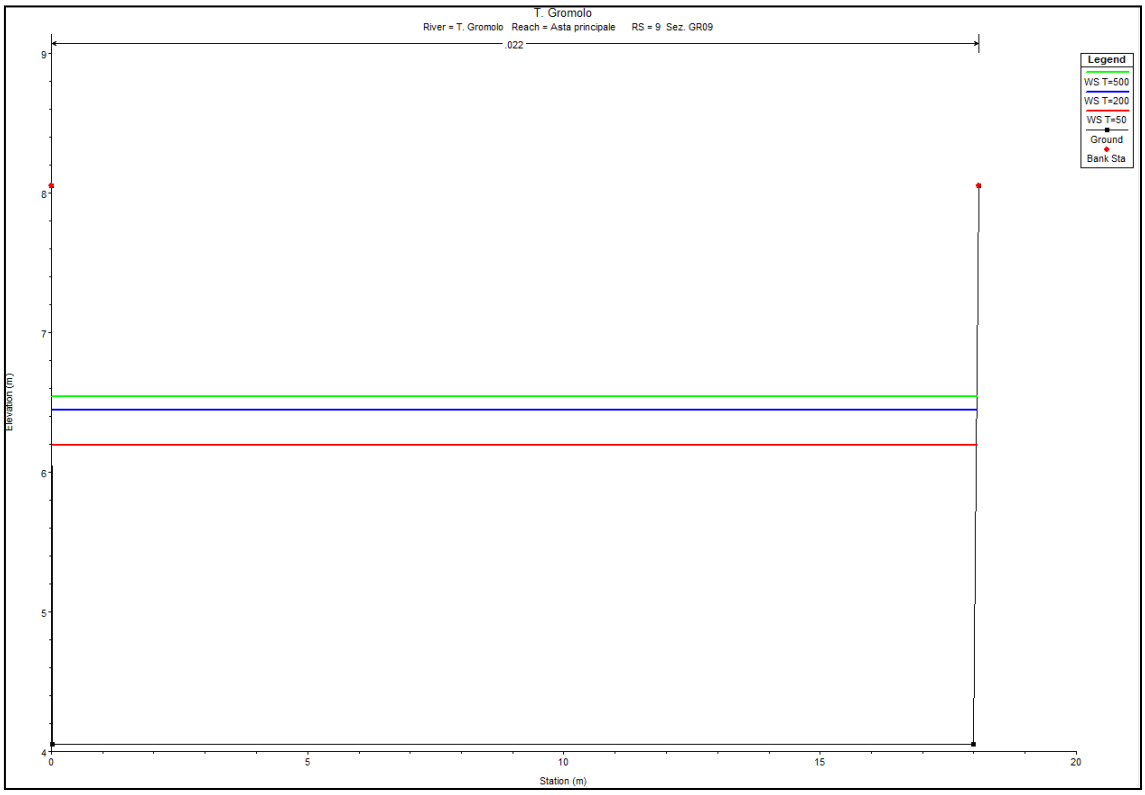



***figura 20:*** *sezione 9 torrente Gromolo - modello di Piano di Bacino Ambito 17 - fuori scala*

Inserendo come condizione al contorno di valle per la portata del rio San Giuseppe ad esempio pari a 3,00 mc/s il livello di piena del torrente Gromolo per Tr = 50 anni si ottiene un profilo che mostra una sorta di "tappo" costituito dal torrente Gromolo sul rio San Giuseppe; si ricordi infatti che la quota di fondo del rio San Giuseppe al suo sfocio risulta pari alla quota di fondo del torrente Gromolo e che l'intradosso della copertura del rio San Giuseppe risulta inferiore di oltre 1 metro rispetto al livello di piena per Tr=50 anni del torrente Gromolo.

La ripercussione di tale condizione al contorno di valle risulta estesa per tutto il tratto a valle dell'attraversamento ferroviario e via Fascie, mentre il tratto di corso d'acqua lungo via Vattuone non viene influenzato dalla condizione al contorno di valle.

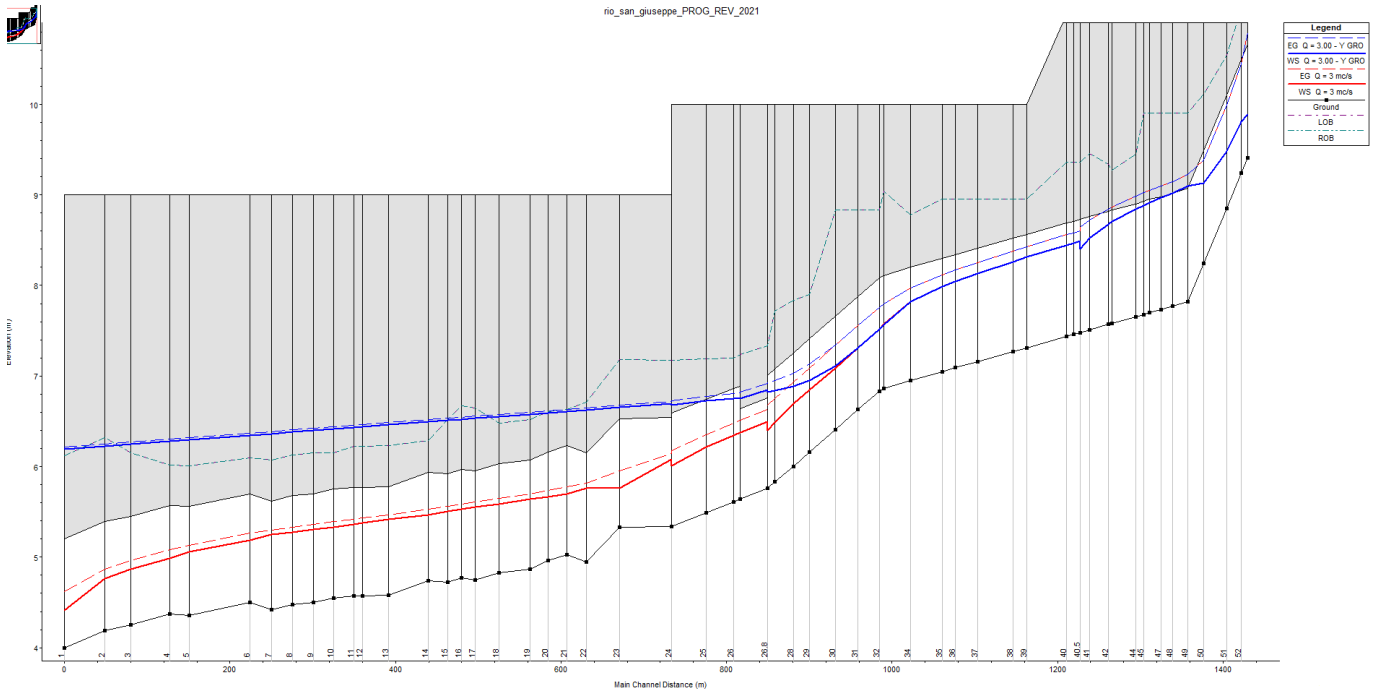



***figura 21 :*** *profilo idraulico modello stato di progetto per Q = 3,00 mc/s (in **rosso** condizione al contorno Y crit - in **blu** livello Q50 torrente Gromolo) - fuori scala*

## *Valutazione volumi esondabili*

Così come descritto in precedenza, i calcoli in moto uniforme relativi alla condizione di stato attuale e il modello idraulico in moto permanente relativo alla condizione di progetto, hanno permesso di valutare quali siano le portate che riescono a transitare senza particolari rigurgiti nelle due configurazioni (stato attuale e stato di progetto).

Una volta assodato che l'intervento in oggetto non si può configurare come una sistemazione definitiva del tratto, ma piuttosto come una mitigazione del rischio, risulta di fondamentale importanza andare a stimare i volumi esondabili per eventi di diverso tempo di ritorno nelle due condizioni analizzate.

Al fine di valutare lo sviluppo delle piene dei corsi d'acqua analizzati, si è pertanto fatto riferimento agli eventi massimi per Tr=30, 50 e 200 anni.

Stante l'identica superficie dei tre bacini che compongono il sistema di corsi d'acqua (rio San Giuseppe, rio della Madonnetta, rio della Ginestra) nonché di fatto le similari caratteristiche di ciascuno (lunghezza asta principale, massima quota, pendenza media del bacino etc etc) si è calcolato un unico idrogramma valevole per ciascuno dei tre rivi, ovviamente a monte delle loro confluenze.

Al fine di calcolare il suddetto idrogramma di piena caratteristico per ciascuno dei tempi di ritorno analizzati si è fatto riferimento ai "criteri ed indirizzi tecnici per la verifica e valutazione delle portate e degli idrogrammi di piena attraverso studi idrologici di dettaglio nei bacini idrografici liguri" redatti dalla Regione Liguria – Autorità di Bacino di rilievo regionale, utilizzando la metodologia di calcolo dell'idrogramma unitario geomorfologico GIUH nella formulazione proposta da Rosso (1984) e Rodriguez-Iturbe (1993).

Tale formulazione consente di unire le formulazioni proposte dall'idrogramma unitario istantaneo di Nash, con i parametri geomorfologici dello specifico bacino analizzato.

In primis si è pertanto effettuata un'analisi dei bacini (per quanto sia in questo caso poco indicativa trattandosi di bacini molto piccoli e dunque con limitatissime ramificazioni), classificando tutti i rami idrici esistenti secondo la gerarchizzazione di Horton-Strahler e calcolandone quindi i tre rapporti di Horton:

- Rb = rapporto di biforcazione
- Rl = rapporto di lunghezza
- Ra = rapporto di area

Sulla base dei tre rapporti precedentemente descritti si procede a calcolare i due parametri β (di forma) e k (di scala) come

$$\beta = 3{,}29\left(\frac{R_b}{R_a}\right)^{0{,}78} R_l^{0{,}07}$$

$$k = 0{,}7\,\frac{L_\Omega}{v}\left(\frac{R_a}{R_b R_l}\right)^{0{,}48}\frac{1000}{3600}$$

con:

$L_\Omega$ lunghezza dell'asta di ordine massimo

v = velocità di propagazione onda di piena

Il relativo idrogramma unitario istantaneo assume la forma:

$$h(t) = \frac{1}{k\Gamma(\beta)}\left(\frac{t}{k}\right)^{\beta-1} e^{\frac{-t}{k}}$$

Considerando che

$$dq(t) = h(t-\tau)p_e(\tau)d\tau$$

con p(τ) la pioggia efficace

Dunque attraverso lo sviluppo dell'integrale di convoluzione si ottiene l'idrogramma richiesto.

$$q(t) = \int_0^t dq(t) = \int_0^t p_e(\tau)h(t-\tau)d\tau$$

Andando quindi a valutare la varie grandezze caratteristiche dei bacini analizzati, si è proceduto a stimare il tempo di concentrazione proprio delle porzioni di monte dei bacini stessi, il tutto con differenti formulazioni, adatte alla stima della grandezza per bacini di ridotte dimensioni (Pezzoli, Pasini, Kiprich-Ramser, Merlo-Tournon, Ventura, Viparelli), con risultati tutti compresi tra circa 5 e 6 minuti, valore peraltro assolutamente realistico

Al fine di determinare la portata indice del corso d'acqua (Tr=2,9 anni), si sono impiegati i valori "a" ed "n" dell'IUH sulla base dei valori desunti dalla tabella A1(2) della Parte II Allegato tecnico ai già citati "Criteri ed indirizzi tecnici per la verifica e valutazione delle portate e degli idrogrammi di piena attraverso studi idrologici di dettaglio nei bacini idrografici liguri" redatto dalla Regione Liguria - Autorità di Bacino di rilievo regionale nell'anno 2008, considerando come rappresentativa la vicina stazione pluviometrica di Chiavari.

Sollecitando quindi il bacino con una pioggia di durata tale che massimizzi la portata per quel determinato tempo di ritorno e calibrando i restanti parametri (principalmente la velocità V di propagazione dell'onda di piena), si è ottenuto l'idrogramma relativo alla portata indice.

La medesima procedura è poi stata riferita all'idrogramma per i vari tempi di ritorno significativi, andando ad accrescere il coefficiente di pioggia indice (parametro a) in modo da garantire che l'idrogramma presenti il picco di portata noto per il suddetto tempo di ritorno.

Di seguito si riporta a titolo di esempio l'idrogramma per tempo di ritorno duecentennale.

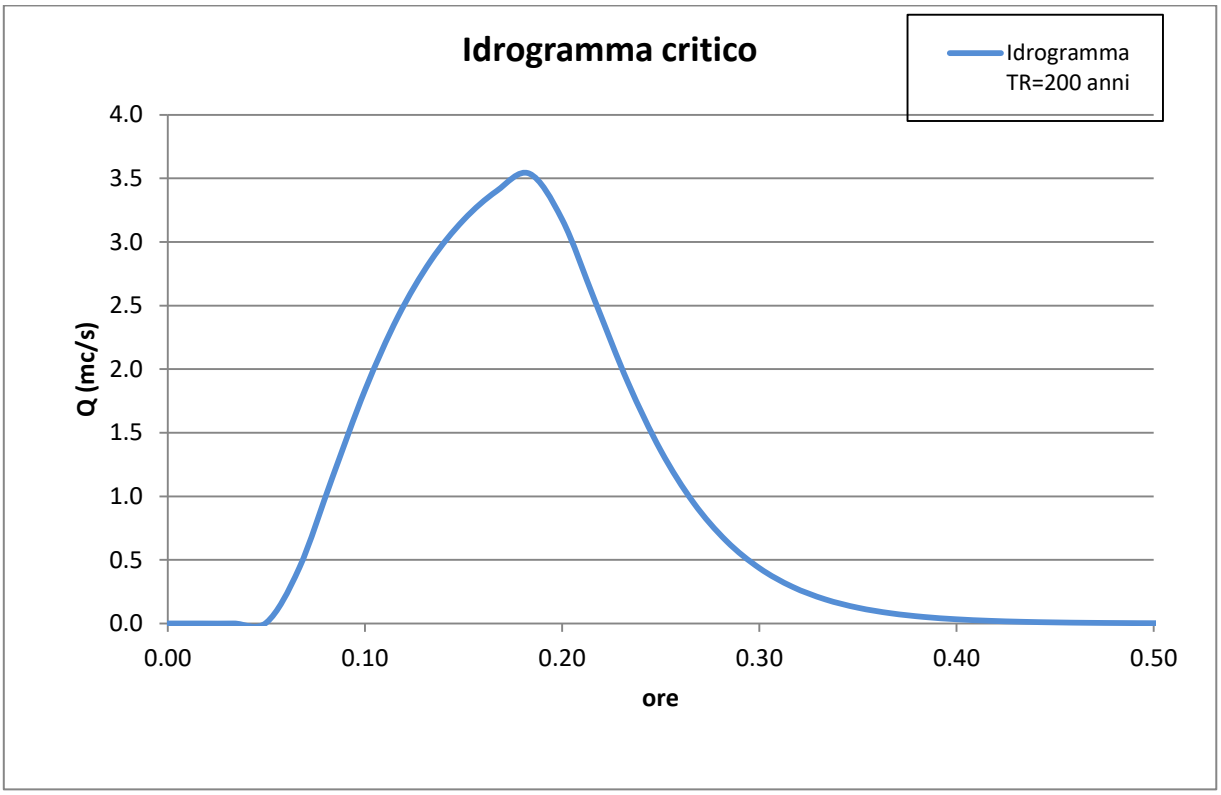



***figura 22:*** *idrogramma di piena con massimizzazione della portata per Tr = 200 anni - rio Ginestra, rio Madonnetta e rio San Giuseppe – porzione di monte*

Analogamente, si è proceduto a costruire gli idrogrammi relativi al tratto di rio San Giuseppe di valle, con sezione di chiusura all'incrocio tra via Cagliari e via Antica Romana Orientale.

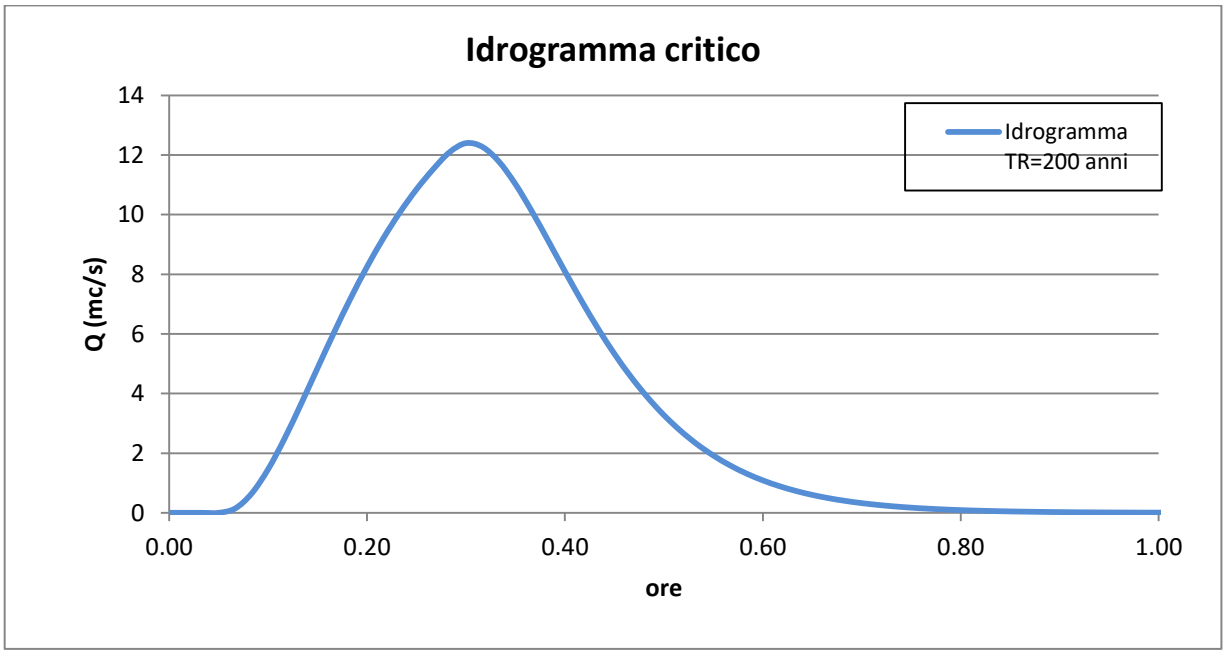



***figura 23:*** *idrogramma di piena con massimizzazione della portata per Tr = 200 anni - rio San Giuseppe porzione di valle*

Al fine poi di determinare la volumetria di acqua che possa andare a fuoriuscire dall'alveo nelle condizioni attuali e in quelle di progetto, si è proceduto a "tagliare" i suddetti idrogrammi ai massimi valori contenuti nei vari tratti, così come individuato in precedenza. Siccome però i suddetti idrogrammi sono quelli che massimizzano le portate per dato tempo di ritorno e non è detto che vadano a massimizzare la volumetria dell'idrogramma fuoriuscente per una determinata portata limite di taglio, si è ulteriormente proceduto ad accrescere la durata della pioggia, sino ad ottenere per l'appunto la massima volumetria "oltre soglia".

Ad esempio, per il tratto di rio San Giuseppe a monte dell'imbocco della tombinatura, allo stato attuale il valore di taglio è pari a 0,70 mc/s e la massima volumetria fuoriuscente la si ottiene con un idrogramma con un picco inferiore, ma una durata dell'evento superiore rispetto all'evento di massima portata.

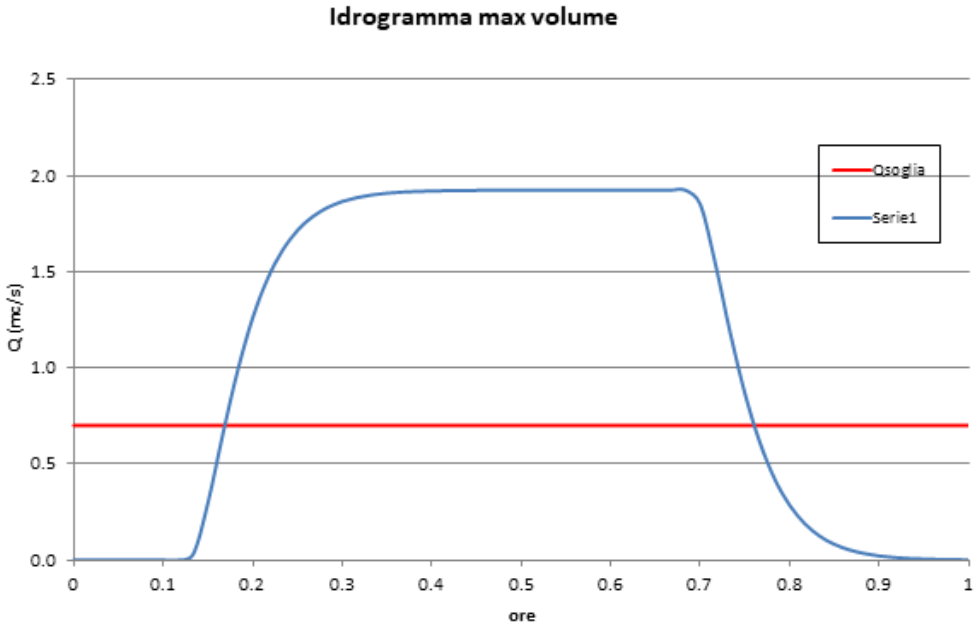



***figura 24:*** *idrogramma di piena con massimizzazione della volumetria sopra soglia per Tr = 200 anni - rio San Giuseppe – porzione di monte*

Analogamente, tagliando gli idrogrammi duecentennali di rio della Ginestra e rio della Madonnetta ai massimi valori contenibili allo stato attuale, si sono ottenuti per i vari tempi di ritorno le massime volumetrie di esondazione, risultate sempre per Tr = 200 anni superiori a 9.000 mc di acqua.

Eseguendo la medesima procedura con l'idrogramma completo del rio San Giuseppe (sezione di chiusura in corrispondenza dell'incrocio tra via Cagliari e via Romana), tale volumetria massima aumenta sino a circa 14.000 mc di acqua.

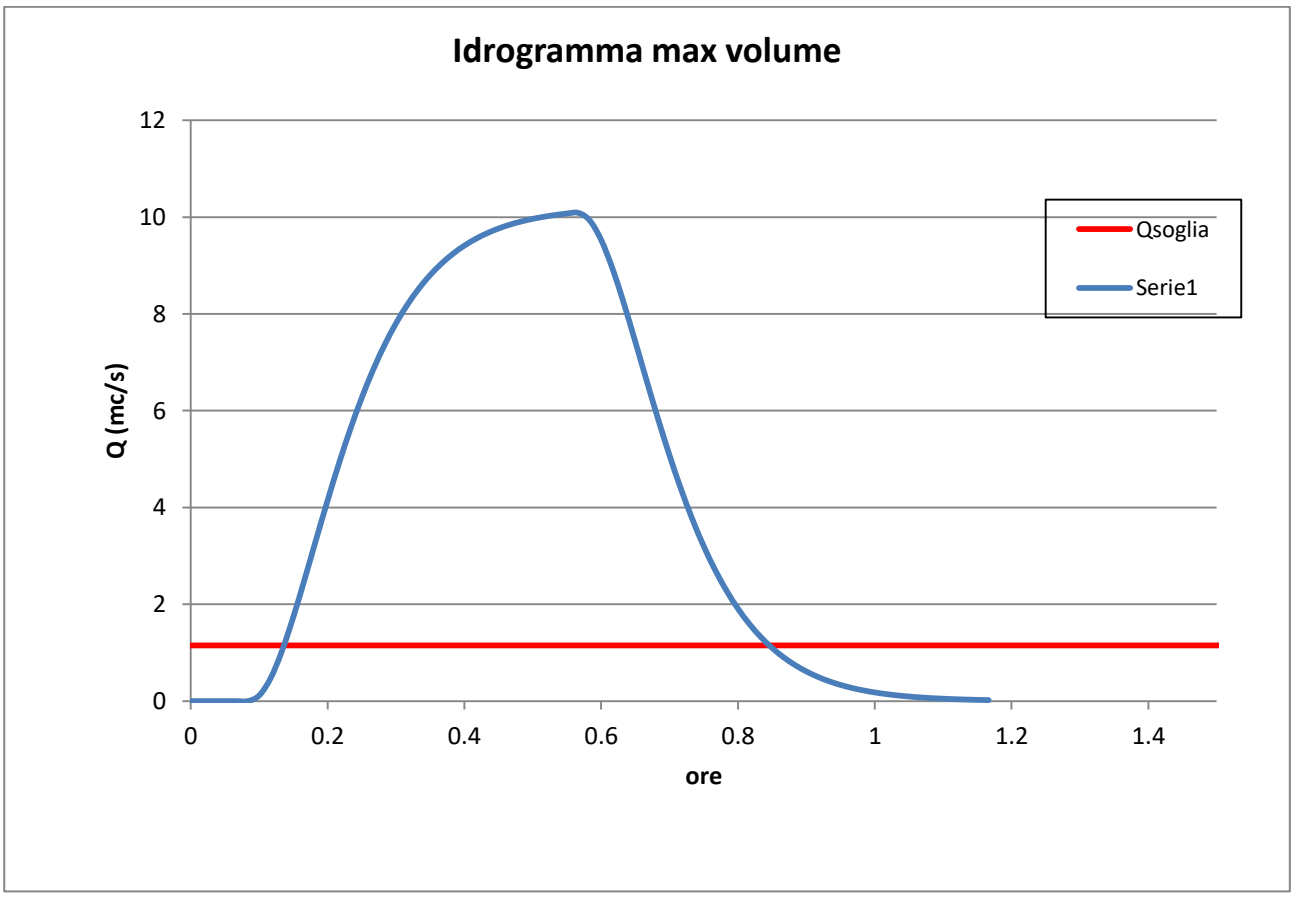



***figura 25:*** *idrogramma di piena con massimizzazione della volumetria sopra soglia per Tr = 200 anni - rio San Giuseppe – porzione di valle*

Andando a ripetere la medesima metodologia anche per tempi di ritorno trentennale e cinquantennale, variando la durata critica per massimizzare la volumetria fuoriuscente sia nelle condizioni attuali che di progetto, per il tratto di corso d'acqua con sezione di chiusura all'incrocio via Romana – via Cagliari (tagli eseguiti per lo stato attuale a 1,15 mc/s e allo stato di progetto a 5,50 mc/s considerando che 0,5 mc/s vengano in entrambi i casi smaltiti dalla tubazione verso il torrente Petronio e la restante parte dalla canalizzazione verso il torrente Gromolo) si ottengono i seguenti valori.

| Tr [anni] | vol. attuale fuoriuscente | vol. progetto fuoriuscente | diminuzione in % di volume fuoriuscente |
|---|---|---|---|
| 30 | 7.180 mc | 620 mc | 91 % |
| 50 | 9.040 mc | 1.610 mc | 82 % |
| 200 | 14.010 mc | 5.310 mc | 62 % |

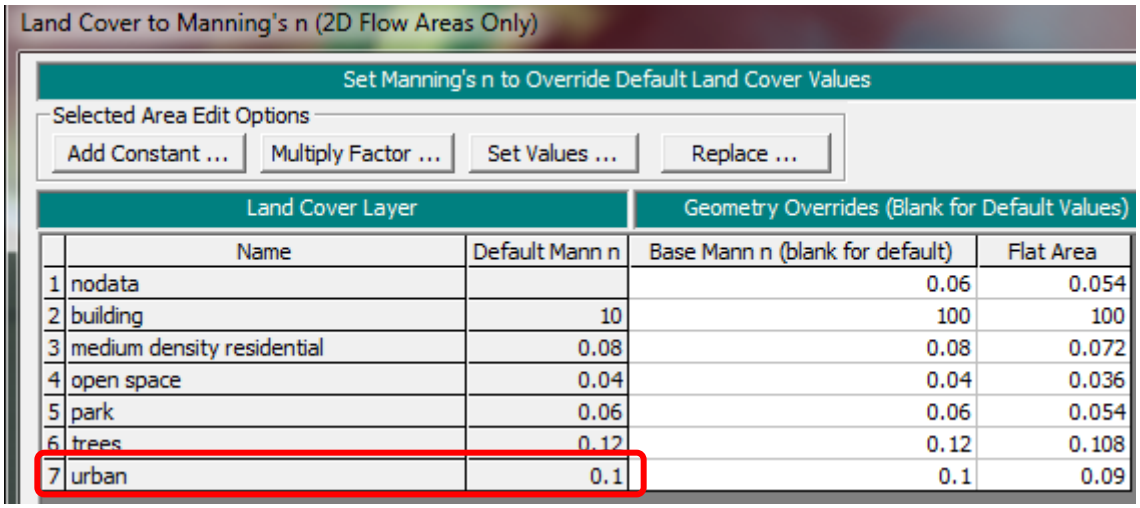
**Le riduzioni di volume risultano pertanto assolutamente sostanziali e la mitigazione del rischio è evidentissima.**

Al fine di valutare quali possano essere i percorsi di sviluppo delle piene per il tratto urbano in caso di evento eccezionale, si è ritenuto utile sviluppare una preliminare modellazione bidimensionale delle aree, a partire dai dati DTM LIDAR con maglia 1m x 1m forniti dal Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale per la sicurezza del Suolo e dell'Acqua (SuA) - Divisione III - Difesa e contrasto del consumo del suolo.

I suddetti Lidar sono stati rielaborati in ambiente GIS inserendo gli edifici (fonte cartografia CTR Regione Liguria), in corrispondenza dei quali si è rialzato il DTM in modo da considerarli (a favore di sicurezza) come blocchi impermeabili e dunque non compartecipanti allo sviluppo delle piene.

Mediante l'impiego del software Hec-Ras versione 6.1 si è dunque effettuata una simulazione idraulica in moto bidimensionale, suddividendo l'area di analisi in celle a maglia quadrata di lato 2m x 2m. Il valore di Ks è stato posto cautelativamente ovunque pari a 10 $m^{1/3}/s$, valore

peraltro confermato per aree urbanizzate anche negli esempi di calibrazione indicati nel modellizzatore.




| | Name | Default Mann n | Base Mann n (blank for default) | Flat Area |
|---|---|---|---|---|
| 1 | nodata | | 0.06 | 0.054 |
| 2 | building | 10 | 100 | 100 |
| 3 | medium density residential | 0.08 | 0.08 | 0.072 |
| 4 | open space | 0.04 | 0.04 | 0.036 |
| 5 | park | 0.06 | 0.06 | 0.054 |
| 6 | trees | 0.12 | 0.12 | 0.108 |
| 7 | urban | 0.1 | 0.1 | 0.09 |

***figura 26:*** *tabella tratta dal manuale di Hec-ras 6.1*

All'interno del modellizzatore idraulico sono dunque state inserite le fuoriuscite di portata, simulando che tutti e tre i corsi d'acqua che compongono il sistema presentino in contemporanea l'idrogramma che massimizza le fuoriuscite di portata per quella determinata portata, con fuoriuscite localizzate all'imbocco dei tratti tombinati.

Il surplus di portata rimanente rispetto ai singoli tre rivi è quindi stato inserito nel modello in parte lungo via Vattuone e in parte in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario, luoghi ove in passato si sono effettivamente registrate diverse fuoriuscite.

L'analisi riportata di seguito, per quanto in forma del tutto preliminare, è riferita ad un evento di tempo di ritorno duecentennale nelle condizioni di stato attuale e di stato di progetto.

La configurazione di stato attuale mostra come i circa 14.000 mc di acqua fuoriuscente si espandano in un'area piuttosto estesa, con tiranti massimi spesso limitati a pochi centimetri, con valori massimi attorno al metro in determinate aree "depresse" rispetto alle restanti aree circostanti.

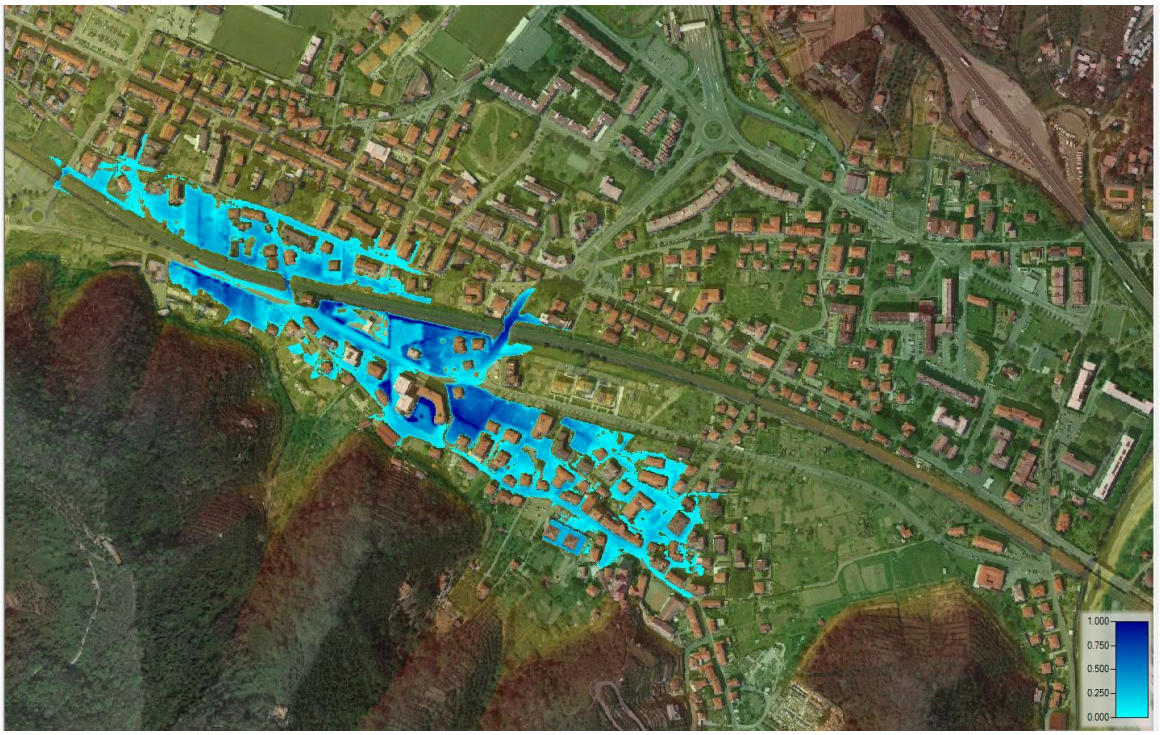



***figura 27:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 200 anni nella condizione attuale*

Per quanto attiene le velocità massime raggiungibili dalle piene, i valori si attestano pressoché ovunque al di sotto di 0,2 m/s, a sola esclusione di brevi "rampe" o tratto in discesa.




***figura 28:*** *carta delle velocità massime per ogni cella per Tr = 200 anni nella condizione attuale*

Effettuando la medesima analisi nella condizione di stato di progetto, vengono immessi nelle aree urbanizzate circa 5.300 mc di acqua, contro i circa 14.000 mc del caso precedente. Risultano dunque notevolmente ridotte sia le aree allagate, sia i relativi tiranti idrici, con velocità sempre estremamente basse.




***figura 29:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 200 anni nella condizione di progetto*




***figura 30:*** *carta delle velocità massime per ogni cella per Tr = 200 anni nella condizione di progetto*

Operando un raffronto tra le due configurazioni sopra riportate per i tiranti idrici massimi in ogni cella, si nota immediatamente come tutte le aree segnate in colore nero nella figura seguente diventino "asciutte" nelle condizioni di stato di progetto. Per nessuna cella analizzata di osserva un incremento dei tiranti idrici, mentre pressoché ovunque si notano delle diminuzioni, da pochi centimetri (colore viola 0-10 cm), sino a circa 50 cm (colore rosso diminuzioni dei tiranti da 40 a 50 cm).

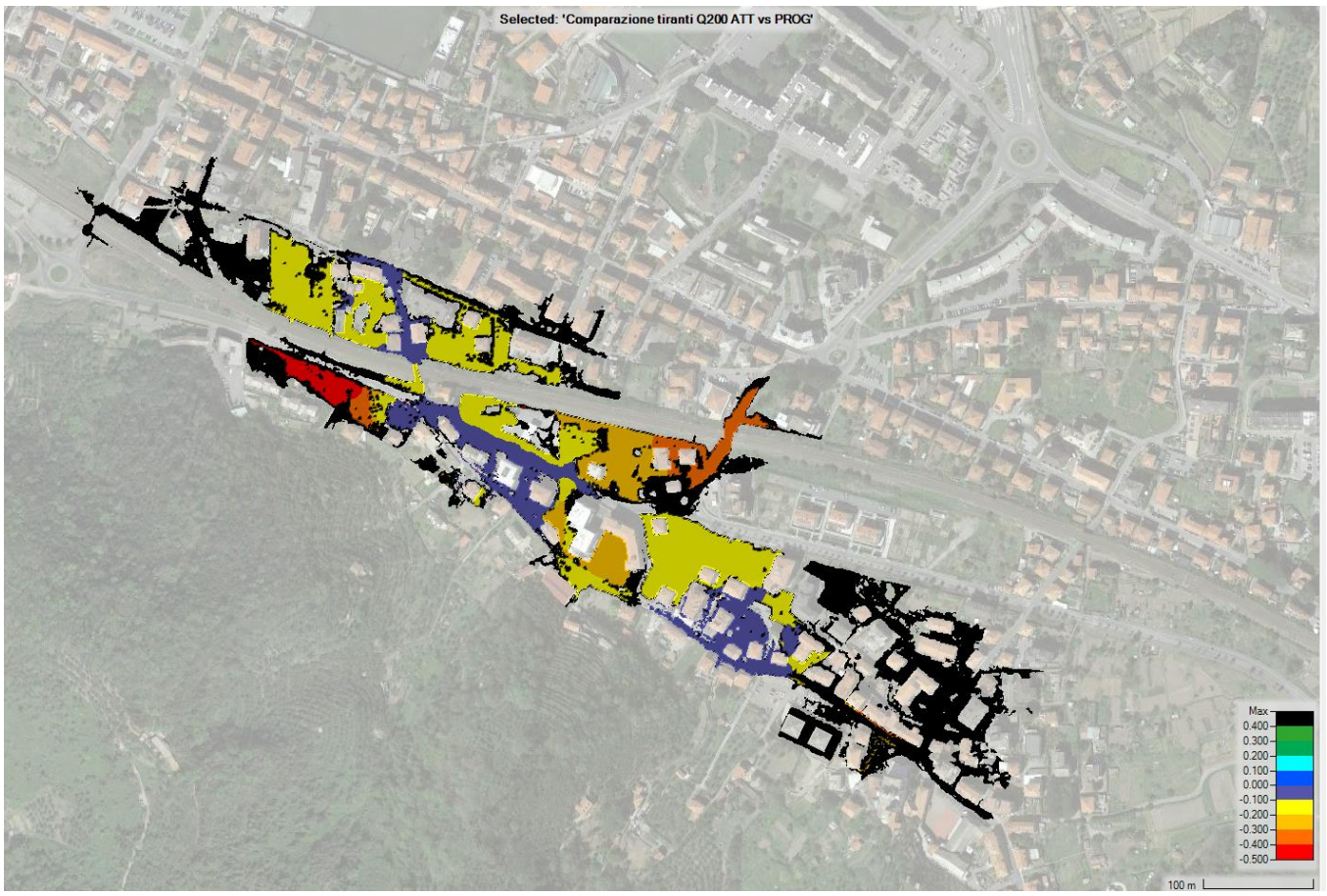



***figura 31**: stralcio raffronto fuori scala allagamenti per Tr=200 anni configurazione attuale e di progetto*

A seguito dell'esecuzione dell'intervento a progetto, il rischio residuo risulta dunque estremamente limitato.

Analoga analisi è stata poi sviluppata per l'evento con tempo di ritorno cinquantennale.

La diminuzione delle volumetrie fuoriuscenti tra la condizione di stato attuale (circa 9.040 mc) a quella di progetto (circa 1610 mc) rendono la mitigazione del rischio (sia in relazione alle aree potenzialmente allagabili che ai tiranti raggiungibili in ogni cella) ancora più evidente.




***figura 32:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 50 anni nella condizione attuale*




***figura 33:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 50 anni nella condizione di progetto*

Operando un raffronto tra le due configurazioni sopra riportate per i tiranti idrici massimi in ogni cella, si nota immediatamente come tutte le aree segnate in colore nero nella figura seguente diventino "asciutte" nelle condizioni di stato di progetto. Per nessuna cella analizzata di osserva un incremento dei tiranti idrici, mentre pressoché ovunque si notano delle diminuzioni , da pochi centimetri (colore viola 0-10 cm), sino a circa 50 cm (colore rosso diminuzioni dei tiranti da 40 a 50 cm).

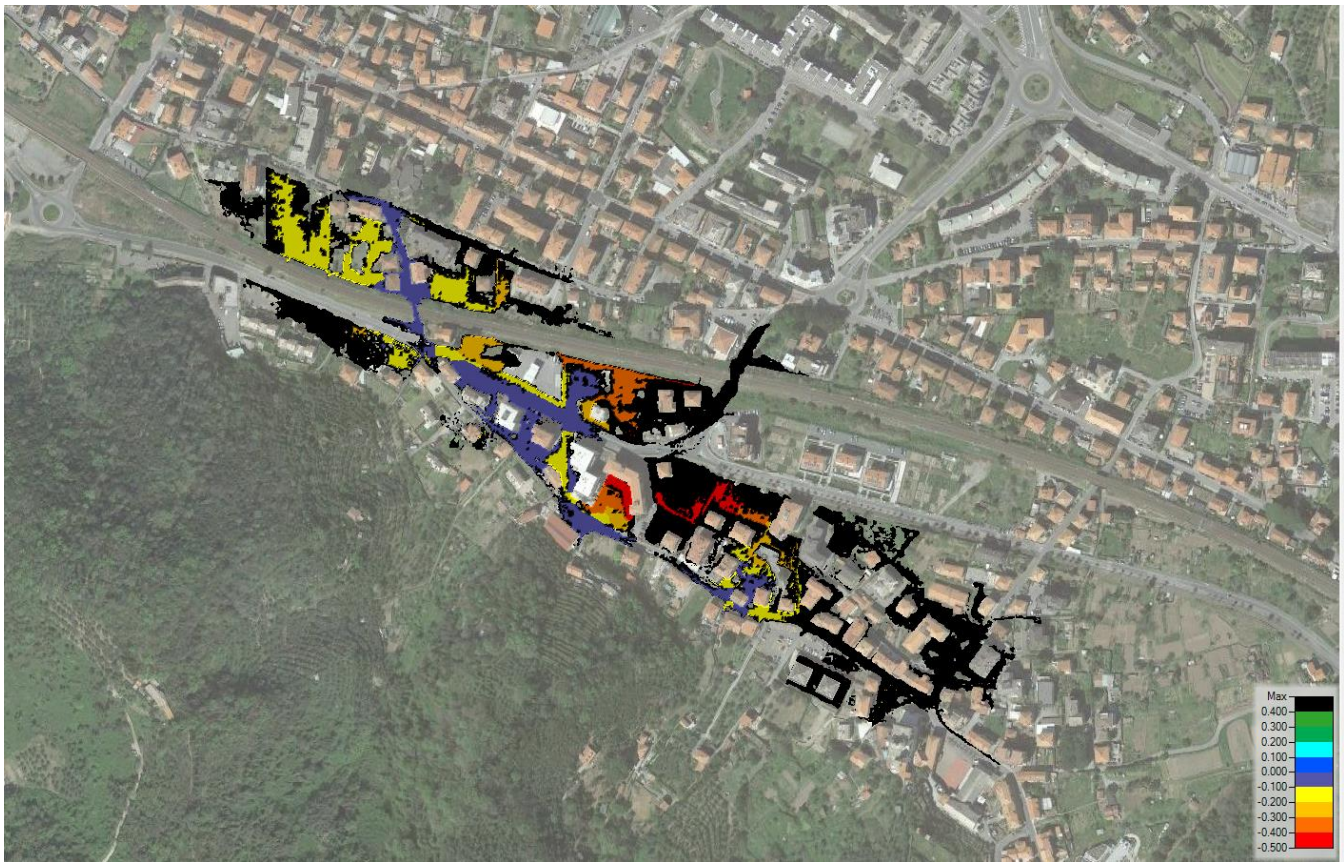



***figura 34**: stralcio raffronto fuori scala allagamenti per Tr=50 anni configurazione attuale e di progetto*

In conclusione, la netta diminuzione dei volumi fuoriuscenti garantirà una forte mitigazione del rischio sotto diversi aspetti:

1. drastico aumento del tempo di ritorno dell'evento che mette in crisi il sistema e dunque netta diminuzione degli allagamenti sia per portata direttamente proveniente dal rio San Giuseppe, sia per l'incapacità della rete bianca di ricevere ulteriore pioggia ruscellante lungo le viabilità;
2. riduzione planimetrica delle aree potenzialmente raggiungibili dalle fuoriuscite, per i vari tempi di ritorno;
3. riduzione significativa dei tiranti idrici associati alle piene e di conseguenza minore tendenza delle piene medesime a creare danni a persone e beni materiali;
4. la riduzione dei tiranti idrici comporta una minore tendenza ad allagarsi di aree interrate quali autorimesse (quelle costruite di recente avranno dei dossi in corrispondenza della rampa di accesso tali da evitare l'ingresso della portata, ma tali accorgimenti non sono presenti nelle strutture più datate).

## *Aspetti catastali*

Il rio San Giuseppe o canale di via Monsignor Vattuone presente sedime demaniale per tutto il tratto al di sotto delle vie Vattuone, Cagliari e poi al di sotto di via Antica Romana Orientale, seppur con alcune interruzioni (esempio per l'attraversamento della S.S.1 via Fascie).

Il sedime deamaniale per tutto il tratto di intervento segue indicativamente l'effettiva attuale ubicazione del canale.

Le larghezze demaniali sono comprese indicativamente tra 100 e 150 cm per il tratto a monte dell'immissione del rio della Ginestra e nell'ordine dei 100 e 170 cm per il tratto a valle di suddetta immissione sino all'innesto in via Antica Romana Orientale.

Le nuove canalizzazioni presenteranno pertanto ovunque larghezze superiori alle larghezze demaniali dei vari tratti.

L'intervento sarà inoltre ubicato interamente in ambito stradale e non presupporrà pertanto la necessità di bonari accordi o similari.

La sovrapposizione delle opere a progetto con la mappa catastale viene riportata all'interno della tavola 07 facente parte della presente progettazione.

## *Cantierizzazione dell'opera*

Stante la necessità di intervenire lungo viabilità di dimensioni già allo stato attuale ridotte, con scavi di altezza nell'ordine dei 200 cm rispetto al piano dell'asfalto, e larghezza anche prossima ai 300 cm, scavi peraltro spesso ubicati all'incirca a centro strada, sarà inevitabile un'interferenza significativa con il traffico e con le aree circostanti.

A seguito di quanto sopra, sarà infatti necessario interdire le viabilità al transito veicolare per i tratti direttamente interessati dai lavori.

L'intervento andrà pertanto gestito a partire da valle risalendo verso monte e a tratti omonegei di limitata estensione, provvedendo ad eseguire tutte le operazioni necessarie prima di spostare il cantiere al tratto successivo, al fine di limitare spazialmente e temporalmente i disagi per ciascun tratto.

Le viabilità potranno essere mantenute aperte al traffico veicolare sino alle aree di cantiere, instaurando laddove necessario anche un provvisorio regime di doppio senso o senso unico alternato.

Sarà invece garantita la continuità della transitabilità pedonale, nonché saranno poste passerelle pedonali o similari per garantire l'accessibilità pedonale ai vari edifici/aree private.

Gli interventi andranno gestiti in sinergia con gli enti gestori dei sottoservizi, provvedendo preferibilmente in una prima fase ad una riorganizzazione degli stessi, eventualmente anche con la messa in opera di tratti di bypass per garantire la continuità del servizio.

## *Possibile suddivisione in lotti*

Stante la complessità e di conseguenza l'onerosità dell'intervento globale previsto a progetto, nonché soprattutto in ragione del finanziamento (Decreto Interministeriale del Ministro dell'Interno di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze del 23/02/2021) da euro 980.000,00 già ricevuto dal comune di Sestri Levante, risulta fondamentale sin da questa prima fase progettuale andare ad individuare una possibile suddivisione in lotti dell'intervento.

La suddivisione dell'intervento ha come cardine il principio che qualsiasi lotto non dovrà in alcun modo peggiorare le condizioni di sicurezza dei tratti non interessati dal suddetto intervento.

Il finanziamento ottenuto dovrà inoltre essere impiegato nella maniera più produttiva in modo da mitigare fortemente il rischio idraulico per un tratto di corso d'acqua il più esteso possibile.

Per il caso specifico, come più volte riportato nell'ambito della presente relazione, il tratto di canale esistente al di sotto di via Antica Romana Orientale risulta già di per sé sufficiente a garantire lo smaltimento della massima portata che potrà giungere in tale tratto a seguito della realizzazione delle opere di cui alla presente progettazione.

Di contro, il tratto maggiormente critico risulta ad oggi quello costituito dall'attraversamento della linea ferroviaria, nonché dalla porzione di canale subito a monte e valle dello stesso. Il primo lotto di intervento non potrà dunque ovviamente essere tale da aumentare la portata in arrivo in tale tratto.

Appare pertanto evidente come il primo lotto di intervento debba essere finalizzato all'adeguamento idraulico del corso d'acqua a partire dall'incrocio tra via Cagliari e via Antica Romana Orientale e proseguendo verso monte sino di fatto all'esaurimento delle risorse economiche a disposizione.

Nel caso specifico, considerate le risorse ad oggi disponibili, si prevede di estendere il primo lotto di intervento nel tratto compreso tra il suddetto incrocio e l'immissione del rio della Madonnetta (tratto sezioni 33-24).

Ovviamente, la sistemazione idraulica del tratto di cui al primo lotto implica che una portata maggiore riesca ad occupare il tratto di tombinatura al di sotto di via Antica Romana, che ad oggi risulta nettamente sotto-utilizzata. Tuttavia, ciò non comporta in alcun modo un incremento del rischio in tale tratto in quanto la massima portata che potrà transitare nel tratto adeguato riuscirà senza alcuna problematica ad essere smaltita dal tratto esistente di valle.

Mediante l'opera di primo lotto, il tratto di canalizzazione compreso tra le sezioni 33 e 24 sarà pertanto in grado di smaltire una portata nell'ordine dei 4,5÷5 mc/s, a cui vanno aggiunti i circa 0,50 mc/s diretti al torrente Petronio: l'apporto alla sezione 33 continuerà anche nella configurazione a progetto ad essere costituito da quanto può passare nella canalizzazione a monte + quanto sopraggiungerà dal rio della Madonnetta.

Per quanto attiene la canalizzazione di monte rispetto alla sezione 33, ad oggi questa può smaltire una portata massima nell'ordine di 0,65 mc/s (si rimanda al capitolo di valutazione idraulica dello stato attuale). Mediante l'intervento di primo lotto a progetto sarà dunque possibile smaltire a valle, oltre alla portata di 0,65 mc/s sopra citata, circa altri 4 mc/s, valore perfino superiore ai 3,54 mc/s di piena duecentennale per il rio della Madonnetta che dunque verrà contenuto integralmente.

Nel caso di evento cinquantennale, dunque, continueranno a verificarsi fuoriuscite nei tratti di monte non interessati dal primo lotto di lavori, il tutto in analogia con lo stato attuale, mentre non si registrerà più alcuna fuoriuscita a partire dall'innesto del rio della Madonnetta sino allo sfocio nel torrente Gromolo.
Di seguito si riporta la mappa dei massimi tiranti raggiunti in ogni cella di calcolo in caso di evento cinquantennale.

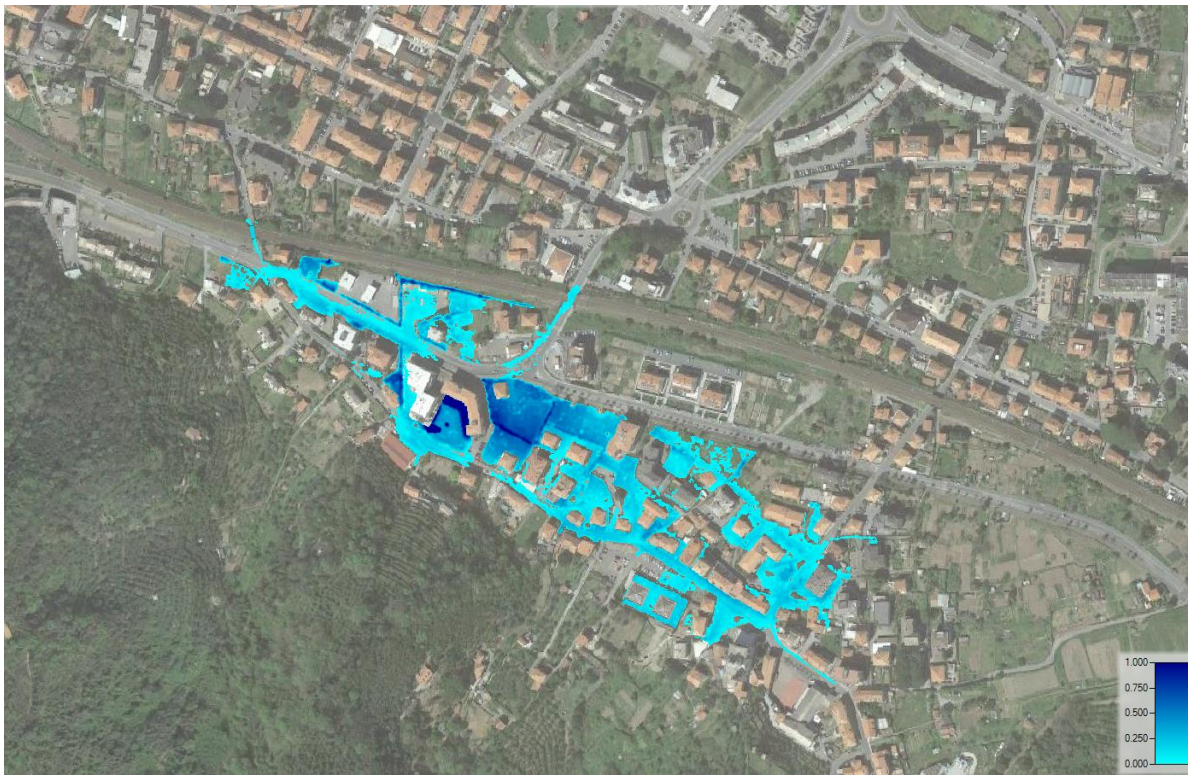



***figura 35:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 50 anni nella condizione di progetto – solo primo lotto*

Operando un raffronto tra le due configurazioni sopra riportate per i tiranti idrici massimi in ogni cella, si nota immediatamente come tutte le aree segnate in colore nero nella figura seguente diventino "asciutte" nelle condizioni di stato di progetto (solo primo lotto). Per nessuna cella analizzata di osserva un incremento dei tiranti idrici, mentre pressoché ovunque si notano delle diminuzioni, da pochi centimetri (colore viola 0-10 cm), sino a circa 50 cm (colore rosso diminuzioni dei tiranti da 40 a 50 cm).

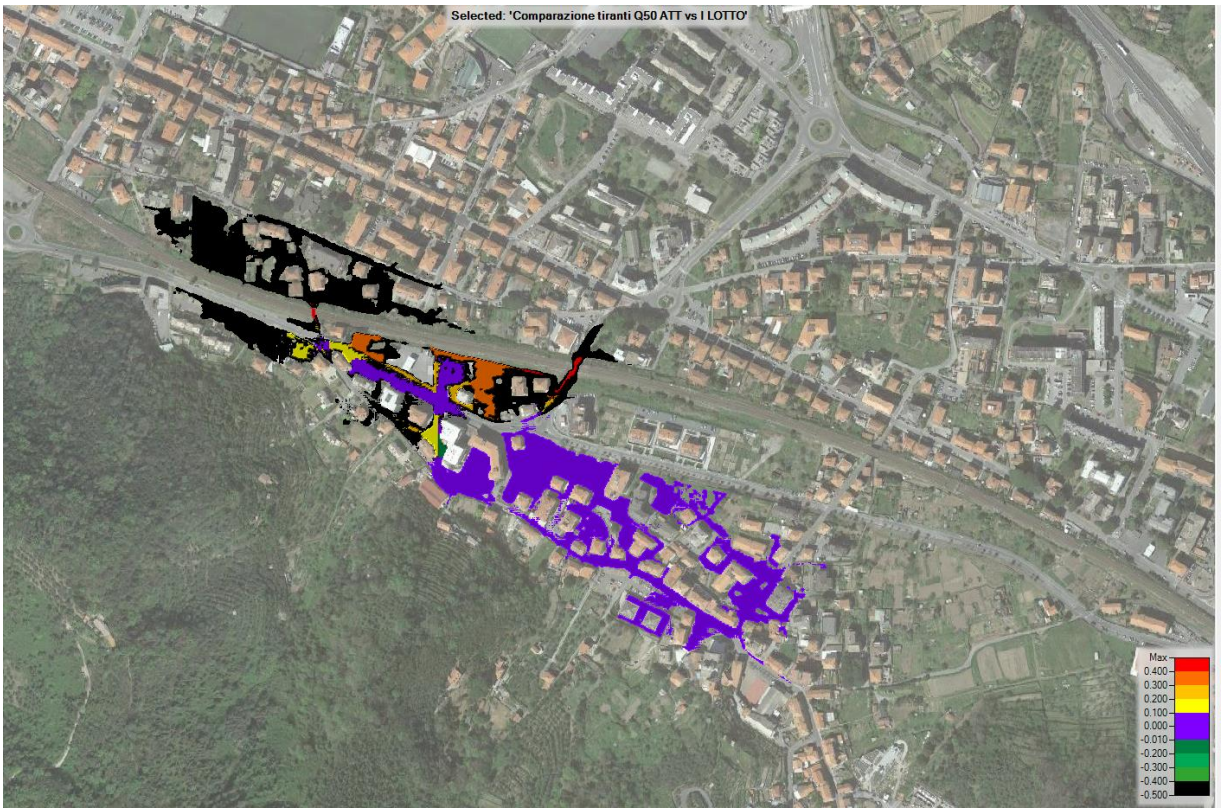



***figura 36:*** *stralcio raffronto fuori scala allagamenti per Tr=50 anni configurazione attuale e di progetto – solo primo lotto*

Nel caso di <u>evento duecentennale</u>, analogamente a quanto riportato in precedenza continueranno a verificarsi fuoriuscite nei tratti di monte non interessati dal primo lotto di lavori così come rappresentato nella configurazione di stato attuale, mentre non si registrerà più alcuna fuoriuscita da parte del rio della Madonnetta e saranno drasticamente ridotte anche le fuoriuscite a valle.

Di seguito si riporta la mappa dei massimi tiranti raggiunti in ogni cella di calcolo in caso di evento duecentennale.

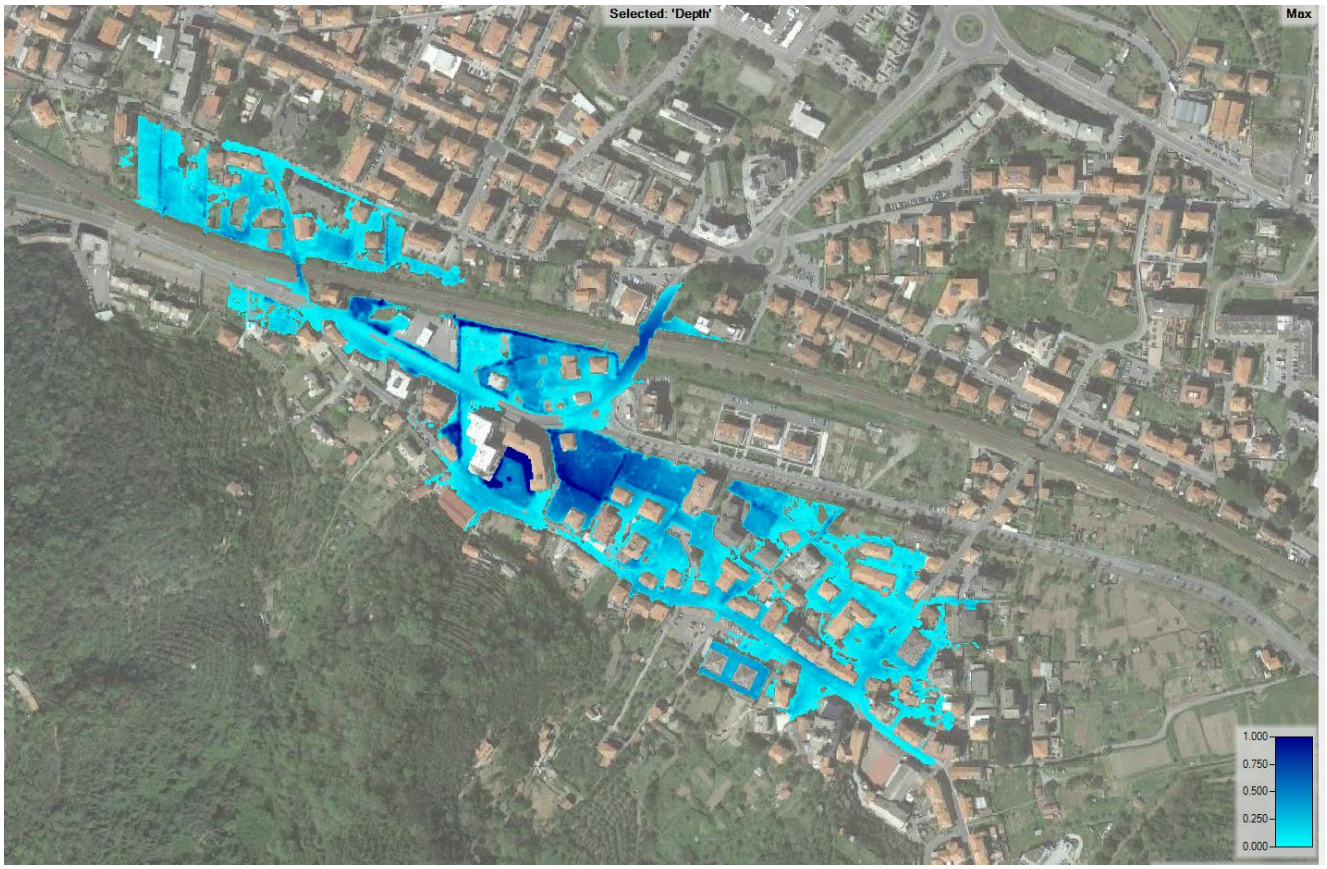



***figura 37:*** *carta dei tiranti idrici massimi per ogni cella per Tr = 200 anni nella condizione di progetto – solo primo lotto*

Operando un raffronto tra le due configurazioni sopra riportate per i tiranti idrici massimi in ogni cella, si nota immediatamente come tutte le aree segnate in colore nero nella figura seguente diventino "asciutte" nelle condizioni di stato di progetto (solo primo lotto). Per nessuna cella analizzata di osserva un incremento dei tiranti idrici, mentre pressoché ovunque si notano delle diminuzioni, da pochi centimetri (colore viola 0-10 cm), sino a circa 50 cm (colore rosso diminuzioni dei tiranti da 40 a 50 cm).

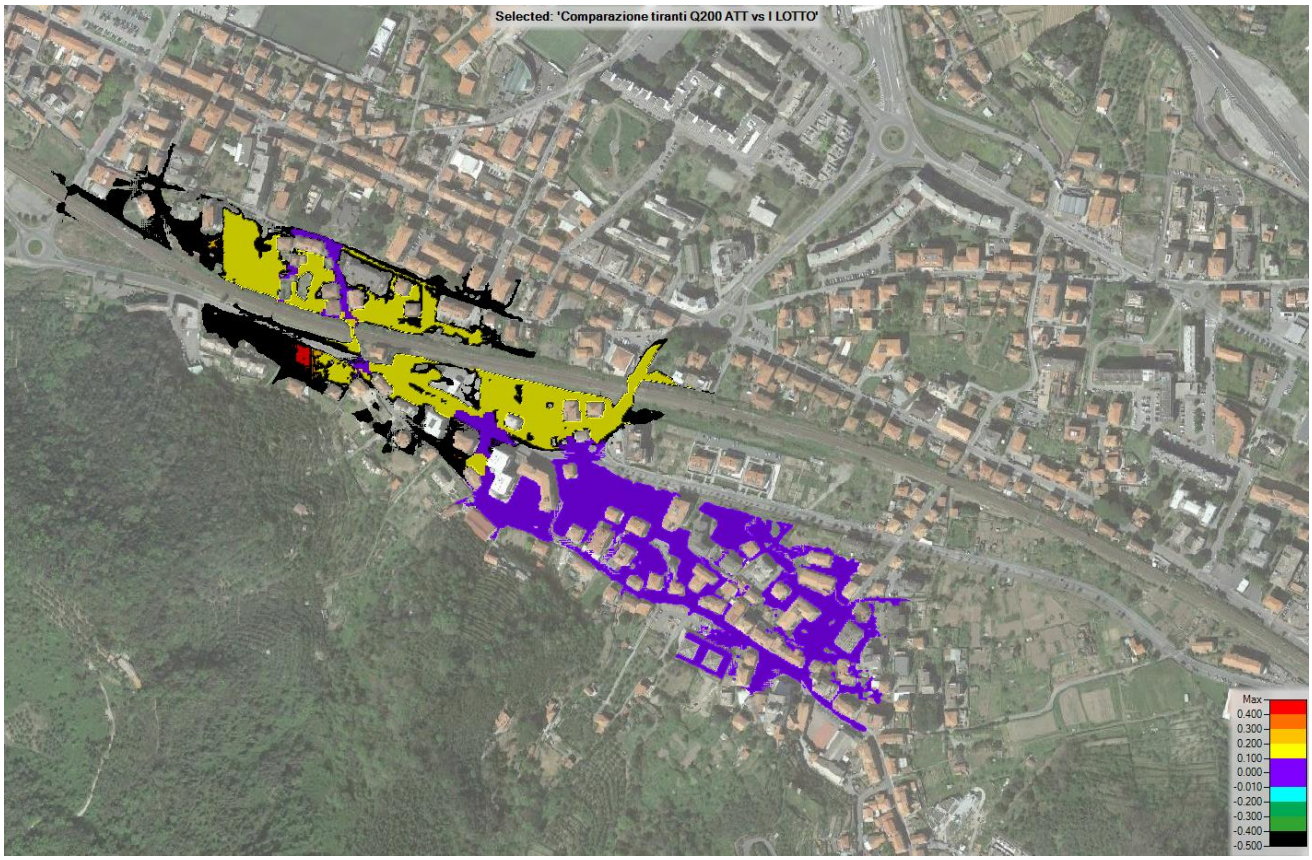



***figura 38**: stralcio raffronto fuori scala allagamenti per Tr=200 anni configurazione attuale e di progetto – solo primo lotto*

Oltre a tutto quanto sopra, nell'ambito di un primo lotto, pur non riuscendo per le limitate risorse economiche disponibili a spingere l'adeguamento del canale sino all'immissione del rio della Ginestra, sarà inoltre auspicabile realizzare un intervento puntuale in corrispondenza dell'immissione dello stesso rio della Ginestra nell'attuale canale di via Monsignor Vattuone, area che ad oggi viene interessata da allagamenti anche per eventi meteorologici di media intensità.

In particolare, potrà essere realizzata una "vasca" che, seppur limitata nell'estensione per i diversi vincoli esistenti nell'area (il canale transita in adiacenza ad edifici e ai numerosi sottoservizi esistenti), potrà garantire quantomeno un punto localizzato di accumulo del materiale detritico proveniente da monte, punto facilmente accessibile e dunque manutenzionabile, evitando che tale materiale causi, come nella condizione attuale, una sorta di "tappo" alla canalizzazione principale riducendone significativamente la sezione. Tale intervento non è stato inserito in alcun modo nelle modellazioni bidimensionali riportate in precedenza.

In un prossimo futuro, in caso di recepimento di ulteriori risorse economiche, sarà possibile proseguire l'intervento verso monte: l'ipotetico secondo lotto potrà essere dunque esteso nel tratto tra la confluenza del rio della Madonnetta (sezione 33) e quella del rio della Ginestra (sezione 40.3), "sfruttando" peraltro la piccola vasca realizzata nell'ambito del primo lotto come inizio del tratto di raccordo del suddetto rio della Ginestra nella nuova canalizzazione.

Un terzo ed ultimo lotto potrà invece essere relativo al tratto di monte del canale, a partire dall'immissione del rio della Ginestra (sezione 40.3), sino all'imbocco della tombinatura (sezione 53).

Ciascun lotto accrescerà la messa in sicurezza delle aree, diminuendo a mano a mano le volumetrie di fuoriuscita delle piene e non causando condizioni di aggravio del rischio per i restanti tratti.

## *Ipotetico scenario di messa in sicurezza globale delle aree*

A seguito di tutto quanto riportato in precedenza, si ritiene che la soluzione progettuale proposta sia quella "massima" raggiungibile con un rapporto costi-benefici adeguato alla conformazione dei luoghi e alla pericolosità connessa a potenziali esondazioni dei corsi d'acqua, con una drastica diminuzione delle volumetrie di tali esondazioni anche per eventi eccezionali con elevati tempi di ritorno.

Tuttavia, le opere previste a progetto non consentono di garantire il transito in alveo delle portate con tempo di ritorno superiore a circa 15 anni per il tratto a valle dell'immissione del rio della Madonnetta.

A mero titolo di scenario idraulico, si segnala come l'unica ulteriore possibilità di forte aumento del tempo di ritorno dell'evento massimo contenuto debba forzatamente comprendere:

1. il totale scolmo della portata del tratto di monte del rio San Giuseppe verso il torrente Petronio, andando ad adeguare i circa 940 metri di canali / tubazioni esistenti al fine di non ridurre le condizioni di sicurezza nelle aree ad oggi attraversate da tali canalizzazioni (ne può essere eventualmente valutato un lieve accorciamento andando a confluire più a monte nel torrente Petronio, qualora le quote risultassero compatibili); mediante tale intervento, il tratto di canale lungo via Vattuone a partire dalla sezione 53 sino alla sezione 40.5 presenterebbe la funzione di una mera fognatura urbana e dunque risulterebbe pienamente adeguato allo smaltimento anche di piene eccezionali; analogamente, il qui previsto tratto di canale tra le sezioni 40.5 e 33 risulterebbe adeguato a garantire lo smaltimento anche della piena duecentennale del rio della Ginestra; il tratto di valle permarrebbe invece insufficiente e dunque si dovrà procedere al successivo punto 2;



***figura 39:*** *immagine aerea con in* ***rosso*** *indicazione qualitativa del tratto di canalizzazione diretta al torrente Petronio oggetto del punto precedente*

2. sdoppiamento della canalizzazione prevista per il tratto terminale di via Vattuone (tratto sezioni 33 – 26.8 per una lunghezza di circa 130 metri), sfruttando lo spazio residuo al di sotto del marciapiede in sponda sinistra e spostando dunque tutti i sottoservizi ivi transitanti (compresa in particolare la linea Telecom con annesse camerette, bauletti in cls etc), il tutto con una struttura del tutto similare a quella qui proposta per il tratto (ovvero una struttura scatolare di dimensioni nette pari a 150÷200 cm x 125 cm) in grado di smaltire quantomeno l'intero contributo del rio della Madonnetta;
3. deviazione e prosecuzione di tale nuovo canale "secondario" lungo via Fascie in direzione di Sestri Levante per circa ulteriori 130 metri;
4. deviazione verso destra della nuova canalizzazione e creazione di nuovo passaggio al di sotto del rilevato ferroviario, con successivo passaggio a valle di via Cagliari, in area priva di edifici nel tratto tra il rilevato ferroviario e via Antica Romana Orientale, il tutto per circa 100 metri di sviluppo;
5. confluenza della nuova canalizzazione nel canale di via Antica Romana Orientale, nel tratto compreso tra le sezioni 22 e 23 e conseguente necessità di adeguare il tratto a

valle di tale sezione sino alla confluenza nel torrente Gromolo, il tutto per garantire lo smaltimento di una portata nell'ordine degli 11,25 mc/s (portata duecentennale del canale alla foce decurtata dell'intero contributo del rio San Giuseppe deviato al torrente Petronio). Considerando la pendenza dello 0,2% e il vincolo già più volte citato dell'altezza netta che non potrà essere superiore agli attuali 120 cm, per garantire il transito (senza alcun franco) della portata duecentennale si dovrà garantire una canale di dimensioni nette minime di 550 cm x 120 cm, il tutto con ogni probabilità pressoché incompatibile con la presenza di alcuni fabbricati adiacenti alla viabilità (tale elemento andrebbe eventualmente approfondito con un'analisi ad hoc) e comunque certamente con necessità di palificazioni a protezione e stabilizzazione dei fronti di scavo per gran parte del tratto, di lunghezza pari a circa 650 metri.



***figura 40:*** *immagine aerea generale con in **rosso** indicazione qualitativa del tratto di canalizzazione oggetto dei punti precedenti e in **azzurro** attuale percorso lungo via Cagliari*

Ancora in alternativa, qualora si proseguisse il percorso progettuale su tale strada, andrebbe valutata attentamente la fattibilità di proseguire tale canale secondario a partire dalla confluenza del rio della Madonnetta lungo via Vattuone prima e via Fascie poi per essere portato sino alla rotonda antecedente al parco Mandela per poi essere ricongiunto al canale di via Antica Romana Orientale passando al di sotto di via D. Sedini sfruttando dunque il sottopasso ferroviario esistente (il tutto previo un attento controllo delle quote e comunque

con pendenze limitatissime). Tutto quanto sopra consentirebbe di ridurre lievemente il tratto di intervento necessario lungo il canale di via Antica Romana Orientale.

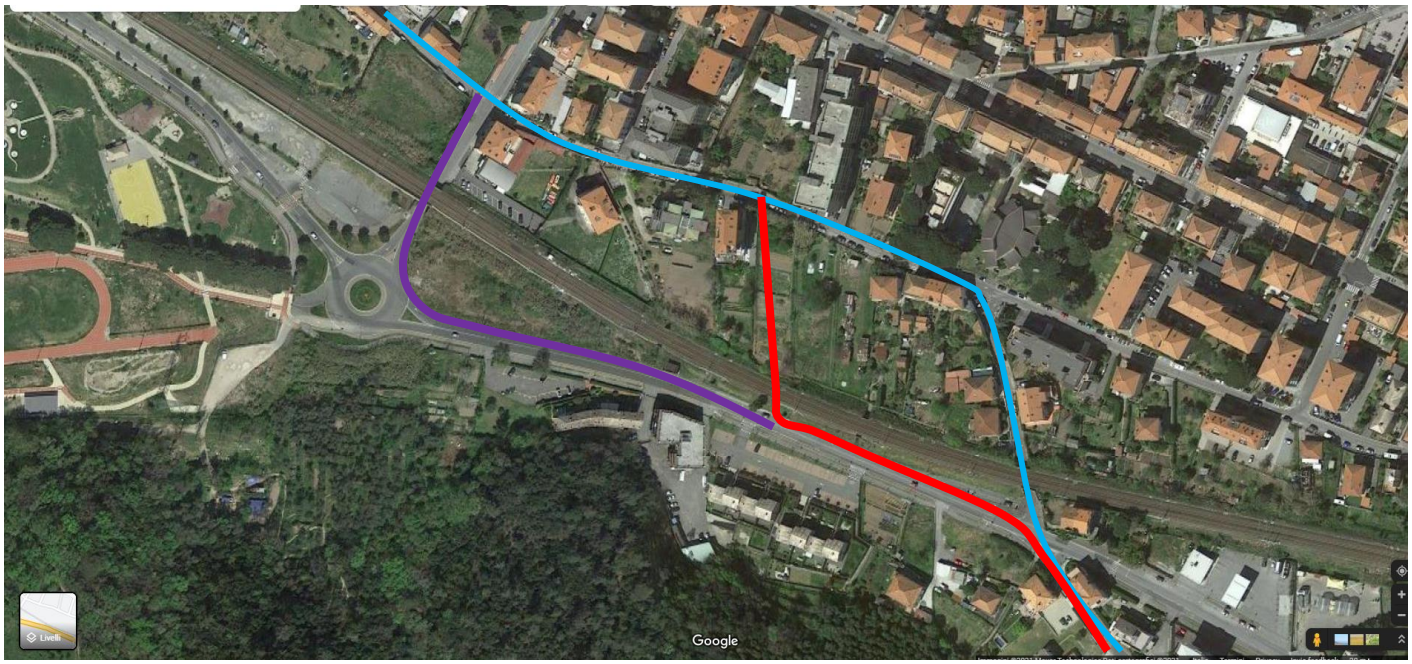



***figura 41 :*** *immagine aerea di dettaglio con in **azzurro** il percorso del canale attuale in **rosso** il percorso del canale secondario ipotizzato nei punti precedenti con nuovo sottopasso ferroviario e in **viola** il percorso del canale secondario con passaggio al di sotto di via Sedini*

Tutto quanto sopra, dal costo di svariati milioni di euro, consentirebbe il contenimento in alveo della piena duecentennale pur senza di fatto alcun franco idraulico. Il punto 1, ovvero il potenziamento della canalizzazione diretta al torrente Petronio, risulterebbe realizzabile in un qualsiasi momento e non causerebbe particolari problematiche ad alcun ulteriore tratto (la portata convogliata nel torrente Petronio risulterebbe tra l'altro del tutto indifferente al deflusso dello stesso stante l'enorme differenza tra i due bacini), mentre per i restanti punti l'intervento dovrebbe forzatamente iniziare da valle, ovvero dal punto 6, che risulta peraltro anche nettamente quello più oneroso.

Tutte le opere previste nell'ambito del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica risultano comunque assolutamente compatibili (per non dire necessarie) con il suddetto scenario di messa in sicurezza globale e dunque nessuna opera qui prevista risulterà inutile o dannosa o anche semplicemente sovradimensionata se un domani si recepissero risorse economiche tali da proseguire con la mitigazione del rischio delle aree.

*studio tecnico associato ing. sergio brizzolara & ing. stefano sturla*
*via Cap. Renato Orsi 31/20 - 16043 Chiavari (GE) P.I.V.A. e C.F. 01455710994*
*☎ +39 0185 370127 +39 0185 368280 b3s@b3s.it - b3s@pec.b3s.it*

# *MODELLO IDRAULICO MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE*

## *RIO SAN GIUSEPPE – STATO DI PROGETTO*

*Piano di Bacino stralcio D.L. 180/98 e ss.mm.ii. - ambito 17*

*rio_san_giuseppe_PROG_REV_2021*

- *tabella riassuntiva dati e risultati*
- *profilo in asse al corso d'acqua*
- *sezioni trasversali al corso d'acqua*

Chiavari, li novembre 2021

Il Tecnico

*Ing. Sergio Brizzolara*



HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 53 | Q30 | 3.54 | 9.41 | 12.30 | 10.24 | 12.42 | 0.004960 | 1.52 | 2.33 | 1.50 | 0.29 |
| unico | 53 | Q50 | 3.54 | 9.41 | 12.44 | 10.24 | 12.54 | 0.003737 | 1.40 | 2.53 | 1.50 | 0.26 |
| unico | 53 | Q200 | 3.54 | 9.41 | 12.70 | 10.24 | 12.78 | 0.002294 | 1.21 | 2.93 | 1.50 | 0.21 |
| unico | 53 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 9.41 | 9.70 | 9.88 | 10.29 | 0.045019 | 3.39 | 0.44 | 1.50 | 2.00 |
| unico | 53 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 9.41 | 9.77 | 9.97 | 10.47 | 0.045013 | 3.72 | 0.54 | 1.50 | 1.98 |
| unico | 53 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 9.41 | 9.83 | 10.07 | 10.64 | 0.045010 | 3.98 | 0.63 | 1.50 | 1.96 |
| unico | 53 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 9.41 | 9.86 | 10.11 | 10.71 | 0.045008 | 4.09 | 0.67 | 1.50 | 1.95 |
| unico | 53 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 9.41 | 9.89 | 10.15 | 10.79 | 0.045007 | 4.20 | 0.71 | 1.50 | 1.94 |
| unico | 53 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 9.41 | 9.91 | 10.19 | 10.86 | 0.045006 | 4.30 | 0.76 | 1.50 | 1.93 |
| unico | 53 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 9.41 | 9.94 | 10.23 | 10.92 | 0.045006 | 4.39 | 0.80 | 1.50 | 1.92 |
| unico | 53 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 9.41 | 10.00 | 10.31 | 11.05 | 0.045086 | 4.56 | 0.88 | 1.50 | 1.90 |
| unico | 53 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 9.41 | 11.59 | 10.38 | 11.89 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.52 |
| unico | 53 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 9.41 | 12.49 | 10.45 | 12.68 | 0.006701 | 1.91 | 2.61 | 1.50 | 0.35 |
| unico | 53 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 9.41 | 12.78 | 10.52 | 12.95 | 0.004867 | 1.80 | 3.05 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 53 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 9.41 | 12.95 | 10.59 | 13.11 | 0.004474 | 1.82 | 3.29 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 53 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 9.41 | 13.06 | 10.65 | 13.24 | 0.004436 | 1.88 | 3.46 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 53 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 9.41 | 9.86 | 10.11 | 10.71 | 0.045008 | 4.09 | 0.67 | 1.50 | 1.95 |
| unico | 53 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 9.41 | 9.89 | 10.15 | 10.79 | 0.045007 | 4.20 | 0.71 | 1.50 | 1.94 |
| unico | 53 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 9.41 | 12.69 | 10.45 | 12.84 | 0.004707 | 1.72 | 2.91 | 1.50 | 0.30 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 52 | Q30 | 3.54 | 9.24 | 12.25 | 10.07 | 12.38 | 0.005511 | 1.57 | 2.25 | 1.50 | 0.29 |
| unico | 52 | Q50 | 3.54 | 9.24 | 12.40 | 10.07 | 12.51 | 0.003999 | 1.43 | 2.48 | 1.50 | 0.26 |
| unico | 52 | Q200 | 3.54 | 9.24 | 12.68 | 10.07 | 12.76 | 0.002372 | 1.22 | 2.90 | 1.50 | 0.21 |
| unico | 52 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 9.24 | 9.60 | 9.71 | 9.99 | 0.024192 | 2.74 | 0.55 | 1.50 | 1.45 |
| unico | 52 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 9.24 | 9.67 | 9.80 | 10.16 | 0.026038 | 3.07 | 0.65 | 1.50 | 1.49 |
| unico | 52 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 9.24 | 9.74 | 9.90 | 10.30 | 0.026954 | 3.32 | 0.75 | 1.50 | 1.50 |
| unico | 52 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 9.24 | 9.77 | 9.94 | 10.38 | 0.027655 | 3.44 | 0.80 | 1.50 | 1.51 |
| unico | 52 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 9.24 | 9.80 | 9.98 | 10.45 | 0.028157 | 3.55 | 0.85 | 1.50 | 1.51 |
| unico | 52 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 9.24 | 9.83 | 10.02 | 10.51 | 0.028758 | 3.66 | 0.89 | 1.50 | 1.52 |
| unico | 52 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 9.24 | 9.86 | 10.06 | 10.58 | 0.029260 | 3.75 | 0.93 | 1.50 | 1.52 |
| unico | 52 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 9.24 | 10.39 | 10.14 | 10.67 | 0.007533 | 2.31 | 1.73 | 1.50 | 0.69 |
| unico | 52 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 9.24 | 11.50 | 10.21 | 11.80 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 52 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 9.24 | 12.42 | 10.28 | 12.62 | 0.007729 | 2.00 | 2.50 | 1.50 | 0.36 |
| unico | 52 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 9.24 | 12.73 | 10.35 | 12.91 | 0.005265 | 1.85 | 2.98 | 1.50 | 0.32 |
| unico | 52 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 9.24 | 12.90 | 10.42 | 13.08 | 0.004777 | 1.86 | 3.23 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 52 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 9.24 | 13.02 | 10.48 | 13.20 | 0.004718 | 1.91 | 3.40 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 52 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 9.24 | 9.77 | 9.94 | 10.38 | 0.027655 | 3.44 | 0.80 | 1.50 | 1.51 |
| unico | 52 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 9.24 | 9.80 | 9.98 | 10.45 | 0.028157 | 3.55 | 0.85 | 1.50 | 1.51 |
| unico | 52 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 9.24 | 12.64 | 10.28 | 12.80 | 0.005093 | 1.76 | 2.84 | 1.50 | 0.30 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 51 | Q30 | 3.54 | 8.85 | 12.11 | 9.68 | 12.26 | 0.007728 | 1.74 | 2.04 | 1.50 | 0.31 |
| unico | 51 | Q50 | 3.54 | 8.85 | 12.31 | 9.68 | 12.43 | 0.004824 | 1.51 | 2.35 | 1.50 | 0.26 |
| unico | 51 | Q200 | 3.54 | 8.85 | 12.64 | 9.68 | 12.72 | 0.002577 | 1.25 | 2.83 | 1.50 | 0.21 |
| unico | 51 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 8.85 | 9.23 | 9.32 | 9.58 | 0.021576 | 2.64 | 0.57 | 1.50 | 1.37 |
| unico | 51 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 8.85 | 9.32 | 9.41 | 9.73 | 0.020611 | 2.83 | 0.71 | 1.50 | 1.32 |
| unico | 51 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 8.85 | 9.40 | 9.51 | 9.87 | 0.020498 | 3.01 | 0.83 | 1.50 | 1.29 |
| unico | 51 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 8.85 | 9.44 | 9.55 | 9.93 | 0.020429 | 3.08 | 0.89 | 1.50 | 1.28 |
| unico | 51 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 8.85 | 9.48 | 9.59 | 9.99 | 0.020409 | 3.16 | 0.95 | 1.50 | 1.27 |
| unico | 51 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 8.85 | 9.52 | 9.63 | 10.05 | 0.020400 | 3.22 | 1.01 | 1.50 | 1.26 |
| unico | 51 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 8.85 | 9.56 | 9.67 | 10.11 | 0.020411 | 3.29 | 1.07 | 1.50 | 1.24 |
| unico | 51 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 8.85 | 10.27 | 9.75 | 10.51 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.57 |
| unico | 51 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 8.85 | 11.29 | 9.82 | 11.59 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.49 |
| unico | 51 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 8.85 | 12.14 | 9.89 | 12.43 | 0.014160 | 2.39 | 2.09 | 1.50 | 0.42 |
| unico | 51 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 8.85 | 12.60 | 9.96 | 12.80 | 0.006619 | 1.98 | 2.78 | 1.50 | 0.33 |
| unico | 51 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 8.85 | 12.79 | 10.03 | 12.98 | 0.005728 | 1.96 | 3.06 | 1.50 | 0.32 |
| unico | 51 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 8.85 | 12.90 | 10.09 | 13.11 | 0.005587 | 2.01 | 3.23 | 1.50 | 0.32 |
| unico | 51 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 8.85 | 9.44 | 9.55 | 9.93 | 0.020429 | 3.08 | 0.89 | 1.50 | 1.28 |
| unico | 51 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 8.85 | 9.48 | 9.59 | 9.99 | 0.020409 | 3.16 | 0.95 | 1.50 | 1.27 |
| unico | 51 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 8.85 | 12.52 | 9.89 | 12.70 | 0.006404 | 1.89 | 2.65 | 1.50 | 0.31 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 50 | Q30 | 3.54 | 8.24 | 11.86 | 9.07 | 12.05 | 0.007378 | 1.89 | 1.87 | | 0.32 |
| unico | 50 | Q50 | 3.54 | 8.24 | 12.10 | 9.07 | 12.25 | 0.007937 | 1.75 | 2.02 | 1.50 | 0.28 |
| unico | 50 | Q200 | 3.54 | 8.24 | 12.55 | 9.07 | 12.64 | 0.003020 | 1.31 | 2.70 | 1.50 | 0.20 |
| unico | 50 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 8.24 | 8.62 | 8.71 | 8.97 | 0.021576 | 2.64 | 0.57 | 1.50 | 1.37 |
| unico | 50 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 8.24 | 8.70 | 8.80 | 9.13 | 0.021674 | 2.88 | 0.69 | 1.50 | 1.35 |
| unico | 50 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 8.24 | 8.78 | 8.90 | 9.26 | 0.021604 | 3.07 | 0.82 | 1.50 | 1.33 |
| unico | 50 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 8.24 | 8.82 | 8.94 | 9.33 | 0.021567 | 3.15 | 0.87 | 1.50 | 1.32 |
| unico | 50 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 8.24 | 9.13 | 8.98 | 9.39 | 0.008224 | 2.24 | 1.34 | 1.50 | 0.76 |
| unico | 50 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 8.24 | 9.41 | 9.02 | 9.59 | 0.004754 | 1.84 | 1.76 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 50 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 8.24 | 9.58 | 9.06 | 9.76 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 50 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 8.24 | 10.01 | 9.14 | 10.24 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 50 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 8.24 | 10.96 | 9.21 | 11.25 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.47 |
| unico | 50 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 8.24 | 11.66 | 9.28 | 12.02 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.46 |
| unico | 50 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 8.24 | 12.17 | 9.35 | 12.51 | 0.015992 | 2.58 | 2.13 | 1.50 | 0.42 |
| unico | 50 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 8.24 | 12.51 | 9.42 | 12.77 | 0.009322 | 2.27 | 2.64 | 1.50 | 0.35 |
| unico | 50 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 8.24 | 12.64 | 9.48 | 12.91 | 0.008585 | 2.29 | 2.84 | 1.50 | 0.35 |
| unico | 50 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 8.24 | 8.82 | 8.94 | 9.33 | 0.021567 | 3.15 | 0.87 | 1.50 | 1.32 |
| unico | 50 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 8.24 | 9.13 | 8.98 | 9.39 | 0.008224 | 2.24 | 1.34 | 1.50 | 0.76 |
| unico | 50 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 8.24 | 12.12 | 9.28 | 12.42 | 0.015012 | 2.44 | 2.05 | 1.50 | 0.39 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 49 | Q30 | 3.54 | 7.82 | 11.73 | 8.65 | 11.91 | 0.007378 | 1.89 | 1.87 | | 0.31 |
| unico | 49 | Q50 | 3.54 | 7.82 | 11.93 | 8.65 | 12.11 | 0.007378 | 1.89 | 1.87 | | 0.30 |
| unico | 49 | Q200 | 3.54 | 7.82 | 12.48 | 8.65 | 12.58 | 0.003434 | 1.36 | 2.60 | 1.50 | 0.20 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 49 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.82 | 8.60 | 8.29 | 8.68 | 0.002907 | 1.28 | 1.17 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 49 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.82 | 8.77 | 8.38 | 8.87 | 0.003057 | 1.40 | 1.43 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 49 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.82 | 8.93 | 8.48 | 9.05 | 0.003210 | 1.50 | 1.67 | 1.50 | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.82 | 9.01 | 8.52 | 9.13 | 0.003285 | 1.54 | 1.79 | 1.50 | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.82 | 9.10 | 8.56 | 9.23 | 0.005299 | 1.60 | 1.87 | | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.82 | 9.33 | 8.60 | 9.48 | 0.006219 | 1.73 | 1.87 | | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.82 | 9.45 | 8.64 | 9.62 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.47 |
| unico | 49 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.82 | 9.83 | 8.72 | 10.06 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.48 |
| unico | 49 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.82 | 10.73 | 8.79 | 11.03 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.82 | 11.38 | 8.86 | 11.74 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.82 | 11.75 | 8.93 | 12.19 | 0.017809 | 2.93 | 1.87 | | 0.47 |
| unico | 49 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.82 | 11.97 | 9.00 | 12.50 | 0.021195 | 3.20 | 1.87 | | 0.50 |
| unico | 49 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.82 | 12.13 | 9.06 | 12.63 | 0.024495 | 3.13 | 2.07 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 49 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.82 | 9.01 | 8.52 | 9.13 | 0.003285 | 1.54 | 1.79 | 1.50 | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.82 | 9.10 | 8.56 | 9.23 | 0.005299 | 1.60 | 1.87 | | 0.45 |
| unico | 49 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.82 | 11.77 | 8.86 | 12.14 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.43 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 48 | Q30 | 3.54 | 7.77 | 11.73 | 8.60 | 11.80 | 0.002186 | 1.19 | 2.97 | 1.50 | 0.19 |
| unico | 48 | Q50 | 3.54 | 7.77 | 11.96 | 8.60 | 12.02 | 0.001528 | 1.07 | 3.31 | 1.50 | 0.17 |
| unico | 48 | Q200 | 3.54 | 7.77 | 12.50 | 8.60 | 12.53 | 0.000739 | 0.86 | 4.12 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 48 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.77 | 8.54 | 8.24 | 8.63 | 0.002978 | 1.29 | 1.16 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 48 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.77 | 8.71 | 8.33 | 8.82 | 0.003149 | 1.41 | 1.42 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.77 | 8.87 | 8.43 | 8.99 | 0.003320 | 1.51 | 1.65 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.77 | 8.94 | 8.47 | 9.07 | 0.003403 | 1.56 | 1.76 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.77 | 9.02 | 8.51 | 9.15 | 0.003484 | 1.60 | 1.87 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.77 | 9.21 | 8.55 | 9.36 | 0.006219 | 1.73 | 1.87 | | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.77 | 9.31 | 8.59 | 9.49 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.48 |
| unico | 48 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.77 | 9.65 | 8.67 | 9.89 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.50 |
| unico | 48 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.77 | 10.51 | 8.74 | 10.80 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.77 | 11.18 | 8.81 | 11.46 | 0.012933 | 2.33 | 2.15 | 1.50 | 0.40 |
| unico | 48 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.77 | 11.78 | 8.88 | 11.95 | 0.004891 | 1.81 | 3.04 | 1.50 | 0.29 |
| unico | 48 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.77 | 12.10 | 8.95 | 12.25 | 0.003562 | 1.70 | 3.53 | 1.50 | 0.26 |
| unico | 48 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.77 | 12.23 | 9.01 | 12.39 | 0.003476 | 1.74 | 3.73 | 1.50 | 0.26 |
| unico | 48 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.77 | 8.94 | 8.47 | 9.07 | 0.003403 | 1.56 | 1.76 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.77 | 9.02 | 8.51 | 9.15 | 0.003484 | 1.60 | 1.87 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 48 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.77 | 11.81 | 8.81 | 11.94 | 0.003863 | 1.62 | 3.08 | 1.50 | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 47 | Q30 | 3.54 | 7.73 | 11.70 | 8.56 | 11.77 | 0.002315 | 1.21 | 2.92 | 1.50 | 0.19 |
| unico | 47 | Q50 | 3.54 | 7.73 | 11.93 | 8.56 | 11.99 | 0.001582 | 1.08 | 3.28 | 1.50 | 0.17 |
| unico | 47 | Q200 | 3.54 | 7.73 | 12.48 | 8.56 | 12.52 | 0.000748 | 0.86 | 4.10 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 47 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.73 | 8.50 | 8.20 | 8.59 | 0.002988 | 1.29 | 1.16 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.73 | 8.67 | 8.29 | 8.77 | 0.003186 | 1.42 | 1.41 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.73 | 8.82 | 8.39 | 8.94 | 0.003376 | 1.53 | 1.64 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.73 | 8.90 | 8.43 | 9.02 | 0.003468 | 1.57 | 1.75 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.73 | 8.97 | 8.47 | 9.10 | 0.003557 | 1.62 | 1.86 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 47 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.73 | 9.13 | 8.51 | 9.28 | 0.006219 | 1.73 | 1.87 | | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.73 | 9.21 | 8.55 | 9.39 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.49 |
| unico | 47 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.73 | 9.53 | 8.63 | 9.76 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 47 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.73 | 10.35 | 8.70 | 10.64 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.73 | 10.90 | 8.77 | 11.26 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.48 |
| unico | 47 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.73 | 11.69 | 8.84 | 11.87 | 0.005672 | 1.89 | 2.91 | 1.50 | 0.30 |
| unico | 47 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.73 | 12.04 | 8.91 | 12.20 | 0.003875 | 1.75 | 3.44 | 1.50 | 0.27 |
| unico | 47 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.73 | 12.18 | 8.97 | 12.34 | 0.003755 | 1.79 | 3.64 | 1.50 | 0.27 |
| unico | 47 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.73 | 8.90 | 8.43 | 9.02 | 0.003468 | 1.57 | 1.75 | 1.50 | 0.47 |
| unico | 47 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.73 | 8.97 | 8.47 | 9.10 | 0.003557 | 1.62 | 1.86 | 1.50 | 0.46 |
| unico | 47 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.73 | 11.74 | 8.77 | 11.88 | 0.004298 | 1.67 | 2.99 | 1.50 | 0.27 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 46 | Q30 | 3.54 | 7.70 | 11.66 | 8.53 | 11.74 | 0.002459 | 1.23 | 2.87 | 1.50 | 0.20 |
| unico | 46 | Q50 | 3.54 | 7.70 | 11.91 | 8.53 | 11.97 | 0.001640 | 1.09 | 3.24 | 1.50 | 0.17 |
| unico | 46 | Q200 | 3.54 | 7.70 | 12.47 | 8.53 | 12.51 | 0.000758 | 0.87 | 4.09 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 46 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.70 | 8.46 | 8.17 | 8.55 | 0.003145 | 1.32 | 1.14 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.70 | 8.62 | 8.26 | 8.73 | 0.003351 | 1.45 | 1.38 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.70 | 8.77 | 8.36 | 8.89 | 0.003551 | 1.56 | 1.61 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.70 | 8.84 | 8.40 | 8.97 | 0.003647 | 1.60 | 1.71 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.70 | 8.91 | 8.44 | 9.05 | 0.003741 | 1.65 | 1.82 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.70 | 9.04 | 8.48 | 9.20 | 0.006214 | 1.73 | 1.88 | | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.70 | 9.11 | 8.52 | 9.29 | 0.007207 | 1.87 | 1.88 | | 0.50 |
| unico | 46 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.70 | 9.40 | 8.60 | 9.63 | 0.009414 | 2.13 | 1.88 | | 0.52 |
| unico | 46 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.70 | 10.18 | 8.67 | 10.48 | 0.011914 | 2.40 | 1.88 | | 0.49 |
| unico | 46 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.70 | 10.70 | 8.74 | 11.06 | 0.014709 | 2.67 | 1.88 | | 0.49 |
| unico | 46 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.70 | 11.58 | 8.81 | 11.79 | 0.006853 | 2.00 | 2.75 | 1.50 | 0.32 |
| unico | 46 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.70 | 11.98 | 8.88 | 12.14 | 0.004260 | 1.80 | 3.34 | 1.50 | 0.28 |
| unico | 46 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.70 | 12.12 | 8.94 | 12.29 | 0.004092 | 1.83 | 3.55 | 1.50 | 0.28 |
| unico | 46 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.70 | 8.84 | 8.40 | 8.97 | 0.003647 | 1.60 | 1.71 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.70 | 8.91 | 8.44 | 9.05 | 0.003741 | 1.65 | 1.82 | 1.50 | 0.48 |
| unico | 46 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.70 | 11.67 | 8.74 | 11.82 | 0.004872 | 1.74 | 2.88 | 1.50 | 0.28 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 45 | Q30 | 3.54 | 7.68 | 11.64 | 8.51 | 11.72 | 0.002552 | 1.25 | 2.84 | 1.50 | 0.20 |
| unico | 45 | Q50 | 3.54 | 7.68 | 11.90 | 8.51 | 11.96 | 0.001676 | 1.10 | 3.22 | 1.50 | 0.17 |
| unico | 45 | Q200 | 3.54 | 7.68 | 12.47 | 8.51 | 12.51 | 0.000764 | 0.87 | 4.08 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 45 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.68 | 8.43 | 8.15 | 8.52 | 0.003209 | 1.33 | 1.13 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.68 | 8.59 | 8.24 | 8.70 | 0.003426 | 1.46 | 1.37 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.68 | 8.74 | 8.34 | 8.87 | 0.003636 | 1.57 | 1.59 | 1.50 | 0.49 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 45 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.68 | 8.81 | 8.38 | 8.95 | 0.003736 | 1.62 | 1.70 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.68 | 8.88 | 8.42 | 9.02 | 0.003833 | 1.67 | 1.80 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.68 | 8.99 | 8.46 | 9.15 | 0.006219 | 1.73 | 1.87 | | 0.48 |
| unico | 45 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.68 | 9.06 | 8.50 | 9.24 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 45 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.68 | 9.33 | 8.58 | 9.56 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.53 |
| unico | 45 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.68 | 10.09 | 8.65 | 10.39 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.68 | 10.59 | 8.72 | 10.95 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.50 |
| unico | 45 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.68 | 11.51 | 8.79 | 11.73 | 0.007867 | 2.08 | 2.64 | 1.50 | 0.34 |
| unico | 45 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.68 | 11.94 | 8.86 | 12.11 | 0.004525 | 1.83 | 3.28 | 1.50 | 0.28 |
| unico | 45 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.68 | 12.08 | 8.92 | 12.25 | 0.004319 | 1.86 | 3.49 | 1.50 | 0.28 |
| unico | 45 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.68 | 8.81 | 8.38 | 8.95 | 0.003736 | 1.62 | 1.70 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.68 | 8.88 | 8.42 | 9.02 | 0.003833 | 1.67 | 1.80 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 45 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.68 | 11.62 | 8.72 | 11.78 | 0.005293 | 1.78 | 2.81 | 1.50 | 0.29 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 44 | Q30 | 3.54 | 7.65 | 11.62 | 8.48 | 11.70 | 0.002673 | 1.26 | 2.80 | 1.50 | 0.20 |
| unico | 44 | Q50 | 3.54 | 7.65 | 11.88 | 8.48 | 11.94 | 0.001719 | 1.11 | 3.20 | 1.50 | 0.17 |
| unico | 44 | Q200 | 3.54 | 7.65 | 12.46 | 8.48 | 12.50 | 0.000771 | 0.87 | 4.07 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 44 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.65 | 8.40 | 8.12 | 8.49 | 0.003192 | 1.33 | 1.13 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.65 | 8.56 | 8.21 | 8.67 | 0.003439 | 1.46 | 1.37 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.65 | 8.71 | 8.31 | 8.83 | 0.003669 | 1.58 | 1.59 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.65 | 8.78 | 8.35 | 8.91 | 0.003778 | 1.63 | 1.69 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.65 | 8.84 | 8.39 | 8.99 | 0.003883 | 1.67 | 1.79 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.65 | 8.94 | 8.43 | 9.09 | 0.006219 | 1.73 | 1.87 | | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.65 | 8.99 | 8.47 | 9.17 | 0.007212 | 1.87 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 44 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.65 | 9.24 | 8.55 | 9.47 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.54 |
| unico | 44 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.65 | 9.99 | 8.62 | 10.28 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.50 |
| unico | 44 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.65 | 10.46 | 8.69 | 10.82 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.51 |
| unico | 44 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.65 | 11.40 | 8.76 | 11.65 | 0.009831 | 2.23 | 2.47 | 1.50 | 0.37 |
| unico | 44 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.65 | 11.89 | 8.83 | 12.07 | 0.004897 | 1.87 | 3.20 | 1.50 | 0.29 |
| unico | 44 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.65 | 12.03 | 8.89 | 12.21 | 0.004632 | 1.90 | 3.42 | 1.50 | 0.29 |
| unico | 44 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.65 | 8.78 | 8.35 | 8.91 | 0.003778 | 1.63 | 1.69 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.65 | 8.84 | 8.39 | 8.99 | 0.003883 | 1.67 | 1.79 | 1.50 | 0.49 |
| unico | 44 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.65 | 11.56 | 8.69 | 11.73 | 0.005947 | 1.85 | 2.71 | 1.50 | 0.30 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 43 | Q30 | 3.54 | 7.58 | 11.52 | 8.41 | 11.61 | 0.003173 | 1.33 | 2.66 | 1.50 | 0.21 |
| unico | 43 | Q50 | 3.54 | 7.58 | 11.83 | 8.41 | 11.89 | 0.001878 | 1.14 | 3.11 | 1.50 | 0.18 |
| unico | 43 | Q200 | 3.54 | 7.58 | 12.44 | 8.41 | 12.48 | 0.000793 | 0.88 | 4.03 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 43 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.58 | 8.29 | 8.05 | 8.39 | 0.003704 | 1.40 | 1.07 | 1.50 | 0.53 |
| unico | 43 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.58 | 8.44 | 8.14 | 8.56 | 0.004002 | 1.55 | 1.29 | 1.50 | 0.53 |
| unico | 43 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.58 | 8.58 | 8.24 | 8.72 | 0.004277 | 1.67 | 1.49 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.58 | 8.64 | 8.28 | 8.79 | 0.004404 | 1.73 | 1.59 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.58 | 8.70 | 8.32 | 8.87 | 0.004526 | 1.78 | 1.69 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.58 | 8.77 | 8.36 | 8.94 | 0.004643 | 1.83 | 1.78 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.58 | 8.83 | 8.40 | 9.00 | 0.004756 | 1.87 | 1.87 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.58 | 8.97 | 8.48 | 9.20 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.58 |
| unico | 43 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.58 | 9.64 | 8.55 | 9.94 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.53 |
| unico | 43 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.58 | 10.03 | 8.62 | 10.39 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.58 | 10.82 | 8.69 | 11.26 | 0.017809 | 2.93 | 1.87 | | 0.52 |
| unico | 43 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.58 | 11.67 | 8.76 | 11.89 | 0.006946 | 2.08 | 2.89 | 1.50 | 0.33 |
| unico | 43 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.58 | 11.84 | 8.82 | 12.06 | 0.006218 | 2.08 | 3.13 | 1.50 | 0.32 |
| unico | 43 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.58 | 8.64 | 8.28 | 8.79 | 0.004404 | 1.73 | 1.59 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.58 | 8.70 | 8.32 | 8.87 | 0.004526 | 1.78 | 1.69 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 43 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.58 | 11.23 | 8.62 | 11.49 | 0.011539 | 2.25 | 2.22 | 1.50 | 0.38 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 42 | Q30 | 3.54 | 7.57 | 11.51 | 8.40 | 11.60 | 0.003280 | 1.34 | 2.63 | 1.50 | 0.22 |
| unico | 42 | Q50 | 3.54 | 7.57 | 11.82 | 8.40 | 11.88 | 0.001908 | 1.14 | 3.10 | 1.50 | 0.18 |
| unico | 42 | Q200 | 3.54 | 7.57 | 12.43 | 8.40 | 12.47 | 0.000797 | 0.88 | 4.03 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 42 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.57 | 8.27 | 8.04 | 8.38 | 0.003871 | 1.42 | 1.05 | 1.50 | 0.54 |
| unico | 42 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.57 | 8.42 | 8.13 | 8.54 | 0.004173 | 1.57 | 1.27 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.57 | 8.55 | 8.23 | 8.70 | 0.004452 | 1.70 | 1.47 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.57 | 8.61 | 8.27 | 8.77 | 0.004582 | 1.75 | 1.57 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.57 | 8.68 | 8.31 | 8.84 | 0.004705 | 1.81 | 1.66 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.57 | 8.74 | 8.35 | 8.91 | 0.004824 | 1.86 | 1.75 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.57 | 8.80 | 8.39 | 8.98 | 0.004938 | 1.90 | 1.84 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.57 | 8.92 | 8.47 | 9.16 | 0.009420 | 2.13 | 1.87 | | 0.59 |
| unico | 42 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.57 | 9.58 | 8.54 | 9.88 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.54 |
| unico | 42 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.57 | 9.96 | 8.61 | 10.32 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.57 | 10.73 | 8.68 | 11.17 | 0.017809 | 2.93 | 1.87 | | 0.53 |
| unico | 42 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.57 | 11.63 | 8.75 | 11.86 | 0.007562 | 2.13 | 2.81 | 1.50 | 0.34 |
| unico | 42 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.57 | 11.80 | 8.81 | 12.02 | 0.006636 | 2.12 | 3.07 | 1.50 | 0.33 |
| unico | 42 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.57 | 8.61 | 8.27 | 8.77 | 0.004582 | 1.75 | 1.57 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.57 | 8.68 | 8.31 | 8.84 | 0.004705 | 1.81 | 1.66 | 1.50 | 0.55 |
| unico | 42 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.57 | 11.12 | 8.61 | 11.42 | 0.014946 | 2.43 | 2.06 | 1.50 | 0.41 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 41 | Q30 | 3.54 | 7.51 | 11.41 | 8.34 | 11.52 | 0.003933 | 1.42 | 2.49 | 1.50 | 0.23 |
| unico | 41 | Q50 | 3.54 | 7.51 | 11.77 | 8.34 | 11.84 | 0.002066 | 1.17 | 3.02 | 1.50 | 0.18 |
| unico | 41 | Q200 | 3.54 | 7.51 | 12.41 | 8.34 | 12.45 | 0.000816 | 0.89 | 4.00 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 41 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.51 | 8.15 | 7.98 | 8.27 | 0.005014 | 1.57 | 0.96 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.51 | 8.28 | 8.07 | 8.43 | 0.005358 | 1.73 | 1.16 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.51 | 8.41 | 8.17 | 8.58 | 0.005647 | 1.86 | 1.34 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.51 | 8.46 | 8.21 | 8.65 | 0.005778 | 1.92 | 1.43 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.51 | 8.52 | 8.25 | 8.72 | 0.005902 | 1.97 | 1.52 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.51 | 8.58 | 8.29 | 8.79 | 0.006021 | 2.02 | 1.61 | 1.50 | 0.63 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 41 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.51 | 8.64 | 8.33 | 8.85 | 0.006136 | 2.07 | 1.69 | 1.50 | 0.62 |
| unico | 41 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.51 | 8.74 | 8.41 | 8.98 | 0.006353 | 2.16 | 1.85 | 1.50 | 0.62 |
| unico | 41 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.51 | 9.31 | 8.48 | 9.61 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.57 |
| unico | 41 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.51 | 9.63 | 8.55 | 9.99 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.59 |
| unico | 41 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.51 | 10.33 | 8.62 | 10.77 | 0.017809 | 2.93 | 1.87 | | 0.56 |
| unico | 41 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.51 | 11.21 | 8.69 | 11.59 | 0.017435 | 2.74 | 2.19 | 1.50 | 0.45 |
| unico | 41 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.51 | 11.53 | 8.75 | 11.83 | 0.010653 | 2.44 | 2.66 | 1.50 | 0.39 |
| unico | 41 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.51 | 8.46 | 8.21 | 8.65 | 0.005778 | 1.92 | 1.43 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.51 | 8.52 | 8.25 | 8.72 | 0.005902 | 1.97 | 1.52 | 1.50 | 0.63 |
| unico | 41 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.51 | 10.72 | 8.55 | 11.08 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.48 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 40.6 | Q30 | 3.54 | 7.48 | 11.36 | 8.31 | 11.47 | 0.004385 | 1.47 | 2.41 | 1.50 | 0.24 |
| unico | 40.6 | Q50 | 3.54 | 7.48 | 11.74 | 8.31 | 11.81 | 0.002157 | 1.19 | 2.99 | 1.50 | 0.18 |
| unico | 40.6 | Q200 | 3.54 | 7.48 | 12.40 | 8.31 | 12.45 | 0.000826 | 0.89 | 3.98 | 1.50 | 0.13 |
| unico | 40.6 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.48 | 8.04 | 7.95 | 8.20 | 0.007262 | 1.79 | 0.84 | 1.50 | 0.77 |
| unico | 40.6 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.48 | 8.17 | 8.04 | 8.36 | 0.007303 | 1.94 | 1.03 | 1.50 | 0.75 |
| unico | 40.6 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.48 | 8.29 | 8.14 | 8.51 | 0.007384 | 2.06 | 1.21 | 1.50 | 0.73 |
| unico | 40.6 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.48 | 8.35 | 8.18 | 8.57 | 0.007436 | 2.12 | 1.30 | 1.50 | 0.73 |
| unico | 40.6 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.48 | 8.40 | 8.22 | 8.64 | 0.007492 | 2.17 | 1.39 | 1.50 | 0.72 |
| unico | 40.6 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.48 | 8.46 | 8.26 | 8.71 | 0.007554 | 2.21 | 1.47 | 1.50 | 0.71 |
| unico | 40.6 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.48 | 8.51 | 8.30 | 8.77 | 0.007619 | 2.26 | 1.55 | 1.50 | 0.71 |
| unico | 40.6 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.48 | 8.62 | 8.38 | 8.90 | 0.007756 | 2.34 | 1.71 | 1.50 | 0.70 |
| unico | 40.6 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.48 | 9.18 | 8.45 | 9.47 | 0.011922 | 2.40 | 1.87 | | 0.59 |
| unico | 40.6 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.48 | 9.46 | 8.52 | 9.82 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.61 |
| unico | 40.6 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.48 | 10.13 | 8.59 | 10.57 | 0.017809 | 2.93 | 1.87 | | 0.58 |
| unico | 40.6 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.48 | 10.84 | 8.66 | 11.37 | 0.021195 | 3.20 | 1.87 | | 0.56 |
| unico | 40.6 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.48 | 11.15 | 8.72 | 11.64 | 0.023344 | 3.09 | 2.10 | 1.50 | 0.51 |
| unico | 40.6 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.48 | 8.35 | 8.18 | 8.57 | 0.007436 | 2.12 | 1.30 | 1.50 | 0.73 |
| unico | 40.6 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.48 | 8.40 | 8.22 | 8.64 | 0.007492 | 2.17 | 1.39 | 1.50 | 0.72 |
| unico | 40.6 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.48 | 10.55 | 8.52 | 10.91 | 0.014719 | 2.67 | 1.87 | | 0.49 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 40.5 | Q30 | 3.54 | 7.48 | 11.39 | 8.17 | 11.45 | 0.002026 | 1.08 | 3.29 | 2.00 | 0.17 |
| unico | 40.5 | Q50 | 3.54 | 7.48 | 11.76 | 8.17 | 11.80 | 0.001032 | 0.88 | 4.03 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 40.5 | Q200 | 3.54 | 7.48 | 12.42 | 8.17 | 12.44 | 0.000404 | 0.66 | 5.33 | 2.00 | 0.10 |
| unico | 40.5 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.48 | 8.10 | 7.86 | 8.17 | 0.002611 | 1.21 | 1.24 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 40.5 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.48 | 8.24 | 7.95 | 8.33 | 0.002634 | 1.32 | 1.52 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40.5 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.48 | 8.37 | 8.02 | 8.47 | 0.002668 | 1.41 | 1.78 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40.5 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.48 | 8.43 | 8.06 | 8.54 | 0.002689 | 1.45 | 1.90 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.48 | 8.49 | 8.09 | 8.60 | 0.002711 | 1.48 | 2.02 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.48 | 8.55 | 8.12 | 8.67 | 0.002734 | 1.52 | 2.14 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.48 | 8.61 | 8.15 | 8.73 | 0.002758 | 1.55 | 2.26 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.48 | 8.72 | 8.22 | 8.85 | 0.002808 | 1.61 | 2.48 | 2.00 | 0.46 |
| unico | 40.5 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.48 | 9.27 | 8.28 | 9.43 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.43 |
| unico | 40.5 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.48 | 9.57 | 8.34 | 9.77 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.44 |
| unico | 40.5 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.48 | 10.26 | 8.40 | 10.51 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.42 |
| unico | 40.5 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.48 | 11.00 | 8.45 | 11.30 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.41 |
| unico | 40.5 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.48 | 11.34 | 8.50 | 11.55 | 0.007642 | 2.04 | 3.18 | 2.00 | 0.33 |
| unico | 40.5 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.48 | 8.43 | 8.06 | 8.54 | 0.002689 | 1.45 | 1.90 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.48 | 8.49 | 8.09 | 8.60 | 0.002711 | 1.48 | 2.02 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.5 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.48 | 10.66 | 8.34 | 10.87 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.36 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 40.3 | Q30 | 4.43 | 7.46 | 11.33 | 8.25 | 11.43 | 0.003650 | 1.40 | 3.15 | 2.00 | 0.23 |
| unico | 40.3 | Q50 | 5.30 | 7.46 | 11.69 | 8.35 | 11.78 | 0.002627 | 1.37 | 3.88 | 2.00 | 0.21 |
| unico | 40.3 | Q200 | 7.67 | 7.46 | 12.31 | 8.61 | 12.42 | 0.002182 | 1.50 | 5.11 | 2.00 | 0.22 |
| unico | 40.3 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.46 | 8.08 | 7.84 | 8.15 | 0.002624 | 1.21 | 1.24 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 40.3 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.46 | 8.22 | 7.93 | 8.31 | 0.002646 | 1.32 | 1.51 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 40.3 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.46 | 8.35 | 8.00 | 8.45 | 0.002682 | 1.41 | 1.77 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40.3 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.46 | 8.41 | 8.04 | 8.52 | 0.002703 | 1.45 | 1.90 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40.3 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.46 | 8.47 | 8.07 | 8.58 | 0.002725 | 1.49 | 2.02 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.3 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.46 | 8.53 | 8.10 | 8.65 | 0.002749 | 1.52 | 2.14 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.3 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.46 | 8.59 | 8.13 | 8.71 | 0.002774 | 1.55 | 2.25 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.3 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.46 | 8.70 | 8.20 | 8.83 | 0.002826 | 1.61 | 2.48 | 2.00 | 0.46 |
| unico | 40.3 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.46 | 9.22 | 8.26 | 9.39 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.43 |
| unico | 40.3 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.46 | 9.51 | 8.32 | 9.72 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.45 |
| unico | 40.3 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.46 | 10.19 | 8.38 | 10.44 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.42 |
| unico | 40.3 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.46 | 10.92 | 8.43 | 11.21 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.41 |
| unico | 40.3 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.46 | 11.24 | 8.48 | 11.48 | 0.009447 | 2.18 | 2.98 | 2.00 | 0.36 |
| unico | 40.3 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.46 | 8.41 | 8.04 | 8.52 | 0.002703 | 1.45 | 1.90 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40.3 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.46 | 8.47 | 8.07 | 8.58 | 0.002725 | 1.49 | 2.02 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40.3 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.46 | 10.61 | 8.32 | 10.81 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.36 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 40 | Q30 | 4.43 | 7.44 | 11.29 | 8.23 | 11.40 | 0.003939 | 1.44 | 3.08 | 2.00 | 0.23 |
| unico | 40 | Q50 | 5.30 | 7.44 | 11.66 | 8.33 | 11.76 | 0.002739 | 1.38 | 3.83 | 2.00 | 0.22 |
| unico | 40 | Q200 | 7.67 | 7.44 | 12.29 | 8.59 | 12.40 | 0.002240 | 1.51 | 5.07 | 2.00 | 0.22 |
| unico | 40 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.44 | 8.06 | 7.82 | 8.13 | 0.002647 | 1.22 | 1.23 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 40 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.44 | 8.19 | 7.91 | 8.28 | 0.002667 | 1.33 | 1.51 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 40 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.44 | 8.32 | 7.98 | 8.43 | 0.002702 | 1.41 | 1.77 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.44 | 8.39 | 8.02 | 8.49 | 0.002724 | 1.45 | 1.89 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.44 | 8.45 | 8.05 | 8.56 | 0.002747 | 1.49 | 2.01 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.44 | 8.51 | 8.08 | 8.62 | 0.002771 | 1.53 | 2.13 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.44 | 8.56 | 8.11 | 8.69 | 0.002797 | 1.56 | 2.25 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.44 | 8.67 | 8.18 | 8.81 | 0.002850 | 1.62 | 2.47 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.44 | 9.18 | 8.24 | 9.34 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.44 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 40 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.44 | 9.46 | 8.30 | 9.66 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.45 |
| unico | 40 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.44 | 10.12 | 8.36 | 10.37 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.43 |
| unico | 40 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.44 | 10.84 | 8.41 | 11.13 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.42 |
| unico | 40 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.44 | 11.08 | 8.46 | 11.38 | 0.013899 | 2.45 | 2.66 | 2.00 | 0.41 |
| unico | 40 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.44 | 8.39 | 8.02 | 8.49 | 0.002724 | 1.45 | 1.89 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 40 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.44 | 8.45 | 8.05 | 8.56 | 0.002747 | 1.49 | 2.01 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 40 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.44 | 10.55 | 8.30 | 10.75 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.36 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 39 | Q30 | 4.43 | 7.31 | 11.27 | 8.10 | 11.31 | 0.000769 | 0.88 | 5.03 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 39 | Q50 | 5.30 | 7.31 | 11.64 | 8.20 | 11.69 | 0.000691 | 0.92 | 5.79 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 39 | Q200 | 7.67 | 7.31 | 12.27 | 8.46 | 12.33 | 0.000753 | 1.09 | 7.04 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 39 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.31 | 7.93 | 7.69 | 8.01 | 0.002584 | 1.21 | 1.24 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 39 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.31 | 8.07 | 7.78 | 8.16 | 0.002643 | 1.32 | 1.51 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.31 | 8.19 | 7.85 | 8.30 | 0.002710 | 1.42 | 1.77 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.31 | 8.25 | 7.89 | 8.36 | 0.002745 | 1.46 | 1.89 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.31 | 8.31 | 7.92 | 8.43 | 0.002780 | 1.50 | 2.00 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.31 | 8.37 | 7.95 | 8.49 | 0.002817 | 1.53 | 2.12 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.31 | 8.42 | 7.98 | 8.55 | 0.002853 | 1.57 | 2.23 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 39 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.31 | 8.53 | 8.05 | 8.67 | 0.002925 | 1.64 | 2.45 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 39 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.31 | 8.90 | 8.11 | 9.07 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 39 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.31 | 9.12 | 8.17 | 9.32 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.31 | 9.71 | 8.23 | 9.96 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.45 |
| unico | 39 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.31 | 10.70 | 8.28 | 10.82 | 0.003290 | 1.54 | 3.90 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 39 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.31 | 10.98 | 8.33 | 11.09 | 0.002471 | 1.46 | 4.46 | 2.00 | 0.24 |
| unico | 39 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.31 | 8.25 | 7.89 | 8.36 | 0.002745 | 1.46 | 1.89 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.31 | 8.31 | 7.92 | 8.43 | 0.002780 | 1.50 | 2.00 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 39 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.31 | 10.33 | 8.17 | 10.46 | 0.004627 | 1.58 | 3.16 | 2.00 | 0.29 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 38 | Q30 | 4.43 | 7.27 | 11.25 | 8.06 | 11.29 | 0.000783 | 0.89 | 5.00 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 38 | Q50 | 5.30 | 7.27 | 11.63 | 8.16 | 11.67 | 0.000700 | 0.92 | 5.76 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 38 | Q200 | 7.67 | 7.27 | 12.25 | 8.42 | 12.32 | 0.000763 | 1.09 | 7.01 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 38 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.27 | 7.89 | 7.65 | 7.96 | 0.002641 | 1.22 | 1.23 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 38 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.27 | 8.02 | 7.74 | 8.11 | 0.002703 | 1.33 | 1.50 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 38 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.27 | 8.15 | 7.81 | 8.25 | 0.002774 | 1.43 | 1.75 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 38 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.27 | 8.20 | 7.85 | 8.32 | 0.002812 | 1.47 | 1.87 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 38 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.27 | 8.26 | 7.88 | 8.38 | 0.002850 | 1.51 | 1.99 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 38 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.27 | 8.32 | 7.91 | 8.44 | 0.002889 | 1.55 | 2.10 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 38 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.27 | 8.37 | 7.94 | 8.50 | 0.002927 | 1.59 | 2.21 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 38 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.27 | 8.48 | 8.01 | 8.62 | 0.003003 | 1.65 | 2.42 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 38 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.27 | 8.81 | 8.07 | 8.97 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 38 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.27 | 9.00 | 8.13 | 9.20 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.49 |
| unico | 38 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.27 | 9.57 | 8.19 | 9.82 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 38 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.27 | 10.63 | 8.24 | 10.76 | 0.003707 | 1.59 | 3.77 | 2.00 | 0.28 |
| unico | 38 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.27 | 10.93 | 8.29 | 11.05 | 0.002656 | 1.49 | 4.37 | 2.00 | 0.25 |
| unico | 38 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.27 | 8.20 | 7.85 | 8.32 | 0.002812 | 1.47 | 1.87 | 2.00 | 0.49 |
| unico | 38 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.27 | 8.26 | 7.88 | 8.38 | 0.002850 | 1.51 | 1.99 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 38 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.27 | 10.22 | 8.13 | 10.37 | 0.005855 | 1.70 | 2.94 | 2.00 | 0.32 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 37 | Q30 | 4.43 | 7.16 | 11.22 | 7.95 | 11.26 | 0.000821 | 0.90 | 4.93 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 37 | Q50 | 5.30 | 7.16 | 11.60 | 8.05 | 11.64 | 0.000727 | 0.93 | 5.70 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 37 | Q200 | 7.67 | 7.16 | 12.22 | 8.31 | 12.28 | 0.000789 | 1.11 | 6.94 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 37 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.16 | 7.77 | 7.54 | 7.85 | 0.002725 | 1.23 | 1.22 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.16 | 7.90 | 7.63 | 7.99 | 0.002821 | 1.35 | 1.48 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.16 | 8.02 | 7.70 | 8.13 | 0.002921 | 1.46 | 1.72 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.16 | 8.08 | 7.74 | 8.19 | 0.002973 | 1.50 | 1.83 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.16 | 8.13 | 7.77 | 8.25 | 0.003022 | 1.54 | 1.94 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.16 | 8.18 | 7.80 | 8.31 | 0.003072 | 1.59 | 2.05 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.16 | 8.24 | 7.83 | 8.37 | 0.003122 | 1.62 | 2.15 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.16 | 8.34 | 7.90 | 8.49 | 0.003217 | 1.70 | 2.36 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.16 | 8.56 | 7.96 | 8.73 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.49 |
| unico | 37 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.16 | 8.70 | 8.02 | 8.90 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.52 |
| unico | 37 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.16 | 9.21 | 8.08 | 9.45 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.49 |
| unico | 37 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.16 | 10.39 | 8.13 | 10.56 | 0.005871 | 1.83 | 3.28 | 2.00 | 0.33 |
| unico | 37 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.16 | 10.79 | 8.18 | 10.92 | 0.003345 | 1.60 | 4.07 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 37 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.16 | 8.08 | 7.74 | 8.19 | 0.002973 | 1.50 | 1.83 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.16 | 8.13 | 7.77 | 8.25 | 0.003022 | 1.54 | 1.94 | 2.00 | 0.50 |
| unico | 37 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.16 | 9.88 | 8.02 | 10.09 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.39 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 36 | Q30 | 4.43 | 7.09 | 11.19 | 7.88 | 11.23 | 0.000848 | 0.91 | 4.89 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 36 | Q50 | 5.30 | 7.09 | 11.58 | 7.98 | 11.62 | 0.000744 | 0.94 | 5.66 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 36 | Q200 | 7.67 | 7.09 | 12.20 | 8.24 | 12.26 | 0.000806 | 1.11 | 6.90 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 36 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.09 | 7.69 | 7.47 | 7.77 | 0.002809 | 1.24 | 1.21 | 2.00 | 0.51 |
| unico | 36 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.09 | 7.82 | 7.56 | 7.91 | 0.002936 | 1.37 | 1.46 | 2.00 | 0.51 |
| unico | 36 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.09 | 7.93 | 7.63 | 8.05 | 0.003063 | 1.48 | 1.69 | 2.00 | 0.51 |
| unico | 36 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.09 | 7.99 | 7.67 | 8.11 | 0.003126 | 1.53 | 1.80 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.09 | 8.04 | 7.70 | 8.17 | 0.003185 | 1.58 | 1.90 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.09 | 8.09 | 7.73 | 8.23 | 0.003245 | 1.62 | 2.01 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.09 | 8.14 | 7.76 | 8.28 | 0.003304 | 1.66 | 2.11 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.09 | 8.24 | 7.83 | 8.40 | 0.003414 | 1.74 | 2.30 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.09 | 8.41 | 7.89 | 8.57 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.50 |
| unico | 36 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.09 | 8.51 | 7.95 | 8.71 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.54 |
| unico | 36 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.09 | 8.97 | 8.01 | 9.22 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.51 |
| unico | 36 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.09 | 10.06 | 8.06 | 10.33 | 0.012355 | 2.29 | 2.62 | 2.00 | 0.42 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 36 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.09 | 10.67 | 8.11 | 10.82 | 0.004078 | 1.69 | 3.84 | 2.00 | 0.29 |
| unico | 36 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.09 | 7.99 | 7.67 | 8.11 | 0.003125 | 1.53 | 1.80 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.09 | 8.04 | 7.70 | 8.17 | 0.003185 | 1.58 | 1.90 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 36 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.09 | 9.69 | 7.95 | 9.90 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.40 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 35 | Q30 | 4.43 | 7.05 | 11.18 | 7.84 | 11.22 | 0.000864 | 0.91 | 4.86 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 35 | Q50 | 5.30 | 7.05 | 11.57 | 7.94 | 11.61 | 0.000755 | 0.94 | 5.63 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 35 | Q200 | 7.67 | 7.05 | 12.18 | 8.20 | 12.25 | 0.000816 | 1.12 | 6.87 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 35 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 7.05 | 7.65 | 7.43 | 7.73 | 0.002907 | 1.26 | 1.19 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 35 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 7.05 | 7.77 | 7.52 | 7.87 | 0.003055 | 1.39 | 1.44 | 2.00 | 0.52 |
| unico | 35 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 7.05 | 7.88 | 7.59 | 8.00 | 0.003198 | 1.50 | 1.66 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 7.05 | 7.93 | 7.63 | 8.06 | 0.003269 | 1.56 | 1.77 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 7.05 | 7.99 | 7.66 | 8.12 | 0.003335 | 1.60 | 1.87 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 7.05 | 8.04 | 7.69 | 8.17 | 0.003402 | 1.65 | 1.97 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 7.05 | 8.09 | 7.72 | 8.23 | 0.003467 | 1.69 | 2.07 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 7.05 | 8.18 | 7.79 | 8.34 | 0.003585 | 1.77 | 2.26 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 7.05 | 8.32 | 7.85 | 8.48 | 0.005708 | 1.80 | 2.50 | | 0.51 |
| unico | 35 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 7.05 | 8.40 | 7.91 | 8.60 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.55 |
| unico | 35 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 7.05 | 8.84 | 7.97 | 9.09 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.52 |
| unico | 35 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 7.05 | 9.86 | 8.02 | 10.15 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 35 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 7.05 | 10.58 | 8.07 | 10.74 | 0.004738 | 1.77 | 3.67 | 2.00 | 0.30 |
| unico | 35 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 7.05 | 7.93 | 7.63 | 8.06 | 0.003269 | 1.56 | 1.77 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 7.05 | 7.99 | 7.66 | 8.12 | 0.003335 | 1.60 | 1.87 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 35 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 7.05 | 9.58 | 7.91 | 9.79 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.40 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 34 | Q30 | 4.43 | 6.95 | 11.14 | 7.74 | 11.19 | 0.000908 | 0.93 | 4.79 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 34 | Q50 | 5.30 | 6.95 | 11.54 | 7.84 | 11.58 | 0.000784 | 0.95 | 5.57 | 2.00 | 0.14 |
| unico | 34 | Q200 | 7.67 | 6.95 | 12.15 | 8.10 | 12.22 | 0.000844 | 1.13 | 6.80 | 2.00 | 0.16 |
| unico | 34 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.95 | 7.51 | 7.33 | 7.60 | 0.003399 | 1.33 | 1.13 | 2.00 | 0.57 |
| unico | 34 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.95 | 7.63 | 7.42 | 7.74 | 0.003625 | 1.48 | 1.35 | 2.00 | 0.58 |
| unico | 34 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.95 | 7.73 | 7.49 | 7.86 | 0.003835 | 1.61 | 1.56 | 2.00 | 0.58 |
| unico | 34 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.95 | 7.78 | 7.53 | 7.92 | 0.003938 | 1.67 | 1.65 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.95 | 7.82 | 7.56 | 7.97 | 0.004027 | 1.72 | 1.75 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.95 | 7.87 | 7.59 | 8.03 | 0.004119 | 1.77 | 1.84 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.95 | 7.91 | 7.62 | 8.08 | 0.004208 | 1.82 | 1.93 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.95 | 8.00 | 7.69 | 8.19 | 0.004357 | 1.90 | 2.10 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.95 | 8.08 | 7.75 | 8.28 | 0.004507 | 1.98 | 2.27 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.95 | 8.16 | 7.81 | 8.38 | 0.004648 | 2.06 | 2.43 | 2.00 | 0.60 |
| unico | 34 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.95 | 8.51 | 7.87 | 8.76 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.56 |
| unico | 34 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.95 | 9.46 | 7.92 | 9.76 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.48 |
| unico | 34 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.95 | 10.25 | 7.97 | 10.49 | 0.009367 | 2.17 | 2.99 | 2.00 | 0.38 |
| unico | 34 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.95 | 7.78 | 7.53 | 7.92 | 0.003938 | 1.67 | 1.65 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.95 | 7.82 | 7.56 | 7.97 | 0.004027 | 1.72 | 1.75 | 2.00 | 0.59 |
| unico | 34 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.95 | 9.31 | 7.81 | 9.51 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 33 | Q30 | 7.16 | 6.86 | 10.99 | 7.95 | 11.12 | 0.002944 | 1.60 | 4.49 | 2.00 | 0.25 |
| unico | 33 | Q50 | 8.57 | 6.86 | 11.39 | 8.09 | 11.53 | 0.002445 | 1.62 | 5.28 | 2.00 | 0.24 |
| unico | 33 | Q200 | 12.40 | 6.86 | 11.96 | 8.11 | 12.15 | 0.002667 | 1.93 | 6.42 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 33 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.86 | 7.31 | 7.24 | 7.45 | 0.006636 | 1.68 | 0.89 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.86 | 7.40 | 7.33 | 7.57 | 0.006851 | 1.85 | 1.08 | 2.00 | 0.81 |
| unico | 33 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.86 | 7.49 | 7.40 | 7.69 | 0.006998 | 1.99 | 1.25 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.86 | 7.53 | 7.44 | 7.74 | 0.007060 | 2.06 | 1.34 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.86 | 7.57 | 7.47 | 7.80 | 0.007115 | 2.11 | 1.42 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.86 | 7.61 | 7.50 | 7.85 | 0.007165 | 2.17 | 1.50 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.86 | 7.65 | 7.53 | 7.90 | 0.007210 | 2.22 | 1.58 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.86 | 7.73 | 7.60 | 8.00 | 0.007288 | 2.31 | 1.73 | 2.00 | 0.79 |
| unico | 33 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.86 | 7.80 | 7.66 | 8.09 | 0.007352 | 2.39 | 1.89 | 2.00 | 0.78 |
| unico | 33 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.86 | 7.88 | 7.72 | 8.19 | 0.007406 | 2.46 | 2.04 | 2.00 | 0.78 |
| unico | 33 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.86 | 8.24 | 7.78 | 8.48 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.60 |
| unico | 33 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.86 | 9.14 | 7.83 | 9.43 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.51 |
| unico | 33 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.86 | 9.79 | 7.88 | 10.14 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.48 |
| unico | 33 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.86 | 7.53 | 7.44 | 7.74 | 0.007068 | 2.06 | 1.34 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.86 | 7.57 | 7.47 | 7.80 | 0.007165 | 2.12 | 1.42 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 33 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.86 | 9.08 | 7.72 | 9.29 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.43 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 32 | Q30 | 7.16 | 6.83 | 10.97 | 7.92 | 11.10 | 0.003034 | 1.61 | 4.45 | 2.00 | 0.25 |
| unico | 32 | Q50 | 8.57 | 6.83 | 11.38 | 8.06 | 11.51 | 0.002495 | 1.63 | 5.25 | 2.00 | 0.24 |
| unico | 32 | Q200 | 12.40 | 6.83 | 11.94 | 8.08 | 12.14 | 0.002716 | 1.94 | 6.39 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 32 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.83 | 7.26 | 7.21 | 7.41 | 0.007576 | 1.75 | 0.85 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 32 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.83 | 7.35 | 7.30 | 7.54 | 0.007661 | 1.93 | 1.04 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 32 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.83 | 7.44 | 7.37 | 7.65 | 0.007707 | 2.06 | 1.21 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 32 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.83 | 7.48 | 7.41 | 7.71 | 0.007727 | 2.12 | 1.29 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 32 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.83 | 7.52 | 7.44 | 7.76 | 0.007746 | 2.18 | 1.38 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 32 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.83 | 7.56 | 7.47 | 7.81 | 0.007763 | 2.23 | 1.46 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 32 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.83 | 7.60 | 7.50 | 7.86 | 0.007778 | 2.28 | 1.54 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 32 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.83 | 7.68 | 7.57 | 7.96 | 0.007804 | 2.37 | 1.69 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 32 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.83 | 7.75 | 7.63 | 8.06 | 0.007824 | 2.44 | 1.84 | 2.00 | 0.81 |
| unico | 32 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.83 | 7.83 | 7.69 | 8.15 | 0.007837 | 2.51 | 1.99 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 32 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.83 | 8.19 | 7.75 | 8.44 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.60 |
| unico | 32 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.83 | 9.08 | 7.80 | 9.38 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.51 |
| unico | 32 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.83 | 9.73 | 7.85 | 10.07 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.49 |
| unico | 32 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.83 | 7.48 | 7.41 | 7.71 | 0.007739 | 2.13 | 1.29 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 32 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.83 | 7.52 | 7.44 | 7.76 | 0.007819 | 2.19 | 1.37 | 2.00 | 0.84 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 32 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.83 | 9.04 | 7.69 | 9.25 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.43 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 31 | Q30 | 7.16 | 6.63 | 10.87 | 7.72 | 11.02 | 0.003524 | 1.68 | 4.25 | 2.00 | 0.26 |
| unico | 31 | Q50 | 8.57 | 6.63 | 11.30 | 7.86 | 11.44 | 0.002753 | 1.68 | 5.10 | 2.00 | 0.25 |
| unico | 31 | Q200 | 12.40 | 6.63 | 11.86 | 7.88 | 12.06 | 0.002970 | 1.99 | 6.22 | 2.00 | 0.28 |
| unico | 31 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.63 | 7.05 | 7.01 | 7.21 | 0.008174 | 1.80 | 0.83 | 2.00 | 0.89 |
| unico | 31 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.63 | 7.14 | 7.10 | 7.34 | 0.008090 | 1.96 | 1.02 | 2.00 | 0.88 |
| unico | 31 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.63 | 7.23 | 7.17 | 7.45 | 0.008078 | 2.10 | 1.19 | 2.00 | 0.87 |
| unico | 31 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.63 | 7.27 | 7.21 | 7.50 | 0.008074 | 2.16 | 1.27 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 31 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.63 | 7.31 | 7.24 | 7.56 | 0.008071 | 2.21 | 1.36 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 31 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.63 | 7.35 | 7.27 | 7.61 | 0.008067 | 2.26 | 1.44 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 31 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.63 | 7.39 | 7.30 | 7.66 | 0.008063 | 2.31 | 1.52 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 31 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.63 | 7.47 | 7.37 | 7.76 | 0.008053 | 2.39 | 1.67 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 31 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.63 | 7.54 | 7.43 | 7.85 | 0.008046 | 2.47 | 1.82 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 31 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.63 | 7.62 | 7.49 | 7.95 | 0.007952 | 2.52 | 1.98 | 2.00 | 0.81 |
| unico | 31 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.63 | 7.97 | 7.55 | 8.22 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.61 |
| unico | 31 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.63 | 8.82 | 7.60 | 9.12 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.52 |
| unico | 31 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.63 | 9.42 | 7.65 | 9.77 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.50 |
| unico | 31 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.63 | 7.27 | 7.21 | 7.50 | 0.008071 | 2.16 | 1.27 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 31 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.63 | 7.31 | 7.24 | 7.56 | 0.008012 | 2.21 | 1.36 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 31 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.63 | 8.86 | 7.49 | 9.07 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.43 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 30 | Q30 | 7.16 | 6.41 | 10.75 | 7.50 | 10.91 | 0.004328 | 1.79 | 4.00 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 30 | Q50 | 8.57 | 6.41 | 11.21 | 7.64 | 11.36 | 0.003111 | 1.74 | 4.91 | 2.00 | 0.25 |
| unico | 30 | Q200 | 12.40 | 6.41 | 11.76 | 7.66 | 11.98 | 0.003315 | 2.06 | 6.02 | 2.00 | 0.28 |
| unico | 30 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.41 | 6.83 | 6.79 | 6.99 | 0.007892 | 1.78 | 0.84 | 2.00 | 0.88 |
| unico | 30 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.41 | 6.92 | 6.88 | 7.12 | 0.008015 | 1.96 | 1.02 | 2.00 | 0.87 |
| unico | 30 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.41 | 7.01 | 6.95 | 7.23 | 0.008037 | 2.10 | 1.19 | 2.00 | 0.87 |
| unico | 30 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.41 | 7.05 | 6.99 | 7.28 | 0.008032 | 2.15 | 1.28 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 30 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.41 | 7.09 | 7.02 | 7.34 | 0.008026 | 2.21 | 1.36 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 30 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.41 | 7.13 | 7.05 | 7.39 | 0.008019 | 2.26 | 1.44 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 30 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.41 | 7.17 | 7.08 | 7.44 | 0.008012 | 2.30 | 1.52 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 30 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.41 | 7.25 | 7.15 | 7.54 | 0.007997 | 2.39 | 1.68 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 30 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.41 | 7.32 | 7.21 | 7.63 | 0.007991 | 2.46 | 1.83 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 30 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.41 | 7.41 | 7.27 | 7.73 | 0.007785 | 2.50 | 2.00 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 30 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.41 | 7.74 | 7.33 | 7.99 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.61 |
| unico | 30 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.41 | 8.54 | 7.38 | 8.84 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.52 |
| unico | 30 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.41 | 9.10 | 7.43 | 9.44 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.51 |
| unico | 30 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.41 | 7.05 | 6.99 | 7.29 | 0.007953 | 2.15 | 1.28 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 30 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.41 | 7.11 | 7.02 | 7.34 | 0.007457 | 2.15 | 1.40 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 30 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.41 | 8.67 | 7.27 | 8.88 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 29 | Q30 | 7.16 | 6.16 | 10.55 | 7.25 | 10.75 | 0.006184 | 1.99 | 3.59 | 2.00 | 0.30 |
| unico | 29 | Q50 | 8.57 | 6.16 | 11.08 | 7.39 | 11.26 | 0.003697 | 1.84 | 4.67 | 2.00 | 0.26 |
| unico | 29 | Q200 | 12.40 | 6.16 | 11.63 | 7.41 | 11.86 | 0.003858 | 2.16 | 5.75 | 2.00 | 0.29 |
| unico | 29 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.16 | 6.58 | 6.54 | 6.74 | 0.008197 | 1.80 | 0.83 | 2.00 | 0.89 |
| unico | 29 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.16 | 6.67 | 6.63 | 6.87 | 0.008044 | 1.96 | 1.02 | 2.00 | 0.88 |
| unico | 29 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.16 | 6.76 | 6.70 | 6.98 | 0.007951 | 2.09 | 1.20 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 29 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.16 | 6.80 | 6.74 | 7.04 | 0.007934 | 2.14 | 1.28 | 2.00 | 0.86 |
| unico | 29 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.16 | 6.84 | 6.77 | 7.09 | 0.007920 | 2.20 | 1.37 | 2.00 | 0.85 |
| unico | 29 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.16 | 6.88 | 6.80 | 7.14 | 0.007915 | 2.25 | 1.45 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 29 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.16 | 6.92 | 6.83 | 7.19 | 0.007913 | 2.29 | 1.53 | 2.00 | 0.84 |
| unico | 29 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.16 | 7.00 | 6.90 | 7.29 | 0.007886 | 2.37 | 1.68 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 29 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.16 | 7.08 | 6.96 | 7.38 | 0.007903 | 2.45 | 1.84 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 29 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.16 | 7.18 | 7.02 | 7.49 | 0.007293 | 2.44 | 2.05 | 2.00 | 0.77 |
| unico | 29 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.16 | 7.47 | 7.08 | 7.72 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.61 |
| unico | 29 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.16 | 8.23 | 7.13 | 8.52 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.53 |
| unico | 29 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.16 | 8.73 | 7.18 | 9.07 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.52 |
| unico | 29 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.16 | 6.85 | 6.74 | 7.05 | 0.006342 | 1.98 | 1.39 | 2.00 | 0.76 |
| unico | 29 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.16 | 6.95 | 6.77 | 7.13 | 0.005311 | 1.90 | 1.58 | 2.00 | 0.68 |
| unico | 29 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.16 | 8.45 | 7.02 | 8.66 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 28 | Q30 | 7.16 | 6.00 | 10.33 | 7.09 | 10.59 | 0.009416 | 2.26 | 3.17 | 2.00 | 0.35 |
| unico | 28 | Q50 | 8.57 | 6.00 | 10.99 | 7.23 | 11.18 | 0.004240 | 1.91 | 4.48 | 2.00 | 0.27 |
| unico | 28 | Q200 | 12.40 | 6.00 | 11.53 | 7.25 | 11.78 | 0.004338 | 2.23 | 5.55 | 2.00 | 0.30 |
| unico | 28 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 6.00 | 6.44 | 6.38 | 6.59 | 0.007151 | 1.72 | 0.87 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 28 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 6.00 | 6.53 | 6.47 | 6.71 | 0.007233 | 1.89 | 1.06 | 2.00 | 0.83 |
| unico | 28 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 6.00 | 6.62 | 6.54 | 6.83 | 0.007300 | 2.03 | 1.23 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 28 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 6.00 | 6.66 | 6.58 | 6.88 | 0.007374 | 2.09 | 1.32 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 28 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 6.00 | 6.70 | 6.61 | 6.93 | 0.007426 | 2.15 | 1.40 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 28 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 6.00 | 6.74 | 6.64 | 6.99 | 0.007484 | 2.20 | 1.48 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 28 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 6.00 | 6.78 | 6.67 | 7.04 | 0.007543 | 2.25 | 1.55 | 2.00 | 0.82 |
| unico | 28 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 6.00 | 6.86 | 6.74 | 7.13 | 0.007570 | 2.34 | 1.71 | 2.00 | 0.81 |
| unico | 28 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 6.00 | 6.93 | 6.80 | 7.23 | 0.007667 | 2.42 | 1.86 | 2.00 | 0.80 |
| unico | 28 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 6.00 | 7.06 | 6.86 | 7.34 | 0.006604 | 2.35 | 2.13 | 2.00 | 0.73 |
| unico | 28 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 6.00 | 7.31 | 6.92 | 7.55 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.61 |
| unico | 28 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 6.00 | 8.03 | 6.97 | 8.32 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.54 |
| unico | 28 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 6.00 | 8.49 | 7.02 | 8.84 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.53 |
| unico | 28 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 6.00 | 6.78 | 6.58 | 6.94 | 0.004670 | 1.77 | 1.55 | 2.00 | 0.64 |
| unico | 28 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 6.00 | 6.89 | 6.61 | 7.03 | 0.003853 | 1.69 | 1.77 | 2.00 | 0.57 |
| unico | 28 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 6.00 | 8.31 | 6.86 | 8.52 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 27 | Q30 | 7.16 | 5.83 | 9.90 | 6.92 | 10.32 | 0.014451 | 2.86 | 2.50 | | 0.45 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 27 | Q50 | 8.57 | 5.83 | 10.86 | 7.06 | 11.07 | 0.005181 | 2.03 | 4.22 | 2.00 | 0.29 |
| unico | 27 | Q200 | 12.40 | 5.83 | 11.39 | 7.08 | 11.67 | 0.005117 | 2.35 | 5.28 | 2.00 | 0.32 |
| unico | 27 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.83 | 6.24 | 6.21 | 6.41 | 0.008420 | 1.82 | 0.82 | 2.00 | 0.90 |
| unico | 27 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.83 | 6.33 | 6.30 | 6.53 | 0.008430 | 1.99 | 1.00 | 2.00 | 0.90 |
| unico | 27 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.83 | 6.41 | 6.37 | 6.65 | 0.008762 | 2.16 | 1.16 | 2.00 | 0.91 |
| unico | 27 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.83 | 6.45 | 6.41 | 6.70 | 0.008683 | 2.21 | 1.24 | 2.00 | 0.90 |
| unico | 27 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.83 | 6.49 | 6.44 | 6.75 | 0.008784 | 2.28 | 1.32 | 2.00 | 0.90 |
| unico | 27 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.83 | 6.52 | 6.47 | 6.80 | 0.008885 | 2.34 | 1.39 | 2.00 | 0.90 |
| unico | 27 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.83 | 6.56 | 6.50 | 6.85 | 0.008923 | 2.39 | 1.46 | 2.00 | 0.89 |
| unico | 27 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.83 | 6.63 | 6.57 | 6.95 | 0.008993 | 2.49 | 1.61 | 2.00 | 0.89 |
| unico | 27 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.83 | 6.70 | 6.63 | 7.04 | 0.009064 | 2.58 | 1.75 | 2.00 | 0.88 |
| unico | 27 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.83 | 6.94 | 6.69 | 7.20 | 0.005889 | 2.25 | 2.22 | 2.00 | 0.68 |
| unico | 27 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.83 | 7.12 | 6.75 | 7.36 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.62 |
| unico | 27 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.83 | 7.80 | 6.80 | 8.10 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.55 |
| unico | 27 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.83 | 8.23 | 6.85 | 8.57 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.54 |
| unico | 27 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.83 | 6.72 | 6.41 | 6.84 | 0.003258 | 1.55 | 1.77 | 2.00 | 0.53 |
| unico | 27 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.83 | 6.84 | 6.44 | 6.95 | 0.002734 | 1.49 | 2.02 | 2.00 | 0.47 |
| unico | 27 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.83 | 8.16 | 6.69 | 8.36 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 26.9 | Q30 | 7.16 | 5.76 | 9.78 | 6.85 | 10.20 | 0.014451 | 2.86 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 26.9 | Q50 | 8.57 | 5.76 | 10.80 | 6.99 | 11.02 | 0.005722 | 2.09 | 4.09 | 2.00 | 0.30 |
| unico | 26.9 | Q200 | 12.40 | 5.76 | 11.33 | 7.01 | 11.62 | 0.005538 | 2.40 | 5.16 | 2.00 | 0.33 |
| unico | 26.9 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.76 | 6.15 | 6.14 | 6.34 | 0.009564 | 1.90 | 0.79 | 2.00 | 0.97 |
| unico | 26.9 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.76 | 6.24 | 6.23 | 6.46 | 0.009567 | 2.08 | 0.96 | 2.00 | 0.96 |
| unico | 26.9 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.76 | 6.32 | 6.30 | 6.57 | 0.009532 | 2.22 | 1.12 | 2.00 | 0.95 |
| unico | 26.9 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.76 | 6.36 | 6.34 | 6.63 | 0.009511 | 2.29 | 1.20 | 2.00 | 0.94 |
| unico | 26.9 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.76 | 6.40 | 6.37 | 6.68 | 0.009534 | 2.35 | 1.28 | 2.00 | 0.94 |
| unico | 26.9 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.76 | 6.44 | 6.40 | 6.73 | 0.009536 | 2.40 | 1.35 | 2.00 | 0.93 |
| unico | 26.9 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.76 | 6.47 | 6.43 | 6.78 | 0.009540 | 2.45 | 1.43 | 2.00 | 0.93 |
| unico | 26.9 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.76 | 6.55 | 6.50 | 6.88 | 0.009558 | 2.55 | 1.57 | 2.00 | 0.92 |
| unico | 26.9 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.76 | 6.61 | 6.56 | 6.97 | 0.009593 | 2.63 | 1.71 | 2.00 | 0.91 |
| unico | 26.9 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.76 | 6.90 | 6.62 | 7.15 | 0.005474 | 2.19 | 2.28 | 2.00 | 0.65 |
| unico | 26.9 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.76 | 7.04 | 6.68 | 7.29 | 0.008527 | 2.20 | 2.50 | | 0.62 |
| unico | 26.9 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.76 | 7.72 | 6.73 | 8.01 | 0.010148 | 2.40 | 2.50 | | 0.55 |
| unico | 26.9 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.76 | 8.12 | 6.78 | 8.47 | 0.011910 | 2.60 | 2.50 | | 0.54 |
| unico | 26.9 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.76 | 6.70 | 6.34 | 6.81 | 0.002779 | 1.46 | 1.88 | 2.00 | 0.48 |
| unico | 26.9 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.76 | 6.82 | 6.37 | 6.93 | 0.002367 | 1.41 | 2.13 | 2.00 | 0.44 |
| unico | 26.9 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.76 | 8.10 | 6.62 | 8.30 | 0.007047 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 26.8 | Q30 | 7.16 | 5.76 | 9.78 | 6.70 | 10.20 | 0.015966 | 2.86 | 2.50 | | 0.46 |
| unico | 26.8 | Q50 | 8.57 | 5.76 | 10.83 | 6.76 | 11.01 | 0.004609 | 1.88 | 4.57 | 2.50 | 0.27 |
| unico | 26.8 | Q200 | 12.40 | 5.76 | 11.38 | 6.76 | 11.60 | 0.003993 | 2.08 | 5.95 | 2.50 | 0.28 |
| unico | 26.8 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.76 | 6.22 | 6.09 | 6.31 | 0.003593 | 1.31 | 1.15 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.8 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.76 | 6.32 | 6.16 | 6.42 | 0.003602 | 1.43 | 1.40 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.8 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.76 | 6.41 | 6.23 | 6.53 | 0.003614 | 1.54 | 1.63 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.8 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.76 | 6.45 | 6.26 | 6.58 | 0.003621 | 1.58 | 1.74 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.8 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.76 | 6.50 | 6.29 | 6.63 | 0.003638 | 1.63 | 1.84 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.8 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.76 | 6.54 | 6.32 | 6.68 | 0.003651 | 1.67 | 1.95 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26.8 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.76 | 6.58 | 6.35 | 6.73 | 0.003665 | 1.71 | 2.05 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26.8 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.76 | 6.66 | 6.40 | 6.82 | 0.003695 | 1.78 | 2.25 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26.8 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.76 | 6.74 | 6.45 | 6.91 | 0.003729 | 1.84 | 2.44 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26.8 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.76 | 6.93 | 6.50 | 7.13 | 0.007786 | 2.00 | 2.50 | | 0.59 |
| unico | 26.8 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.76 | 7.04 | 6.55 | 7.29 | 0.009421 | 2.20 | 2.50 | | 0.62 |
| unico | 26.8 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.76 | 7.72 | 6.60 | 8.01 | 0.011212 | 2.40 | 2.50 | | 0.55 |
| unico | 26.8 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.76 | 8.12 | 6.65 | 8.47 | 0.013158 | 2.60 | 2.50 | | 0.54 |
| unico | 26.8 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.76 | 6.73 | 6.26 | 6.80 | 0.001422 | 1.13 | 2.42 | 2.50 | 0.37 |
| unico | 26.8 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.76 | 6.84 | 6.29 | 6.92 | 0.002803 | 1.20 | 2.50 | | 0.37 |
| unico | 26.8 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.76 | 8.09 | 6.50 | 8.30 | 0.007786 | 2.00 | 2.50 | | 0.42 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 26.2 | Q30 | 7.16 | 5.64 | 9.24 | 6.58 | 9.66 | 0.015952 | 2.86 | 2.50 | | 0.48 |
| unico | 26.2 | Q50 | 8.57 | 5.64 | 10.55 | 6.64 | 10.80 | 0.007940 | 2.21 | 3.88 | 2.50 | 0.32 |
| unico | 26.2 | Q200 | 12.40 | 5.64 | 11.18 | 6.64 | 11.44 | 0.005358 | 2.28 | 5.45 | 2.50 | 0.31 |
| unico | 26.2 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.64 | 6.10 | 5.97 | 6.19 | 0.003636 | 1.31 | 1.14 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 26.2 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.64 | 6.20 | 6.04 | 6.30 | 0.003647 | 1.44 | 1.39 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 26.2 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.64 | 6.29 | 6.11 | 6.41 | 0.003665 | 1.55 | 1.62 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.64 | 6.33 | 6.14 | 6.46 | 0.003676 | 1.59 | 1.73 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.64 | 6.37 | 6.17 | 6.51 | 0.003708 | 1.64 | 1.83 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.64 | 6.41 | 6.20 | 6.56 | 0.003729 | 1.68 | 1.93 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.64 | 6.45 | 6.23 | 6.60 | 0.003751 | 1.72 | 2.03 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.64 | 6.53 | 6.28 | 6.70 | 0.003795 | 1.80 | 2.23 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.64 | 6.61 | 6.33 | 6.78 | 0.003843 | 1.86 | 2.42 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.2 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.64 | 6.67 | 6.38 | 6.87 | 0.007779 | 2.00 | 2.50 | | 0.63 |
| unico | 26.2 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.64 | 6.73 | 6.43 | 6.97 | 0.009413 | 2.20 | 2.50 | | 0.67 |
| unico | 26.2 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.64 | 7.34 | 6.48 | 7.63 | 0.011202 | 2.40 | 2.50 | | 0.59 |
| unico | 26.2 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.64 | 7.68 | 6.52 | 8.03 | 0.013147 | 2.60 | 2.50 | | 0.58 |
| unico | 26.2 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.64 | 6.67 | 6.14 | 6.73 | 0.002353 | 1.10 | 2.50 | | 0.35 |
| unico | 26.2 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.64 | 6.75 | 6.17 | 6.82 | 0.002800 | 1.20 | 2.50 | | 0.36 |
| unico | 26.2 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.64 | 7.83 | 6.38 | 8.04 | 0.007779 | 2.00 | 2.50 | | 0.43 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 26.1 | Q30 | 7.16 | 5.64 | 9.35 | 6.58 | 9.61 | 0.008314 | 2.29 | 3.12 | | 0.38 |
| unico | 26.1 | Q50 | 8.57 | 5.64 | 10.60 | 6.70 | 10.78 | 0.004705 | 1.85 | 4.63 | 2.50 | 0.27 |
| unico | 26.1 | Q200 | 12.40 | 5.64 | 11.22 | 6.89 | 11.43 | 0.003781 | 2.01 | 6.17 | 2.50 | 0.27 |
| unico | 26.1 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.64 | 6.10 | 5.97 | 6.19 | 0.003648 | 1.31 | 1.14 | 2.50 | 0.62 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 26.1 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.64 | 6.20 | 6.05 | 6.30 | 0.003657 | 1.44 | 1.39 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 26.1 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.64 | 6.29 | 6.11 | 6.41 | 0.003674 | 1.55 | 1.62 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.64 | 6.33 | 6.14 | 6.46 | 0.003684 | 1.59 | 1.73 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.64 | 6.37 | 6.17 | 6.51 | 0.003716 | 1.64 | 1.83 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.64 | 6.41 | 6.20 | 6.56 | 0.003736 | 1.68 | 1.93 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.64 | 6.45 | 6.22 | 6.60 | 0.003757 | 1.72 | 2.03 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.64 | 6.53 | 6.28 | 6.70 | 0.003801 | 1.80 | 2.23 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.64 | 6.61 | 6.33 | 6.78 | 0.003849 | 1.86 | 2.41 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26.1 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.64 | 6.68 | 6.38 | 6.87 | 0.003899 | 1.93 | 2.59 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26.1 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.64 | 6.76 | 6.43 | 6.96 | 0.003832 | 1.96 | 2.80 | 2.50 | 0.59 |
| unico | 26.1 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.64 | 7.41 | 6.48 | 7.60 | 0.005838 | 1.92 | 3.12 | | 0.46 |
| unico | 26.1 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.64 | 7.77 | 6.52 | 7.99 | 0.006852 | 2.08 | 3.12 | | 0.46 |
| unico | 26.1 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.64 | 6.67 | 6.14 | 6.73 | 0.001190 | 1.06 | 2.59 | 2.50 | 0.33 |
| unico | 26.1 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.64 | 6.76 | 6.17 | 6.82 | 0.001144 | 1.07 | 2.80 | 2.50 | 0.32 |
| unico | 26.1 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.64 | 7.89 | 6.38 | 8.02 | 0.004054 | 1.60 | 3.12 | | 0.34 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 26 | Q30 | 7.16 | 5.61 | 9.29 | 6.55 | 9.55 | 0.008314 | 2.29 | 3.12 | | 0.38 |
| unico | 26 | Q50 | 8.57 | 5.61 | 10.56 | 6.67 | 10.74 | 0.005119 | 1.90 | 4.52 | 2.50 | 0.27 |
| unico | 26 | Q200 | 12.40 | 5.61 | 11.19 | 6.86 | 11.40 | 0.003960 | 2.04 | 6.09 | 2.50 | 0.28 |
| unico | 26 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.61 | 6.07 | 5.94 | 6.16 | 0.003550 | 1.30 | 1.15 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.61 | 6.17 | 6.02 | 6.27 | 0.003581 | 1.43 | 1.40 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.61 | 6.26 | 6.08 | 6.38 | 0.003613 | 1.54 | 1.63 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.61 | 6.30 | 6.11 | 6.43 | 0.003629 | 1.58 | 1.74 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.61 | 6.35 | 6.14 | 6.48 | 0.003668 | 1.63 | 1.84 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.61 | 6.39 | 6.17 | 6.53 | 0.003694 | 1.68 | 1.94 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.61 | 6.43 | 6.19 | 6.58 | 0.003719 | 1.72 | 2.04 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.61 | 6.50 | 6.25 | 6.67 | 0.003770 | 1.79 | 2.23 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 26 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.61 | 6.58 | 6.30 | 6.75 | 0.003824 | 1.86 | 2.42 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.61 | 6.65 | 6.35 | 6.84 | 0.003881 | 1.92 | 2.60 | 2.50 | 0.60 |
| unico | 26 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.61 | 6.73 | 6.40 | 6.93 | 0.003810 | 1.96 | 2.81 | 2.50 | 0.59 |
| unico | 26 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.61 | 7.37 | 6.45 | 7.56 | 0.005838 | 1.92 | 3.12 | | 0.46 |
| unico | 26 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.61 | 7.72 | 6.49 | 7.94 | 0.006852 | 2.08 | 3.12 | | 0.46 |
| unico | 26 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.61 | 6.67 | 6.11 | 6.72 | 0.001122 | 1.04 | 2.64 | 2.50 | 0.32 |
| unico | 26 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.61 | 6.75 | 6.14 | 6.81 | 0.001083 | 1.05 | 2.86 | 2.50 | 0.31 |
| unico | 26 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.61 | 7.86 | 6.35 | 7.99 | 0.004054 | 1.60 | 3.12 | | 0.34 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 25 | Q30 | 7.16 | 5.49 | 9.01 | 6.43 | 9.27 | 0.008314 | 2.29 | 3.12 | | 0.39 |
| unico | 25 | Q50 | 8.57 | 5.49 | 10.21 | 6.55 | 10.49 | 0.010353 | 2.34 | 3.66 | 2.50 | 0.34 |
| unico | 25 | Q200 | 12.40 | 5.49 | 10.99 | 6.74 | 11.24 | 0.005232 | 2.21 | 5.60 | 2.50 | 0.30 |
| unico | 25 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.49 | 5.95 | 5.82 | 6.04 | 0.003523 | 1.30 | 1.16 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 25 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.49 | 6.05 | 5.90 | 6.15 | 0.003643 | 1.44 | 1.39 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 25 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.49 | 6.13 | 5.96 | 6.26 | 0.003750 | 1.56 | 1.61 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 25 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.49 | 6.17 | 5.99 | 6.31 | 0.003791 | 1.61 | 1.71 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 25 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.49 | 6.21 | 6.02 | 6.35 | 0.003858 | 1.66 | 1.81 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 25 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.49 | 6.25 | 6.05 | 6.40 | 0.003913 | 1.71 | 1.90 | 2.50 | 0.63 |
| unico | 25 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.49 | 6.29 | 6.07 | 6.44 | 0.003963 | 1.76 | 1.99 | 2.50 | 0.63 |
| unico | 25 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.49 | 6.36 | 6.13 | 6.53 | 0.004052 | 1.84 | 2.18 | 2.50 | 0.63 |
| unico | 25 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.49 | 6.43 | 6.18 | 6.62 | 0.004137 | 1.91 | 2.35 | 2.50 | 0.63 |
| unico | 25 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.49 | 6.50 | 6.23 | 6.70 | 0.004220 | 1.98 | 2.52 | 2.50 | 0.63 |
| unico | 25 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.49 | 6.59 | 6.28 | 6.80 | 0.004002 | 2.00 | 2.76 | 2.50 | 0.61 |
| unico | 25 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.49 | 7.17 | 6.33 | 7.36 | 0.005838 | 1.92 | 3.12 | | 0.47 |
| unico | 25 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.49 | 7.49 | 6.37 | 7.71 | 0.006852 | 2.08 | 3.12 | | 0.47 |
| unico | 25 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.49 | 6.64 | 5.99 | 6.69 | 0.000894 | 0.96 | 2.87 | 2.50 | 0.28 |
| unico | 25 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.49 | 6.73 | 6.02 | 6.77 | 0.000878 | 0.97 | 3.09 | 2.50 | 0.28 |
| unico | 25 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.49 | 7.72 | 6.23 | 7.85 | 0.004054 | 1.60 | 3.12 | | 0.34 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 24.1 | Q30 | 7.16 | 5.34 | 8.66 | 6.28 | 8.93 | 0.008314 | 2.29 | 3.12 | | 0.40 |
| unico | 24.1 | Q50 | 8.57 | 5.34 | 9.64 | 6.40 | 10.02 | 0.011911 | 2.74 | 3.12 | | 0.42 |
| unico | 24.1 | Q200 | 12.40 | 5.34 | 10.51 | 6.59 | 10.91 | 0.011798 | 2.83 | 4.39 | 2.50 | 0.40 |
| unico | 24.1 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.34 | 5.82 | 5.67 | 5.90 | 0.003193 | 1.25 | 1.20 | 2.50 | 0.58 |
| unico | 24.1 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.34 | 5.89 | 5.75 | 6.00 | 0.003727 | 1.45 | 1.38 | 2.50 | 0.62 |
| unico | 24.1 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.34 | 5.96 | 5.81 | 6.09 | 0.004229 | 1.62 | 1.54 | 2.50 | 0.66 |
| unico | 24.1 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.34 | 5.99 | 5.84 | 6.13 | 0.004429 | 1.70 | 1.62 | 2.50 | 0.67 |
| unico | 24.1 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.34 | 6.01 | 5.87 | 6.17 | 0.004826 | 1.80 | 1.67 | 2.50 | 0.70 |
| unico | 24.1 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.34 | 6.03 | 5.90 | 6.21 | 0.005150 | 1.88 | 1.73 | 2.50 | 0.72 |
| unico | 24.1 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.34 | 6.05 | 5.92 | 6.25 | 0.005459 | 1.97 | 1.78 | 2.50 | 0.74 |
| unico | 24.1 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.34 | 6.10 | 5.98 | 6.33 | 0.005918 | 2.10 | 1.90 | 2.50 | 0.77 |
| unico | 24.1 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.34 | 6.15 | 6.03 | 6.40 | 0.006225 | 2.22 | 2.03 | 2.50 | 0.79 |
| unico | 24.1 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.34 | 6.21 | 6.08 | 6.48 | 0.006432 | 2.31 | 2.16 | 2.50 | 0.79 |
| unico | 24.1 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.34 | 6.40 | 6.13 | 6.62 | 0.004469 | 2.08 | 2.65 | 2.50 | 0.64 |
| unico | 24.1 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.34 | 6.93 | 6.18 | 7.12 | 0.005838 | 1.92 | 3.12 | | 0.49 |
| unico | 24.1 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.34 | 7.20 | 6.22 | 7.42 | 0.006852 | 2.08 | 3.12 | | 0.49 |
| unico | 24.1 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.34 | 6.60 | 5.84 | 6.64 | 0.001226 | 0.88 | 3.12 | | 0.25 |
| unico | 24.1 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.34 | 6.68 | 5.87 | 6.73 | 0.001460 | 0.96 | 3.12 | | 0.26 |
| unico | 24.1 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.34 | 7.55 | 6.08 | 7.68 | 0.004054 | 1.60 | 3.12 | | 0.34 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 24 | Q30 | 7.16 | 5.34 | 8.75 | 6.08 | 8.89 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.29 |
| unico | 24 | Q50 | 8.57 | 5.34 | 9.86 | 6.17 | 9.93 | 0.001420 | 1.16 | 7.42 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 24 | Q200 | 12.40 | 5.34 | 10.74 | 6.41 | 10.81 | 0.000909 | 1.17 | 10.58 | 3.60 | 0.16 |
| unico | 24 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.34 | 5.85 | 5.60 | 5.88 | 0.001122 | 0.82 | 1.84 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 24 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.34 | 5.94 | 5.66 | 5.98 | 0.001253 | 0.93 | 2.14 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 24 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.34 | 6.01 | 5.71 | 6.07 | 0.001368 | 1.03 | 2.42 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 24 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.34 | 6.05 | 5.73 | 6.11 | 0.001411 | 1.08 | 2.55 | 3.60 | 0.41 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 24 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.34 | 6.08 | 5.75 | 6.14 | 0.001497 | 1.13 | 2.65 | 3.60 | 0.42 |
| unico | 24 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.34 | 6.11 | 5.78 | 6.18 | 0.001563 | 1.18 | 2.76 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 24 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.34 | 6.14 | 5.80 | 6.21 | 0.001623 | 1.22 | 2.87 | 3.60 | 0.44 |
| unico | 24 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.34 | 6.20 | 5.84 | 6.28 | 0.001708 | 1.30 | 3.09 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 24 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.34 | 6.26 | 5.88 | 6.35 | 0.001762 | 1.36 | 3.31 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 24 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.34 | 6.32 | 5.92 | 6.43 | 0.001799 | 1.41 | 3.54 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 24 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.34 | 6.49 | 5.96 | 6.58 | 0.001397 | 1.33 | 4.14 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 24 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.34 | 6.99 | 6.00 | 7.09 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.34 |
| unico | 24 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.34 | 7.28 | 6.03 | 7.39 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 24 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.34 | 6.61 | 5.73 | 6.64 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.18 |
| unico | 24 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.34 | 6.70 | 5.75 | 6.72 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.19 |
| unico | 24 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.34 | 7.59 | 5.92 | 7.66 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 23 | Q30 | 7.16 | 5.33 | 8.51 | 6.07 | 8.65 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.30 |
| unico | 23 | Q50 | 8.57 | 5.33 | 9.76 | 6.16 | 9.83 | 0.001690 | 1.22 | 7.04 | 3.60 | 0.18 |
| unico | 23 | Q200 | 12.40 | 5.33 | 10.68 | 6.40 | 10.75 | 0.000976 | 1.20 | 10.36 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 23 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.33 | 5.59 | 5.59 | 5.72 | 0.008970 | 1.59 | 0.94 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 23 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.33 | 5.65 | 5.65 | 5.80 | 0.008673 | 1.75 | 1.14 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 23 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.33 | 5.70 | 5.70 | 5.88 | 0.008385 | 1.88 | 1.33 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 23 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.33 | 5.72 | 5.72 | 5.92 | 0.008547 | 1.95 | 1.41 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 23 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.33 | 5.76 | 5.74 | 5.95 | 0.007331 | 1.92 | 1.57 | 3.60 | 0.93 |
| unico | 23 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.33 | 5.81 | 5.77 | 5.99 | 0.006371 | 1.88 | 1.73 | 3.60 | 0.87 |
| unico | 23 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.33 | 5.85 | 5.79 | 6.03 | 0.005686 | 1.86 | 1.88 | 3.60 | 0.82 |
| unico | 23 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.33 | 5.94 | 5.83 | 6.11 | 0.004775 | 1.84 | 2.18 | 3.60 | 0.75 |
| unico | 23 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.33 | 6.01 | 5.87 | 6.18 | 0.004190 | 1.83 | 2.46 | 3.60 | 0.71 |
| unico | 23 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.33 | 6.09 | 5.91 | 6.26 | 0.003795 | 1.83 | 2.74 | 3.60 | 0.67 |
| unico | 23 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.33 | 6.37 | 5.95 | 6.48 | 0.001877 | 1.48 | 3.73 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 23 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.33 | 6.82 | 5.99 | 6.92 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 23 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.33 | 7.07 | 6.02 | 7.19 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 23 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.33 | 6.58 | 5.72 | 6.60 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.18 |
| unico | 23 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.33 | 6.65 | 5.74 | 6.68 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.19 |
| unico | 23 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.33 | 7.47 | 5.91 | 7.54 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 22 | Q30 | 7.16 | 4.95 | 8.35 | 5.69 | 8.49 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.29 |
| unico | 22 | Q50 | 8.57 | 4.95 | 9.67 | 5.78 | 9.76 | 0.001945 | 1.27 | 6.75 | 3.60 | 0.19 |
| unico | 22 | Q200 | 12.40 | 4.95 | 10.63 | 6.02 | 10.71 | 0.001026 | 1.22 | 10.20 | 3.60 | 0.16 |
| unico | 22 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.95 | 5.49 | 5.21 | 5.52 | 0.000951 | 0.77 | 1.94 | 3.60 | 0.34 |
| unico | 22 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.95 | 5.59 | 5.27 | 5.62 | 0.001031 | 0.87 | 2.29 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 22 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.95 | 5.68 | 5.32 | 5.72 | 0.001087 | 0.96 | 2.61 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 22 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.95 | 5.72 | 5.34 | 5.77 | 0.001108 | 0.99 | 2.77 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 22 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.95 | 5.76 | 5.36 | 5.82 | 0.001127 | 1.03 | 2.92 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 22 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.95 | 5.80 | 5.39 | 5.86 | 0.001144 | 1.06 | 3.07 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 22 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.95 | 5.84 | 5.41 | 5.90 | 0.001159 | 1.09 | 3.22 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 22 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.95 | 5.92 | 5.45 | 5.99 | 0.001186 | 1.14 | 3.50 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 22 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.95 | 6.00 | 5.49 | 6.07 | 0.001209 | 1.19 | 3.78 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 22 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.95 | 6.07 | 5.53 | 6.15 | 0.001231 | 1.24 | 4.04 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 22 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.95 | 6.30 | 5.57 | 6.38 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 22 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.95 | 6.71 | 5.61 | 6.81 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.33 |
| unico | 22 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.95 | 6.94 | 5.64 | 7.06 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.34 |
| unico | 22 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.95 | 6.56 | 5.34 | 6.58 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 22 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.95 | 6.62 | 5.36 | 6.65 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 22 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.95 | 7.40 | 5.53 | 7.47 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 21 | Q30 | 7.16 | 5.03 | 8.25 | 5.77 | 8.39 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.29 |
| unico | 21 | Q50 | 8.57 | 5.03 | 9.62 | 5.86 | 9.71 | 0.002139 | 1.31 | 6.56 | 3.60 | 0.19 |
| unico | 21 | Q200 | 12.40 | 5.03 | 10.61 | 6.10 | 10.69 | 0.001058 | 1.23 | 10.11 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 21 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 5.03 | 5.43 | 5.29 | 5.48 | 0.002422 | 1.05 | 1.43 | 3.60 | 0.53 |
| unico | 21 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 5.03 | 5.52 | 5.35 | 5.59 | 0.002212 | 1.13 | 1.78 | 3.60 | 0.51 |
| unico | 21 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 5.03 | 5.61 | 5.40 | 5.69 | 0.002078 | 1.19 | 2.10 | 3.60 | 0.50 |
| unico | 21 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 5.03 | 5.66 | 5.42 | 5.73 | 0.002024 | 1.22 | 2.26 | 3.60 | 0.49 |
| unico | 21 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 5.03 | 5.70 | 5.44 | 5.78 | 0.001980 | 1.24 | 2.41 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 21 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 5.03 | 5.74 | 5.47 | 5.82 | 0.001943 | 1.27 | 2.56 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 21 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 5.03 | 5.78 | 5.49 | 5.87 | 0.001911 | 1.29 | 2.71 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 21 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 5.03 | 5.86 | 5.53 | 5.95 | 0.001862 | 1.33 | 3.00 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 21 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 5.03 | 5.94 | 5.57 | 6.04 | 0.001822 | 1.37 | 3.27 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 21 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 5.03 | 6.01 | 5.61 | 6.12 | 0.001796 | 1.41 | 3.54 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 21 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 5.03 | 6.25 | 5.65 | 6.33 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 21 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 5.03 | 6.65 | 5.69 | 6.74 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 21 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 5.03 | 6.87 | 5.72 | 6.98 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 21 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 5.03 | 6.54 | 5.42 | 6.56 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 21 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 5.03 | 6.61 | 5.44 | 6.63 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.18 |
| unico | 21 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 5.03 | 7.35 | 5.61 | 7.42 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 20 | Q30 | 7.16 | 4.96 | 8.17 | 5.70 | 8.31 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.30 |
| unico | 20 | Q50 | 8.57 | 4.96 | 9.56 | 5.79 | 9.66 | 0.002382 | 1.35 | 6.35 | 3.60 | 0.20 |
| unico | 20 | Q200 | 12.40 | 4.96 | 10.58 | 6.03 | 10.66 | 0.001091 | 1.24 | 10.02 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 20 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.96 | 5.38 | 5.22 | 5.43 | 0.002014 | 0.99 | 1.52 | 3.60 | 0.49 |
| unico | 20 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.96 | 5.48 | 5.28 | 5.54 | 0.001865 | 1.06 | 1.88 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 20 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.96 | 5.58 | 5.33 | 5.64 | 0.001773 | 1.13 | 2.22 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 20 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.96 | 5.62 | 5.35 | 5.69 | 0.001740 | 1.16 | 2.38 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 20 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.96 | 5.66 | 5.37 | 5.74 | 0.001714 | 1.18 | 2.53 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 20 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.96 | 5.71 | 5.40 | 5.78 | 0.001692 | 1.21 | 2.69 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 20 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.96 | 5.75 | 5.42 | 5.83 | 0.001675 | 1.23 | 2.84 | 3.60 | 0.44 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 20 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.96 | 5.83 | 5.46 | 5.91 | 0.001649 | 1.28 | 3.12 | 3.60 | 0.44 |
| unico | 20 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.96 | 5.91 | 5.50 | 5.99 | 0.001629 | 1.32 | 3.40 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 20 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.96 | 5.98 | 5.54 | 6.07 | 0.001619 | 1.36 | 3.67 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 20 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.96 | 6.19 | 5.58 | 6.28 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 20 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.96 | 6.58 | 5.62 | 6.68 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 20 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.96 | 6.79 | 5.65 | 6.91 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 20 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.96 | 6.53 | 5.35 | 6.55 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 20 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.96 | 6.59 | 5.37 | 6.62 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 20 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.96 | 7.31 | 5.54 | 7.38 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 19 | Q30 | 7.16 | 4.87 | 8.08 | 5.61 | 8.22 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.30 |
| unico | 19 | Q50 | 8.57 | 4.87 | 9.50 | 5.70 | 9.60 | 0.002699 | 1.40 | 6.12 | 3.60 | 0.21 |
| unico | 19 | Q200 | 12.40 | 4.87 | 10.56 | 5.94 | 10.64 | 0.001126 | 1.25 | 9.92 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 19 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.87 | 5.35 | 5.13 | 5.39 | 0.001319 | 0.86 | 1.74 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.87 | 5.46 | 5.19 | 5.50 | 0.001318 | 0.95 | 2.11 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 19 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.87 | 5.55 | 5.24 | 5.60 | 0.001319 | 1.02 | 2.45 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 19 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.87 | 5.59 | 5.26 | 5.65 | 0.001321 | 1.05 | 2.61 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 19 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.87 | 5.64 | 5.28 | 5.70 | 0.001323 | 1.08 | 2.77 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 19 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.87 | 5.68 | 5.31 | 5.74 | 0.001326 | 1.11 | 2.92 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.87 | 5.72 | 5.33 | 5.79 | 0.001330 | 1.14 | 3.07 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.87 | 5.80 | 5.37 | 5.88 | 0.001340 | 1.19 | 3.36 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.87 | 5.88 | 5.41 | 5.96 | 0.001347 | 1.24 | 3.64 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.87 | 5.95 | 5.45 | 6.04 | 0.001359 | 1.28 | 3.91 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 19 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.87 | 6.14 | 5.49 | 6.23 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 19 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.87 | 6.52 | 5.53 | 6.62 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 19 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.87 | 6.72 | 5.56 | 6.84 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 19 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.87 | 6.52 | 5.26 | 6.54 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 19 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.87 | 6.58 | 5.28 | 6.60 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 19 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.87 | 7.27 | 5.45 | 7.33 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 18 | Q30 | 7.16 | 4.83 | 7.93 | 5.57 | 8.07 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.30 |
| unico | 18 | Q50 | 8.57 | 4.83 | 9.36 | 5.66 | 9.48 | 0.003564 | 1.52 | 5.63 | 3.60 | 0.23 |
| unico | 18 | Q200 | 12.40 | 4.83 | 10.51 | 5.89 | 10.59 | 0.001192 | 1.27 | 9.75 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 18 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.83 | 5.30 | 5.09 | 5.34 | 0.001443 | 0.89 | 1.69 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 18 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.83 | 5.40 | 5.15 | 5.45 | 0.001411 | 0.97 | 2.06 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 18 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.83 | 5.50 | 5.20 | 5.55 | 0.001394 | 1.04 | 2.40 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 18 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.83 | 5.54 | 5.22 | 5.60 | 0.001390 | 1.07 | 2.56 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 18 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.83 | 5.59 | 5.24 | 5.65 | 0.001388 | 1.10 | 2.72 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.83 | 5.63 | 5.27 | 5.69 | 0.001388 | 1.13 | 2.87 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.83 | 5.67 | 5.29 | 5.74 | 0.001389 | 1.16 | 3.02 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.83 | 5.75 | 5.33 | 5.82 | 0.001395 | 1.21 | 3.31 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.83 | 5.83 | 5.37 | 5.91 | 0.001399 | 1.25 | 3.59 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.83 | 5.90 | 5.41 | 5.99 | 0.001409 | 1.30 | 3.86 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 18 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.83 | 6.06 | 5.45 | 6.14 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 18 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.83 | 6.42 | 5.49 | 6.52 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 18 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.83 | 6.60 | 5.52 | 6.72 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 18 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.83 | 6.49 | 5.22 | 6.51 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 18 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.83 | 6.55 | 5.24 | 6.58 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 18 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.83 | 7.19 | 5.41 | 7.26 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 17 | Q30 | 7.16 | 4.75 | 7.82 | 5.49 | 7.96 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.30 |
| unico | 17 | Q50 | 8.57 | 4.75 | 9.21 | 5.58 | 9.36 | 0.004977 | 1.68 | 5.09 | 3.60 | 0.25 |
| unico | 17 | Q200 | 12.40 | 4.75 | 10.47 | 5.82 | 10.56 | 0.001249 | 1.29 | 9.62 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 17 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.75 | 5.27 | 5.01 | 5.30 | 0.001063 | 0.80 | 1.87 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 17 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.75 | 5.37 | 5.07 | 5.41 | 0.001101 | 0.89 | 2.24 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 17 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.75 | 5.47 | 5.12 | 5.51 | 0.001130 | 0.97 | 2.58 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.75 | 5.51 | 5.14 | 5.56 | 0.001143 | 1.00 | 2.74 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.75 | 5.55 | 5.16 | 5.61 | 0.001156 | 1.04 | 2.90 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.75 | 5.60 | 5.19 | 5.65 | 0.001169 | 1.07 | 3.05 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.75 | 5.64 | 5.21 | 5.70 | 0.001182 | 1.09 | 3.20 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.75 | 5.72 | 5.25 | 5.78 | 0.001206 | 1.15 | 3.48 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.75 | 5.79 | 5.29 | 5.87 | 0.001226 | 1.20 | 3.76 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.75 | 5.87 | 5.33 | 5.95 | 0.001249 | 1.24 | 4.02 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 17 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.75 | 5.99 | 5.37 | 6.07 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 17 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.75 | 6.34 | 5.41 | 6.44 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.35 |
| unico | 17 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.75 | 6.51 | 5.44 | 6.62 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 17 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.75 | 6.48 | 5.14 | 6.50 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 17 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.75 | 6.53 | 5.16 | 6.56 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 17 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.75 | 7.14 | 5.33 | 7.21 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 16 | Q30 | 7.16 | 4.77 | 7.75 | 5.51 | 7.89 | 0.003926 | 1.66 | 4.32 | | 0.31 |
| unico | 16 | Q50 | 8.57 | 4.77 | 9.09 | 5.60 | 9.26 | 0.006809 | 1.85 | 4.63 | 3.60 | 0.28 |
| unico | 16 | Q200 | 12.40 | 4.77 | 10.45 | 5.84 | 10.54 | 0.001285 | 1.30 | 9.54 | 3.60 | 0.17 |
| unico | 16 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.77 | 5.24 | 5.03 | 5.28 | 0.001420 | 0.88 | 1.70 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 16 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.77 | 5.34 | 5.09 | 5.39 | 0.001396 | 0.97 | 2.07 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 16 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.77 | 5.44 | 5.14 | 5.49 | 0.001385 | 1.04 | 2.41 | 3.60 | 0.41 |
| unico | 16 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.77 | 5.48 | 5.16 | 5.54 | 0.001384 | 1.07 | 2.57 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.77 | 5.53 | 5.18 | 5.59 | 0.001384 | 1.10 | 2.72 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.77 | 5.57 | 5.21 | 5.63 | 0.001386 | 1.13 | 2.88 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.77 | 5.61 | 5.23 | 5.68 | 0.001389 | 1.16 | 3.02 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.77 | 5.69 | 5.27 | 5.76 | 0.001398 | 1.21 | 3.31 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.77 | 5.77 | 5.31 | 5.85 | 0.001405 | 1.26 | 3.58 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 16 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.77 | 5.84 | 5.35 | 5.92 | 0.001418 | 1.30 | 3.85 | 3.60 | 0.40 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 16 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.77 | 5.96 | 5.39 | 6.04 | 0.001265 | 1.28 | 4.29 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 16 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.77 | 6.29 | 5.43 | 6.39 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 16 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.77 | 6.46 | 5.46 | 6.57 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 16 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.77 | 6.47 | 5.16 | 6.49 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 16 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.77 | 6.52 | 5.18 | 6.55 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 16 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.77 | 7.11 | 5.35 | 7.18 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 15 | Q30 | 8.53 | 4.72 | 7.61 | 5.55 | 7.81 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 15 | Q50 | 10.20 | 4.72 | 8.84 | 5.65 | 9.13 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 15 | Q200 | 14.76 | 4.72 | 10.38 | 5.92 | 10.50 | 0.002001 | 1.59 | 9.27 | 3.60 | 0.21 |
| unico | 15 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.72 | 5.22 | 4.98 | 5.26 | 0.001169 | 0.83 | 1.81 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 15 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.72 | 5.33 | 5.04 | 5.37 | 0.001189 | 0.92 | 2.18 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.72 | 5.42 | 5.09 | 5.47 | 0.001208 | 0.99 | 2.52 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.72 | 5.46 | 5.11 | 5.52 | 0.001218 | 1.03 | 2.68 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.72 | 5.51 | 5.13 | 5.57 | 0.001229 | 1.06 | 2.84 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.72 | 5.55 | 5.16 | 5.61 | 0.001239 | 1.09 | 2.99 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.72 | 5.59 | 5.18 | 5.65 | 0.001250 | 1.12 | 3.13 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.72 | 5.67 | 5.22 | 5.74 | 0.001272 | 1.17 | 3.42 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.72 | 5.75 | 5.26 | 5.82 | 0.001292 | 1.22 | 3.69 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 15 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.72 | 5.82 | 5.30 | 5.90 | 0.001314 | 1.26 | 3.95 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 15 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.72 | 5.93 | 5.34 | 6.02 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 15 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.72 | 6.25 | 5.38 | 6.35 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.36 |
| unico | 15 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.72 | 6.40 | 5.41 | 6.52 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 15 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.72 | 6.46 | 5.11 | 6.48 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 15 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.72 | 6.51 | 5.13 | 6.53 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 15 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.72 | 7.08 | 5.30 | 7.14 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 14 | Q30 | 8.53 | 4.74 | 7.48 | 5.57 | 7.68 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 14 | Q50 | 10.20 | 4.74 | 8.65 | 5.67 | 8.94 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 14 | Q200 | 14.76 | 4.74 | 10.32 | 5.94 | 10.46 | 0.002150 | 1.63 | 9.07 | 3.60 | 0.22 |
| unico | 14 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.74 | 5.18 | 5.00 | 5.22 | 0.001790 | 0.95 | 1.58 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 14 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.74 | 5.28 | 5.06 | 5.34 | 0.001663 | 1.02 | 1.95 | 3.60 | 0.44 |
| unico | 14 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.74 | 5.38 | 5.11 | 5.44 | 0.001602 | 1.09 | 2.29 | 3.60 | 0.44 |
| unico | 14 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.74 | 5.42 | 5.13 | 5.49 | 0.001584 | 1.12 | 2.45 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 14 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.74 | 5.46 | 5.15 | 5.53 | 0.001571 | 1.15 | 2.61 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 14 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.74 | 5.51 | 5.18 | 5.58 | 0.001563 | 1.18 | 2.76 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 14 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.74 | 5.55 | 5.20 | 5.62 | 0.001557 | 1.20 | 2.91 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 14 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.74 | 5.63 | 5.24 | 5.71 | 0.001553 | 1.25 | 3.19 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 14 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.74 | 5.70 | 5.28 | 5.79 | 0.001553 | 1.30 | 3.46 | 3.60 | 0.42 |
| unico | 14 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.74 | 5.77 | 5.32 | 5.87 | 0.001559 | 1.34 | 3.72 | 3.60 | 0.42 |
| unico | 14 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.74 | 5.88 | 5.36 | 5.97 | 0.001424 | 1.34 | 4.11 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 14 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.74 | 6.18 | 5.40 | 6.28 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 14 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.74 | 6.32 | 5.43 | 6.44 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 14 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.74 | 6.44 | 5.13 | 6.47 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 14 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.74 | 6.49 | 5.15 | 6.52 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.17 |
| unico | 14 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.74 | 7.03 | 5.32 | 7.10 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 13 | Q30 | 8.53 | 4.58 | 7.21 | 5.41 | 7.41 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.39 |
| unico | 13 | Q50 | 10.20 | 4.58 | 8.27 | 5.51 | 8.56 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.39 |
| unico | 13 | Q200 | 14.76 | 4.58 | 10.19 | 5.78 | 10.34 | 0.002558 | 1.71 | 8.61 | 3.60 | 0.23 |
| unico | 13 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.58 | 5.13 | 4.84 | 5.16 | 0.000887 | 0.76 | 1.99 | 3.60 | 0.32 |
| unico | 13 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.58 | 5.24 | 4.90 | 5.27 | 0.000941 | 0.85 | 2.36 | 3.60 | 0.33 |
| unico | 13 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.58 | 5.33 | 4.95 | 5.37 | 0.000989 | 0.93 | 2.70 | 3.60 | 0.34 |
| unico | 13 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.58 | 5.37 | 4.97 | 5.42 | 0.001011 | 0.96 | 2.86 | 3.60 | 0.34 |
| unico | 13 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.58 | 5.42 | 4.99 | 5.47 | 0.001033 | 1.00 | 3.01 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 13 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.58 | 5.46 | 5.02 | 5.51 | 0.001053 | 1.03 | 3.16 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 13 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.58 | 5.50 | 5.04 | 5.56 | 0.001073 | 1.06 | 3.30 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 13 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.58 | 5.58 | 5.08 | 5.64 | 0.001111 | 1.12 | 3.58 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 13 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.58 | 5.65 | 5.12 | 5.72 | 0.001145 | 1.17 | 3.85 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 13 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.58 | 5.72 | 5.16 | 5.80 | 0.001179 | 1.22 | 4.11 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 13 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.58 | 5.80 | 5.20 | 5.88 | 0.002317 | 1.27 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 13 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.58 | 6.05 | 5.24 | 6.15 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.37 |
| unico | 13 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.58 | 6.17 | 5.27 | 6.29 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 13 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.58 | 6.42 | 4.97 | 6.44 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 13 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.58 | 6.46 | 4.99 | 6.48 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 13 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.58 | 6.94 | 5.16 | 7.01 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 12 | Q30 | 8.53 | 4.57 | 7.04 | 5.40 | 7.24 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.40 |
| unico | 12 | Q50 | 10.20 | 4.57 | 8.02 | 5.50 | 8.31 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.41 |
| unico | 12 | Q200 | 14.76 | 4.57 | 10.09 | 5.77 | 10.25 | 0.002957 | 1.79 | 8.25 | 3.60 | 0.24 |
| unico | 12 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.57 | 5.10 | 4.83 | 5.13 | 0.001007 | 0.79 | 1.90 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 12 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.57 | 5.20 | 4.89 | 5.24 | 0.001055 | 0.88 | 2.27 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 12 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.57 | 5.29 | 4.94 | 5.34 | 0.001100 | 0.96 | 2.60 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 12 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.57 | 5.34 | 4.96 | 5.39 | 0.001121 | 1.00 | 2.76 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 12 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.57 | 5.38 | 4.98 | 5.43 | 0.001141 | 1.03 | 2.91 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 12 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.57 | 5.42 | 5.01 | 5.48 | 0.001161 | 1.06 | 3.06 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 12 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.57 | 5.46 | 5.03 | 5.52 | 0.001181 | 1.09 | 3.20 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 12 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.57 | 5.53 | 5.07 | 5.60 | 0.001217 | 1.15 | 3.47 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 12 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.57 | 5.61 | 5.11 | 5.68 | 0.001251 | 1.21 | 3.73 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 12 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.57 | 5.68 | 5.15 | 5.76 | 0.001284 | 1.25 | 3.98 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 12 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.57 | 5.74 | 5.19 | 5.83 | 0.001316 | 1.30 | 4.23 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 12 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.57 | 5.96 | 5.23 | 6.06 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 12 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.57 | 6.07 | 5.26 | 6.18 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.39 |

HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 12 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.57 | 6.40 | 4.96 | 6.42 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 12 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.57 | 6.44 | 4.98 | 6.46 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 12 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.57 | 6.88 | 5.15 | 6.95 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 11 | Q30 | 8.53 | 4.57 | 6.98 | 5.40 | 7.18 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.41 |
| unico | 11 | Q50 | 10.20 | 4.57 | 7.94 | 5.50 | 8.22 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.41 |
| unico | 11 | Q200 | 14.76 | 4.57 | 10.05 | 5.77 | 10.22 | 0.003118 | 1.82 | 8.12 | 3.60 | 0.25 |
| unico | 11 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.57 | 5.09 | 4.83 | 5.12 | 0.001080 | 0.81 | 1.86 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 11 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.57 | 5.19 | 4.89 | 5.23 | 0.001121 | 0.90 | 2.22 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 11 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.57 | 5.28 | 4.94 | 5.33 | 0.001162 | 0.98 | 2.55 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 11 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.57 | 5.32 | 4.96 | 5.38 | 0.001181 | 1.01 | 2.71 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 11 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.57 | 5.36 | 4.98 | 5.42 | 0.001200 | 1.05 | 2.86 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 11 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.57 | 5.40 | 5.01 | 5.46 | 0.001219 | 1.08 | 3.01 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 11 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.57 | 5.44 | 5.03 | 5.51 | 0.001237 | 1.11 | 3.15 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 11 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.57 | 5.52 | 5.07 | 5.59 | 0.001273 | 1.17 | 3.42 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 11 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.57 | 5.59 | 5.11 | 5.67 | 0.001304 | 1.22 | 3.68 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 11 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.57 | 5.66 | 5.15 | 5.74 | 0.001336 | 1.27 | 3.93 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 11 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.57 | 5.73 | 5.19 | 5.82 | 0.001368 | 1.32 | 4.17 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 11 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.57 | 5.94 | 5.23 | 6.03 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.38 |
| unico | 11 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.57 | 6.04 | 5.26 | 6.15 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.40 |
| unico | 11 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.57 | 6.39 | 4.96 | 6.41 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 11 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.57 | 6.43 | 4.98 | 6.46 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 11 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.57 | 6.86 | 5.15 | 6.93 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.24 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 10 | Q30 | 8.53 | 4.55 | 6.84 | 5.38 | 7.04 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.42 |
| unico | 10 | Q50 | 10.20 | 4.55 | 7.75 | 5.48 | 8.03 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.42 |
| unico | 10 | Q200 | 14.76 | 4.55 | 9.96 | 5.75 | 10.14 | 0.003622 | 1.90 | 7.76 | 3.60 | 0.26 |
| unico | 10 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.55 | 5.06 | 4.81 | 5.09 | 0.001134 | 0.82 | 1.83 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 10 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.55 | 5.16 | 4.87 | 5.20 | 0.001174 | 0.91 | 2.19 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 10 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.55 | 5.25 | 4.92 | 5.30 | 0.001215 | 0.99 | 2.52 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 10 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.55 | 5.29 | 4.94 | 5.35 | 0.001234 | 1.03 | 2.67 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 10 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.55 | 5.33 | 4.96 | 5.39 | 0.001253 | 1.06 | 2.82 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 10 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.55 | 5.37 | 4.99 | 5.43 | 0.001273 | 1.10 | 2.96 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 10 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.55 | 5.41 | 5.01 | 5.48 | 0.001291 | 1.13 | 3.10 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 10 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.55 | 5.49 | 5.05 | 5.56 | 0.001328 | 1.19 | 3.37 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 10 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.55 | 5.56 | 5.09 | 5.64 | 0.001360 | 1.24 | 3.63 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 10 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.55 | 5.63 | 5.13 | 5.71 | 0.001393 | 1.29 | 3.87 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 10 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.55 | 5.69 | 5.17 | 5.78 | 0.001425 | 1.34 | 4.11 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 10 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.55 | 5.87 | 5.21 | 5.97 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.39 |
| unico | 10 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.55 | 5.96 | 5.24 | 6.07 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.41 |
| unico | 10 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.55 | 6.38 | 4.94 | 6.40 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 10 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.55 | 6.41 | 4.96 | 6.44 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 10 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.55 | 6.81 | 5.13 | 6.88 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 9 | Q30 | 8.53 | 4.50 | 6.71 | 5.33 | 6.91 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.42 |
| unico | 9 | Q50 | 10.20 | 4.50 | 7.55 | 5.43 | 7.83 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.43 |
| unico | 9 | Q200 | 14.76 | 4.50 | 9.83 | 5.70 | 10.04 | 0.004415 | 2.02 | 7.31 | 3.60 | 0.28 |
| unico | 9 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.50 | 5.04 | 4.76 | 5.07 | 0.000973 | 0.78 | 1.93 | 3.60 | 0.34 |
| unico | 9 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.50 | 5.13 | 4.82 | 5.17 | 0.001042 | 0.88 | 2.28 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 9 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.50 | 5.22 | 4.87 | 5.27 | 0.001102 | 0.96 | 2.60 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 9 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.50 | 5.26 | 4.89 | 5.32 | 0.001129 | 1.00 | 2.75 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 9 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.50 | 5.30 | 4.91 | 5.36 | 0.001155 | 1.04 | 2.90 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 9 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.50 | 5.34 | 4.94 | 5.40 | 0.001180 | 1.07 | 3.04 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 9 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.50 | 5.38 | 4.96 | 5.44 | 0.001204 | 1.10 | 3.18 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 9 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.50 | 5.46 | 5.00 | 5.52 | 0.001250 | 1.16 | 3.44 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 9 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.50 | 5.53 | 5.04 | 5.60 | 0.001289 | 1.22 | 3.69 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 9 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.50 | 5.59 | 5.08 | 5.68 | 0.001329 | 1.27 | 3.94 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 9 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.50 | 5.66 | 5.12 | 5.75 | 0.001367 | 1.32 | 4.17 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 9 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.50 | 5.80 | 5.16 | 5.90 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.39 |
| unico | 9 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.50 | 5.88 | 5.19 | 5.99 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.41 |
| unico | 9 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.50 | 6.36 | 4.89 | 6.38 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 9 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.50 | 6.40 | 4.91 | 6.42 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 9 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.50 | 6.77 | 5.08 | 6.83 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 8 | Q30 | 8.53 | 4.48 | 6.57 | 5.31 | 6.76 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.44 |
| unico | 8 | Q50 | 10.20 | 4.48 | 7.35 | 5.41 | 7.63 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.45 |
| unico | 8 | Q200 | 14.76 | 4.48 | 9.66 | 5.68 | 9.91 | 0.005947 | 2.21 | 6.69 | 3.60 | 0.31 |
| unico | 8 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.48 | 5.01 | 4.74 | 5.04 | 0.001004 | 0.79 | 1.91 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 8 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.48 | 5.11 | 4.80 | 5.15 | 0.001080 | 0.89 | 2.25 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 8 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.48 | 5.19 | 4.85 | 5.24 | 0.001146 | 0.97 | 2.57 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 8 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.48 | 5.23 | 4.87 | 5.29 | 0.001175 | 1.01 | 2.71 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 8 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.48 | 5.27 | 4.89 | 5.33 | 0.001203 | 1.05 | 2.86 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 8 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.48 | 5.31 | 4.92 | 5.37 | 0.001230 | 1.08 | 3.00 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 8 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.48 | 5.35 | 4.94 | 5.41 | 0.001256 | 1.12 | 3.13 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 8 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.48 | 5.42 | 4.98 | 5.49 | 0.001305 | 1.18 | 3.39 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 8 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.48 | 5.49 | 5.02 | 5.57 | 0.001346 | 1.24 | 3.64 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 8 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.48 | 5.56 | 5.06 | 5.64 | 0.001388 | 1.29 | 3.88 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 8 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.48 | 5.62 | 5.10 | 5.71 | 0.001428 | 1.34 | 4.11 | 3.60 | 0.40 |
| unico | 8 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.48 | 5.73 | 5.14 | 5.83 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.40 |
| unico | 8 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.48 | 5.79 | 5.17 | 5.91 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.42 |
| unico | 8 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.48 | 6.35 | 4.87 | 6.37 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 8 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.48 | 6.38 | 4.89 | 6.40 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 8 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.48 | 6.72 | 5.06 | 6.79 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |

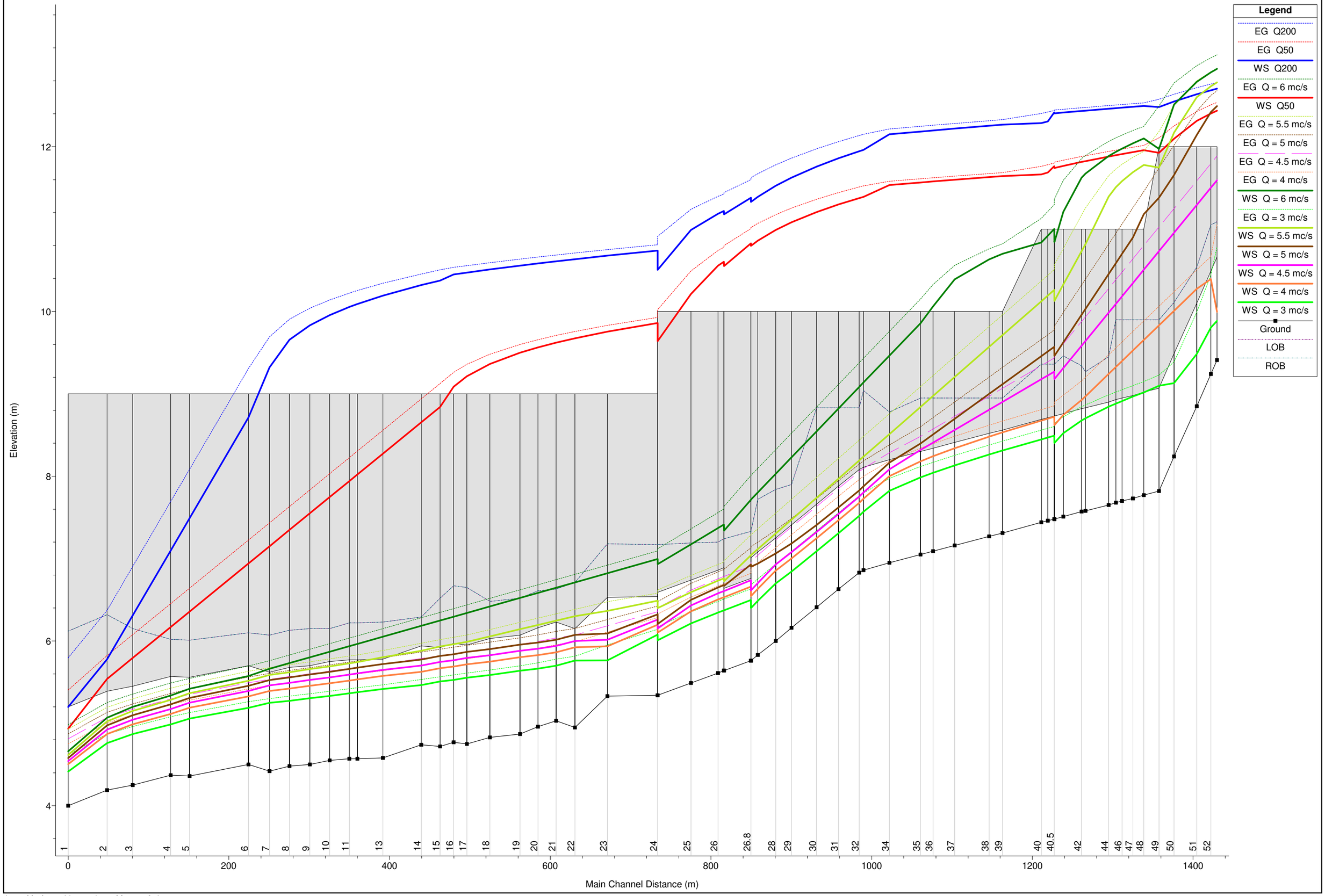
HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 7 | Q30 | 8.53 | 4.42 | 6.43 | 5.25 | 6.63 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.45 |
| unico | 7 | Q50 | 10.20 | 4.42 | 7.15 | 5.35 | 7.43 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.46 |
| unico | 7 | Q200 | 14.76 | 4.42 | 9.32 | 5.62 | 9.69 | 0.011565 | 2.69 | 5.48 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 7 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.42 | 4.99 | 4.68 | 5.02 | 0.000802 | 0.73 | 2.05 | 3.60 | 0.31 |
| unico | 7 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.42 | 5.08 | 4.74 | 5.12 | 0.000903 | 0.84 | 2.39 | 3.60 | 0.33 |
| unico | 7 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.42 | 5.17 | 4.79 | 5.21 | 0.000988 | 0.93 | 2.70 | 3.60 | 0.34 |
| unico | 7 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.42 | 5.21 | 4.81 | 5.26 | 0.001025 | 0.97 | 2.84 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 7 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.42 | 5.25 | 4.83 | 5.30 | 0.001060 | 1.01 | 2.98 | 3.60 | 0.35 |
| unico | 7 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.42 | 5.29 | 4.86 | 5.34 | 0.001094 | 1.04 | 3.12 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 7 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.42 | 5.32 | 4.88 | 5.38 | 0.001125 | 1.08 | 3.25 | 3.60 | 0.36 |
| unico | 7 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.42 | 5.39 | 4.92 | 5.46 | 0.001184 | 1.14 | 3.50 | 3.60 | 0.37 |
| unico | 7 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.42 | 5.46 | 4.96 | 5.53 | 0.001237 | 1.20 | 3.75 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 7 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.42 | 5.53 | 5.00 | 5.61 | 0.001287 | 1.26 | 3.98 | 3.60 | 0.38 |
| unico | 7 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.42 | 5.59 | 5.04 | 5.68 | 0.001334 | 1.31 | 4.21 | 3.60 | 0.39 |
| unico | 7 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.42 | 5.66 | 5.08 | 5.76 | 0.002757 | 1.39 | 4.32 | | 0.40 |
| unico | 7 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.42 | 5.71 | 5.11 | 5.83 | 0.003236 | 1.50 | 4.32 | | 0.42 |
| unico | 7 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.42 | 6.33 | 4.81 | 6.36 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 7 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.42 | 6.36 | 4.83 | 6.39 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 7 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.42 | 6.67 | 5.00 | 6.74 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 6 | Q30 | 8.53 | 4.50 | 6.28 | 5.33 | 6.48 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.47 |
| unico | 6 | Q50 | 10.20 | 4.50 | 6.94 | 5.43 | 7.23 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.48 |
| unico | 6 | Q200 | 14.76 | 4.50 | 8.71 | 5.70 | 9.31 | 0.016684 | 3.42 | 4.32 | | 0.53 |
| unico | 6 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.50 | 4.94 | 4.76 | 4.99 | 0.001767 | 0.95 | 1.58 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 6 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.50 | 5.03 | 4.82 | 5.09 | 0.001784 | 1.05 | 1.91 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 6 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.50 | 5.11 | 4.87 | 5.18 | 0.001811 | 1.14 | 2.20 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 6 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.50 | 5.15 | 4.89 | 5.22 | 0.001822 | 1.17 | 2.34 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.50 | 5.19 | 4.91 | 5.26 | 0.001837 | 1.21 | 2.47 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.50 | 5.22 | 4.94 | 5.30 | 0.001852 | 1.25 | 2.61 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.50 | 5.26 | 4.96 | 5.34 | 0.001867 | 1.28 | 2.73 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.50 | 5.33 | 5.00 | 5.42 | 0.001897 | 1.34 | 2.98 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.50 | 5.39 | 5.04 | 5.49 | 0.001924 | 1.40 | 3.21 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.50 | 5.46 | 5.08 | 5.56 | 0.001953 | 1.45 | 3.44 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 6 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.50 | 5.52 | 5.12 | 5.63 | 0.001981 | 1.50 | 3.66 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 6 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.50 | 5.57 | 5.16 | 5.70 | 0.002012 | 1.55 | 3.87 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 6 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.50 | 5.63 | 5.19 | 5.76 | 0.002039 | 1.60 | 4.07 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 6 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.50 | 6.32 | 4.89 | 6.34 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 6 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.50 | 6.34 | 4.91 | 6.37 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 6 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.50 | 6.62 | 5.08 | 6.69 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 5 | Q30 | 8.53 | 4.36 | 5.87 | 5.19 | 6.07 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.51 |
| unico | 5 | Q50 | 10.20 | 4.36 | 6.36 | 5.29 | 6.64 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.53 |
| unico | 5 | Q200 | 14.76 | 4.36 | 7.49 | 5.56 | 8.09 | 0.016684 | 3.42 | 4.32 | | 0.62 |
| unico | 5 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.36 | 4.83 | 4.62 | 4.87 | 0.001475 | 0.89 | 1.68 | 3.60 | 0.42 |
| unico | 5 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.36 | 4.91 | 4.68 | 4.96 | 0.001588 | 1.01 | 1.98 | 3.60 | 0.43 |
| unico | 5 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.36 | 4.99 | 4.73 | 5.05 | 0.001680 | 1.11 | 2.26 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 5 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.36 | 5.02 | 4.75 | 5.09 | 0.001713 | 1.15 | 2.39 | 3.60 | 0.45 |
| unico | 5 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.36 | 5.06 | 4.77 | 5.13 | 0.001751 | 1.19 | 2.52 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 5 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.36 | 5.09 | 4.80 | 5.17 | 0.001786 | 1.23 | 2.64 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 5 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.36 | 5.13 | 4.82 | 5.21 | 0.001818 | 1.27 | 2.76 | 3.60 | 0.46 |
| unico | 5 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.36 | 5.19 | 4.86 | 5.28 | 0.001882 | 1.34 | 2.99 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 5 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.36 | 5.25 | 4.90 | 5.35 | 0.001936 | 1.40 | 3.21 | 3.60 | 0.47 |
| unico | 5 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.36 | 5.31 | 4.94 | 5.42 | 0.001988 | 1.46 | 3.42 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 5 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.36 | 5.37 | 4.98 | 5.48 | 0.002037 | 1.52 | 3.62 | 3.60 | 0.48 |
| unico | 5 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.36 | 5.42 | 5.02 | 5.55 | 0.002087 | 1.57 | 3.82 | 3.60 | 0.49 |
| unico | 5 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.36 | 5.47 | 5.05 | 5.61 | 0.002130 | 1.62 | 4.01 | 3.60 | 0.49 |
| unico | 5 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.36 | 6.28 | 4.75 | 6.30 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 5 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.36 | 6.29 | 4.77 | 6.32 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 5 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.36 | 6.48 | 4.94 | 6.55 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 4 | Q30 | 8.53 | 4.37 | 5.74 | 5.20 | 5.94 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.54 |
| unico | 4 | Q50 | 10.20 | 4.37 | 6.17 | 5.30 | 6.45 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.56 |
| unico | 4 | Q200 | 14.76 | 4.37 | 7.10 | 5.57 | 7.69 | 0.016684 | 3.42 | 4.32 | | 0.66 |
| unico | 4 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.37 | 4.76 | 4.63 | 4.82 | 0.002468 | 1.06 | 1.42 | 3.60 | 0.54 |
| unico | 4 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.37 | 4.85 | 4.69 | 4.91 | 0.002483 | 1.17 | 1.71 | 3.60 | 0.54 |
| unico | 4 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.37 | 4.92 | 4.74 | 5.00 | 0.002505 | 1.27 | 1.98 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.37 | 4.95 | 4.76 | 5.04 | 0.002514 | 1.31 | 2.10 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.37 | 4.99 | 4.78 | 5.08 | 0.002528 | 1.35 | 2.22 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.37 | 5.02 | 4.81 | 5.12 | 0.002542 | 1.39 | 2.34 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.37 | 5.05 | 4.83 | 5.16 | 0.002554 | 1.42 | 2.46 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.37 | 5.11 | 4.87 | 5.23 | 0.002588 | 1.49 | 2.68 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.37 | 5.17 | 4.91 | 5.30 | 0.002613 | 1.56 | 2.89 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 4 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.37 | 5.23 | 4.95 | 5.36 | 0.002641 | 1.61 | 3.10 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 4 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.37 | 5.29 | 4.99 | 5.43 | 0.002670 | 1.67 | 3.30 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 4 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.37 | 5.34 | 5.03 | 5.49 | 0.002708 | 1.72 | 3.49 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 4 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.37 | 5.39 | 5.06 | 5.55 | 0.002733 | 1.77 | 3.67 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 4 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.37 | 6.26 | 4.76 | 6.28 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 4 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.37 | 6.28 | 4.78 | 6.30 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 4 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.37 | 6.43 | 4.95 | 6.50 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 3 | Q30 | 8.53 | 4.25 | 5.48 | 5.08 | 5.68 | 0.005572 | 1.97 | 4.32 | | 0.57 |
| unico | 3 | Q50 | 10.20 | 4.25 | 5.79 | 5.18 | 6.08 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.61 |

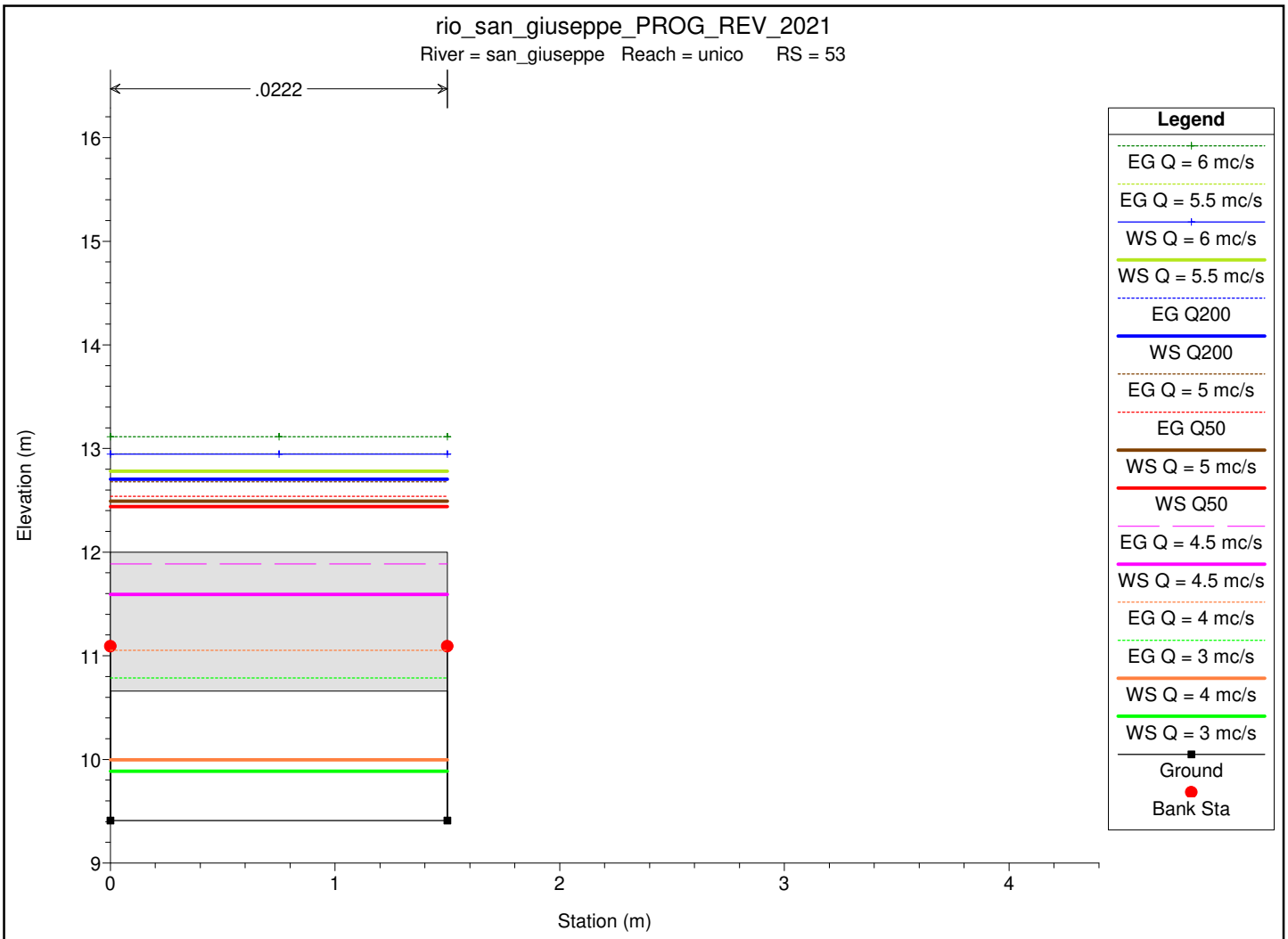
HEC-RAS Plan: PLAN_REV River: san_giuseppe Reach: unico (Continued)

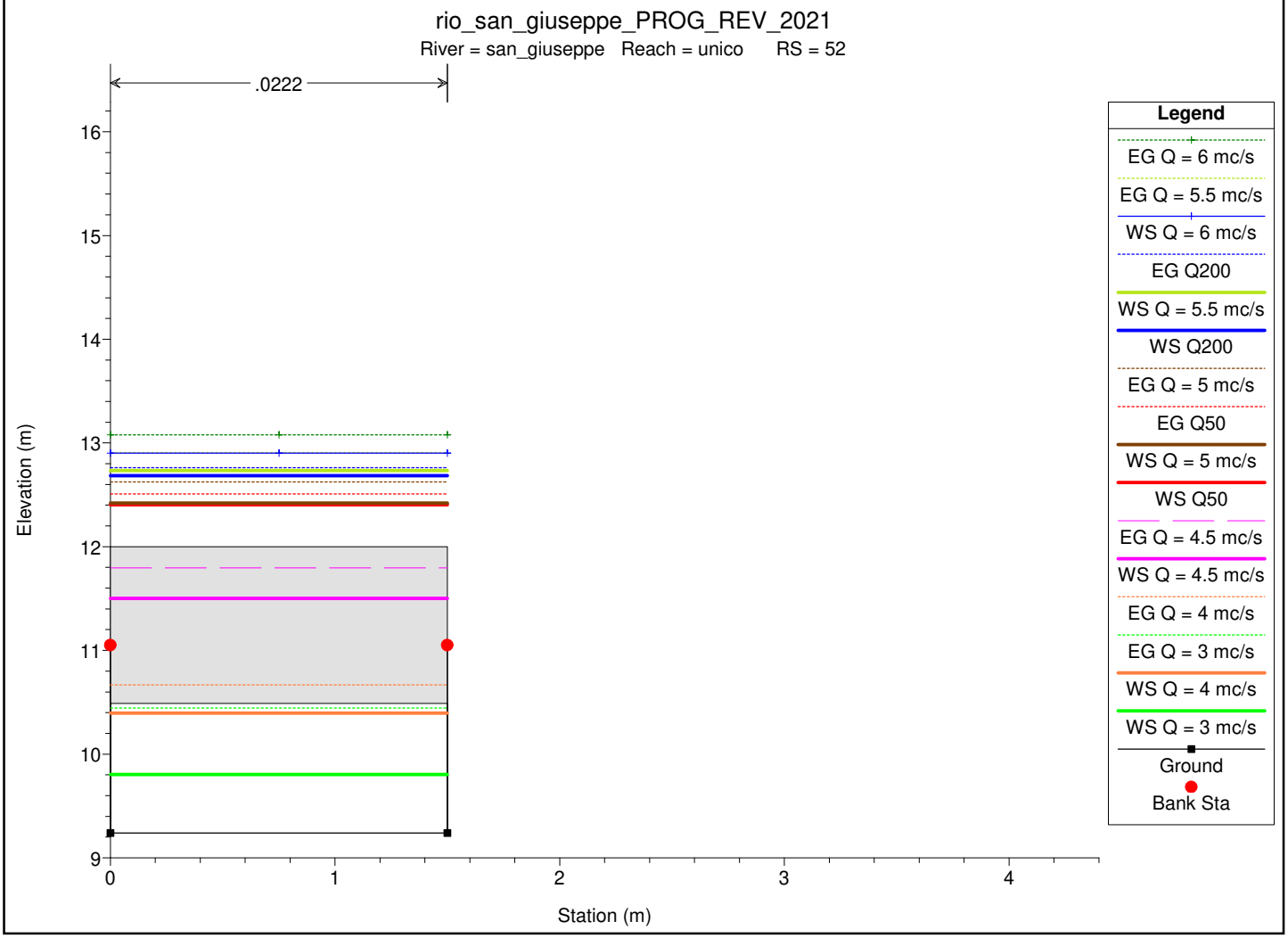
| Reach | River Sta | Profile | Q Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (m3/s) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/m) | (m/s) | (m2) | (m) | |
| unico | 3 | Q200 | 14.76 | 4.25 | 6.31 | 5.45 | 6.91 | 0.016684 | 3.42 | 4.32 | | 0.76 |
| unico | 3 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.25 | 4.66 | 4.51 | 4.71 | 0.002264 | 1.03 | 1.46 | 3.60 | 0.51 |
| unico | 3 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.25 | 4.73 | 4.57 | 4.80 | 0.002361 | 1.15 | 1.74 | 3.60 | 0.53 |
| unico | 3 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.25 | 4.80 | 4.62 | 4.88 | 0.002438 | 1.25 | 1.99 | 3.60 | 0.54 |
| unico | 3 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.25 | 4.84 | 4.64 | 4.92 | 0.002472 | 1.30 | 2.11 | 3.60 | 0.54 |
| unico | 3 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.25 | 4.87 | 4.66 | 4.96 | 0.002511 | 1.35 | 2.23 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 3 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.25 | 4.90 | 4.69 | 5.00 | 0.002549 | 1.39 | 2.34 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 3 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.25 | 4.93 | 4.71 | 5.03 | 0.002577 | 1.43 | 2.45 | 3.60 | 0.55 |
| unico | 3 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.25 | 4.99 | 4.75 | 5.10 | 0.002653 | 1.51 | 2.66 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 3 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.25 | 5.04 | 4.79 | 5.17 | 0.002699 | 1.57 | 2.86 | 3.60 | 0.56 |
| unico | 3 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.25 | 5.10 | 4.83 | 5.24 | 0.002748 | 1.64 | 3.06 | 3.60 | 0.57 |
| unico | 3 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.25 | 5.15 | 4.87 | 5.30 | 0.002797 | 1.70 | 3.24 | 3.60 | 0.57 |
| unico | 3 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.25 | 5.20 | 4.91 | 5.36 | 0.002861 | 1.76 | 3.42 | 3.60 | 0.58 |
| unico | 3 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.25 | 5.25 | 4.94 | 5.42 | 0.002899 | 1.81 | 3.60 | 3.60 | 0.58 |
| unico | 3 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.25 | 6.24 | 4.64 | 6.26 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.14 |
| unico | 3 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.25 | 6.25 | 4.66 | 6.27 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 3 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.25 | 6.34 | 4.83 | 6.41 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 2 | Q30 | 8.53 | 4.19 | 5.29 | 5.02 | 5.53 | 0.003782 | 2.15 | 3.97 | 3.60 | 0.65 |
| unico | 2 | Q50 | 10.20 | 4.19 | 5.54 | 5.12 | 5.82 | 0.007968 | 2.36 | 4.32 | | 0.65 |
| unico | 2 | Q200 | 14.76 | 4.19 | 5.78 | 5.39 | 6.37 | 0.016684 | 3.42 | 4.32 | | 0.87 |
| unico | 2 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.19 | 4.56 | 4.45 | 4.63 | 0.002954 | 1.12 | 1.34 | 3.60 | 0.59 |
| unico | 2 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.19 | 4.63 | 4.51 | 4.71 | 0.003065 | 1.25 | 1.60 | 3.60 | 0.60 |
| unico | 2 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.19 | 4.70 | 4.56 | 4.79 | 0.003132 | 1.36 | 1.84 | 3.60 | 0.61 |
| unico | 2 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.19 | 4.73 | 4.58 | 4.83 | 0.003156 | 1.41 | 1.95 | 3.60 | 0.61 |
| unico | 2 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.19 | 4.76 | 4.60 | 4.87 | 0.003208 | 1.46 | 2.05 | 3.60 | 0.62 |
| unico | 2 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.19 | 4.79 | 4.63 | 4.90 | 0.003257 | 1.51 | 2.16 | 3.60 | 0.62 |
| unico | 2 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.19 | 4.82 | 4.65 | 4.94 | 0.003275 | 1.55 | 2.26 | 3.60 | 0.62 |
| unico | 2 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.19 | 4.87 | 4.69 | 5.01 | 0.003384 | 1.64 | 2.45 | 3.60 | 0.63 |
| unico | 2 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.19 | 4.92 | 4.73 | 5.07 | 0.003405 | 1.70 | 2.64 | 3.60 | 0.63 |
| unico | 2 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.19 | 4.98 | 4.77 | 5.13 | 0.003446 | 1.77 | 2.83 | 3.60 | 0.64 |
| unico | 2 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.19 | 5.02 | 4.81 | 5.20 | 0.003492 | 1.83 | 3.00 | 3.60 | 0.64 |
| unico | 2 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.19 | 5.07 | 4.85 | 5.25 | 0.003585 | 1.90 | 3.16 | 3.60 | 0.65 |
| unico | 2 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.19 | 5.12 | 4.88 | 5.31 | 0.003606 | 1.95 | 3.34 | 3.60 | 0.65 |
| unico | 2 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.19 | 6.22 | 4.58 | 6.24 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.14 |
| unico | 2 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.19 | 6.22 | 4.60 | 6.25 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.16 |
| unico | 2 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.19 | 6.28 | 4.77 | 6.35 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.26 |
| | | | | | | | | | | | | |
| unico | 1 | Q30 | 8.53 | 4.00 | 4.83 | 4.83 | 5.25 | 0.008576 | 2.86 | 2.98 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q50 | 10.20 | 4.00 | 4.93 | 4.93 | 5.40 | 0.008648 | 3.03 | 3.37 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q200 | 14.76 | 4.00 | 5.20 | 5.20 | 5.80 | 0.008943 | 3.42 | 4.32 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 1.5 mc/s | 1.50 | 4.00 | 4.26 | 4.26 | 4.39 | 0.008704 | 1.58 | 0.95 | 3.60 | 0.98 |
| unico | 1 | Q = 2 mc/s | 2.00 | 4.00 | 4.32 | 4.32 | 4.47 | 0.008673 | 1.75 | 1.14 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 1 | Q = 2.5 mc/s | 2.50 | 4.00 | 4.37 | 4.37 | 4.55 | 0.008385 | 1.88 | 1.33 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 1 | Q = 2.75 mc/s | 2.75 | 4.00 | 4.39 | 4.39 | 4.59 | 0.008550 | 1.95 | 1.41 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 3 mc/s | 3.00 | 4.00 | 4.41 | 4.41 | 4.62 | 0.008517 | 2.01 | 1.49 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 3.25 mc/s | 3.25 | 4.00 | 4.44 | 4.44 | 4.65 | 0.008522 | 2.07 | 1.57 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 3.5 mc/s | 3.50 | 4.00 | 4.46 | 4.46 | 4.69 | 0.008446 | 2.12 | 1.65 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 4 mc/s | 4.00 | 4.00 | 4.50 | 4.50 | 4.75 | 0.008266 | 2.20 | 1.82 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 1 | Q = 4.5 mc/s | 4.50 | 4.00 | 4.54 | 4.54 | 4.81 | 0.008441 | 2.31 | 1.95 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 5 mc/s | 5.00 | 4.00 | 4.58 | 4.58 | 4.87 | 0.008512 | 2.40 | 2.09 | 3.60 | 1.01 |
| unico | 1 | Q = 5.5 mc/s | 5.50 | 4.00 | 4.62 | 4.62 | 4.93 | 0.008563 | 2.48 | 2.22 | 3.60 | 1.01 |
| unico | 1 | Q = 6 mc/s | 6.00 | 4.00 | 4.66 | 4.66 | 4.99 | 0.008315 | 2.53 | 2.37 | 3.60 | 0.99 |
| unico | 1 | Q = 6.5 mc/s | 6.50 | 4.00 | 4.69 | 4.69 | 5.04 | 0.008495 | 2.61 | 2.49 | 3.60 | 1.00 |
| unico | 1 | Q = 2.75 - Y GR | 2.75 | 4.00 | 6.19 | 4.39 | 6.21 | 0.000579 | 0.64 | 4.32 | | 0.14 |
| unico | 1 | Q = 3.00 - Y GRO | 3.00 | 4.00 | 6.19 | 4.41 | 6.21 | 0.000689 | 0.69 | 4.32 | | 0.15 |
| unico | 1 | Q = 5.00 - Y GRO | 5.00 | 4.00 | 6.19 | 4.58 | 6.26 | 0.001915 | 1.16 | 4.32 | | 0.25 |

rio_san_giuseppe_PROG_REV_2021

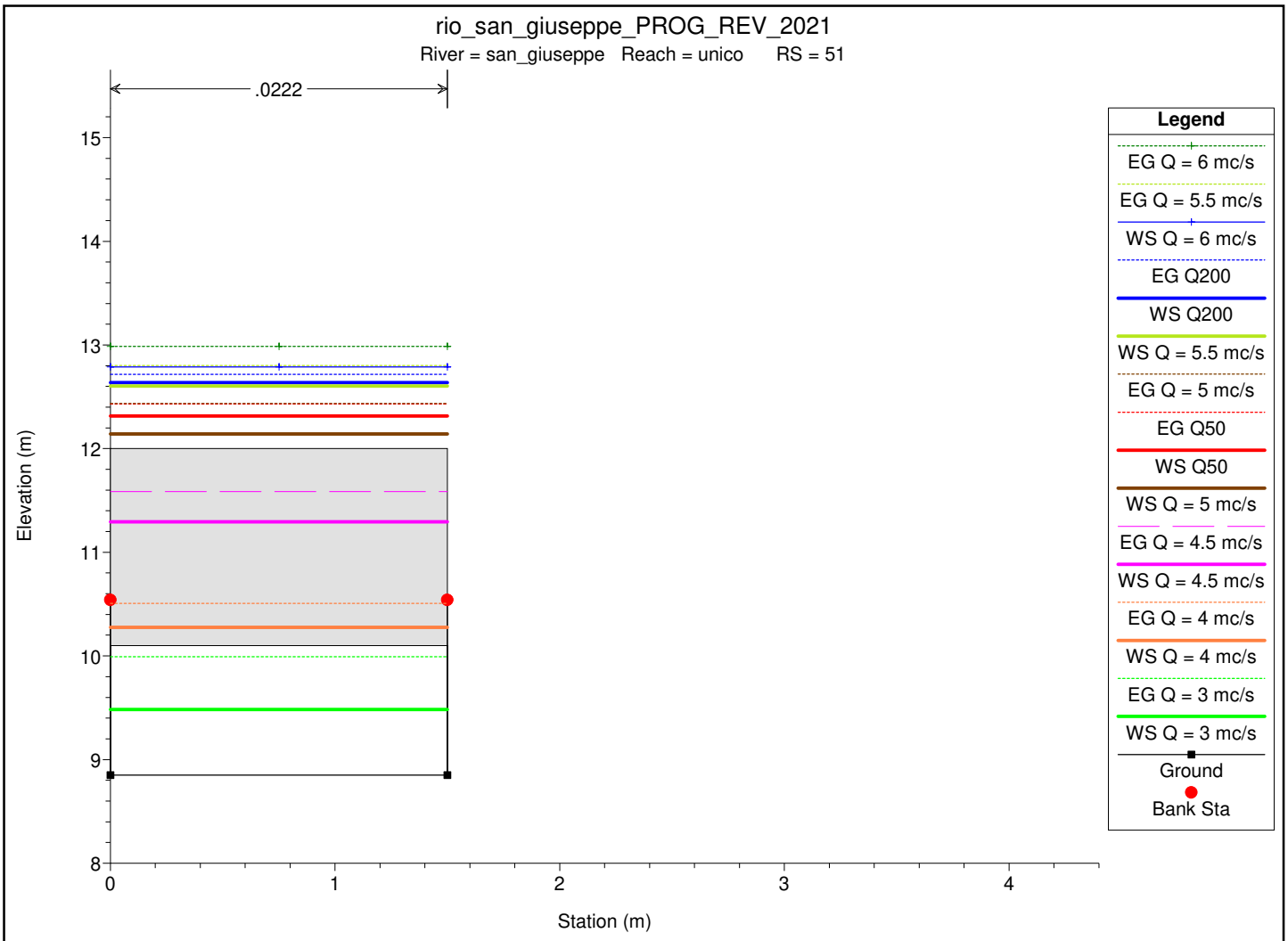


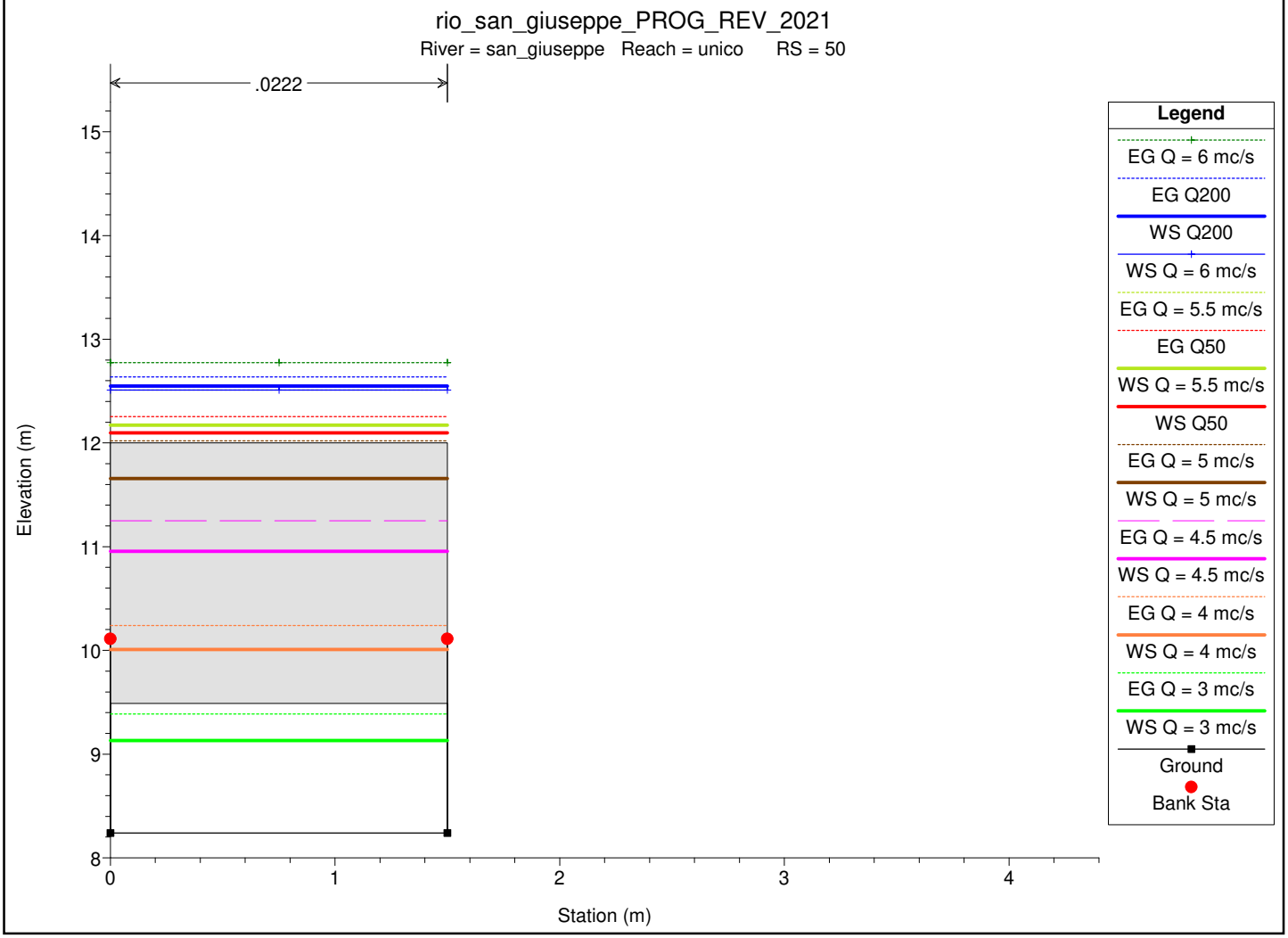

1 cm Horiz. = 41 m  1 cm Vert. = 0.4 m



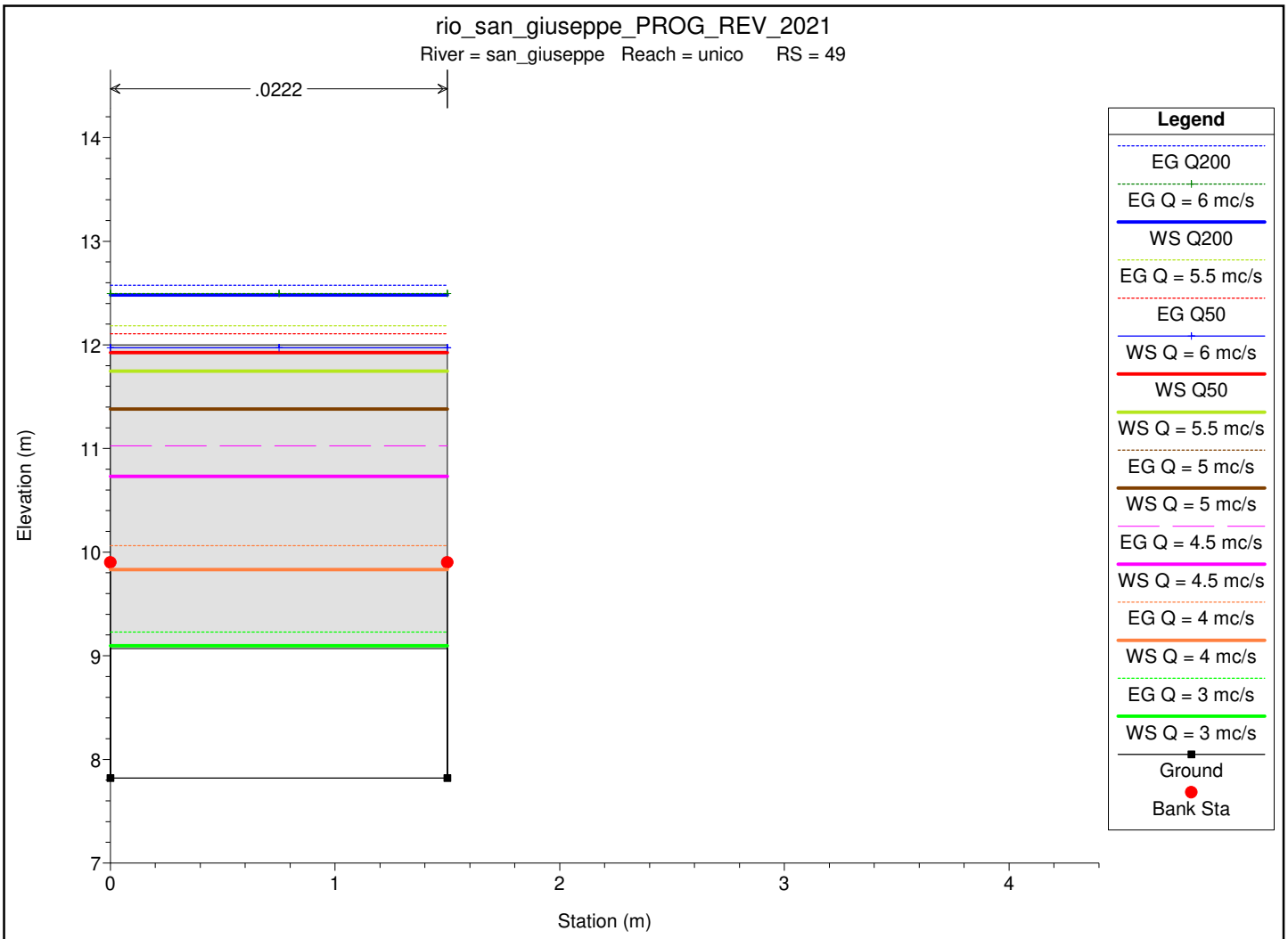



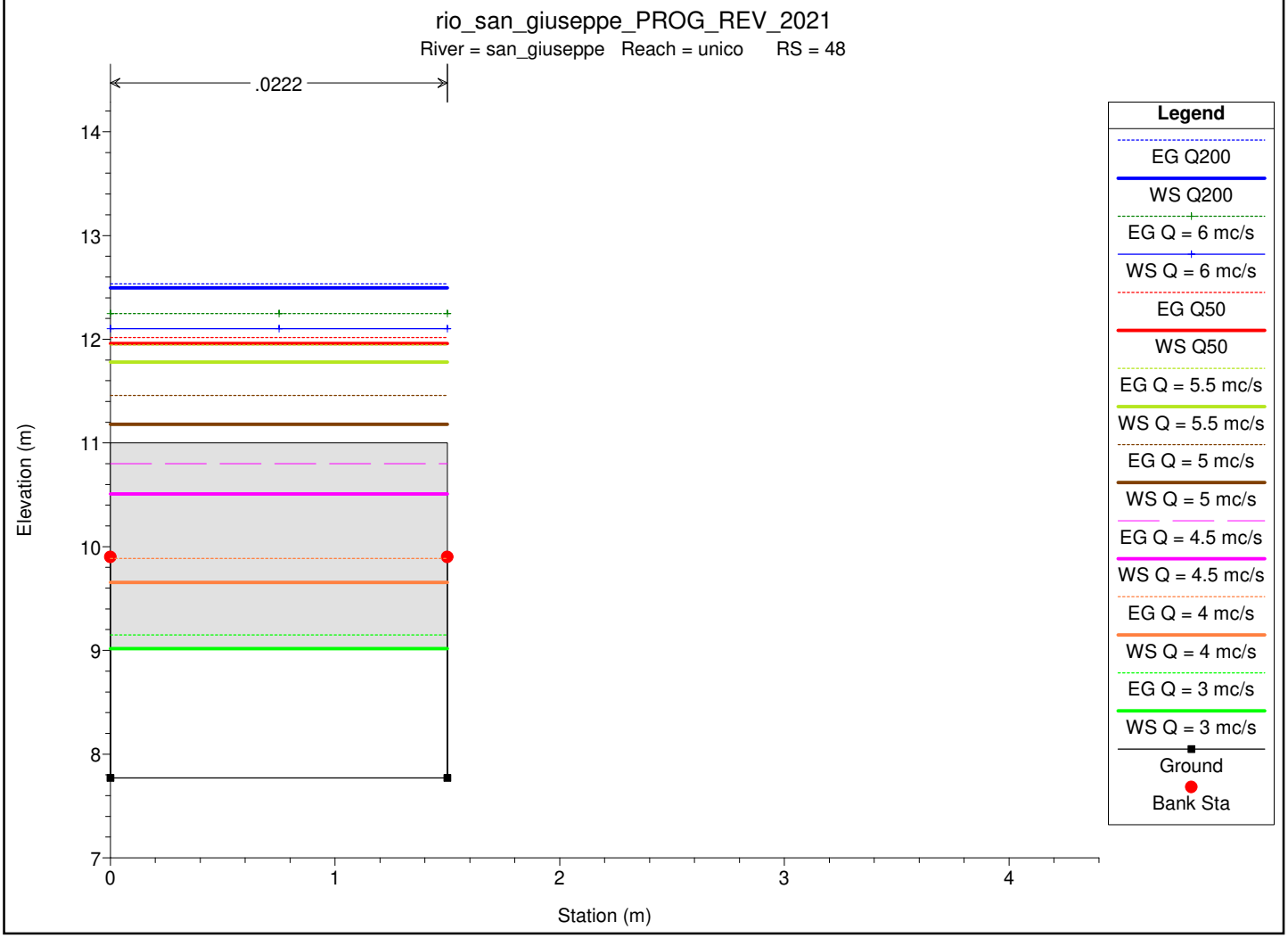

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



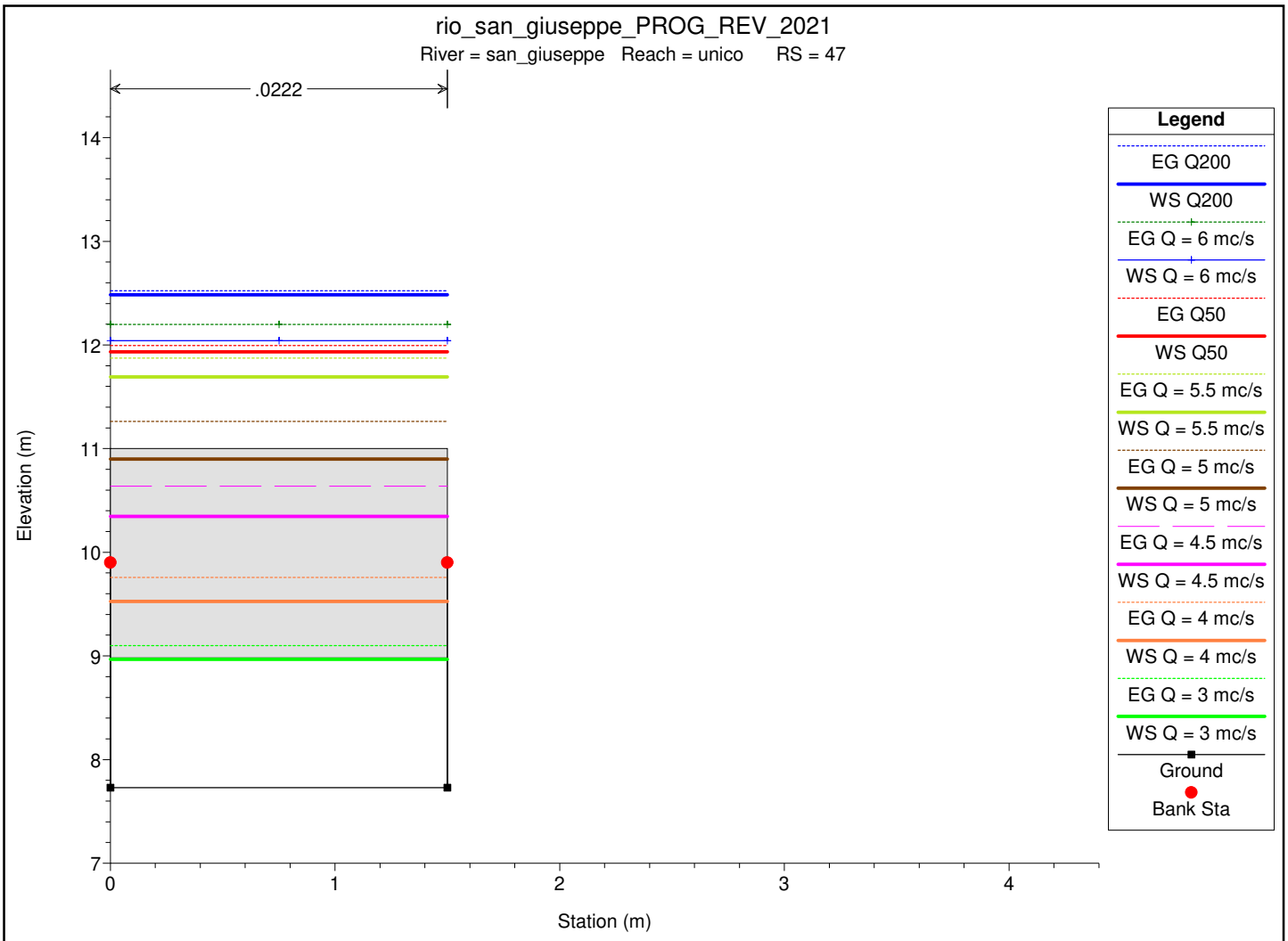



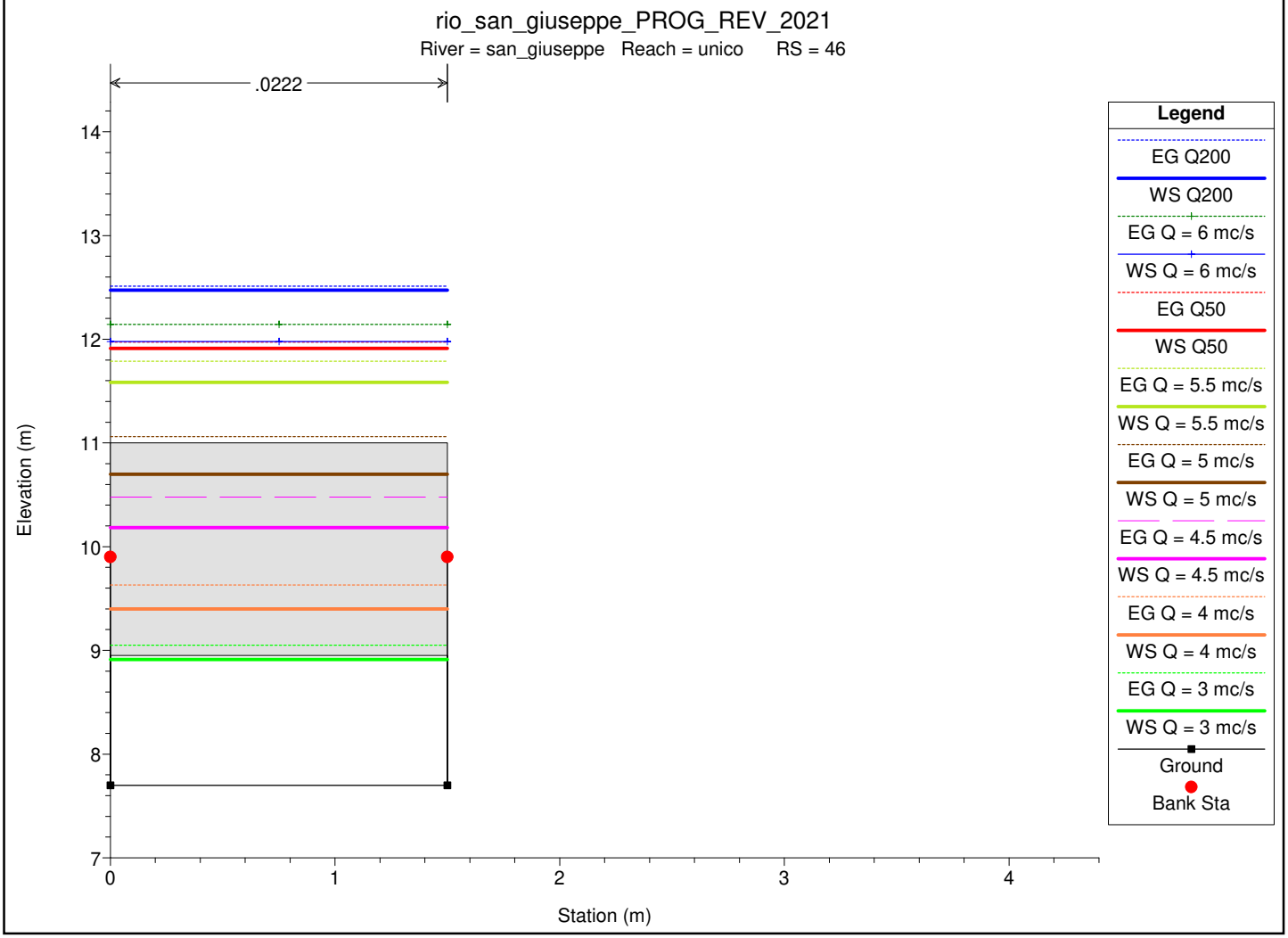

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



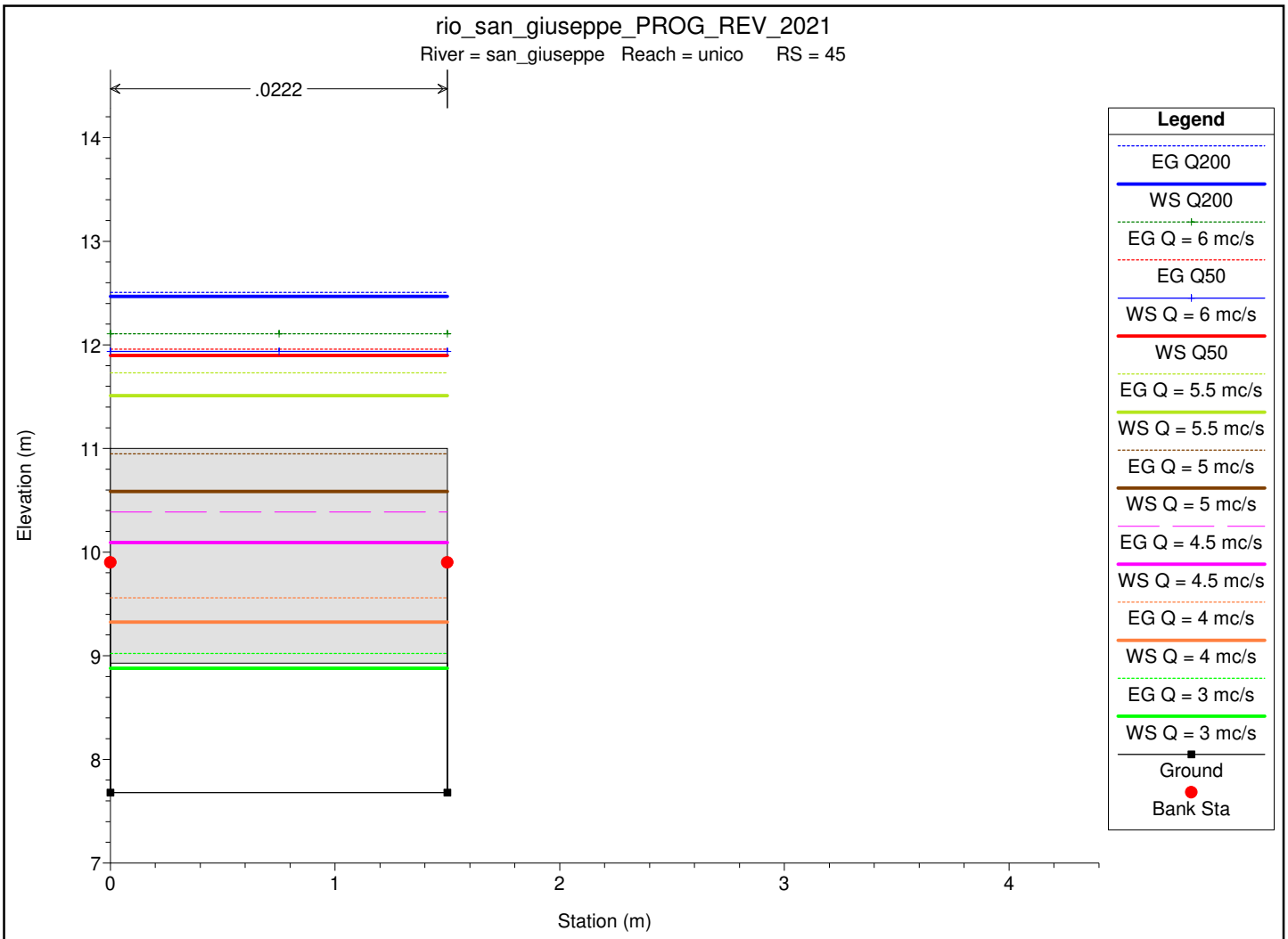



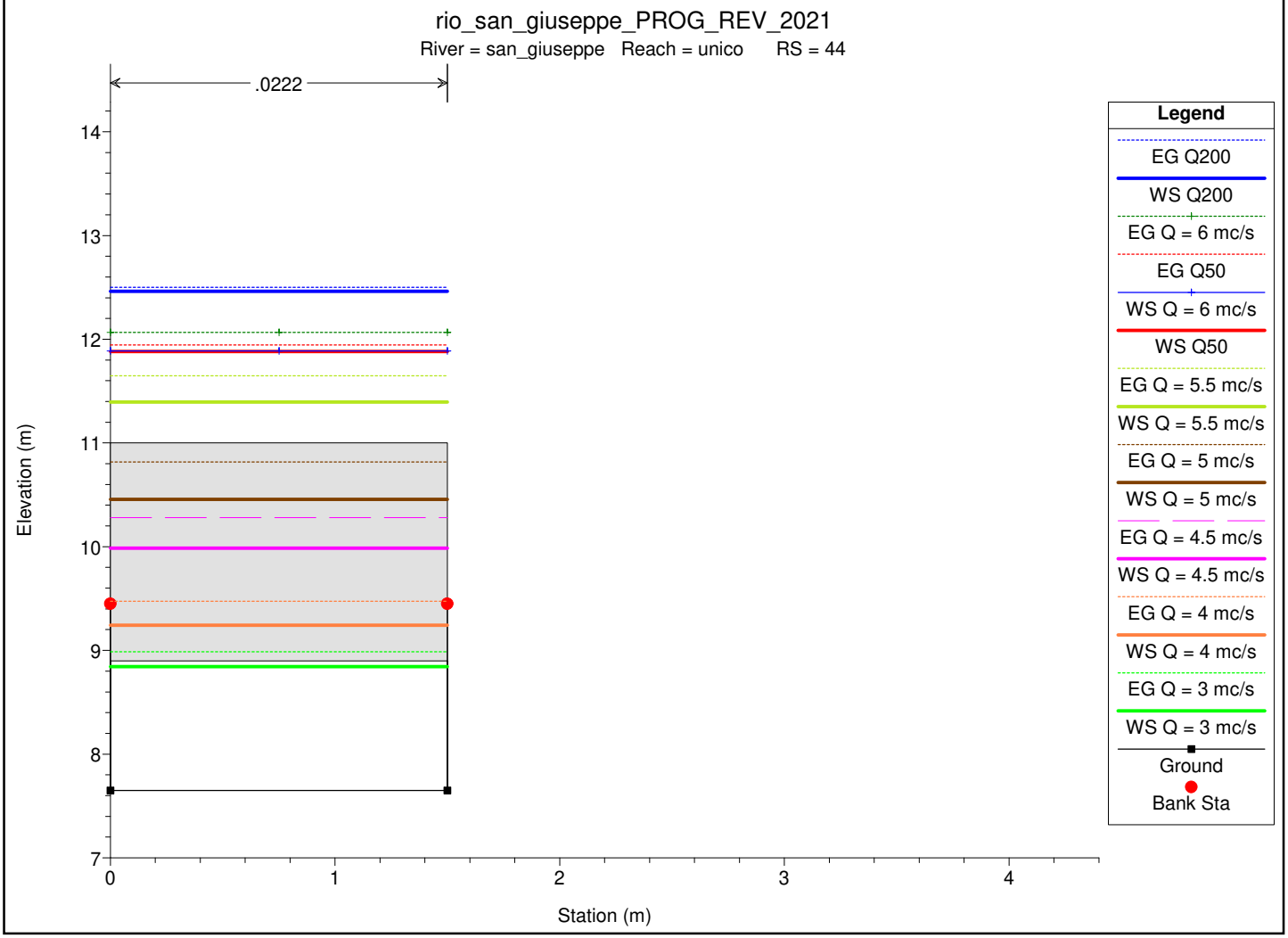

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



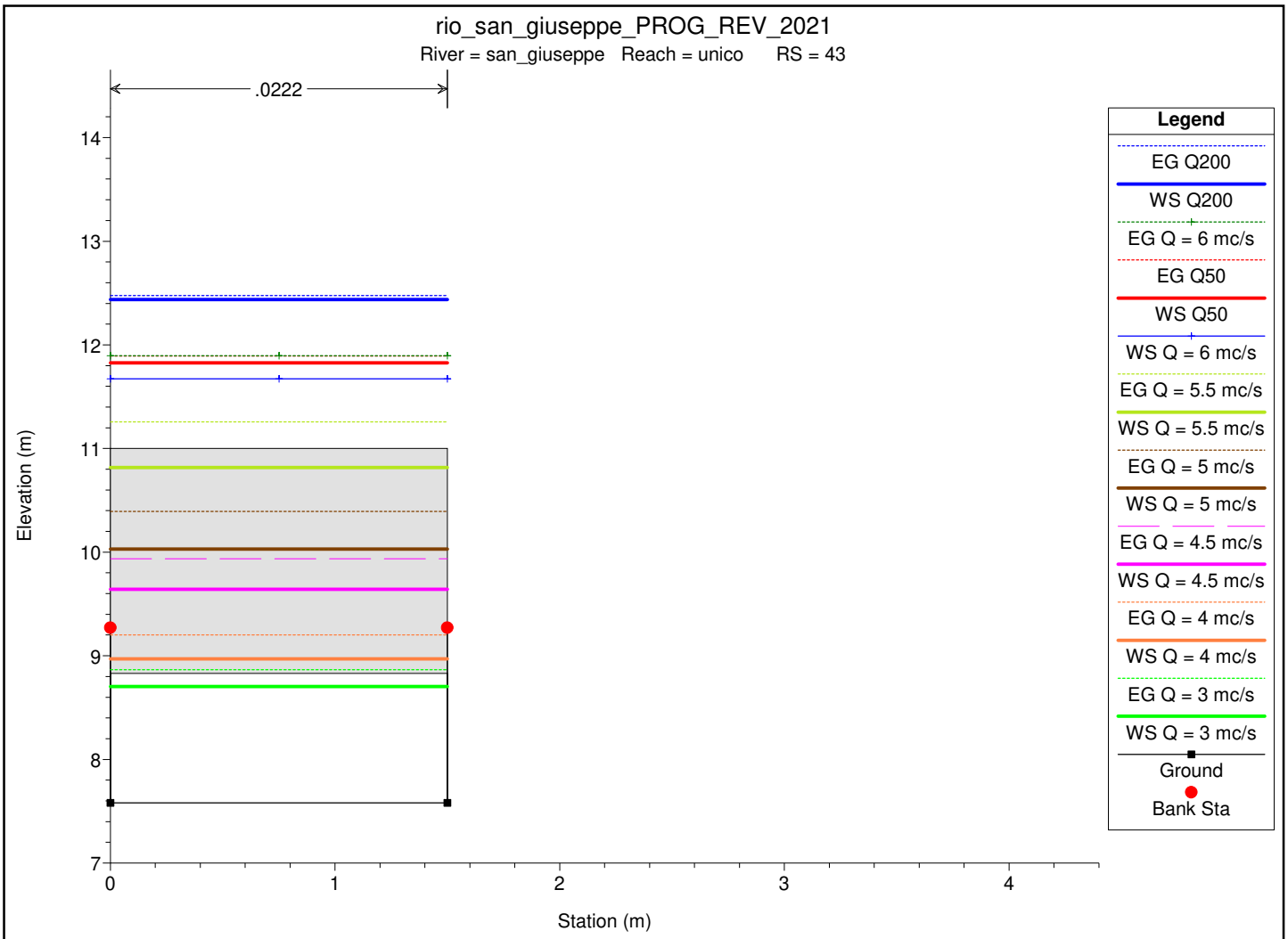



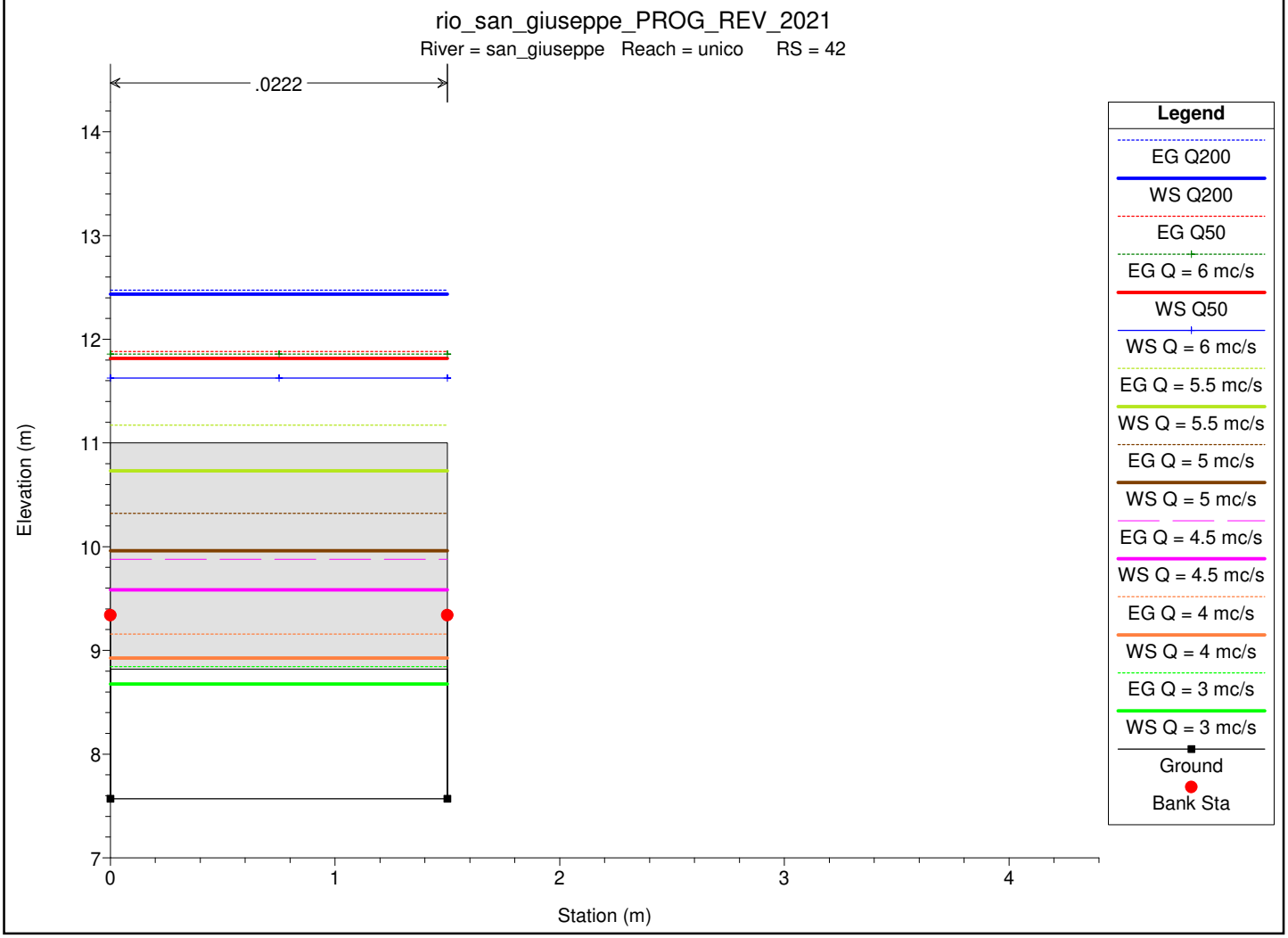

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



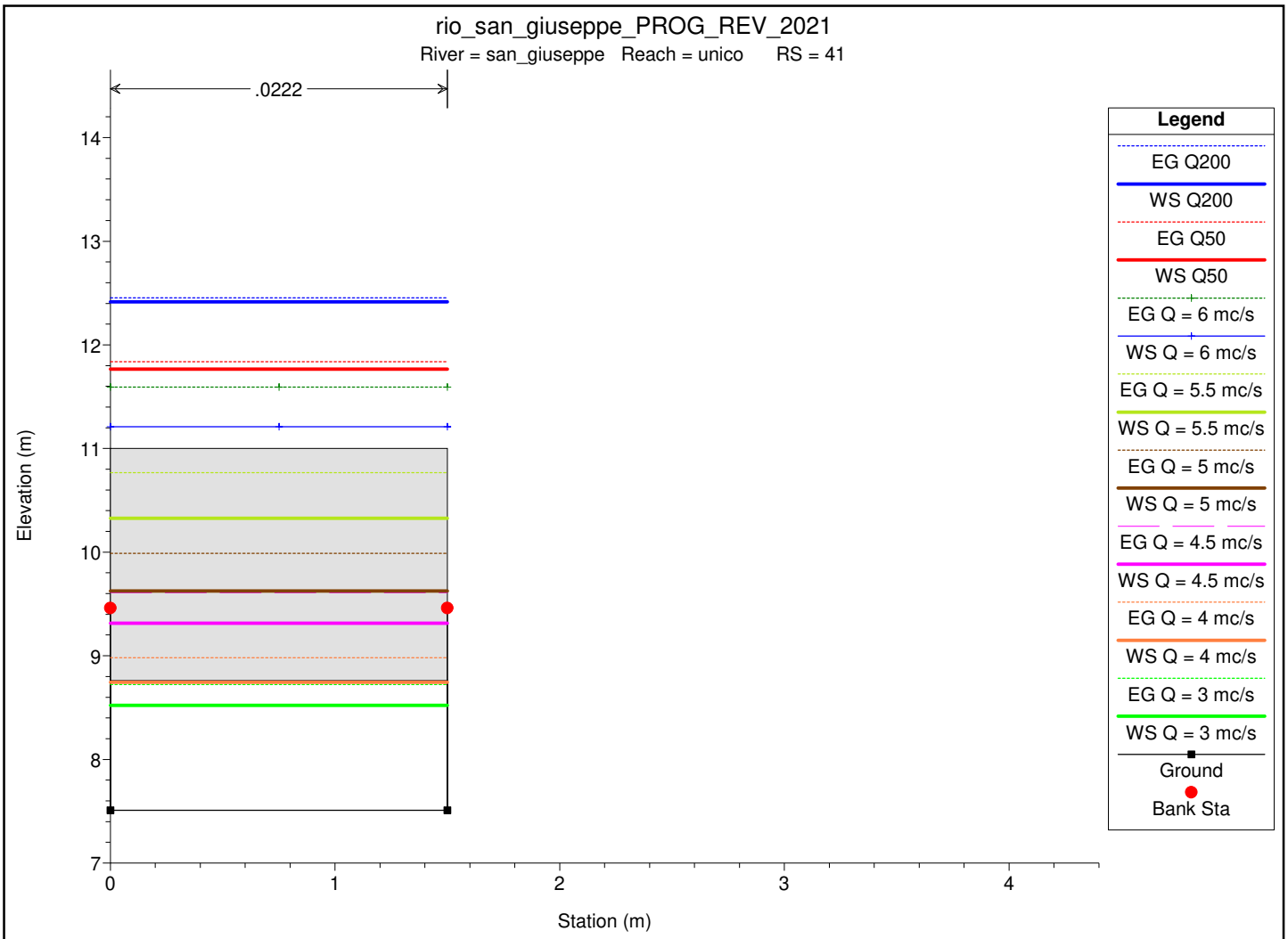



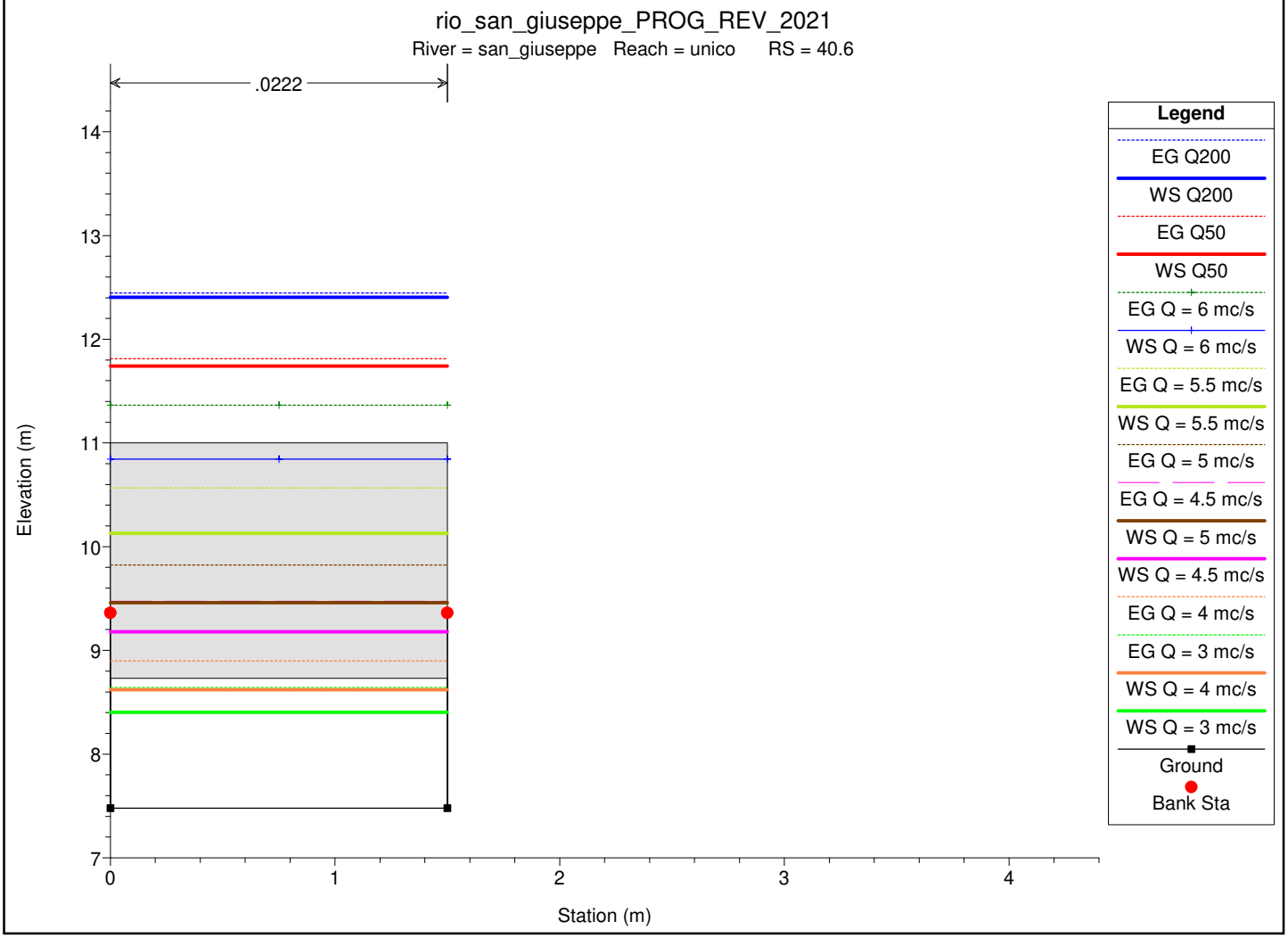

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



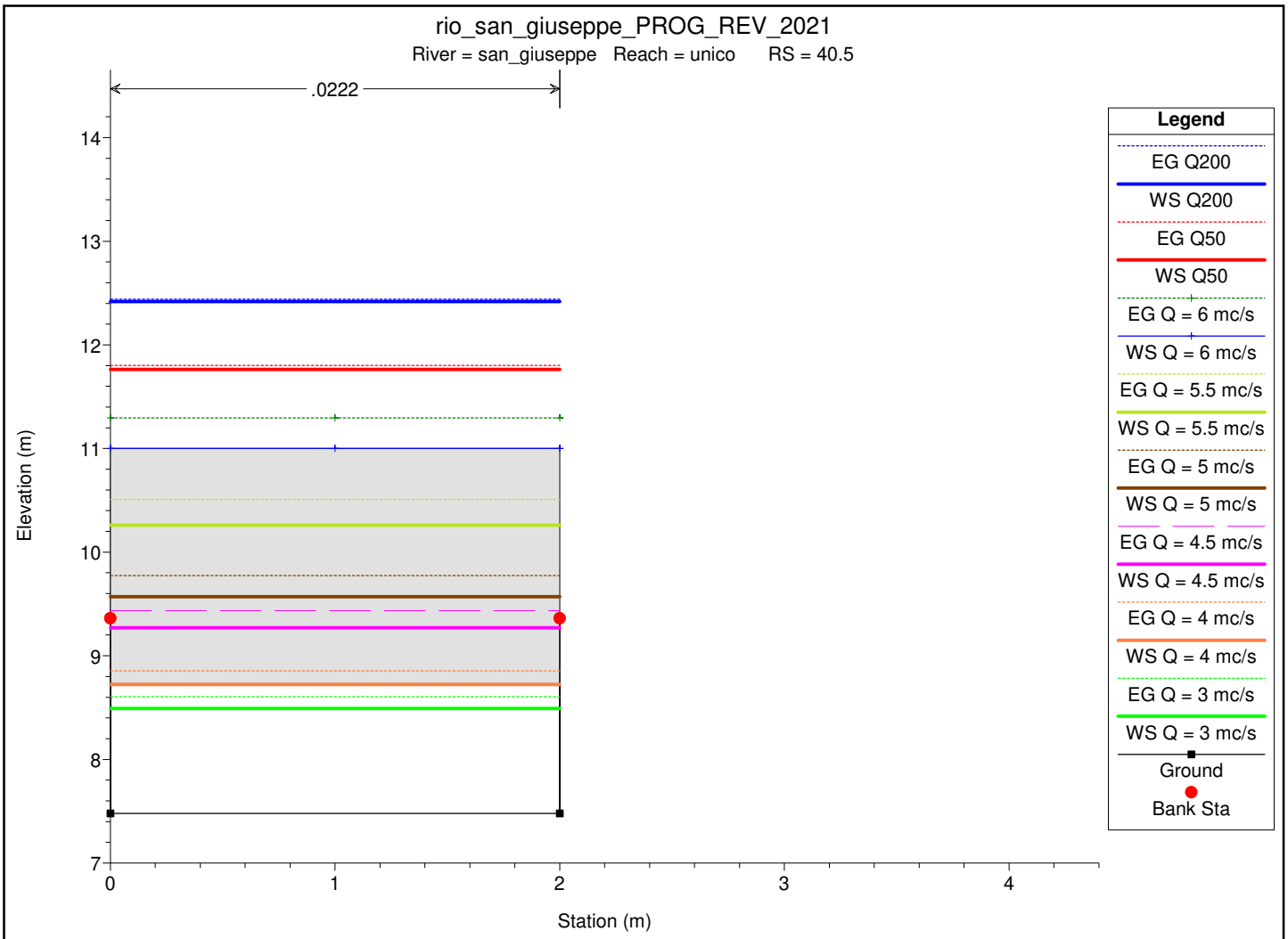



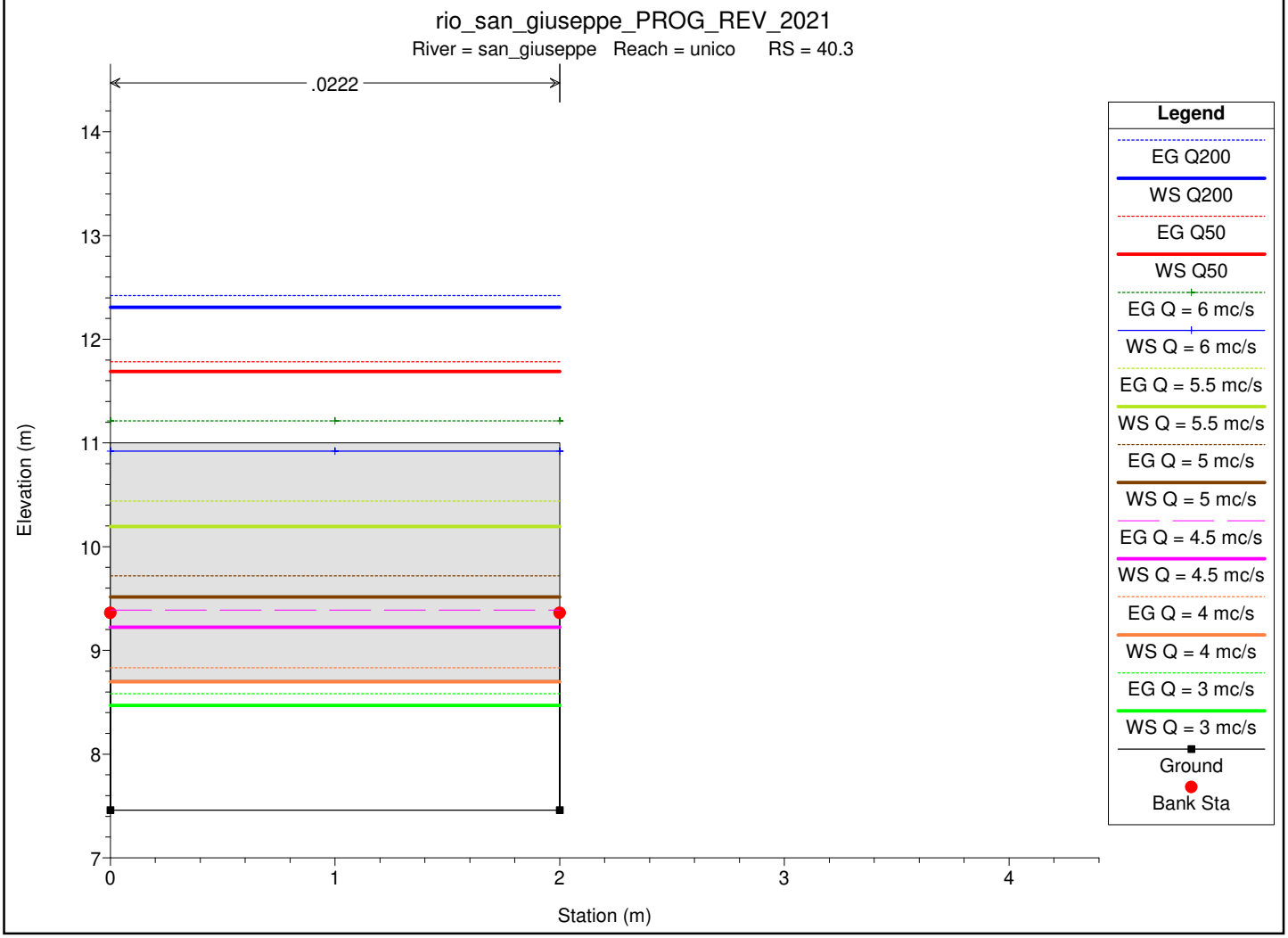

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



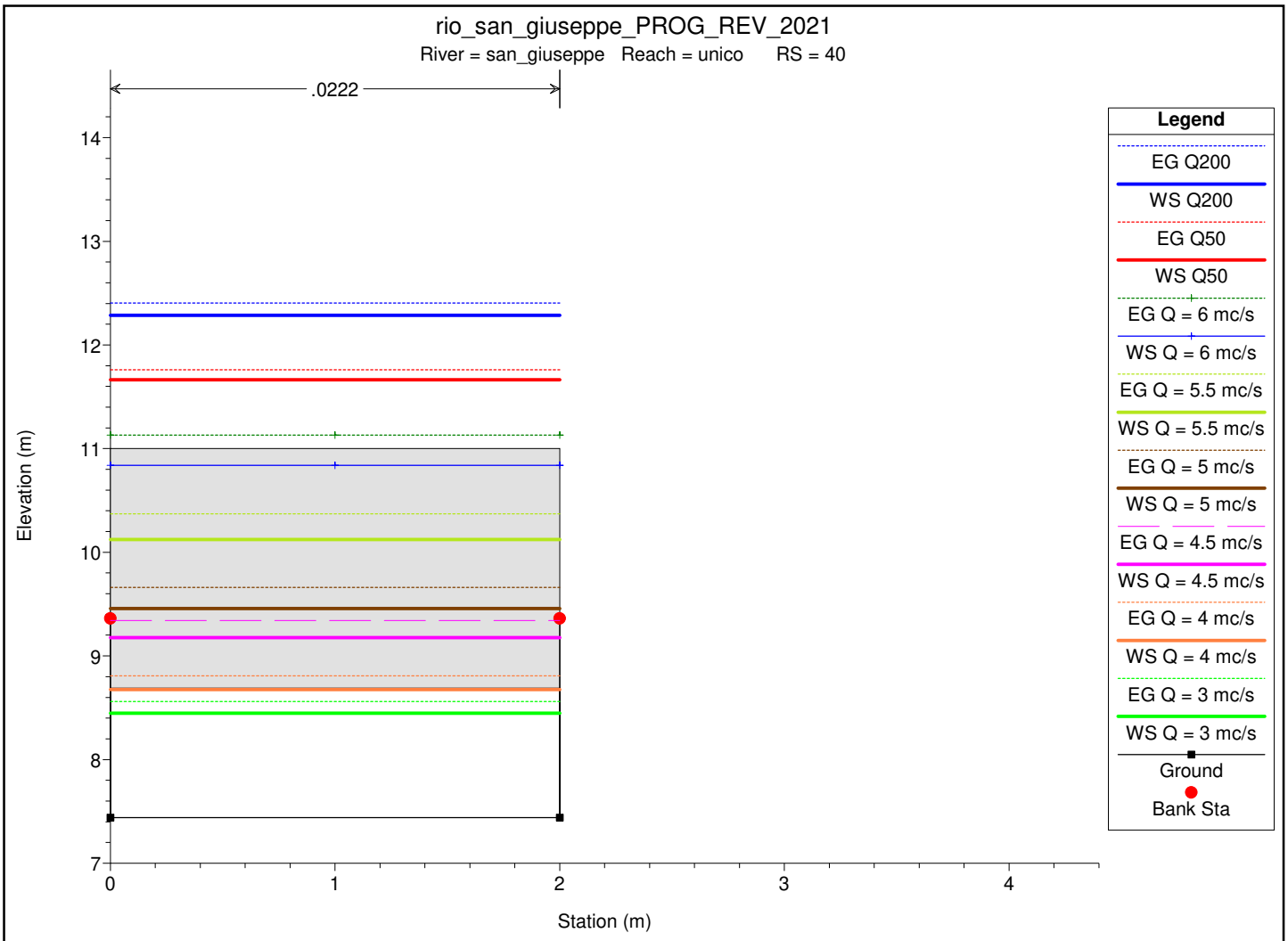



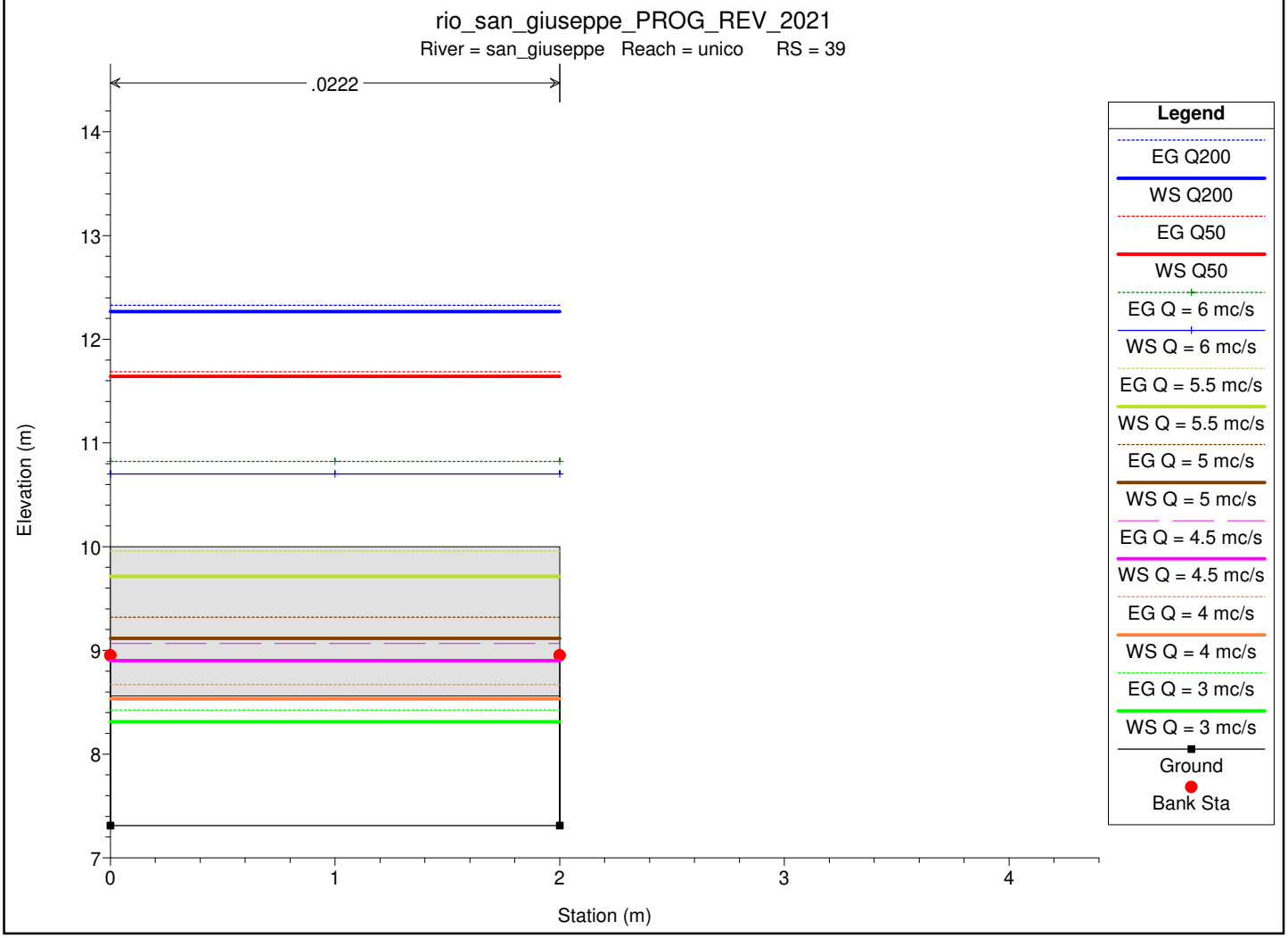

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



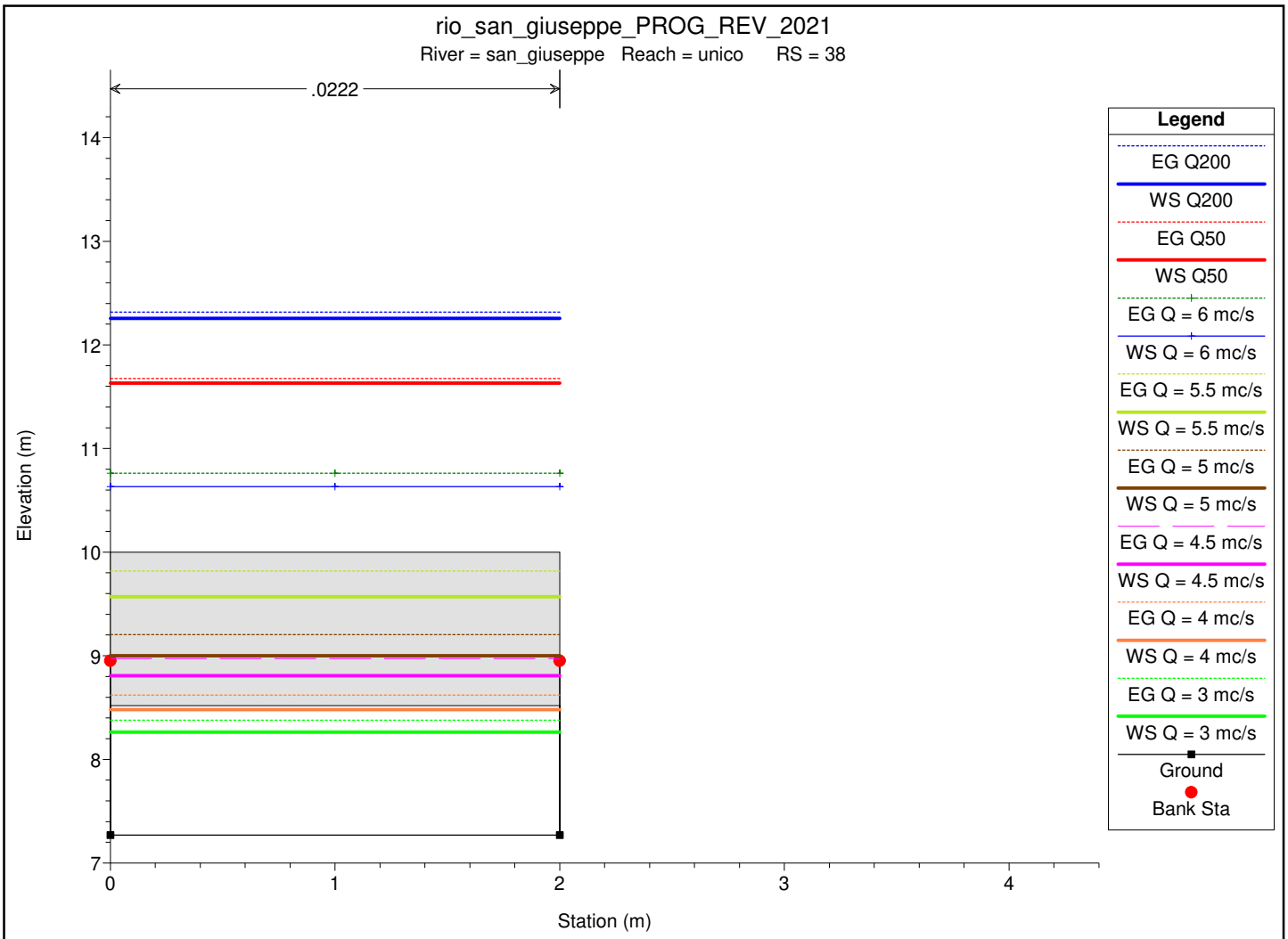



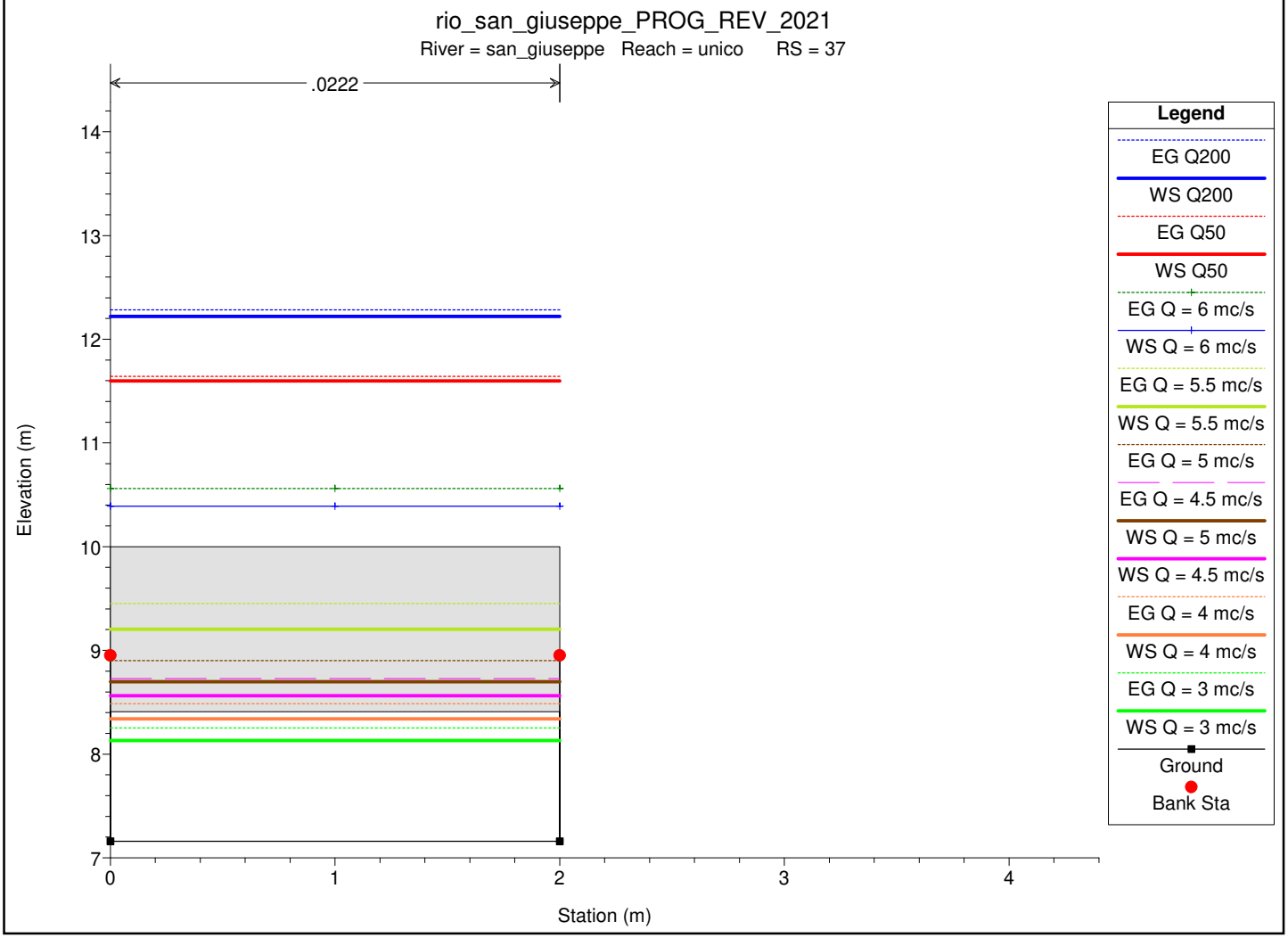

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



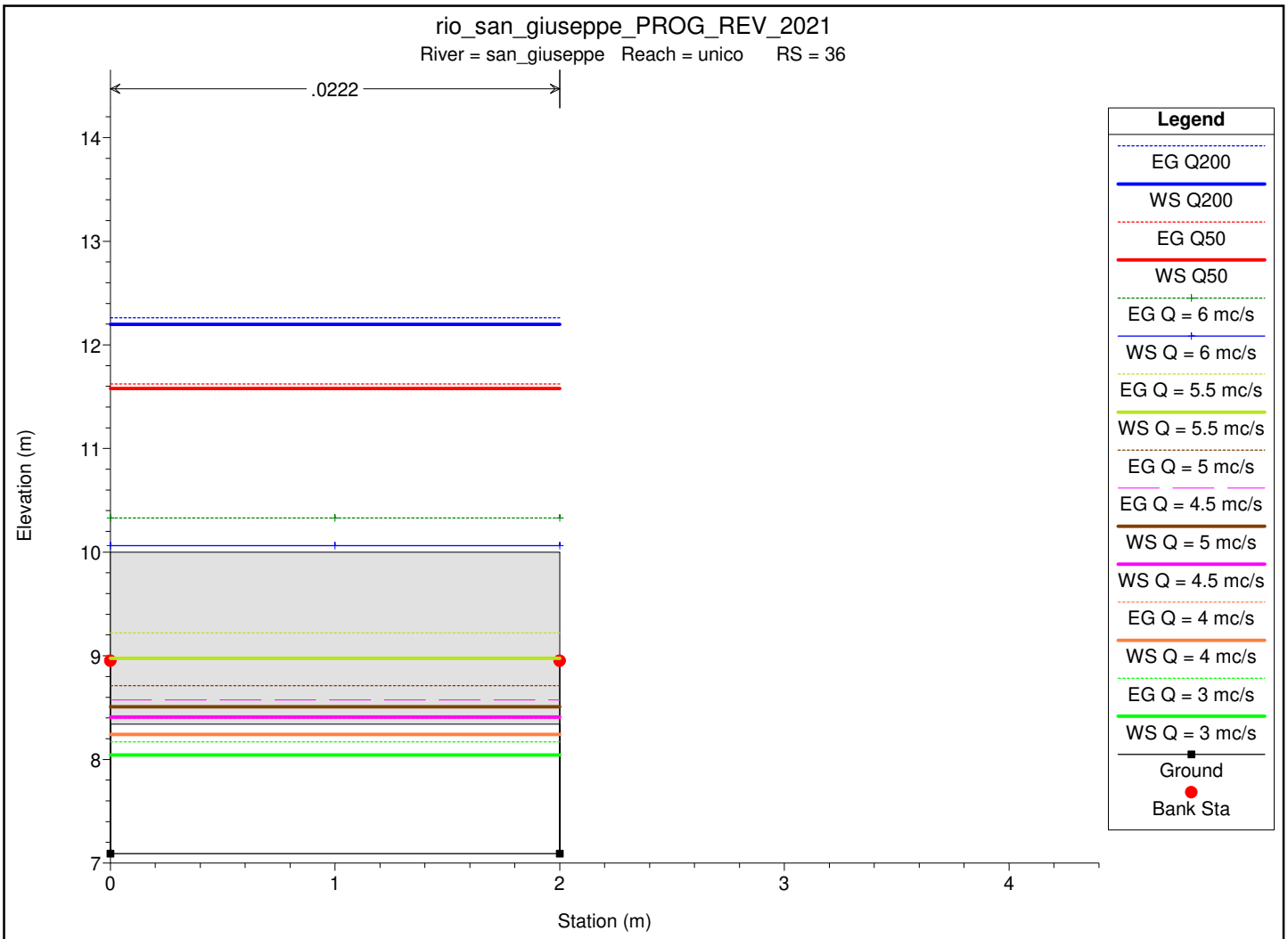



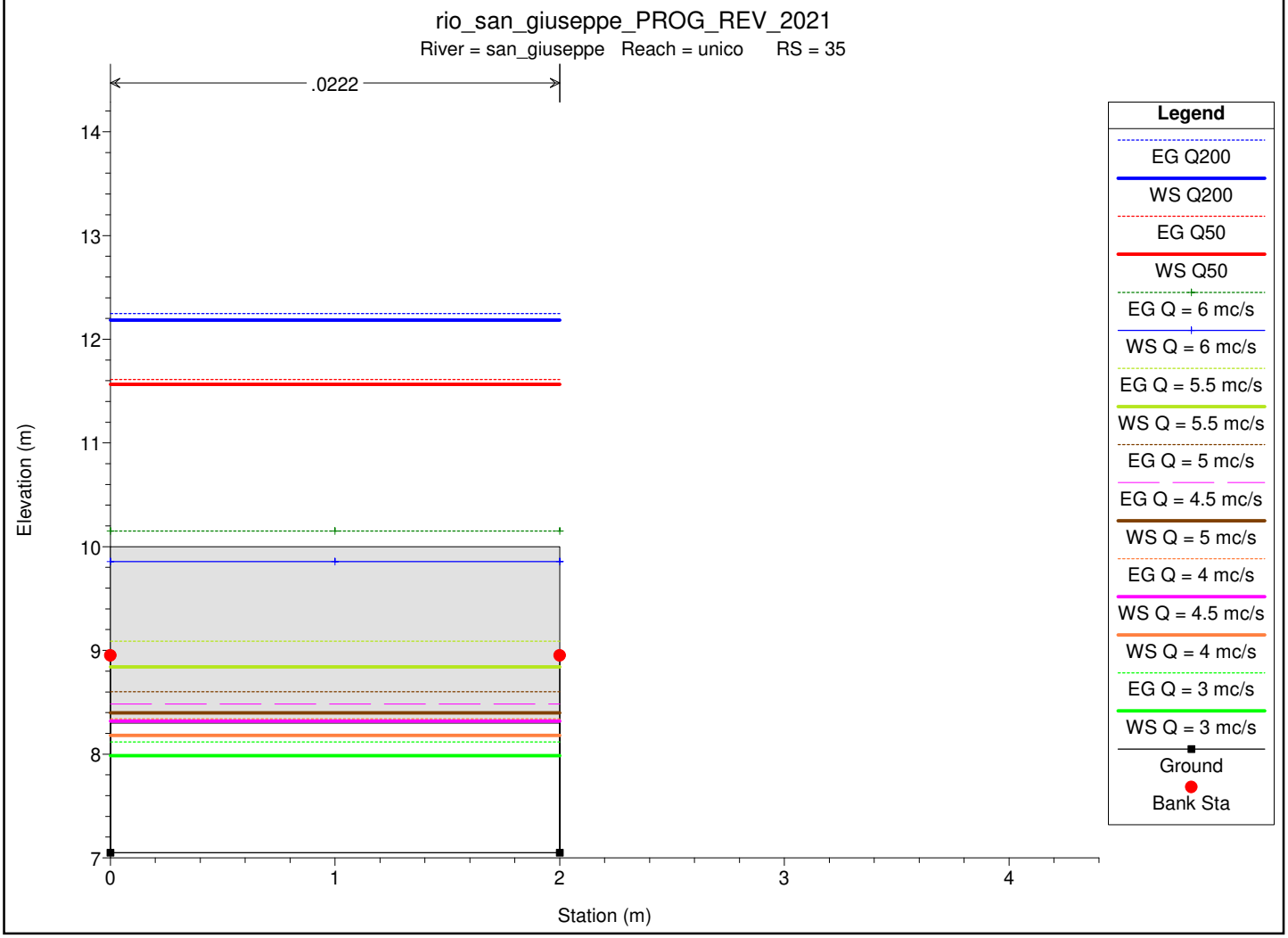

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



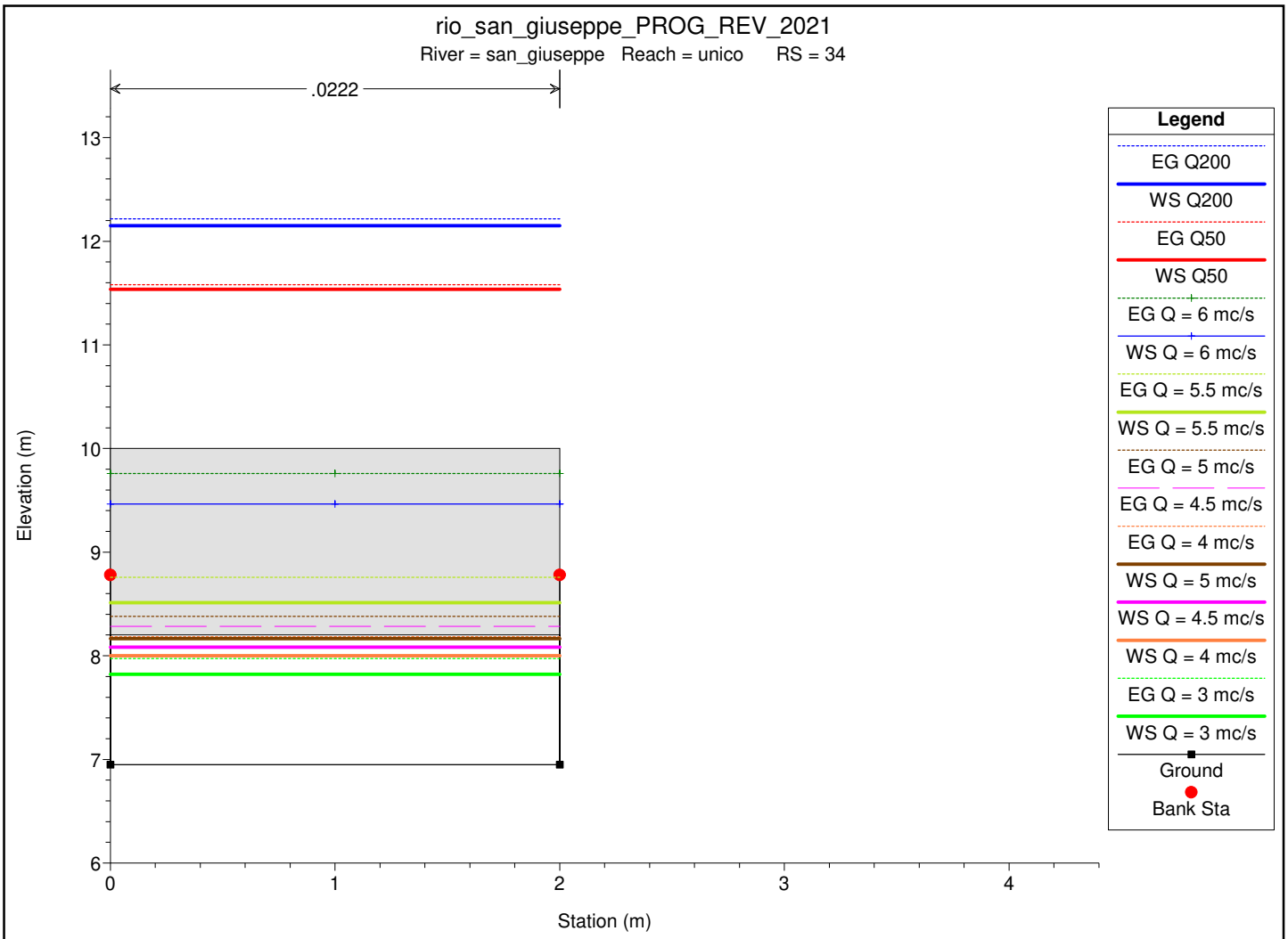



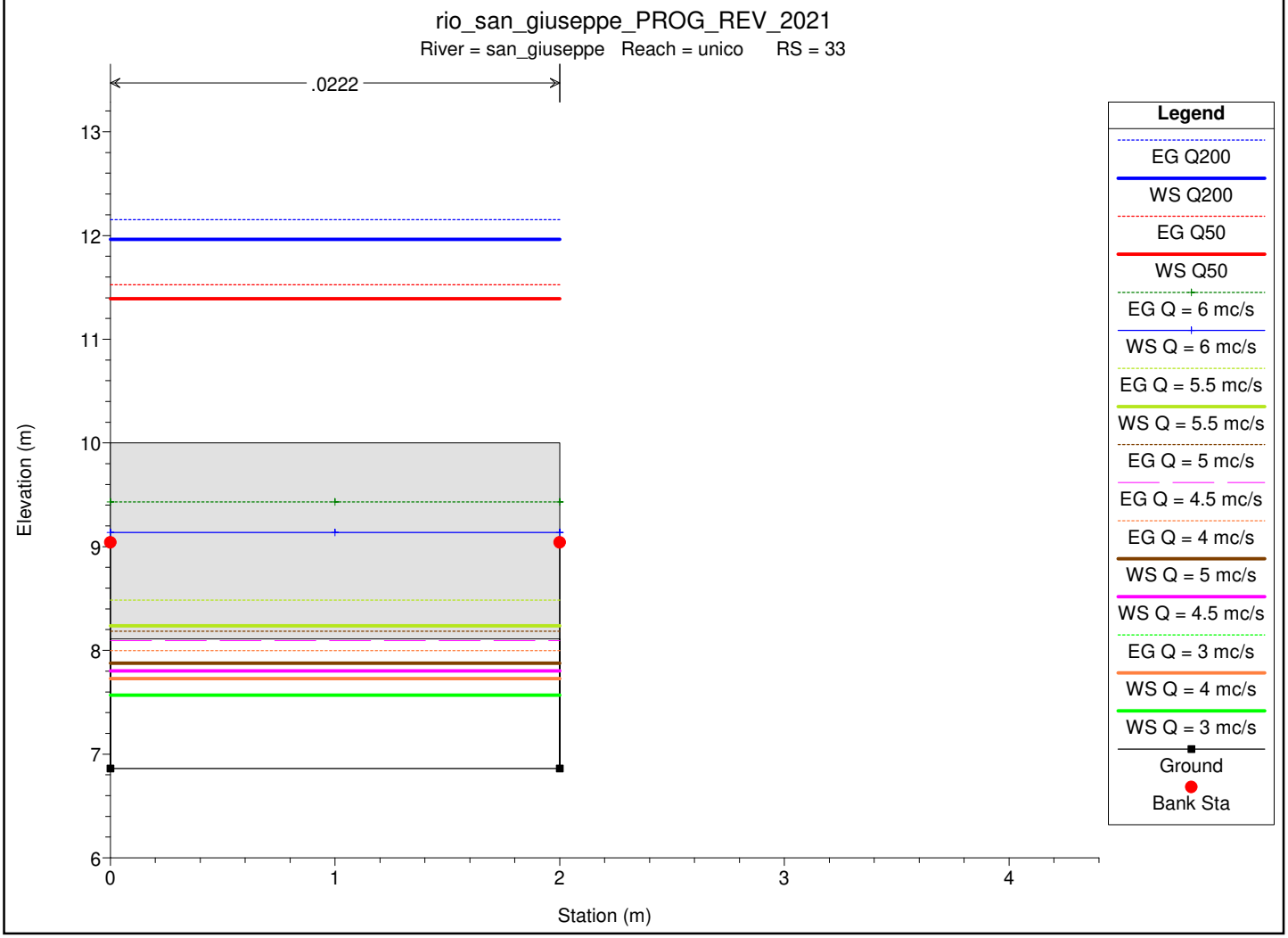

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



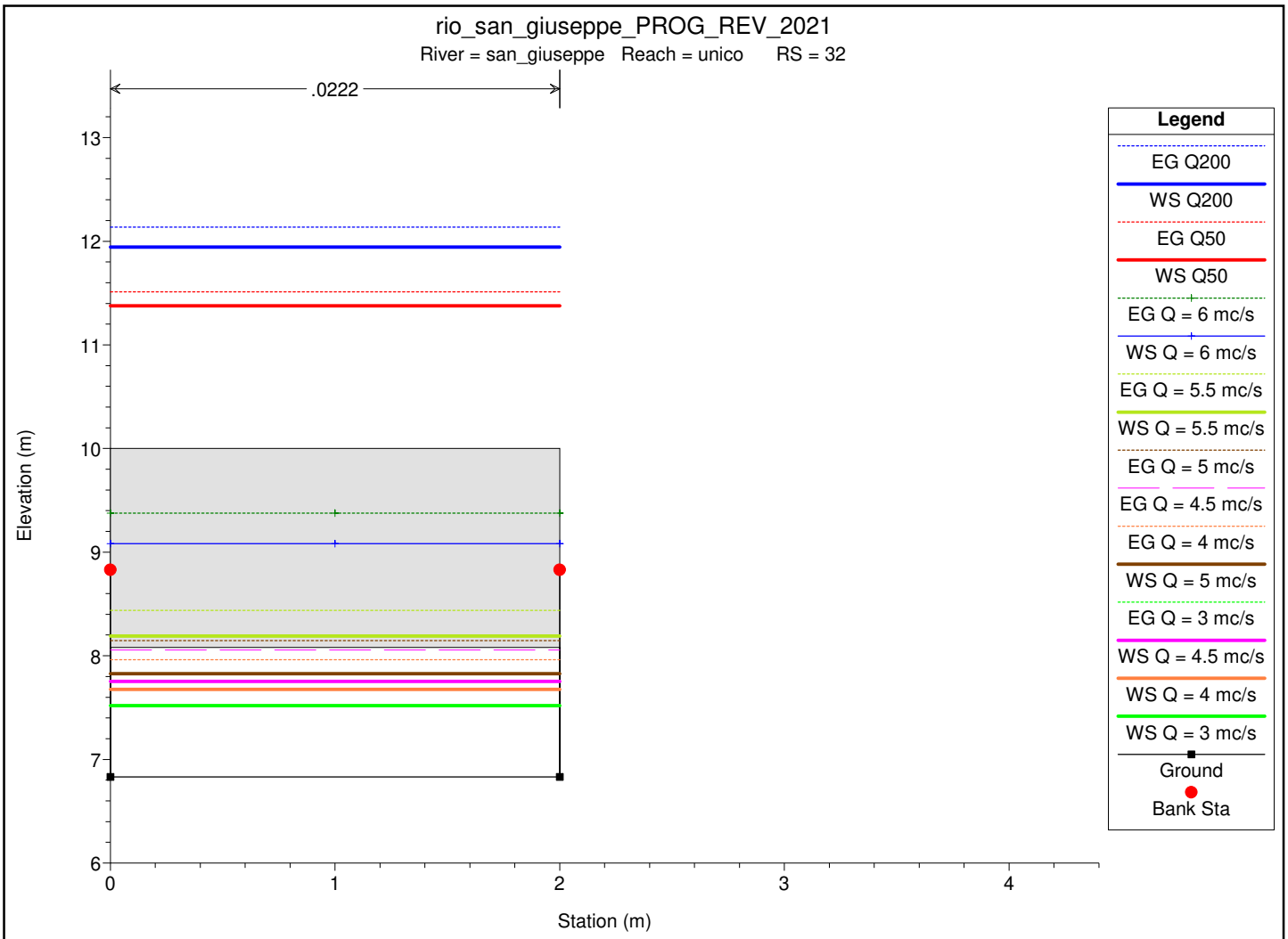



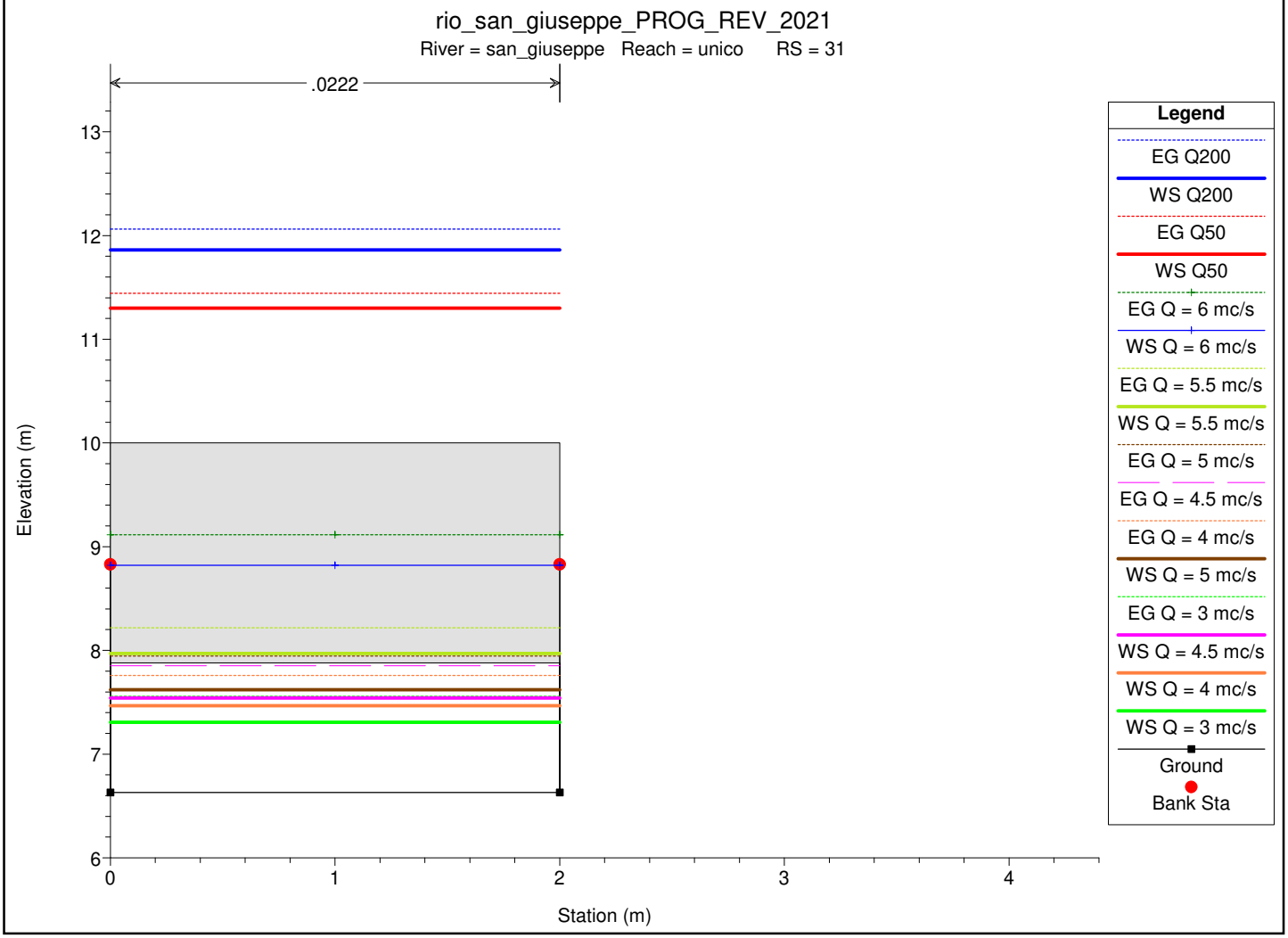

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



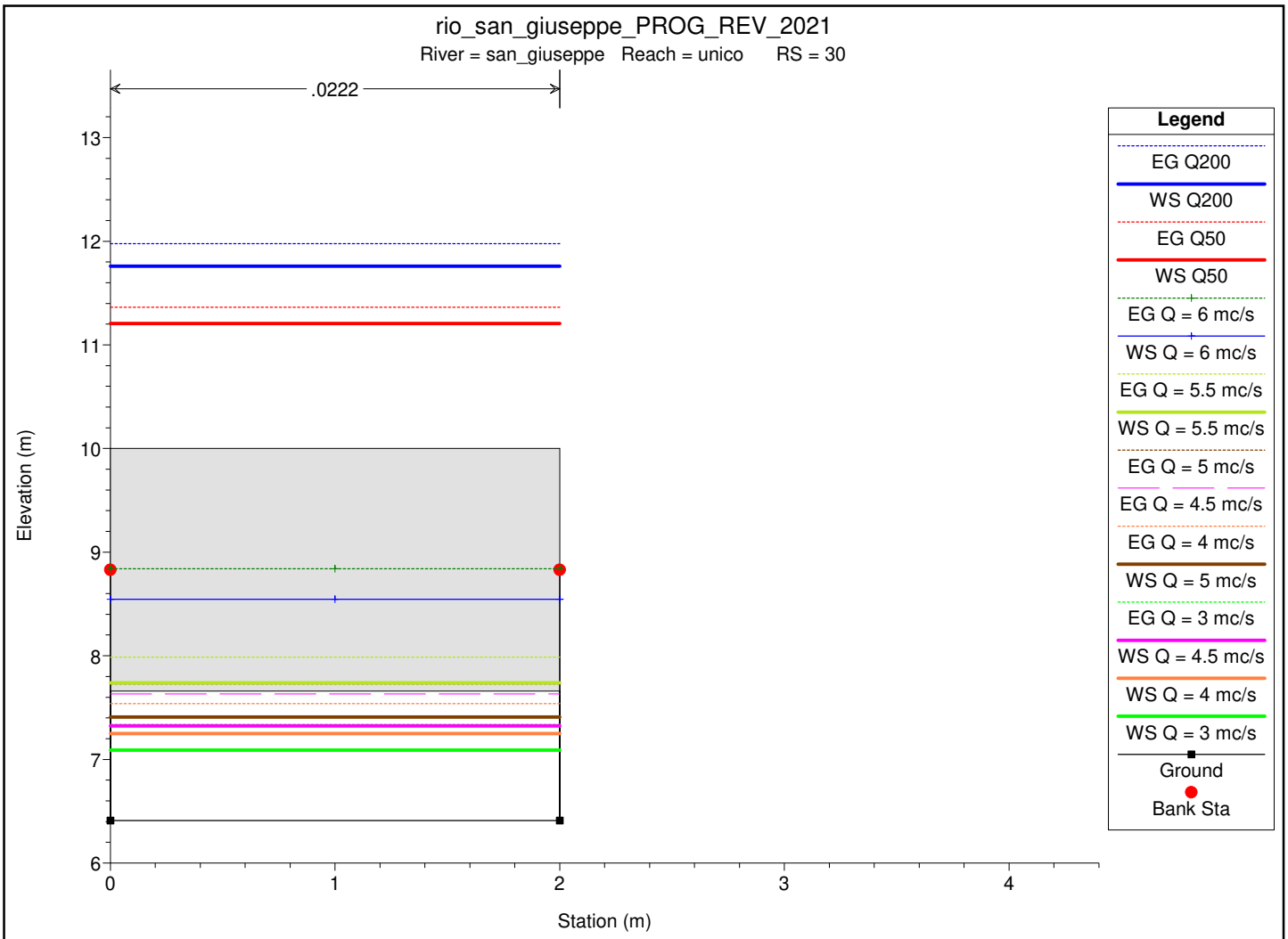



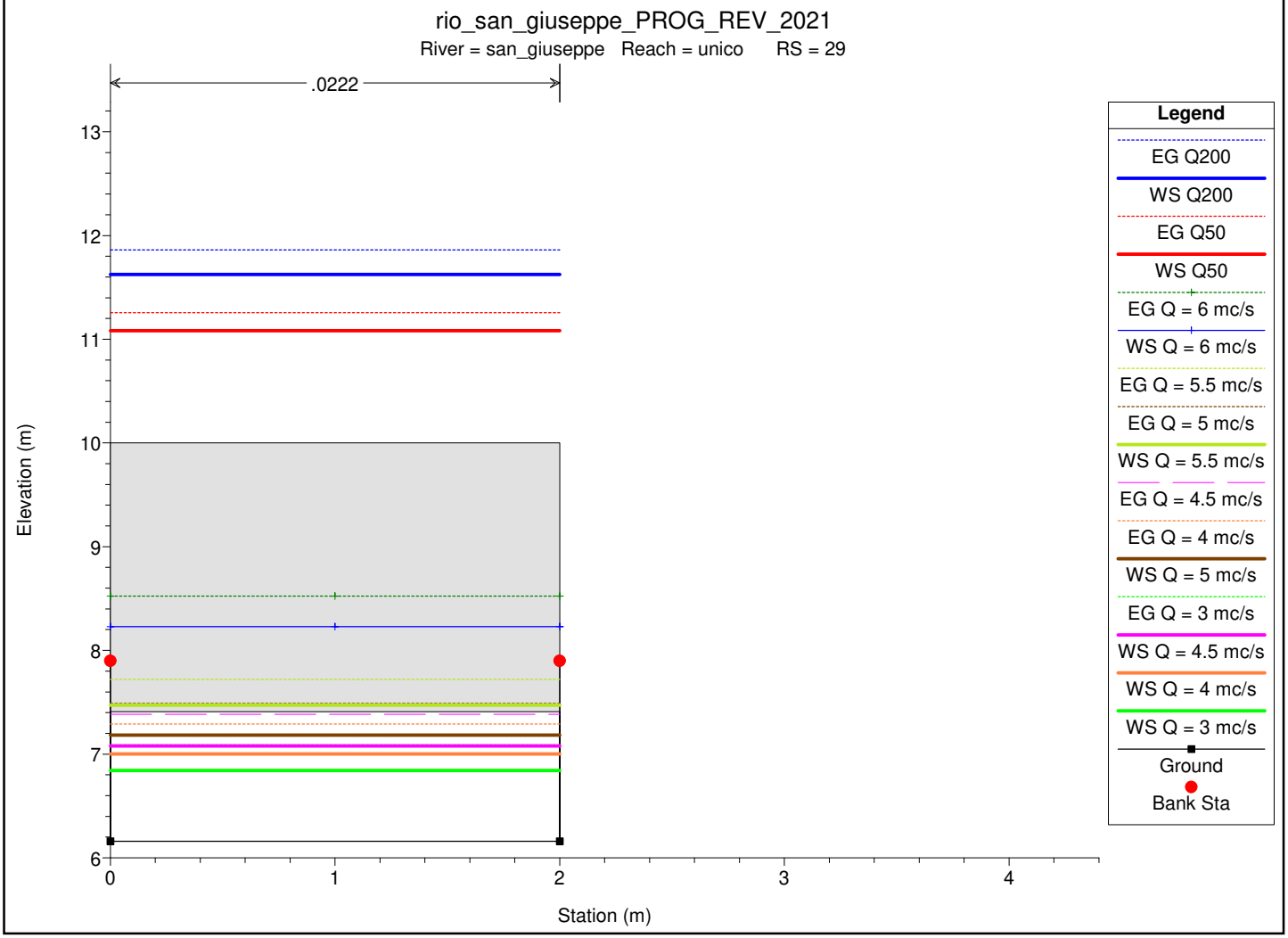

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



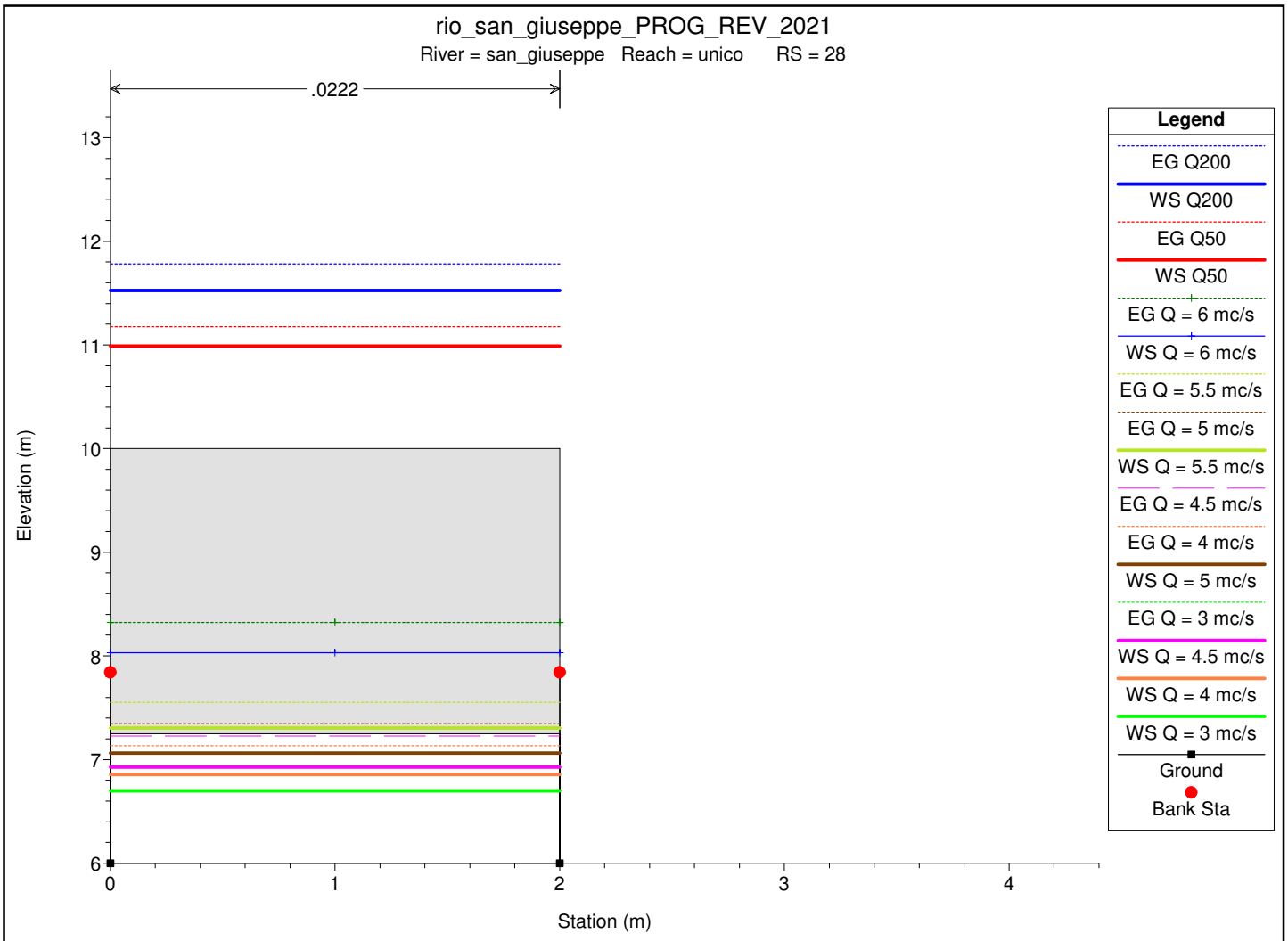



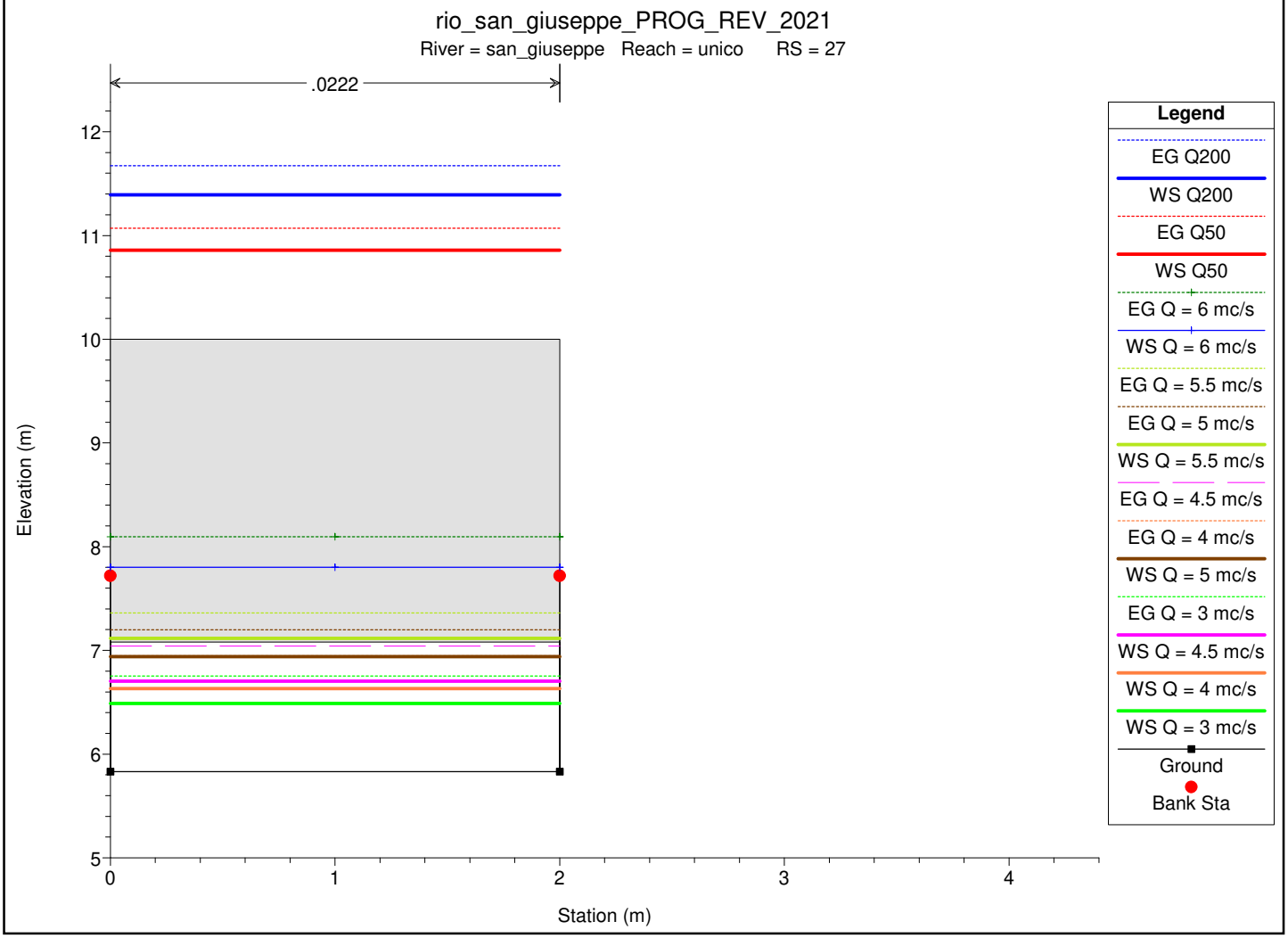

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



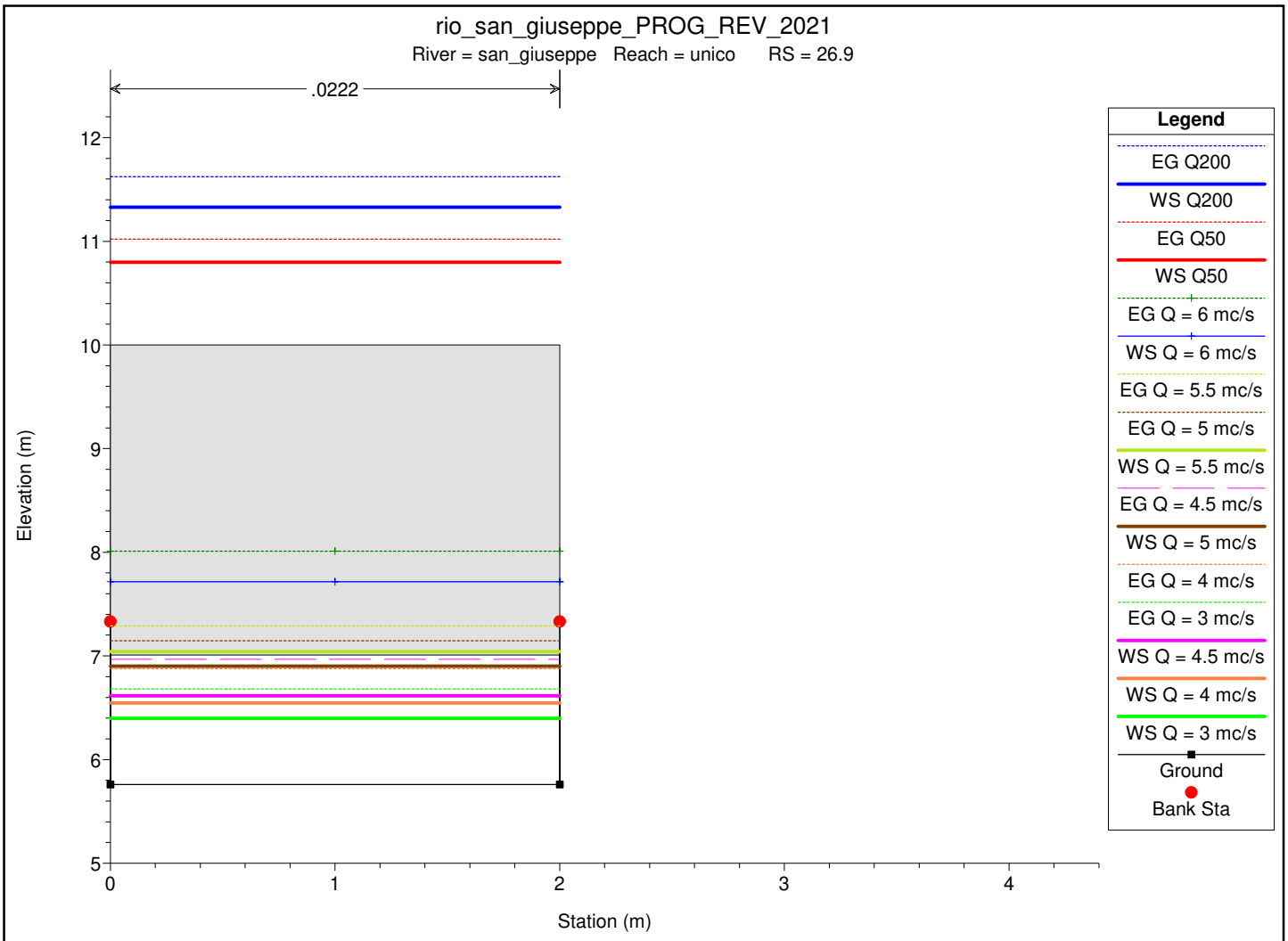



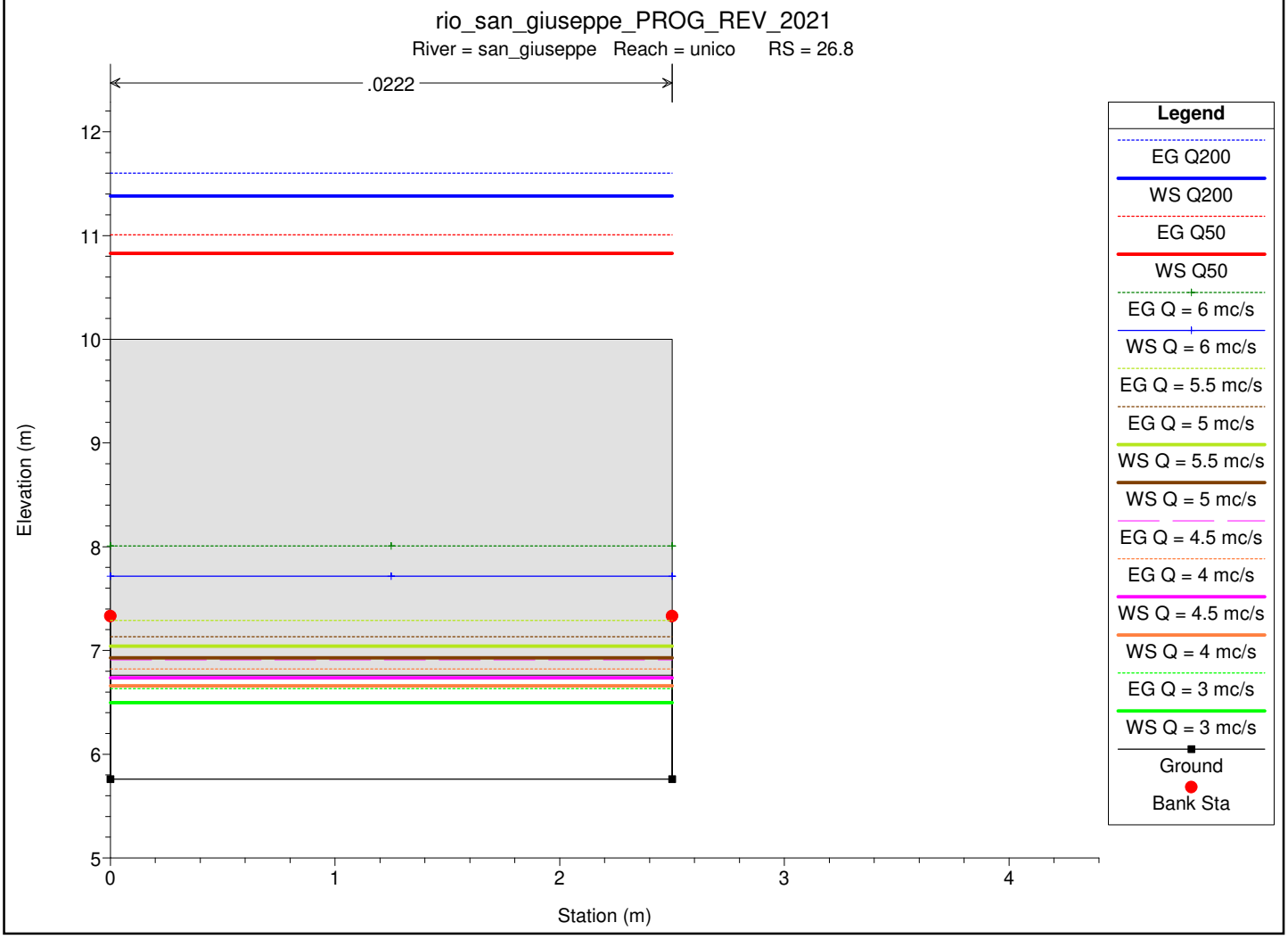

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



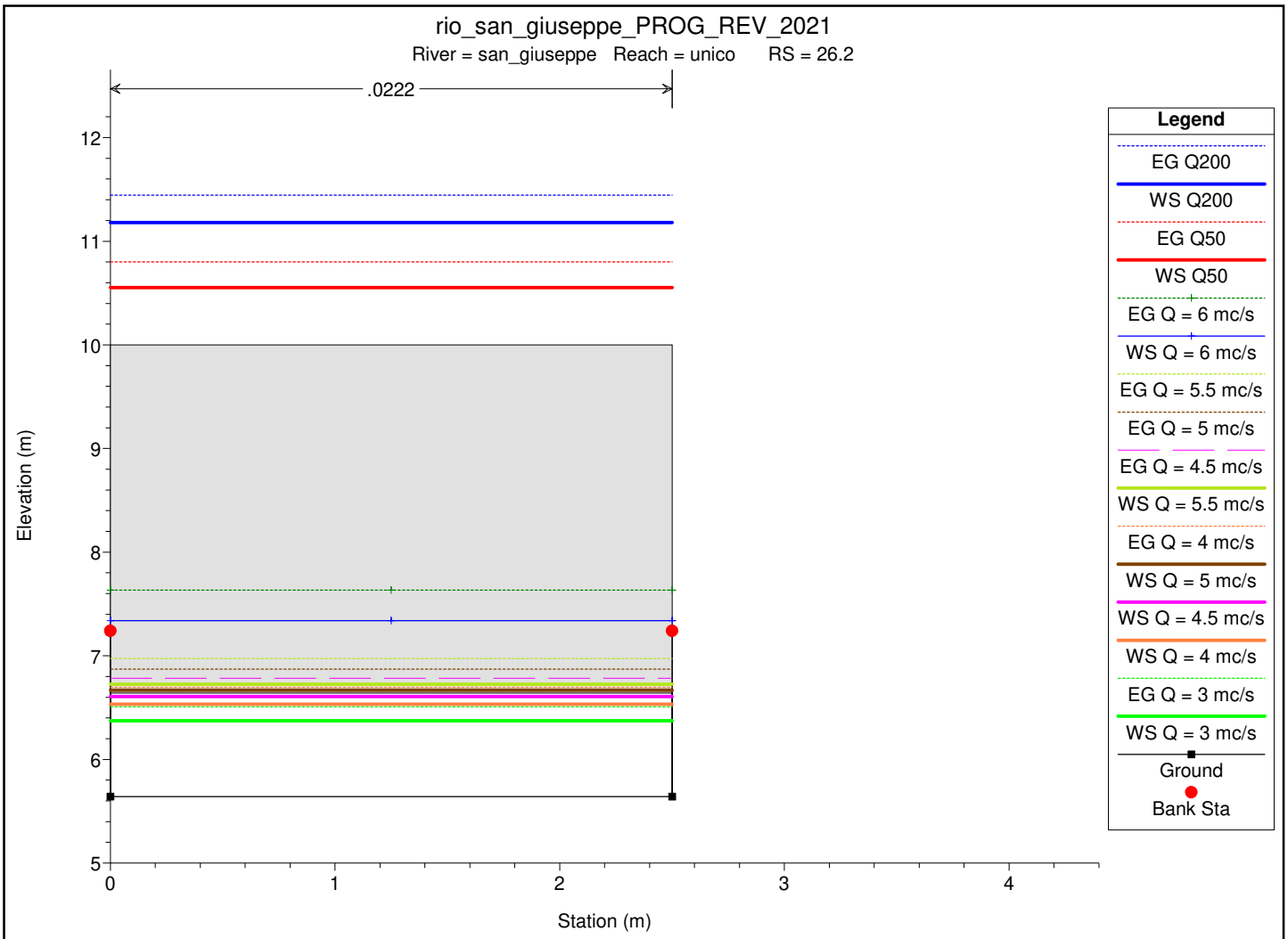



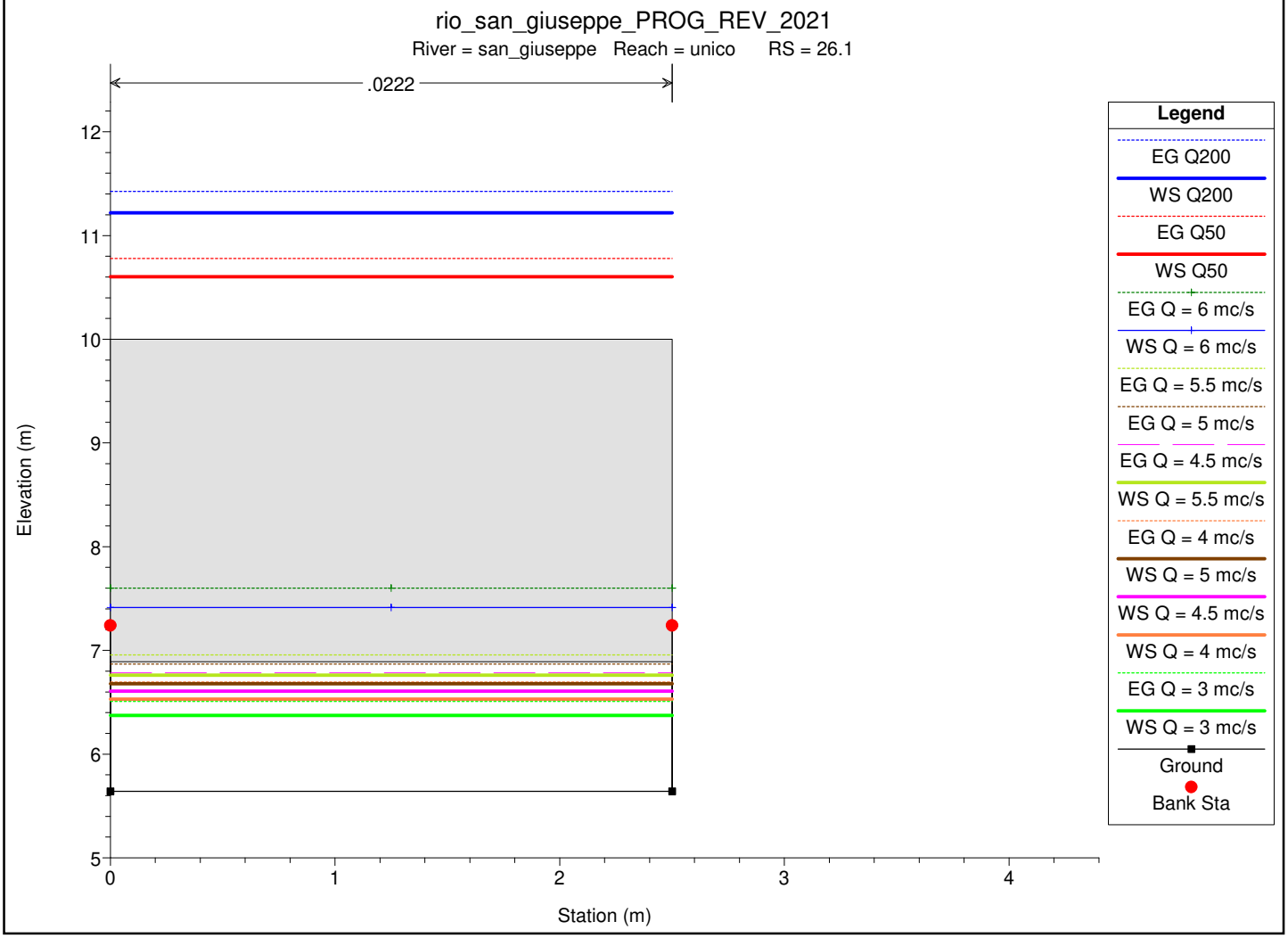

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



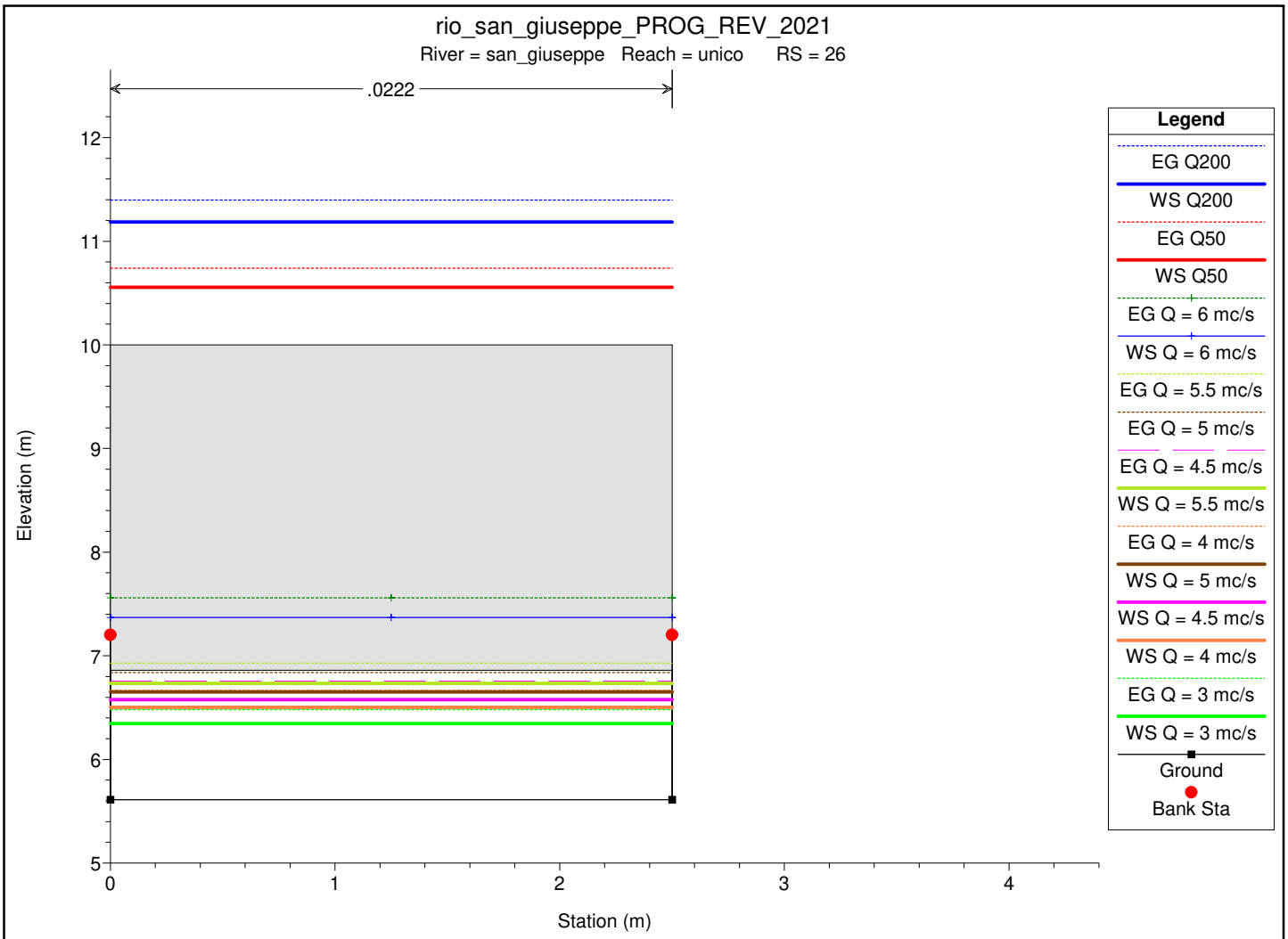



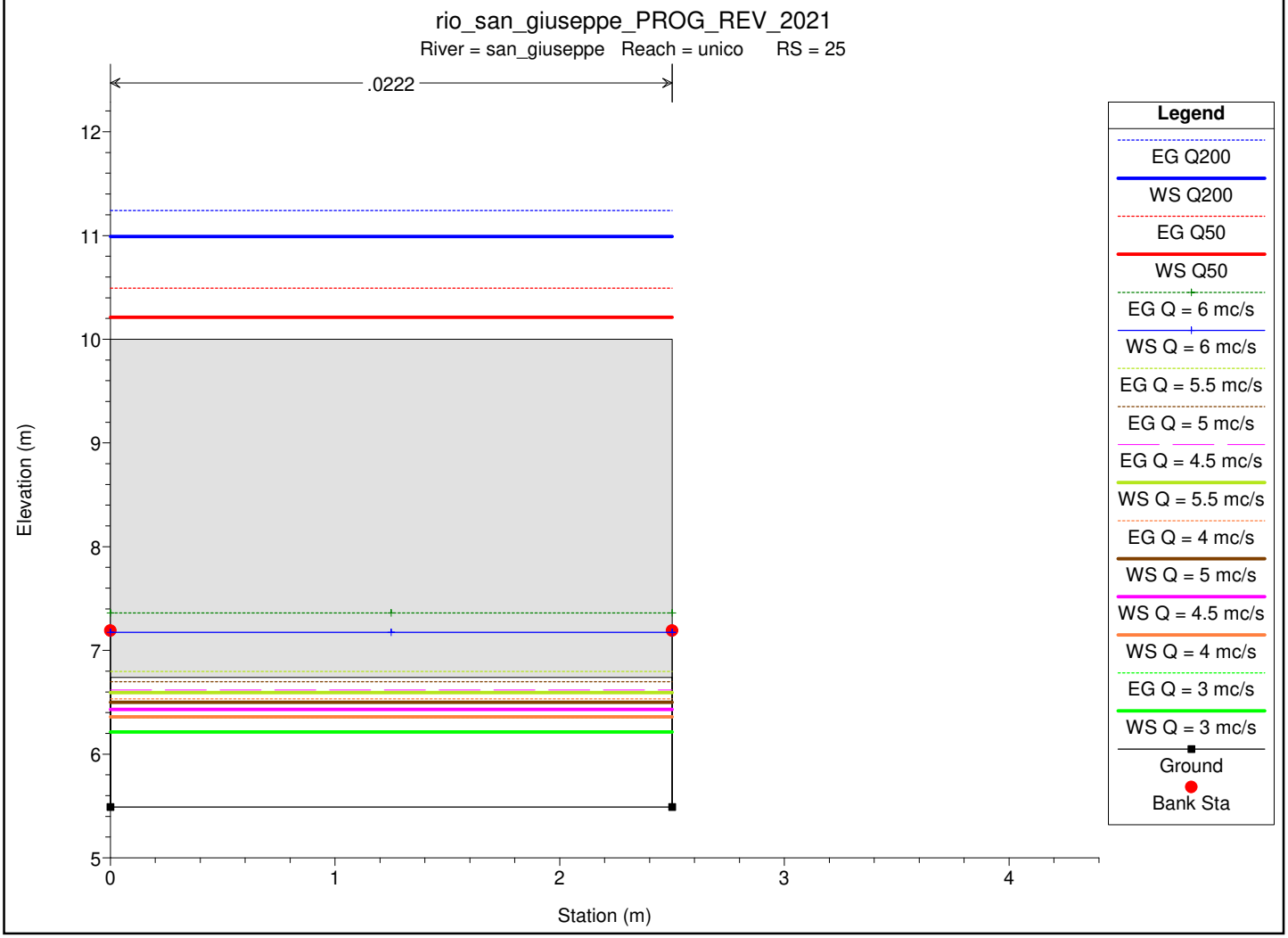

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



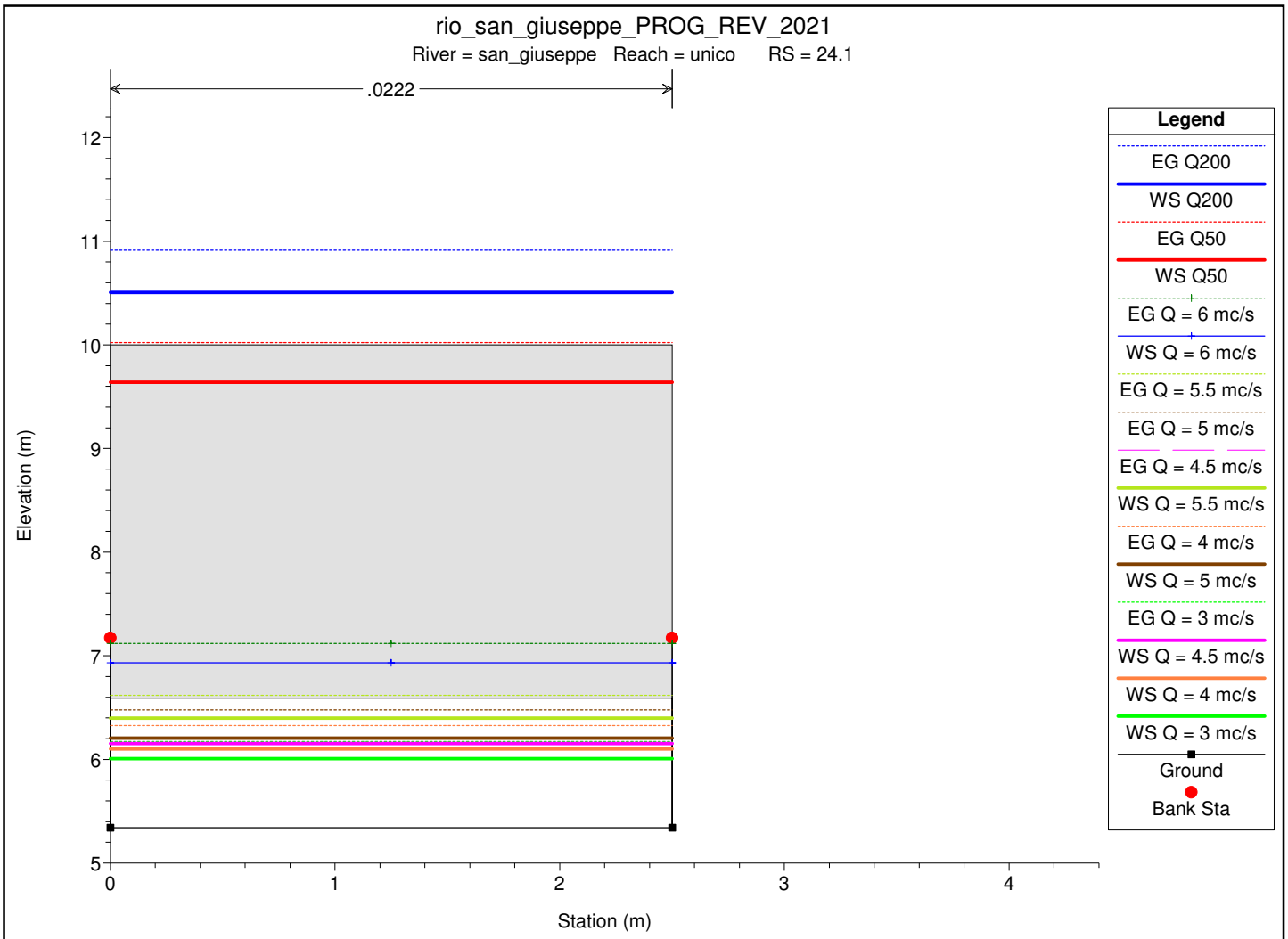



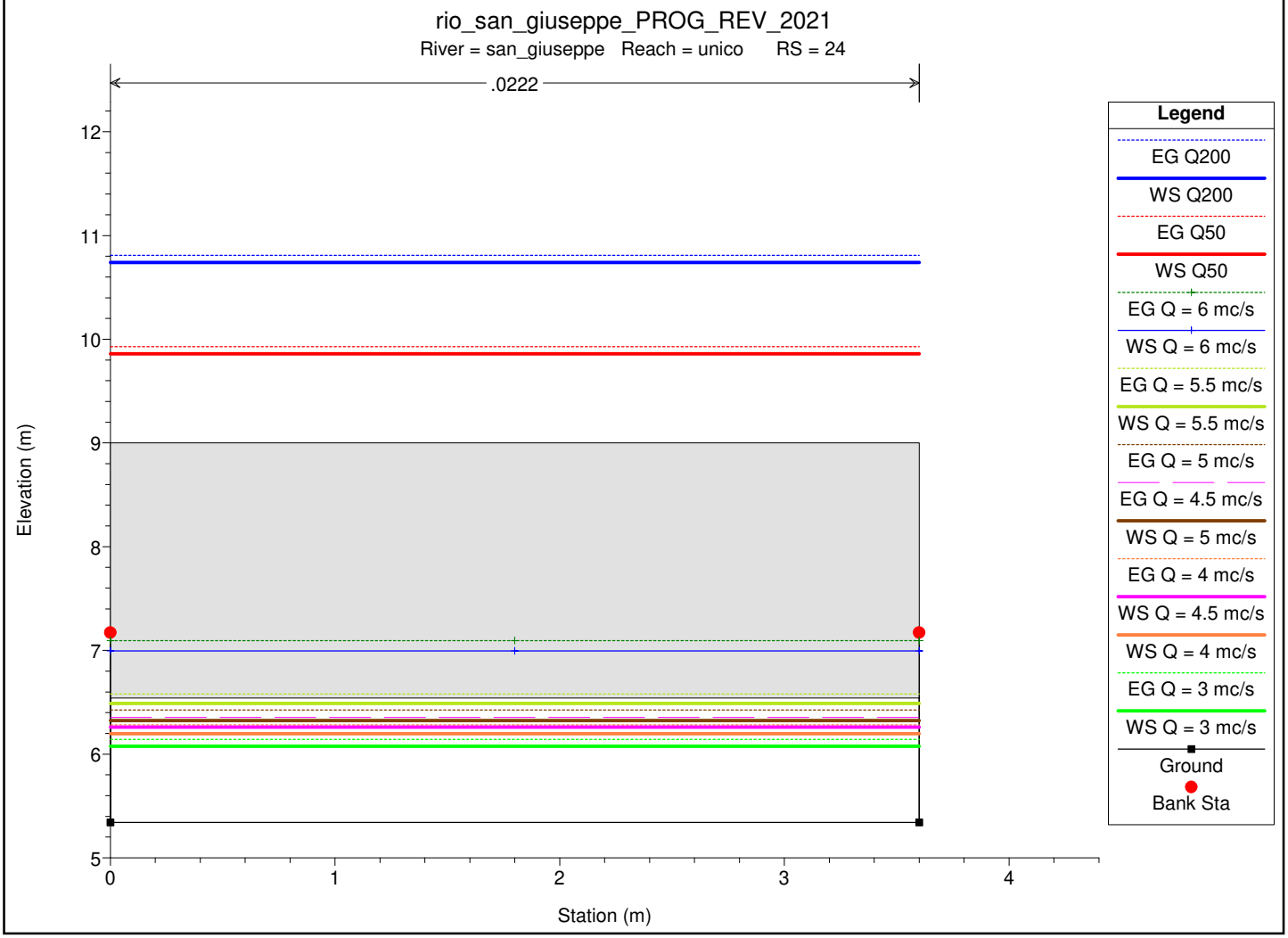

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



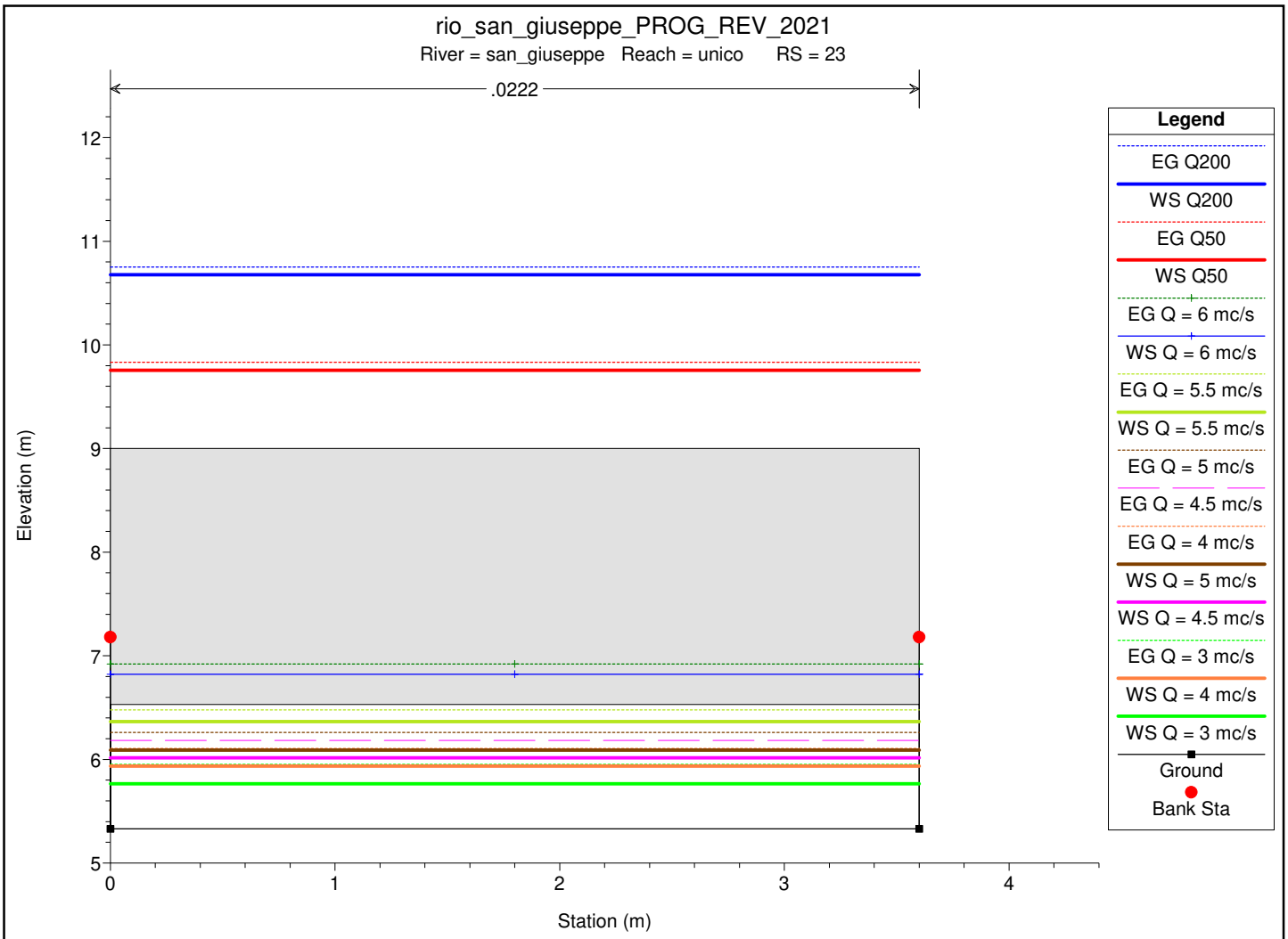



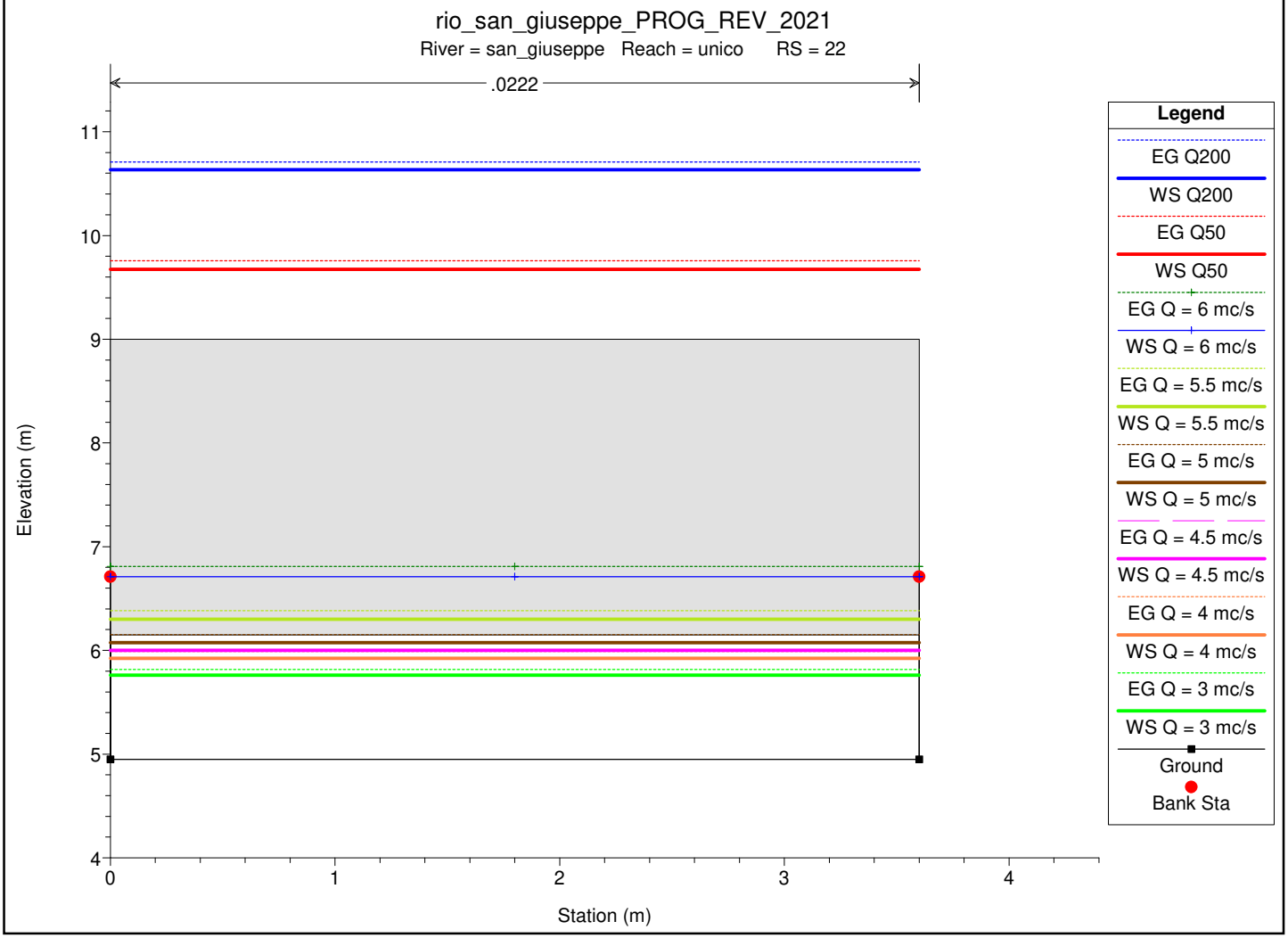

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



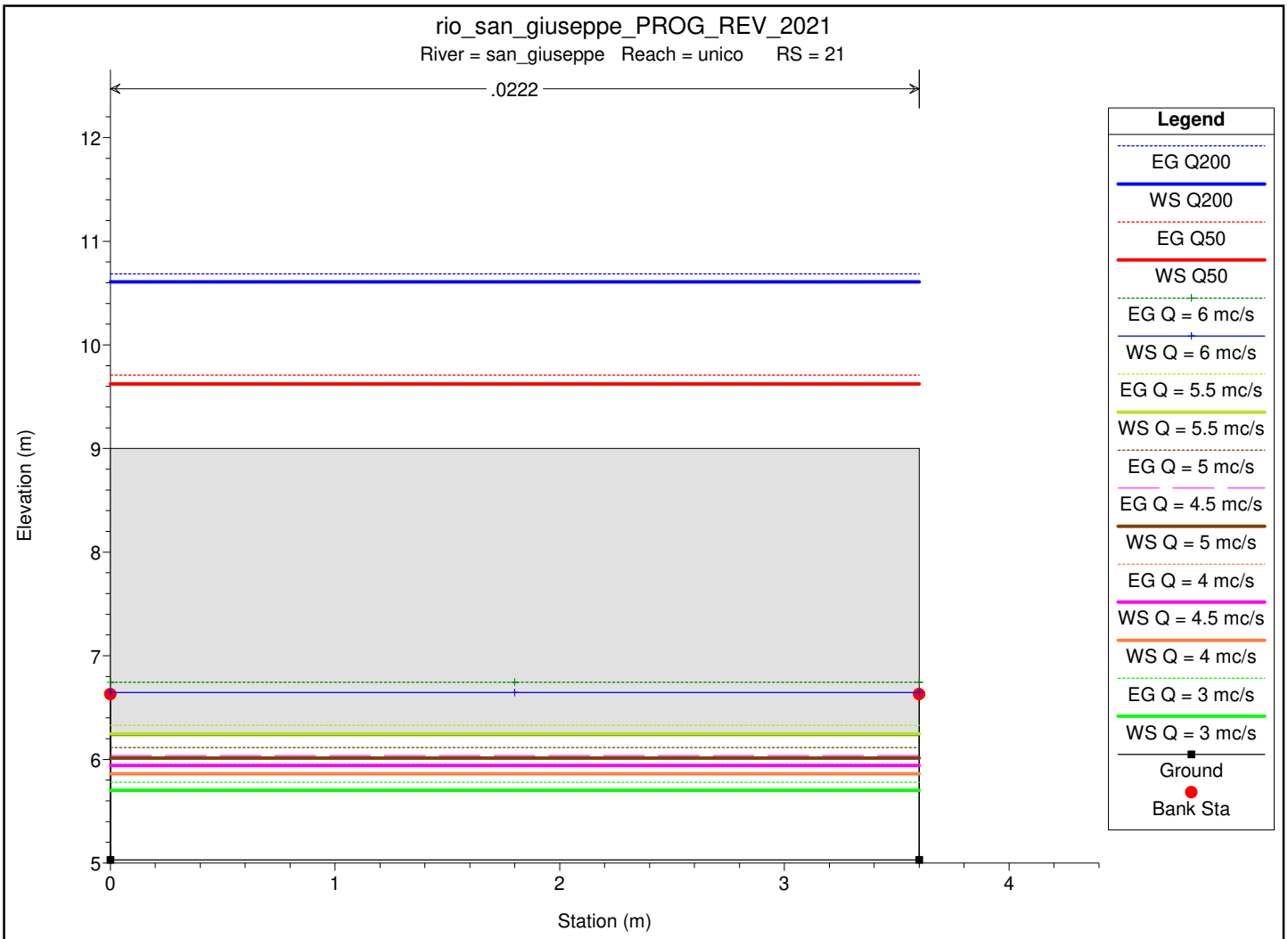



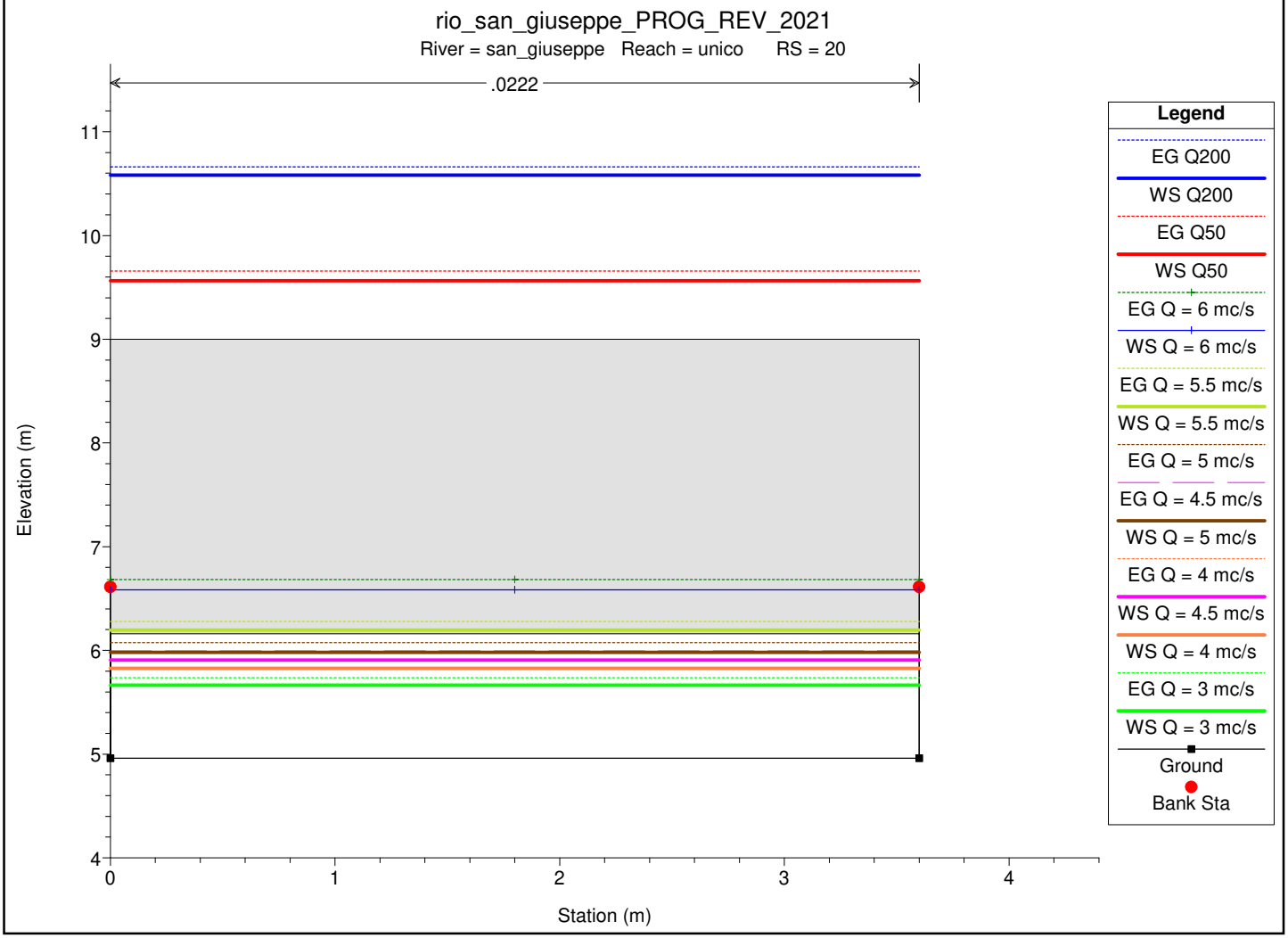

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



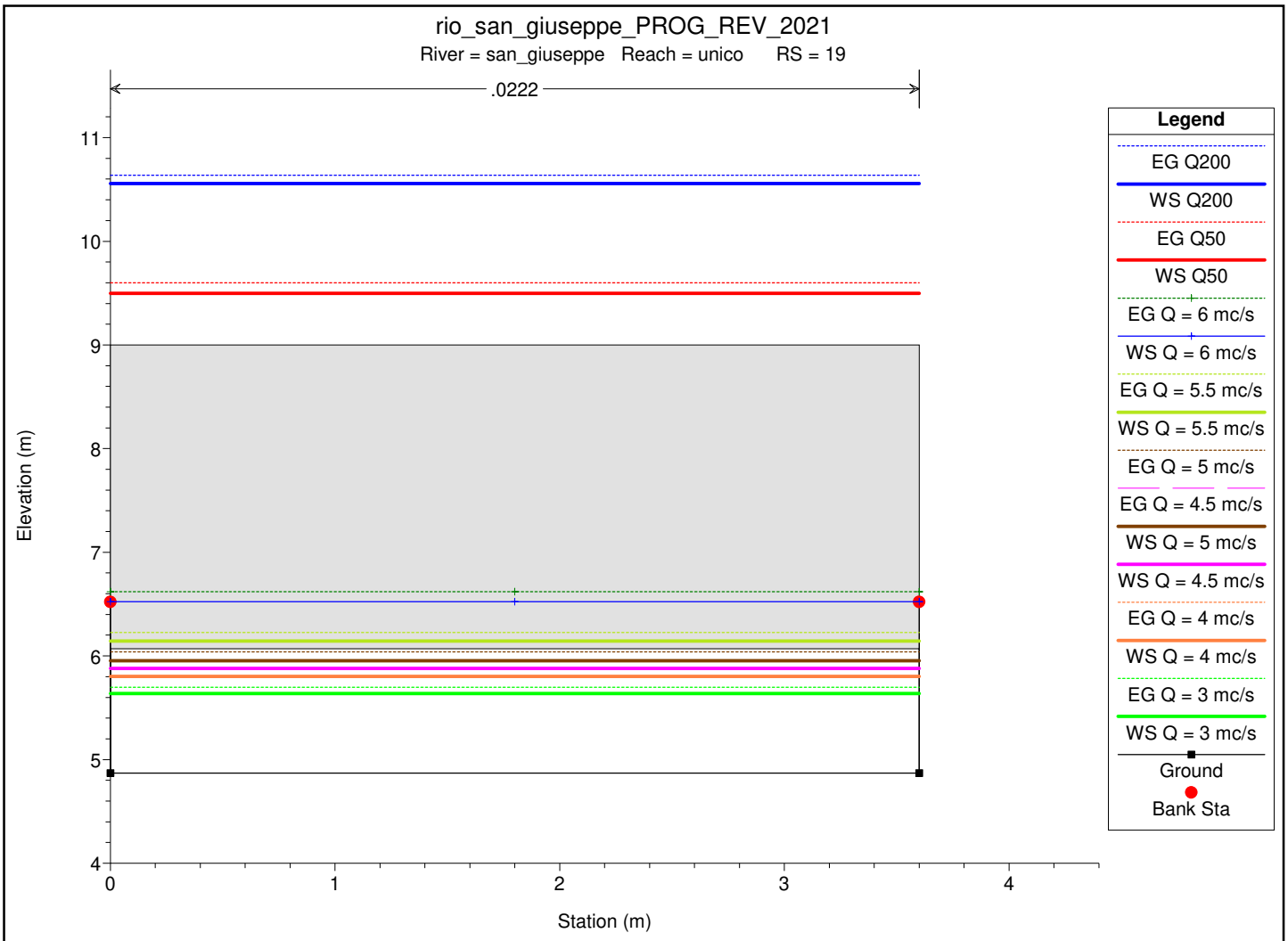



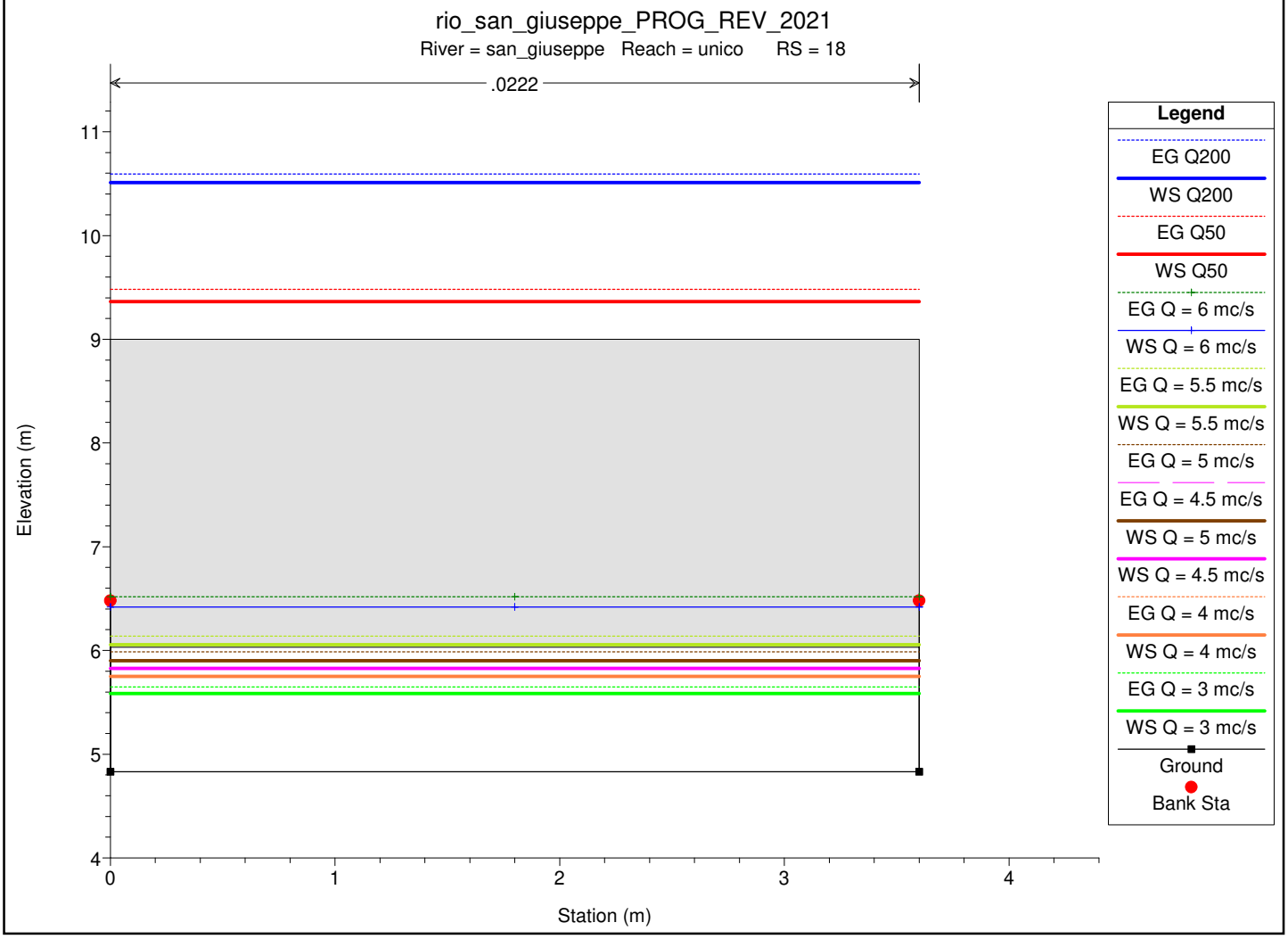

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



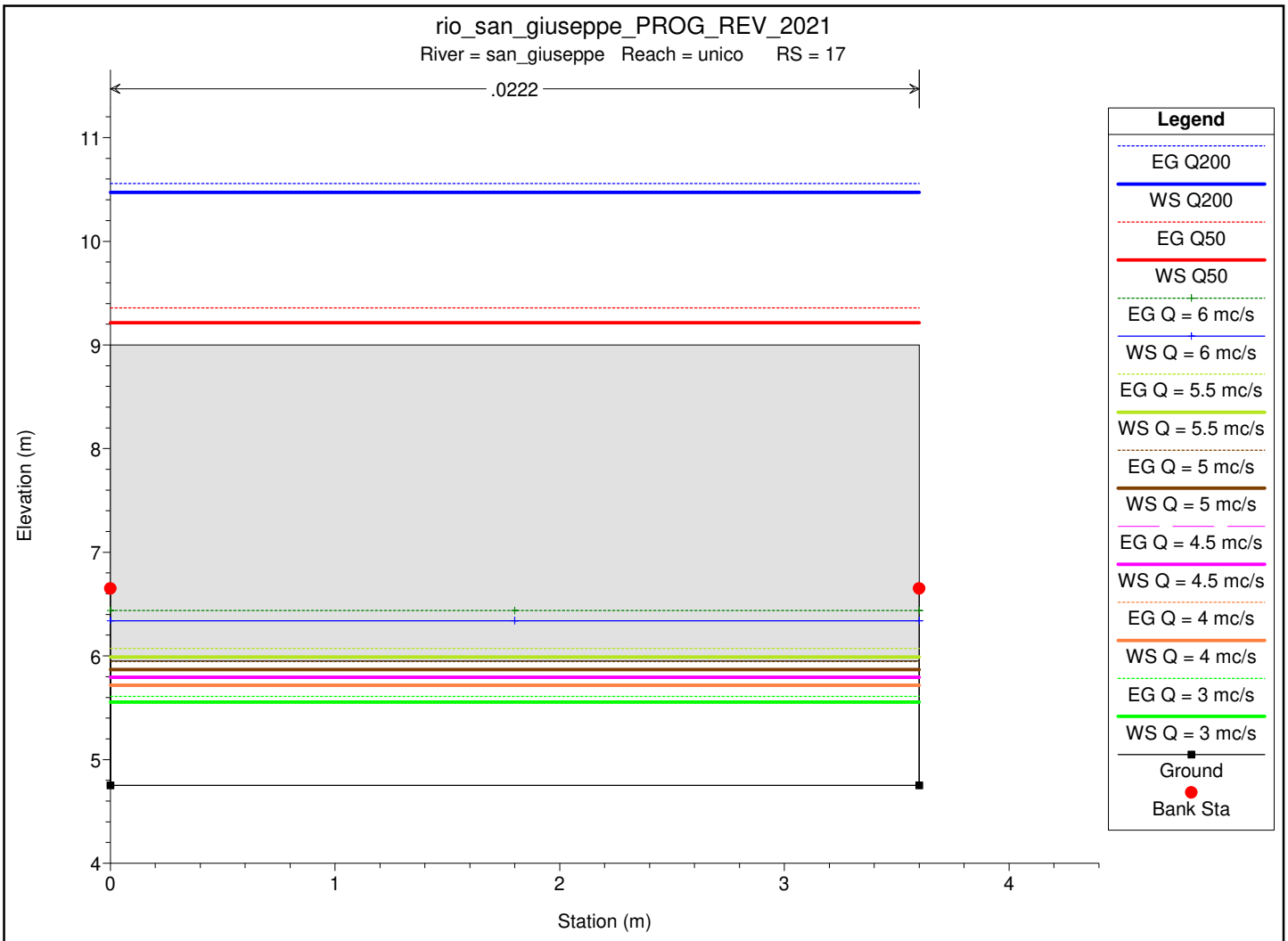



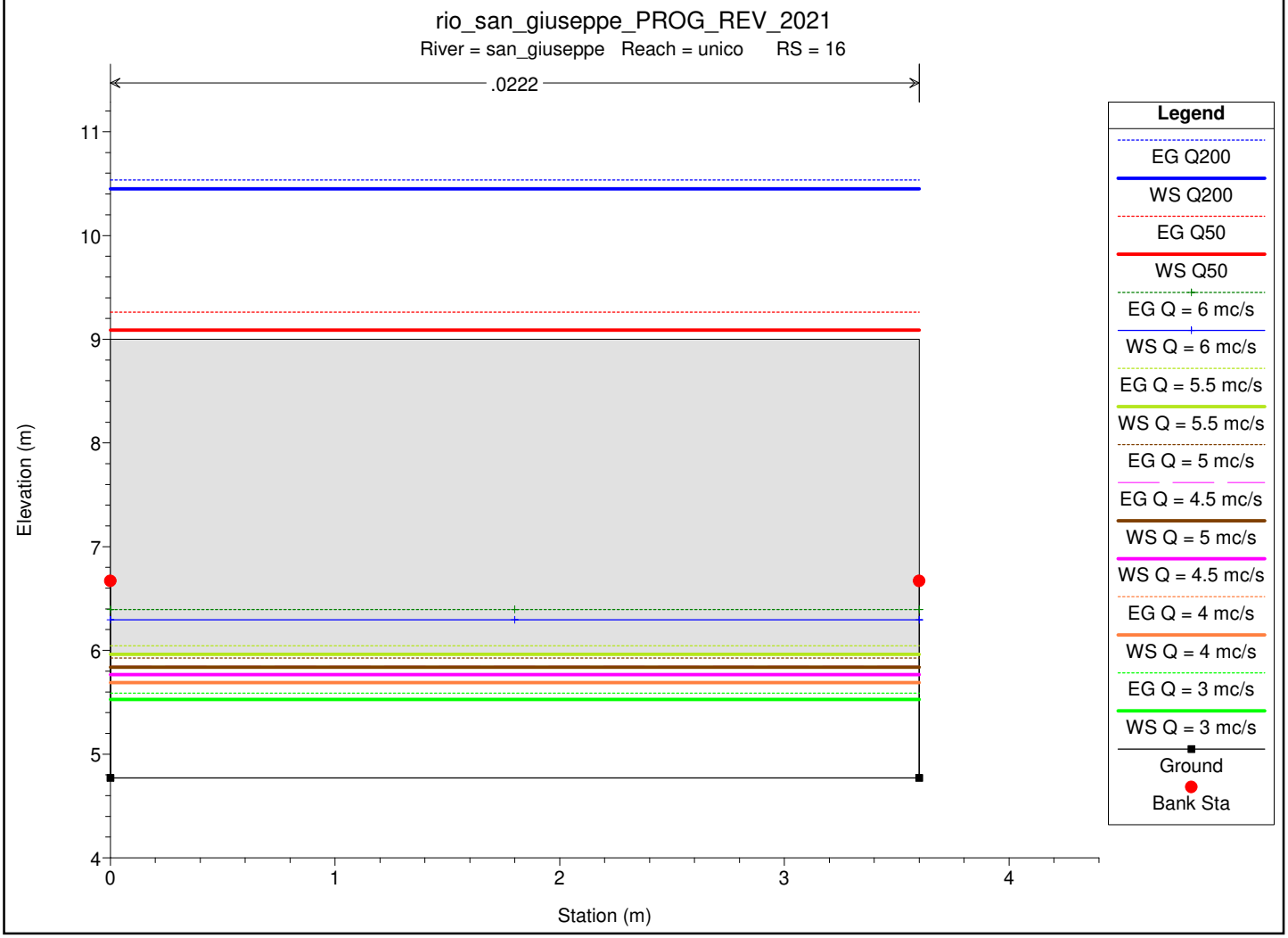

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



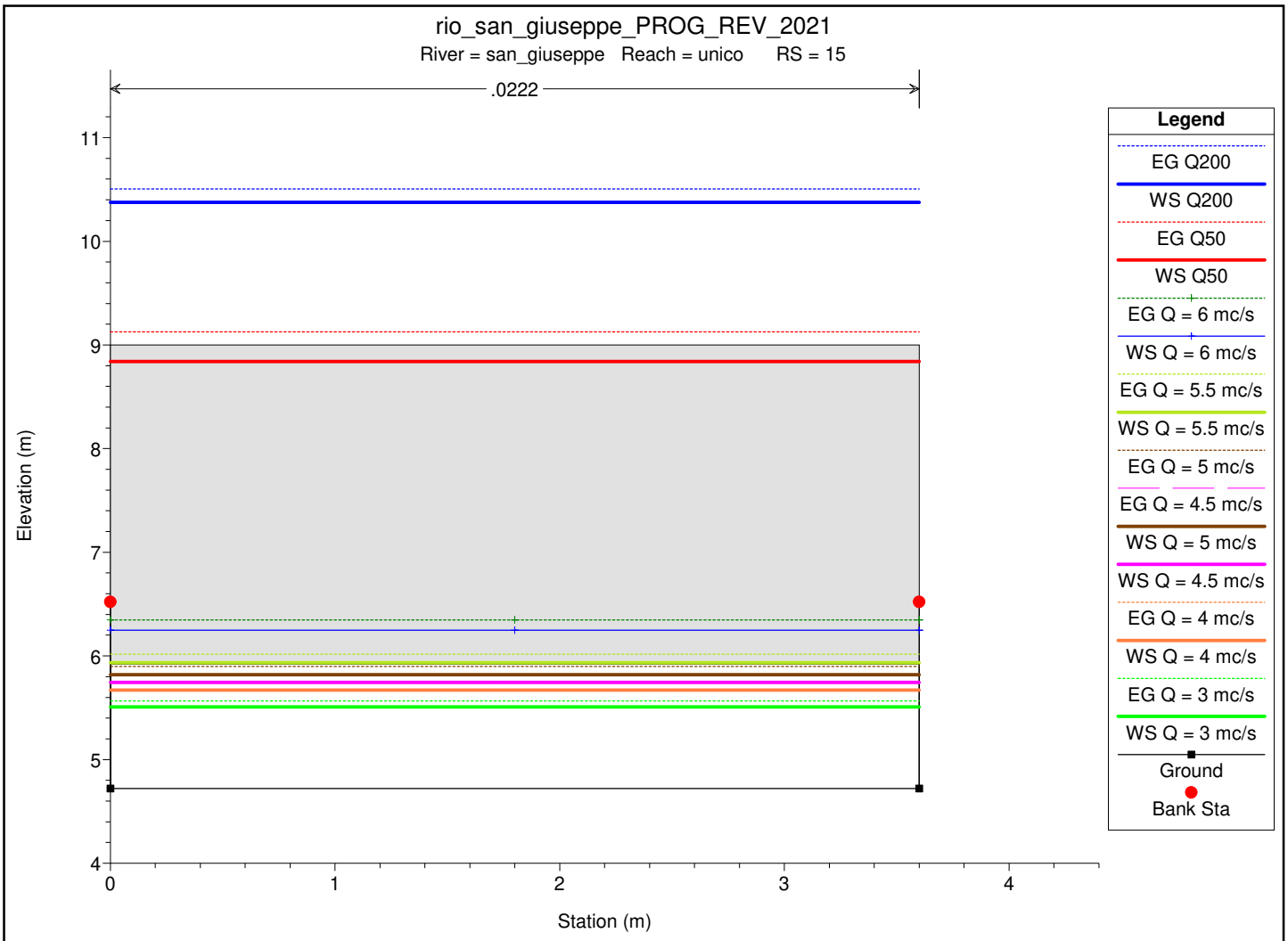



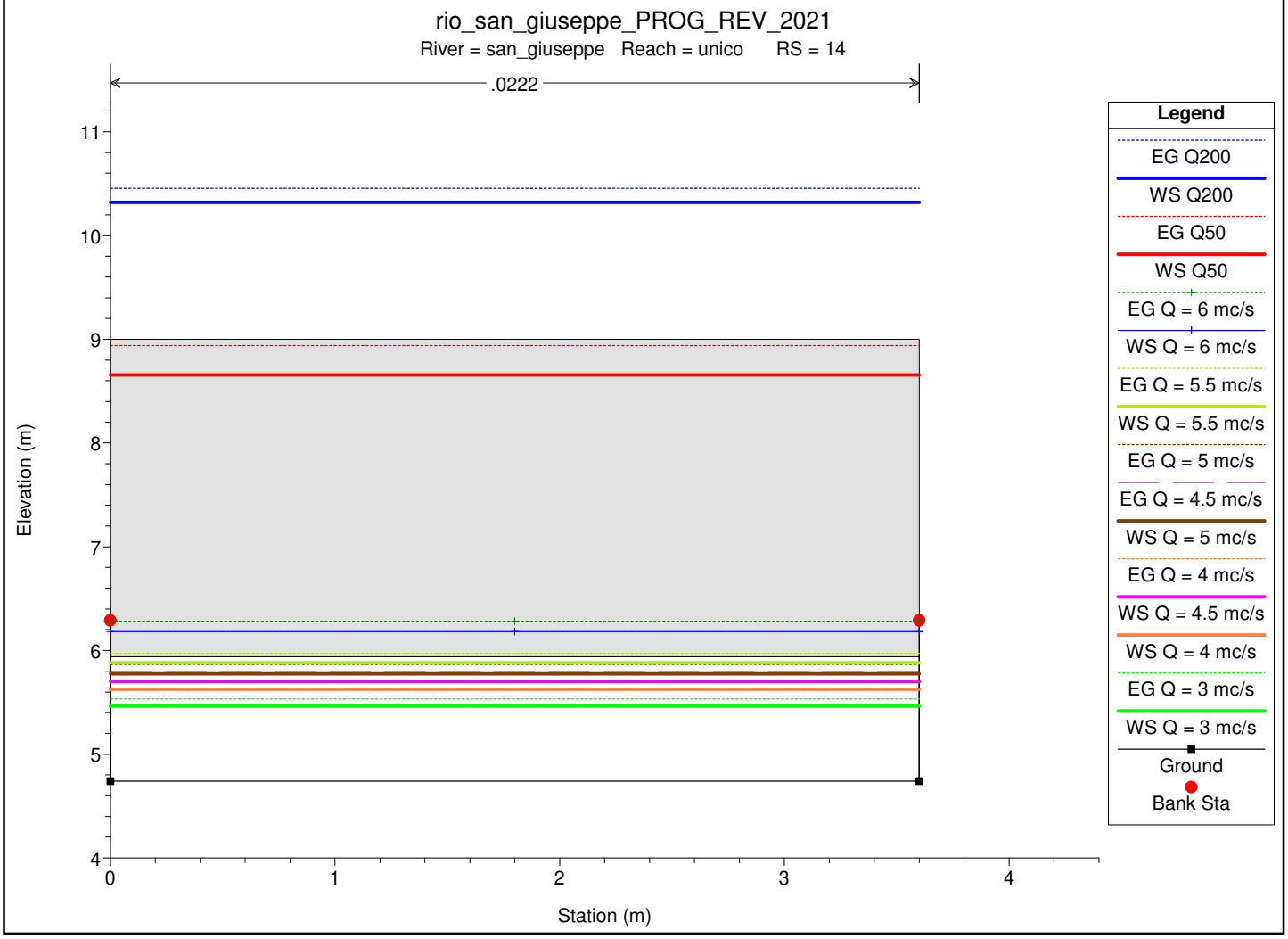

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



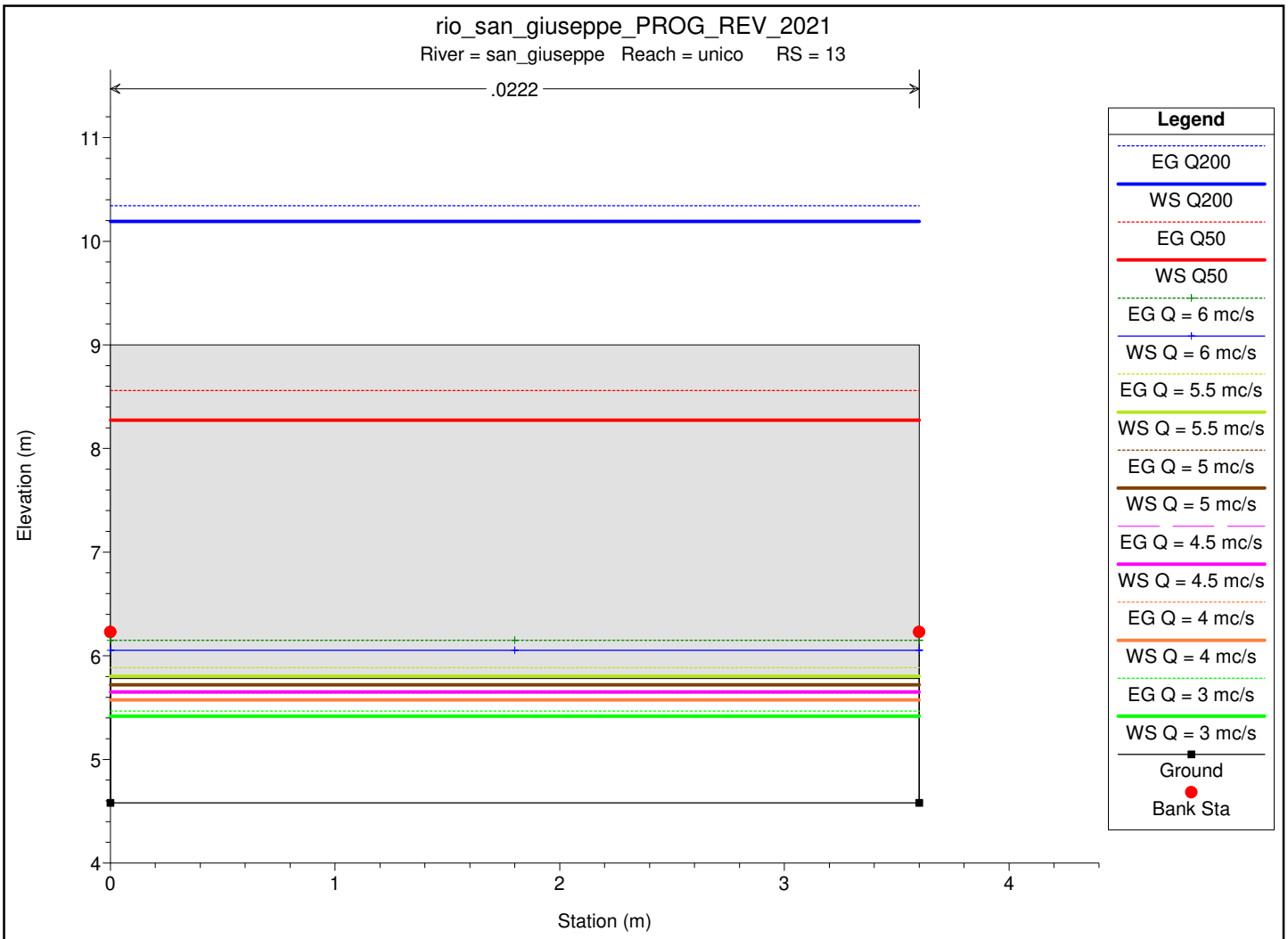



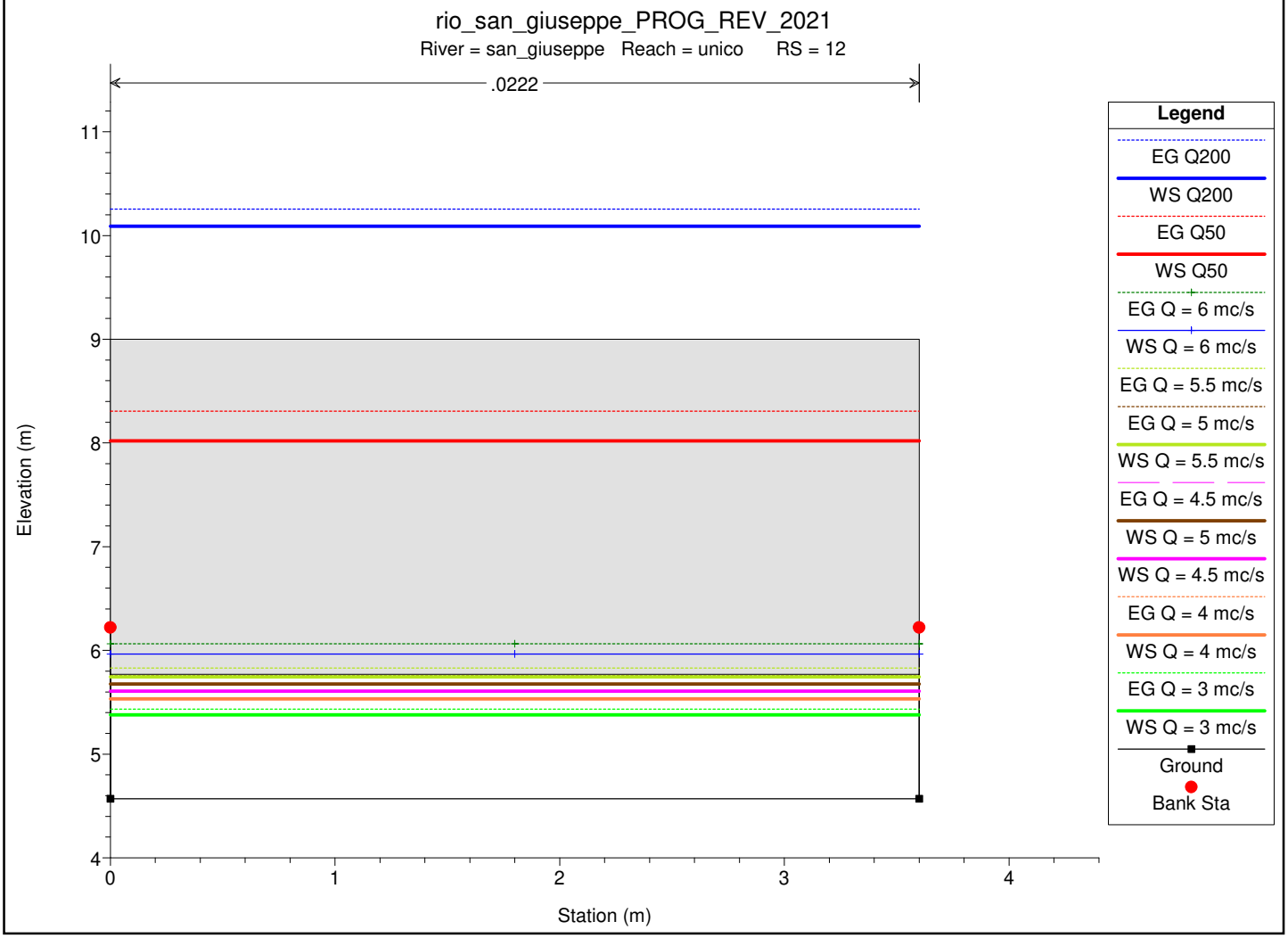

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



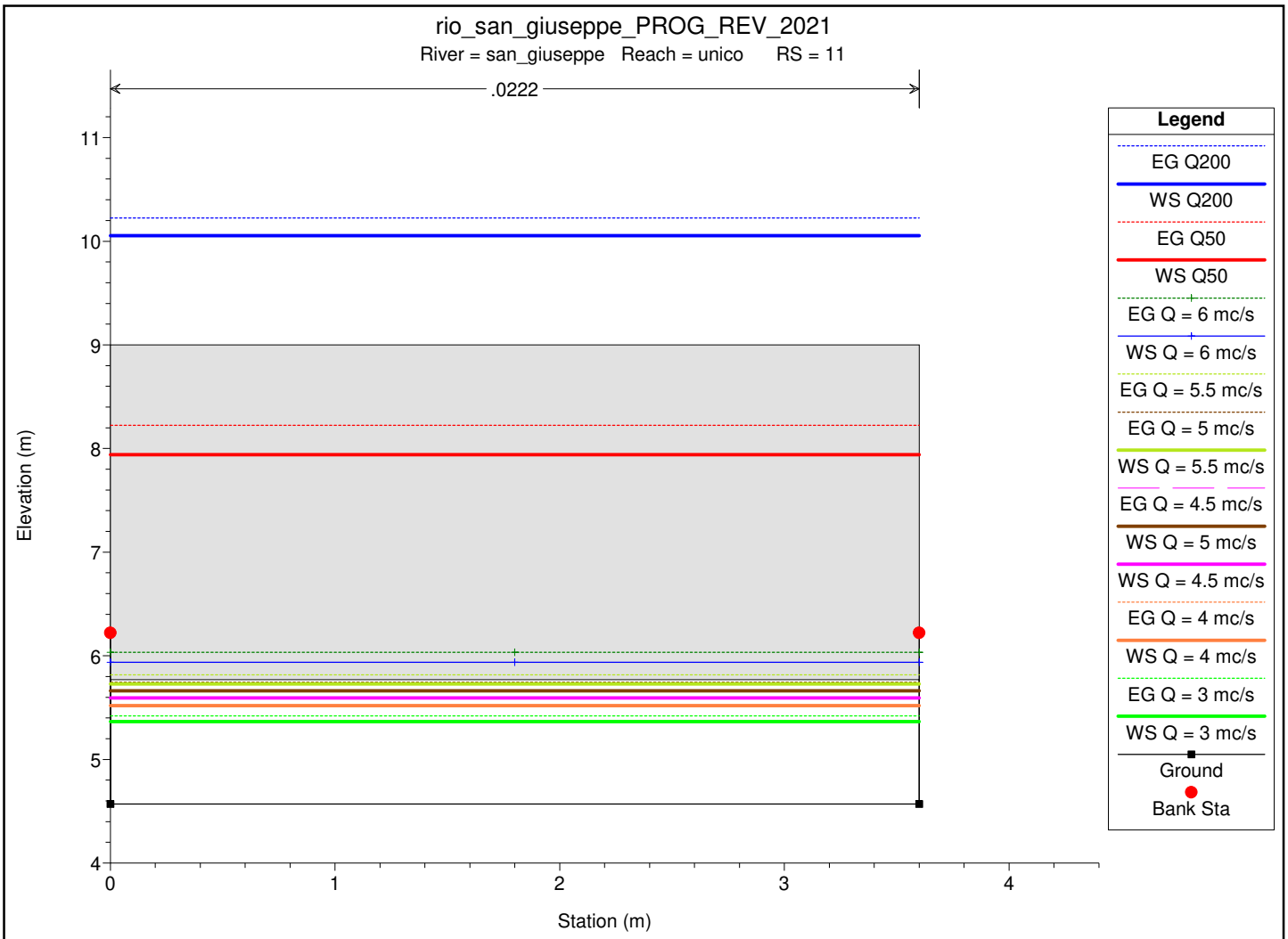



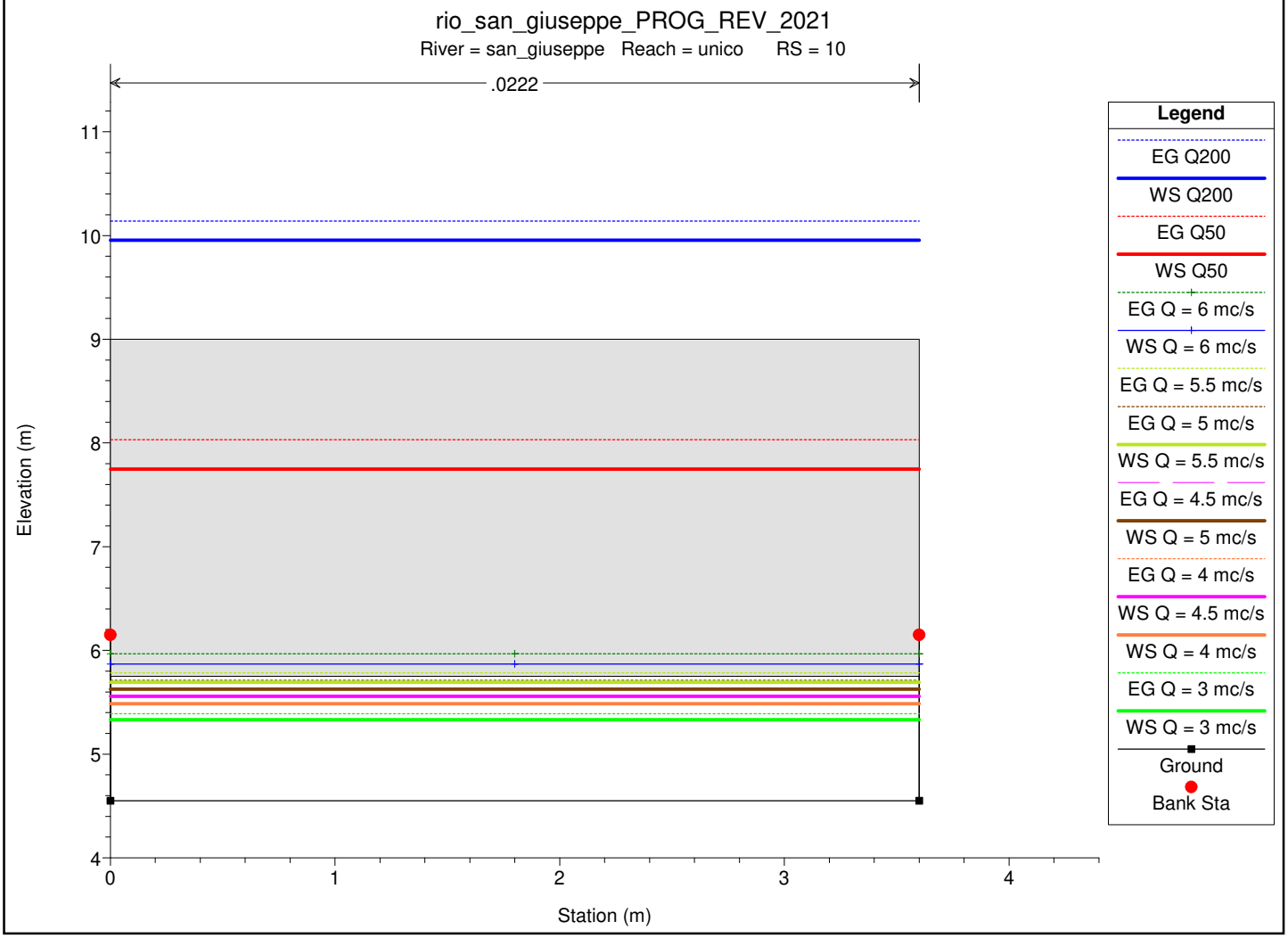

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



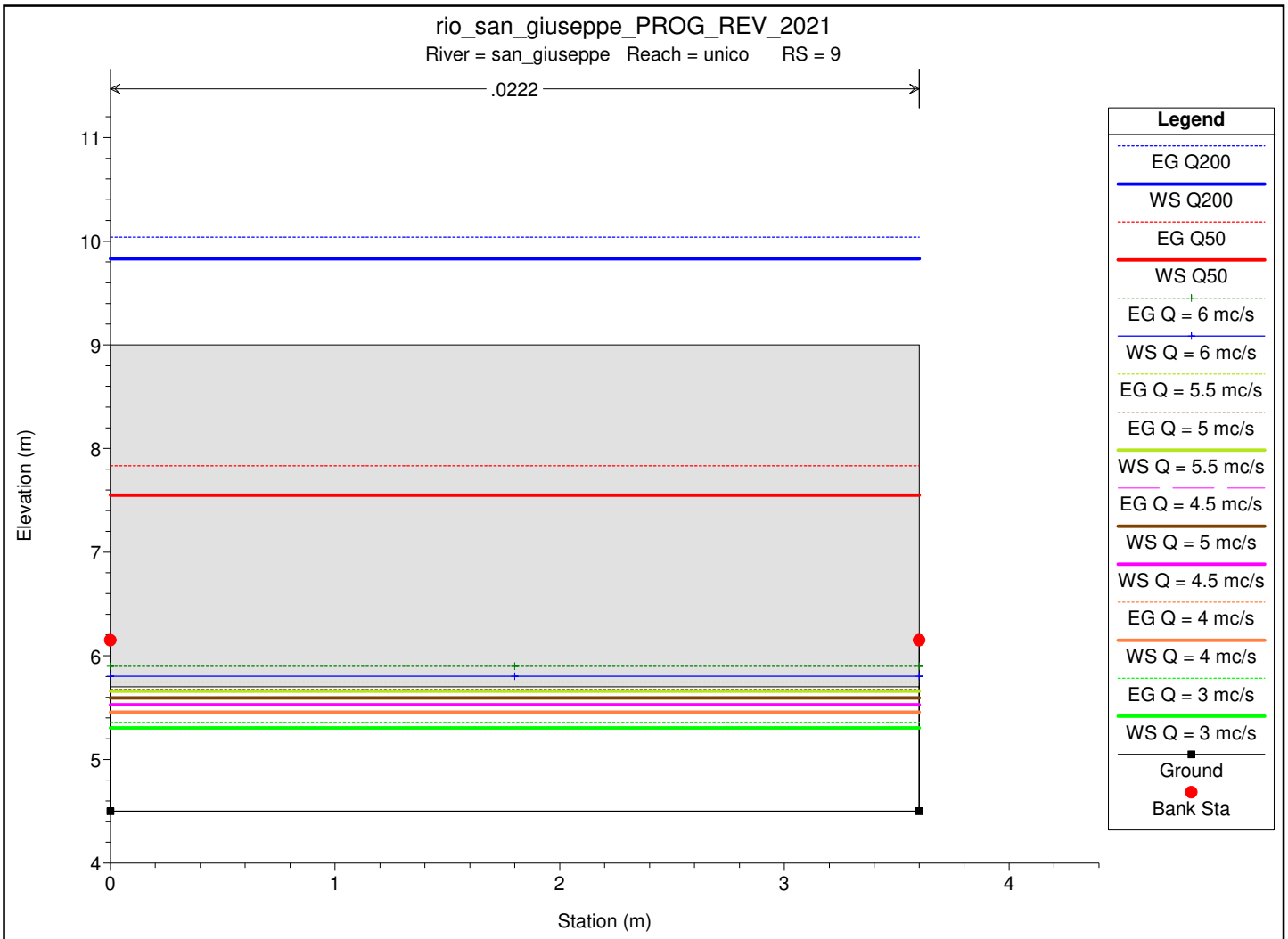



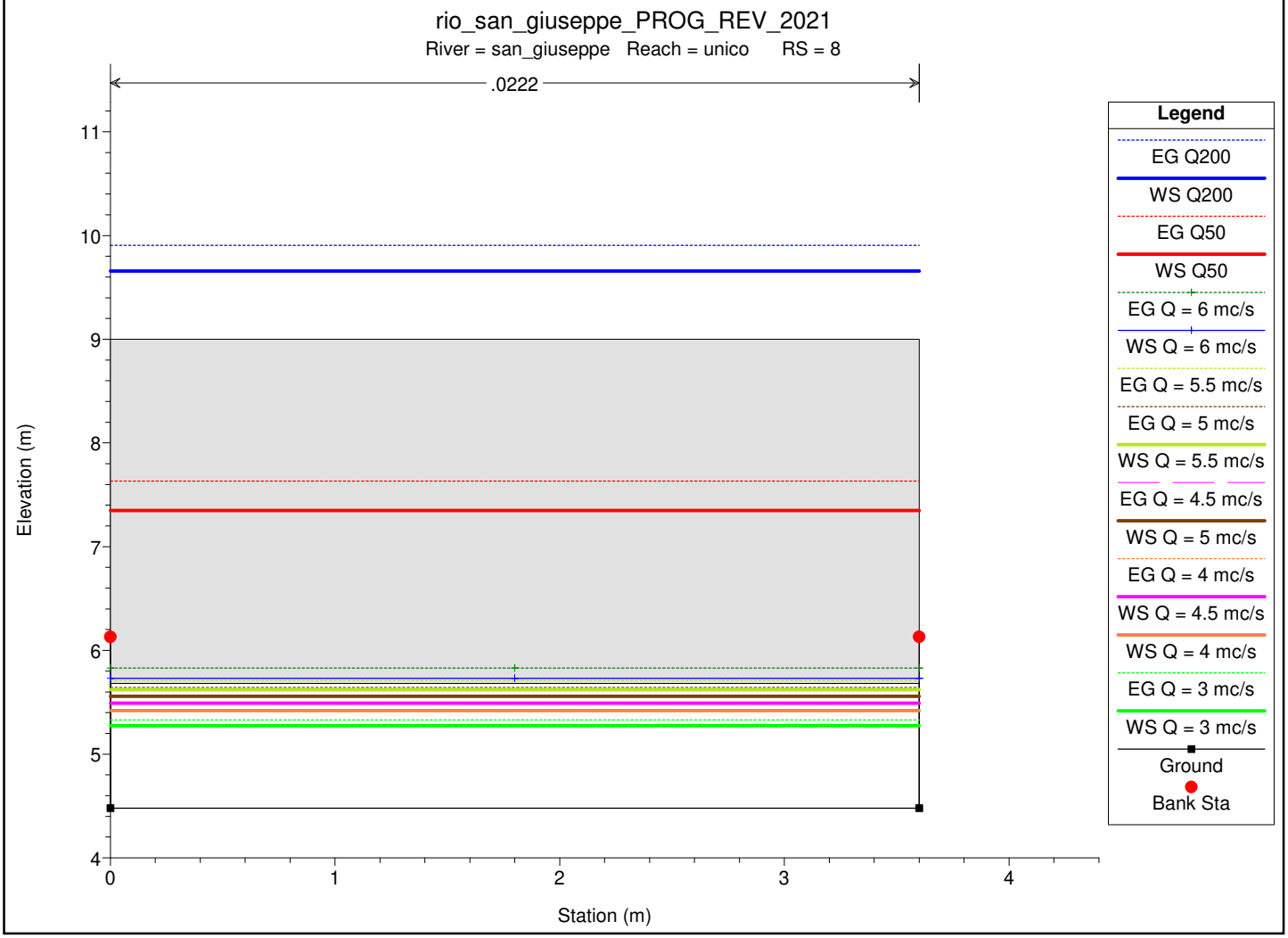

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



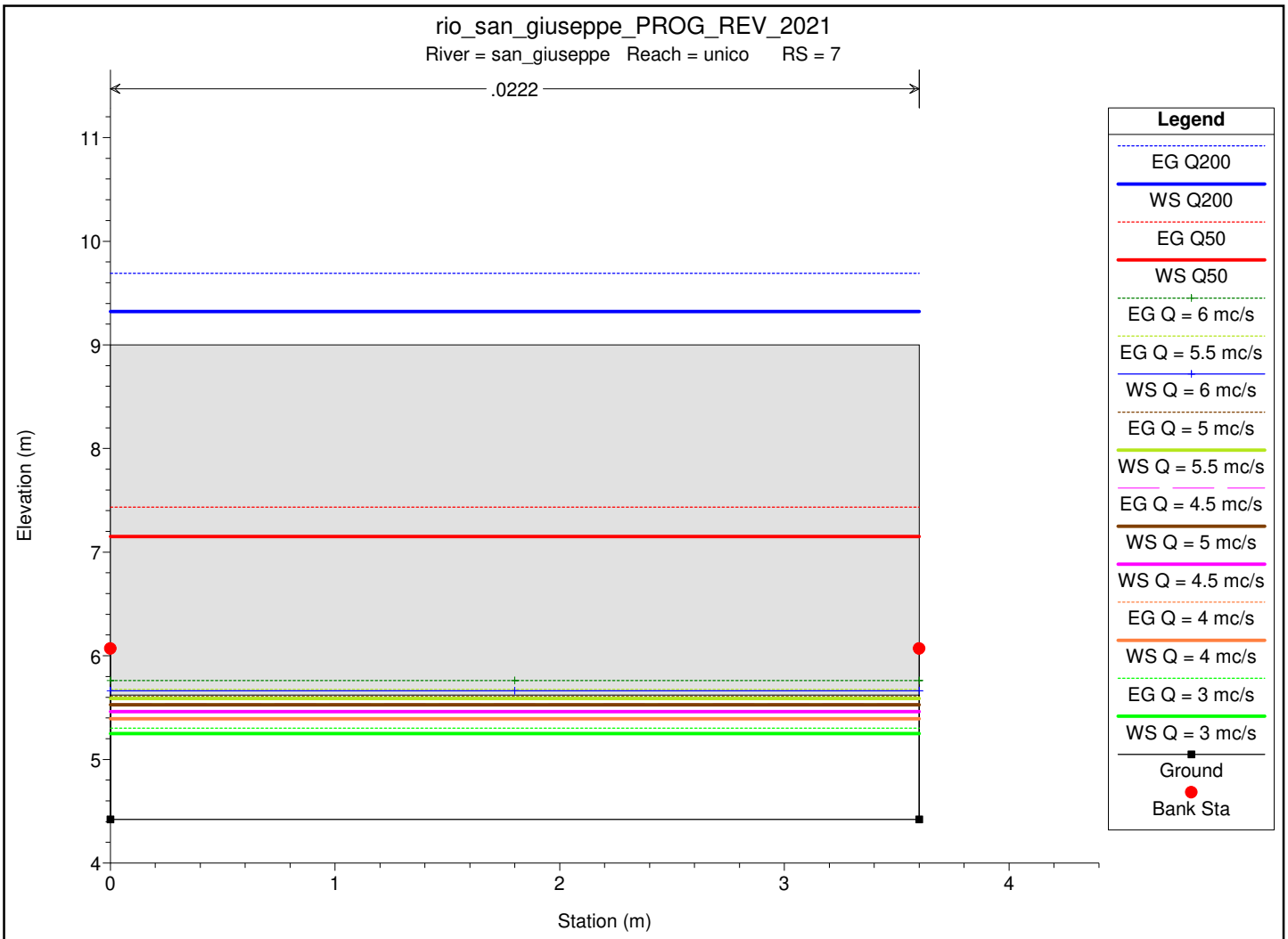



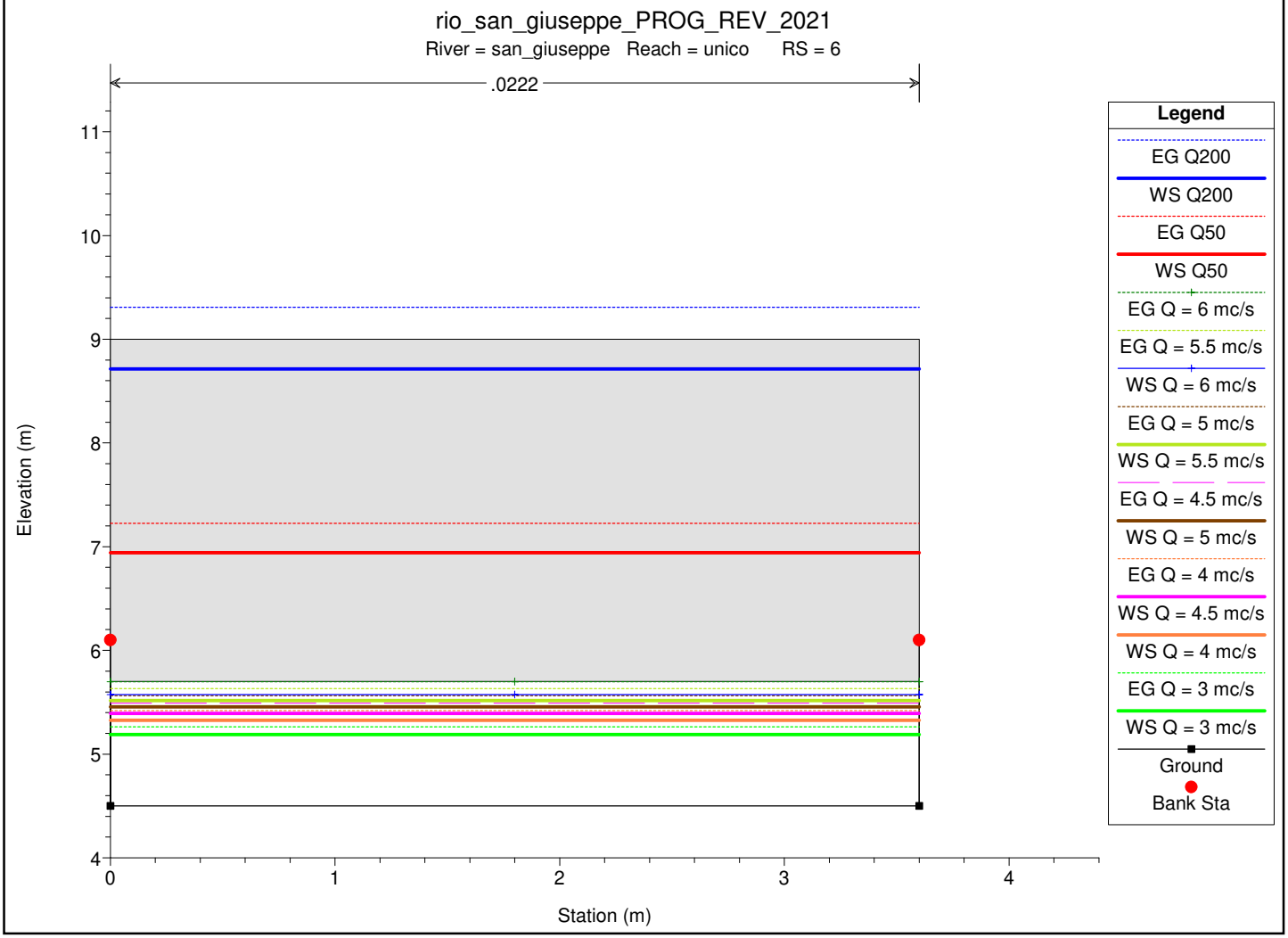

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



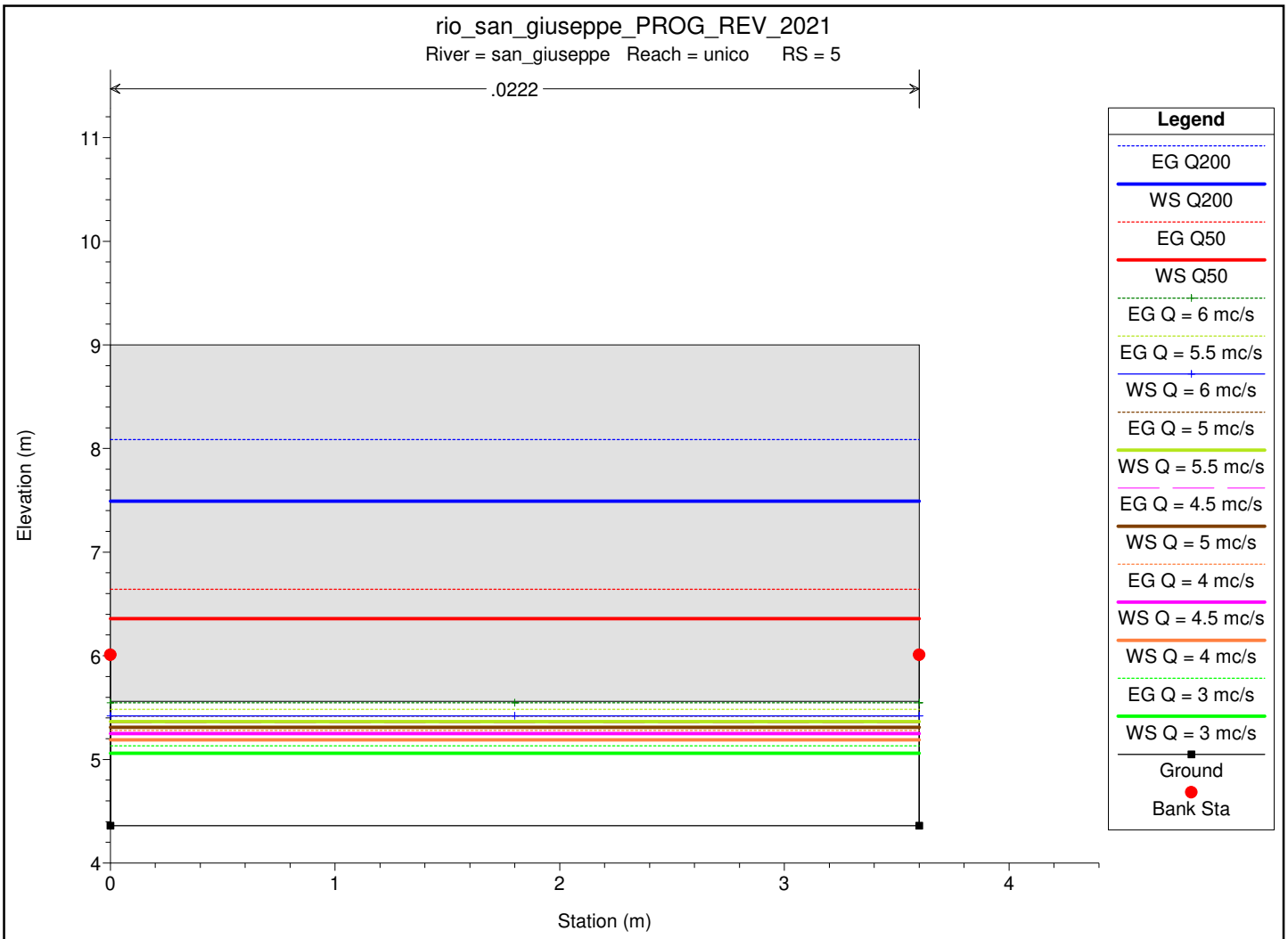



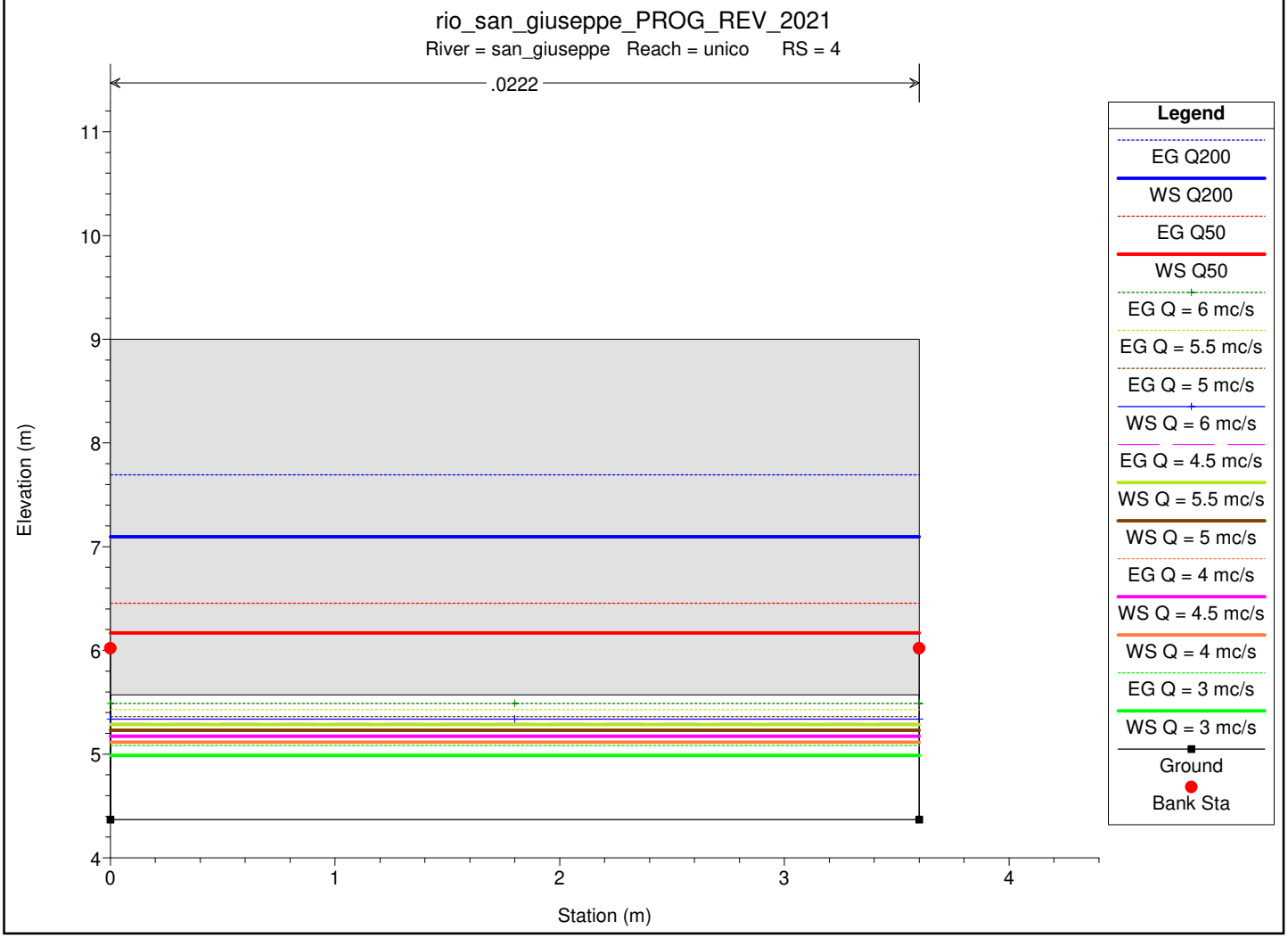

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



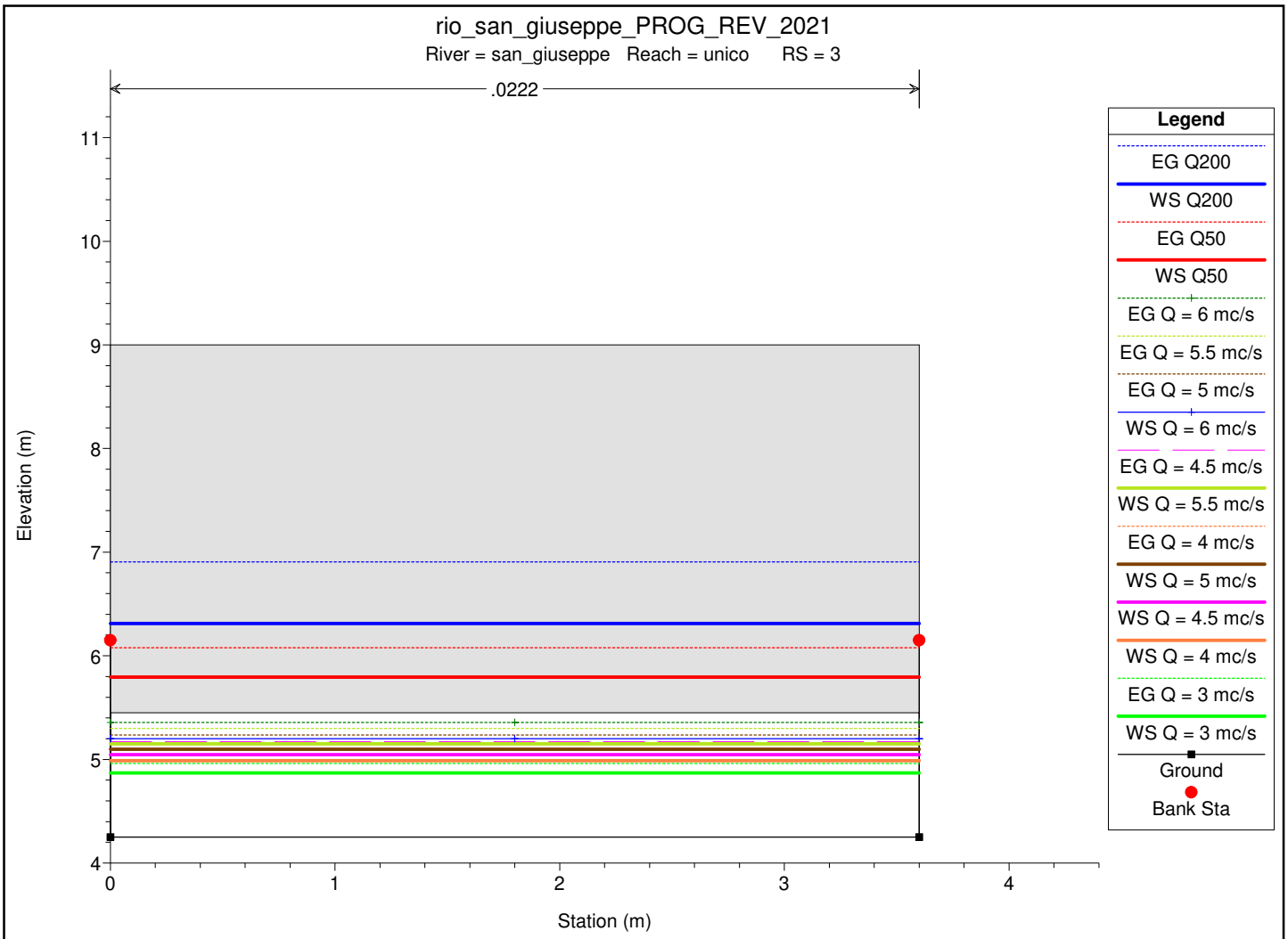



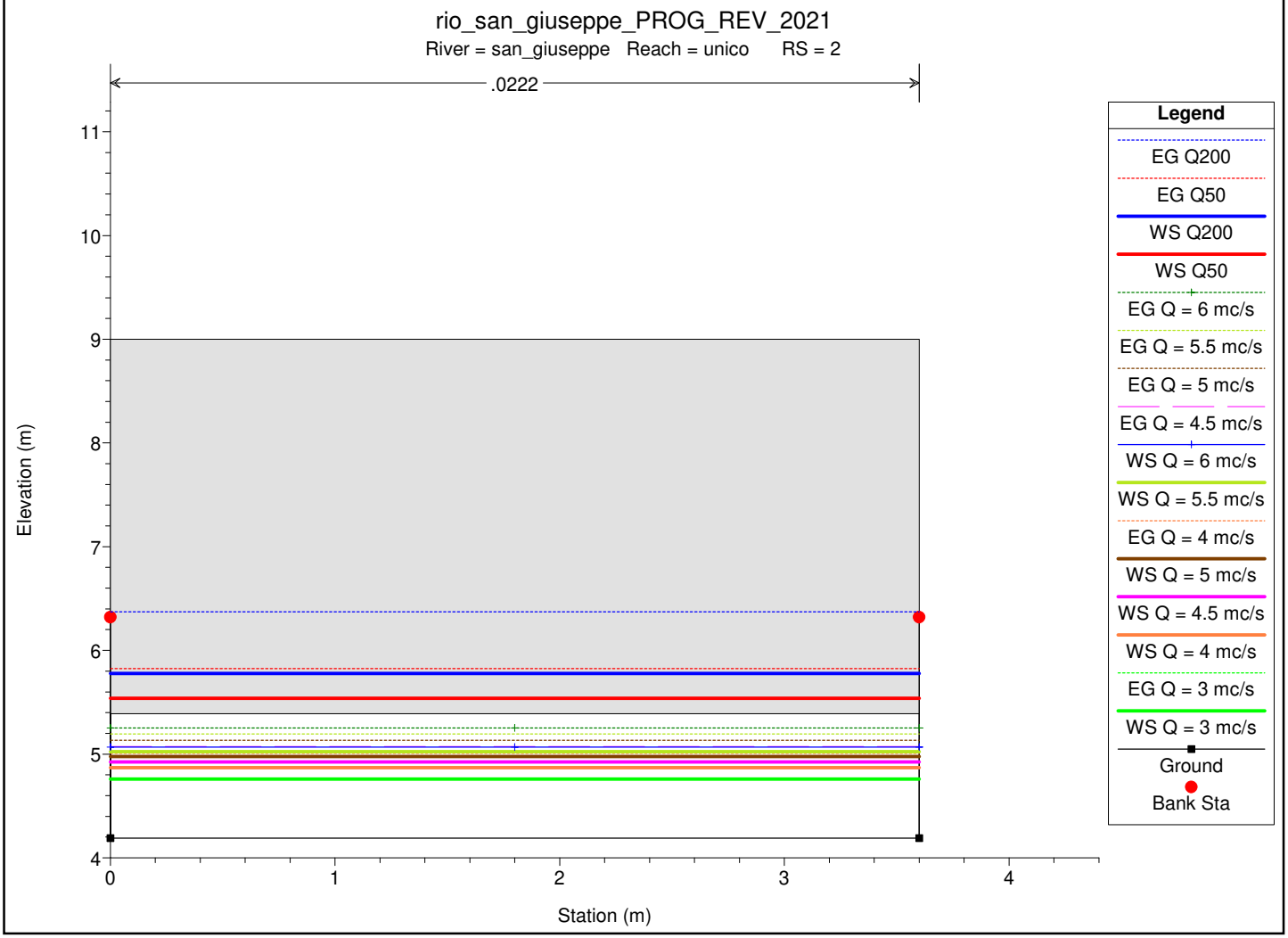

1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m



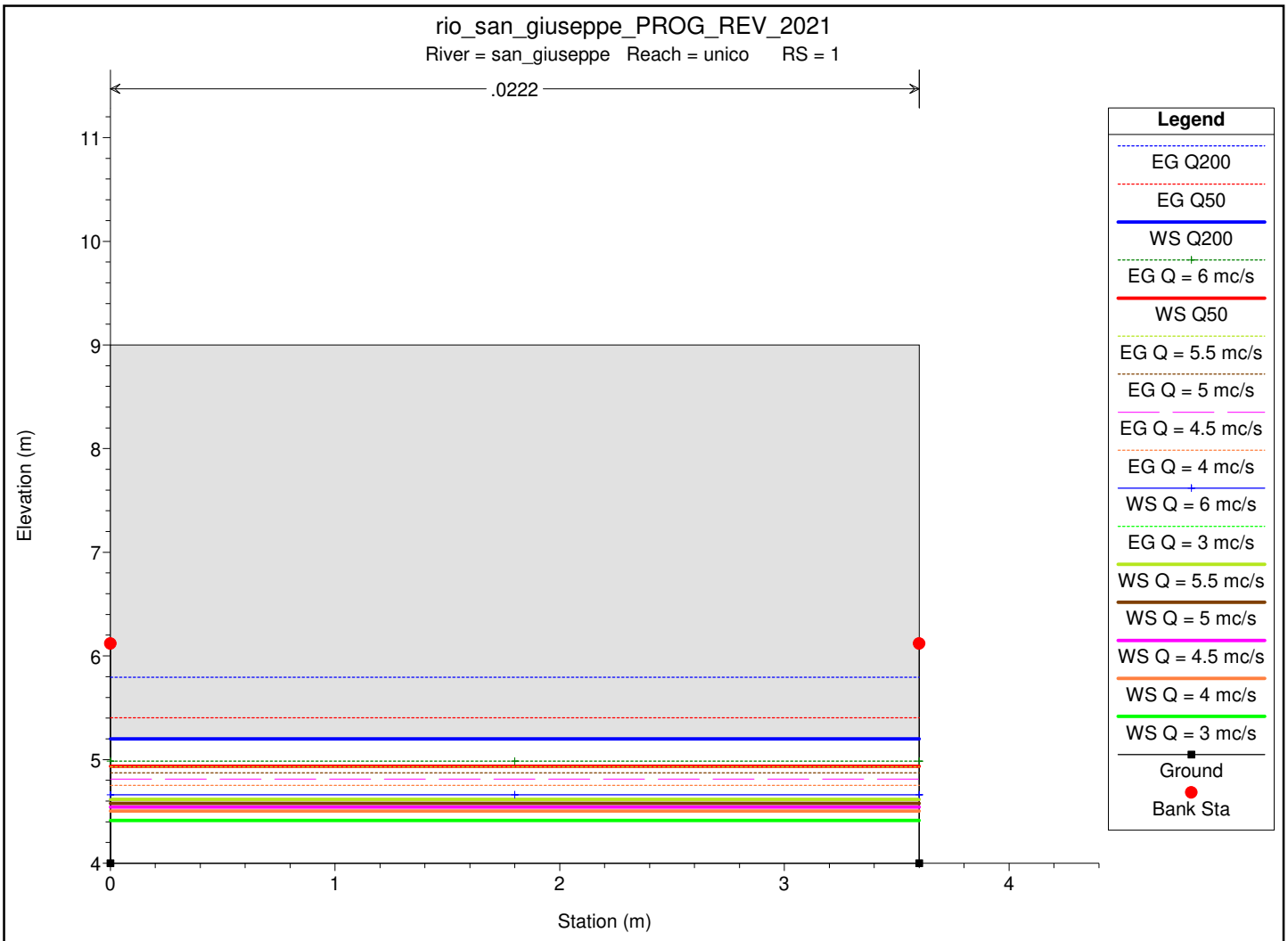




1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m




1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m




1 cm Horiz. = 0.3 m 1 cm Vert. = 0.65 m