Regione Liguria

Città Metropolitana di Genova

Comune di Casarza Ligure

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE D'ACQUA DAL TORRENTE BARGONASCO A SCOPO IDROELETTRICO NEL COMUNE DI CASARZA LIGURE PER LA RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DENOMINATO "GALLINARA"

PAGI C. ltd

Sede Italia:
Via Adda n° 24
10098 - Rivoli (To)
Tel *011-9591745*
Fax *011-9544063*
e-mail studio.dellacasa.ingegneri@gmail.com

Pagi Corp LTD
Legale Rappresentante
Dellacasa Massimiliano

IL PROGETTISTA

Dott.Ing. **Giuseppe Dellacasa**
N° 13655 Albo Ingegneri
Provincia di Torino
C.F. DLL GPP 39C19 F080A

Dott. Ing. DELLACASA G.
Ord. Ingegneri Torino N° 13655
Abilit. Secondo le disp. In vigore
TO 13655 I0111

I RICHIEDENTI

IDRO DIPA S.R.L.
Via M.Staglieno 10/2
16128 Genova (GE)
P.I. 02679920997

PAGI Corp. ltd - P.I. 11604980018 R.E.A. n° TO -1226763 - C.C.I.A.A. Torino - Sede Legale London - Churchfield Road 47

SCALA 1:100	*Oggetto:* Verifica Hec-Ras	*ELAB.* C
Riferimento 1116		
Data Maggio 2022		

Sommario

1. Modellazione Idraulica 2
1.1. Premessa 2
1.2. Stima delle portate di verifica 3
1.3. Il software USACE HEC-RAS 4
1.4. Analisi di sensitività 5
1.5. Condizioni idrauliche di simulazione 5
1.5.1. Determinazione dell'estensione longitudinale e trasversale del tratto da modellare 5
1.5.2. Condizione idrologica al contorno di monte e di valle 7
1.5.3. Condizione di moto per la verifica 7
1.5.4. Caratterizzazione della scabrezza dell'alveo e delle aree di esondazione 7
1.5.5. Tipologia di moto 8
1.5.6. Simulazioni condotte ed elenco componenti modello HEC-RAS 8
1.6. Risultati 10
1.6.1. Valutazioni generali 10

1. Modellazione Idraulica

1.1. Premessa

In questa fase del progetto viene realizzato un modello idraulico monodimensionale del corso d'acqua denominato Torrente Petronio, esteso in modo sufficiente da poter essere rappresentativo e significativo per la valutazione dei livelli idrici che si instaurerebbero in prossimità dell'opera di presa e derivazione dell'impianto idroelettrico. Si riporta in Figura 1 lo schema dell'impianto, con indicazione del punto di presa e di restituzione, cartografata su Carta Topografica Regionale 1:5000 ufficiale della Regione Liguria.
(fonte dati: https://geoportal.regione.liguria.it/)

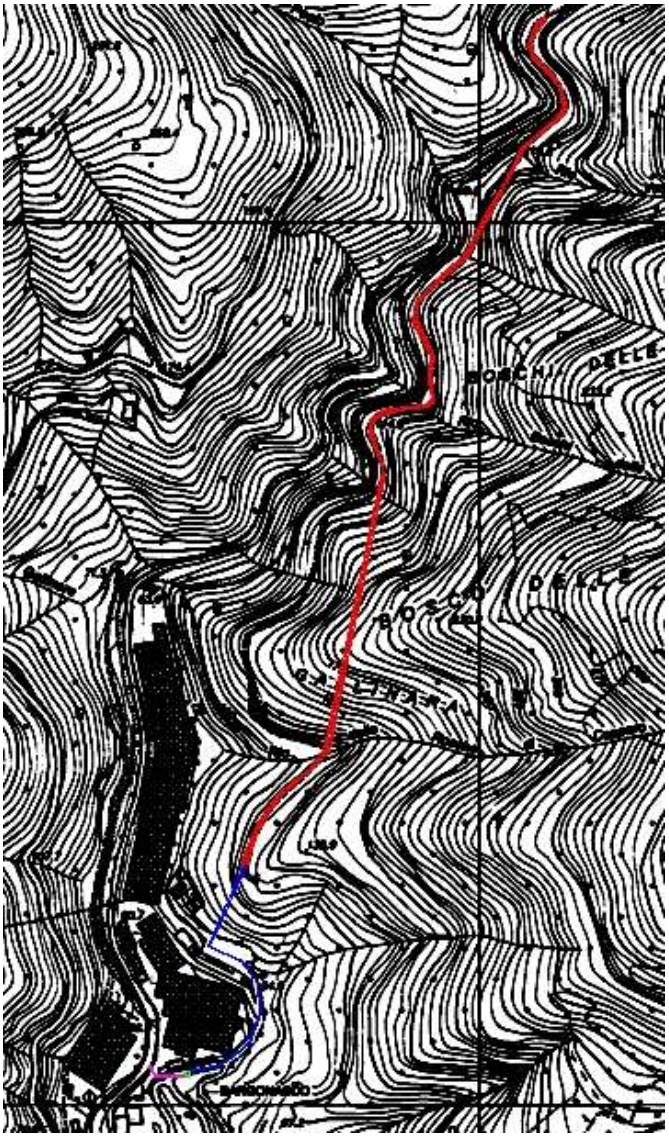


Figura 1. Ubicazione dell'impianto (Vedere tavola 05 Planimetria di progetto)

Stima delle portate di verifica

Il livello idrico viene verificato in funzione delle portate di massima piena ottenute per diversi periodi di ritorno.

Il valore delle portate è desunto dal Piano di Bacino della Provincia di Genova, disponibile come risorsa on-line al link:

http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/GE/ambito17/ambito17.html

I calcoli idraulici sono stati estratti dal PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) Ambito 17 - approvato con DCR n.68 del 12.12.2002 **Ultima variante approvata:** DDG n. 7092 del 16/11/2020 entrata in vigore il 02/12/2020

Torrente Bargonasco

Le verifiche idrauliche hanno riguardato due tratti del torrente Bargonasco di circa 400 m., a valle e a monte della Statale n. 523, per un totale di 19 sezioni. Il primo tratto, subito a monte della confluenza col torrente Petronio, è costituito da 3 sezioni tratte dal Progetto dei lavori di sistemazione idraulica del torrente Bargonasco in Comune di Casarza Ligure, a cura della Comunità Montana Val Petronio. Il rilievo del tratto a monte, comprendente un ponte e due briglie, è stato desunto da una pratica in possesso dell'Amministrazione Provinciale redatta nel giugno 1999 dalla FILSE S.p.A. per conto del Comune di Casarza nell'ambito del Programma operativo Resider II - Azione A - Recupero siti per risanamento ambientale e paesaggistico (vedi NO00504). Le sezioni si presentano di forma regolare in discrete condizioni. Il tronco compreso tra il salto di fondo alto 1.5 m e la sezione a valle del ponte risulta inoltre plateato mediante soletta in c.a. A tal proposito si è considerato quale valore di scabrezza n=0.030 per ogni sezione ad esclusione di BA10, BA11 e BA12 per cui vale n=0.025. Le verifiche sono state condotte in condizioni di moto permanente per i tre valori di portata 50, 200 e 500-ennale, rispettivamente pari a 242 m3 /s, 295 m3 /s e 330 m3 /s. Dall'analisi dei risultati ottenuti si evince quanto segue: - Il tratto compreso tra le sezioni BA01 e BA03 permette il deflusso della portata 200-ennale entro gli argini del torrente. - Il tratto a monte, già oggetto di intervento per la sistemazione della strada che dalla Statale n. 523 conduce alla zona industriale in sponda sinistra, risulta insufficiente per lo smaltimento di tutte le portate di piena.

1.2. Il software USACE HEC-RAS

Lo studio dei livelli idrici che si possono instaurare all'interno del corso d'acqua è eseguito grazie al software USACE HEC-RAS, distribuito gratuitamente, unitamente a tutta la manualistica e alla documentazione tecnico-scientifica, tramite download dal sito internet

http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/

al quale si rimanda per i dettagli relativi all'applicabilità del software e alla tipologia di algoritmo di calcolo che adotta. Il software HEC-RAS ha una validità ormai riconosciuta a livello mondiale. È usato dai professionisti di tutto il mondo da alcuni decenni, permettendo una elevata affidabilità.

Nel seguito si indicano nello specifico solo le opzioni di calcolo scelte per effettuare la modellazione.

Il software permette di realizzare una modellazione idraulica di un torrente in condizioni di moto sia monodimensionale sia bidimensionale. In quest'ultimo caso deve essere adottata una versione successiva alla 5.0.

Dal punto di vista della tipologia di moto è possibile esaminare le seguenti tre casistiche:

- moto permanente (steady flow), in cui sia le caratteristiche idrauliche dell'alveo sia la portata non varia nel tempo;

- moto quasi-permanente (quasi-unsteady flow), ideale per studiare il trasporto solido, in cui le variazioni di portata vengono gestite come un susseguirsi di moti permanenti, ciascuno caratterizzato da una variazione di portata;
- moto vario (unsteady flow), in cui la portata può variare nel tempo.

In questo caso la simulazione è realizzata nella condizione "Steady Flow".

1.3. Analisi di sensitività

L'analisi di sensitività è svolta al fine di valutare l'influenza che i principali parametri idraulici esercitano sui risultati della simulazione. Al termine di questa analisi si possono valutare con maggiore attendibilità i risultati proposti.

In base alla tipologia di simulazione condotta e alla modalità con cui è stato creato il modello idraulico, vengono individuati i seguenti parametri idraulici di maggiore interesse:

- condizione al contorno di monte, ossia alla condizione al contorno relativa ai profili idraulici stabilita per la sezione identificata con il numero 1000, posta a monte della presa, ad una distanza tale per cui la condizione al contorno stessa non comporta una variazione di livelli;
- condizione al contorno di valle, ossia alla condizione al contorno relativa ai profili idraulici stabilita per la sezione identificata con il numero 80, posta a valle dell'opera di presa;
- valore della scabrezza attribuita all'alveo, individuabile nel valore del coefficiente di Manning attribuito alle varie sezioni fluviali, con distinzione tra l'alveo inciso e le aree di espansione.

Il range di variazione delle portate non è contemplato nell'analisi di sensitività di pre-simulazione, ma rientra nelle analisi in condizioni di moto permanente condotte.

Dato che le analisi di sensitività sono finalizzate alla creazione della geometria del modello e ai modelli di simulazione, i risultati vengono discussi nei paragrafi specifici in cui tali analisi diventano necessarie.

1.4. Condizioni idrauliche di simulazione

Si espongono nel seguito i criteri e le condizioni al contorno adottate per permettere il passaggio dall'ambiente reale a quello di simulazione implementato nel software USACE HEC-RAS. La parametrizzazione ha riguardato gli aspetti geometrici, le condizioni idrauliche e le condizioni cinematiche di simulazione.

1.4.1. Determinazione dell'estensione longitudinale e trasversale del tratto da modellare

1.4.1.1. Criteri base.

Per realizzare correttamente la modellazione idraulica è necessario, oltre a ricostruire correttamente la morfologia dell'alveo, anche individuare la sua estensione longitudinale e trasversale. I criteri da adottare per la scelta dell'estensione sono diversi nel caso di estensione longitudinale o trasversale. Per la scelta dell'estensione longitudinale dell'alveo è necessario individuare un tratto/sezione di monte e un

tratto/sezione di valle in cui è possibile stabilire una sconnessione di tipo idraulico per il moto dell'acqua. In questo modo si ha che i profili della corrente che si instaurano all'interno dell'alveo nel tratto in esame possono considerarsi indipendenti da quelli che si instaurano prima e dopo. La **Errore. L'origine iferimento non è stata trovata.** riporta l'estensione complessiva del modello.

La scelta dell'estensione trasversale del modello deve essere tale da garantire il rilievo di tutto l'alveo e del territorio ad esso circostante che può essere interessato dal passaggio della piena di riferimento, con particolare attenzione alle opere antropiche presenti. Nel caso specifico qui trattato, l'alveo risulta essere piuttosto inciso, determinando un confinamento naturale delle portate in transito all'interno delle sponde naturali presenti. L'estensione laterale viene pertanto limitata all'alveo stesso.

Sia a monte che a valle, in prossimità dei profili di sponda, non si segnala la presenza di opere antropiche come abitazioni o luoghi in cui è possibile una sosta prolungata delle persone. Si ipotizza la presenza in zona solo saltuariamente di escursionisti e/o di pescatori. Il fatto di avere un numero ridotto di persone che sostano per poco tempo in prossimità del tratto in esame riducono i valori dei parametri che determinano la valutazione del rischio per il tratto in esame.

1.4.1.2. Estensione longitudinale del tratto oggetto di modellazione.

La valutazione dell'estensione longitudinale del tratto di alveo da analizzare è legata al disturbo dei profili della corrente dovuto ad una variazione delle condizioni di monte e di valle. L'area da analizzare deve risultare ad una distanza dai limiti del modello tale per cui l'influenza delle condizioni al contorno sui profili che si instaurano in prossimità del tratto oggetto di modellazione siano trascurabili.

In prossimità della sezione 1000 di inizio del modello si ha una pendenza media dell'alveo di circa lo 0.5%. Nei tratti a valle e a monte sono state stimate pendenze oscillanti mediamente tra il 2.5% e il 10%. Per valutare la sensitività alle condizioni di monte e di valle vengono pertanto analizzate tre diverse condizioni al contorno:

- condizione di moto uniforme, pendenza motrice pari a 0.01 m/m ("Normal Depth: 0.01");
- condizione di moto uniforme, pendenza motrice pari a 0.10 m/m, ("Normal Depth: 0.10");
- condizione di passaggio per lo stato critico, inserita nel modello come "Critical Depth".

1.4.1.3. Estensione trasversale del tratto oggetto di modellazione.

Il tratto oggetto di simulazione presenta un alveo piuttosto inciso che determina un confinamento netto delle portate circolanti. In buona parte del Torrente Varenna si è potuto inoltre notare l'elevata pendenza delle sponde con un alveo approfondito di alcuni metri rispetto ai versanti declivi verso il Torrente.

Tenendo conto di queste considerazioni viene rilevato l'alveo inciso e la prima pare dei versanti laterali.

Geometria del modello: passo di definizione delle sezioni trasversali

La geometria caricata nel modello è stata ottenuta da un rilievo topografico di dettaglio integrato, per le aree fittamente coperte da vegetazione o non accessibili per la misurazione, tramite incrocio e verifica dei dati con i DTM disponibili. Procedendo in questo modo è stato possibile comprendere l'affidabilità delle sezioni che sono state interpolate, per motivi legati alla risoluzione numerica del modello, tramite la routine apposita presente all'interno del software stesso.

La tipologia di andamento morfometrico dell'alveo ha permesso di mantenere una buona perpendicolarità delle sezioni in prossimità dell'alveo fluviale, così come suggerito nella manualistica specifica del software HEC-RAS. Grazie al tool operativo di HEC-RAS grazie al quale è possibile interpolare le sezioni fluviali, si è ricostruita la geometria generale dell'area oggetto di studio. Si è scelto di mantenere un passo di infittimento delle sezioni prossimo a 2 m, notando che per un passo ancora più dettagliato non cambiavano i risultati generali in termini di livelli idrici. L'andamento complessivo risulta comunque attendibile.

1.4.2. Condizione idrologica al contorno di monte e di valle

La portata scelta per verificare le condizioni idrauliche che si instaurano in prossimità del tratto in cui sarà posizionata l'opera di derivazione varia da un periodo di ritorno T = 50 anni fino a T = 200 anni. Si riportano quindi i risultati ottenuti per i periodi di ritorno T = 50 anni, 100 anni, 200 anni. Condizione di moto per la verifica

La verifica è eseguita in condizioni di moto permanente, associato nel software HEC-RAS alla opzione "Steady Flow". Il regime di verifica è il "mixed flow" in quanto è stato possibile verificare il passaggio per lo stato critico in alcune sezioni.

1.4.3. Caratterizzazione della scabrezza dell'alveo e delle aree di esondazione

Il percorso seguito dall'onda di piena interessa prevalentemente l'alveo inciso e le aree immediatamente perimetrali, caratterizzate da pendenze piuttosto elevate e dalla presenza di vegetazione anche di tipo arboreo ad alto fusto. L'alveo fluviale si presenta con le caratteristiche tipiche di un alveo di montagna posto in vallate caratterizzate da uno strato di deposito superficiale in cui sono presenti dei trovanti di roccia, che è stato eroso provocando la definizione netta delle sezioni fluviali.

Le pendenze hanno un'elevata variabilità, salvo brevi tratti in cui l'alveo è quasi piano o in contropendenza, seguiti immediatamente da tratti a pendenza più elevata, anche fino al 10%. Le aree laterali, in questo caso specifico, non vengono interessate dalle piene ordinarie. Solo i primi tratti di versante potrebbero risultare interessati al transito di onde di piena ad elevato periodo di ritorno, ossia superiore ai 200 anni.

L'alveo è caratterizzato dalla presenza di massi, depositi di sedimenti e alluvionali, e in alcuni tratti di vegetazione erbacea e/o arbustiva. Nei versanti la vegetazione è quella tipica dei boschi di queste latitudini, con alberi ad alto fusto e sottobosco costituito da erbacee e arbusti a densità e sviluppo non continuo.

In queste configurazioni, come suggerito dalla manualistica specifica di HEC-RAS, HEC-RAS Reference Manual (Figura 2), e tenendo conto delle indicazioni operative desunte da studi idraulici simili eseguiti in loco e riportati nel Piano di Bacino della Provincia di Genova, si decide di adottare un coefficiente di Manning pari a 0.040 $s/m^{1/3}$, corrispondente ad un coefficiente di Strickler pari a 25 $m^{1/3}/s$ per l'alveo inciso. Per le aree

laterali, si procede adottando un coefficiente di Manning pari a 0.033 $s/m^{1/3}$, corrispondente ad un coefficiente di Strickler pari a circa 30 $m^{1/3}/s$.

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
A. *Natural Streams*			
3. **Mountain Streams, no vegetation in channel, banks usually steep, with trees and brush on banks submerged**			
a. Bottom: gravels, cobbles, and few boulders	0.030	0.040	0.050
b. Bottom: cobbles with large boulders	0.040	0.050	0.070

Figura 2. Tabella dei coefficienti di Manning da utilizzare per alvei di montagna come dal manuale HEC-RAS Reference Manual

L'analisi di sensitività viene condotta considerando una variazione di ±0.005 $s/m^{1/3}$ per il coefficiente di Manning in ogni area in cui sono suddivisibili le sezioni trasversali.

La variazione dei livelli idrici ottenuta risulta ridotta in un range di circa +/- 20-30 cm nei primi 40-50 m simulati, mentre si riduce a +/-10 cm nella restante parte del tratto simulato. L'assunzione del coefficiente di Manning come prescritto comporterà quindi un possibile errore più elevato nella parte a monte e molto più ridotto nella parte a valle.

Il tratto in prossimità dell'attuale briglia, e in cui verrà collocata la presa di derivazione, risulta poco influenzato dalla scabrezza assunta, ritenendo validi i risultati ottenuti.

Nel tratto iniziale, in cui era presente l'instabilità numerica, si nota come un miglioramento delle condizioni di scabrezza, date da un coeff. di Manning di ridotto valore, determinano un'accelerazione della corrente che risolve le instabilità di calcolo.

1.4.4. Tipologia di moto

La simulazione è realizzata in condizioni di

- analisi monodimensionale,
- condizioni di moto permanente ("*Steady flow simulation*"),
- portata di calcolo associata a più periodi di ritorno,
- risultati esposti solo per i periodi di ritorno T = 50, 100, 200 anni.

1.4.5. Simulazioni condotte ed elenco componenti modello HEC-RAS

Le simulazioni condotte per l'analisi di sensitività sono così strutturate:

- *Plan* "Analisi_Sensitivita_Stato_Attuale"
  - *Geometry File* "Stato_Attuale" (configurazione geometrica attuale di verifica)
  - *Steady Flow File* "Analisi_Sensitivita_Manning" (adozione della portata T=200 anni per la verifica)
- *Plan* "Analisi_Sensitivita_Manning_Inf"
  - *Geometry File* "Stato_Attuale_Manning_Inf" (configurazione geometrica attuale di verifica, coeff. di Manning inferiore)

    - *Steady Flow File* "Analisi_Sensitivita_Manning" (adozione della portata T=200 anni per la verifica)
- *Plan* "Analisi_Sensitivita_Manning_Sup"
    - *Geometry File* "Stato_Attuale_Manning_Sup" (configurazione geometrica attuale di verifica, coeff. di Manning superiore)
    - *Steady Flow File* "Analisi_Sensitivita_Manning" (adozione della portata T=200 anni per la verifica)
- *Plan* "Analisi_Sensitivita_Boundary"
    - *Geometry File* "Stato_Attuale" (configurazione geometrica attuale di verifica)
    - *Steady Flow File* "Analisi_Sensitivita_Boundary" (adozione della portata T=200 anni per la verifica, diverse condizioni al contorno a monte e valle)

La verifica dei livelli idrici nelle due condizioni di stato attuale e di realizzazione dell'impianto idroelettrico sono così strutturate:

- *Plan* "Stato_Attuale"
    - *Geometry File* "Stato_Attuale" (configurazione geometrica attuale di verifica)
    - *Steady Flow File* "Portata_Stato_Attuale" (portata variabile con il periodo di ritorno)
- *Plan* "Impianto_Idroelettrico"
    - *Geometry File* "Impianto_Idroelettrico" (configurazione geometrica con inserimento opera di presa)
    - *Steady Flow File* "Portata_Impianto_Idroelettrico" (portata variabile con il periodo di ritorno)

La condizione standard di verifica, associata al Plan "Stato attuale" prevede:

- Configurazione geometrica attuale come da rilievo,
- Coefficiente di Manning pari a 0.040 $s/m^{1/3}$ per l'alveo inciso e pari a 0.033 $s/m^{1/3}$ per le sponde,

La condizione standard di verifica, associata al Plan "Impianto_Idroelettrico" prevede:

- Configurazione geometrica di progetto, con inserimento della derivazione,
- Coefficiente di Manning pari a 0.040 $s/m^{1/3}$ per l'alveo inciso e pari a 0.033 $s/m^{1/3}$ per le sponde,

-

1.5. Risultati

1.5.1. Valutazioni generali

I risultati esposti nel seguito evidenziano il confronto tra la situazione attuale e la situazione progettuale che prevede l'inserimento dell'opera di presa ubicata con le sezioni da 21 a 23.

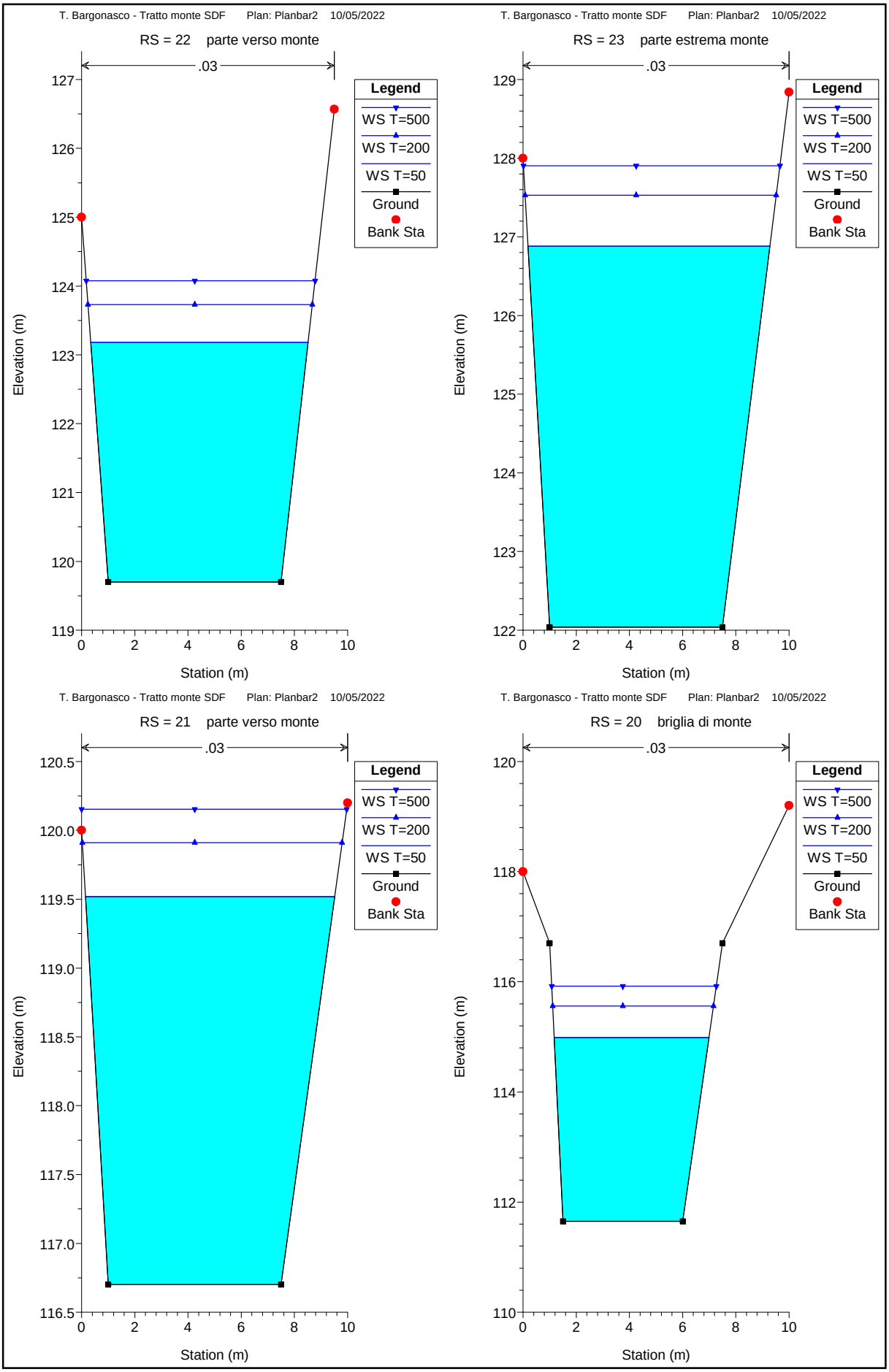
Nelle pagine successive si riportano i risultati, in forma tabellare e grafica, ottenuti interrogando il software HEC-RAS.

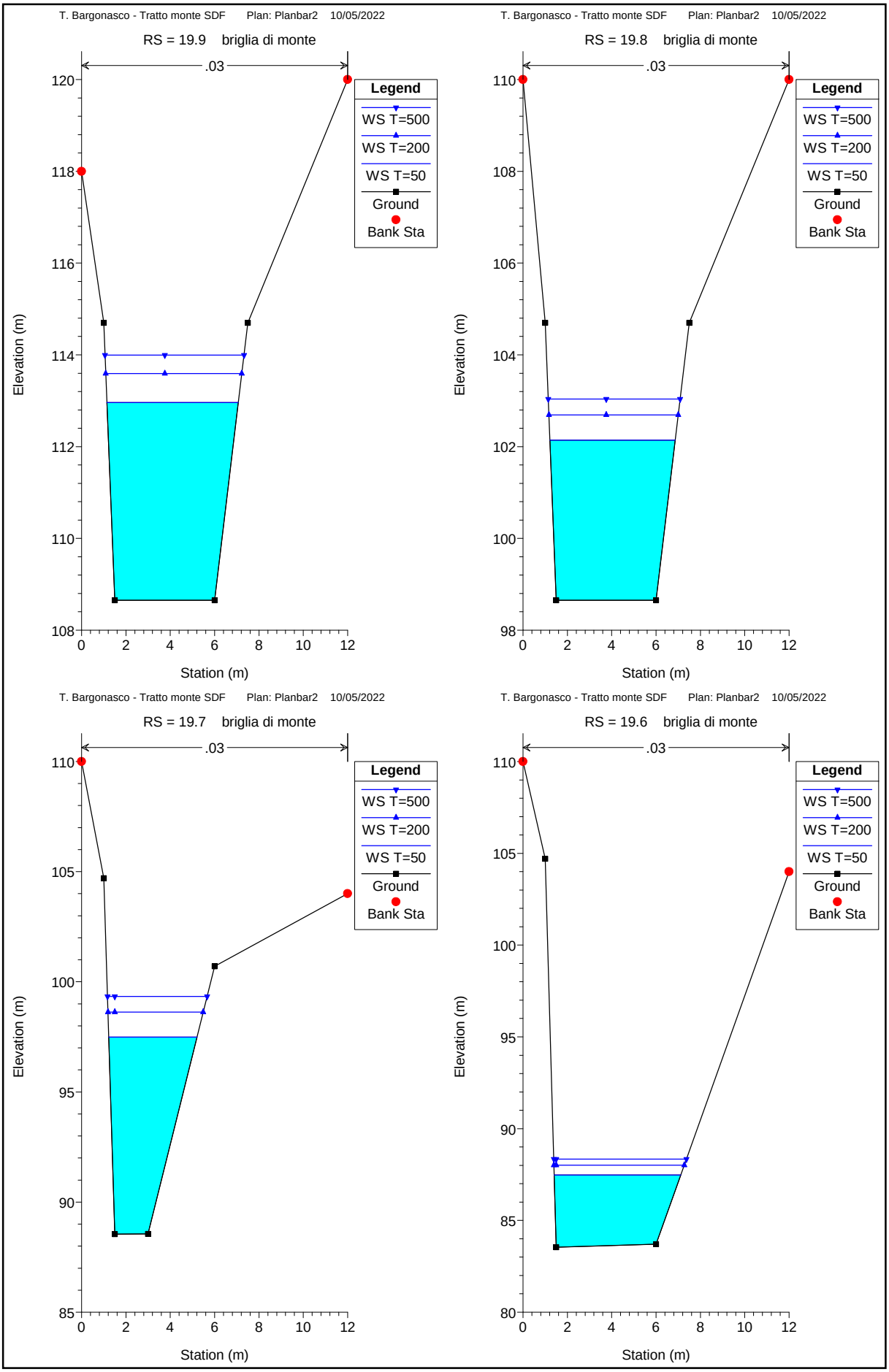
L'analisi di sensitività condotta permette di stabilire che il tratto oggetto di studio non viene influenzato particolarmente dalle condizioni al contorno di tipo idraulico, tranne un tratto di pochi metri e prima dalla sezione 22 le condizioni ritornano ad essere invariate.

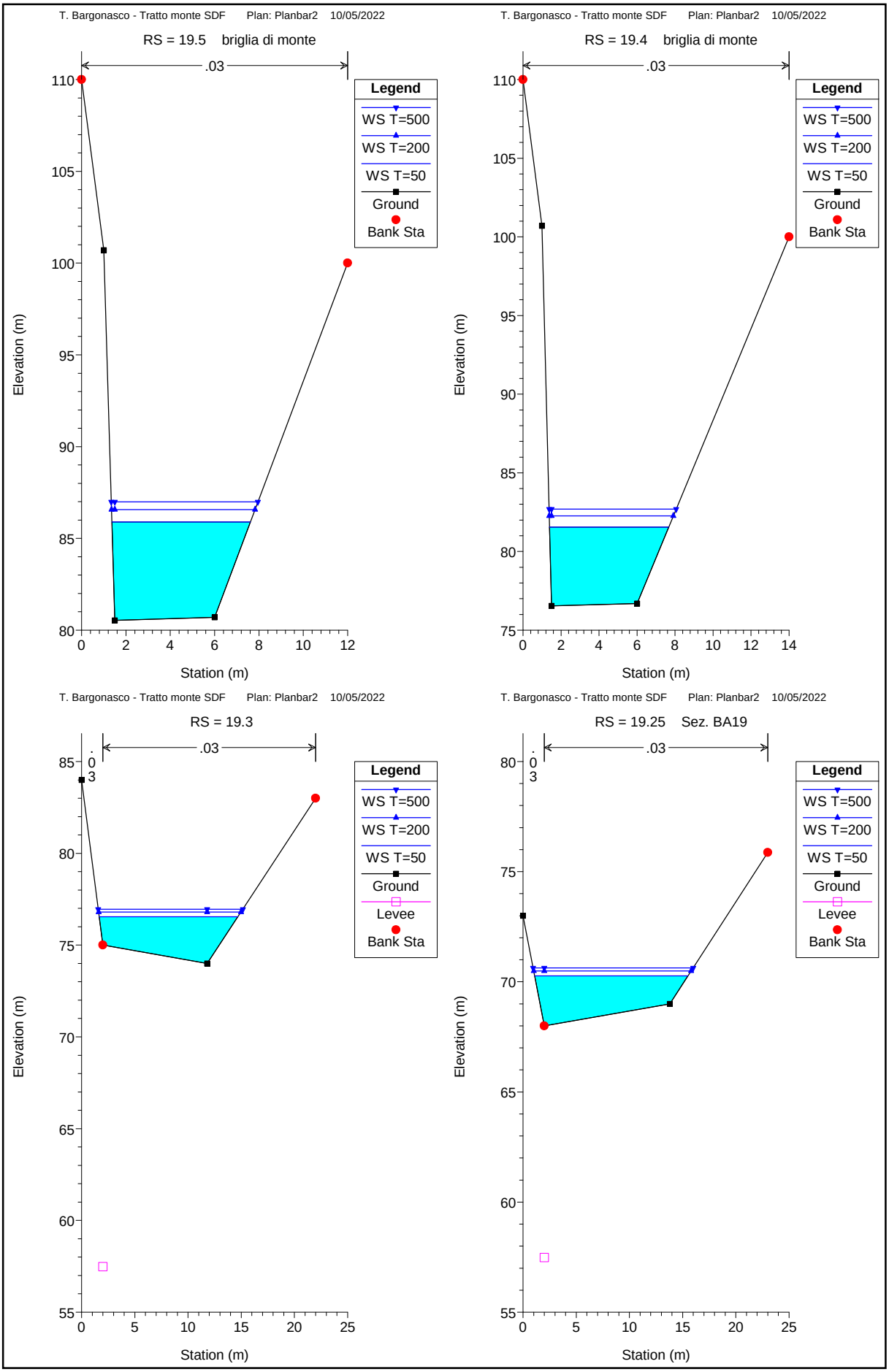
La presenza di una soglia rialzata per la realizzazione dell'opera di presa, rispetto alla configurazione attuale, determina un generico innalzamento dei livelli a monte a causa del fenomeno di rigurgito che si crea. Questo innalzamento è trascurabile anche per la portata con T = 200 anni, già dalla sezione subito a monte e cioè la n. 22.

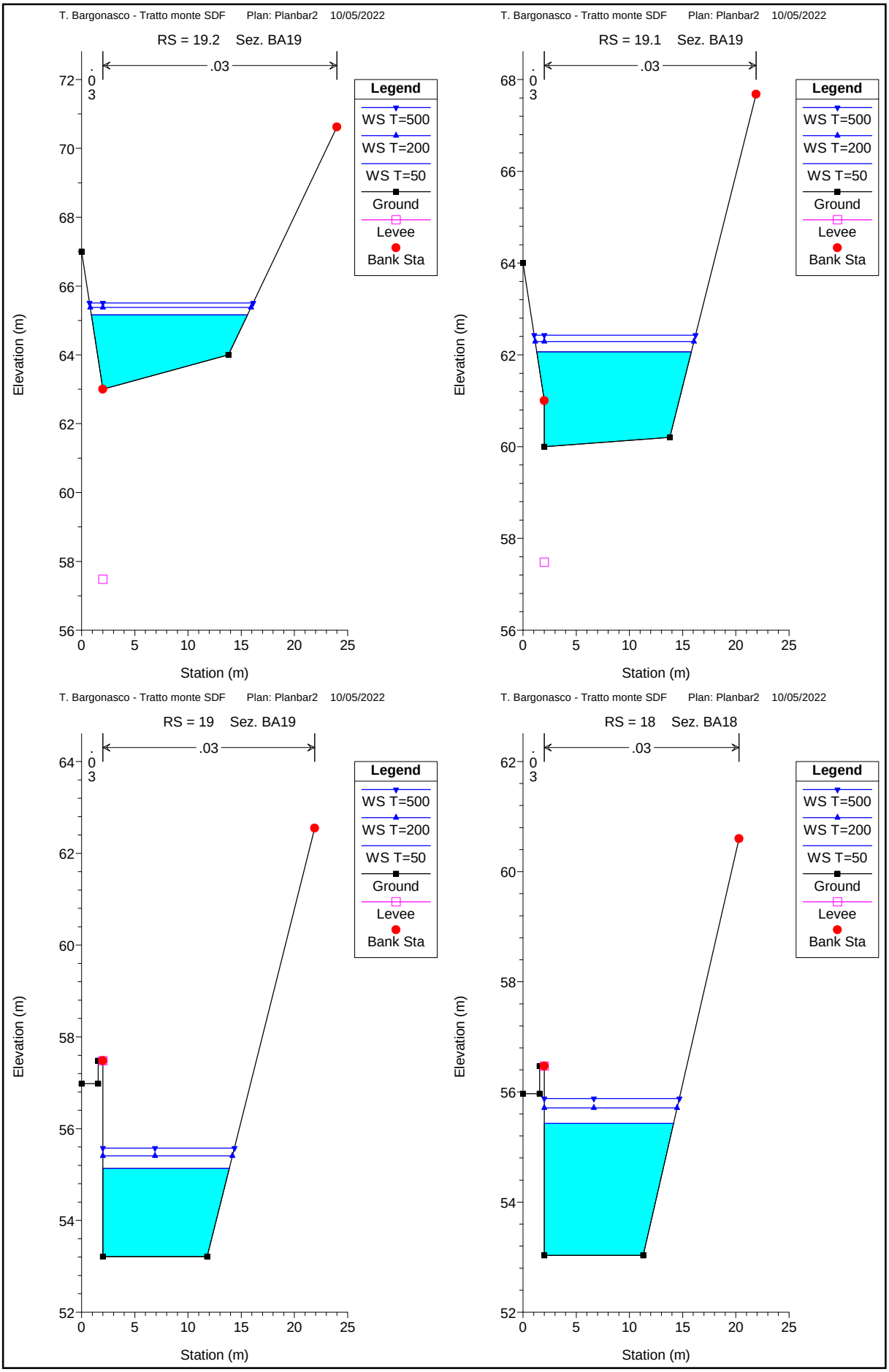
A valle i livelli idrici invece si abbassano, fenomeno spiegabile in quanto i livelli idrici sull'opera di presa salgono quindi l'acqua a valle presenta una velocità maggiore. A distanza di pochi metri dall'opera prevista la differenza di livello rispetto allo stato attuale è oramai annullato

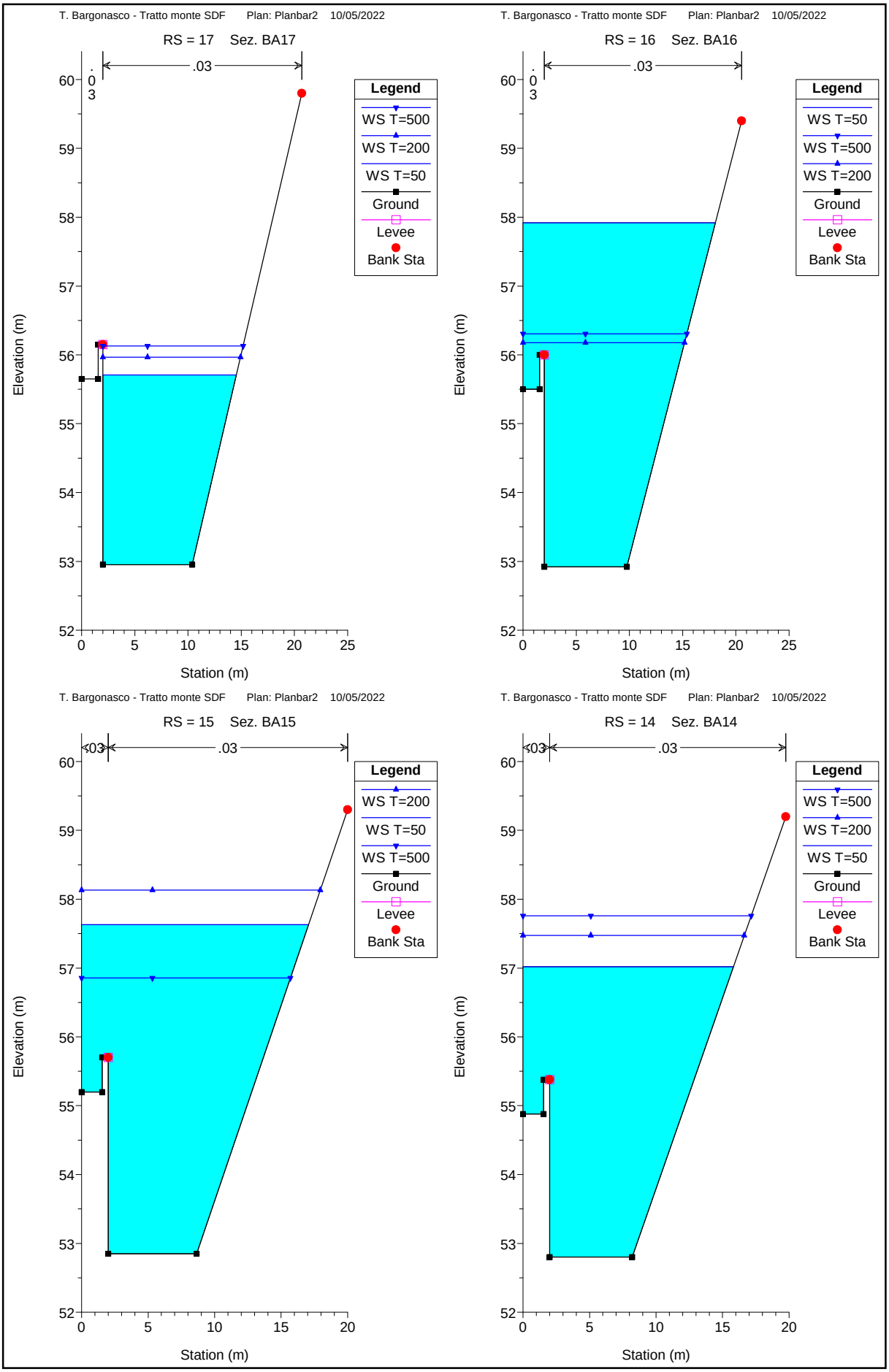
Si desume quindi che l'inserimento di un'opera di presa che altera la geometria attuale dell'alveo comporta l'alterazione dei livelli ma che questi, tenendo conto della conformazione dell'alveo, con sponde a a ripida pendenza e fortemente incassato, non pregiudicano la sicurezza dei territori a valle e a monte, rimanendo l'alterazione confinata in un breve tratto di circa 15 m a monte dell'opera.

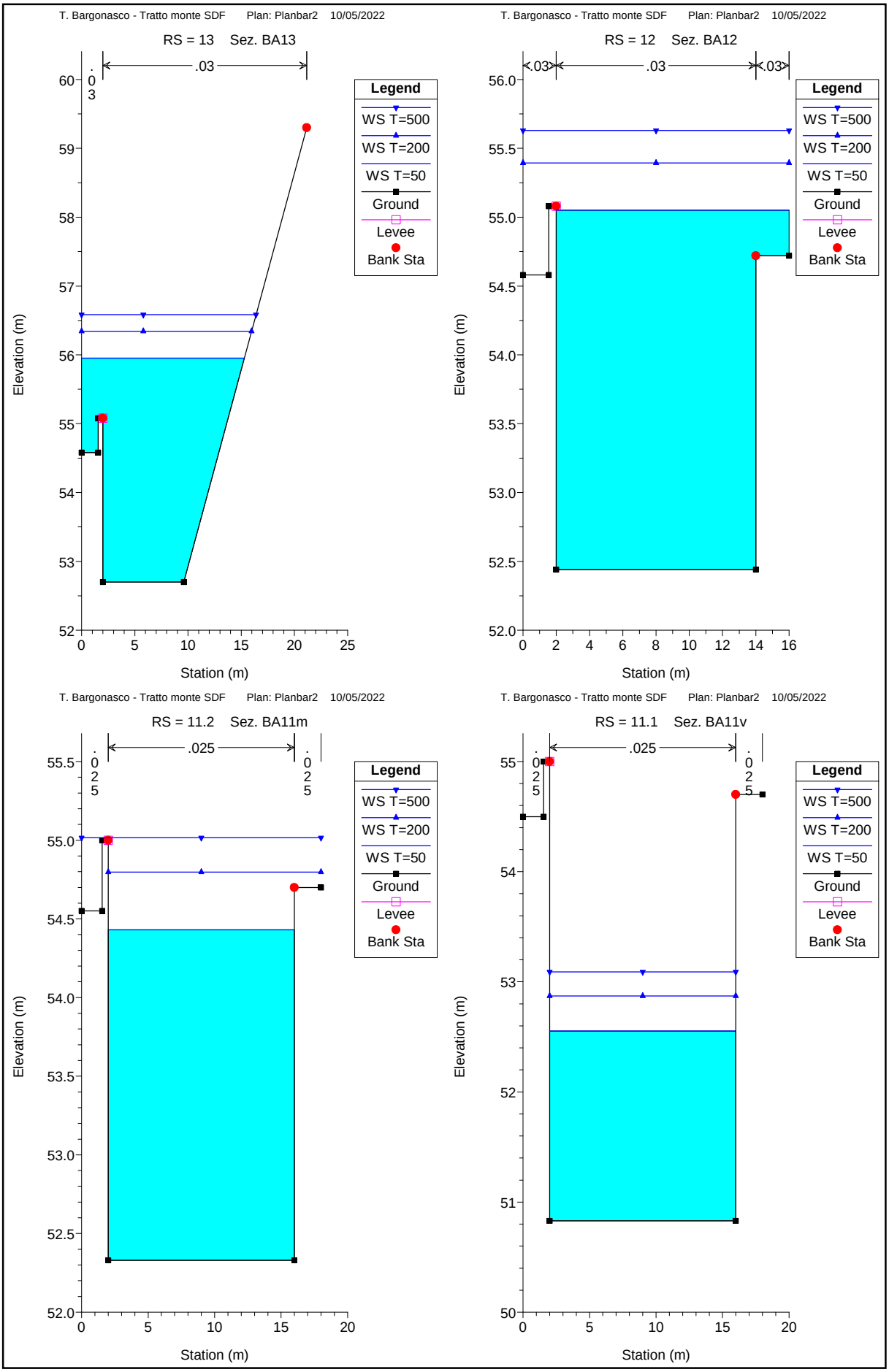

T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 22 parte verso monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 23 parte estrema monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 21 parte verso monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 20 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

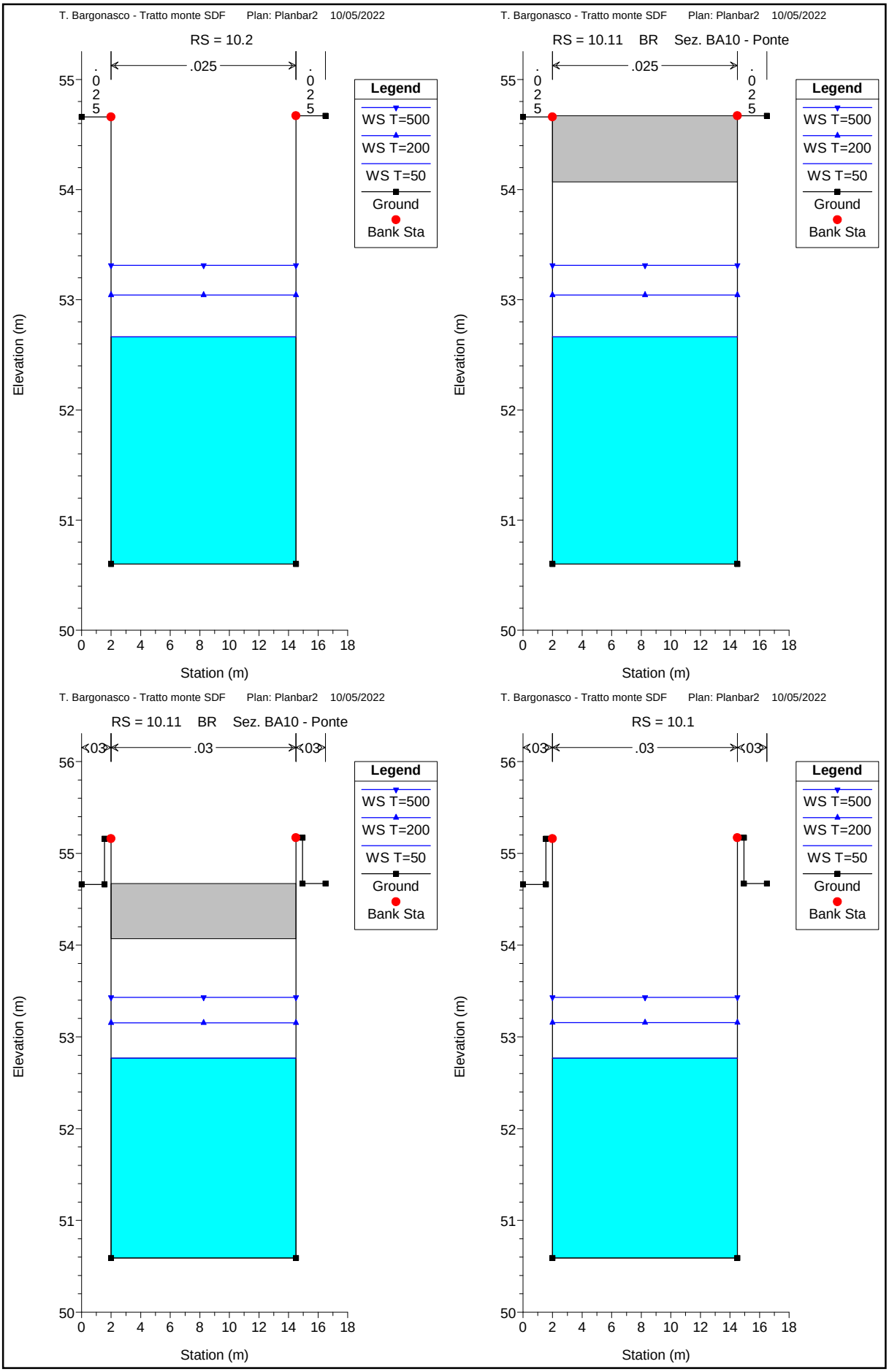

T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.9 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.8 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.7 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.6 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

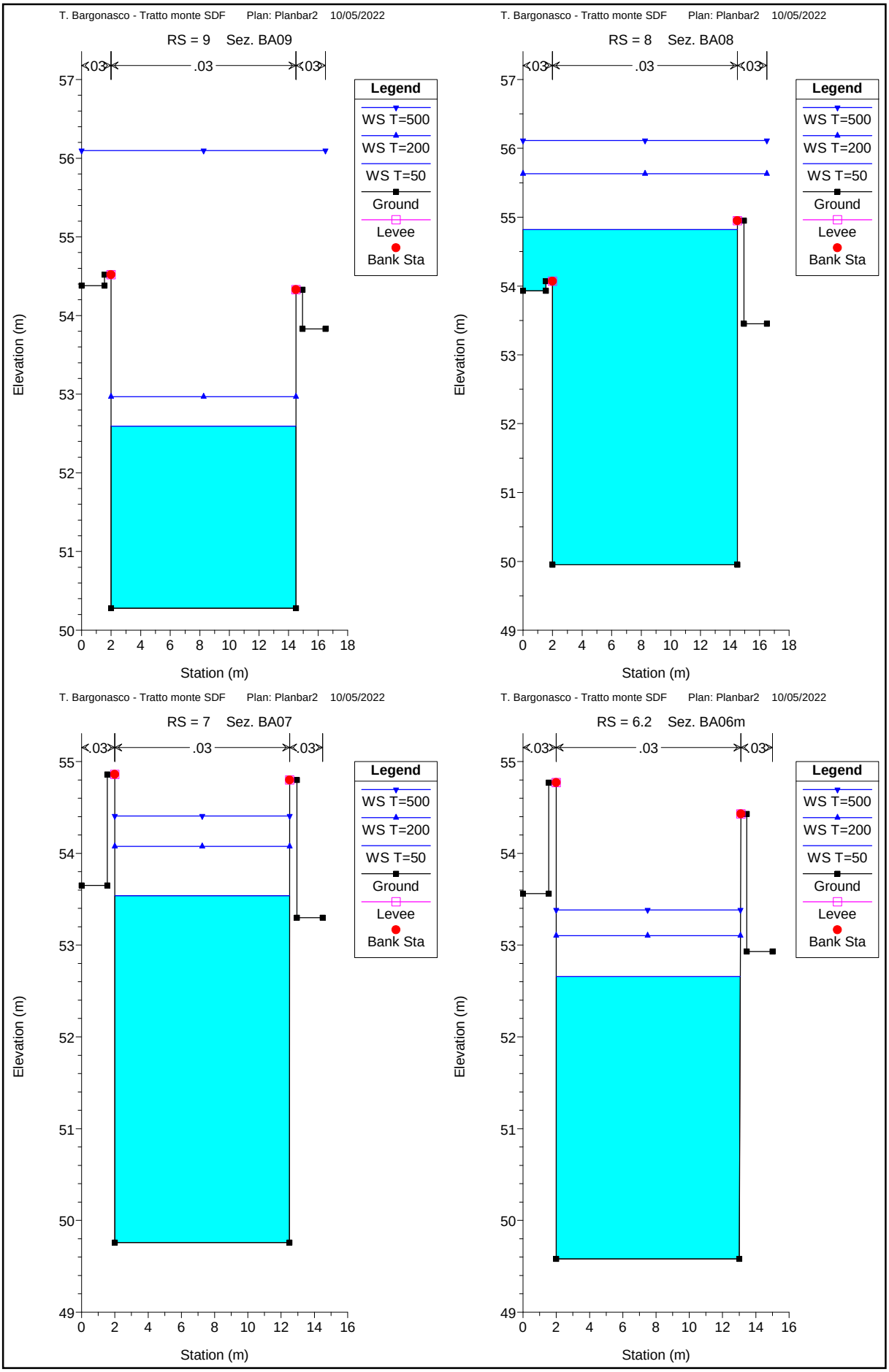

T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.5 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.4 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.3
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.25 Sez. BA19
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.2 Sez. BA19
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.1 Sez. BA19
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19 Sez. BA19
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 18 Sez. BA18
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 17 Sez. BA17
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 16 Sez. BA16
.03
Legend
WS T=50
WS T=500
WS T=200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 15 Sez. BA15
.03
Legend
WS T=200
WS T=50
WS T=500
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 14 Sez. BA14
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

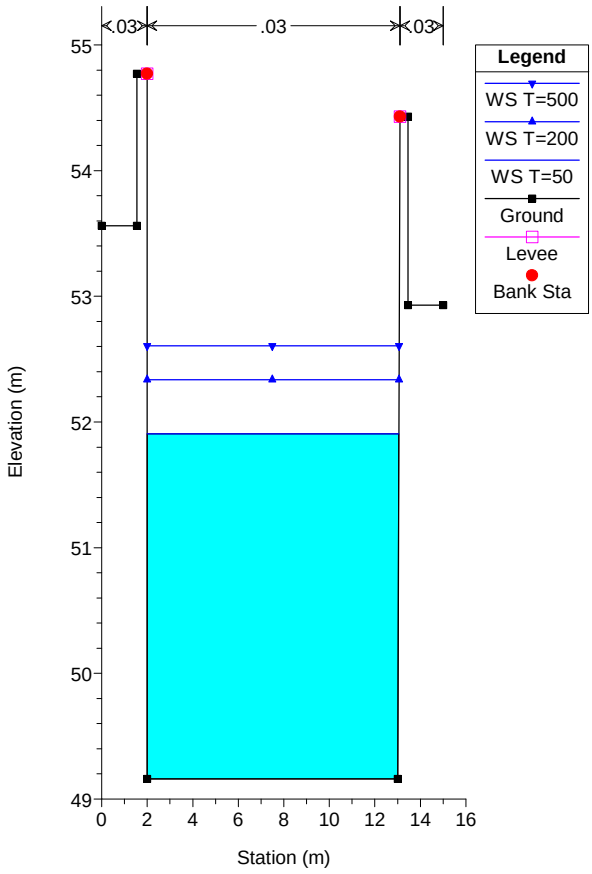

T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 13 Sez. BA13
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 12 Sez. BA12
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 11.2 Sez. BA11m
.025
.025
.025
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 11.1 Sez. BA11v
.025
.025
.025
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 10.2
.025
.025
.025
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 10.11 BR Sez. BA10 - Ponte
.025
.025
.025
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 10.11 BR Sez. BA10 - Ponte
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 10.1
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 9 Sez. BA09
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 8 Sez. BA08
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 7 Sez. BA07
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 6.2 Sez. BA06m
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

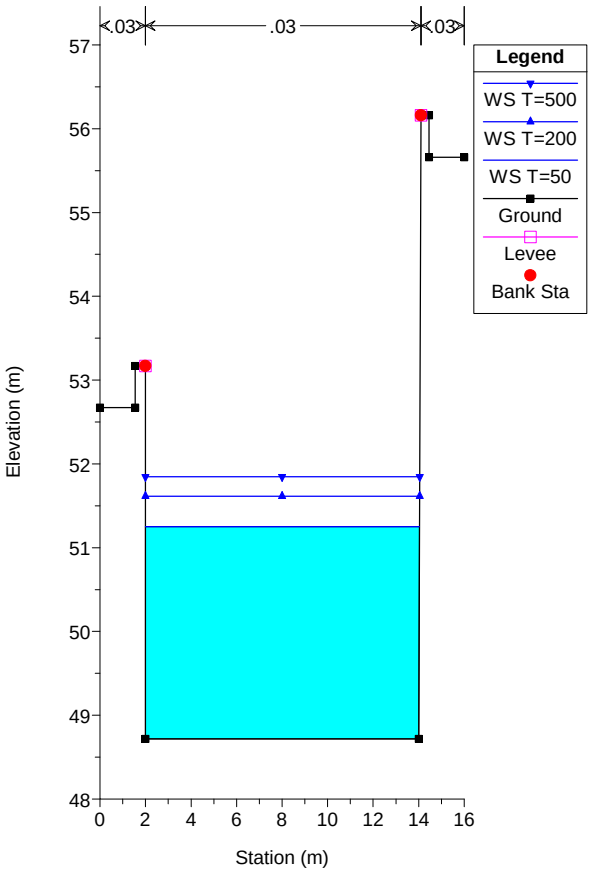
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 6.1 Sez. BA06v



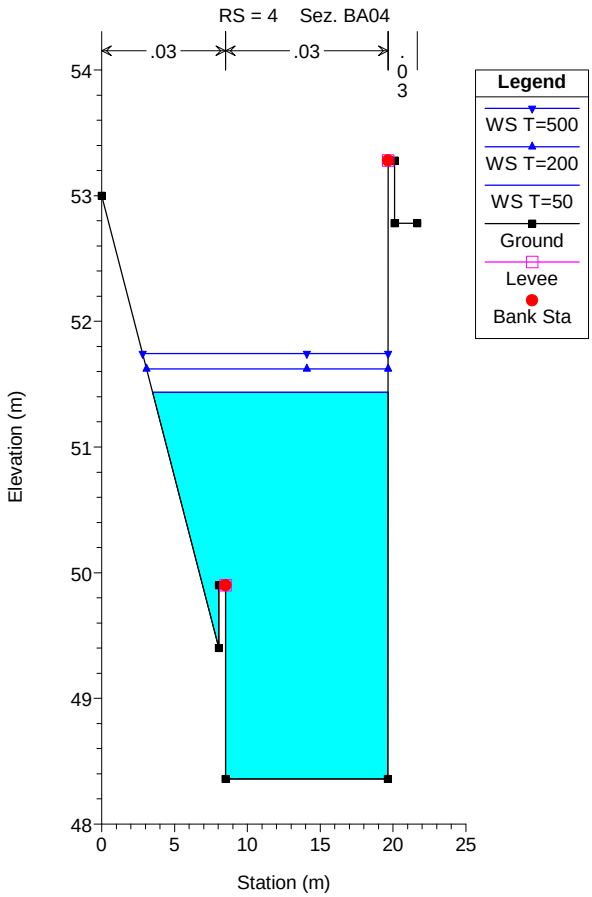
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 5 Sez. BA05



T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 4 Sez. BA04



HEC-RAS Plan: Pb2 River: T. Bargonasco Reach: Tratto monte

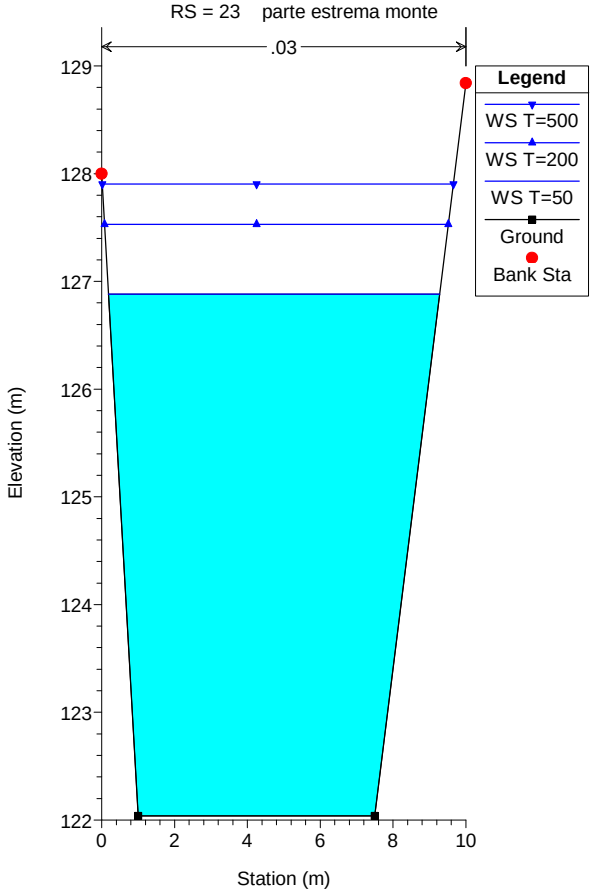
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Tratto monte	23	T=50	242.00	122.04	126.88	126.88	128.98	0.012350	6.41	37.73	9.09	1.00
Tratto monte	23	T=200	295.00	122.04	127.53	127.53	129.85	0.012453	6.75	43.74	9.44	1.00
Tratto monte	23	T=500	330.00	122.04	127.90	127.90	130.38	0.012686	6.97	47.32	9.64	1.00
Tratto monte	22	T=50	242.00	119.70	123.18	124.59	127.76	0.035115	9.48	25.54	8.17	1.71
Tratto monte	22	T=200	295.00	119.70	123.73	125.22	128.63	0.033576	9.80	30.09	8.43	1.66
Tratto monte	22	T=500	330.00	119.70	124.08	125.61	129.16	0.032744	9.99	33.05	8.60	1.63
Tratto monte	21	T=50	242.00	116.70	119.52	121.21	125.48	0.050640	10.82	22.37	9.37	2.24
Tratto monte	21	T=200	295.00	116.70	119.91	121.77	126.41	0.049093	11.30	26.11	9.77	2.21
Tratto monte	21	T=500	330.00	116.70	120.15	122.11	126.98	0.048215	11.57	28.52	9.97	2.18
Tratto monte	20	T=50	242.00	111.65	114.99	117.94	125.04	0.101622	14.05	17.23	5.82	2.61
Tratto monte	20	T=200	295.00	111.65	115.56	118.66	125.99	0.094596	14.31	20.62	6.05	2.47
Tratto monte	20	T=500	330.00	111.65	115.92	119.08	126.56	0.090983	14.45	22.83	6.19	2.40
Tratto monte	19.9	T=50	242.00	108.65	112.96	114.81	118.87	0.051647	10.77	22.48	5.93	1.76
Tratto monte	19.9	T=200	295.00	108.65	113.59	115.77	120.01	0.051508	11.22	26.29	6.13	1.73
Tratto monte	19.9	T=500	330.00	108.65	114.00	116.31	120.70	0.051298	11.47	28.78	6.27	1.71
Tratto monte	19.8	T=50	242.00	98.65	102.14	104.81	111.65	0.095455	13.66	17.72	5.65	2.46
Tratto monte	19.8	T=200	295.00	98.65	102.69	105.74	112.86	0.092809	14.13	20.87	5.84	2.39
Tratto monte	19.8	T=500	330.00	98.65	103.04	106.28	113.60	0.091425	14.40	22.92	5.95	2.34
Tratto monte	19.7	T=50	242.00	88.54	97.48	98.69	102.45	0.065412	9.88	24.50	3.98	1.27
Tratto monte	19.7	T=200	295.00	88.54	98.63	99.79	103.82	0.062661	10.09	29.23	4.30	1.24
Tratto monte	19.7	T=500	330.00	88.54	99.33	100.41	104.64	0.060862	10.20	32.35	4.50	1.21
Tratto monte	19.6	T=50	242.00	83.54	87.47	89.80	95.22	0.074031	12.34	19.62	5.71	2.12
Tratto monte	19.6	T=200	295.00	83.54	88.00	90.60	96.60	0.075644	12.99	22.70	5.88	2.11
Tratto monte	19.6	T=500	330.00	83.54	88.34	91.09	97.45	0.076608	13.37	24.67	5.98	2.10
Tratto monte	19.5	T=50	242.00	80.54	85.89	86.77	89.62	0.029051	8.56	28.28	6.25	1.28
Tratto monte	19.5	T=200	295.00	80.54	86.57	87.57	90.74	0.030153	9.05	32.61	6.48	1.29
Tratto monte	19.5	T=500	330.00	80.54	86.99	88.06	91.43	0.030841	9.34	35.34	6.62	1.29
Tratto monte	19.4	T=50	242.00	76.54	81.55	82.72	85.80	0.034078	9.14	26.49	6.27	1.42
Tratto monte	19.4	T=200	295.00	76.54	82.26	83.50	86.87	0.033941	9.51	31.02	6.53	1.39
Tratto monte	19.4	T=500	330.00	76.54	82.70	83.99	87.52	0.033897	9.73	33.93	6.69	1.38
Tratto monte	19.3	T=50	242.00	74.00	76.55	78.05	81.81	0.044815	10.18	23.99	13.03	2.38
Tratto monte	19.3	T=200	295.00	74.00	76.80	78.51	82.84	0.044934	10.90	27.34	13.37	2.41
Tratto monte	19.3	T=500	330.00	74.00	76.96	78.80	83.47	0.044930	11.32	29.48	13.59	2.43
Tratto monte	19.25	T=50	242.00	68.00	70.26	71.81	76.16	0.058052	10.84	22.92	14.40	2.72
Tratto monte	19.25	T=200	295.00	68.00	70.49	72.25	77.20	0.057481	11.57	26.22	14.79	2.75
Tratto monte	19.25	T=500	330.00	68.00	70.63	72.51	77.84	0.057166	12.00	28.31	15.04	2.76
Tratto monte	19.2	T=50	242.00	63.00	65.16	66.77	71.66	0.069579	11.41	21.83	14.67	2.95
Tratto monte	19.2	T=200	295.00	63.00	65.38	67.20	72.74	0.068631	12.16	25.01	15.11	2.98
Tratto monte	19.2	T=500	330.00	63.00	65.51	67.45	73.41	0.068101	12.59	27.04	15.38	2.99
Tratto monte	19.1	T=50	242.00	60.00	62.06	63.43	66.75	0.043946	9.61	25.45	14.53	2.28
Tratto monte	19.1	T=200	295.00	60.00	62.29	63.86	67.76	0.045281	10.40	28.74	14.92	2.34
Tratto monte	19.1	T=500	330.00	60.00	62.43	64.13	68.40	0.045992	10.86	30.81	15.16	2.38
Tratto monte	19	T=50	242.00	53.21	55.13	56.90	62.01	0.075297	11.62	20.83	11.88	2.80
Tratto monte	19	T=200	295.00	53.21	55.41	57.38	63.02	0.072827	12.23	24.13	12.17	2.77
Tratto monte	19	T=500	330.00	53.21	55.58	57.74	63.65	0.071712	12.59	26.21	12.36	2.76
Tratto monte	18	T=50	242.00	53.03	55.43	56.85	59.93	0.040101	9.39	25.76	12.16	2.06
Tratto monte	18	T=200	295.00	53.03	55.71	57.30	60.92	0.041814	10.11	29.17	12.48	2.11
Tratto monte	18	T=500	330.00	53.03	55.88	57.58	61.54	0.042787	10.54	31.32	12.69	2.14
Tratto monte	17	T=50	242.00	52.95	55.71	56.85	59.29	0.029098	8.38	28.87	12.55	1.76
Tratto monte	17	T=200	295.00	52.95	55.97	57.30	60.25	0.031945	9.17	32.18	12.94	1.85
Tratto monte	17	T=500	330.00	52.95	56.13	57.57	60.85	0.033533	9.62	34.29	13.18	1.90
Tratto monte	16	T=50	242.00	52.92	57.92	56.90	58.68	0.003348	3.92	64.16	18.08	0.65
Tratto monte	16	T=200	295.00	52.92	56.18	57.34	59.88	0.026455	8.57	35.21	15.18	1.70
Tratto monte	16	T=500	330.00	52.92	56.30	57.62	60.48	0.028542	9.10	37.16	15.39	1.78
Tratto monte	15	T=50	242.00	52.85	57.63	57.01	58.61	0.004764	4.47	56.51	17.06	0.77
Tratto monte	15	T=200	295.00	52.85	58.13	57.47	59.23	0.004731	4.72	65.31	17.94	0.78
Tratto monte	15	T=500	330.00	52.85	56.86	57.75	59.89	0.017951	7.82	43.86	15.70	1.45
Tratto monte	14	T=50	242.00	52.80	57.02	57.02	58.49	0.008311	5.47	46.25	15.81	1.00
Tratto monte	14	T=200	295.00	52.80	57.47	57.47	59.10	0.008167	5.76	53.64	16.63	1.01
Tratto monte	14	T=500	330.00	52.80	57.76	57.76	59.47	0.008048	5.92	58.45	17.15	1.01
Tratto monte	13	T=50	242.00	52.70	55.95	56.60	58.30	0.016337	6.89	36.49	15.29	1.37
Tratto monte	13	T=200	295.00	52.70	56.34	57.05	58.91	0.015702	7.21	42.60	15.97	1.37
Tratto monte	13	T=500	330.00	52.70	56.58	57.32	59.28	0.015337	7.40	46.51	16.40	1.37
Tratto monte	12	T=50	242.00	52.44	55.05	55.91	58.04	0.023293	7.68	31.98	14.00	1.52

HEC-RAS Plan: Pb2 River: T. Bargonasco Reach: Tratto monte (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)	
Tratto monte	12	T=200	295.00	52.44	55.39	56.33	58.65	0.021991	8.09	38.20	16.00	1.50
Tratto monte	12	T=500	330.00	52.44	55.63	56.59	59.03	0.020878	8.30	41.97	16.00	1.48
Tratto monte	11.2	T=50	242.00	52.33	54.43	55.52	57.88	0.022347	8.23	29.40	14.00	1.81
Tratto monte	11.2	T=200	295.00	52.33	54.80	55.91	58.51	0.020286	8.53	34.73	16.00	1.73
Tratto monte	11.2	T=500	330.00	52.33	55.02	56.15	58.83	0.019061	8.69	38.97	18.00	1.69
Tratto monte	11.1	T=50	242.00	50.83	52.55	53.95	57.68	0.040857	10.03	24.12	14.00	2.44
Tratto monte	11.1	T=200	295.00	50.83	52.87	54.39	58.30	0.036219	10.33	28.57	14.00	2.31
Tratto monte	11.1	T=500	330.00	50.83	53.09	54.67	58.63	0.033299	10.43	31.64	14.00	2.21
Tratto monte	10.2	T=50	242.00	50.60	52.66	53.97	57.15	0.030630	9.38	25.80	12.50	2.08
Tratto monte	10.2	T=200	295.00	50.60	53.04	54.44	57.79	0.027494	9.66	30.55	12.50	1.97
Tratto monte	10.2	T=500	330.00	50.60	53.31	54.90	58.14	0.025308	9.73	33.91	12.50	1.89
Tratto monte	10.11		Bridge									
Tratto monte	10.1	T=50	242.00	50.59	52.77	53.96	56.79	0.037498	8.89	27.23	12.50	1.92
Tratto monte	10.1	T=200	295.00	50.59	53.15	54.44	57.47	0.034340	9.20	32.06	12.50	1.83
Tratto monte	10.1	T=500	330.00	50.59	53.43	54.83	57.83	0.031835	9.29	35.51	12.50	1.76
Tratto monte	9	T=50	242.00	50.28	52.59	53.64	56.16	0.031308	8.37	28.93	12.51	1.76
Tratto monte	9	T=200	295.00	50.28	52.97	54.12	56.89	0.029833	8.77	33.63	12.51	1.71
Tratto monte	9	T=500	330.00	50.28	56.10	54.35	57.03	0.003207	4.35	80.43	16.50	0.58
Tratto monte	8	T=50	242.00	49.95	54.82	53.32	55.60	0.003477	3.94	62.61	14.51	0.57
Tratto monte	8	T=200	295.00	49.95	55.63	53.79	56.42	0.002953	4.00	78.08	16.50	0.54
Tratto monte	8	T=500	330.00	49.95	56.12	54.17	56.94	0.002770	4.09	86.05	16.50	0.53
Tratto monte	7	T=50	242.00	49.76	53.54	53.54	55.43	0.011704	6.10	39.69	10.51	1.00
Tratto monte	7	T=200	295.00	49.76	54.08	54.08	56.23	0.012057	6.51	45.34	10.51	1.00
Tratto monte	7	T=500	330.00	49.76	54.41	54.41	56.74	0.012349	6.76	48.81	10.51	1.00
Tratto monte	6.2	T=50	242.00	49.58	52.66	53.24	55.25	0.018407	7.13	33.95	11.06	1.30
Tratto monte	6.2	T=200	295.00	49.58	53.10	53.76	56.04	0.018620	7.59	38.88	11.07	1.29
Tratto monte	6.2	T=500	330.00	49.58	53.38	54.08	56.53	0.018805	7.86	41.97	11.08	1.29
Tratto monte	6.1	T=50	242.00	49.16	51.91	52.82	55.16	0.025568	7.99	30.28	11.05	1.54
Tratto monte	6.1	T=200	295.00	49.16	52.34	53.34	55.95	0.025010	8.42	35.03	11.06	1.51
Tratto monte	6.1	T=500	330.00	49.16	52.61	53.67	56.44	0.024829	8.68	38.02	11.07	1.49
Tratto monte	5	T=50	242.00	48.72	51.25	52.18	54.48	0.026426	7.96	30.39	12.03	1.60
Tratto monte	5	T=200	295.00	48.72	51.62	52.67	55.28	0.026439	8.48	34.80	12.04	1.59
Tratto monte	5	T=500	330.00	48.72	51.85	52.97	55.77	0.026460	8.78	37.60	12.04	1.59
Tratto monte	4	T=50	242.00	48.36	51.44	51.94	53.47	0.013454	6.49	39.65	16.16	1.18
Tratto monte	4	T=200	295.00	48.36	51.62	52.38	54.23	0.016347	7.38	42.65	16.57	1.31
Tratto monte	4	T=500	330.00	48.36	51.74	52.65	54.72	0.017978	7.90	44.71	16.85	1.37

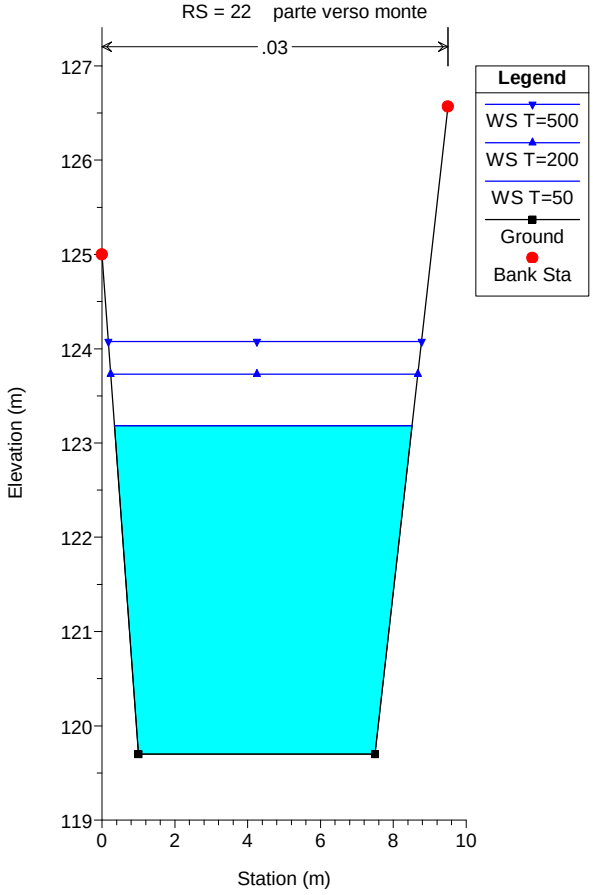
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 23 parte estrema monte



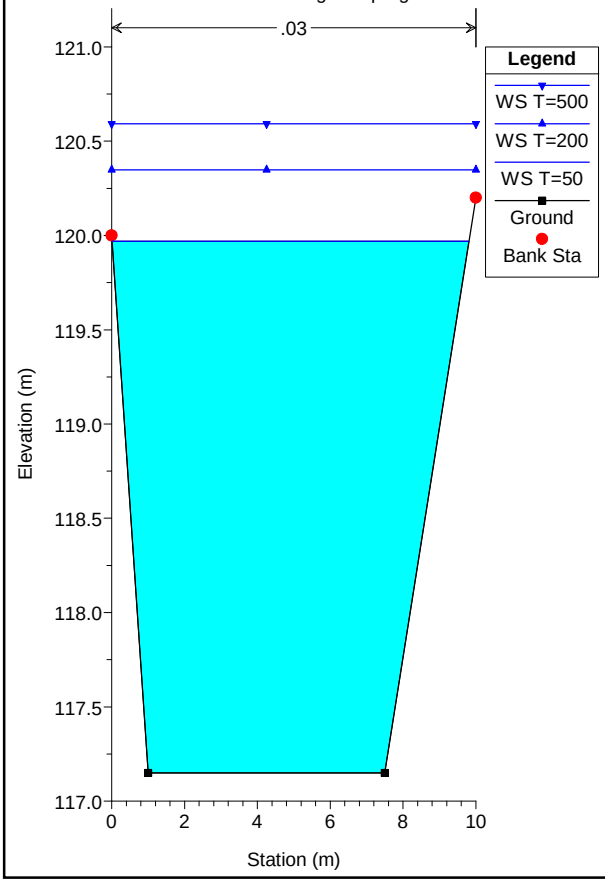
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 22 parte verso monte



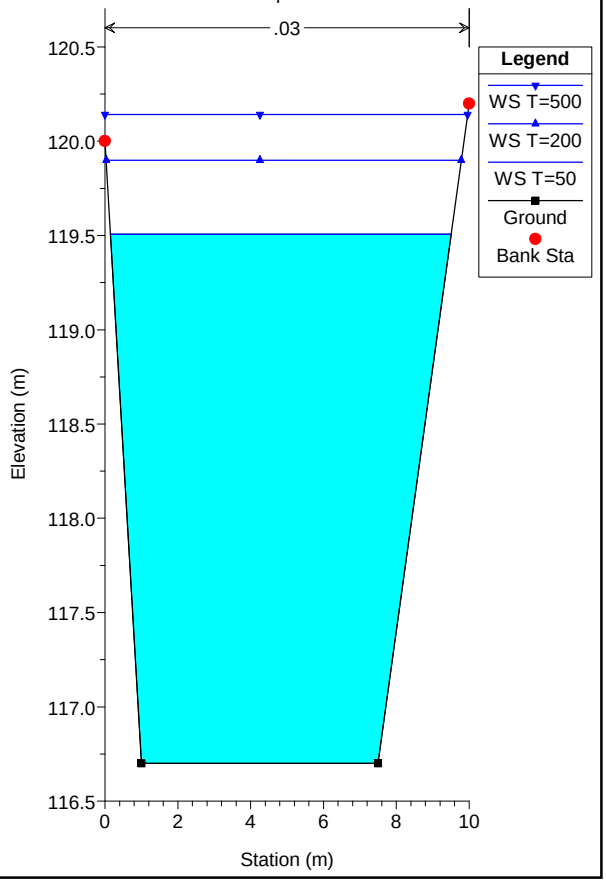
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

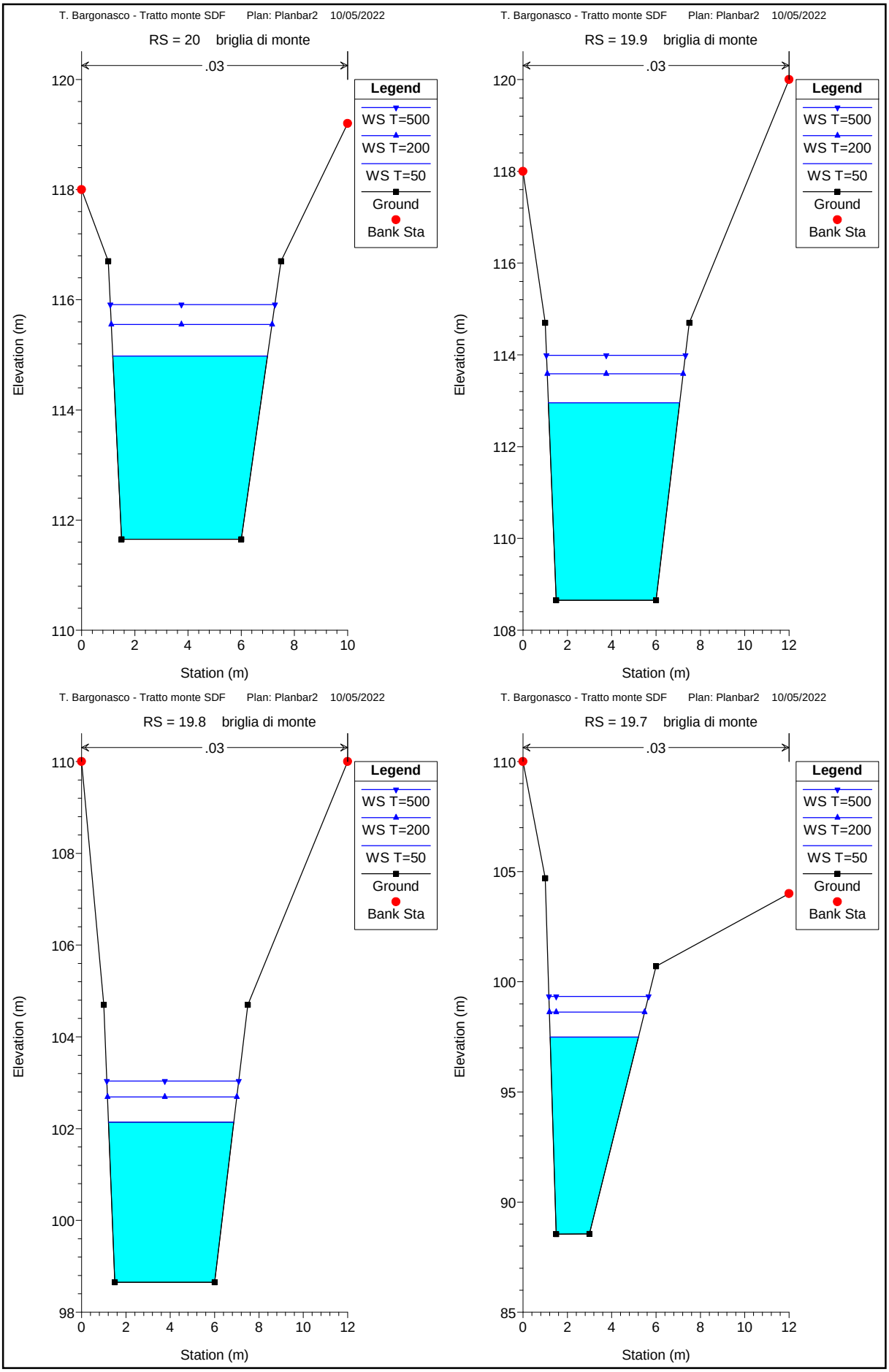
RS = 21.5 briglia di progetto

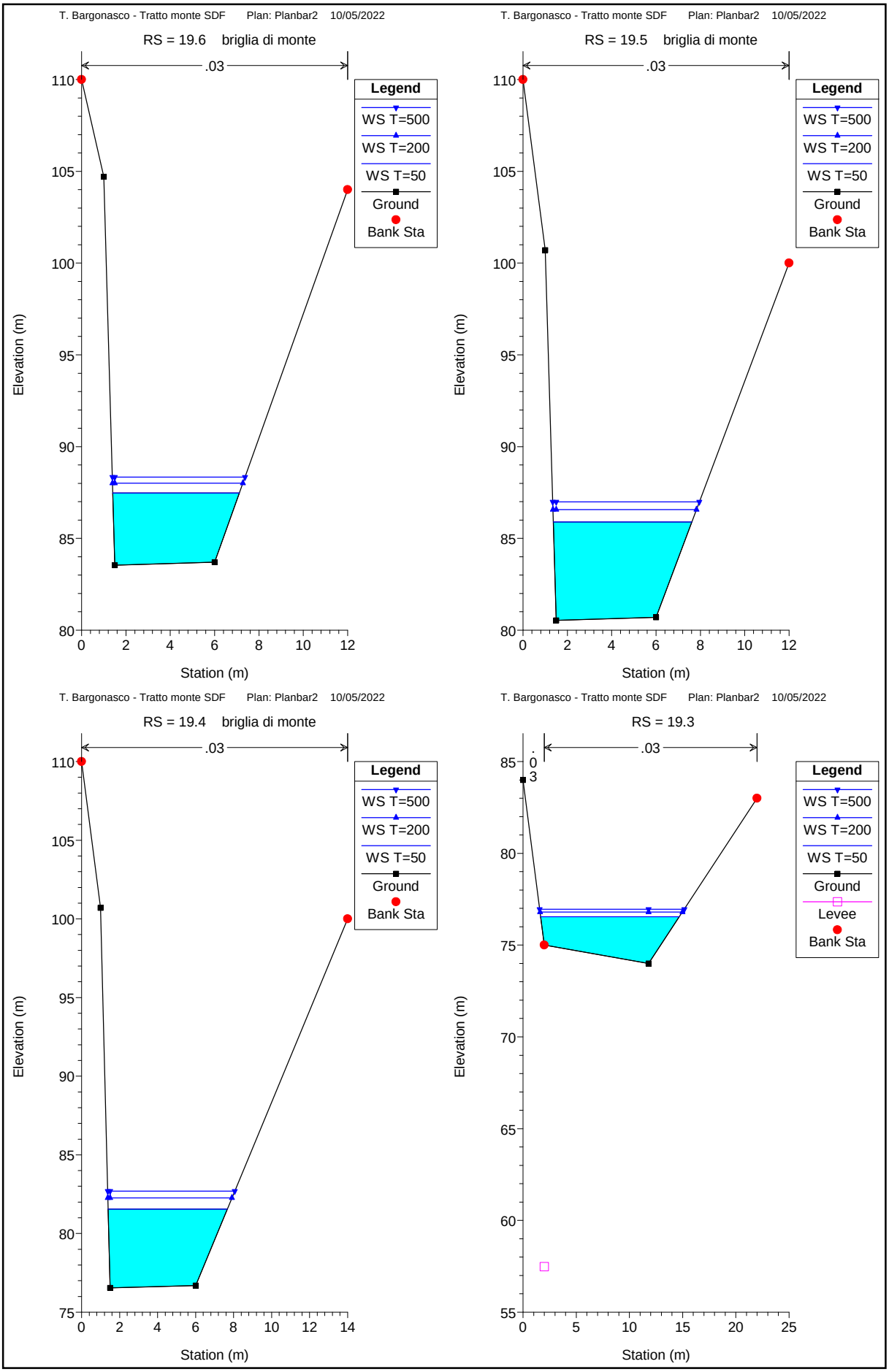


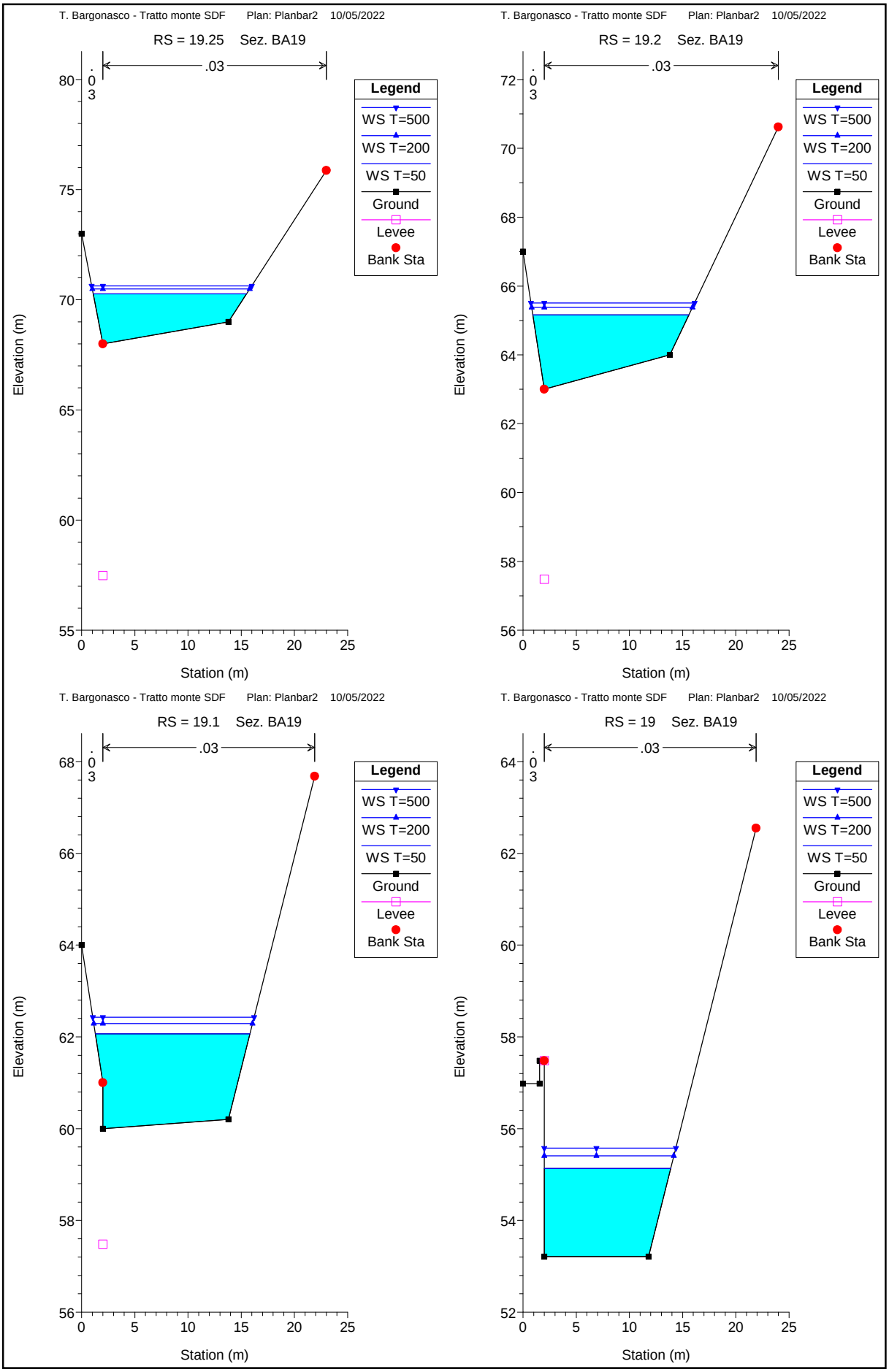
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 21 parte verso monte



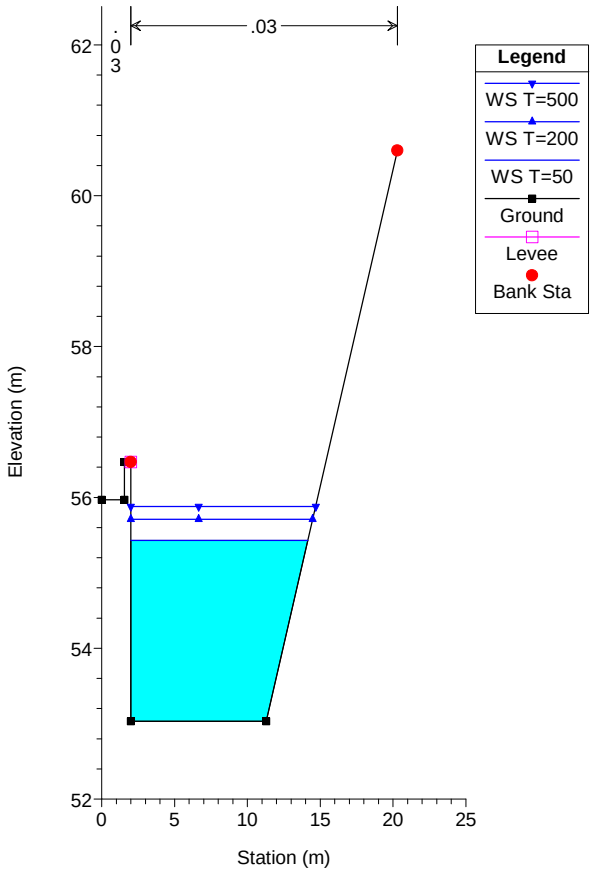

T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 20 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.9 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.8 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.7 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.6 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.5 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.4 briglia di monte
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.3
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.25 Sez. BA19
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.2 Sez. BA19
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19.1 Sez. BA19
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 19 Sez. BA19
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

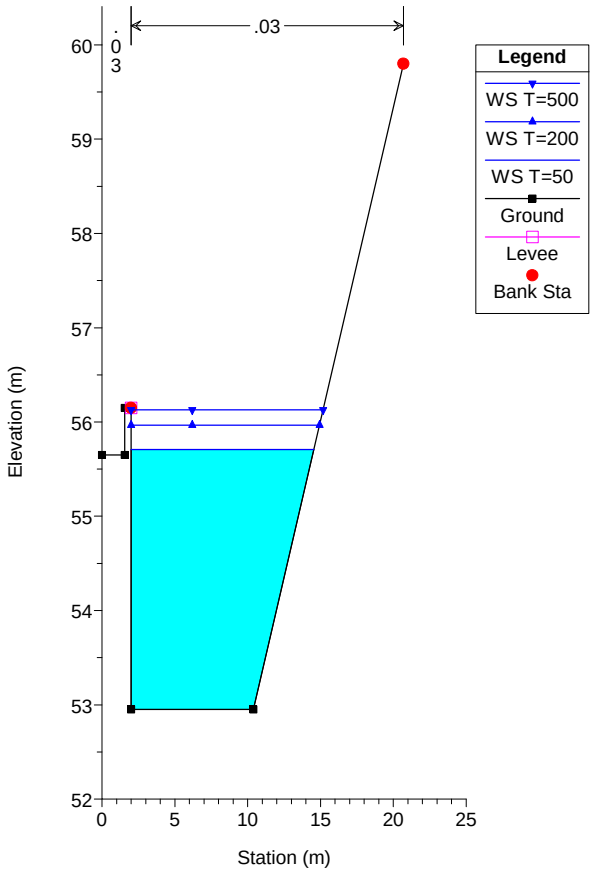
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 18 Sez. BA18



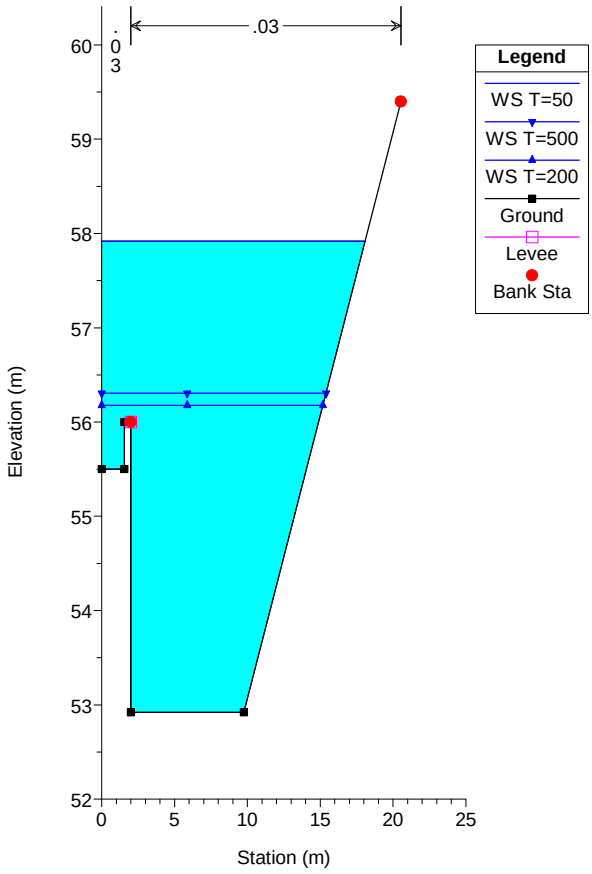
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 17 Sez. BA17



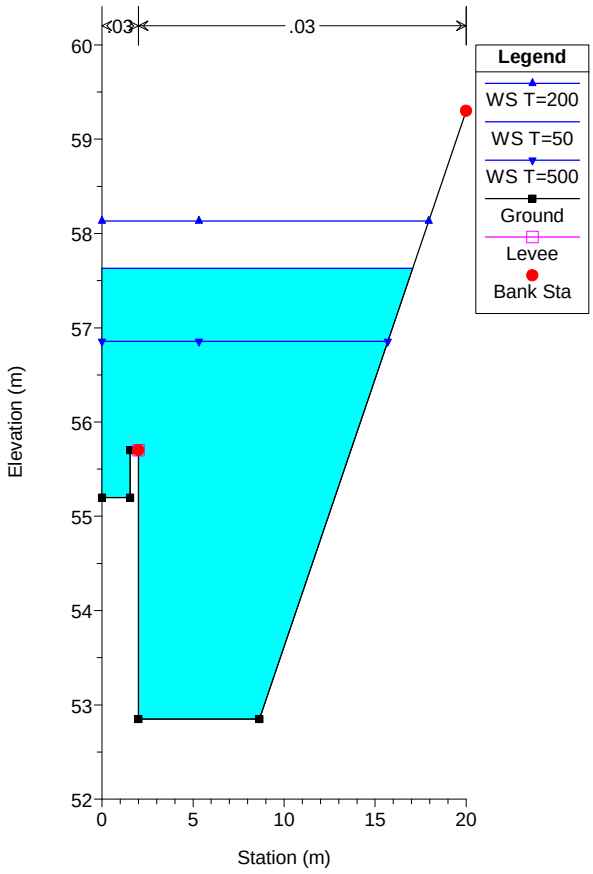
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 16 Sez. BA16



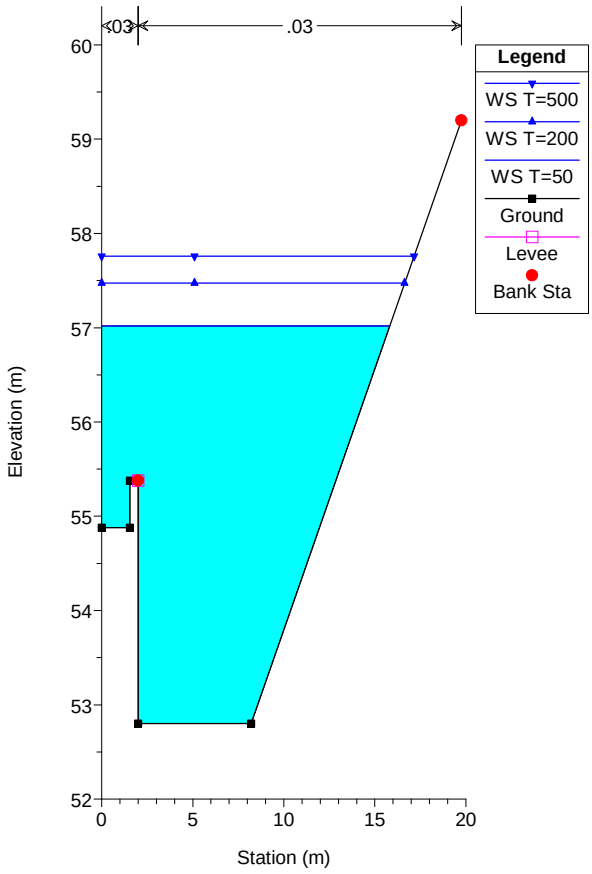
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 15 Sez. BA15



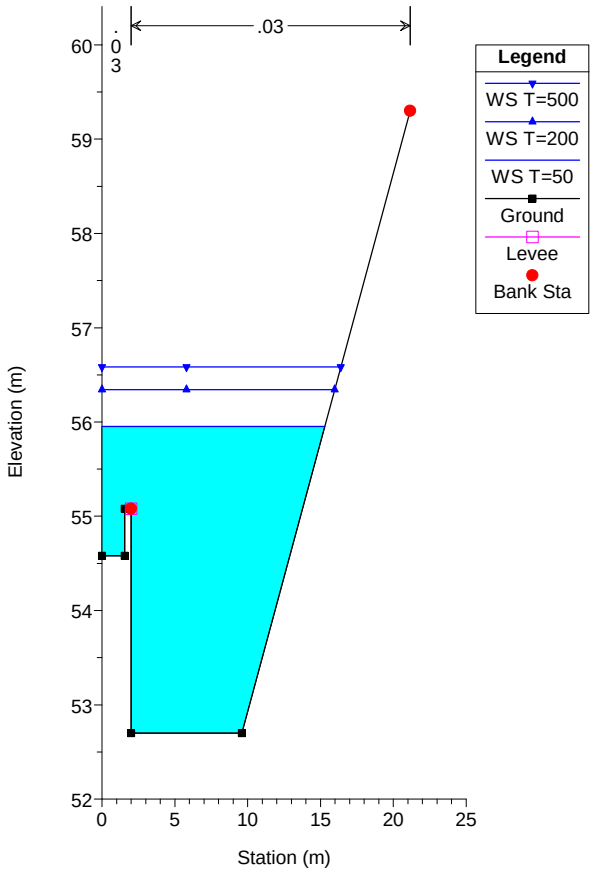
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 14 Sez. BA14



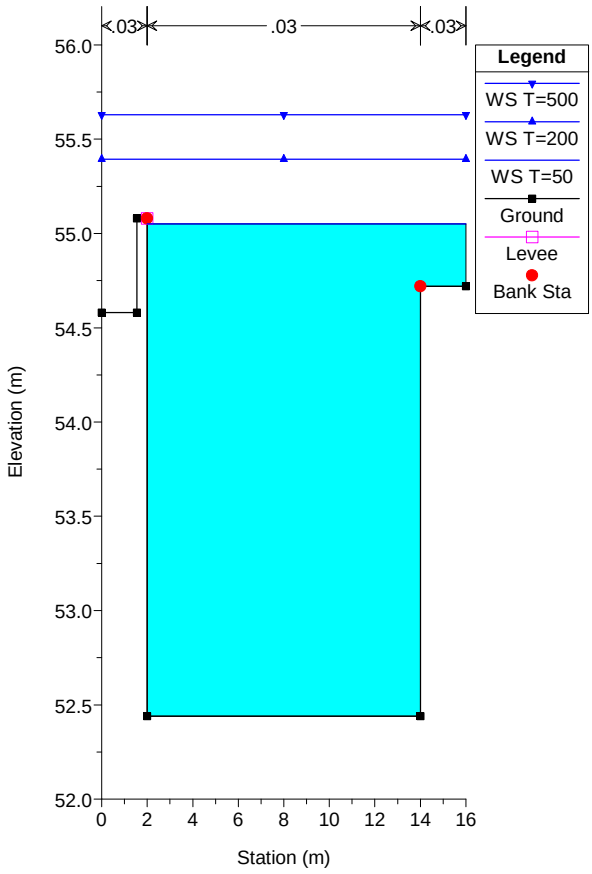
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 13 Sez. BA13



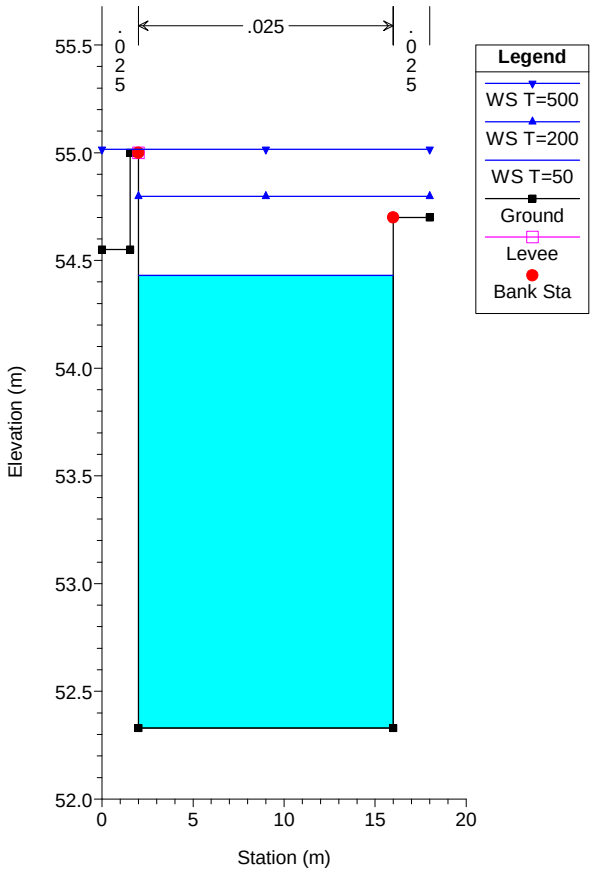
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 12 Sez. BA12



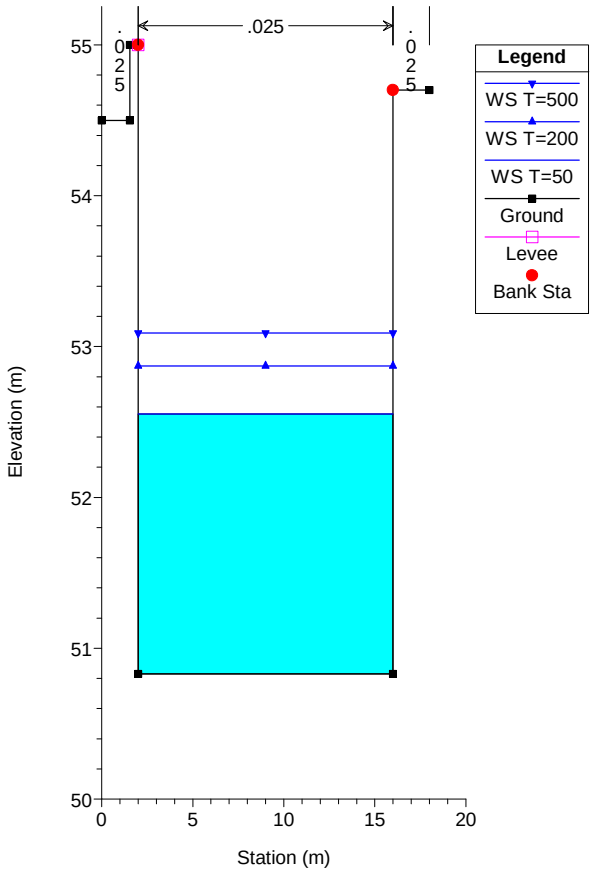
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 11.2 Sez. BA11m



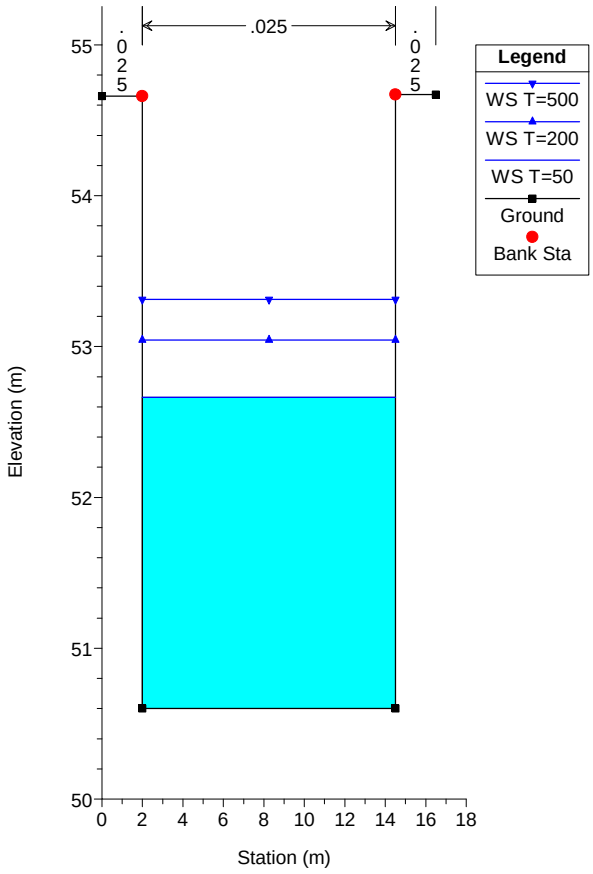
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 11.1 Sez. BA11v



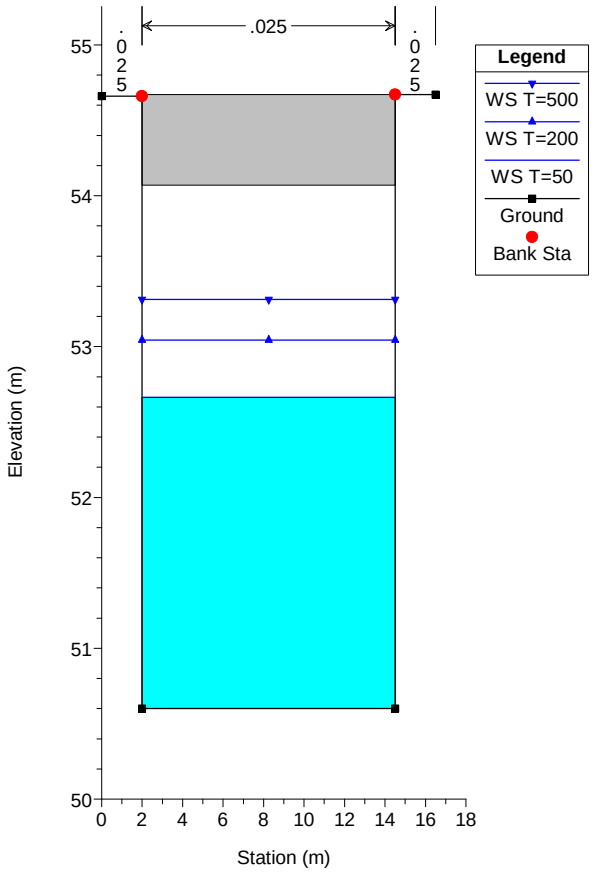
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 10.2



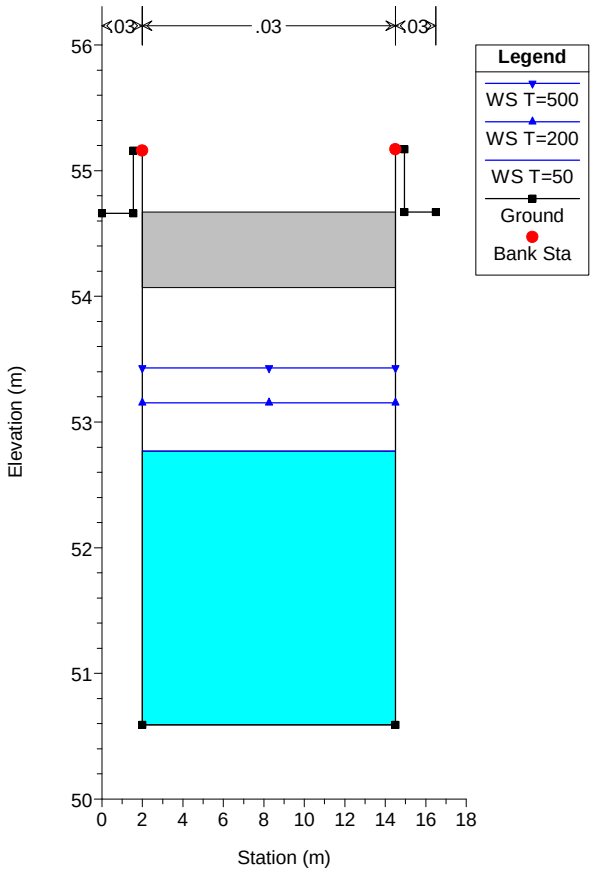
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

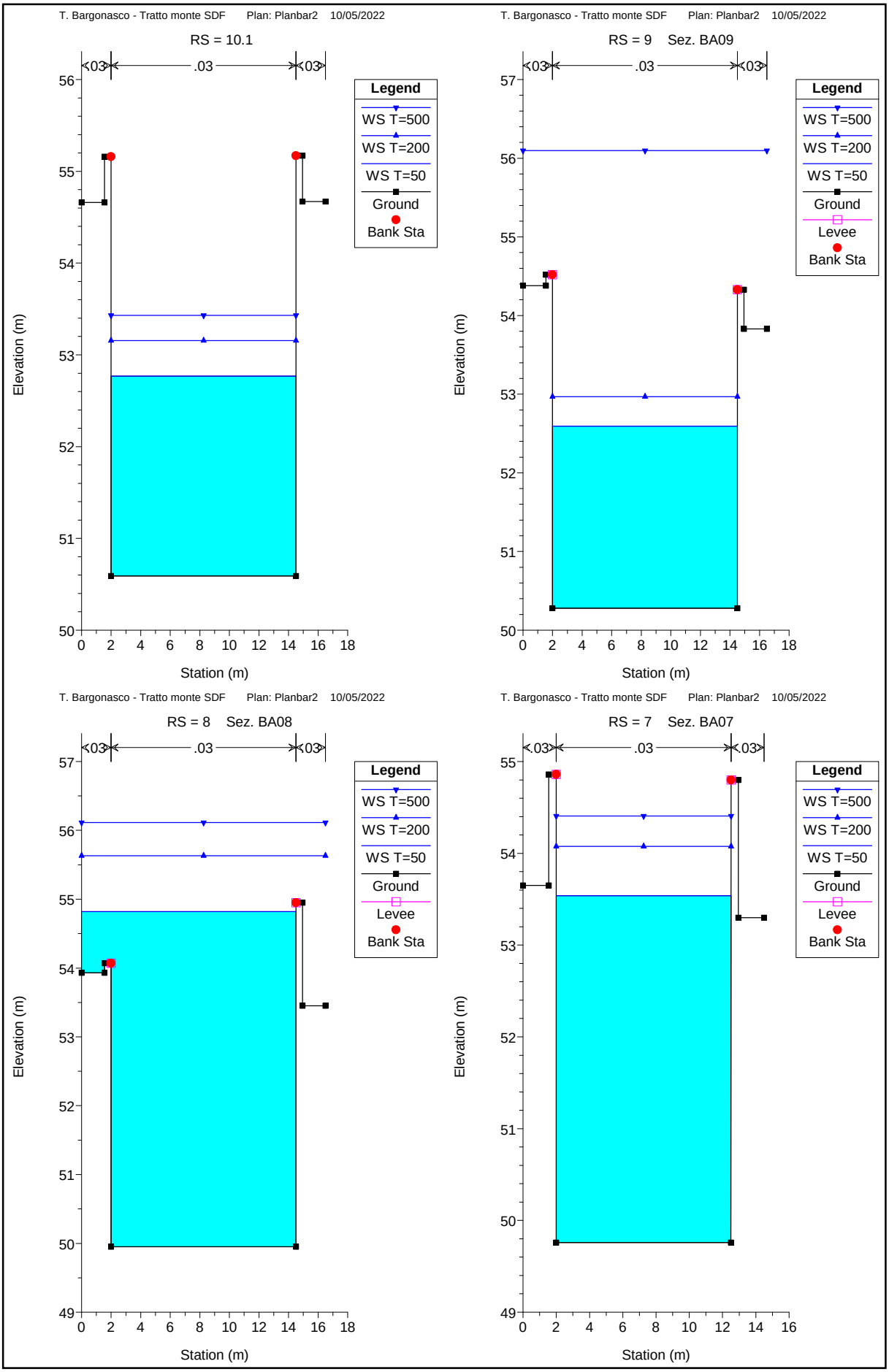
RS = 10.11 BR Sez. BA10 - Ponte



T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

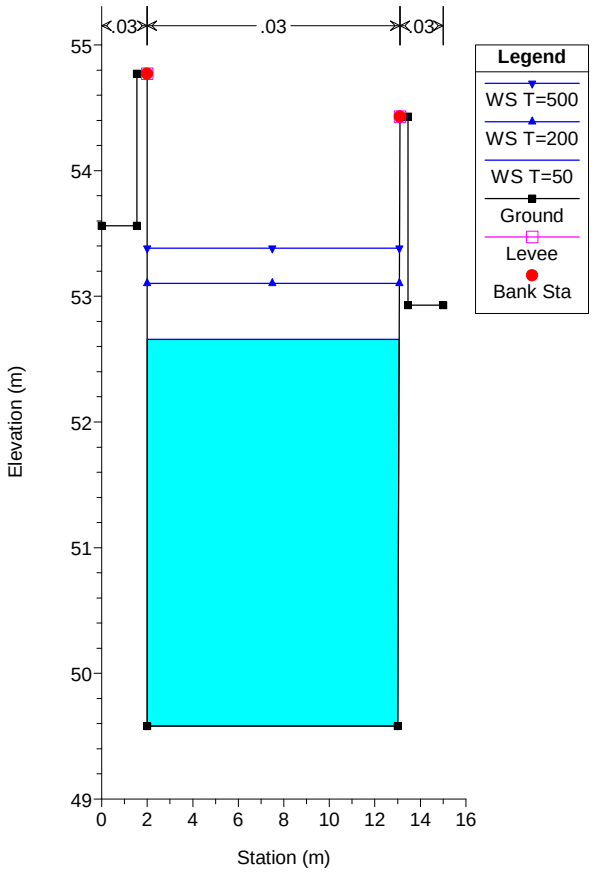
RS = 10.11 BR Sez. BA10 - Ponte




T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 10.1
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 9 Sez. BA09
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 8 Sez. BA08
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022
RS = 7 Sez. BA07
.03
.03
.03
Legend
WS T=500
WS T=200
WS T=50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

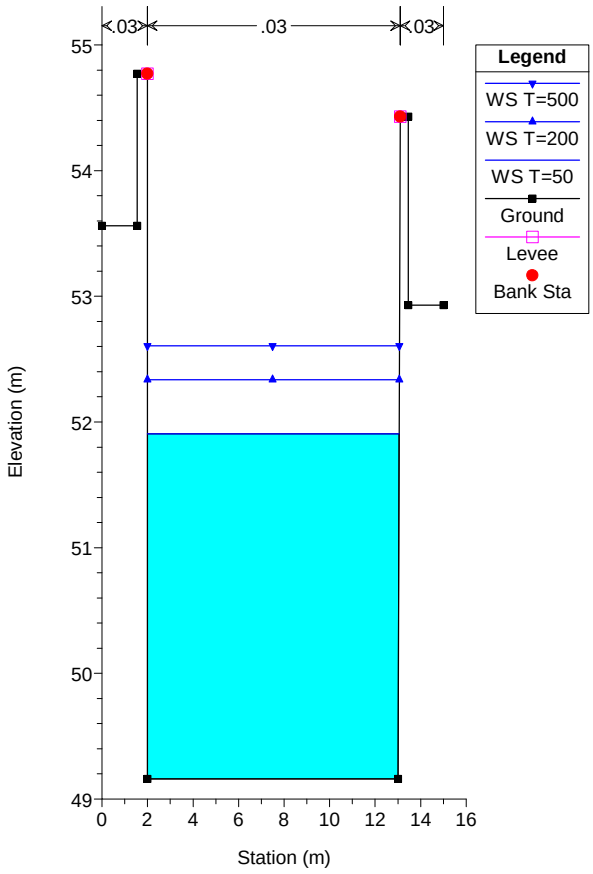
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 6.2 Sez. BA06m



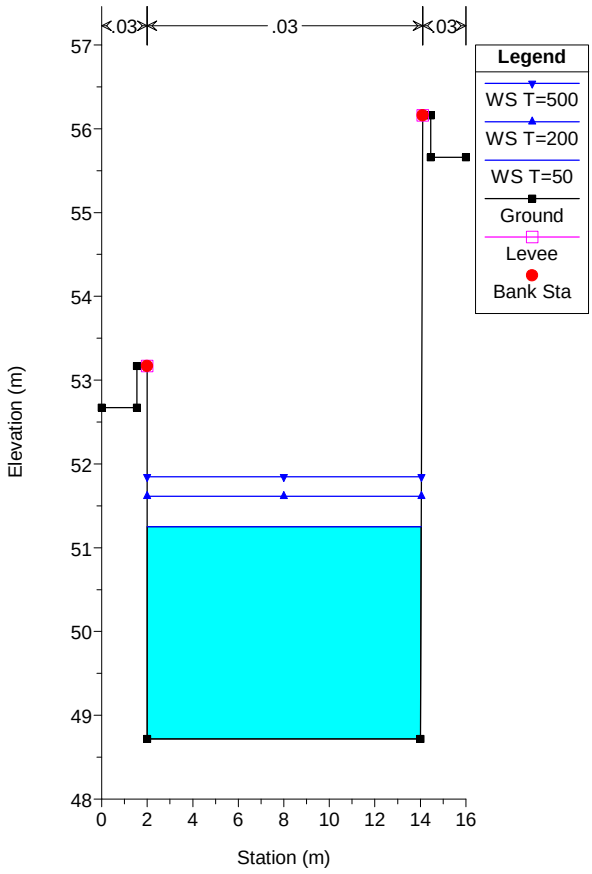
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 6.1 Sez. BA06v



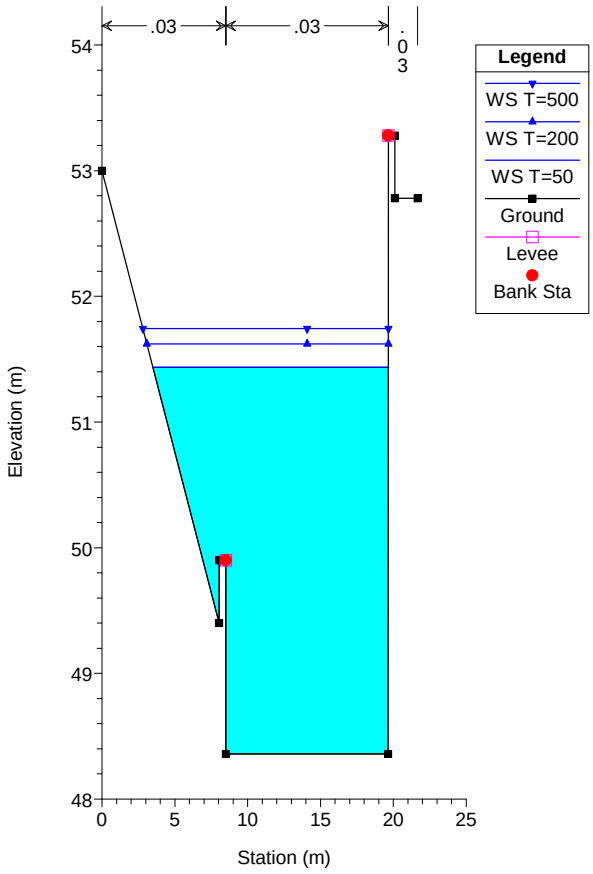
T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 5 Sez. BA05



T. Bargonasco - Tratto monte SDF Plan: Planbar2 10/05/2022

RS = 4 Sez. BA04



HEC-RAS Plan: Pb2 River: T. Bargonasco Reach: Tratto monte

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)	
Tratto monte	23	T=50	242.00	122.04	126.88	126.88	128.98	0.012350	6.41	37.73	9.09	1.00
Tratto monte	23	T=200	295.00	122.04	127.53	127.53	129.85	0.012453	6.75	43.74	9.44	1.00
Tratto monte	23	T=500	330.00	122.04	127.90	127.90	130.38	0.012686	6.97	47.32	9.64	1.00
Tratto monte	22	T=50	242.00	119.70	123.18	124.59	127.76	0.035115	9.48	25.54	8.17	1.71
Tratto monte	22	T=200	295.00	119.70	123.73	125.22	128.63	0.033576	9.80	30.09	8.43	1.66
Tratto monte	22	T=500	330.00	119.70	124.08	125.61	129.16	0.032744	9.99	33.05	8.60	1.63
Tratto monte	21.5	T=50	242.00	117.15	119.97	121.58	125.62	0.047343	10.53	22.98	9.80	2.20
Tratto monte	21.5	T=200	295.00	117.15	120.35	122.13	126.54	0.045990	11.03	26.75	10.00	2.15
Tratto monte	21.5	T=500	330.00	117.15	120.59	122.48	127.11	0.045067	11.31	29.18	10.00	2.11
Tratto monte	21	T=50	242.00	116.70	119.51	121.21	125.53	0.051364	10.88	22.25	9.36	2.25
Tratto monte	21	T=200	295.00	116.70	119.90	121.77	126.46	0.049701	11.35	25.99	9.75	2.22
Tratto monte	21	T=500	330.00	116.70	120.14	122.11	127.02	0.048793	11.62	28.40	9.96	2.20
Tratto monte	20	T=50	242.00	111.65	114.98	117.94	125.09	0.102382	14.09	17.18	5.82	2.62
Tratto monte	20	T=200	295.00	111.65	115.55	118.66	126.03	0.095249	14.35	20.56	6.04	2.48
Tratto monte	20	T=500	330.00	111.65	115.91	119.08	126.61	0.091582	14.49	22.77	6.19	2.41
Tratto monte	19.9	T=50	242.00	108.65	112.96	114.81	118.88	0.051863	10.78	22.44	5.92	1.77
Tratto monte	19.9	T=200	295.00	108.65	113.59	115.77	120.02	0.051686	11.24	26.26	6.13	1.73
Tratto monte	19.9	T=500	330.00	108.65	113.99	116.31	120.71	0.051471	11.48	28.74	6.26	1.71
Tratto monte	19.8	T=50	242.00	98.65	102.14	104.81	111.65	0.095441	13.66	17.72	5.65	2.46
Tratto monte	19.8	T=200	295.00	98.65	102.69	105.74	112.86	0.092809	14.13	20.87	5.84	2.39
Tratto monte	19.8	T=500	330.00	98.65	103.04	106.28	113.60	0.091431	14.40	22.92	5.95	2.34
Tratto monte	19.7	T=50	242.00	88.54	97.48	98.69	102.45	0.065415	9.88	24.50	3.98	1.27
Tratto monte	19.7	T=200	295.00	88.54	98.63	99.79	103.82	0.062661	10.09	29.23	4.30	1.24
Tratto monte	19.7	T=500	330.00	88.54	99.33	100.41	104.64	0.060862	10.20	32.35	4.50	1.21
Tratto monte	19.6	T=50	242.00	83.54	87.47	89.80	95.22	0.074030	12.34	19.62	5.71	2.12
Tratto monte	19.6	T=200	295.00	83.54	88.00	90.60	96.60	0.075644	12.99	22.70	5.88	2.11
Tratto monte	19.6	T=500	330.00	83.54	88.34	91.09	97.45	0.076608	13.37	24.67	5.98	2.10
Tratto monte	19.5	T=50	242.00	80.54	85.89	86.77	89.62	0.029051	8.56	28.28	6.25	1.28
Tratto monte	19.5	T=200	295.00	80.54	86.57	87.57	90.74	0.030153	9.05	32.61	6.48	1.29
Tratto monte	19.5	T=500	330.00	80.54	86.99	88.06	91.43	0.030841	9.34	35.34	6.62	1.29
Tratto monte	19.4	T=50	242.00	76.54	81.55	82.72	85.80	0.034078	9.14	26.49	6.27	1.42
Tratto monte	19.4	T=200	295.00	76.54	82.26	83.50	86.87	0.033941	9.51	31.02	6.53	1.39
Tratto monte	19.4	T=500	330.00	76.54	82.70	83.99	87.52	0.033897	9.73	33.93	6.69	1.38
Tratto monte	19.3	T=50	242.00	74.00	76.55	78.05	81.81	0.044815	10.18	23.99	13.03	2.38
Tratto monte	19.3	T=200	295.00	74.00	76.80	78.51	82.84	0.044934	10.90	27.34	13.37	2.41
Tratto monte	19.3	T=500	330.00	74.00	76.96	78.80	83.47	0.044930	11.32	29.48	13.59	2.43
Tratto monte	19.25	T=50	242.00	68.00	70.26	71.81	76.16	0.058052	10.84	22.92	14.40	2.72
Tratto monte	19.25	T=200	295.00	68.00	70.49	72.25	77.20	0.057481	11.57	26.22	14.79	2.75
Tratto monte	19.25	T=500	330.00	68.00	70.63	72.51	77.84	0.057166	12.00	28.31	15.04	2.76
Tratto monte	19.2	T=50	242.00	63.00	65.16	66.77	71.66	0.069579	11.41	21.83	14.67	2.95
Tratto monte	19.2	T=200	295.00	63.00	65.38	67.20	72.74	0.068631	12.16	25.01	15.11	2.98
Tratto monte	19.2	T=500	330.00	63.00	65.51	67.45	73.41	0.068101	12.59	27.04	15.38	2.99
Tratto monte	19.1	T=50	242.00	60.00	62.06	63.43	66.75	0.043946	9.61	25.45	14.53	2.28
Tratto monte	19.1	T=200	295.00	60.00	62.29	63.86	67.76	0.045281	10.40	28.74	14.92	2.34
Tratto monte	19.1	T=500	330.00	60.00	62.43	64.13	68.40	0.045992	10.86	30.81	15.16	2.38
Tratto monte	19	T=50	242.00	53.21	55.13	56.90	62.01	0.075297	11.62	20.83	11.88	2.80
Tratto monte	19	T=200	295.00	53.21	55.41	57.38	63.02	0.072827	12.23	24.13	12.17	2.77
Tratto monte	19	T=500	330.00	53.21	55.58	57.74	63.65	0.071712	12.59	26.21	12.36	2.76
Tratto monte	18	T=50	242.00	53.03	55.43	56.85	59.93	0.040101	9.39	25.76	12.16	2.06
Tratto monte	18	T=200	295.00	53.03	55.71	57.30	60.92	0.041814	10.11	29.17	12.48	2.11
Tratto monte	18	T=500	330.00	53.03	55.88	57.58	61.54	0.042787	10.54	31.32	12.69	2.14
Tratto monte	17	T=50	242.00	52.95	55.71	56.85	59.29	0.029098	8.38	28.87	12.55	1.76
Tratto monte	17	T=200	295.00	52.95	55.97	57.30	60.25	0.031945	9.17	32.18	12.94	1.85
Tratto monte	17	T=500	330.00	52.95	56.13	57.57	60.85	0.033533	9.62	34.29	13.18	1.90
Tratto monte	16	T=50	242.00	52.92	57.92	56.90	58.68	0.003348	3.92	64.16	18.08	0.65
Tratto monte	16	T=200	295.00	52.92	56.18	57.34	59.88	0.026455	8.57	35.21	15.18	1.70
Tratto monte	16	T=500	330.00	52.92	56.30	57.62	60.48	0.028542	9.10	37.16	15.39	1.78
Tratto monte	15	T=50	242.00	52.85	57.63	57.01	58.61	0.004764	4.47	56.51	17.06	0.77
Tratto monte	15	T=200	295.00	52.85	58.13	57.47	59.23	0.004731	4.72	65.31	17.94	0.78
Tratto monte	15	T=500	330.00	52.85	56.86	57.75	59.89	0.017951	7.82	43.86	15.70	1.45
Tratto monte	14	T=50	242.00	52.80	57.02	57.02	58.49	0.008311	5.47	46.25	15.81	1.00
Tratto monte	14	T=200	295.00	52.80	57.47	57.47	59.10	0.008167	5.76	53.64	16.63	1.01
Tratto monte	14	T=500	330.00	52.80	57.76	57.76	59.47	0.008048	5.92	58.45	17.15	1.01
Tratto monte	13	T=50	242.00	52.70	55.95	56.60	58.30	0.016337	6.89	36.49	15.29	1.37

HEC-RAS Plan: Pb2 River: T. Bargonasco Reach: Tratto monte (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)	
Tratto monte	13	T=200	295.00	52.70	56.34	57.05	58.91	0.015702	7.21	42.60	15.97	1.37
Tratto monte	13	T=500	330.00	52.70	56.58	57.32	59.28	0.015337	7.40	46.51	16.40	1.37
Tratto monte	12	T=50	242.00	52.44	55.05	55.91	58.04	0.023293	7.68	31.98	14.00	1.52
Tratto monte	12	T=200	295.00	52.44	55.39	56.33	58.65	0.021991	8.09	38.20	16.00	1.50
Tratto monte	12	T=500	330.00	52.44	55.63	56.59	59.03	0.020878	8.30	41.97	16.00	1.48
Tratto monte	11.2	T=50	242.00	52.33	54.43	55.52	57.88	0.022347	8.23	29.40	14.00	1.81
Tratto monte	11.2	T=200	295.00	52.33	54.80	55.91	58.51	0.020286	8.53	34.73	16.00	1.73
Tratto monte	11.2	T=500	330.00	52.33	55.02	56.15	58.83	0.019061	8.69	38.97	18.00	1.69
Tratto monte	11.1	T=50	242.00	50.83	52.55	53.95	57.68	0.040857	10.03	24.12	14.00	2.44
Tratto monte	11.1	T=200	295.00	50.83	52.87	54.39	58.30	0.036219	10.33	28.57	14.00	2.31
Tratto monte	11.1	T=500	330.00	50.83	53.09	54.67	58.63	0.033299	10.43	31.64	14.00	2.21
Tratto monte	10.2	T=50	242.00	50.60	52.66	53.97	57.15	0.030630	9.38	25.80	12.50	2.08
Tratto monte	10.2	T=200	295.00	50.60	53.04	54.44	57.79	0.027494	9.66	30.55	12.50	1.97
Tratto monte	10.2	T=500	330.00	50.60	53.31	54.90	58.14	0.025308	9.73	33.91	12.50	1.89
Tratto monte	10.11		Bridge									
Tratto monte	10.1	T=50	242.00	50.59	52.77	53.96	56.79	0.037498	8.89	27.23	12.50	1.92
Tratto monte	10.1	T=200	295.00	50.59	53.15	54.44	57.47	0.034340	9.20	32.06	12.50	1.83
Tratto monte	10.1	T=500	330.00	50.59	53.43	54.83	57.83	0.031835	9.29	35.51	12.50	1.76
Tratto monte	9	T=50	242.00	50.28	52.59	53.64	56.16	0.031308	8.37	28.93	12.51	1.76
Tratto monte	9	T=200	295.00	50.28	52.97	54.12	56.89	0.029833	8.77	33.63	12.51	1.71
Tratto monte	9	T=500	330.00	50.28	56.10	54.35	57.03	0.003207	4.35	80.43	16.50	0.58
Tratto monte	8	T=50	242.00	49.95	54.82	53.32	55.60	0.003477	3.94	62.61	14.51	0.57
Tratto monte	8	T=200	295.00	49.95	55.63	53.79	56.42	0.002953	4.00	78.08	16.50	0.54
Tratto monte	8	T=500	330.00	49.95	56.12	54.17	56.94	0.002770	4.09	86.05	16.50	0.53
Tratto monte	7	T=50	242.00	49.76	53.54	53.54	55.43	0.011704	6.10	39.69	10.51	1.00
Tratto monte	7	T=200	295.00	49.76	54.08	54.08	56.23	0.012057	6.51	45.34	10.51	1.00
Tratto monte	7	T=500	330.00	49.76	54.41	54.41	56.74	0.012349	6.76	48.81	10.51	1.00
Tratto monte	6.2	T=50	242.00	49.58	52.66	53.24	55.25	0.018407	7.13	33.95	11.06	1.30
Tratto monte	6.2	T=200	295.00	49.58	53.10	53.76	56.04	0.018620	7.59	38.88	11.07	1.29
Tratto monte	6.2	T=500	330.00	49.58	53.38	54.08	56.53	0.018805	7.86	41.97	11.08	1.29
Tratto monte	6.1	T=50	242.00	49.16	51.91	52.82	55.16	0.025568	7.99	30.28	11.05	1.54
Tratto monte	6.1	T=200	295.00	49.16	52.34	53.34	55.95	0.025010	8.42	35.03	11.06	1.51
Tratto monte	6.1	T=500	330.00	49.16	52.61	53.67	56.44	0.024829	8.68	38.02	11.07	1.49
Tratto monte	5	T=50	242.00	48.72	51.25	52.18	54.48	0.026426	7.96	30.39	12.03	1.60
Tratto monte	5	T=200	295.00	48.72	51.62	52.67	55.28	0.026439	8.48	34.80	12.04	1.59
Tratto monte	5	T=500	330.00	48.72	51.85	52.97	55.77	0.026460	8.78	37.60	12.04	1.59
Tratto monte	4	T=50	242.00	48.36	51.44	51.94	53.47	0.013454	6.49	39.65	16.16	1.18
Tratto monte	4	T=200	295.00	48.36	51.62	52.38	54.23	0.016347	7.38	42.65	16.57	1.31
Tratto monte	4	T=500	330.00	48.36	51.74	52.65	54.72	0.017978	7.90	44.71	16.85	1.37