

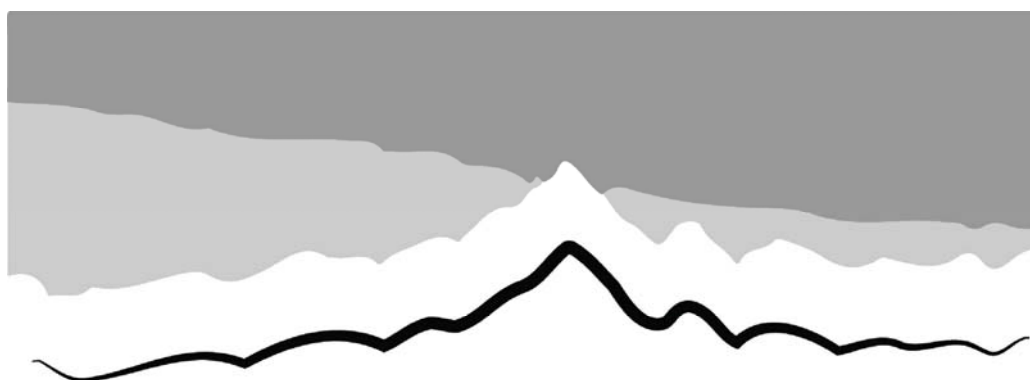


PIANO REGOLATORE GENERALE

(art. 15, L.R. 56/77 e s. m. ed i.)

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA (ai sensi art. 18 NA del P.A.I.)

Ri.2: RELAZIONE IDRAULICA



PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO PRELIMINARE
ADOTTATA CON

D.C. NR.

DEL

PROGETTO PRELIMINARE
ADOTTATO CON

D.C. NR.

DEL

PROPOSTA TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO
ADOTTATO CON

D.C. NR.

DEL

PROGETTO DEFINITIVO
APPROVATO CON

D.C. NR.

DEL

Sindaco:

Segretario Comunale:

Responsabile del Procedimento:

PROGETTO

STUDIO TECNICO Ing. DAVIDE MICHELIS
Via Todini, 12 - 12037 Saluzzo (CN) Tel. 0175 - 43.328

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO DEI DISSESTI	6
2.1. Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)	6
2.2. Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)	9
3. VERIFICHE IDRAULICHE.....	13
3.1. Simulazioni in condizioni di moto vario su dominio di calcolo bidimensionale (Fiume Po)	15
3.2. Simulazioni in condizioni di moto vario - risultati.....	21
3.3. Simulazioni in condizioni di moto stazionario (Torrente Agliasco e Rio Lauria)	22
3.4. Simulazioni in condizioni di moto stazionario: risultati.....	23

1. PREMESSA

Oggetto del presente studio, condotto nell'ambito della **verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica** per l'adeguamento al P.A.I. del Piano Regolatore di Paesana, ai sensi dell'art. 18 delle *Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (PAI), approvato in forma definitiva con D.P.C.M. in data 24.05.2001, precedentemente adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n. 18 in data 26.04.2001, è l'**indagine idraulica approfondita riferita al territorio del Comune di Paesana**.

L'art. 18 delle *Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* prevede che *i Comuni in sede di formazione e adozione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti sono tenuti a conformare le loro previsioni alle delimitazioni delle condizioni di dissesto indicate nella cartografia dell'Elaborato 2 del Piano* (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri montani esposti a pericolo). *In tale ambito i Comuni effettuano una verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica delle previsioni degli strumenti vigenti con le condizioni di dissesto presenti o potenziali rilevate nella cartografia di Piano, avvalendosi anche di analisi di maggior dettaglio disponibili in sede regionale, provinciale o della Comunità montana di appartenenza.*

L'art. 18 del PAI, comma 3, definisce le modalità ed i contenuti della verifica di compatibilità:

a) rilevazione e caratterizzazione dei fenomeni di dissesto idraulico ed idrogeologico, attivi o potenzialmente attivi, che sulla base delle risultanze dell'Elaborato 2 “*Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo*”, ovvero sulla base di ulteriori accertamenti tecnici condotti in sede locale, interessano il territorio comunale, con particolare riferimento alle parti urbanizzate o soggette a previsioni di espansione urbanistica;

b) delimitazione alla scala opportuna delle porzioni di territorio soggette a dissesti idraulici e idrogeologici, prendendo a riferimento quelle contenute nell'Elaborato 2 “*Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo*”, in funzione degli accertamenti tecnici di cui al comma a) precedente;

c) descrizione delle interferenze tra lo stato del dissesto presente o potenziale come rilevato secondo il precedente comma a) e le previsioni del piano regolatore generale;

d) indicazione delle misure da adottare al fine di rendere compatibili le previsioni degli strumenti urbanistici con lo stato dei dissesti presenti o potenziali, in relazione al loro grado di pericolosità, ai tempi necessari per gli interventi, agli oneri conseguenti.

Il comma 5 dell'art. 18 del PAI prevede che i Comuni, in sede di adozione di strumenti urbanistici generali o relative varianti, alleghino la verifica di compatibilità idraulica e idrogeologica redatta in conformità alle disposizioni indicate dal medesimo articolo.

Nel caso di esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua, l'art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI distingue:

- aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (**Ee**);
- aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata (**Eb**);
- aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata (**Em**).

L'articolazione delle classi di pericolosità, come indicato negli *Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico* (pubblicati nel supplemento al Bollettino della Regione Piemonte n. 30 del 25.07.2002), si basa sul concetto di tempo di ritorno, in base al quale si distinguono:

- **aree Ee**: aree ad alta probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 20-50$ anni;
- **aree Eb**: aree a moderata probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 100-200$ anni;
- **aree Em**: aree a bassa probabilità di inondazione indicativamente con tempo di ritorno $T_R = 300-500$ anni.

Sono previste due differenti metodologie di indagine:

- **indagine semplificata**: da utilizzarsi in tutti quei casi in cui si intende, ispirandosi a criteri di cautela, perimetrare un dissesto dovuto ad esondazione e classificarlo a pericolosità molto elevata.

La delimitazione delle aree di dissesto può essere fatta tramite:

- analisi degli eventi storici di piena;
- indagini geomorfologiche;
- indagini idrologiche-idrauliche speditive.

Le indagini geomorfologiche e l'analisi degli eventi di piena possono essere condotte secondo quanto indicato nella Circ. P.G.R. n. 7/LAP/96. Qualora l'analisi geomorfologica non fornisca indicazioni utili ai fini delle indagini (territori urbanizzati o fortemente antropizzati), è necessario ricorrere ad un'indagine idrologica-idraulica di tipo semplificato (modellazione della corrente in condizioni di moto uniforme e di stato critico).

- **indagine approfondita:** da utilizzarsi quando si intende procedere alla suddivisione dell'area in dissesto in diverse classi di pericolosità (*molto elevata, elevata, media e moderata*) o si intende modificare l'indicazione di dissesto e di pericolosità indicata nella cartografia PAI.

L'indagine dovrà essere riferita ad un rilievo topografico del corso d'acqua che fornisca indicazioni circa la batimetria, la topografia delle aree golenali e delle caratteristiche planoaltimetriche delle aree oggetto della verifica di compatibilità, per un'estensione del corso d'acqua da definirsi in funzione della morfologia e della topografia dell'area di indagine.

Il reticolo idrografico del territorio comunale di Paesana è stato esaminato in generale con criterio geomorfologico (a tale riguardo si rimanda agli *Elaborati geologici*), mentre si è proceduto ad un approfondimento di indagine per i seguenti corsi d'acqua:

- a) Fiume Po (nel tratto compreso tra la confluenza dello scolmatore del torrente Agliasco ed il confine con il Comune di Sanfront);
- b) Torrente Agliasco (nel tratto compreso tra Borgata Ghisola e l'attraversamento poco a monte del cimitero in Regione La Prata);
- c) Rio Lauria (nel tratto che attraversa Località S. Margherita).

2. QUADRO DEI DISSESTI

2.1. Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)

Le *Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico* del P.A.I., nell'elaborato 3.1. *Asta Po* (di cui un estratto è riportato in Allegato A), specificano che:

- (pag. 33) *Il bacino dell'alta valle del Po rientra tra i bacini alpini pedemontani; la piovosità intensa è piuttosto consistente, determinando portate specifiche abbastanza elevate. Le piene si verificano generalmente in autunno e in misura minore a fine primavera o fine estate.*
- (pag. 37) *Nel tratto dalla sorgente a Martiniana Po l'alveo scorre fino a Paesana inciso in un fondovalle stretto in buone condizioni di stabilità dei versanti (boscati e non), a meno di alcune porzioni di pareti rocciose interessate da crolli. Successivamente la valle si amplia notevolmente, con un forte sviluppo di terrazzi alluvionali; le difese di sponda sono piuttosto diffuse e in buono stato di conservazione.*
- (pag. 41) *Fino alla confluenza del torrente Pellice, i fenomeni erosivi sono limitati e non coinvolgono abitati o infrastrutture.*
- (pag. 42) *Il tratto alto dell'asta fluviale, fino a Martiniana Po, non manifesta situazioni di dissesto particolarmente critiche, limitate principalmente a frane per crollo in prossimità del corso d'acqua.*
- (pag. 45) *Nel primo tratto, dalle sorgenti a Martiniana Po, le opere idrauliche presenti, limitate a difese di sponda, sono piuttosto diffuse e in soddisfacente stato di conservazione e (pag. 46) nel tratto torrentizio fino a Martiniana il corso d'acqua non presenta problemi rilevanti, in relazione a un sistema difensivo frammentario, costituito da opere di sponda con funzioni locali.*
- (pag. 47) *Le principali condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano il reticolo idrografico minore sono connesse a fenomeni di dissesto diversificati in relazione alle caratteristiche dei diversi sottobacini montani che sono considerati:*
 - *Sottobacino dell'Alto Po: In generale i corsi d'acqua secondari hanno limitati problemi riferibili a fenomeni di trasporto solido, spesso alimentato dal dissesto*

di versante, e a insufficiente capacità di deflusso dell'alveo da ricondurre a carenze di manutenzione. I corsi d'acqua più interessati sono i torrenti Croesio e Bronda e il rio Agliasco.

L' Allegato 3 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo (di cui si riporta un estratto in Allegato A), specifica che il Comune di Paesana (codice ISTAT 01004157) è caratterizzato da dissesti appartenenti alla tipologia “Frana”. Non si riscontrano dissesti del tipo “Fluvio Torrentizio” o “Esondazione”.

In Figura 2.1.1 è riportato un estratto del Foglio 190 sez II, dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti.

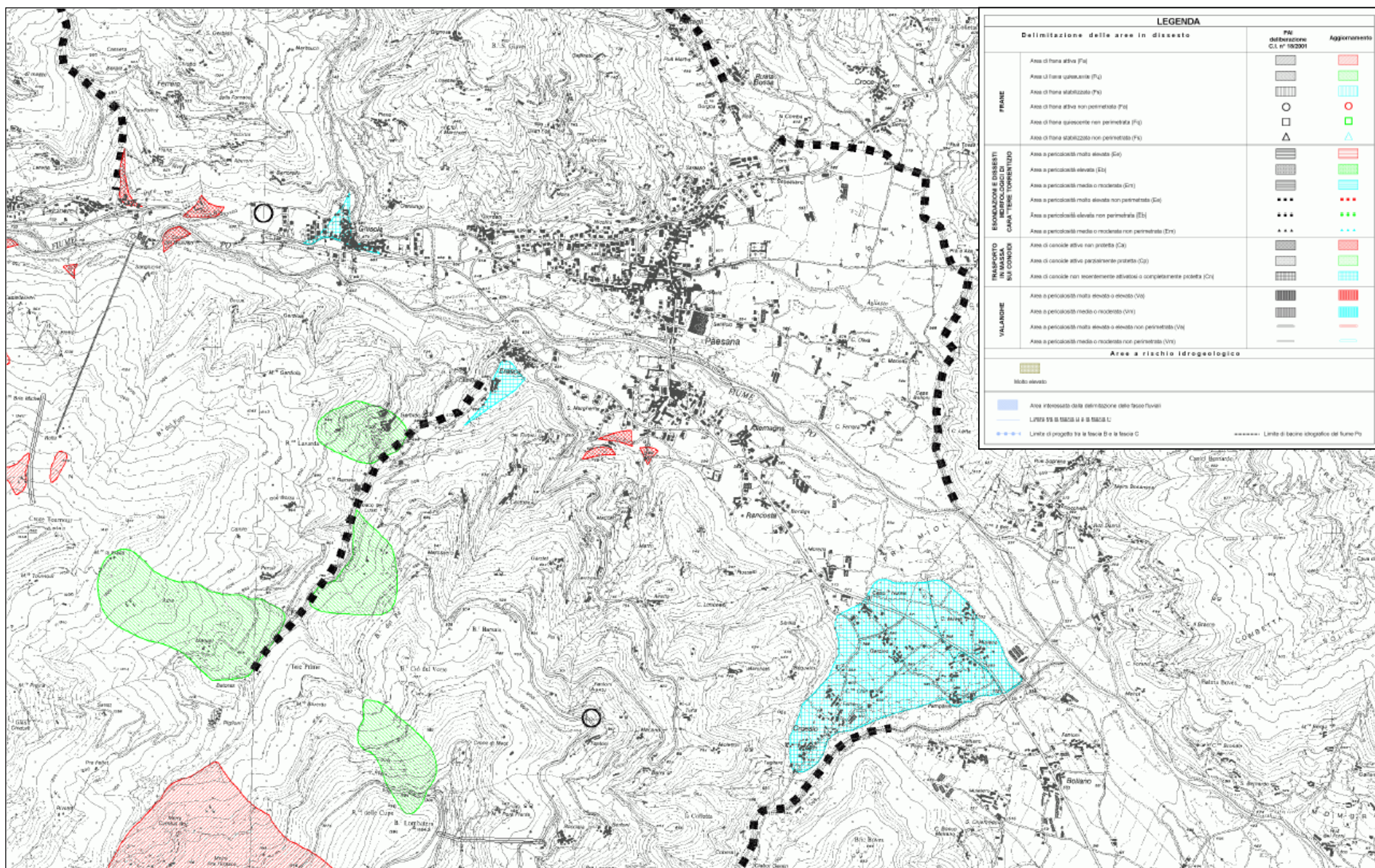


Figura 2.2.1 – Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Foglio 190 – II (estratto).

2.2. Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)

La Direttiva 2007/60/CE del 23 ottobre 2007 “*relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*” ha lo scopo di istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni all’interno della Comunità.

La *Direttiva Alluvioni* prevede che la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni sia effettuata da parte degli Stati Membri per ciascun distretto idrografico o unità di gestione attraverso un percorso così articolato:

- valutazione preliminare del rischio di alluvioni;
- elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione;
- predisposizione ed attuazione di piani di gestione del rischio di alluvioni.

La *Direttiva Alluvioni* prevede all’art. 7 che, sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio, gli Stati membri stabiliscano *Piani di Gestione del rischio di Alluvioni* (PGRA) e definiscano obiettivi appropriati per la gestione dei rischi di alluvioni, ponendo l’accento sulla riduzione delle potenziali conseguenze negative che un simile evento potrebbe avere per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e l’attività economica e, se ritenuto opportuno, su iniziative non strutturali e/o sulla riduzione della probabilità di inondazione, attraverso la definizione di specifiche misure.

Il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, recante “*Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*” ha recepito la Direttiva Alluvioni e richiama lo stesso percorso ivi previsto al fine di adempiere alle scadenze imposte dalla Direttiva medesima.

Il D.Lgs. n. 49/2010 prevede, inoltre, all’art. 3, che agli adempimenti in esso riportati provvedano le *Autorità di bacino distrettuali* di cui all’art. 63 del D.Lgs. n. 152/2006, alle quali, ai sensi dell’art. 67 dello stesso decreto, compete l’adozione dei piani stralcio di distretto per l’assetto idrogeologico.

L'Autorità di Bacino del fiume Po, con decreto n. 122/2014 del 20.06.2014, ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 23.02.2010 n. 49 (recante “*Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione*”) ha provveduto alla pubblicazione delle *Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni* e dello schema di Progetto di *Piano di Gestione del rischio di alluvioni* ai fini dell'informazione e consultazione del pubblico ed indirizzi per l'utilizzo delle Mappe, nelle more del completamento della procedura di pianificazione della gestione dei rischi di alluvione per il Distretto idrografico Padano.

Le *carte della pericolosità da alluvione* contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo tre scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità (L);
- alluvioni poco frequenti (M);
- alluvioni frequenti (H).

Il Decreto n. 122/2014 del 20.06.2014 chiarisce che “*nelle more del completamento delle attività previste dal D.Lgs. n. 49/2010 ... la pubblicazione delle mappe ... assolve essenzialmente a finalità di carattere conoscitivo ed informativo e ad una funzione di carattere ricognitivo dei fenomeni naturali ivi evidenziati e della conseguente esposizione ad essi di determinate parti del territorio e fornisce inoltre indicazioni dirette circa l'estensione delle aree allagabili*” (art. 2.1).

La Regione Piemonte ha recepito il Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n. 122/2014 del 20.06.2014 con la D.G.R. 17-792 del 22.12.2014.

Il *Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po*, con deliberazione n. 4/2015 del 17.12.2015, ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 23.02.2010 n. 49 (recante “*Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione*”), ha provveduto all'adozione del “*Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA)*”, approvato dal *Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino del fiume Po* nella seduta del 10.12.2015.

La Regione Piemonte, con la D.G.R. 8-2588 del 14.12.2015, ha preso atto del *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)*, approvato in linea tecnica dal *Comitato*

Tecnico dell'Autorità di Bacino del fiume Po nella seduta del 10.12.2015, ed ha approvato gli elaborati di competenza della Regione Piemonte.

La deliberazione n. 4/2015 del 17.12.2015, all'art. 8, specifica che: *“l'Autorità di Bacino, sulla scorta dei contenuti dello stesso e delle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Distretto Idrografico del Fiume Po, procederà alla predisposizione ed adozione ... omissis ... di tutte le Varianti degli strumenti di pianificazione di bacino distrettuale attualmente vigenti che si rendono necessarie ai fini del coordinamento di tali strumenti con il suddetto PGRA ... omissis ...”* e *“... omissis ... le aree individuate dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Distretto Idrografico del Fiume Po ... omissis ... costituiscono elementi di aggiornamento della pianificazione regionale, provinciale e comunale in materia di protezione civile ... omissis ..., nonché elementi di riferimento al fine di assicurare un adeguato svolgimento di tutte le attività conseguenti alla pianificazione medesima, previste dalla legislazione vigente.”*

Nella successiva Figura 2.2.1 è riportata la delimitazione degli scenari di alluvione relativa al territorio interessato, secondo le mappe del PGRA (*Carta della pericolosità da alluvione 190-SE*), da cui si evidenzia come parte delle aree edificate nel territorio del Comune di Paesana ricadono in aree caratterizzate da probabilità di alluvione scarsa (L) e poco frequente (M).

Nelle aree caratterizzate da probabilità di alluvione poco frequente (M), corrispondenti ad eventi di piena con tempo di ritorno 100 - 200 anni, in particolare, ricadono:

- parte delle Località Giordani e Brichet;
- la Frazione Erasca;
- parte del concentrico del Comune di Paesana, in prossimità del ponte di Via Nazionale;
- la Regione Allemagna, in sponda destra del fiume Po;
- parte della Regione C. Ferrara, in sponda sinistra del fiume Po.

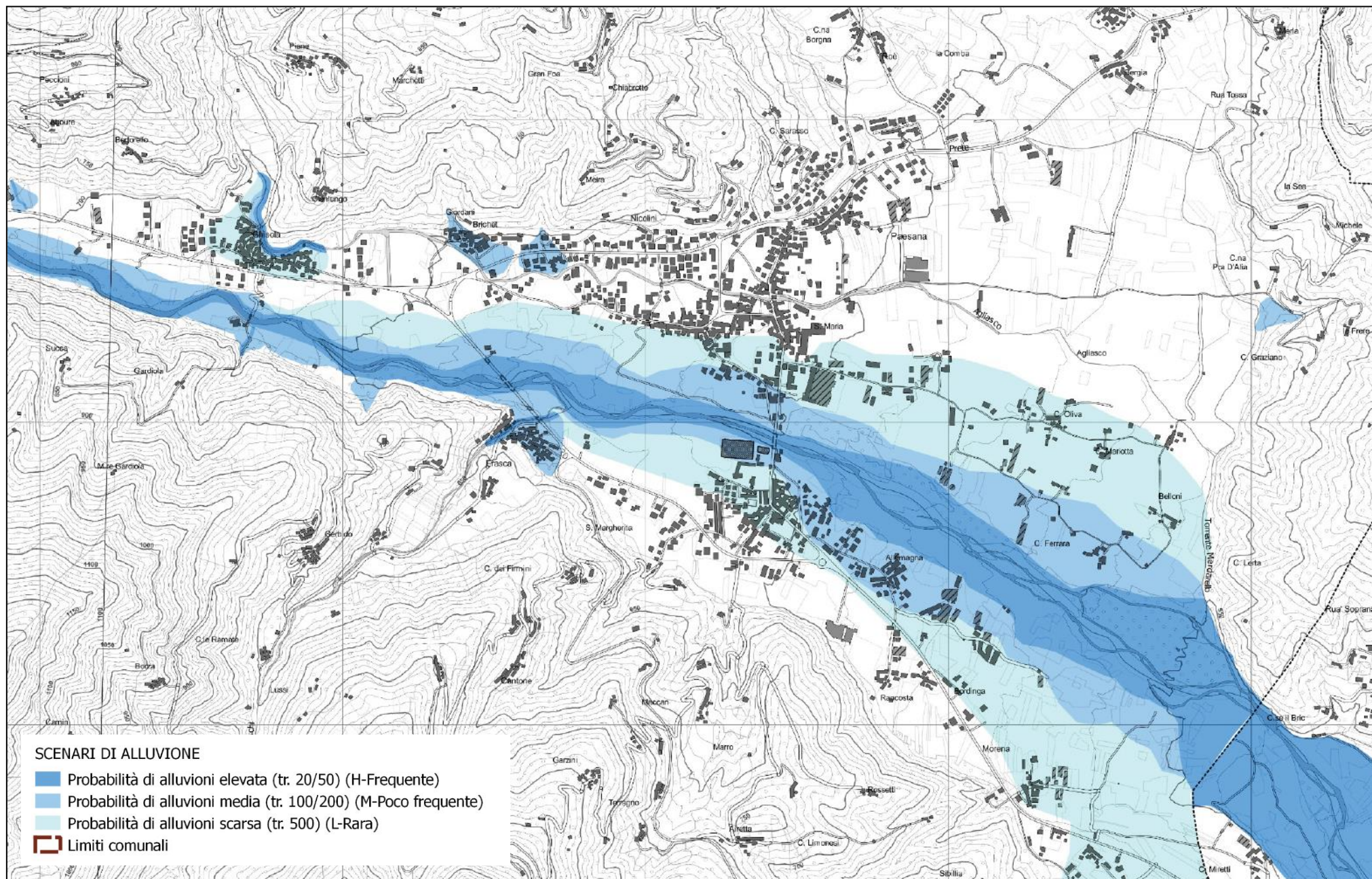


Figura 2.2.1 – Carta della pericolosità da alluvione (estratto).

3. VERIFICHE IDRAULICHE

Le analisi idrauliche condotte sono state finalizzate a determinare le condizioni di deflusso lungo i tratti dei corsi d'acqua oggetto di indagine, per differenti scenari di portata, in modo da individuare la presenza di aree a rischio di esondazione o eventuali opere e manufatti che non garantiscono adeguate condizioni di sicurezza idraulica.

L'indagine effettuata è stata articolata secondo le seguenti fasi:

- acquisizione del DTM prodotto a partire da volo laser scanner LIDAR eseguito nel luglio 2008, commissionato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nell'ambito del Piano di Telerilevamento Straordinario, per il tratto del Fiume Po oggetto di indagine;
- simulazioni numeriche in condizioni di moto vario, mediante modello numerico bidimensionale, costruito mediante il codice di calcolo HEC-RAS, finalizzate alla ricostruzione del profilo di piena per differenti tempi di ritorno ed alla individuazione delle aree eventualmente soggette a rischio di esondazione, in relazione al Fiume Po;
- rilievo topografico di dettaglio dei tratti del torrente Agliasco e del rio Lauria oggetto di indagine, con individuazione di tutte le opere presenti (muri di sponda, scogliere, salti di fondo, ...) e degli attraversamenti;
- simulazioni numeriche in condizioni di moto stazionario, mediante modello numerico monodimensionale, costruito mediante il codice di calcolo HEC-RAS, finalizzate alla ricostruzione del profilo di piena per differenti tempi di ritorno ed alla individuazione delle aree eventualmente soggette a rischio di esondazione, in relazione al Torrente Agliasco e Rio Lauria;

Le verifiche idrauliche, descritte nei paragrafi successivi, relativamente a tratti del torrente Agliasco e del rio Lauria, sono state condotte sulla base delle portate indicate nella successiva Tabella 3.1.

BACINO	S [km ²]	Q (TR20) [m ³ /s]	Q (TR50) [m ³ /s]	Q (TR100) [m ³ /s]	Q (TR200) [m ³ /s]	Q (TR500) [m ³ /s]
Torrente Agliasco a monte dello scolmatore	7,22	56,1	65,8	73,2	80,5	90,1
Torrente Agliasco a valle dello scolmatore	7,22	16,5	22,2	26	30,2	35,6
Torrente Agliasco all'interno dell'abitato	8,53	17,5	23,2	27	32,2	37,6
Rio Lauria a monte Combale Cherson	0,91	7	10	12	14	16
Rio Lauria a valle Combale Cherson	1,83	13	18,5	22,5	27	31

Tabella 3.1 – Torrente Agliasco e Rio Lauria: portata di piena.

Le verifiche idrauliche per il fiume Po, descritte nei paragrafi successivi, sono state condotte sulla base degli idrogrammi di piena rappresentati nella successiva Figura 3.1, caratterizzati dai valori di portata al colmo riportati in Tabella 3.2

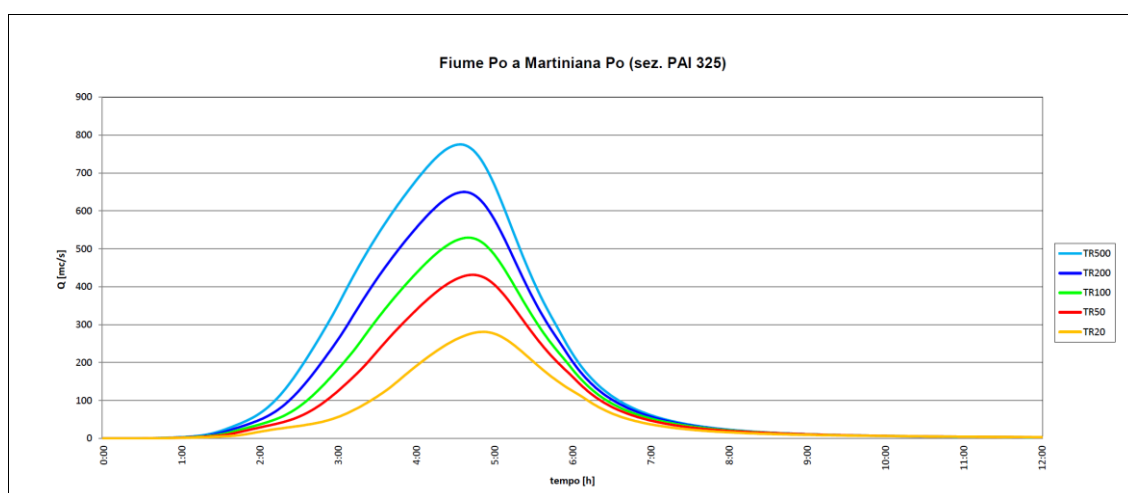


Figura 3.1 – Fiume Po: idrogrammi di piena di riferimento.

BACINO	S [km ²]	Q(TR20) [m ³ /s]	Q(TR50) [m ³ /s]	Q(TR100) [m ³ /s]	Q(TR200) [m ³ /s]	Q(TR500) [m ³ /s]
Fiume Po a Martiniana Po	222,8	281,2	431,6	529,7	650,1	775,7

Tabella 3.2 – Fiume Po: portate al colmo.

3.1. Simulazioni in condizioni di moto vario su dominio di calcolo bidimensionale (Fiume Po)

I profili di piena e le aree di esondazione del Fiume Po sono state individuate mediante costruzione di un modello numerico di calcolo bidimensionale del tratto oggetto di indagine, compreso tra la confluenza dello scolmatore del Torrente Agliasco e il confine con il Comune di Sanfront, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS (US Army Corps of Engineers).

Il comportamento di un sistema idraulico nel caso di eventi piena è condizionato da numerose variabili la cui conoscenza è spesso accompagnata da un certo grado di incertezza (componenti trasversali di velocità della corrente connesse alla presenza di aree di esondazione, elevata capacità di trasporto solido con conseguenti continue variazioni della geometria dell'alveo, presenza di effetti localizzati, dissipazioni di energia, scabrezza variabile, ecc.).

I modelli di calcolo bidimensionali consentono, a partire da una descrizione dettagliata della geometria dell'alveo e delle zone golenali, di individuare le dinamiche di esondazione - in aree ampie, pianeggianti, il cui il percorso del flusso idrico risulta condizionato dalla presenza di discontinuità (rilevati stradali e ferroviari, rilevati arginali, etc...) o di vie di deflusso secondarie (reti di canali, forme fluviali relitte, etc...) - che i modelli di calcolo monodimensionali non descriverebbero in modo corretto. I modelli idraulici bidimensionali simulano il deflusso nelle due direzioni piane e restituiscono valori di livello idrico, velocità e direzione della corrente, in ogni punto del dominio su cui è esteso il calcolo.

Definizione della geometria (mesh di calcolo)

Il modello numerico del fiume Po nel tratto oggetto di indagine è stato realizzato sulla base del DTM, prodotto a partire da volo laser scanner LIDAR eseguito nel luglio 2008, commissionato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del Piano Straordinario di Telerilevamento, avente risoluzione spaziale circa pari al metro.

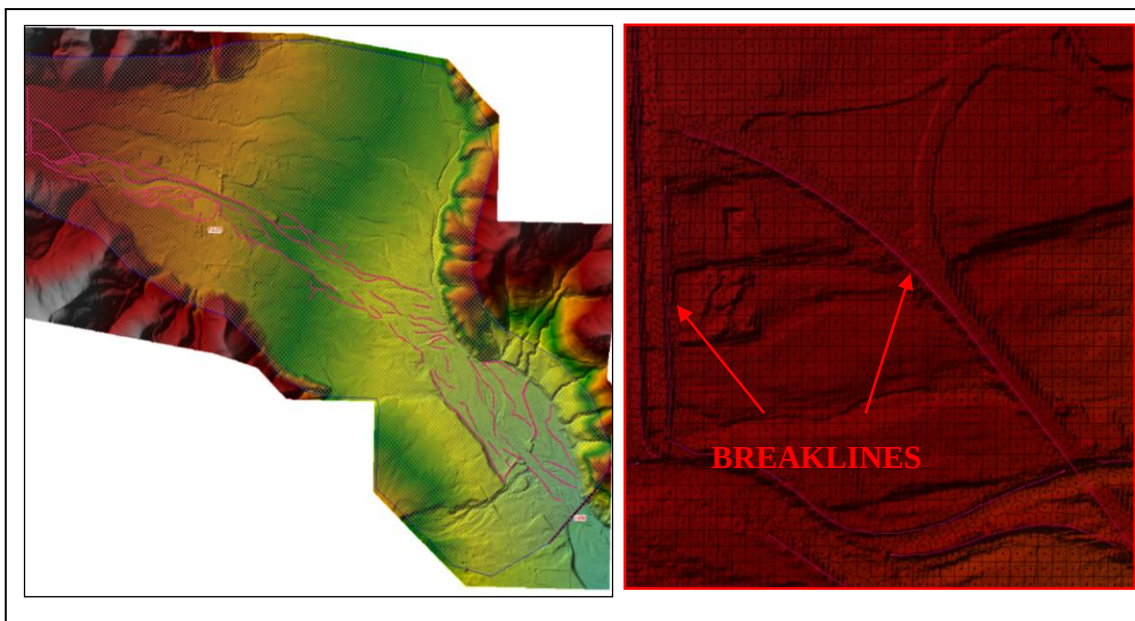


Figura 3.1.1 – Modello bidimensionale Fiume Po (*2D Flow Area*).

E' stato costruito un dominio di calcolo (*2D Flow Area*), costituito da celle quadrate di lato 10 m e sono state tracciate le *breaklines*, che consentono di allineare le celle della rete di calcolo agli elementi in rilievo che possono costituire barriera al deflusso idrico, come illustrato in Figura 3.1.1.

Il dominio di calcolo è stato esteso a Sud-Est rispetto al limite del territorio del Comune di Paesana per individuare una sezione adeguata alla definizione della condizione al contorno di valle, in quanto l'alveo del Fiume Po, all'ingresso del territorio del Comune di Sanfront, poco a valle della confluenza del torrente Agliasco, mostra un andamento ramificato ed è caratterizzato da sezioni con larghezza elevata.

Il DTM sulla base di cui è stato definito il modello di calcolo non fornisce informazioni circa le strutture presenti in alveo. Nel tratto del Fiume Po oggetto di indagine, compreso tra la confluenza dello scolmatore del torrente Agliasco ed il confine con il Comune di Sanfront, sono presenti due attraversamenti: il ponte della S.P. n. 26 ed il ponte di Via Nazionale, in corrispondenza del concentrico abitato di Paesana.

Entrambe le opere di attraversamento non costituiscono ostacolo al deflusso in condizioni di piena:

- l’estradosso dell’impalcato del ponte della S.P. n. 26 è posizionato ad una quota superiore di circa 10 m rispetto al fondo alveo e l’ampiezza della sezione di deflusso è elevata:
- il ponte di Via Nazionale è stato oggetto, nell’anno 2010, di lavori di consolidamento e messa in sicurezza delle fondazioni, nell’ambito dei quali sono state effettuate alcune verifiche idrauliche che hanno evidenziato come il franco idraulico fosse ampiamente superiore ai valori minimi richiesti dalle norme vigenti, sia prima che a seguito degli interventi in progetto.

Le simulazioni idrauliche condotte sono state effettuate considerando le luce dei ponti come completamente sgombre, senza tenere conto di eventuali fenomeni di parziale occlusione, anche temporanea, per trasporto di materiale solido (tronchi, rami, sedimenti, ...), che invece spesso possono accompagnare eventi di piena. Nel caso specifico, l’ampiezza della sezione dei ponti, l’elevata pendenza del fondo e l’assenza di pile in alveo sono fattori che favoriscono l’assenza di depositi ed il mantenimento nel tempo di adeguate condizioni di sicurezza idraulica.

Coefficiente di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza in un alveo naturale è una misura globale della resistenza al moto, la cui scelta dipende dalle caratteristiche specifiche dei materiali che costituiscono l’alveo, dalla eventuale presenza di ostruzioni al deflusso, dalle condizioni di regolarità della sezione e dalla vegetazione esistente.

Per la definizione dei coefficienti di scabrezza c (Gauckler-Strickler) ovvero n (Manning) si è fatto riferimento alle indicazioni disponibili in letteratura (“Open Channel Hydraulics” Ven te Chow, McGraw Hill International Editions), essendo:

$$\begin{aligned} v &= c \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} && \text{Gauckler-Strickler} \\ v &= \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} && \text{Manning} \end{aligned}$$

dove:

v = velocità media della corrente [m/s];

R = raggio idraulico [m];

i = pendenza di fondo [m/m];

c = coefficiente di Gauckler-Strickler [$m^{1/3}s^{-1}$];

n = coefficiente di Manning [$m^{-1/3}s$].

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m_5$$

Condizioni dell'alveo	Valori		
Materiale costituente l'alveo	Terra	n0	0,020
	Roccia		0,025
	Alluvione grossolana		0,028
	Alluvione fine		0,024
Irregolarità della superficie della sezione	Trascurabile	n1	0,000
	Bassa		0,005
	Moderata		0,010
	Elevata		0,020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	Graduale	n2	0,000
	Variazione occasionale		0,005
	Variazione frequente		0,010÷0,015
Effetto relativo di ostruzioni	Trascurabile	n3	0,000
	Modesto		0,010÷0,015
	Apprezzabile		0,020÷0,030
	Elevato		0,040÷0,060
Effetto della vegetazione	Basso	n4	0,005÷0,010
	Medio		0,010÷0,025
	Alto		0,025÷0,050
	Molto alto		0,050÷0,100
Grado di sinuosità dell'alveo	Modesto	m5	1,000
	Apprezzabile		1,150
	Elevato		1,300

Tabella 3.1.1 – Parametri di calcolo per la valutazione del coefficiente n di Manning.

<i>Tipologia del corso d'acqua</i>	Gauckler-Strickler [m ^{1/3} s ⁻¹]
CORSI D'ACQUA MINORI (Raggio idraulico ≈ 2 m; larghezza di piena < 30 m)	
Corsi d'acqua di pianura	
- alvei con fondo compatto, senza irregolarità	40÷45
- alvei regolari con vegetazione erbacea	30÷35
- alvei con ciottoli e irregolarità modeste	25÷30
- alvei fortemente irregolari	15÷25
Torrenti montani	
- fondo alveo con prevalenza di ghiaia e ciottoli, pochi grossi massi	25÷30
- alveo in roccia regolare	25÷30
- fondo alveo con ciottoli e molti grossi massi	15÷20
- alveo in roccia irregolare	15÷20
CORSI D'ACQUA MAGGIORI (Raggio idraulico ≈ 4 m; larghezza di piena > 30 m)	
- sezioni con fondo limoso, scarpate regolari a debole copertura erbosa	40÷45
- sezioni in depositi alluvionali, fondo sabbioso, scarpate regolari a copertura erbosa	35
- sezioni in depositi alluvionali, fondo regolare, scarpate irregolari con vegetazione arbustiva e arborea	25÷30
- in depositi alluvionali, fondo irregolare, scarpate irregolari con forte presenza di vegetazione arbustiva e arborea	20÷25
AREE GOLENALI (Raggio idraulico ≈ 1 m)	
- a pascolo, senza vegetazione arbustiva	20÷40
- coltivate	20÷50
- con vegetazione arbustiva spontanea	10÷25
- con vegetazione arborea coltivata	20÷30
Alveo artificiale in terra	
- materiale compatto, liscio	60
- sabbia compatta, con argilla o pietrisco	50
- sabbia e ghiaia, scarpata lastricata	45÷50
- ghiaietto 10-30 mm	45
- ghiaia media 20-60 mm	40
- ghiaia grossa 50-150 mm	35
- limo in zolle	30
- grosse pietre	25÷30
- sabbia, limo o ghiaia, con forte rivestimento vegetale	20÷25
Alveo artificiale in roccia	
- con lavorazione accurata	25÷30
- con lavorazione media	20÷25
- con lavorazione grossolana	15÷20

Tab. 3.1.2 – Coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler per corsi d'acqua naturali.(segue)

<i>Tipologia del corso d'acqua</i>	Gauckler-Strickler [m ^{1/3} s ⁻¹]
Alveo artificiale in muratura	
- muratura in pietra da taglio	70÷80
- muratura accurata in pietra da cava	70
- muratura normale in pietra da cava	60
- pietre grossolonomamente squadrate	50
- scarpate lastricate, fondo in sabbia e ghiaia	45÷50
Alveo artificiale in calcestruzzo	
- pavimentazione in cemento	100
- calcestruzzo con casseforme metalliche	90÷100
- calcestruzzo con intonaco	90÷95
- calcestruzzo liscio	90
- intonaco di cemento intatto	80÷90
- calcestruzzo con casseforme in legno, senza intonaco	65÷70
- calcestruzzo costipato, superficie liscia	60÷65
- calcestruzzo vecchio, superficie pulita	60
- rivestimento in calcestruzzo ruvido	55
- superfici irregolari in calcestruzzo	50

Tabella 3.1.3 – Coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler per corsi d'acqua naturali.

Le caratteristiche di scabrezza sono state definite, non essendo disponibili misure dei livelli idrici utili per un'eventuale taratura, sulla base dei sopralluoghi e delle indicazioni in letteratura. In particolare, sono stati cautelativamente assunti, per il dominio di calcolo bidimensionale (alveo e aree golenali), coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler compresi tra 10 e 20 m^{1/3}s⁻¹.

Definizione delle condizioni al contorno e simulazioni numeriche

Le simulazioni idrauliche sono state condotte in condizioni di moto vario. Come condizione al contorno di monte sono stati adottati gli idrogrammi di piena rappresentati in Figura 3.1, con valori di portata al colmo indicati in Tabella 3.2, mentre come condizione al contorno di valle è stata assunta una condizione di moto uniforme.

In considerazione della distanza tra la sezione di valle del modello ed il tratto di interesse ai fini dell'indagine svolta e della pendenza del corso d'acqua, si può ritenere che i risultati non siano affetti da eventuali imprecisioni nell'assunzione della condizione al contorno di valle.

3.2. Simulazioni in condizioni di moto vario - risultati

I risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche condotte per il Fiume Po non individuano particolari situazioni di criticità ed evidenziano come gli attraversamenti esistenti siano in grado di smaltire le portate di piena considerate.

I risultati delle simulazioni effettuate confermano quanto indicato nell'elaborato 3.1. *Asta Po* del P.A.I., che specifica che *“Il tratto alto dell’asta fluviale, fino a Martiniana Po, non manifesta situazioni di dissesto particolarmente critiche, limitate principalmente a frane per crollo in prossimità del corso d’acqua”*.

I risultati delle simulazioni evidenziano come le *Carte della pericolosità da alluvione (190-SE)* del PGRA individuino non correttamente le aree soggette a rischio di alluvione:

- la regione Allemagna, classificata in Area M (probabilità di alluvioni poco frequente) è ubicata su un terrazzo, ad una quota superiore di 8 m circa rispetto alle sponde del fiume Po e non può pertanto essere soggetta ad esondazioni del fiume Po, nemmeno per eventi con tempo di ritorno di 500 anni;
- gli edifici rurali in Regione C. Ferrara, situati in Area M (probabilità di alluvioni poco frequente) sono ubicati a quote superiori rispetto alla sponda sinistra del fiume e non risultano pertanto interessati da esondazioni, nemmeno per eventi con tempo di ritorno 500 anni;
- l'area in corrispondenza del ponte di Via Nazionale, classificata in Area M (probabilità di alluvioni poco frequente) non risulta soggetta ad esondazioni, nemmeno per eventi con tempo di ritorno 500 anni; come indicato nei paragrafi precedenti, il ponte di Via Nazionale non poggia su pile in alveo e la larghezza della sezione, nonché l'elevata pendenza del fondo garantiscono franchi idraulici sempre ampiamente superiori ai valori minimi previsti dalle normative vigenti. La presenza dei rilevati del canale scolmatore del torrente Agliasco e del rilevato di accesso al ponte della S.P. n. 26, impediscono eventuali fenomeni di esondazione da monte;

In Allegato D è riportata la rappresentazione su base cartografica costituita dalla Carta Tecnica Regionale delle aree allagabili dal fiume Po per eventi con tempo di ritorno 50, 200 e 500 anni, inoltre sono rappresentati gli andamenti dei livelli in circa 20 sezioni ricavate dal modello di calcolo bidimensionale.

3.3. Simulazioni in condizioni di moto stazionario (Torrente Agliasco e Rio Lauria)

Le simulazioni in moto stazionario sono state condotte in modo da ricostruire il profilo idrico, per i differenti valori di portata stimata, al fine di verificare la presenza di eventuali aree di esondazione o di situazioni di rischio idraulico dovute a manufatti presenti non adeguatamente dimensionati.

Le analisi sono state effettuate costruendo, mediante utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS River Analysis System (US Army Corps of Engineers), un modello numerico dei tratti dei corsi d'acqua oggetto di indagine (torrente Agliasco e rio Lauria).

Il codice di calcolo adottato, di tipo monodimensionale, permette una precisa descrizione delle caratteristiche dell'alveo (geometria, scabrezza) e dei ponti (impalcato, spalle, pile), individuando l'eventuale presenza di argini o di aree che, anche se allagate, non contribuiscono al deflusso della portata di piena. L'alveo è schematizzato mediante sezioni trasversali caratterizzate da fondo fisso, prescindendo dagli effetti di rimodellazione che si possono verificare nel corso di eventi di piena gravosi, dovuti all'elevata capacità di trasporto della corrente.

La descrizione della geometria dell'alveo dei corsi d'acqua indagati è stata effettuata mediante diverse sezioni trasversali ricavate a partire da rilievi topografici di dettaglio, appositamente eseguiti.

Coefficiente di scabrezza

Le caratteristiche di scabrezza sono state definite, non essendo disponibili misure dei livelli idrici utili per un'eventuale taratura, sulla base dei sopralluoghi e delle indicazioni in letteratura. In particolare, sono stati cautelativamente assunti i seguenti coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- fondo alveo Torrente Agliasco:	$c = 25 \div 30 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- fondo alveo Rio Lauria:	$c = 30 \div 35 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- aree golenali con vegetazione arborea:	$c = 15 \div 25 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- aree golenali con vegetazione erbacea:	$c = 30 \div 35 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- muri in pietra:	$c = 35 \div 40 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- muri in cemento:	$c = 60 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
- platee in c.a.:	$c = 50 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$

3.4. Simulazioni in condizioni di moto stazionario: risultati

Negli ALLEGATI E.1 ÷ E.3 sono riportati sotto forma di grafici e tabulati i profili di piena in moto stazionario calcolati, per il tratto del torrente Agliasco indagato, con riferimento alle condizioni di portata di cui alla Tabella 3.4.1.

Torrente Agliasco			A monte scolmatore	A valle scolmatore	All'interno dell'abitato
E.1	Q (TR50)	m ³ /s	65,8	22,2	23,2
E.2	Q (TR200)	m ³ /s	80,5	30,2	32,2
E.3	Q (TR500)	m ³ /s	90,1	35,6	37,6

Tabella 3.4.1 – Torrente Agliasco: simulazioni in moto permanente (portate).

Negli ALLEGATI F.1 ÷ F.3 sono riportati sotto forma di grafici e tabulati i profili di piena in moto stazionario calcolati, per il tratto del Rio Lauria indagato, con riferimento alle condizioni di portata di cui alla Tabella 3.4.2.

Rio Lauria			A monte confluenza Combale Cherson	A valle confluenza Combale Cherson
F.1	Q (TR50)	m ³ /s	10	18,5
F.2	Q (TR200)	m ³ /s	14	27
F.3	Q (TR500)	m ³ /s	16	31

I risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche condotte evidenziano le seguenti considerazioni conclusive:

- sul torrente Agliasco non si riscontrano evidenti situazioni di criticità e gli attraversamenti esistenti sono, in generale, in grado di smaltire le portate di piena considerate, anche se non garantiscono sempre il franco richiesto dalle norme vigenti;
- al fine di garantire, nel tratto del torrente Agliasco in corrispondenza del concentrico del Comune di Paesana, livelli idrici compatibili con adeguate condizioni di sicurezza idraulica, è indispensabile mantenere nel tempo la funzionalità del canale scolmatore che si dirama a valle della frazione Ghisola, oggetto di lavori nel corso del 2018;
- il ponticello esistente poco a monte del Cimitero presenta situazioni di criticità già a partire da portate con tempo di ritorno dell'ordine di 20 ÷ 50 anni;

- sul rio Lauria sono presenti manufatti (Via Cantone, Via Pratoguglielmo) non adeguati a smaltire le portate di piena stimate;
- sul rio Lauria, il tratto compreso tra le sezioni LR17÷LR12, in base alle simulazioni condotte risulta in grado di smaltire le portate di piena assunte, tuttavia si evidenzia una situazione di rischio idraulico in quanto l'alveo si presenta pensile e in sponda sinistra è contenuto da un modesto rilevato in condizioni non ottimali;
- sul rio Lauria, a monte di Via Pratoguglielmo è presente un tratto intubato che non è in grado di smaltire le portate di piena aventi tempo di ritorno 50 anni e pertanto può determinare fenomeni di esondazione che coinvolgono il vicino fabbricato esistente, in sponda sinistra, e la sede stradale.

Le simulazioni idrauliche condotte sono state effettuate considerando le luci dei ponticelli e degli attraversamenti come completamente sgombre, senza tenere conto di eventuali fenomeni di parziale occlusione, anche temporanea, per trasporto di materiale solido (tronchi, rami, sedimenti, ...), che invece spesso accompagnano eventi di piena. Nel caso si dovesse verificare trasporto e accumulo di materiale vegetale e non, le sezioni utili per il deflusso ovviamente sarebbero ulteriormente ridotte, con conseguente diminuzione del grado di sicurezza idraulico.

In conclusione si ritiene opportuno sottolineare, come anche richiesto dalla Direttiva *Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*, emessa dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano stralcio delle Fasce Fluviali", l'importanza di prevedere regolari interventi di manutenzione e di pulizia degli alvei in modo da assicurare la massima capacità di deflusso, eliminando eventuali accumuli e depositi di sedimenti che potrebbero formarsi riducendo le sezioni utili di deflusso, con conseguente diminuzione del grado di sicurezza idraulico.

Si evidenzia la necessità di non limitare tali interventi ai tratti di alveo che interessano l'abitato, ma sarebbe opportuno che fossero estesi anche a monte, in modo da prevenire o, quanto meno, contenere il trasporto di materiale flottante a valle, aspetto che assume particolare importanza per gli attraversamenti in corrispondenza dei quali il deflusso delle portate di piena avviene con franchi ridotti (inferiori al metro).

ALLEGATO A

PAI (Interventi sulla rete idrografica e sui versanti)

Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico

Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici

Estratti documentazione



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

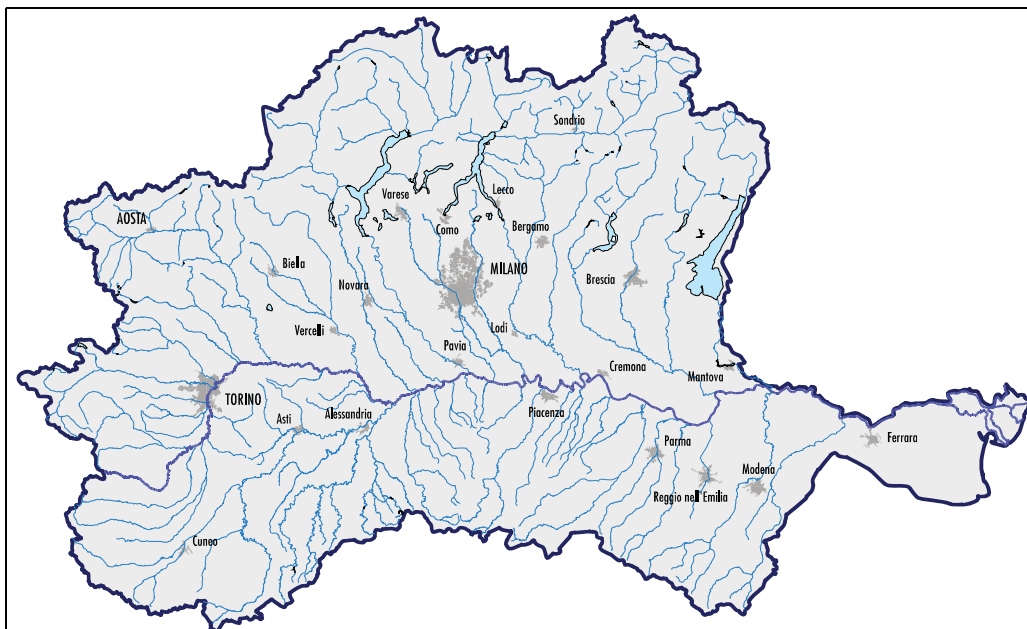
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 in data 11.05.1999

3. Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico

3.1. Asta Po



Indice

1. Criteri e modalità di formazione delle linee di intervento	1
1.1 Il sistema territoriale di riferimento per l'analisi dei fenomeni, delle condizioni in atto e per l'individuazione delle linee di intervento	1
1.2 Gli ambiti fisici e amministrativi considerati nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico	14
1.3 I contenuti dell'Elaborato di Piano n. 3 «Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico»	16
1.4 Documentazione tecnica di supporto	26
2. Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino del Po piemontese	27
2.1 Caratteristiche generali	27
2.1.1 Inquadramento fisico e idrografico	27
2.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato	29
2.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici	32
2.1.4 Aspetti idrologici	33
2.1.4.1 <i>Caratteristiche generali</i>	33
2.1.4.2 <i>Portate di piena e piene storiche principali</i>	34
2.1.4.3 <i>Trasporto solido</i>	35
2.1.5 Assetto morfologico e idraulico	37
2.1.5.1 <i>Caratteristiche generali</i>	37
2.1.5.2 <i>Fenomeni di erosione spondale</i>	41
2.1.5.3 <i>Tendenza evolutiva del fondo alveo</i>	41
2.2 Quadro dei dissesti	42
2.2.1 Quadro dei dissesti sull'asta del Po	42
2.2.2 Quadro dei dissesti sui versanti e sulla rete idrografica minore	43
2.2.3 Stima della pericolosità a livello comunale	44
2.3 Livello di protezione esistente sull'asta del Po	45
2.4 Individuazione degli squilibri	46
2.4.1 Gli squilibri sul corso d'acqua principale e nei territori di fondovalle	46
2.4.2 Gli squilibri nei territori collinari e montani	47
2.4.3 Stima del rischio totale a livello comunale	49
2.5 Linee di intervento sull'asta piemontese del Po	49

2.5.1	Linee di intervento strutturali.....	49
2.5.1.1	<i>Tratto montano, dalla sorgente a Martiniana Po</i>	49
2.5.1.2	<i>Tratto Martiniana Po - confluenza Pellice</i>	50
2.5.1.3	<i>Tratto confluenza Pellice - confluenza Chisola</i>	50
2.5.1.4	<i>Tratto confluenza Chisola - S. Mauro (tratto urbano torinese)</i>	52
2.5.1.5	<i>Tratto S. Mauro - confluenza Dora Baltea</i>	52
2.5.1.6	<i>Tratto confluenza Dora Baltea - confluenza Sesia</i>	53
2.5.1.7	<i>Tratto confluenza Sesia - Isola S. Antonio</i>	54
2.5.2	Linee di intervento non strutturali	55
2.6	Linee di intervento su i versanti e sulla rete idrografica minore	59
2.7	Fattori naturalistici, storico-culturali ed ambientali	62
3.	Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico sull'asta del Po (tratto confluenza Tanaro - Delta)	63
3.1	Caratteristiche generali.....	63
3.1.1	Inquadramento fisico e idrografico	63
3.1.2	Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato.....	65
3.1.3	Aspetti idrologici.....	68
3.1.3.1	<i>Caratteristiche generali</i>	68
3.1.3.2	<i>Portate di piena al colmo</i>	69
3.1.3.3	<i>Livelli idrometrici al colmo</i>	75
3.1.3.4	<i>Assunzione della piena di progetto</i>	82
3.1.3.5	<i>Profilo di piena di progetto</i>	84
3.1.3.6	<i>Capacità di trasporto solido dell'alveo</i>	87
3.1.4	Piène storiche principali.....	89
3.1.4.1	<i>Altezze idrometriche al colmo delle massime piene storiche</i>	89
3.1.4.2	<i>Portate al colmo delle massime piene storiche</i>	91
3.1.4.3	<i>Modalità di formazione delle piene lungo l'asta del Po sulla base della distribuzione spazio-temporale degli eventi meteorici</i>	92
3.1.4.4	<i>Rotte dell'arginatura maestra del Po in occasione delle massime piene storiche e relative inondazioni</i>	94
3.1.4.5	<i>Inondazioni in provincia di Pavia, Lodi e Piacenza</i>	96
3.1.4.6	<i>Inondazioni nel tratto terminale (province di Mantova, Rovigo, Ferrara)</i>	101
3.1.4.7	<i>Quadro evolutivo sulla base delle osservazioni storiche</i>	107
3.1.5	Assetto morfologico e idraulico dell'asta fluviale	110
3.1.5.1	<i>Caratteristiche generali</i>	110
3.1.5.2	<i>Tendenza evolutiva del fondo alveo</i>	115

3.1.5.3 Sistemazione dell'alveo di magra del Po	117
3.1.5.4 Sbarramento idroelettrico di Isola Serafini	119
3.1.5.5 Attività estrattiva in alveo.....	119
3.2 Individuazione degli squilibri.....	120
3.3 Linee di intervento	121
3.3.1 Premessa.....	121
3.3.2 Profilo della piena di progetto in rapporto alla quota degli argini maestri	123
3.3.3 Linee di intervento strutturali	127
3.3.3.1 Tratto Isola S. Antonio - Ticino.....	127
3.3.3.2 Tratto Ticino - Piacenza (A1)	128
3.3.3.3 Tratto Piacenza (A1) - Cremona (A21)	130
3.3.3.4 Tratto Cremona (A21) - Oglio.....	131
3.3.3.5 Tratto Oglio - Pontelagoscuro	133
3.3.3.6 Tratto Pontelagoscuro - incile Po di Goro	135
3.3.3.7 Assetto morfologico dell'alveo nel tratto da foce Adda a foce Mincio	136
3.3.3.8 Funzioni in piena delle golene chiuse	138
3.3.4 Linee di intervento non strutturali	142
3.4 Fattori naturalistici, storico-culturali ed ambientali	149

Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico

1. Criteri e modalità di formazione delle linee di intervento

1.1 Il sistema territoriale di riferimento per l'analisi dei fenomeni, delle condizioni in atto e per l'individuazione delle linee di intervento

Il Piano considera il bacino idrografico come sistema di riferimento per l'analisi dei fenomeni e delle condizioni in atto e per l'individuazione delle linee di intervento. L'approccio è pertanto condotto a livello di bacino idrografico complessivo e di sottobacini idrografici degli affluenti principali.

La Tab. 1.1 presenta l'elenco dei sottobacini idrografici di riferimento con l'indicazione dei tratti della rete idrografica principale e dei sottobacini montani considerati nel presente elaborato di Piano. Il riferimento alla numerazione dei capitoli ha lo scopo di agevolarne la consultazione.

Tab. 1.1. Sottobacini idrografici di riferimento.

No Prog.	Numerazione Elaborati e Capitoli	Bacino	Tratti della rete idrografica principale	Sottobacini montani
Elaborato 3.1				
1	Capitolo 2	Asta Po piemontese (sorgente-confluenza Tanaro)	<i>Asta del Po</i> • Tratto dalla sorgente a Martiniana Po • Tratto Martiniana Po - confluenza Pellice • Tratto confluenza Pellice - confluenza Chisola • Tratto confluenza Chisola - S. Mauro (tratto urbano torinese) • Tratto S. Mauro - confluenza Dora Baltea • Tratto confluenza Dora Baltea - confluenza Sesia • Tratto confluenza Sesia - Isola S. Antonio	• Alto Po • Craviola • Stura del Monferrato • Rotaldo • Ricchiardo • Banna
2	Capitolo 3	Asta Po (confluenza Tanaro-Delta)	<i>Asta del Po</i> • Tratto Isola S. Antonio - Ticino • Tratto Ticino - Piacenza (A1) • Tratto Piacenza (A1) - Cremona (A21) • Tratto Cremona (A21) - Oglio • Tratto Oglio - Pontelagoscuro • Tratto Pontelagoscuro - incile Po di Goro	
Elaborato 3.2				
3	Capitolo 4	Sarca - Mincio	• Tratto Valeggio sul Mincio - Mantova	• Sarca

All'interno del sistema idrografico Il Piano opera una schematizzazione del territorio in ambiti, in funzione dell'importanza delle componenti, della gravità dei fenomeni di natura idraulica e idrogeologica connessi e delle relazioni funzionali tra i diversi fenomeni, che vede i seguenti livelli:

- a) *l'asta fluviale del Po*, suddivisa nei tronchi di alto Po (dalle sorgenti alla confluenza del Tanaro) e di media-bassa pianura (dalla confluenza del Tanaro all'incile del Po di Goro), quale sistema principale; l'alto Po è simile ai suoi affluenti principali per caratteristiche morfologiche, idrologiche e idrauliche mentre il Po medio-basso ha caratteristiche uniche nel bacino, trattandosi di un corso d'acqua a caratteri strettamente fluviali, con bacino sotteso di grandi dimensioni, completamente arginato in tutto il percorso. Anche per le condizioni di rischio idraulico il tronco alto manifesta fenomeni di esondazione in tratti non arginati, erosioni e modificazioni della morfologia dell'alveo; nel tronco medio-basso il rischio è esclusivamente legato ai fenomeni di cedimento per rotta dei rilevati arginali;
- b) *la rete idrografica principale di pianura e dei fondovalle alpini*, che dà luogo a condizioni di rischio idraulico collegate esclusivamente alla dinamica fluviale: e interferisce in misura generalmente significativa per gli aspetti idrologici e idraulici con il sistema principale;
- c) *i nodi critici nell'area di pianura o montana*, caratterizzati generalmente da condizioni di rischio collegate a fenomeni di dissesto particolarmente complessi e normalmente interagenti con insediamenti e infrastrutture di importanza rilevante;
- d) *la rete idrografica secondaria di pianura*, con caratteri di rischio idraulico normalmente modesto ma diffuso e con interferenze ridotte con la rete idrografica principale;
- e) *il reticolo idrografico collinare e di montagna e i versanti*, che danno luogo a un rischio idraulico o idrogeologico correlato a fenomeni di dissesto

gravitativo sui versanti (frane, valanghe) e di dinamica torrentizia sui corsi d'acqua.

Le analisi conoscitive e le elaborazioni sono state condotte con riferimento alla schematizzazione gerarchica sopra indicata, al livello di dettaglio necessario all'individuazione dei fenomeni, degli elementi di criticità e alla definizione delle linee di intervento.

Nella documentazione di Piano gli elementi riportati rispondono in generale alla seguente logica:

- *le analisi delle caratteristiche del territorio* sono riportate a livello sintetico, generalmente alla scala 1:250.000. Le informazioni analitiche sono disponibili a diversi livelli di dettaglio, in funzione dello schema gerarchico sopra menzionato, nella documentazione tecnica di supporto al Piano stesso;
- *l'individuazione delle criticità* è riportata in forma analitica in tutti quei casi che hanno rilievo a scala di bacino, in cui cioè la soluzione comporta interventi che incidono sull'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico. Per tutte le situazioni che hanno rilevanza unicamente puntuale e la cui soluzione richiede interventi modesti e comunque non incidenti sulle condizioni generali del sistema, gli elementi analitici vengono proposti nel Piano in forma sintetica per situazioni tipologiche; anche in questo caso, la documentazione tecnica di supporto permette di acquisire gli eventuali approfondimenti;
- *la definizione delle linee di intervento*, in analogia al punto precedente, individua in maniera analitica gli interventi strategici che determinano l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico; gli interventi puntuali, che non hanno incidenza a scala di bacino, le cui esigenze sono fortemente condizionate da fatti locali sono invece considerati a livello tipologico e per aree omogenee, unitamente alle esigenze di manutenzione, ordinaria o straordinaria dei corsi d'acqua o dei versanti.

In dettaglio, con riferimento ai diversi livelli gerarchici sopra individuati, il grado di conoscenza e di definizione è rappresentato nei punti seguenti:

- *Asta del Po*. In relazione alla grande importanza che riveste il sistema nell'ambito del bacino idrografico in relazione al rischio di piena sulla pianura, il Piano definisce in dettaglio le condizioni di progetto relative all'assetto idraulico e delle opere di difesa, individuate dai seguenti elementi:
 - la portata di progetto, per tratti omogenei;

- il profilo idrico (alle scale 1:100.000, 1:100) corrispondente alla piena di progetto, a cui commisurare l'assetto del sistema arginale continuo per il contenimento dei livelli idrometrici;
- la delimitazione delle fasce fluviali (A e B alla scala 1:25.000, C alla scala 1:50.000), con la fascia B coincidente con il tracciato degli argini maestri e la fascia C a rappresentare le aree di possibile inondazione in caso di cedimento o tracimazione degli argini;
- gli interventi strutturali di adeguamento del sistema arginale;
- gli interventi strutturali di adeguamento delle opere di sponda con funzioni di difesa idraulica.

a) Rete idrografica principale di pianura e dei fondovalle alpini.

Gli elementi conoscitivi sono rappresentati nel Piano in forma sintetica alla scala 1:250.000 e mediante informazioni numeriche tabellari relative alle grandezze più significative che ne rappresentano le condizioni di assetto: elementi geometrici e morfologici, grandezze idrauliche, estensione, caratteristiche e stato di funzionamento delle opere idrauliche, aree inondabili per i diversi eventi di piena. Lo stato di pericolosità per esondazione e di rischio è rappresentato utilizzando come unità elementare il territorio comunale.

La documentazione tecnica di supporto al Piano contiene un livello informativo sulle stesse grandezze costituito da rappresentazioni cartografiche alla scala 1:50.000 e da una banca dati alfanumerica, organizzata per tronchi elementari omogenei, sulle variabili sopra indicate. La delimitazione delle aree inondabili è alla scala 1:50.000, con valutazioni di vulnerabilità e rischio riferite a celle elementari di 2 km di lato.

Il quadro degli interventi è individuato nel Piano dai seguenti elementi:

- la delimitazione delle fasce fluviali alla scala 1:25.000 o 1:10.000 (per alcuni corsi d'acqua per cui si è reso necessario un notevole livello di dettaglio), che riporta anche l'indicazione cartografica delle opere idrauliche in progetto che determinano l'assetto del corso d'acqua (sostanzialmente gli argini, le casse di espansione, i diversivi e gli scolmatori);
- l'individuazione delle altre opere idrauliche di difesa, a completamento di quelle strategiche, è effettuata a livello descrittivo, di schemi grafici per singola asta e di cartografia di sintesi.

b) *Nodi critici*. Il Piano affronta in dettaglio gli interventi strutturali di messa in sicurezza, in relazione al rilievo strategico che rivestono alla scala di bacino e alla complessità generalmente connessa ai fenomeni presenti. La definizione degli interventi strutturali è rappresentata alla scala 1:25.000.

c) *Rete secondaria di pianura*. Il Piano fornisce criteri di intervento per fenomeni caratteristici e soluzioni di intervento a livello tipologico, definendo le condizioni di compatibilità rispetto all'assetto della rete idrica principale.

Nella documentazione tecnica di supporto i fenomeni di dissesto segnalati e le relative necessità di intervento sono rappresentati su schede monografiche alla scala 1:10.000, organizzate per provincia.

d) *Reticolo idrografico collinare di montagna e versanti*.

Gli elementi conoscitivi rappresentati nel Piano in forma sintetica alla scala 1:250.000 e mediante informazioni numeriche tabellari relative allo stato di dissesto: centri abitati instabili, parametri caratterizzanti il dissesto per le diverse tipologie di fenomeno. Lo stato di pericolosità e rischio è rappresentato con riferimento al territorio comunale.

La documentazione tecnica di supporto contiene un livello informativo che discende da una indagine diretta condotta sulle stesse grandezze alla scala 1:50.000, costituito da rappresentazioni cartografiche e da una banca dati alfanumerica relativa allo stato di dissesto.

Il quadro degli interventi è individuato per sottobacini omogenei, per i quali vengono definite le soluzioni di intervento di maggiore importanza per il reticolo idrografico e per i versanti in rapporto agli abitati e alle infrastrutture potenzialmente coinvolti. La rappresentazione cartografica è fornita a livello di sintesi alla scala 1:250.000.

Nella documentazione tecnica di supporto gli interventi sono analizzati e riportati alla scala 1:50.000, distinguendo tre tipologie: dissesto diffuso o areale, dissesto puntuale e dissesto lineare (lungo le aste torrentizie).

2. Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino del Po piemontese

2.1 Caratteristiche generali

2.1.1 Inquadramento fisico e idrografico

Viene considerata l'asta del Po nel tratto piemontese, comprensiva del bacino montano proprio (alto Po) e delle aree afferenti interessate dagli affluenti secondari in sponda destra a valle del Maira (bacini idrografici del Ricchiardo e del Banna, collina Torinese, bacini del Monferrato casalese: Stura del Monferrato, Grana); non vengono considerati invece i territori facenti parte dei bacini idrografici degli affluenti di sinistra; con tale delimitazione il bacino afferente all'asta del Po nel tratto piemontese ha una superficie complessiva di circa 3.540 km² (5,1% dell'intero bacino del Po), di cui il 34% in ambito montano.

Le sorgenti del Po sono localizzate presso il lago Fiorenza, a quota 2.100 m s.m., ai piedi del massiccio del Monviso. Il bacino montano (alto Po), con una superficie di circa 363 km² termina poco a valle di Sanfront, dove il corso d'acqua alimenta l'acquifero, formato da materiale alluvionale grossolano, che in prossimità di Staffarda, genera numerosi fontanili.

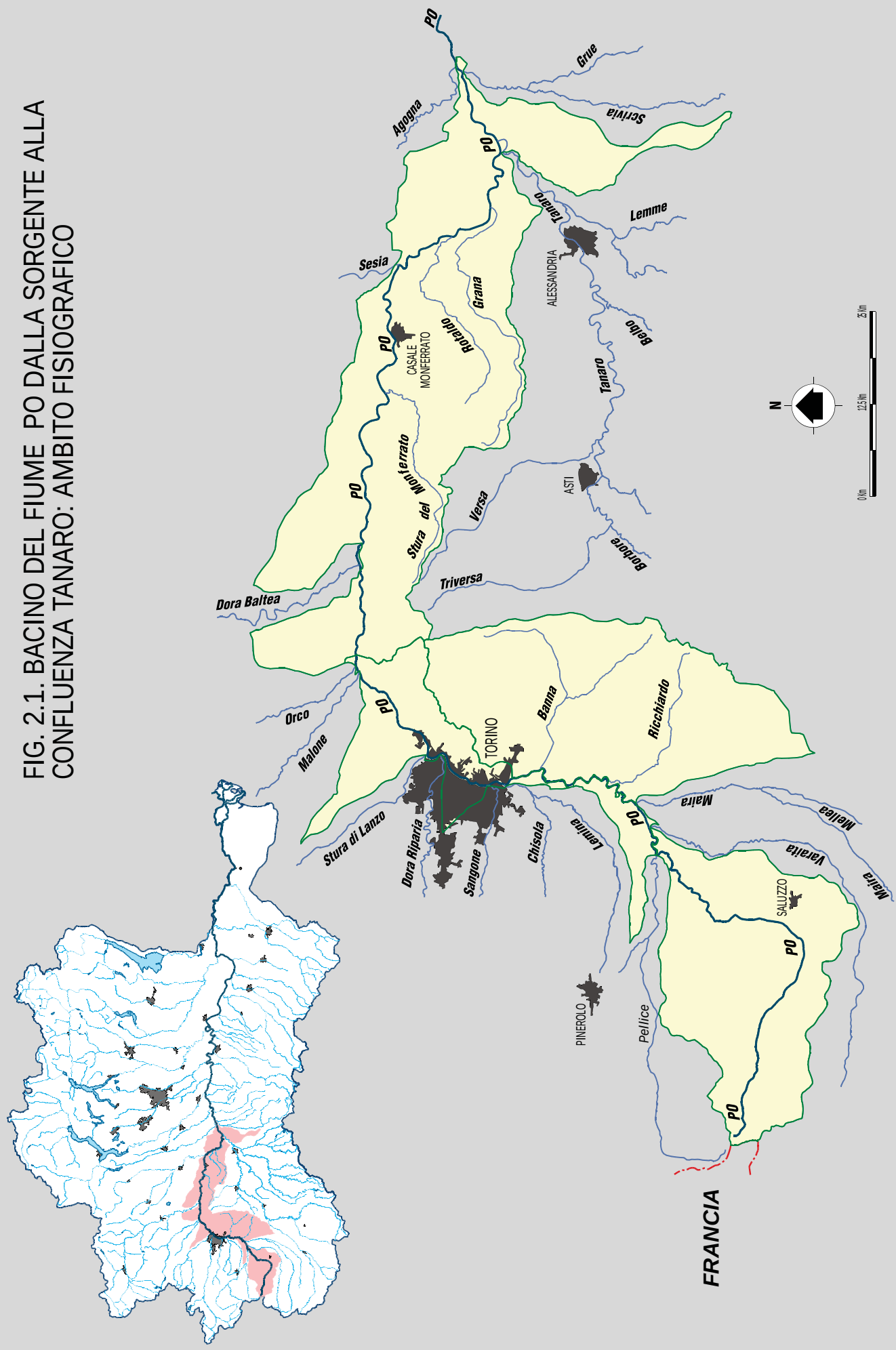
Il corso del fiume è diretto dapprima verso nord, fino circa a Chivasso, dove converge a est fino a Casale Monferrato, per poi ripiegare a sud verso Valenza e infine nuovamente rivolgersi a est.

Tra Moncalieri e Valenza l'alveo scorre ai piedi delle colline torinesi e del Monferrato, in ragione dei grandi accumuli alluvionali formati dagli affluenti di sinistra.

Tra Revello e Moncalieri gli affluenti principali in sinistra sono i torrenti Pellice, Chisola; in destra i torrenti Varaita, Maira, Ricchiardo e Banna. Tra Moncalieri e Chivasso in sinistra, i torrenti Sangone, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Malone e Orco. Infine tra Chivasso e Valenza in sinistra, la Dora Baltea e il Sesia in sinistra e la Stura del Monferrato, il Rotaldo e il Grana in destra. A valle di Valenza, in prossimità di Bassignana in destra confluisce il Tanaro.

La superficie del bacino idrografico complessivo, sotteso a Isola S. Antonio, a valle della confluenza con il Tanaro e a monte di quella dello Scrivia, è di 25.320 km². La lunghezza dell'asta fino a Isola S. Antonio è di circa 270 km.

FIG. 2.1. BACINO DEL FIUME PO DALLA SORGENTE ALLA
CONFLUENZA TANARO: AMBITO FIOGRAFICO



L'asta del Po è suddivisibile in due tratti distinti per caratteristiche morfologiche, morfometriche e per comportamento idraulico: il tratto montano, fino a Martiniana Po, di circa 68 km, e il tratto di pianura fino Isola di S. Antonio per ulteriori 202 km.

A partire da Martiniana Po la tipologia dell'alveo è a canali intrecciati fino alla confluenza del rio Torto, monocursale sinuoso fino a Staffarda, meandriforme fino a Carmagnola, monocursale sinuoso fino a Valenza e infine torna meandriforme fino a Isola S. Antonio.

Ai fini delle analisi conoscitive e della successiva delineazione degli interventi di Piano, il bacino viene suddiviso nelle seguenti componenti:

a) l'asta del fiume Po, dalle sorgenti a Isola di S. Antonio, suddivisa secondo i tratti elementari di seguito elencati:

- dalla sorgente a Martiniana Po,
- da Martiniana Po a Staffarda,
- da Staffarda alla confluenza del torrente Pellice,
- dal torrente Pellice a La Loggia,
- da La Loggia a San Mauro Torinese,
- da San Mauro Torinese alla confluenza della Dora Baltea,
- dalla Dora Baltea a Cornale,
- da Cornale al Sesia,
- dal Sesia a Isola S. Antonio;

b) i sottobacini montani alto Po, Ricchiardo, Banna e del Monferrato.

Il quadro conoscitivo e di valutazione dei dissesti sui versanti e sulla rete idrografica minore è stato definito, in maggior dettaglio, separatamente per i sottobacini Alto Po, Ricchiardo - Banna, Area Torinese, Monferrato.

2.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato

Il bacino montano del Po è caratterizzato da rilievi anche molto elevati, tra cui spicca il Monviso, con valli laterali piuttosto incise dove scorrono affluenti di discreta entità, mentre il fondovalle principale presenta un modesto grado di antropizzazione.

Nel tratto pianiziale il fiume scorre in un ambito con scarse variazioni altimetriche - qual'è la pianura piemontese - in cui prevalgono terreni alluvionali recenti, ampiamente sfruttati per l'uso agricolo. Il corso d'acqua in pianura è caratterizzato morfologicamente dalla confluenza dei primi importanti affluenti, dalla presenza in prossimità di Torino del comprensorio terziario della Collina di Torino e del Monferrato, e poi dalla confluenza degli altri affluenti fra cui Dora Baltea, Sesia e Tanaro.

Nel tratto montano si può riscontrare un grado di conservazione delle componenti naturalistiche sostanzialmente ancora buono, in misura maggiore per quel che riguarda i versanti rispetto al fondovalle. La componente forestale nel tratto in valle è costituita da boschi misti di latifoglie a prevalenza di castagno, alle quote inferiori, e con presenza di faggio e frassino più in alto. Da rilevare la mancanza pressoché totale delle conifere sia per motivi climatici che antropici.

Un elevato grado di antropizzazione caratterizza il percorso del Po nel tratto di pianura, dove è possibile riscontrare un costante abbassamento del suo stato di naturalità. La vegetazione arborea infatti scompare quasi completamente, spesso ridotta a una stretta fascia ripariale o ad aree isolate, come il Colle di San Colombano e il Bosco della Partecipanza. Da considerare a carattere residuale la presenza dei boschi pianiziali lungo il corso del Po piemontese e proprio per questo di ancora più elevato valore naturalistico.

Il Parco Naturale Bosco della Partecipanza si estende su un'area di quasi 1.000 ha, con una zona molto estesa che costituisce un relitto naturale della grande selva che nel medioevo si estendeva dalla Dora Baltea sino all'altezza di Ligna-Trino. La vegetazione del bosco è costituita da numerosi esemplari d'alto fusto di farnia e di roverella, e, negli strati più bassi, da altre specie arboree ed arbustive quali il biancospino, il nocciolo, il carpino, ecc.

Alla stessa stregua dei boschi pianiziali sono da considerare le ormai rare lanche, che rivestono grande importanza per molteplici forme di vita che nelle acque ferme trovano rifugio e risorse vitali.

Il Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po costituisce un ecosistema di grande rilevanza, in alcuni tratti con un buono stato di conservazione, anche se la qualità biologica delle acque è in parte carente.

Nel tratto iniziale del Po la vegetazione è caratterizzata da formazioni irregolari di latifoglie, in cui si inseriscono delle radure a vegetazione pioniera e xerofila. Nelle acque la vegetazione è limitata a frammenti di cenosi idrofite natanti. Sono presenti in modo sporadico boschi ripariali d'alto fusto, costituiti essenzialmente dai saliceti con la partecipazione di altre specie pianiziali.

2.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici

Nel seguito si descrivono le principali caratteristiche geolitologiche del bacino con particolare attenzione verso quei litotipi che per le proprie caratteristiche geomeccaniche manifestano alti gradi di erodibilità e/o propensione a dissesti gravitativi; fra parentesi si indica la sigla del litotipo riportata nella cartografia geolitologica alla scala 1:250.000 allegata al presente Piano stralcio.

La distribuzione percentuale dei dissesti dovuti a movimenti gravitativi è legata alle caratteristiche geotecniche delle litologie affioranti; le rocce cristalline, con buone caratteristiche di resistenza e durezza (LMM), sono talora sede di frane di crollo, anche di grandi dimensioni, quando interessate da sistemi di frattura. Calcescisti, scisti argillosi e filladici (LDM) e rocce debolmente metamorfosate presentano requisiti meno ottimali e sono generalmente interessati più profondamente dai processi di alterazione, disgregazione fisico-meccanica e soluzione; in queste formazioni sono presenti frane complesse più o meno profonde.

Dove le formazioni sono fortemente alterate e ricoperte da una coltre detritica eluviale, i versanti possono divenire particolarmente instabili e soggetti alla formazione di soil slip in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi. I bacini che presentano percentualmente la maggiore superficie

soggetta a tale fenomenologia sono quelli del Grana, del Rotaldo, della Stura di Monferrato e del Craviola e i bacini del Banna e del Ricchiardo.

Il bacino dell'Alto Po può essere suddiviso in due aree: quella di monte, dove i litotipi maggiormente rappresentati sono i termini litoidi metamorfici fratturati (LDM), seguiti da formazioni litoidi massicce (LMM, LMS), formazioni sedimentarie fratturate (LDS), depositi glaciali (DGL) e depositi alluvionali e lacustri (AFL); l'area di valle, ove sono presenti depositi clastici alterati (DCG) e depositi alluvionali fluviali e lacustri (AFL).

I litotipi maggiormente rappresentati nei sottobacini montani del Grana, del Rotaldo, della Stura di Monferrato e del Craviola, sono le formazioni litoidi ad alternanze di termini a diverso comportamento meccanico (ADM), rocce tenere (RTE) e in subordine termini litoidi metamorfici fratturati (LDM).

In prossimità dello sbocco in pianura, i bacini del Grana e del Rotaldo sono interessati da depositi clastici alterati (DCG) e in alcune zone da complessi strutturali caotici (CSC). Sono presenti sia lateralmente che in profondità depositi alluvionali terrazzati (AFL) di origine quaternaria in cui si innestano alcuni con di deiezione.

Nei bacini del Banna e del Ricchiardo due sono i litotipi rappresentati: in testata le rocce tenere (RTE), mentre nel resto dei bacini i depositi clastici alterati (DCG). I depositi di origine quaternaria (AFL) interessano tutto il corso dei torrenti, con esclusione del primo tratto del bacino del Banna.

2.1.4 Aspetti idrologici

2.1.4.1 Caratteristiche generali

Per il bacino del Po si riconoscono tre caratteristiche idrologiche distinte che ne permettono la classificazione in altrettante aree omogenee.

Il bacino dell'alta valle del Po rientra tra i bacini alpini pedemontani; la piovosità intensa è piuttosto consistente, determinando portate specifiche abbastanza elevate. Le piene si verificano generalmente in autunno e in misura minore a fine primavera o a fine estate.

Le zone montane e prossime allo spartiacque italo-francese presentano caratteristiche intermedie tra bacini pedemontani e bacini interni: le piogge arrivano già mitigate e i rilievi elevati fanno sì che per buona parte dell'anno si abbiano precipitazioni nevose.

Il tratto di pianura assume connotazioni diverse sia per la scarsa probabilità che le piene straordinarie si verifichino contemporaneamente in tutti gli affluenti principali, sia grazie all'effetto di laminazione dei colmi di piena.

Gli eventi di maggiore rilevanza non sono necessariamente provocati dalle piogge estreme in qualche porzione del suo bacino, quanto piuttosto da piogge elevate e uniformi su tutto il territorio. Le piene straordinarie nel tratto a monte di Torino risultano in genere disgiunte da quelle del tratto di valle, in cui gli eventi eccezionali sono provocati da eventi concomitanti dei bacini compresi tra la Stura di Lanzo e il Sesia.

Gli affluenti minori di destra Ricchiardo, Banna e Stura del Monferrato, Rotaldo, Grana, hanno bacini formati da rilievi non molto elevati con pluviometria caratterizzata da un massimo principale in primavera e un massimo secondario in autunno; le precipitazioni intense sono piuttosto elevate.

L'influenza delle precipitazioni nevose è trascurabile e fenomeni meteorici intensi sono possibili in tutte le stagioni, con maggiore incidenza nel periodo primaverile e autunnale, ma con possibilità di frequenti fenomeni temporaleschi isolati nei mesi estivi. Nel bacino le precipitazioni medie variano da 700 mm/anno in pianura a circa 1600 mm/anno.

2.1.4.2 Portate di piena e piene storiche principali

Le stazioni di misura per le quali sono disponibili valori storici delle portate di piena sono elencate in Tab. 2.1.

Tab. 2.1. Valori delle portate di piena storiche nel bacino dell'Alto Po

Sezione	Superficie km ²	Hmedia m s.m.	Hmin m s.m.	Qmax m ³ /s	qmax m ³ /s km ²	Data
Banna a Santena	360	408	224	430	1.19	11/11/51
Po a Crissolo	36.7	2235	1250	134	3.65	26/09/47
Po a Moncalieri	4885	950	214	2230	0.46	04/05/49
Po a S. Mauro	7408	1097	200.3	3750	0.51	01/11/45
Po a Casale(*)	13940		107.2	6000	0.43	06/11/94

(*) piena del sett. 1993: 5600 m³/s

I principali eventi alluvionali che hanno interessato questo bacino idrografico sono evidenziati in sintesi nella Tab. 2.2.

Tab. 2.2. Principali eventi alluvionali che hanno interessato il bacino dell'asta del Po piemontese

Piena	Caratteristiche	Aree interessate	Note
Feb.-nov. 1951	Piene sulla Stura del Monferrato.		
Nov. 1951	La piena supera i massimi storici precedenti a partire da Casale Piena nel bacino del Banna, con rotte degli argini e vaste inondazioni	Chieri, Poirino, Santena	Portata massima del Po: a Torino 1.300 m ³ /s; a Casale 3.740 m ³ /s
Lug. 1952- giu., set. Ott. 1953	Piena sulla Stura del Monferrato		
Mar. 1956- apr. 1957- nov. 1957- ott. 1966- apr. 1969- feb. 1972, giu., set. 1973- feb. 1974	Eventi alluvionali di notevole gravità nel settore collinare del Monferrato		
Nov. 1968	Diffusi franamenti si manifestano nella collina di Torino, in particolare modo sul versante settentrionale da Moncalieri a San Raffaele Cimena. Colpito in particolare il bacino della Stura Del Monferrato.	Moncalieri, Torino	
Feb. 1974	Riattivazione frane sulla Collina Torinese		
Giu., ago. 1982	Nubifragi interessano il settore collinare a Castagneto Po, Casalborgone.		
Apr. 1986	Nubifragi e attivazione frane collina di Torino		
Ott. 1992	Piena lungo l'asta di Po, con allagamenti nei tratti Torino-Chivasso, vercellese e fino alla confluenza Tanaro con dissesti ed erosioni di sponda.		
Sett. 1993	Piena lungo l'asta di Po particolarmente gravosa a valle di Torino, per gli apporti degli affluenti in sinistra (Stura di L., Orco, Malone, Dora B., Sesia) con allagamenti e dissesti dell'alveo		Portata massima del Po: a Cardè 122 m ³ /s, a Carignano 400 m ³ /s, a Torino 500 m ³ /s; a Casale 5.600 m ³ /s
Nov. 1994	Piena lungo l'asta di Po: - tra Martiniana-Carmagnola elevato trasporto solido ed esondazioni su aree a superficie contenuta; - tra S. Mauro-Dora Baltea (Crescentino), allagamenti di centri abitati in sponda destra.; cedimento di ponti; - confluenza Dora B - confluenza Sesia, allagati gli abitati in destra.; risulta gravemente danneggiato il sistema arginale; - tra confluenza Sesia -confluenza Scrivia livelli idrici al limite delle arginature maestre con dissesti e tracimazioni in corrispondenza degli abitati	Crescentino, Trino Palazzolo, Morano, Balzola, Villanova M. Casale M.	Portata massima del Po: a Carignano 1.200 m ³ /s, a Torino 1.500 m ³ /s; a Chivasso 3.500 m ³ /s, a Casale 6.000 m ³ /s, a Isola S. Antonio circa 10.000 m ³ /s

2.1.4.3 Trasporto solido

La caratterizzazione del bacino in rapporto al trasporto solido nell'asta principale è definita dai seguenti elementi:

- la quantità di sedimenti mediamente prodotta dal bacino montano in funzione delle specifiche caratteristiche geologico-geomorfologiche e climatiche,

- la capacità media di trasporto solido dell'asta principale in funzione delle caratteristiche idrologiche, geometriche, granulometriche del materiale d'alveo e idrauliche.

Tab. 2.3. Asta del Po piemontese; caratteristiche del trasporto solido dei bacini montani affluenti

Sottobacino montano	Superficie	Quota media	Precipitaz. media annua	Trasporto solido	Erosione specifica
	km ²	m s.m.	mm	10 ³ m ³ /anno	mm/anno
Alto Po	342	1.200	998	37,1	0,11
Varaita	441	1.500	866	35,9	0,08
Maira	715	1.600	922	50,2	0,07
Pellice	867	1.634	999	84,2	0,09
Ricchiardo	121	350	709	34,2	0,28
Sangone	221	900	1.003	12,5	0,06
Dora Riparia	1.208	1.450	858	121,6	0,10
Stura di Lanzo	680	1.700	1.216	106,5	0,16
Collina valle Torino	146	400	795	10,2	0,07
Malone	84	800	1.260	35,3	0,42
Orco	854	1.850	1.170	148,5	0,17
Dora Baltea	3.330	2.000	818	375,6	0,11
Sesia	1.404	1.157	1.535	107,7	0,07
Stura/Collina Casalese	595	300	808	25,0	0,04
Tanaro	6.665	756	933	428,0	0,06
Totale	17.673	1.244	974	1612,5	0,09

Per il primo punto si fa riferimento alla formulazione teorico-sperimentale di Gavrilovich, che permette di stimare il volume del sedimento prodotto in funzione delle caratteristiche geometriche e fisiografiche del bacino, dell'erodibilità dei versanti (in relazione a litologia, copertura forestale, uso del suolo, stato di dissesto in atto e relativa tipologia) e delle caratteristiche climatiche.

Per il secondo parametro il valore medio annuo è stato stimato impiegando la formulazione di Engelund-Hansen sulla base della scala di durata delle portate, delle caratteristiche idrauliche (larghezza dell'alveo attivo, pendenza di fondo, scabrezza) e della granulometria del materiale d'alveo.

La Tab. 2.3. rappresenta i dati numerici relativi alla quantità di sedimento media prodotta dai bacini montani affluenti.

Rispetto a un valore totale di produzione del trasporto solido a scala di intero bacino montano del Po (superficie considerata di 28.440 km²) pari a 3,35 milioni di m³/anno, il trasporto solido prodotto dal bacino piemontese rappresenta il 48,13%, a fronte di un 62,14% di estensione territoriale; nel complesso quindi il bacino si colloca su valori medio-bassi di erosione, come per altro illustrato dal

valore di erosione specifica rispetto al valore medio a scala di intero bacino pari a 0,12 mm/anno.

La Tab. 2.4. riporta la capacità di trasporto dell'asta riferita ai valori medi caratteristici di tratti omogenei.

Tab. 2.4. Asta del Po piemontese; caratteristiche del trasporto solido dell'asta fluviale

Asta fluviale	Capacità di trasporto al fondo 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto in sospensione 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto totale 10 ³ m ³ /anno
Alto Po (sorg.-confl. Pellice)	7,8	30,1	37,8
Po (Pellice-Stura L.)	78,7	152,0	230,7
Po (Stura L.-Sesia)	350,5	467,5	818,0
Po (Sesia-Tanaro)	480,4	772,1	1252,5

Il confronto tra la capacità di trasporto solido dell'asta e il volume di materiale solido prodotto dal bacino montano permette di valutare, pur nell'approssimazione dei valori medi utilizzati e della scala di dettaglio delle valutazioni stesse, la tendenza al deposito ovvero all'erosione.

2.1.5 Assetto morfologico e idraulico

2.1.5.1 Caratteristiche generali

Nel *tratto dalla sorgente a Martiniana Po* l'alveo scorre fino a Paesana inciso in un fondovalle stretto in buone condizioni di stabilità dei versanti (boscati e non), a meno di alcune porzioni di pareti rocciose interessate da crolli. Successivamente la valle si amplia notevolmente, con un forte sviluppo di terrazzi alluvionali; le difese di sponda sono piuttosto diffuse e in buono stato di conservazione.

Nel *tratto Martiniana Po-Staffarda* la morfologia dell'alveo, tipica dello sbocco in pianura, è caratterizzata da un letto largo, a canali intrecciati, molto instabile; nell'area golenale si hanno canali secondari abbandonati sia in destra che in sinistra. Le caratteristiche prevalenti sono quelle di un alveo torrentizio con accentuati fenomeni di trasporto solido anche connessi alla formazione di banchi e/o isole. Verso la parte finale del tratto il corso d'acqua assume caratteri di transizione tra alveo torrentizio e alveo fluviale. La sezione ha geometria molto variabile, con larghezza mediamente compresa tra 20 e 100 m e profondità modesta (1.5-2.0 m); diventa maggiormente incassata, restringendosi, man mano che si procede verso il ponte della SS 589, in prossimità

2.1.5.2 *Fenomeni di erosione spondale*

Fino alla confluenza del torrente Pellice, i fenomeni erosivi sono limitati e non coinvolgono abitati o infrastrutture. Dal Pellice al Varaita vi è una marcata instabilità, parzialmente controllata dalle difese spondali, con possibilità di taglio dei meandri, ulteriormente aggravata dalla presenza dei laghi di cava in golena.

Più stabile risulta il tratto a valle del Varaita; le limitate difese spondali sono sufficienti a stabilizzarne l'andamento planimetrico.

A valle di Torino, tra la confluenza dell'Orco e Verolengo, si ha un'intensa e generalizzata erosione che ha determinato consistenti arretramenti spondali; fenomeni erosivi diffusi, localmente molto intensi, si riscontrano ancora più a valle, fino alla confluenza con la Dora Baltea.

Tra la Dora Baltea e Casale i fenomeni di dissesto sono meno frequenti, anche per la presenza diffusa di opere di difesa. In questo tratto l'erosione interessa talvolta anche il versante collinare in destra, innescando più o meno diffusi fenomeni di crollo. La diffusa presenza di difese a valle della confluenza del Sesia riesce generalmente a contrastare la naturale tendenza all'instabilità trasversale; per alcuni chilometri si osservano comunque significativi fenomeni erosivi.

2.1.5.3 *Tendenza evolutiva del fondo alveo*

Fino ad alcuni chilometri a valle di Saluzzo si registra una presenza rilevante di depositi e una sezione incisa non sempre definita, dando spesso luogo a fenomeni di instabilità del fondo alveo. Più a valle, fino alla confluenza con il Pellice, l'alveo risulta stabile.

Nel tratto immediatamente a monte di Torino, l'assenza di rilievi topografici non consente la quantificazione delle variazioni del profilo di fondo; a livello qualitativo si osserva un significativo abbassamento, per effetto dei recenti tagli di meandro nel tratto tra la confluenza del Pellice e La Loggia. A valle del tratto urbano torinese, sostanzialmente stabile, e fino circa a Palazzolo V.se, si sono verificati diffusi e generalizzati fenomeni di abbassamento di fondo, evidenziati dalle variazioni degli indici morfometrici e dal confronto tra sezioni d'alveo rilevate in differenti periodi. Nel tratto successivo, fino circa a Casale M.to, si hanno condizioni di sostanziale equilibrio; a valle si sono verificati fenomeni di abbassamento del profilo di fondo, dell'ordine di circa 2 m.

2.2 Quadro dei dissesti

2.2.1 Quadro dei dissesti sull'asta del Po

L'asta del Po, soprattutto nel tratto a valle di Torino, è stata interessata dalle piene straordinarie del '93 e del '94, che hanno notevolmente superato per gravosità tutti gli eventi storici censiti; i dissesti riscontrati derivano pertanto in prevalenza dagli effetti di tali eventi e sono particolarmente gravi; le indagini condotte a seguito dell'ultimo evento di piena hanno inoltre permesso una precisa identificazione in campo dei dissesti stessi, cosa non sempre possibile nei casi in cui si abbiano corsi d'acqua interessati da eventi di piena remoti.

Il tratto alto dell'asta fluviale, fino a Martiniana Po, non manifesta situazioni di dissesto particolarmente critiche, limitate principalmente a frane per crollo in prossimità del corso d'acqua.

Da foce Pellice a Moncalieri il problema principale è rappresentato dalle potenziali condizioni di instabilità morfologica dell'alveo nei tratti interessati dai bacini di cava presenti in adiacenza all'alveo attivo nel caso di cedimento dei setti di separazione. Altro aspetto rilevante è costituito dal tratto arginato tra la Loggia e Moncalieri, per l'eccessiva vicinanza degli argini stessi all'alveo inciso.

Il tratto di attraversamento urbano di Torino non presenta particolari condizioni di rischio.

Da S. Mauro Torinese all'immissione della Dora Baltea si manifestano fenomeni di instabilità morfologica dell'alveo, per lo più localizzati, ma che generano interferenze con infrastrutture e opere presenti, e fenomeni di esondazione che raggiungono porzioni di territorio interessate da insediamenti e infrastrutture. Le maggiori criticità si localizzano in prossimità delle confluenze del Malone, dell'Orco e della Dora Baltea.

Dalla Dora Baltea al Sesia i fenomeni di dissesto sono rappresentati da una più marcata instabilità dell'alveo inciso, con tendenza alla divagazione trasversale parzialmente controllata da opere di sponda e da una potenzialità di esondazione che interessa, prevalentemente in sinistra, estese porzioni di territorio, con coinvolgimento di abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie, parzialmente contenuta dal sistema arginale di protezione. Nel corso della piena del novembre '94 gli argini sono stati sormontati e danneggiati in diversi punti, determinando l'allagamento di vaste aree abitate a Palazzolo e Trino Vercellese. La traversa del Canale Lanza, a monte di Casale Monferrato, è stata parzialmente dissestata.

Particolarmente critica è la confluenza del Sesia in Po, in prossimità di Frassineto Po, molto arretrata rispetto alla precedente in seguito a molteplici processi evolutivi, che interessa anche la roggia Stura, e comporta notevoli problemi di instabilità morfologica e di esondazione delle aree circostanti, soprattutto in sinistra.

Dal Sesia a Isola S. Antonio l'alveo denota, per buona parte del tratto, una elevata instabilità morfologica. I fenomeni di dissesto sono da collegare a una potenzialità di esondazione solo parzialmente controllata dal sistema arginale presente. In occasione della piena del novembre 1994 gli argini maestri hanno funzionato in condizioni limite di ritenuta, manifestando dissesti di varia natura in prossimità degli abitati di Frascarolo, Suardi, Gambarana, Pieve del Cairo, Mezzana Bigli; fenomeni di filtrazione nel corpo arginale si sono verificati in corrispondenza dei comuni di Breme, Sartirana, Torreberetti, Pieve del Cairo; gravosi allagamenti hanno interessato gli abitati di Sartirana, Frascarolo, Pieve del Cairo, Balossa Bigli.

2.2.2 Quadro dei dissesti sui versanti e sulla rete idrografica minore

Come indicatori di dissesto vengono presi in considerazione i fenomeni gravitativi che interessano i versanti e i processi fluvio-torrentizi che interessano i corsi d'acqua; rientrano nel primo caso le frane e le valanghe mentre per il secondo caso si fa riferimento alle esondazioni, ai processi di erosione lungo i corsi d'acqua e ai fenomeni di sovralluvionamento e/o di trasporto di massa in corrispondenza delle conoidi.

La consultazione delle fonti informative disponibili restituisce un quadro di dissesti che coinvolge i sottobacini in modo non molto marcato.

I fenomeni franosi maggiormente rappresentati sono frane con meccanismo evolutivo complesso e frane per saturazione e fluidificazione di terreni sciolti superficiali (complessivamente circa i due terzi dei casi) seguiti da colate in roccia (circa il 20% dei casi).

Tali fenomeni sono predominanti sui versanti del sottobacino dell'Alto Po, nel settore centro-occidentale e lungo il margine settentrionale del Monferrato lambito dal Po.

La Tab. 2.5 evidenzia i valori che esprimono, in sintesi, e caratterizzano i diversi fenomeni di dissesto.

Tab. 2.5. Superfici in dissesto relative a conoidi, esondazioni, frane, corsi d'acqua soggetti ad erosione e/o sovralluvionamento, numero dei corridoi di valanga (valori riferiti al settore montano)

Sottobacino	Superficie	Superficie settore montano	Conoide	Esondazione	Erosione Sovralluvion. aste	Franosità osservata	Franosità potenziale	Valanghe
	km ²	km ²	km ²	km ²	km	km ²	km ²	Numero
Alto Po	786	361	3	1	87	27	15	69
Ricchiardo-Banna	876	296	0	3	36	7	12	0
Area Torinese	287	101	0	0	0	2	6	0
Monferrato - Vercelli - Alessandria	1.590	446	0	17	32	21	34	0
Totale	3.539	1.204	3	21	155	57	67	69

Le esondazioni interessano soprattutto il basso settore dell'Alto Po, gran parte dell'asta nel tratto di pianura e il margine settentrionale del Monferrato.

I fenomeni di trasporto di massa in corrispondenza delle conoidi sono riscontrabili sul settore occidentale dell'Alto Po.

2.2.3 Stima della pericolosità a livello comunale

La Tab. 2.6 riporta il numero e la percentuale di Comuni soggetti alle diverse classi di pericolosità: moderata, media, elevata e molto elevata.

Tab. 2.6. Numero e percentuale di Comuni per classe di pericolosità

Classe di pericolosità		Moderata		Media		Elevata		Molto elevata	
Sottobacino	No Comuni	No	%	No	%	No	%	No	%
Po piemontese	164	7	4,3	86	52,4	57	34,8	14	8,5

La valutazione delle diverse pericolosità rispecchia la situazione che deriva dal censimento e dall'analisi dei dissesti: circa il 40% dei Comuni è soggetto a elevati gradi di pericolosità da esondazione che si concentrano quasi esclusivamente sull'asta del Po, a partire dal settore di pianura del sottobacino dell'Alto Po fino a Isola Sant'Antonio, mentre i Comuni soggetti ad alta pericolosità per frane sono localizzati perlopiù nei sottobacini Craviola, Stura del Monferrato, Rotaldo, Grana.

Valori molto elevati di pericolosità da esondazione sono riscontrabili lungo l'asta del Po su tutti i Comuni compresi nel tratto Martiniana Po-confluenza del Banna in Po, in corrispondenza della confluenza della Dora Baltea e di Morano sul Po, nel tratto Casale Monferrato-Valenza e in corrispondenza della confluenza del Tanaro.

2.3 Livello di protezione esistente sull'asta del Po

Nel primo tratto, dalle sorgenti a Martiniana Po, le opere idrauliche presenti, limitate a difese di sponda, sono piuttosto diffuse e in soddisfacente stato di conservazione. Da Martiniana Po alla confluenza del Pellice opere di difesa spondale, sporadiche, sono presenti tra Revello e Staffarda, con finalità di controllo della stabilità trasversale dell'alveo, e tra Staffarda e il Pellice anche per la protezione di infrastrutture viarie. A meno di modesti rilevati a carattere discontinuo, il tratto non è protetto da argini.

Tra la traversa di La Loggia e la confluenza del Chisola gli argini di II categoria presenti possono avere problemi di tenuta idraulica, anche in ragione della vicinanza di laghi di cava sul lato campagna.

Il tratto urbano della città di Torino è completamente regimato con muri di sponda, soglie e di traverse e presenta buone caratteristiche di stabilità.

Tra San Mauro T.se e l'immissione della Dora Baltea le opere di difesa spondale sono sporadiche e ubicate in corrispondenza delle infrastrutture; gli argini, a difesa di abitati, sono spesso discontinui e poco consistenti.

Da Verrua Savoia a Palazzolo V.se, le difese spondali a contenimento della divagazione trasversale, sono parzialmente dissestate; il sistema arginale è costituito da rilevati non continui e localmente prossimi alle sponde incise.

A valle di Palazzolo V.se le opere di difesa spondale sono ubicate prevalentemente in sinistra; i rilevati arginali esistenti appaiono non adeguati al contenimento delle massime piene. Da Cornale all'immissione del Sesia le opere idrauliche sono ubicate prevalentemente in sinistra: gli argini sono discontinui e non garantiscono un adeguato livello di protezione; le difese di sponda sono pressoché continue. In corrispondenza di Casale M.to la soglia di fondo in prossimità del ponte ferroviario e la traversa di derivazione del canale Lanza condizionano le quote di fondo.

Diffusa la presenza di difese spondali e di argini alla confluenza del Sesia, contraddistinta da elevata instabilità morfologica; tale caratteristica è presente anche a valle in relazione al rilevante apporto solido e idrico del Sesia. Le opere di sponda e le arginature sono continue solo in destra e denotano un mediocre stato di conservazione e una inadeguatezza di quota.

A valle di Valenza gli argini maestri sono discontinui e in sinistra, soprattutto a monte dell'abitato di Mugarone, presentano problemi di inadeguatezza in quota e rispetto ai fenomeni di filtrazione in corrispondenza di Breme, Sartirana, Torreberetti, Pieve del Cairo.

2.4 Individuazione degli squilibri

2.4.1 *Gli squilibri sul corso d'acqua principale e nei territori di fondovalle*

La grande estensione del tratto fluviale considerato induce a una valutazione per tronchi in funzione delle caratteristiche morfologiche e idrauliche e in relazione alla consistenza dei sistemi difensivi presenti.

Nel tratto torrentizio fino a Martiniana il corso d'acqua non presenta problemi rilevanti, in relazione a un sistema difensivo frammentario, costituito da opere di sponda con funzioni locali.

Nel tratto di pianura a monte di Torino, gli squilibri presenti sono da ricondurre ai seguenti punti principali:

- assetto morfologico tendenzialmente instabile dell'alveo in ragione di fenomeni di erosione di fondo e di sponda e della tendenza alla modificazione del tracciato planimetrico da porre in connessione al bilancio del trasporto solido che interessa il tratto stesso; a valle della confluenza del Varaita le condizioni sono più gravose in ragione della presenza di numerosi laghi di cava nell'area golenale in posizioni adiacenti alle sponde; i fenomeni di instabilità hanno incidenza soprattutto sulle infrastrutture presenti;
- condizioni di regime idraulico localmente critiche, da collegare prevalentemente ai vincoli esterni, costituiti da infrastrutture, dagli stessi laghi di cava e in casi più rari da abitati, che condizionano il tracciato dell'alveo inciso e di quello di piena;
- condizioni di degrado della porzione golenale dell'alveo di piena, per gli aspetti naturalistici e ambientali, da porre in relazione soprattutto alla elevata intensità dell'insediamento estrattivo che caratterizza una estesa porzione del tratto dalla confluenza del Varaita a Moncalieri;
- problemi di esondazione che coinvolgono in misura limitata abitati o infrastrutture, soprattutto dall'altezza di Carignano; sotto questo aspetto particolare attenzione merita il livello di sicurezza garantito dal tratto arginato tra La Loggia e Torino; i fenomeni appaiono di modesta entità anche in ragione della maggiore incisione dell'alveo rispetto al passato a causa dei fenomeni di abbassamento del fondo che si sono manifestati.

Il tratto di attraversamento urbano di Torino non ha problemi particolari in ordine sia alle esigenze di contenimento idraulico dei livelli di piena che al mantenimento delle caratteristiche morfologiche dell'alveo. Gli aspetti più

importanti appaiono connessi alle caratteristiche ambientali della regione fluviale, senz'altro migliorabili anche in relazione all'importanza rivestita dal fiume nell'ambito dell'insediamento urbano torinese.

Nel tratto a valle di Torino, fino alla confluenza della Dora Baltea, gli squilibri sono da ricondurre prevalentemente alle vaste aree golenali parzialmente interessate dalle infrastrutture e/o da centri abitati che vengono a essere coinvolte in misura significativa sia da allagamenti in caso di piena sia da fenomeni di erosione locale di fondo o di sponda; le confluenze del Malone, dell'Orco e della Dora Baltea rappresentano punti particolarmente critici in ragione anche della dinamica del trasporto solido che interagisce sia con le modalità di deflusso in piena sia con l'assetto dell'alveo.

Dalla Dora Baltea al Sesia i problemi principali riguardano i seguenti punti:

- un sistema arginale in destra discontinuo e inadeguato alle esigenze di sicurezza degli abitati e delle infrastrutture, con particolare rilevanza nel tratto tra la Dora Baltea e Trino;
- i fenomeni di instabilità morfologica dell'alveo, con tendenza alla erosione di sponda e alla maggiore incisione e unicursalità, che svolgono funzioni negative rispetto alle esigenze di laminazione della piena;
- l'attraversamento urbano di Casale M.to in cui l'alveo è strettamente vincolato e la capacità di portata massima limitata dai condizionamenti causati dagli abitati e dalle infrastrutture di attraversamento; il problema è correlato in particolare alla capacità di deflusso e al contenimento dei livelli idrici nel tratto di monte in termini di coerenza delle portate massime convogliate.

Dalla confluenza del Sesia a Isola S. Antonio gli squilibri sono prevalentemente connessi a un apparato difensivo, costituito da argini che assumono progressivamente caratteri di maggiore continuità e consistenza e da opere spondali abbastanza diffuse, non completamente adeguato alle esigenze di protezione. Gli squilibri sono pertanto da ricondurre a rischi di allagamento ancora presenti che possono interessare anche aree abitate di dimensioni significative, a problemi di efficienza funzionale delle opere esistenti di ritenuta dei livelli idrici, alla carenza di arginature in alcuni tratti.

2.4.2 Gli squilibri nei territori collinari e montani

Le principali condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano *il reticolo idrografico minore* sono connesse a fenomeni di dissesto

diversificati in relazione alle caratteristiche dei diversi sottobacini montani che sono considerati:

- *Sottobacino dell' Alto Po*: In generale i corsi d'acqua secondari hanno limitati problemi riferibili a fenomeni di trasporto solido, spesso alimentato dal dissesto di versante, e a insufficiente capacità di deflusso dell'alveo da ricondurre a carenze di manutenzione. I corsi d'acqua più interessati sono i torrenti Croesio e Bronda e il rio Agliasco.
- *Sottobacini del Craviola, della Stura del Monferrato, del Rotaldo, del Ricchiardo*: I corsi d'acqua scorrono in gran parte distanti da centri abitati e insediamenti produttivi; i problemi presenti sono limitati a erosioni di sponda e a carenze di manutenzione dell'alveo con conseguente insufficiente capacità di deflusso delle piene.
- *Sottobacino del Banna*: Le condizioni di maggiore criticità sono costituiti dagli elevati rischi di esondazione che caratterizzano il tratto di pianura del Banna, con in particolare il coinvolgimento dell'abitato di Santena, entro cui scorre il corso d'acqua con sezione fortemente condizionata dagli insediamenti urbani circostanti.

Problemi prevalentemente connessi a esigenze di manutenzione dell'alveo e delle opere riguardano il Rioverde, maggiore tributario del Banna, e i rii minori.

Per *i versanti* gli squilibri significativi riguardano:

- nel *sottobacino dell'Alto Po* frane, prevalentemente crolli a livello diffuso, che interferiscono con brevi tratti della viabilità (tra Calcinere e Vallone di Oncino e a Pagno);
- nei *sottobacini del Craviola, della Stura del Monferrato, del Rotaldo e del Grana* i versanti, a debole pendenza, poco boscati e in gran parte coltivati o mantenuti a prativo, non sono soggetti a dissesti di entità significativa; qualche movimento, localizzato o limitato, è da mettere in relazione al cattivo drenaggio delle aree coltivate. La limitata estensione boschiva dei versanti rappresenta però una potenziale causa di innesco di dissesto, costituito prevalentemente da frane con meccanismo evolutivo complesso e frane per saturazione e fluidificazione di terreni sciolti superficiali. Le aree maggiormente interessate sono ubicate all'estremità orientale dei sottobacini; sul Grana i fenomeni sono anche riscontrabili in testata; particolarmente interessata è la viabilità lungo la direttrice Torino-Casale Monferrato;
- nel *sottobacino del Banna* l'elemento di maggiore criticità è rappresentato dal movimento franoso, per saturazione e fluidificazione dei terreni, che

interessa il rilevato della diga in terra del lago della Spina; fenomeni di dissesto locale interessano anche il territorio del comune di Bra.

Nel settore montano del bacino si contano circa 200 situazioni puntuali di dissesto che interessano poco meno di un terzo dei Comuni dell'intero bacino; circa 60 sono i centri abitati interessati da tali dissesti i quali danno anche luogo a più di un centinaio di interferenze con infrastrutture di viabilità di cui una ventina con ferrovie. Questa situazione è in particolar modo presente nei sottobacini Ricchiardo-Banna (più del 40% dei Comuni in dissesto) e l'area del Craviola, Stura del Monferrato, Rotaldo, Grana.

2.4.3 Stima del rischio totale a livello comunale

La Tab. 2.7 riporta il numero dei Comuni soggetti a rischio. Si osserva che poco meno della metà dei Comuni del bacino risultano a rischio elevato. In particolare risultano a rischio i territori comunali di pianura attraversati dalla Po, su tutto il tratto Martiniana Po e Isola S. Antonio, soggetti a fenomeni di esondazione. Condizioni di rischio elevato interessano tutta la fascia pedecollinare dei sottobacini Craviola, Stura del Monferrato, Rotaldo, Grana.

Tab. 2.7. Numero e percentuale di Comuni per classe di rischio

Classe di rischio		Moderato		Medio		Elevato		Molto elevato	
Sottobacino	No Comuni	No	%	No	%	No	%	No	%
Po piemontese	164	10	6,1	76	46,3	77	47,0	1	0,6

2.5 Linee di intervento sull'asta piemontese del Po

2.5.1 Linee di intervento strutturali

2.5.1.1 Tratto montano, dalla sorgente a Martiniana Po

Le linee di intervento di seguito indicate rappresentano l'applicazione alla situazione dell'asta del Po piemontese e del bacino idrografico direttamente sotteso, quale emerge dalle analisi conoscitive e dalle elaborazioni condotte, dei criteri generali definiti a scala di intero bacino idrografico, espressi nella Relazione generale.

Gli interventi strutturali sull'asta principale sono peraltro coerenti con l'assetto di progetto definito nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, cui si rimanda.

Nel tratto montano, dalla sorgente a Martiniana Po, le linee di intervento sono rivolte a confermare l'assetto attuale dell'alveo. Sono necessari modesti interventi di manutenzione straordinaria delle opere idrauliche e dell'alveo.

2.6 Linee di intervento su i versanti e sulla rete idrografica minore

La parte montana e collinare del bacino è suddivisa, ai fini dell'individuazione degli interventi di Piano nei sottobacini Alto Po, Ricchiardo, Banna, Craviola, Stura del Monferrato, Rotaldo, Grana. Parte di essi sono stati severamente interessati dall'evento alluvionale del novembre 1994, che ha riattivato molti dei processi di instabilità di versante e ha provocato numerosi fenomeni di dissesto connessi alle attività torrentizie (erosioni di sponda e di fondo, alluvionamento, danneggiamento delle opere idrauliche presenti). Le linee di intervento indicate sono pertanto riferite sia a opere strutturali a carattere preventivo sia a opere che, pur non avendo caratteristiche di pronto intervento, si propongono di conseguire un riassetto del sistema idrografico e delle porzioni instabili dei versanti, in relazione alle elevate condizioni di dissesto in atto poste in essere dal citato evento alluvionale. Nel seguito vengono evidenziate le linee di assetto da conseguire, in coerenza con le linee generali di intervento sui versanti e sulle rete idrografica minore delineate a scala di intero bacino idrografico.

Per i fenomeni di dissesto di versante e sulla rete idrografica minore oltre agli interventi a carattere strutturale le Norme di attuazione contengono gli indirizzi circa la regolamentazione dell'uso del suolo, con particolare riferimento agli aspetti urbanistici, individuati in funzione dello stato di rischio riscontrato.

Tab. 2.8. Linee generali di assetto da conseguire nel sottobacino Alto Po del bacino dell'asta del Po piemontese

Linee generali di assetto	Versanti			Rete idrografica minore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rete idrografica minore In generale i corsi d'acqua secondari non evidenziano particolari problematiche idrauliche; localmente si individuano esigenze di intervento per il controllo del trasporto solido derivante dal dissesto di versante e per la manutenzione straordinaria dell'alveo. I corsi d'acqua più interessati sono i torrenti Croesio e Bronda e il rio Agliasco. Entrambe le linee di intervento sono finalizzate al mantenimento dell'efficienza dei tronchi nei tratti di valle, laddove molto spesso le sezioni risultano tombate o canalizzate.													
Versanti I pendii dei versanti, a meno del settore di testata, sono coperti da fitta vegetazione boschiva e caratterizzati da un'elevata acclività. Gli ammassi rocciosi sono interessati da dislocazioni, fratturazioni e diaclasi; i conseguenti fenomeni di crollo a livello diffuso interferiscono con brevi tratti della sede viaria tra Calcinere e Vallone di Oncino. Non si riscontrano dissesti puntuali in corrispondenza di centri abitati.													



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

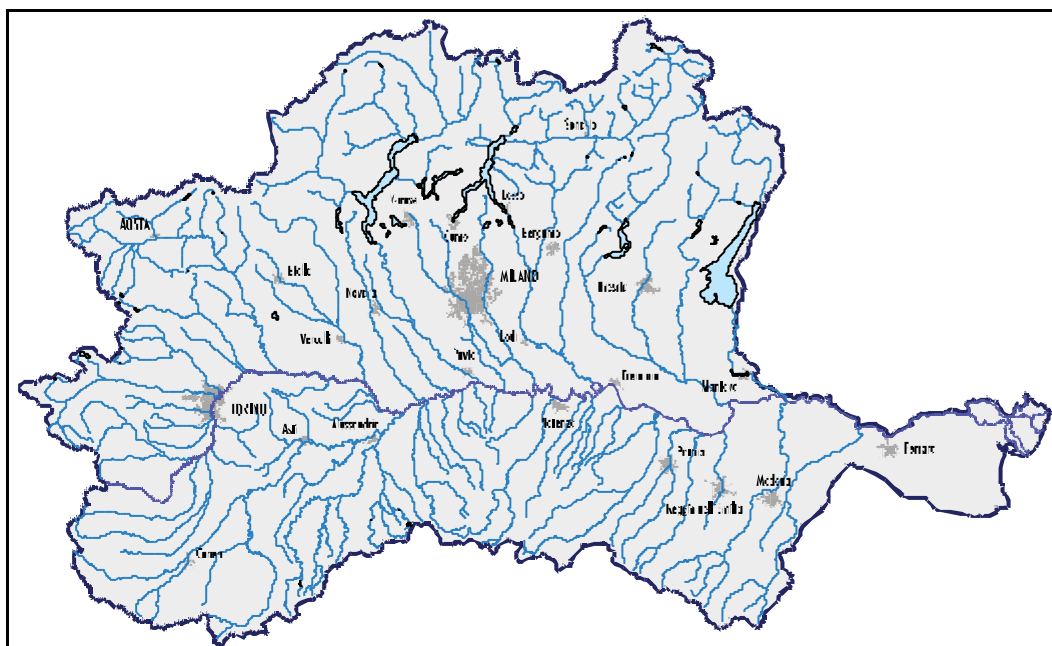
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 in data 11.05.1999

Allegato 3 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici

Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo



Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo

Elenco delle località interessate da fenomeni di dissesto cartografabili

Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

	Provincia	ISTAT95	Comune	Elenco delle località interessate dal dissesto	Documentazione cartografica di riferimento	Tipologia dissesti interferenti				
						Frana	Fluvio Torrentizio	Conoide	Esondazione	Valanga
Piemonte	Cuneo	01004155	ORMEA	ISOLA LUNGA	244-I		x			
				MUSSO	244-IV	x				
				ORMEA	244-I		x	x		
				PONTE DI NAVA	244-I	x				
				PONTE DI NAVA (CIMITERO)	244-I	x				
				PONTE SAN GIUSEPPE	244-I		x			
				PORNASSINO	244-IV	x				
				QUARZINA	244-I	x				
				VALDARMELLA	244-I					x
				VIOZENE	244-IV	x				
				nel Comune	244-I		x			
		01004157	PAESANA	GENZANA	190-II	x				
		01004159	PAMPARATO	C. BRAIA	227-II	x				
				PAMPARATO	227-II		x			
				SERRA	227-II	x				
				VALCASOTTO	227-II		x			
		01004160	PAROLDO	PAROLDO	211-III	x				
		01004161	PERLETTO	CASCINA BORMIOTTI	193-II	x				
				CHIAPPA	193-II	x				
		01004163	PEVERAGNO	FRAZ. PILONE	226-II	x				
				MADONNA DEI BOSCHI	226-I	x				
				nel Comune	226-II					x
		01004164	PEZZOLO VALLE UZZONE	CARPENETA	211-I		x			
				PEZZOLO VALLE UZZONE	211-I		x	x		
				nel Comune	211-I	x				
		01004167	PIETRAPORZIO	PIETRAPORZIO	225-IV		x		x	

ALLEGATO B

Direttiva 2007/60/CE

Carta della pericolosità da alluvione (PGRA)

(estratto, scala 1:25.000)



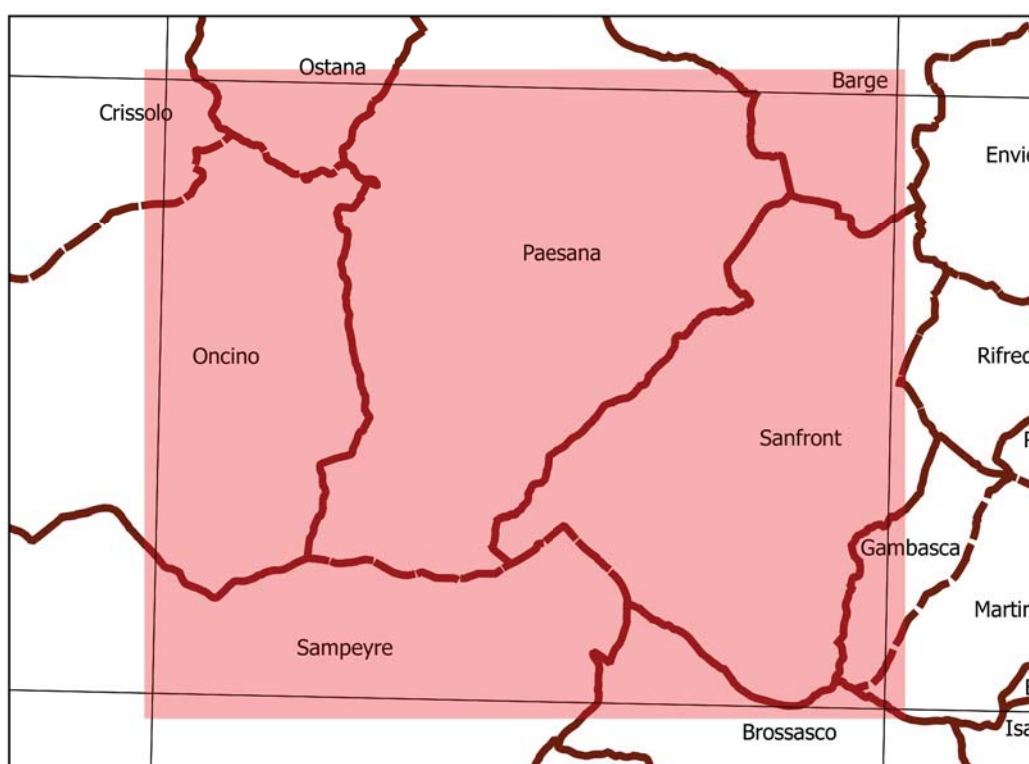
Direttiva 2007/60 CE – D.Lgs 49/2010 *Informazione e consultazione al pubblico*

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE

Scala 1:25.000



Localizzazione dell'area di studio nell'ambito regionale



Inquadramento secondo la Carta Tecnica Regionale: **Tavola 190 SE**

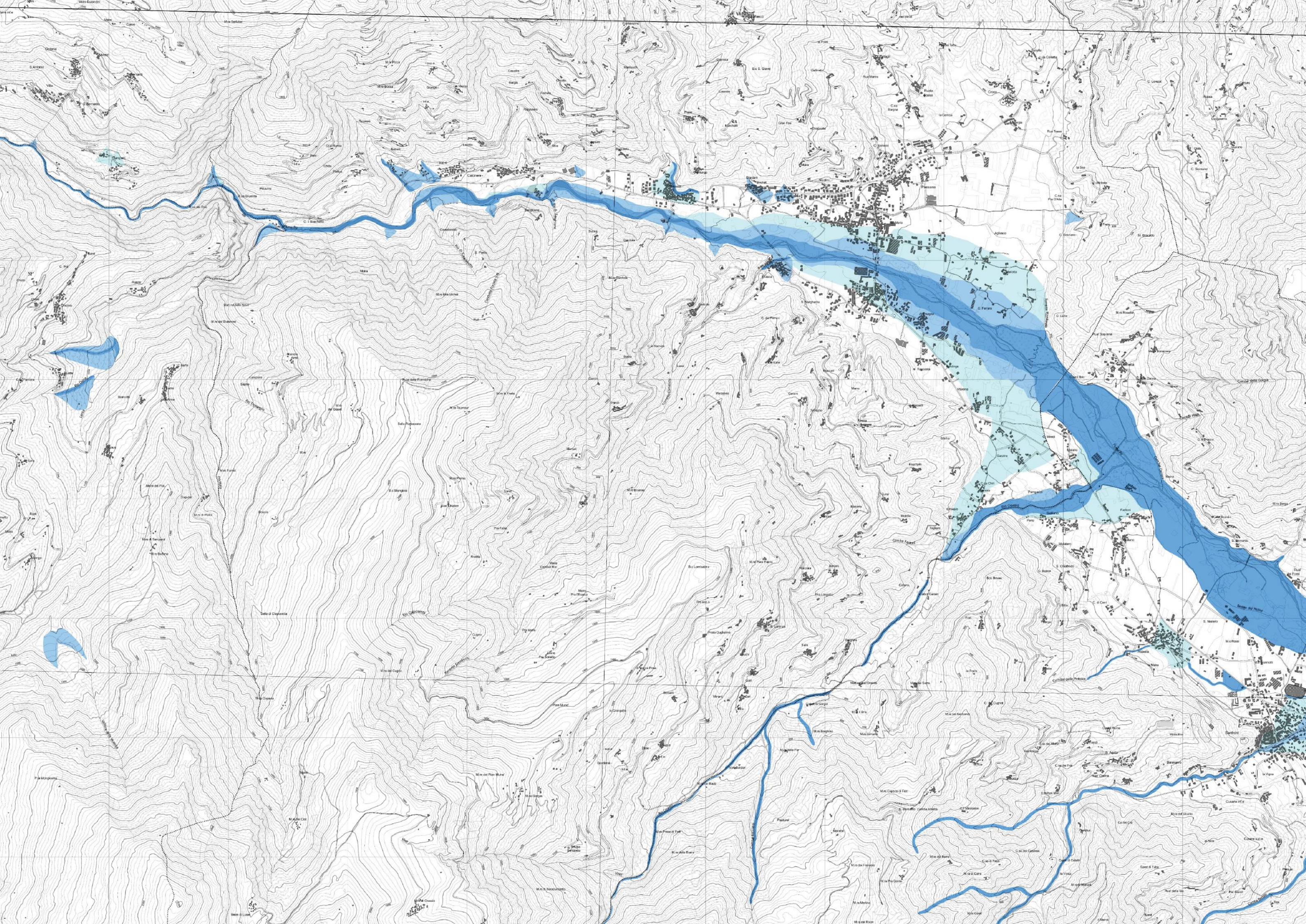
Febbraio - Maggio

SCENARI DI ALLUVIONE

-  Probabilità di alluvioni elevata (tr. 20/50) (H-Frequente)
-  Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200) (M-Poco frequente)
-  Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500) (L-Rara)
-  Limiti comunali

Note:

- Gli scenari di pericolosità derivano da modelli idraulici, fotointerpretazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio e vincoli definiti dai PRGC.
- BDTRE - Base cartografica di riferimento b/n - Geo-servizio WMS.



ALLEGATO C

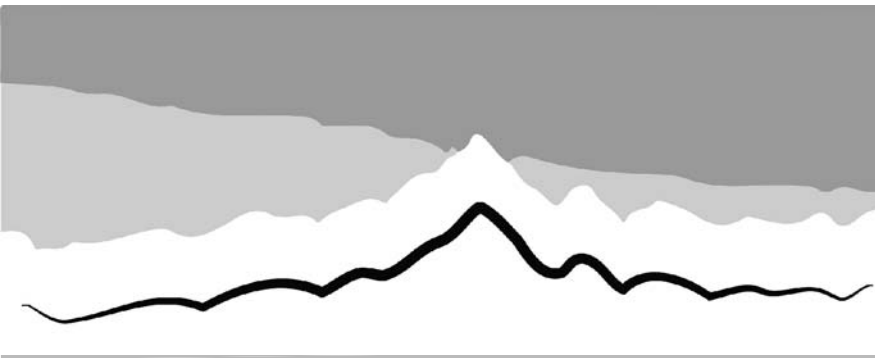
Planimetria di rilievo su base C.T.R.

PIANO REGOLATORE
GENERALE

(art. 15, L.R. 56/77 e s.m.ed L.)

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
(ai sensi art. 18 NA del P.A.I.)

RI.2: RELAZIONE IDRAULICA

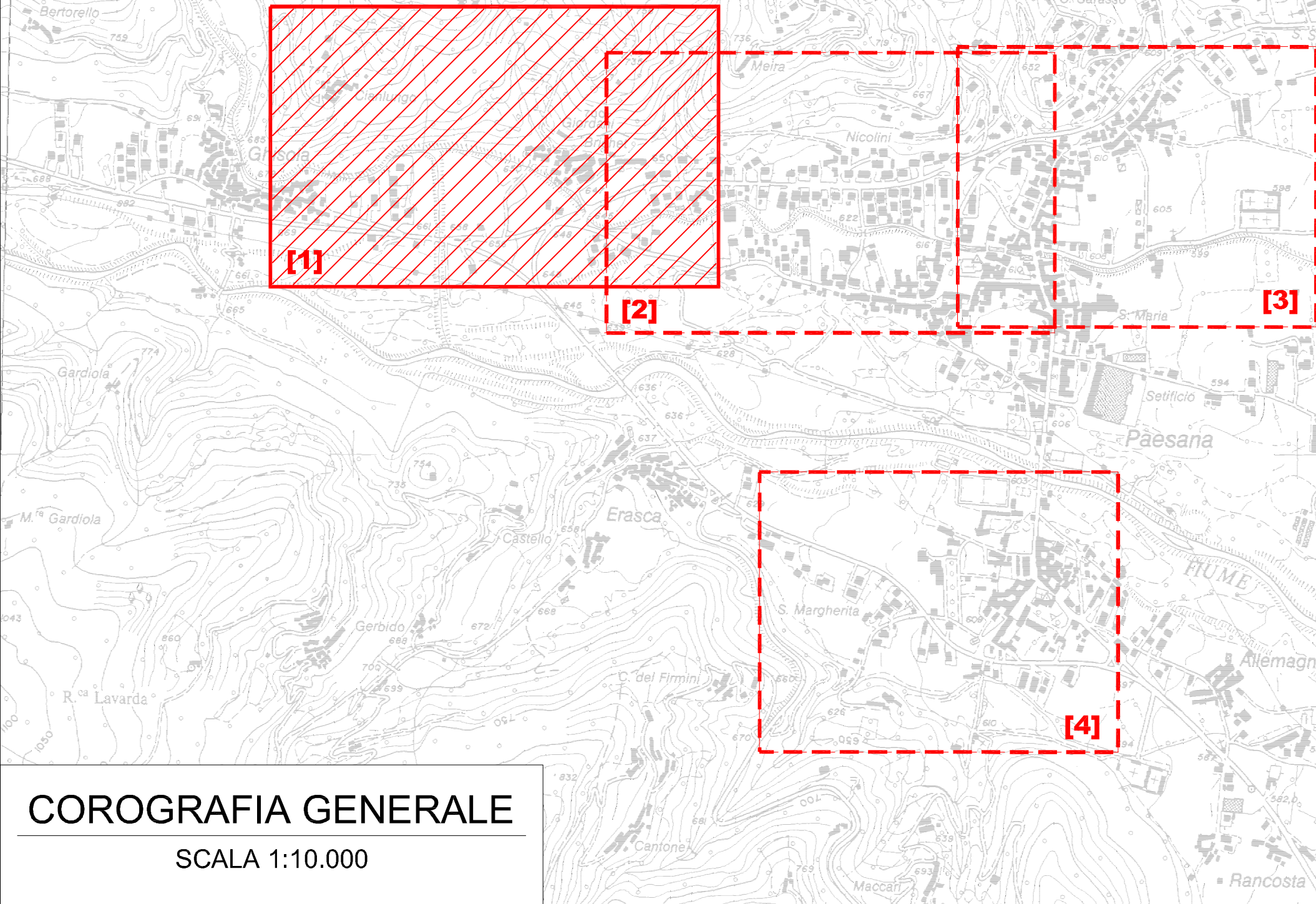


ALLEGATO C1
PLANIMETRIA DI RILIEVO TORRENTE AGLIASCO

Scala 1:1.000/10.000

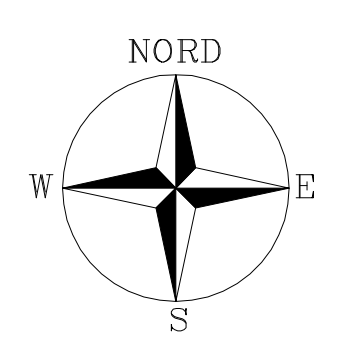
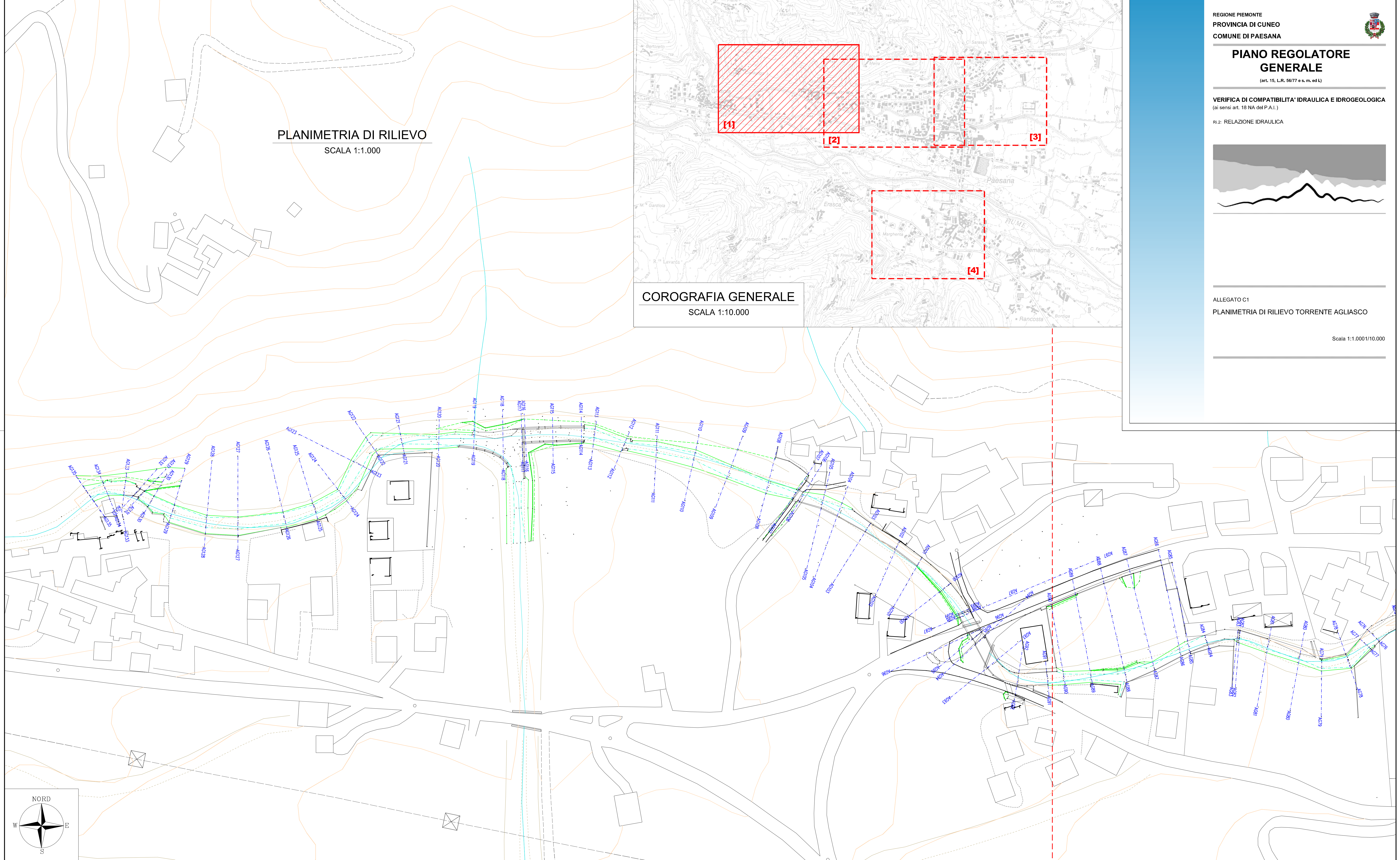
COROGRAFIA GENERALE

SCALA 1:10.000



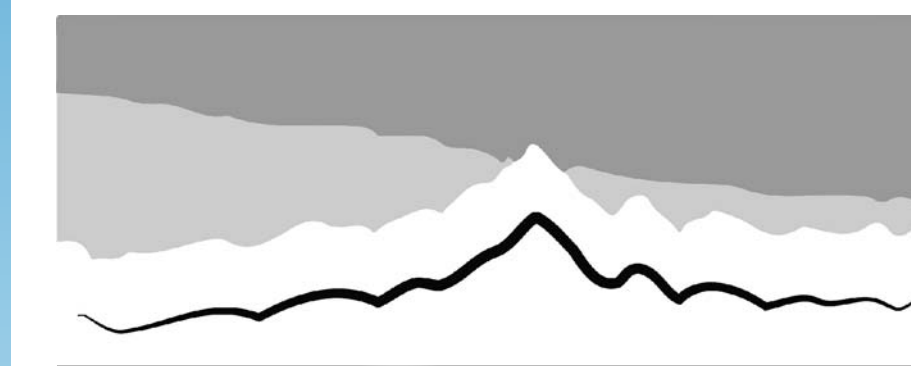
PLANIMETRIA DI RILIEVO

SCALA 1:1.000



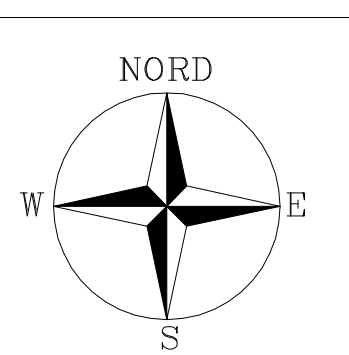
(art. 15, L.R. 56/77 e s. m. ed i.

Ri.2: RELAZIONE IDRAULICA



PLANIMETRIA DI RILIEVO TORRENTE AGLIASCO

Scala 1:1.0001/10.000

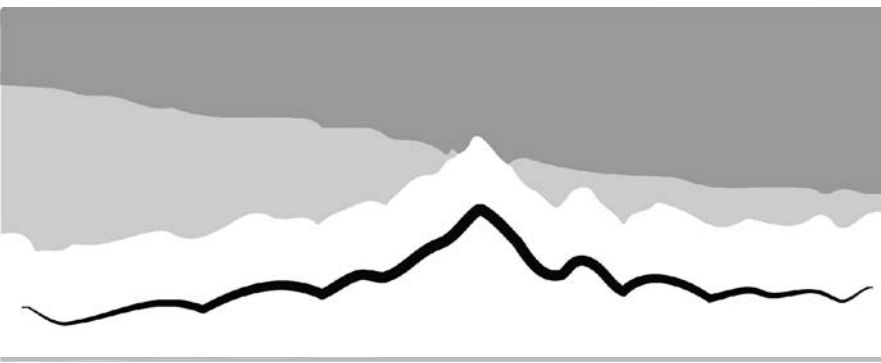


PIANO REGOLATORE
GENERALE

(art. 15, L.R. 56/77 e s. m. ed i.)

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
(ai sensi art. 18 NA del P.A.I.)

RI.2: RELAZIONE IDRAULICA



ALLEGATO C3
PLANIMETRIA DI RILIEVO TORRENTE AGLIASCO

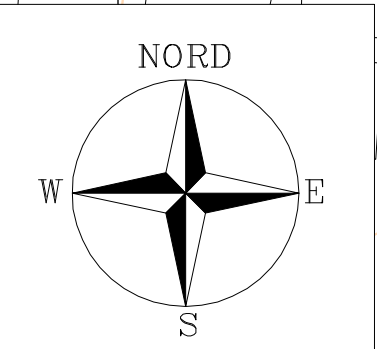
Scala 1:1.0001/10.000

COROGRAFIA GENERALE

Scala 1:10.000

PLANIMETRIA DI RILIEVO

Scala 1:1.000

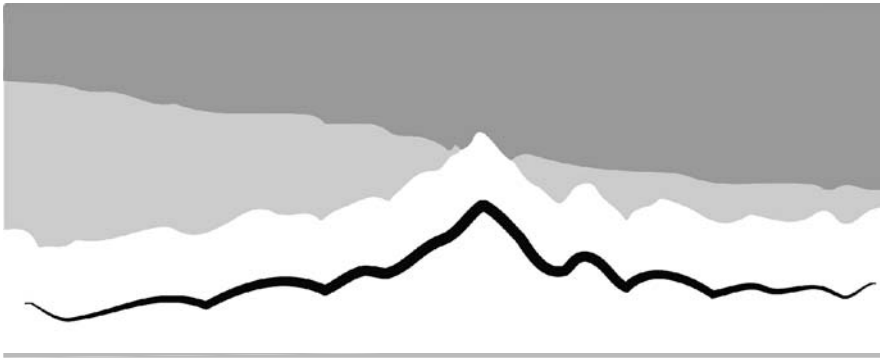


PIANO REGOLATORE
GENERALE

(art. 15, L.R. 56/77 e s. m. ed l.)

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
(ai sensi art. 18 NA del P.A.I.)

Ri.2: RELAZIONE IDRAULICA

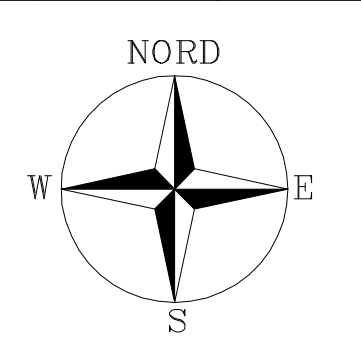


ALLEGATO C4
PLANIMETRIA DI RILIEVO RIO LAURIA

Scala 1:1.0001/10.000

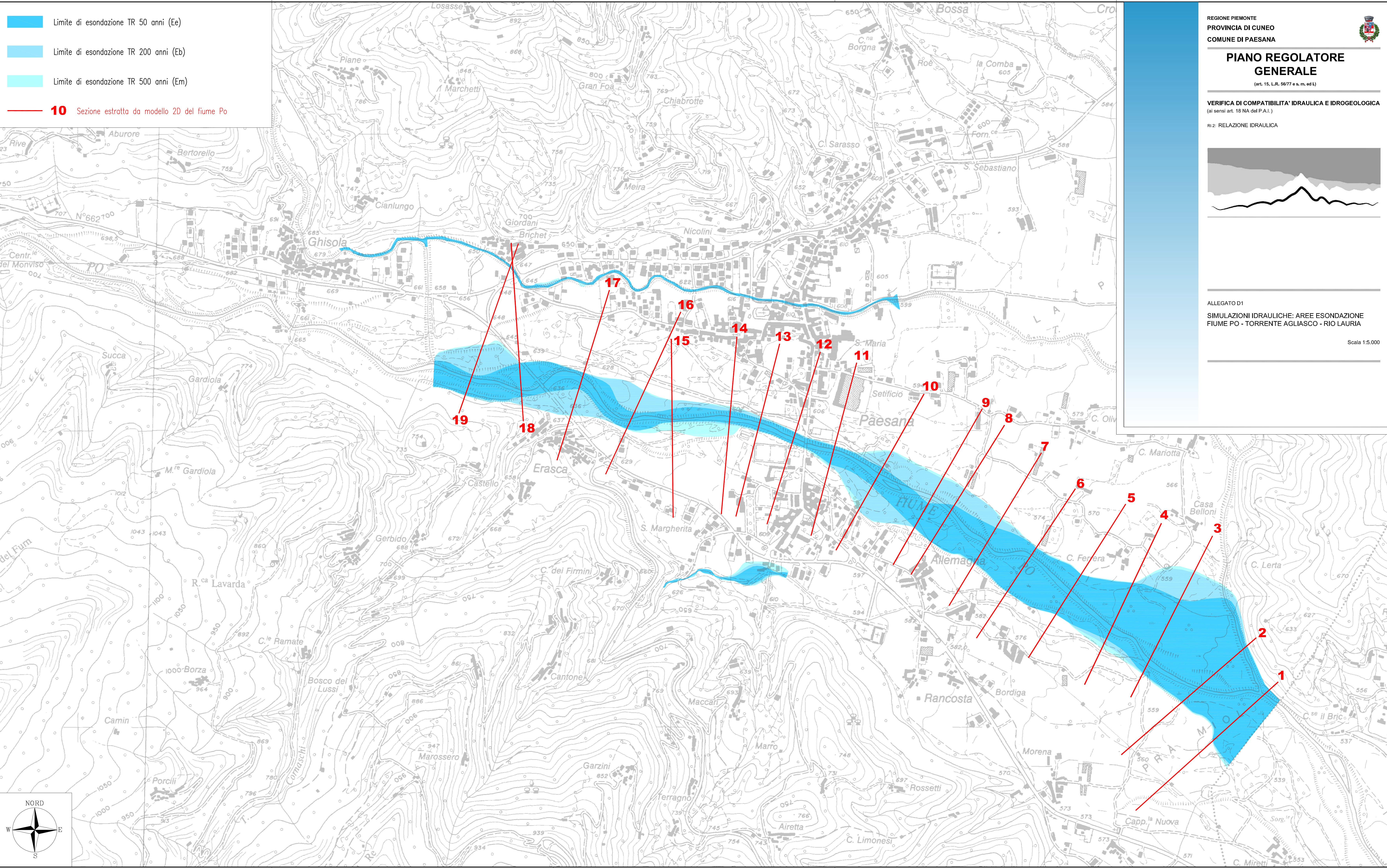
COROGRAFIA GENERALE
SCALA 1:10.000

PLANIMETRIA DI RILIEVO
SCALA 1:1.000



ALLEGATO D

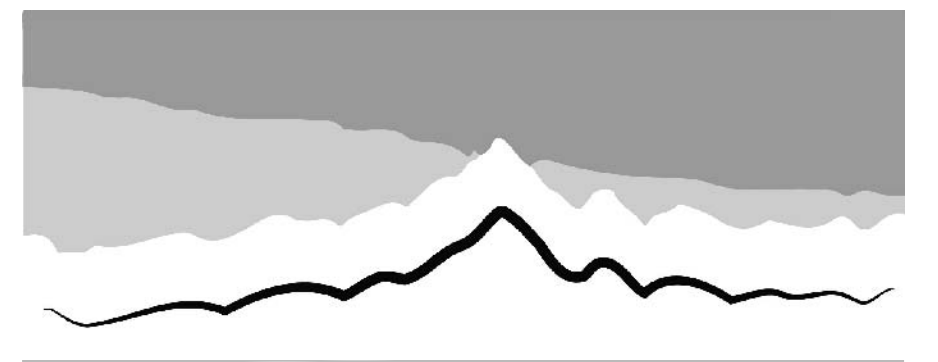
**Simulazioni idrauliche: aree esondazione fiume Po,
torrente Agliasco, rio Lauria
Sezioni fiume Po da modello bidimensionale**



- Limite di esondazione TR 50 anni (Ee)
- Limite di esondazione TR 200 anni (Eb)
- Limite di esondazione TR 500 anni (Em)
- 10** Sezione estratta da modello 2D del fiume Po

VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
(ai sensi art. 18 NA del P.A.I.)

RI2: RELAZIONE IDRAULICA



ALLEGATO D1
SIMULAZIONI IDRAULICHE: AREE ESONDATIONE
FIUME PO - TORRENTE AGLIASCO - RIO LAURIA

Scala 1:5.000

FIUME PO A PAESANA - SEZ. 01

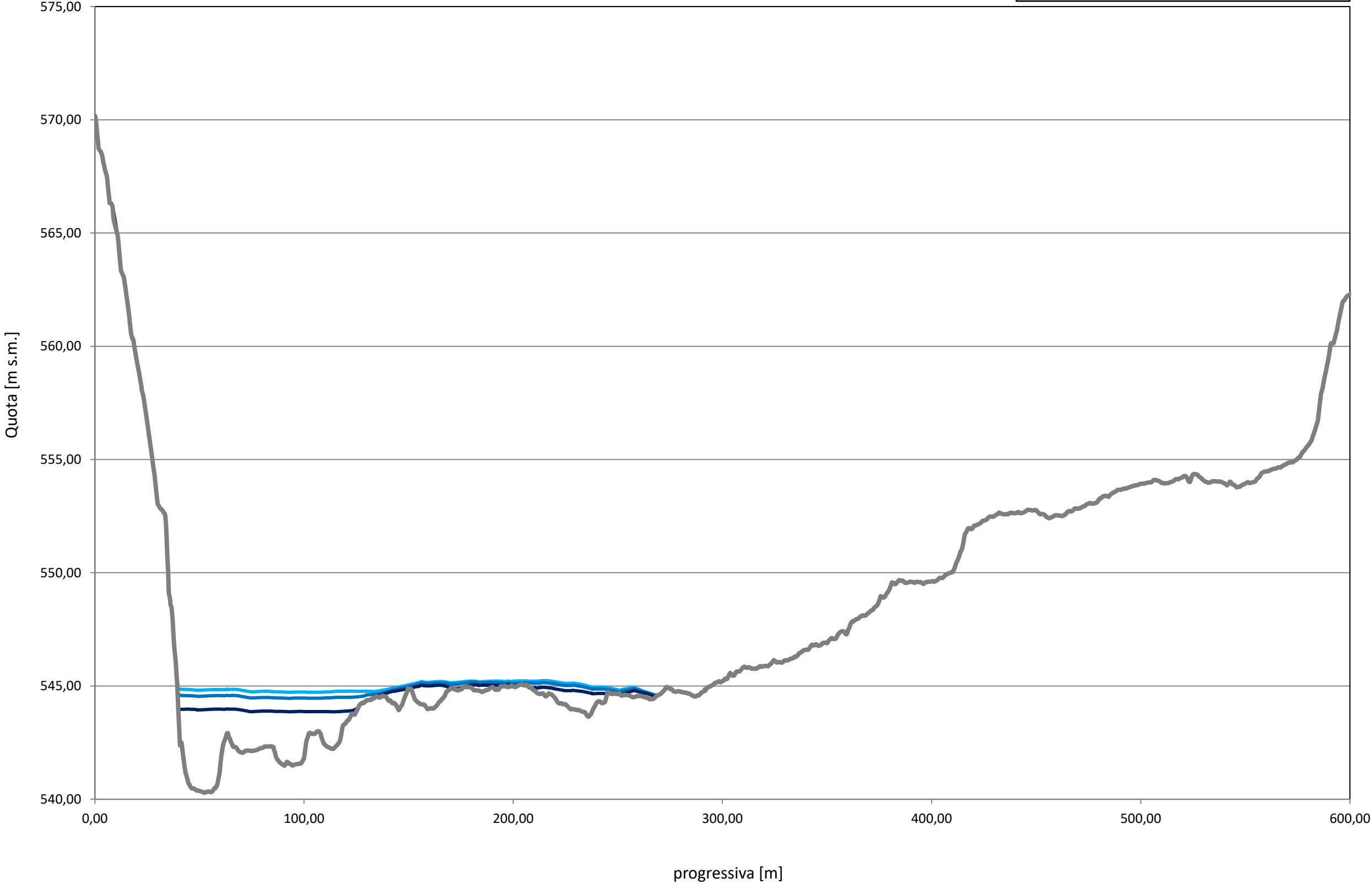
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 01 - inviluppo livelli da modello 2D

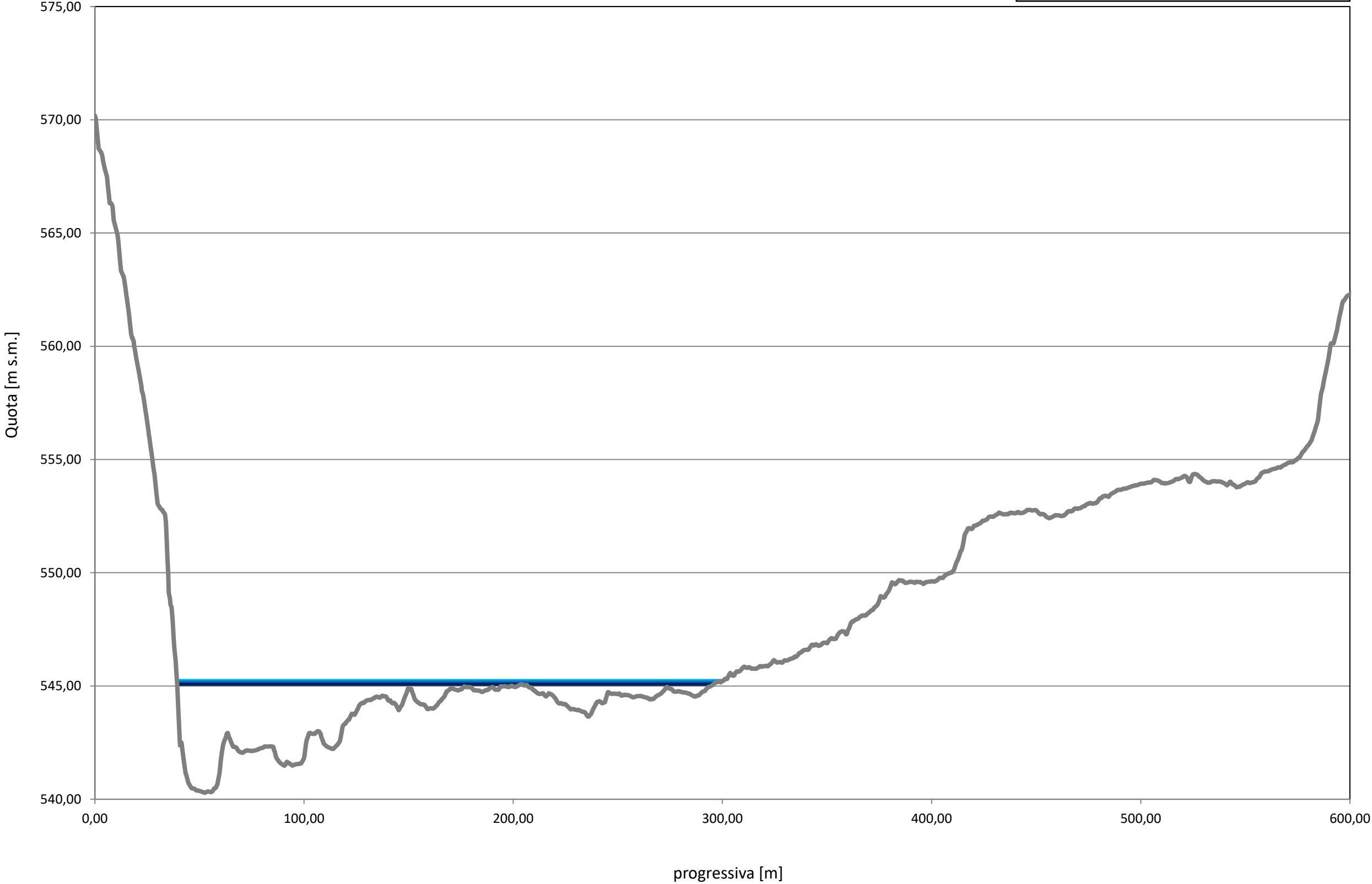
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 02

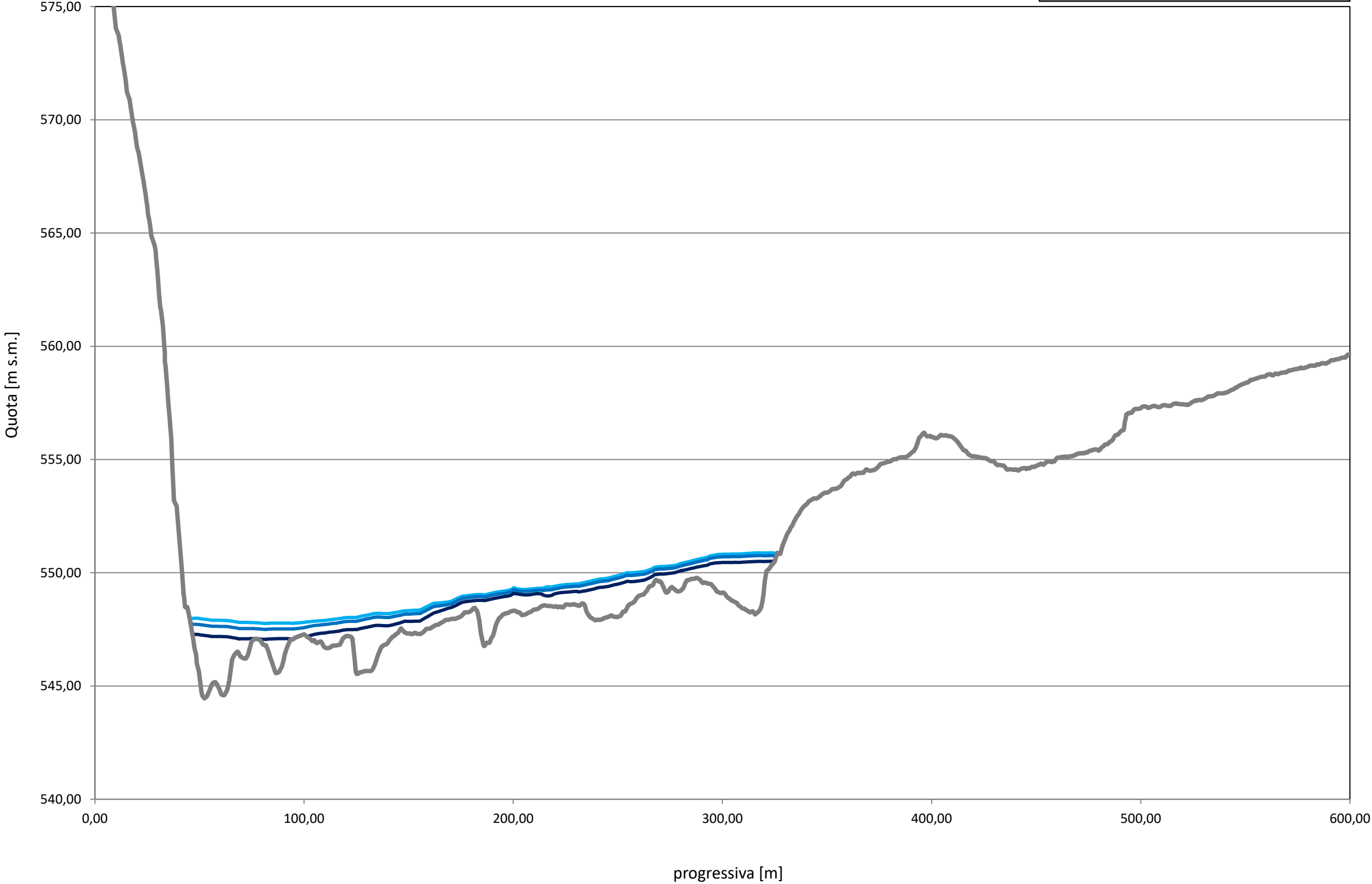
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 02 - inviluppo livelli da modello 2D

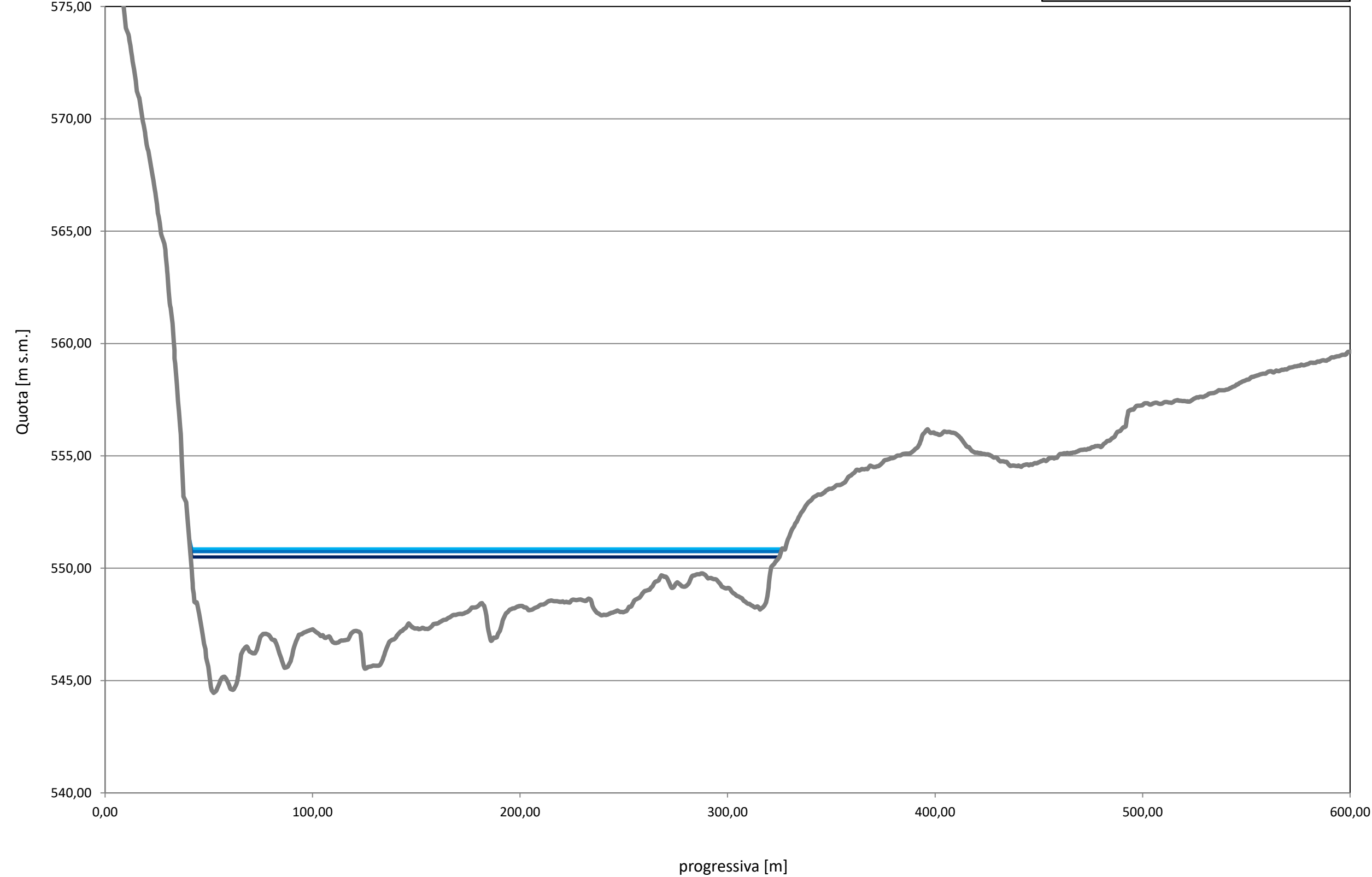
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 03

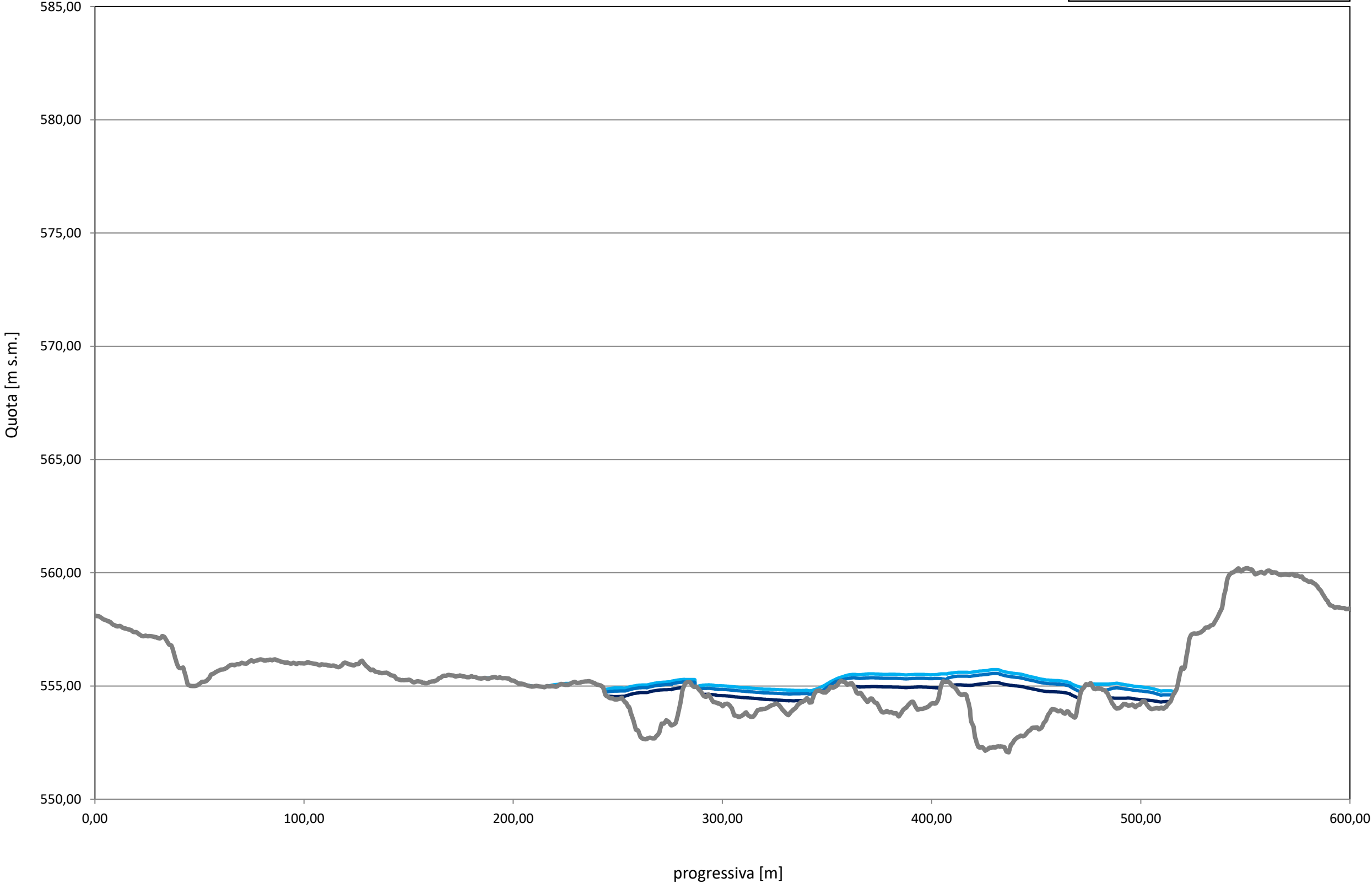
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 03 - inviluppo livelli da modello 2D

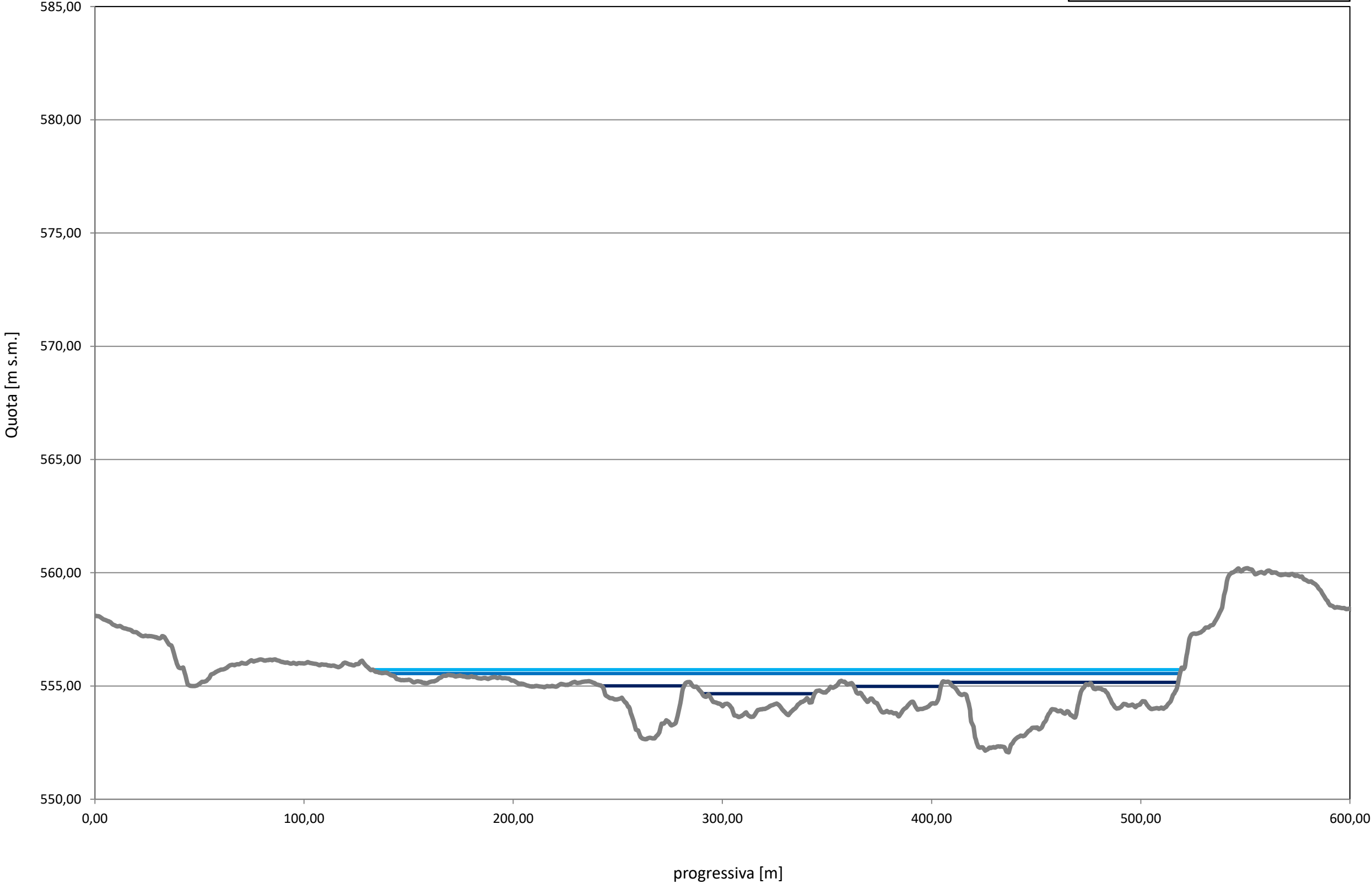
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 04

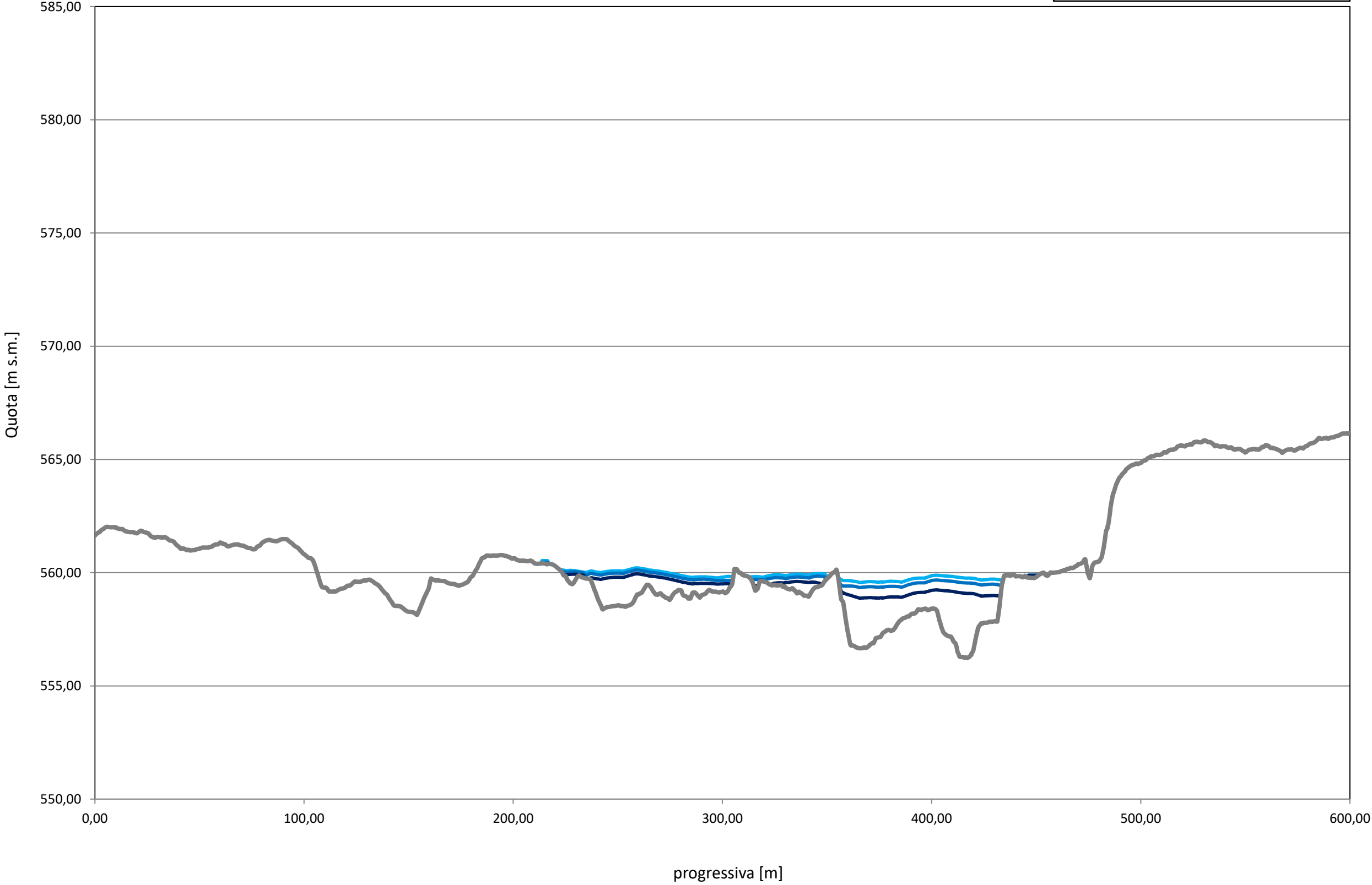
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - inviluppo livelli da modello 2D

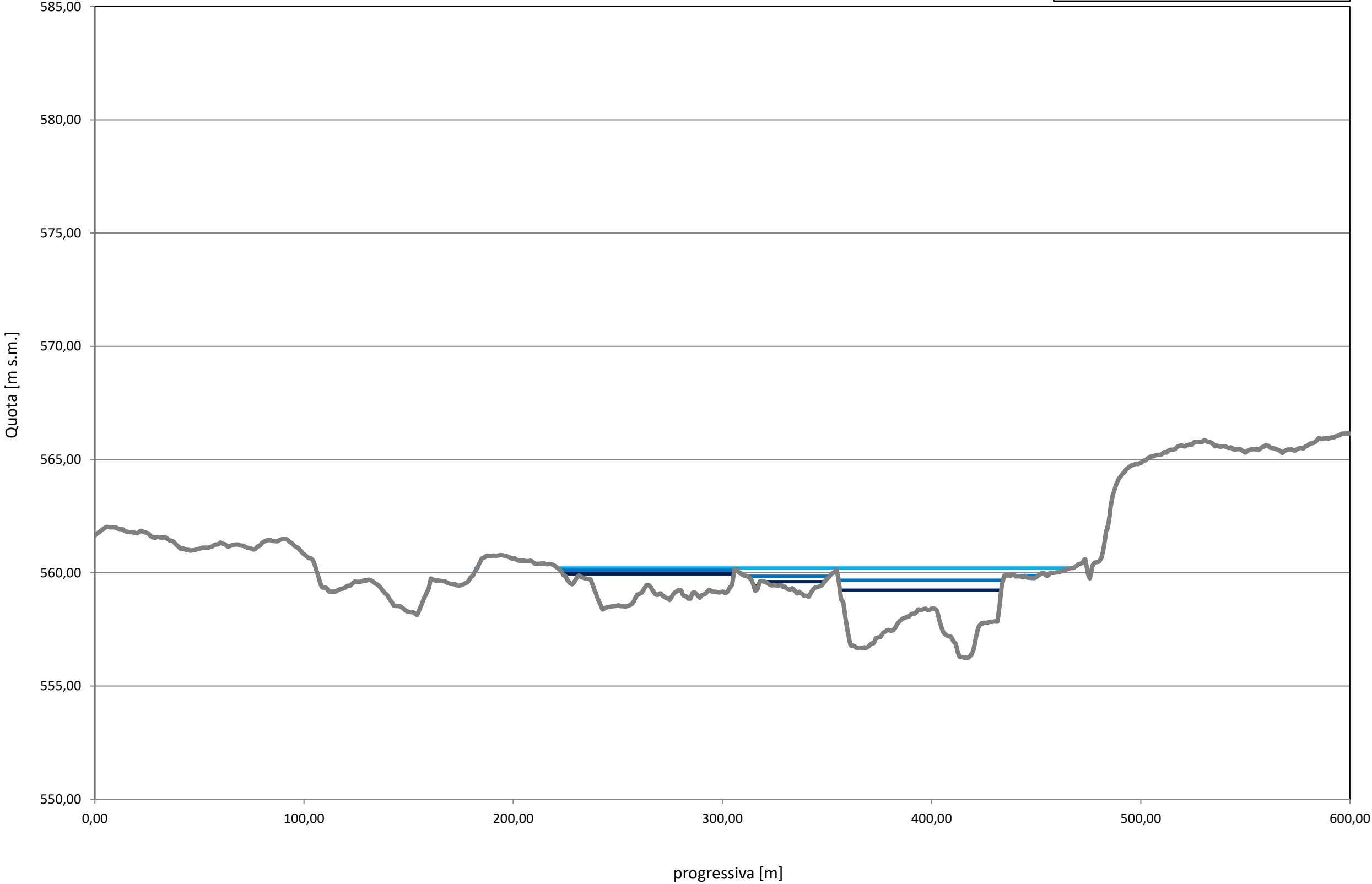
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 05

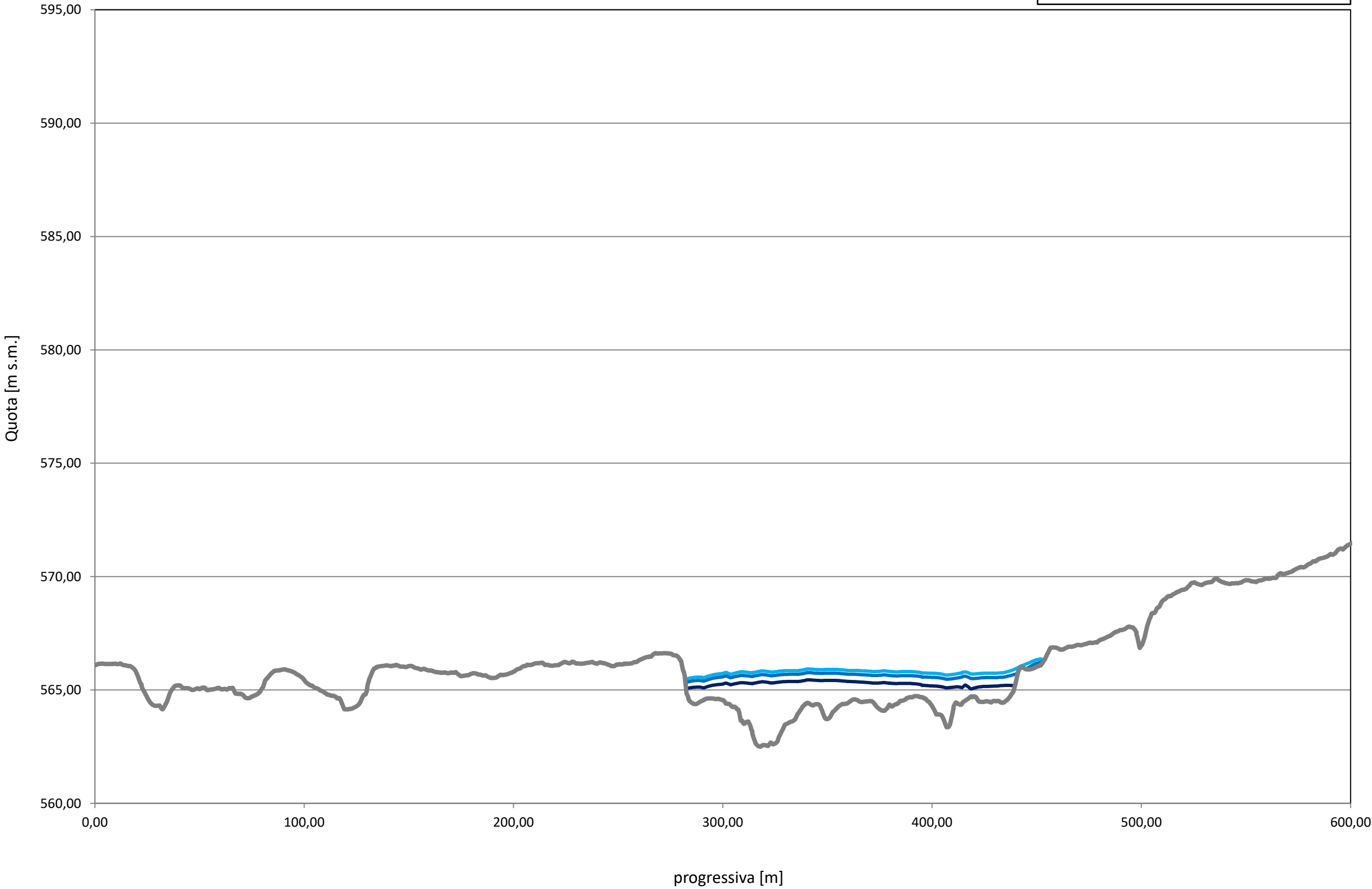
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 05 - inviluppo livelli da modello 2D

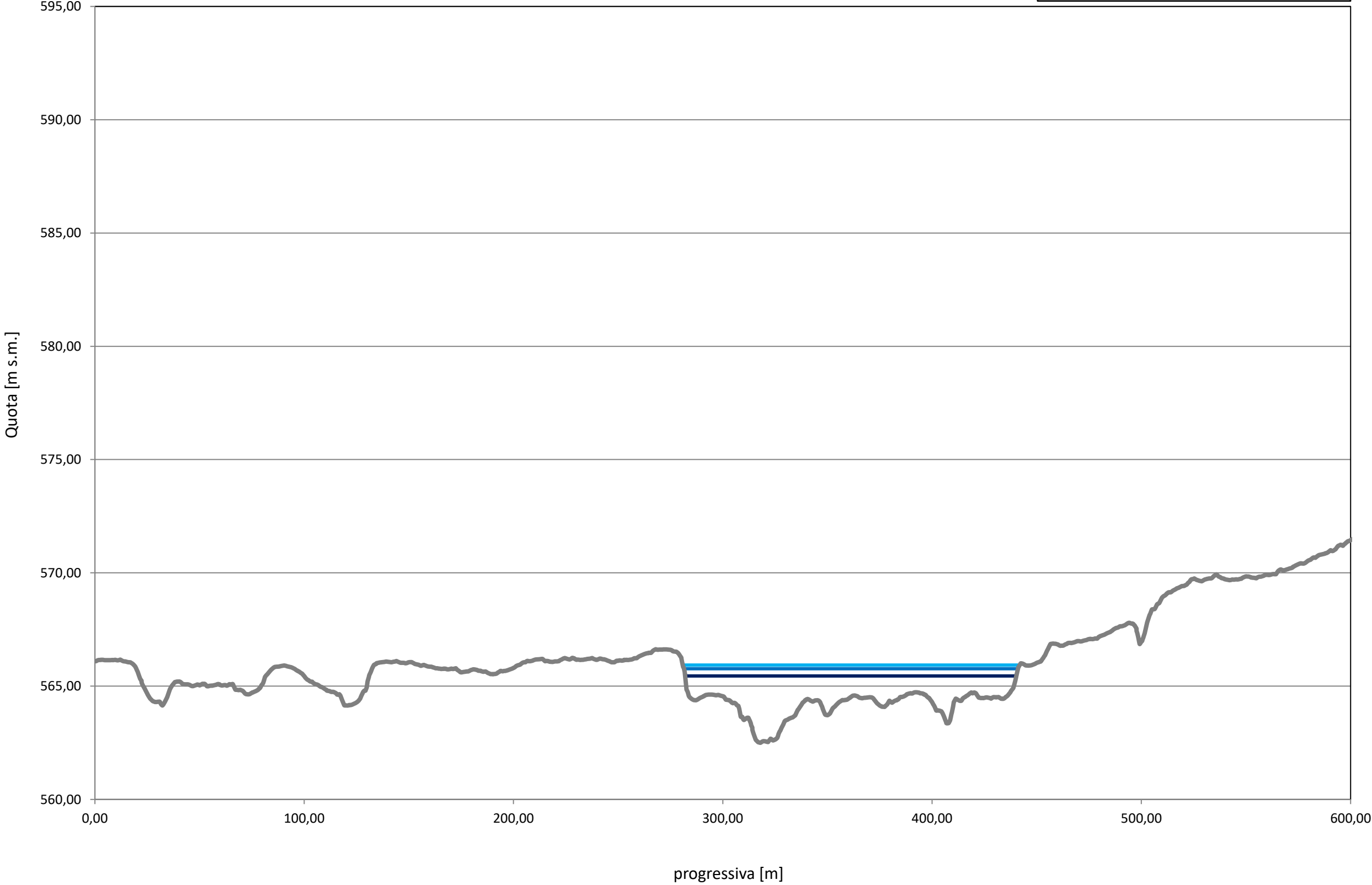
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 06

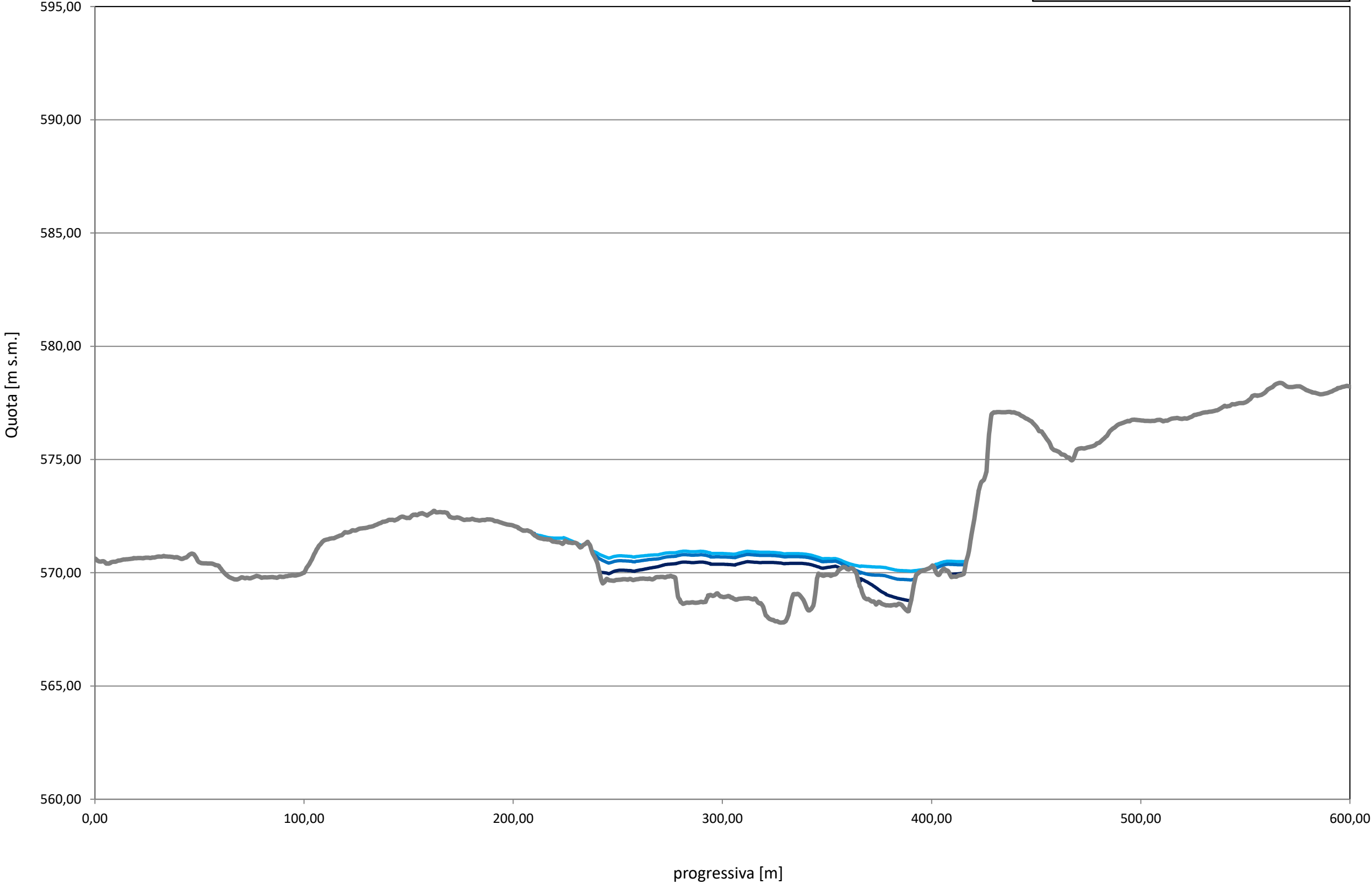
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 06 - inviluppo livelli da modello 2D

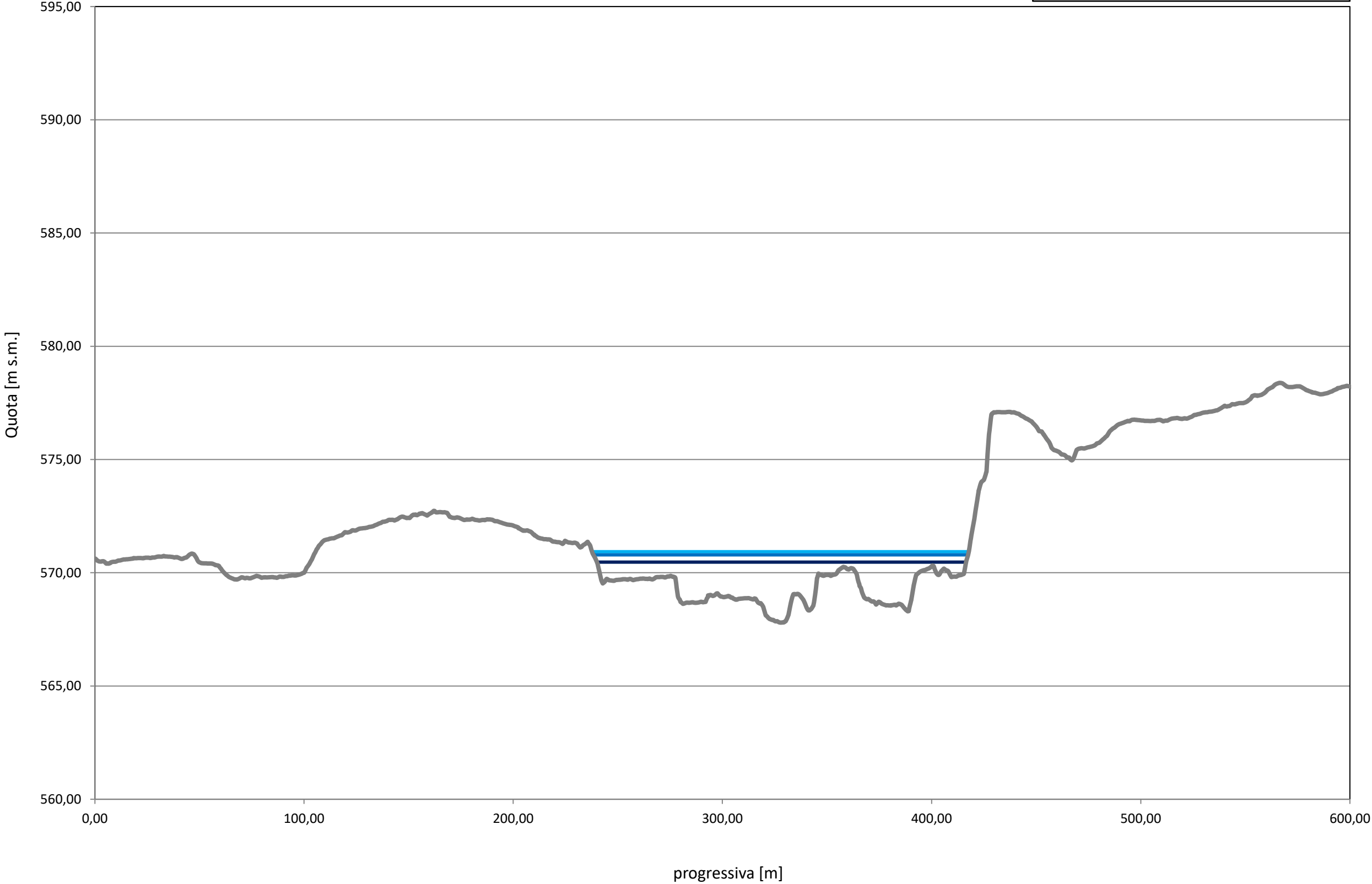
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 07

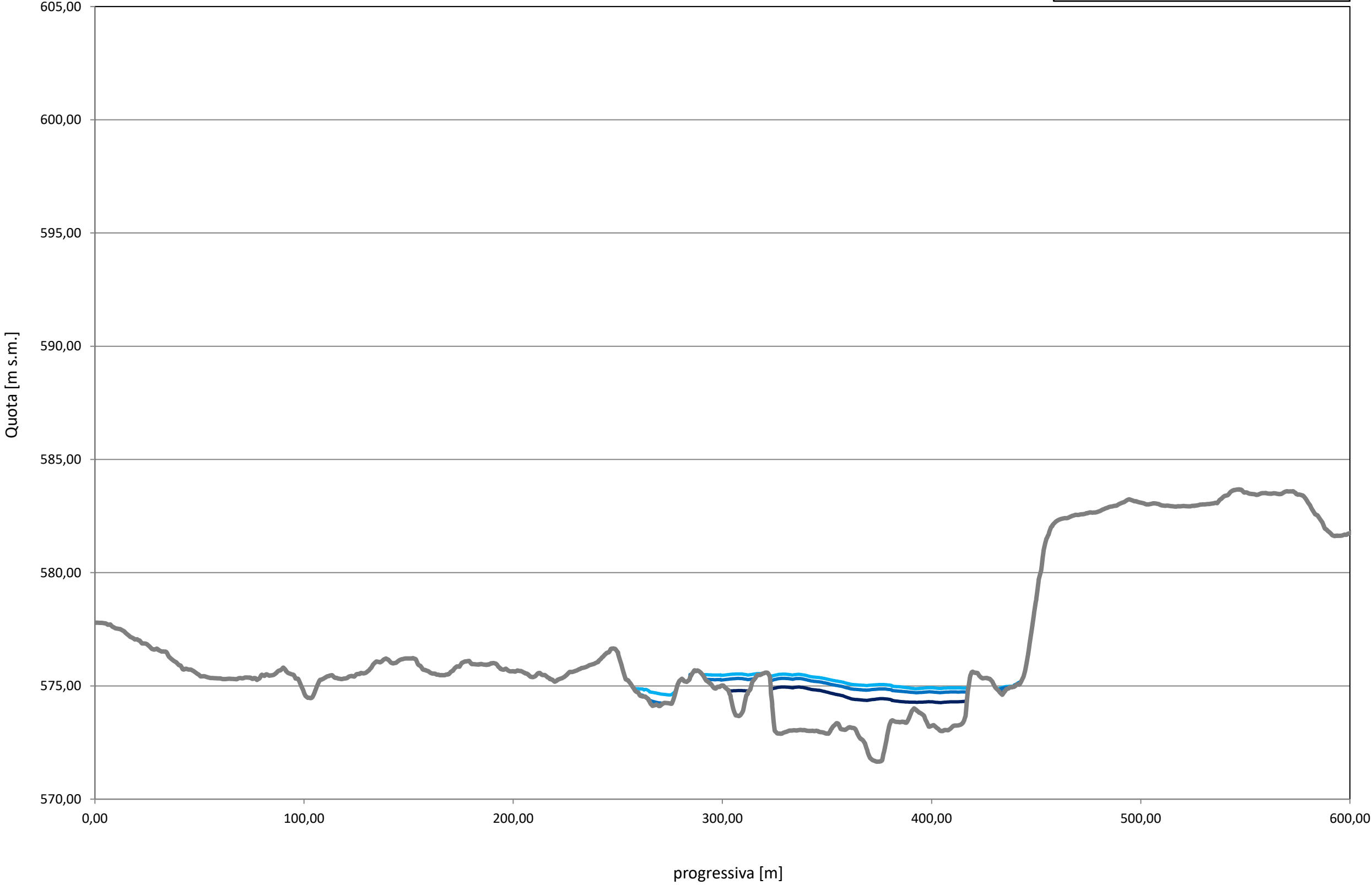
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 07 - inviluppo livelli da modello 2D

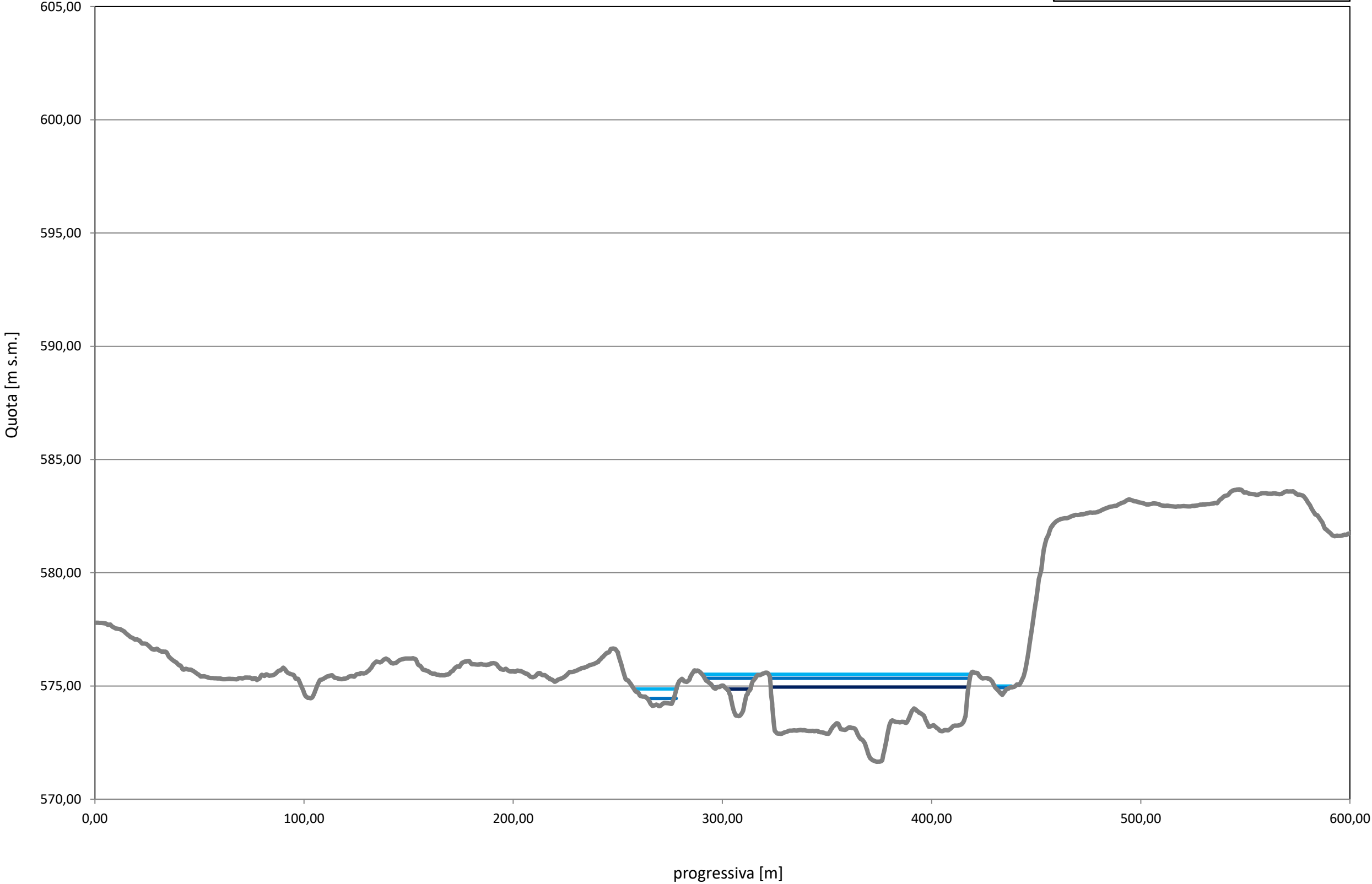
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 08

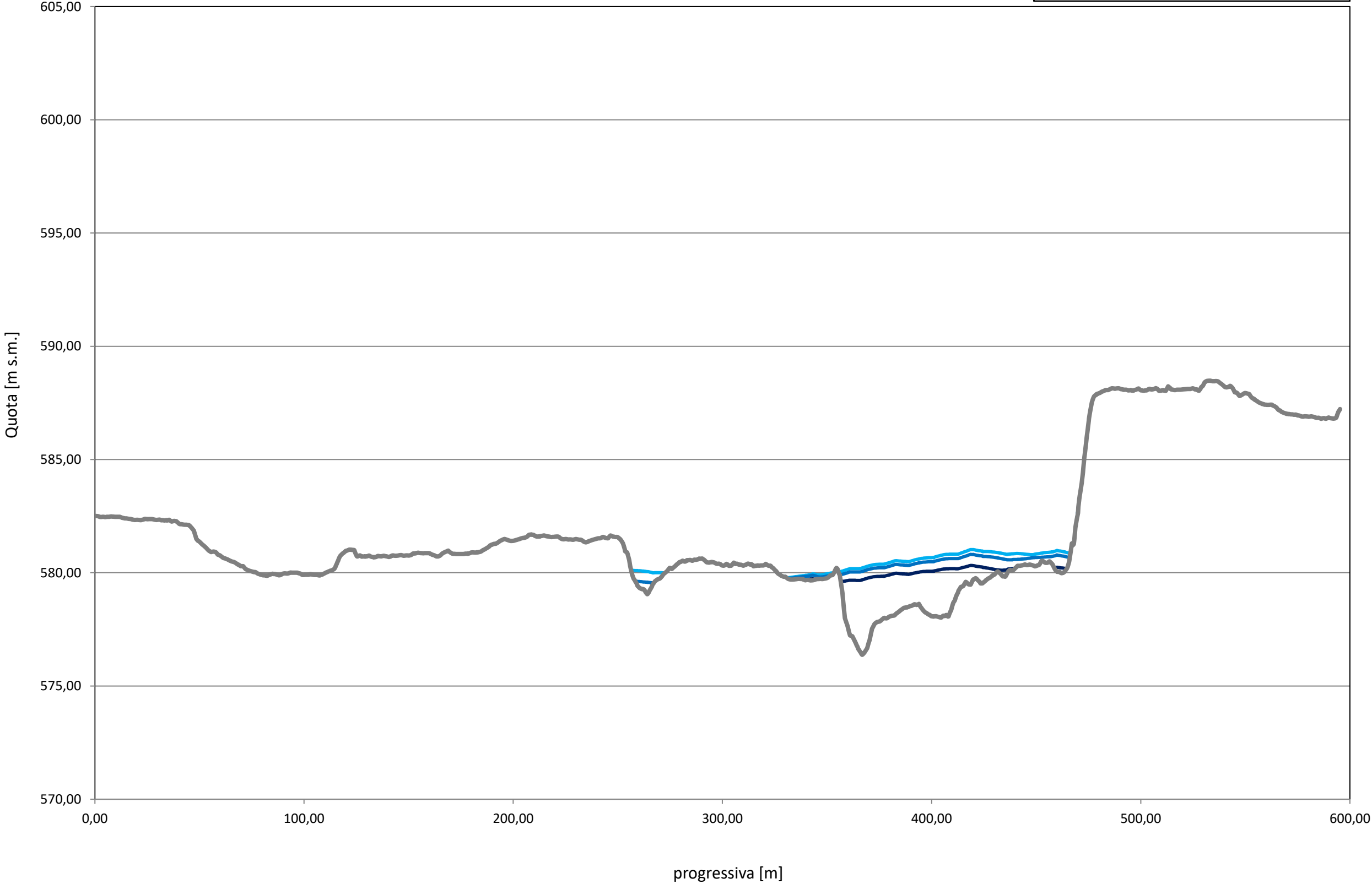
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 08 - inviluppo livelli da modello 2D

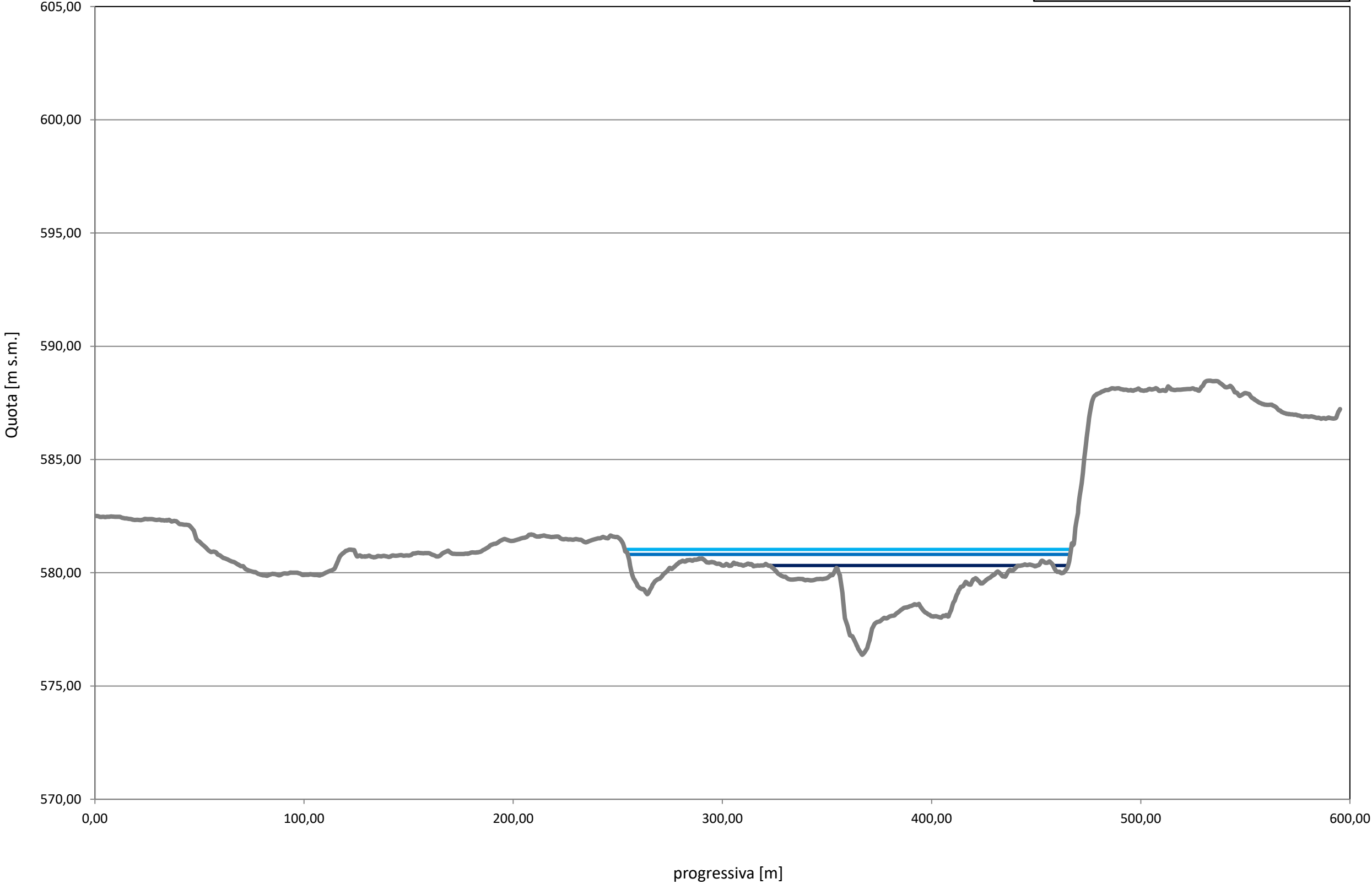
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 09

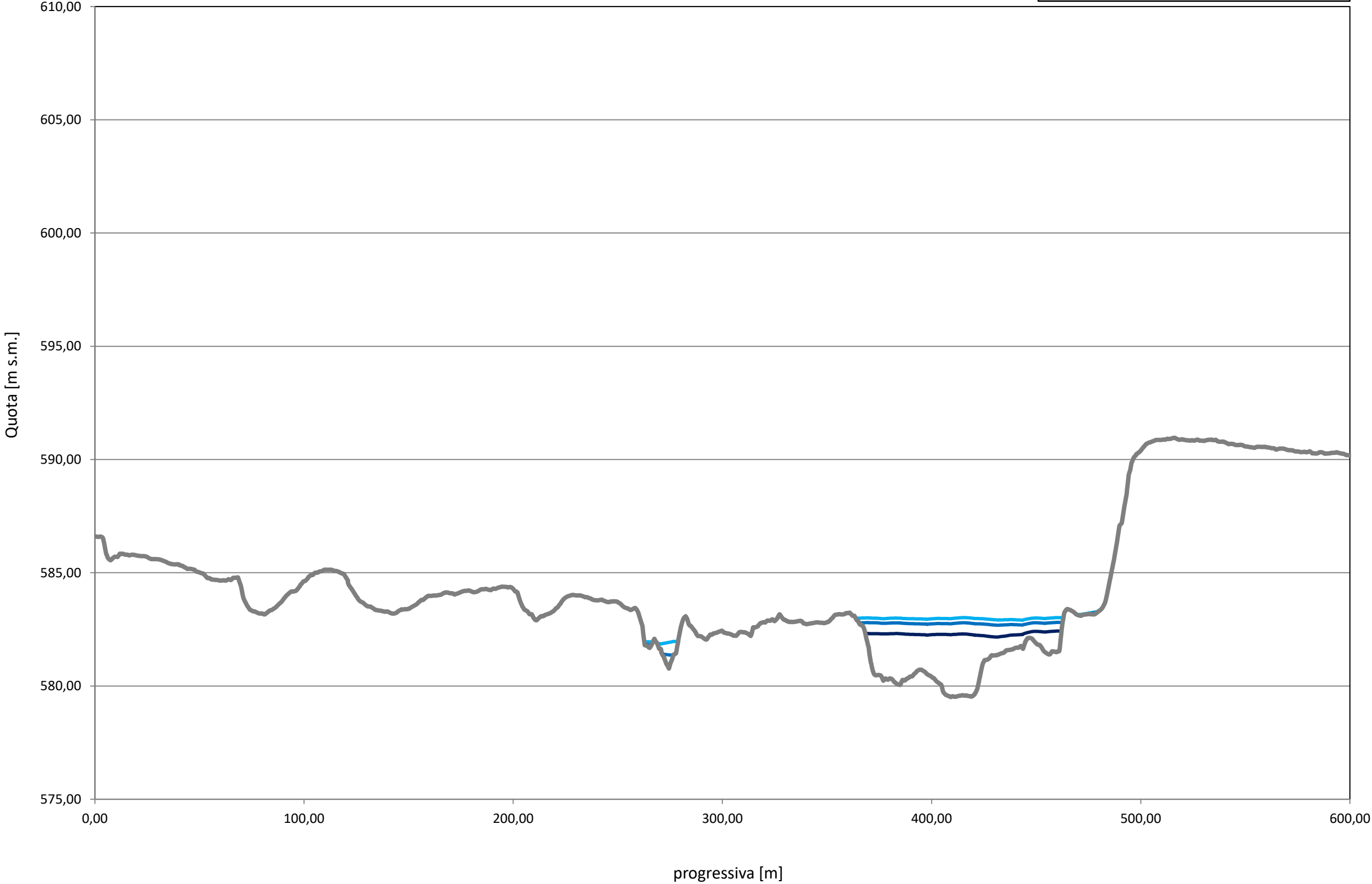
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 09 - inviluppo livelli da modello 2D

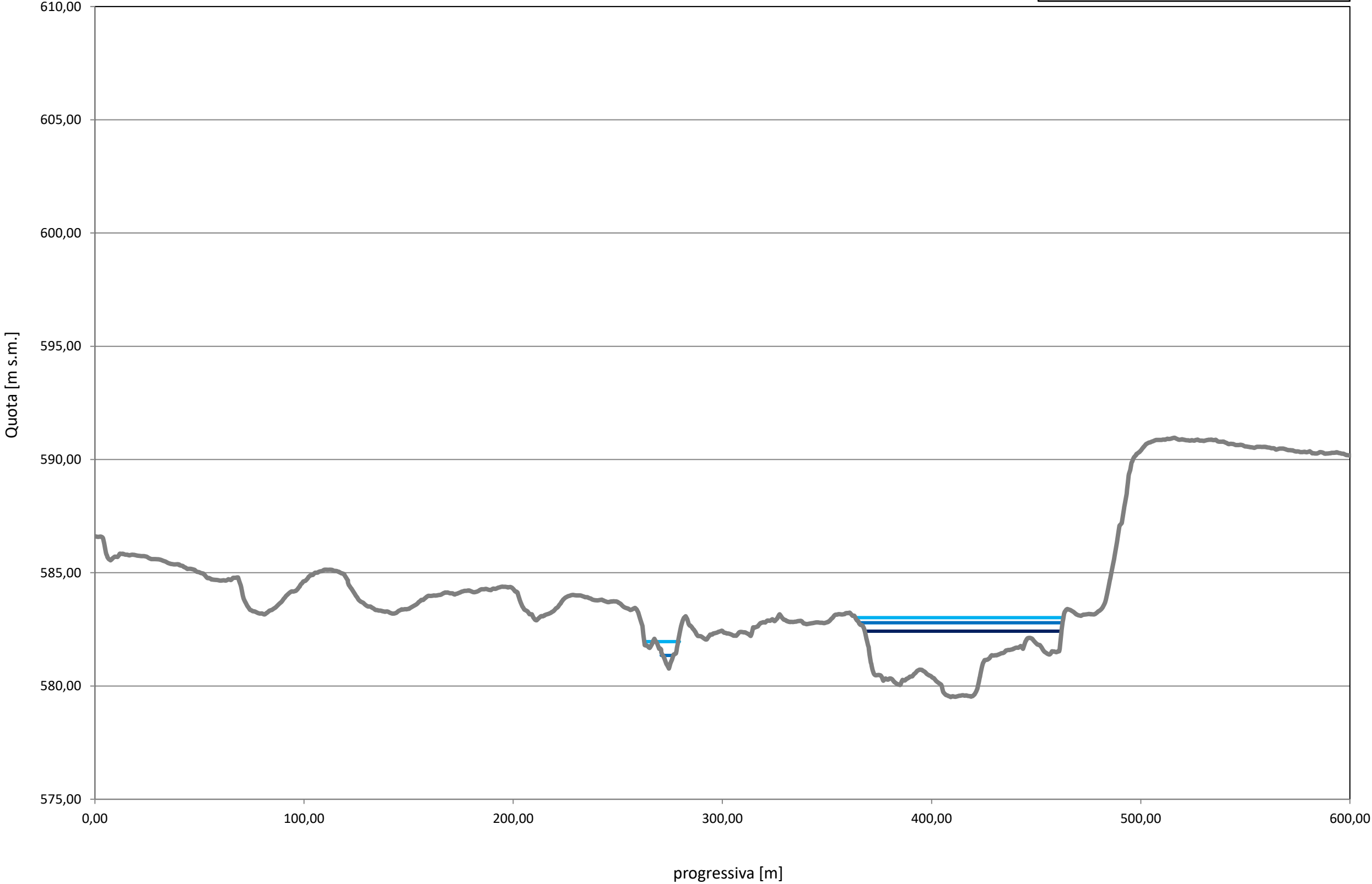
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 10

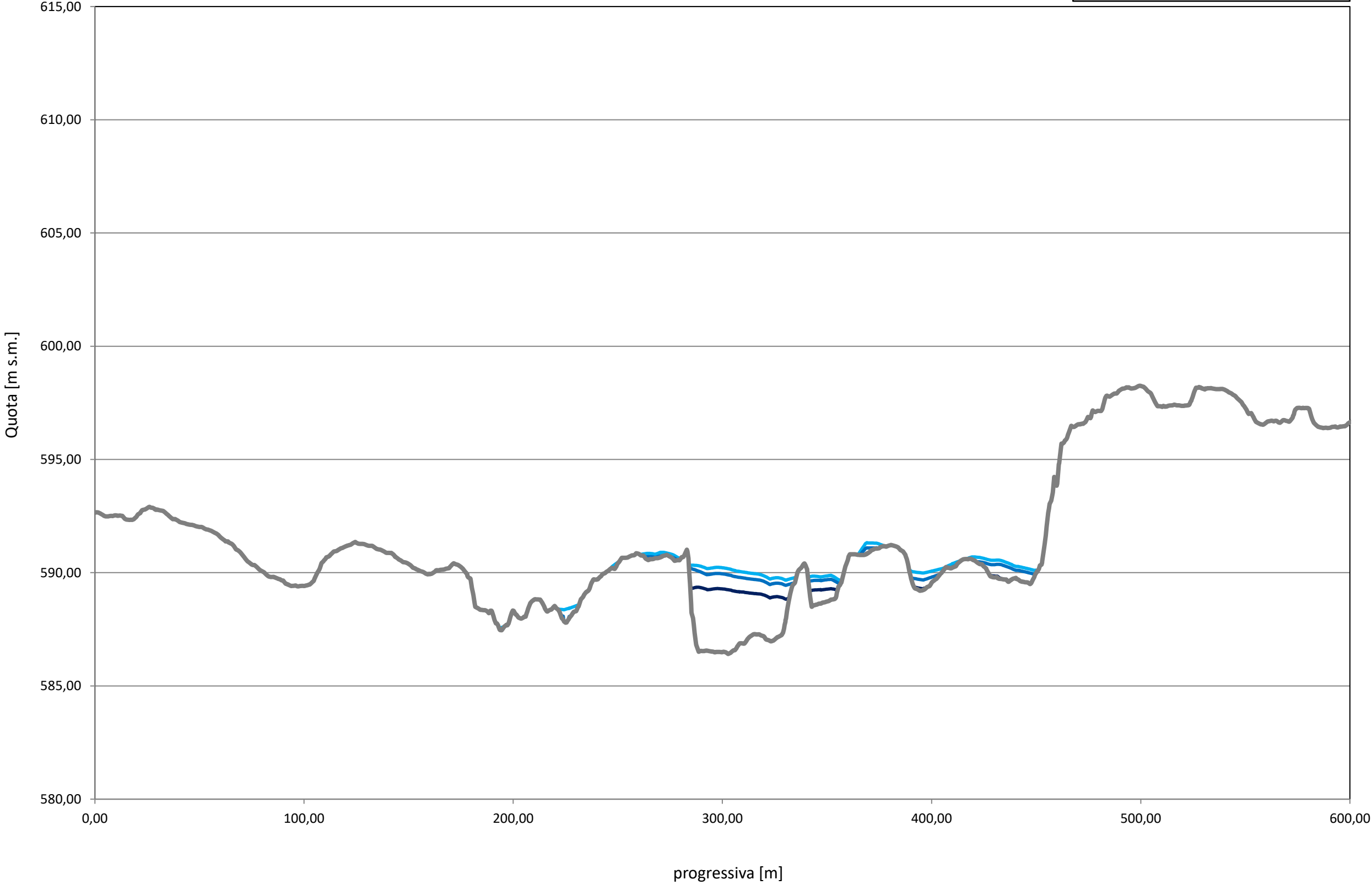
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 10 - inviluppo livelli da modello 2D

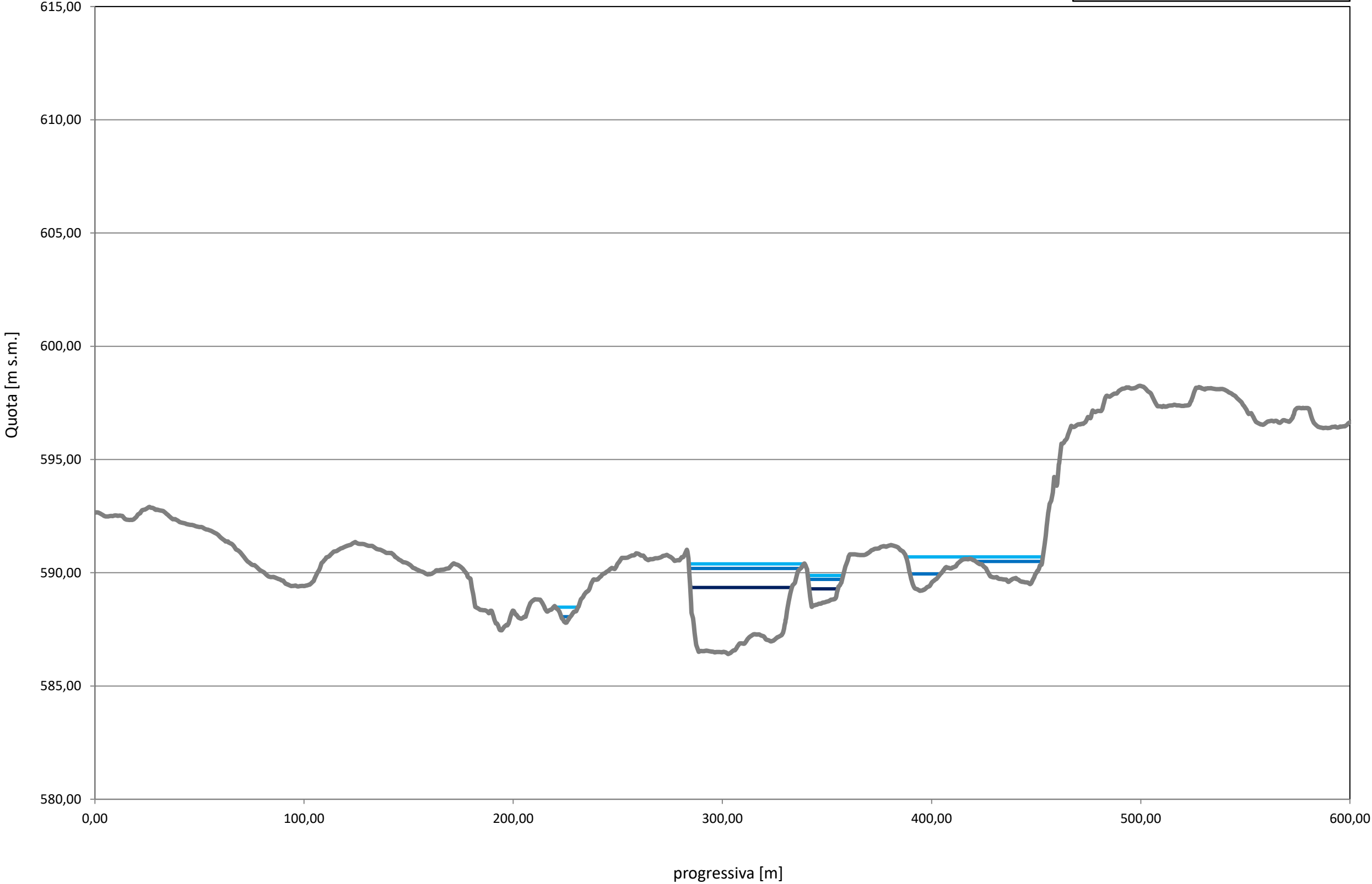
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 11

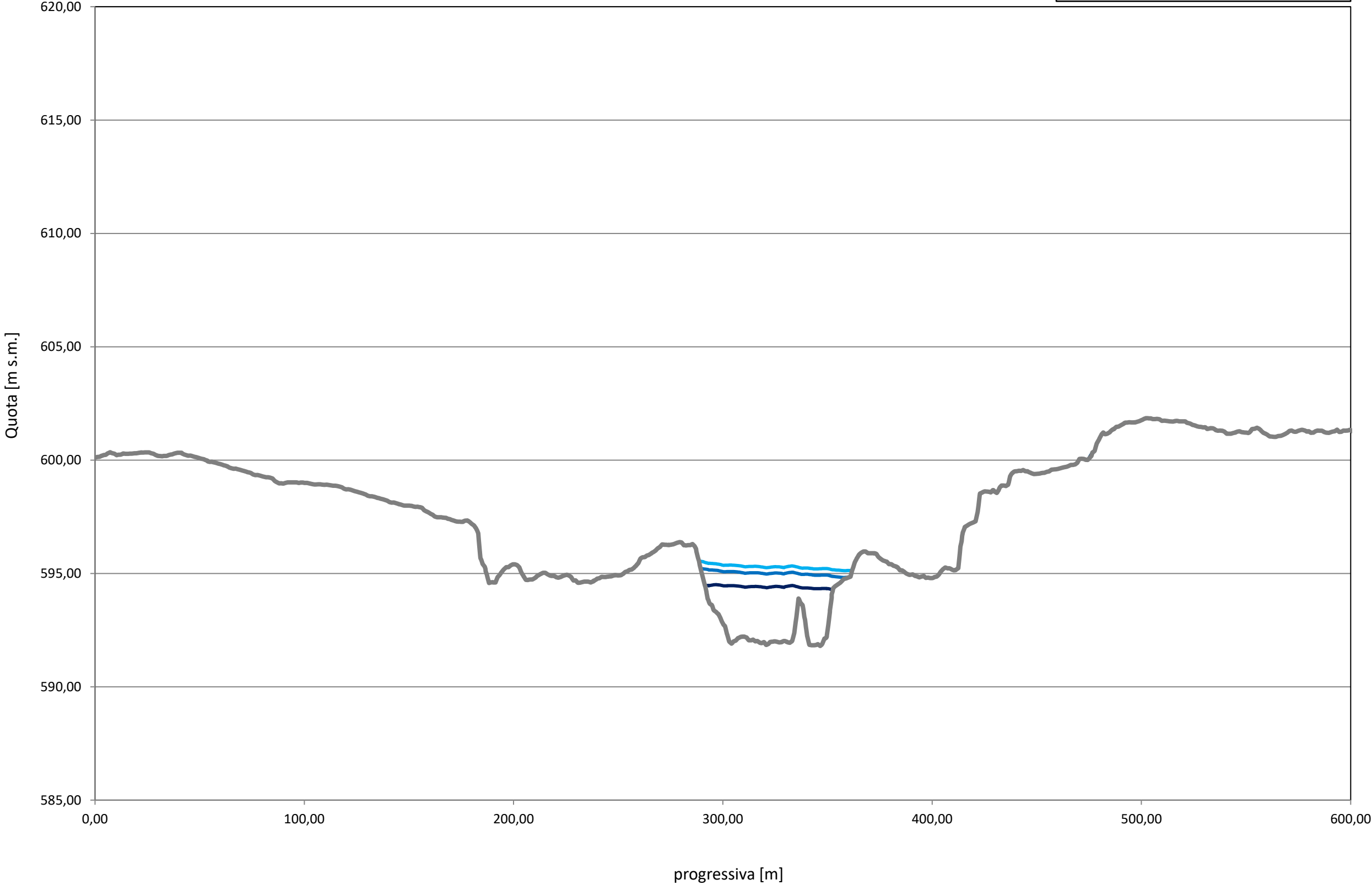
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 11 - inviluppo livelli da modello 2D

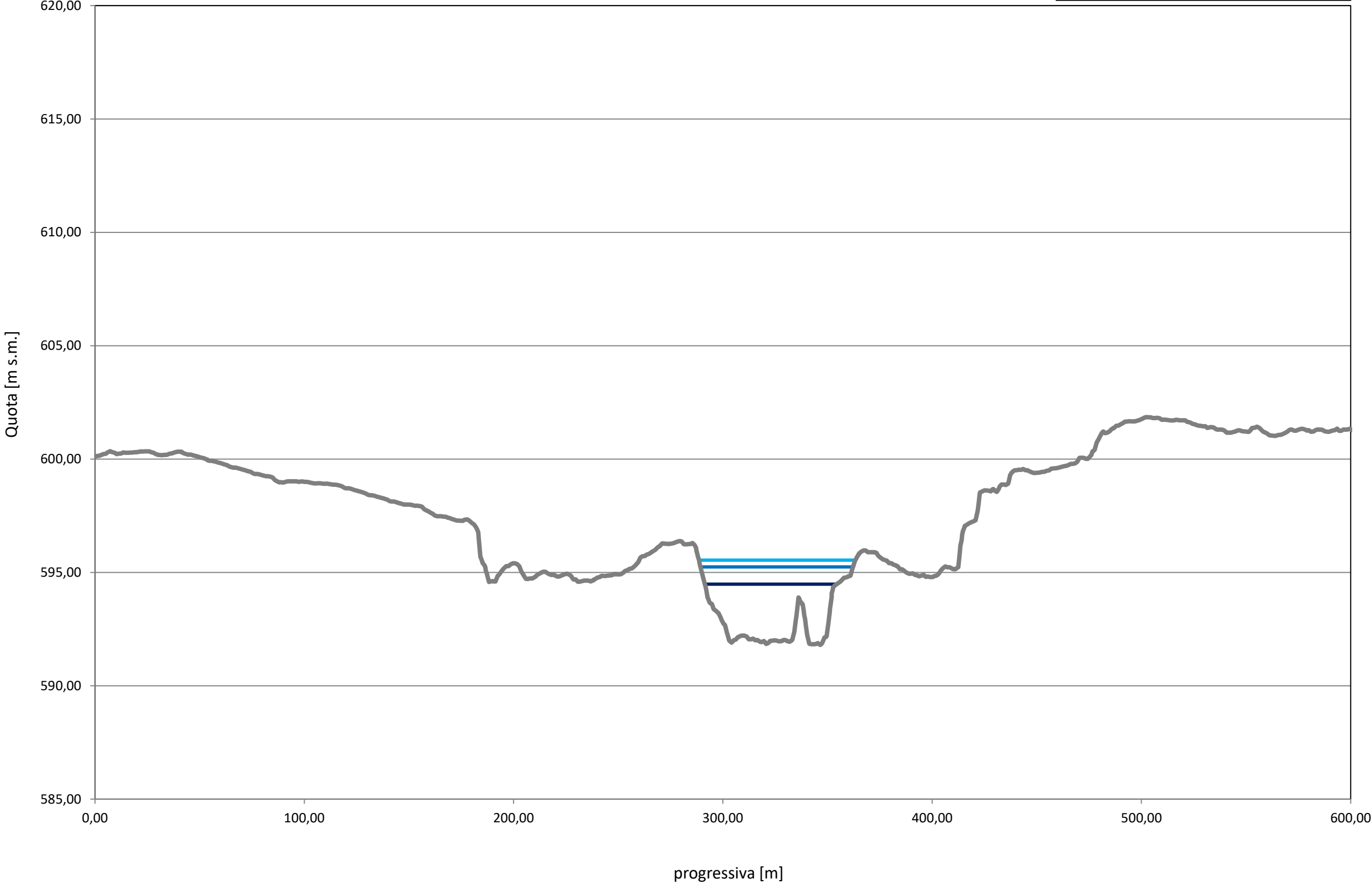
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 12

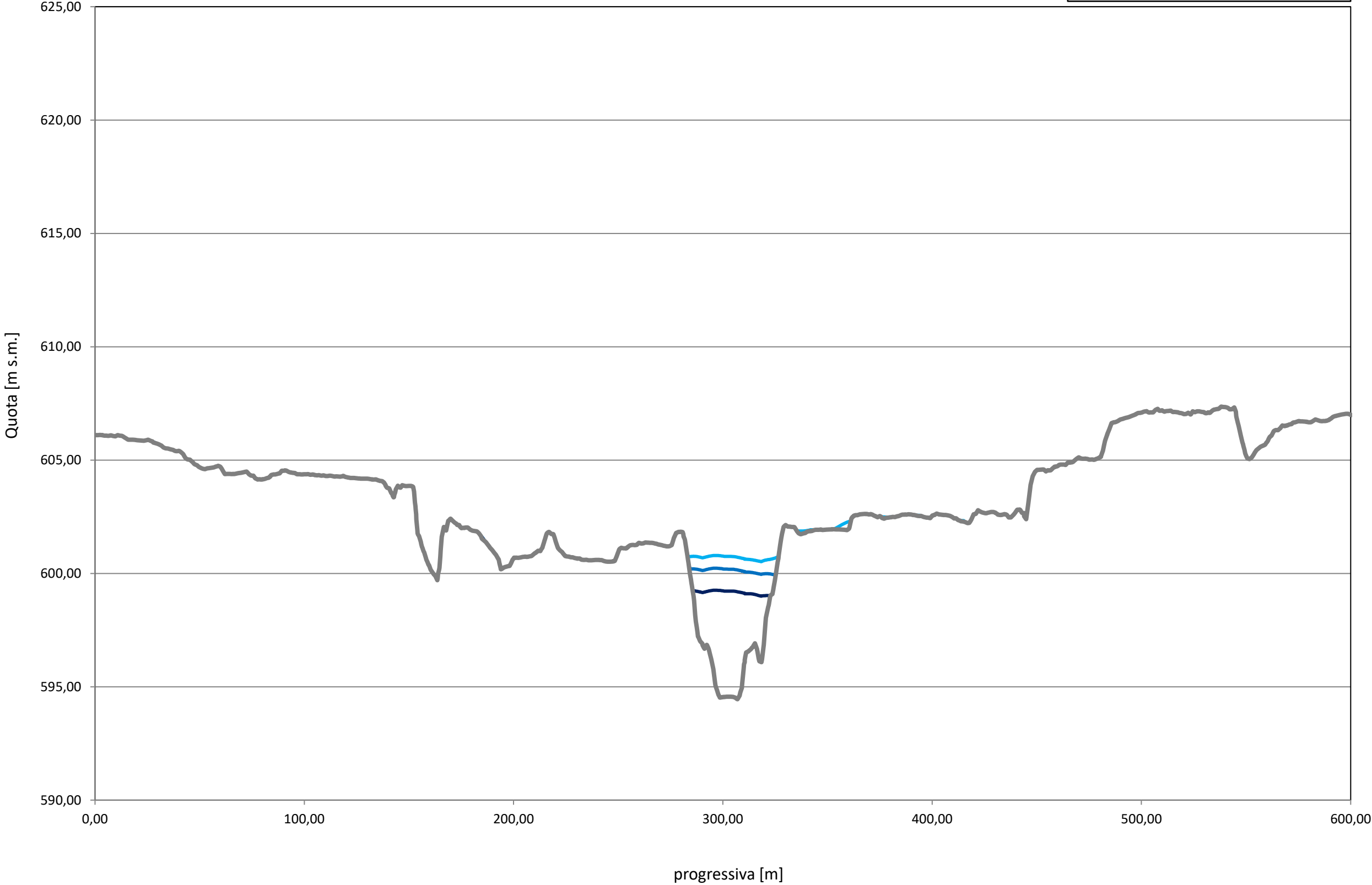
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 12 - inviluppo livelli da modello 2D

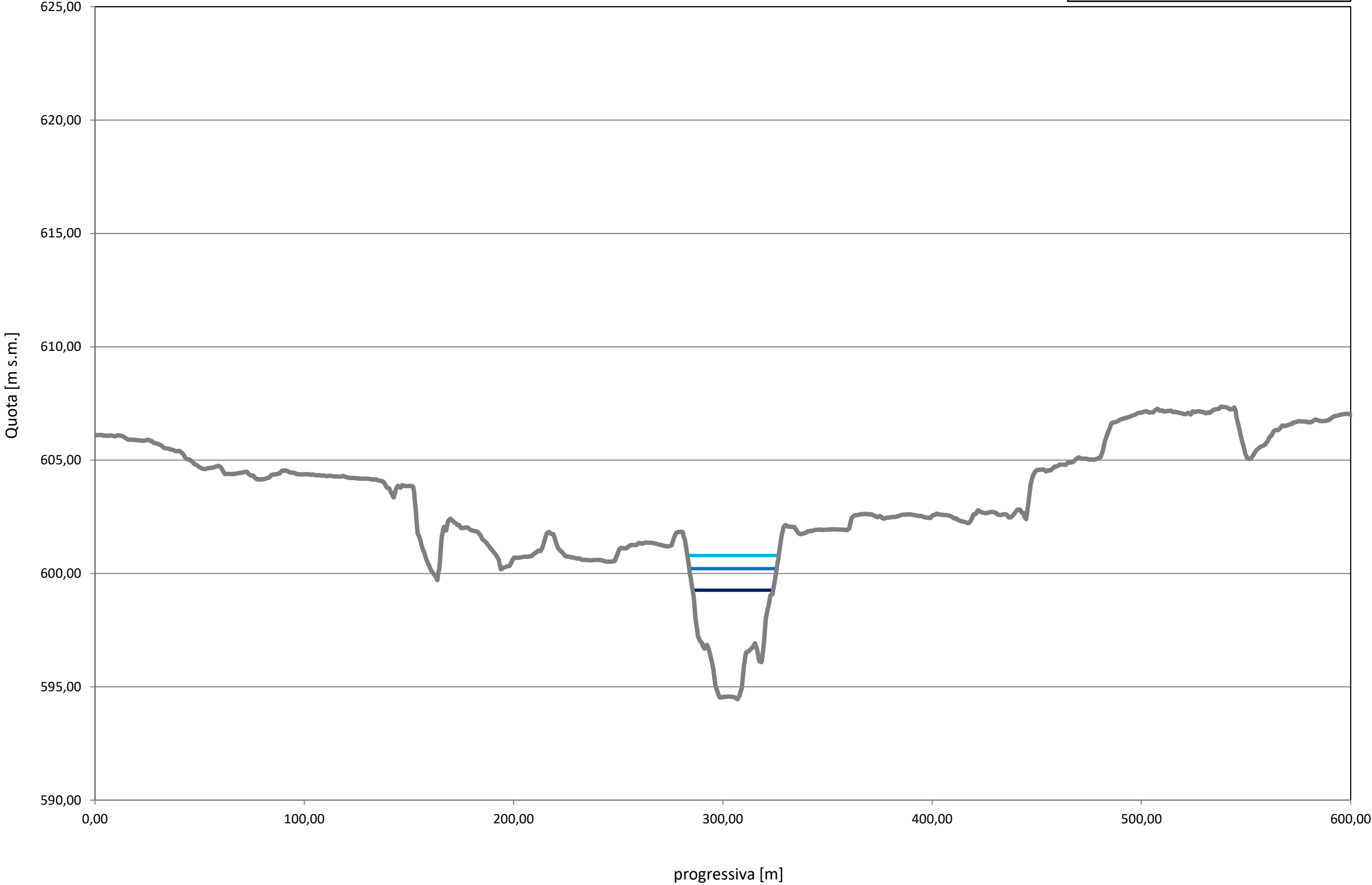
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 13

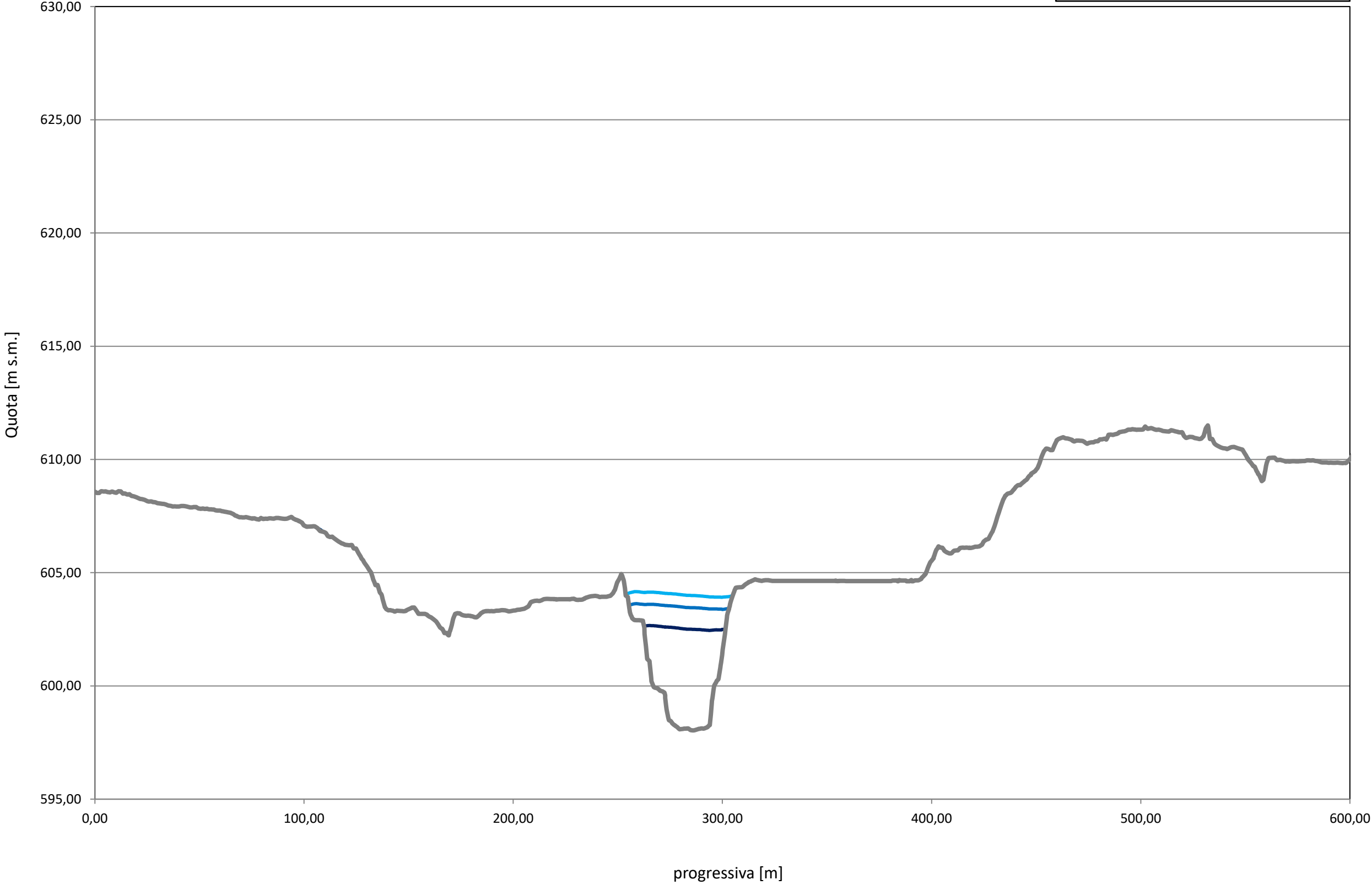
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 13 - inviluppo livelli da modello 2D

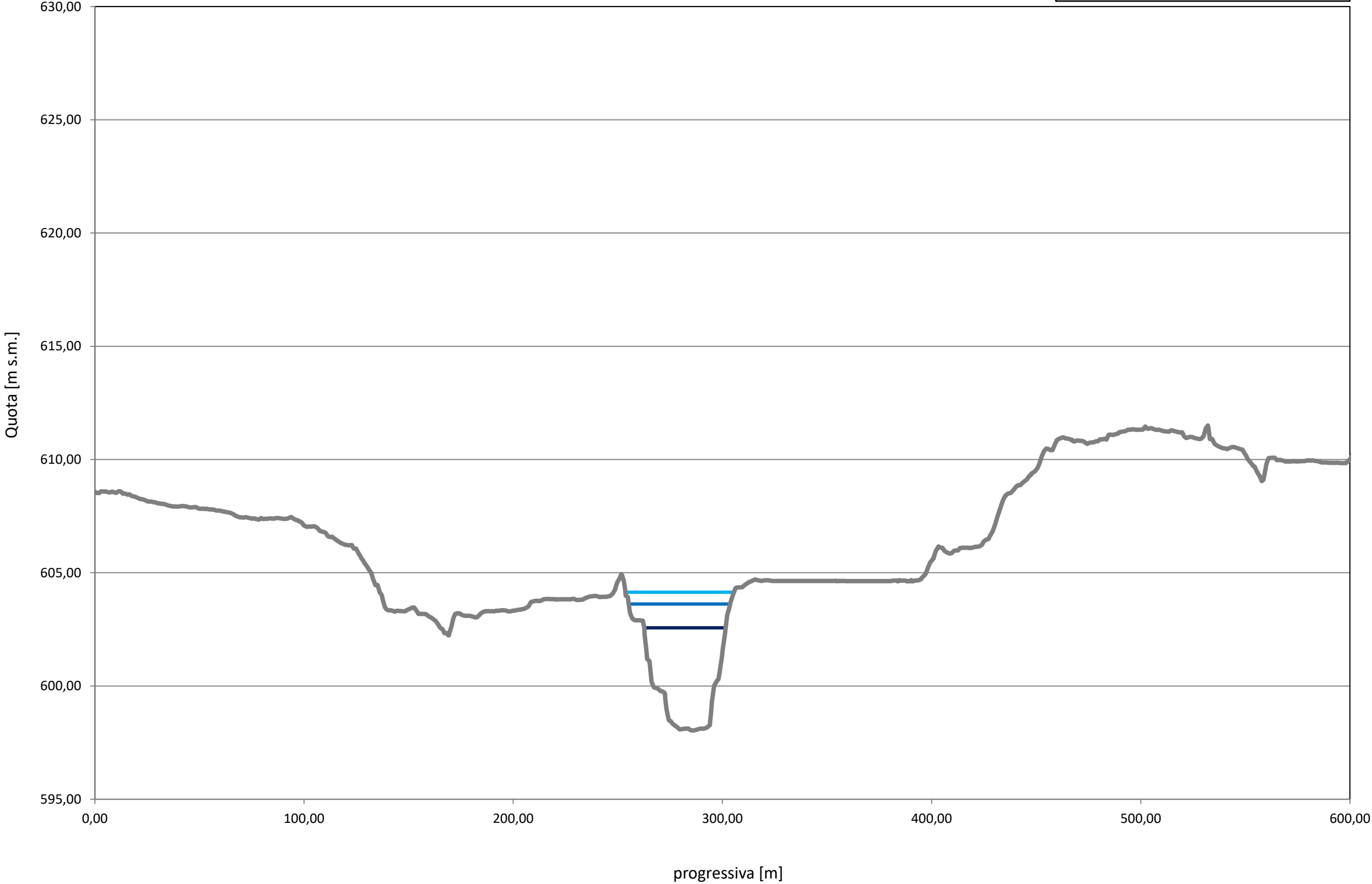
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 14

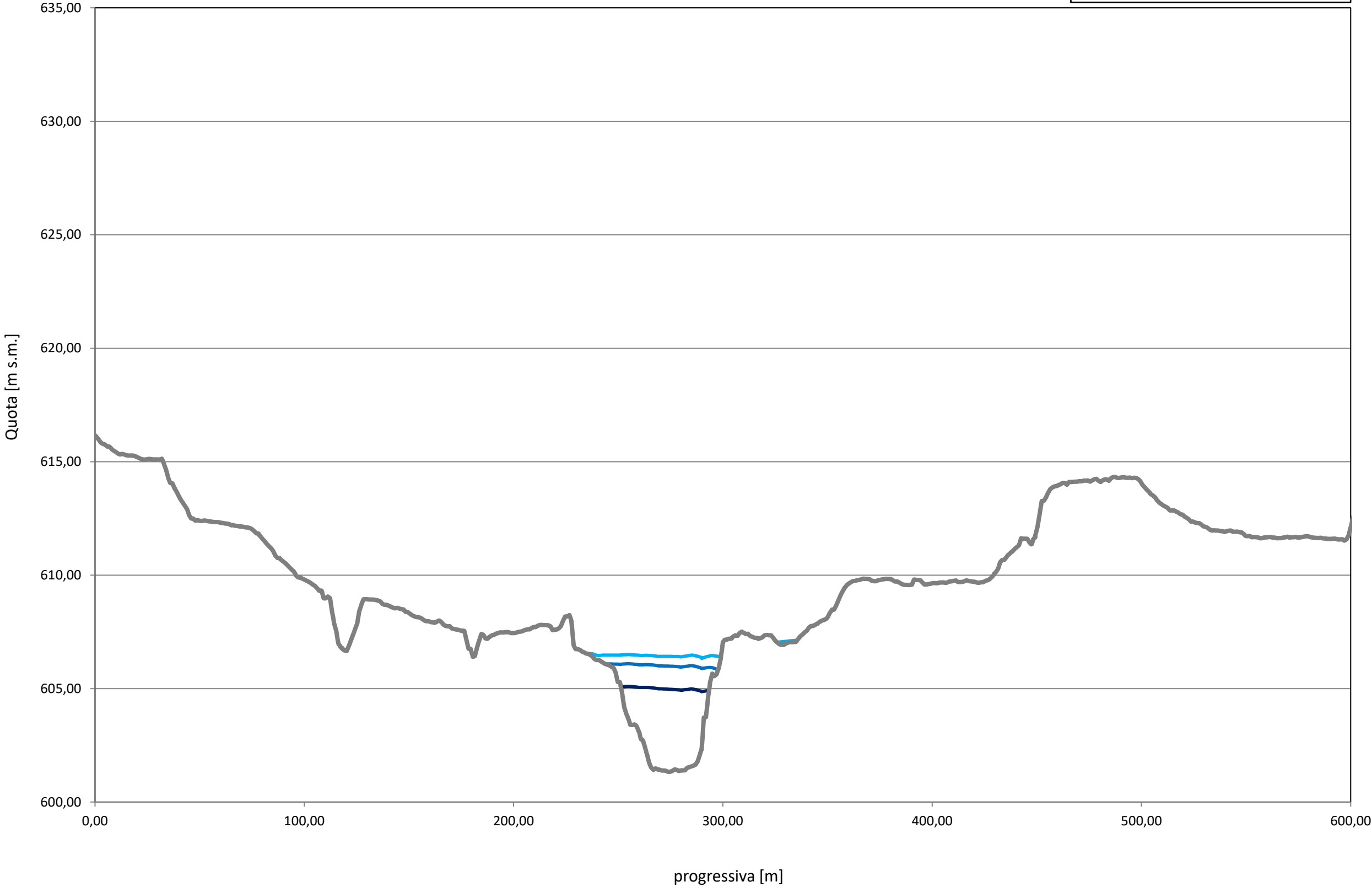
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 14 - inviluppo livelli da modello 2D

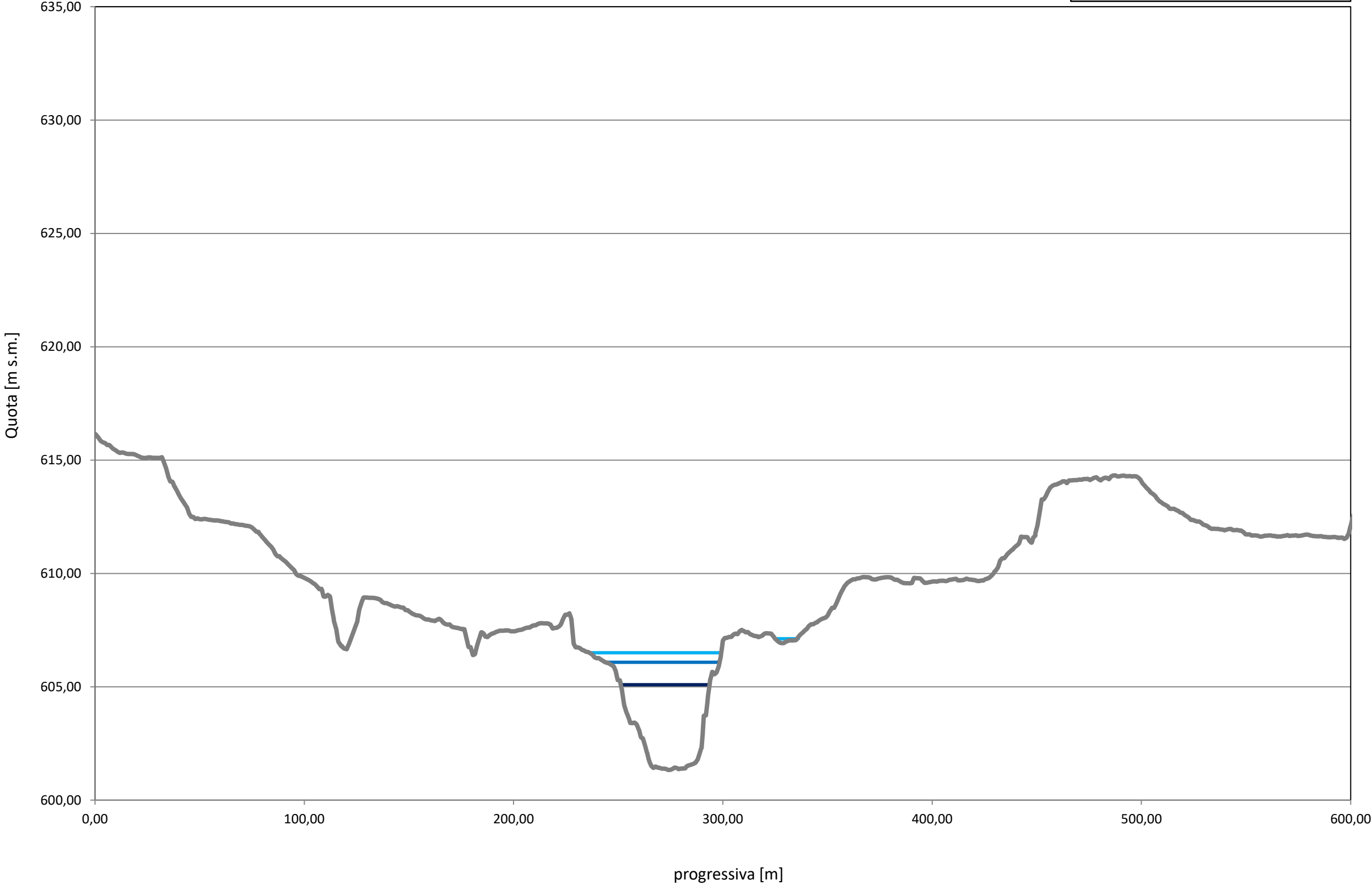
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 15

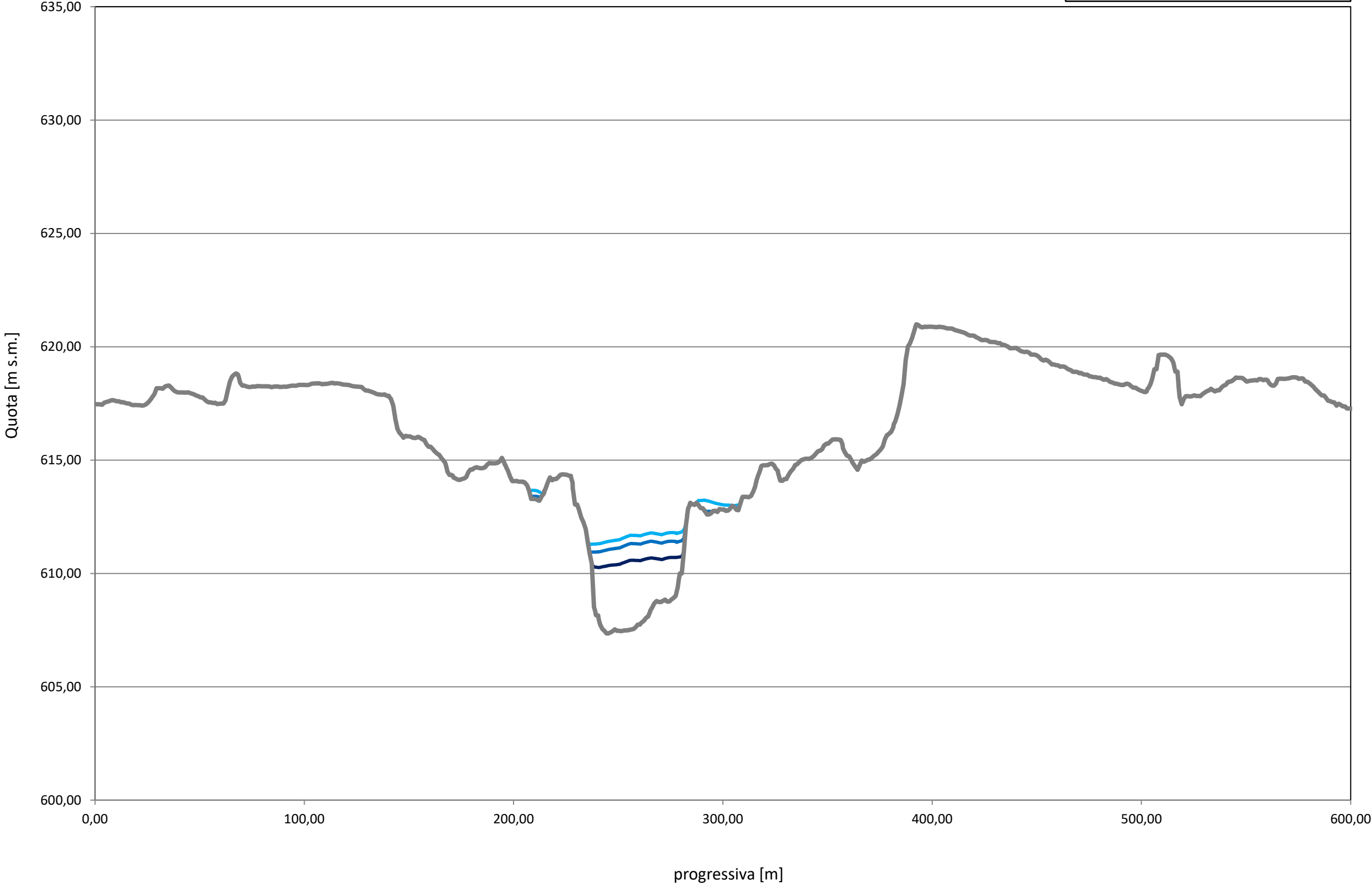
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 15 - inviluppo livelli da modello 2D

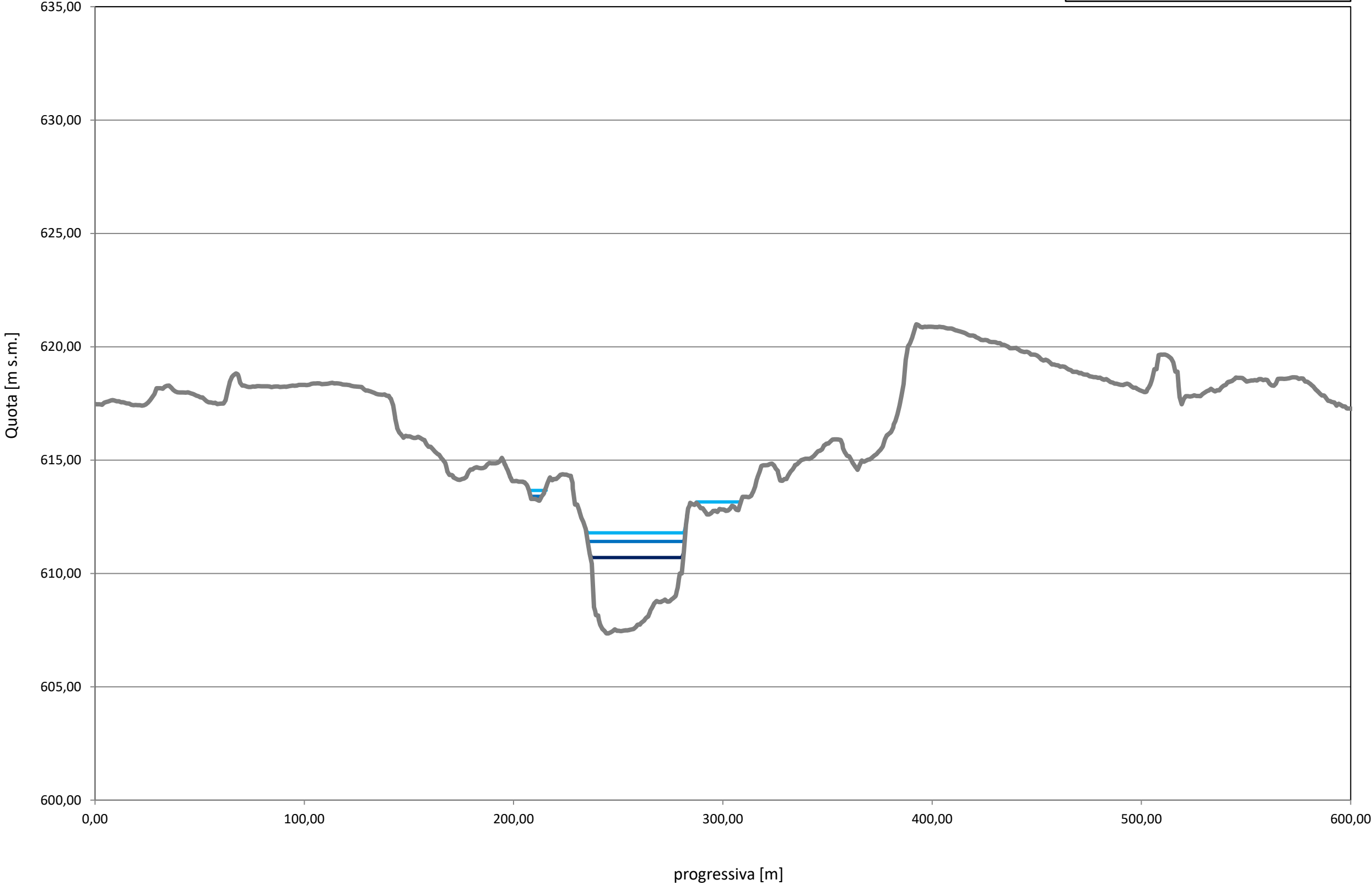
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 16

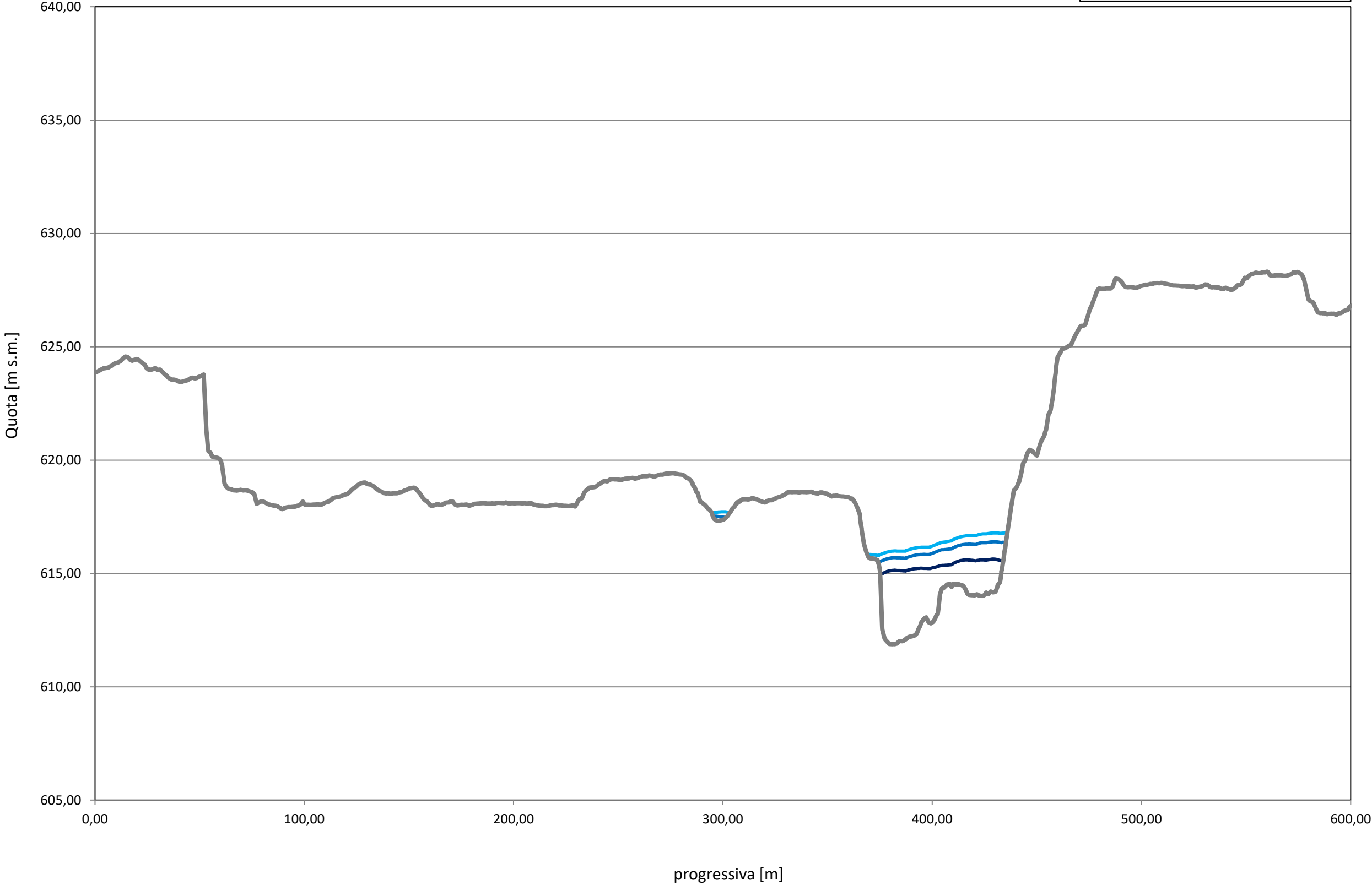
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 16 - inviluppo livelli da modello 2D

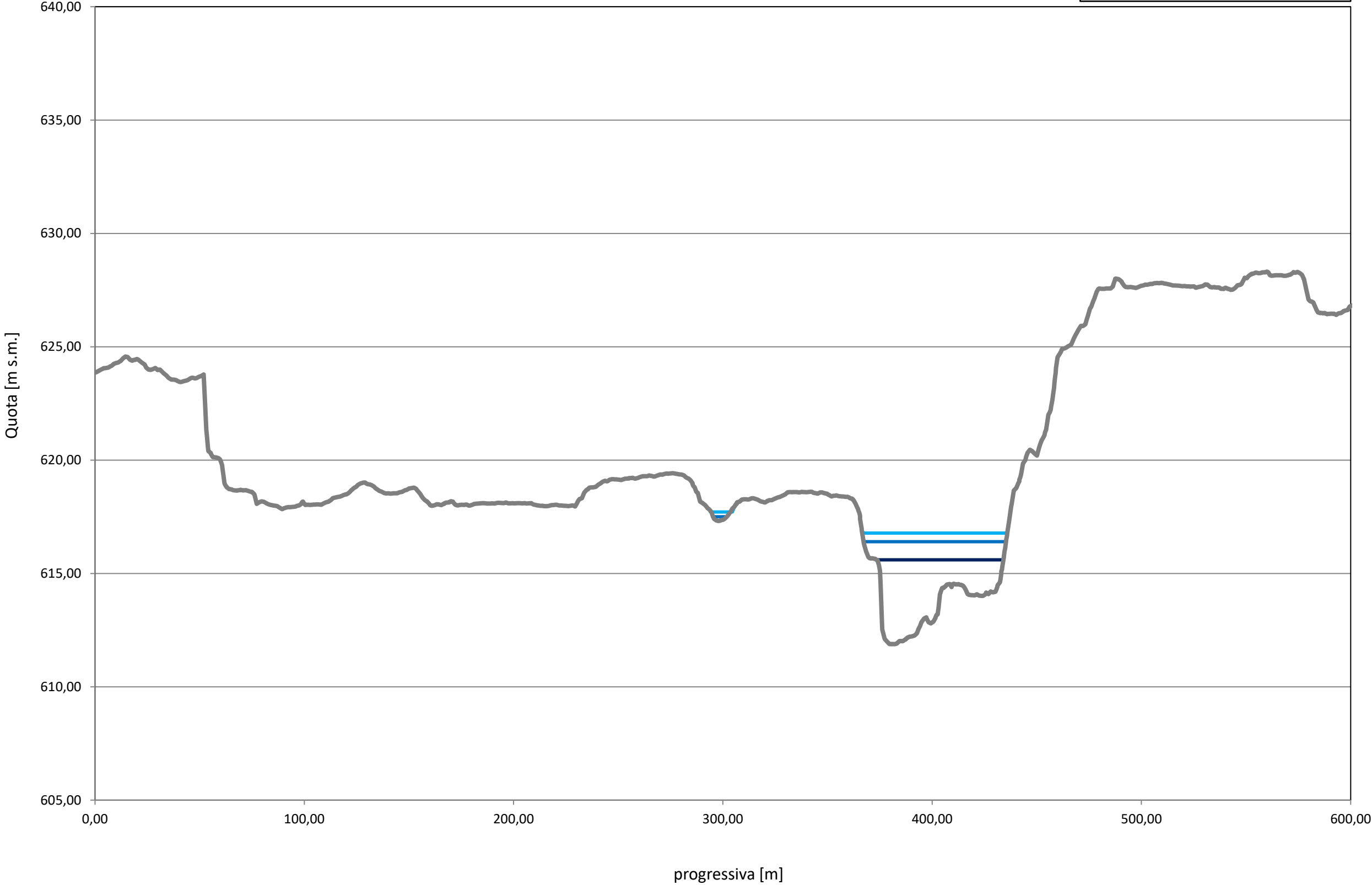
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 17

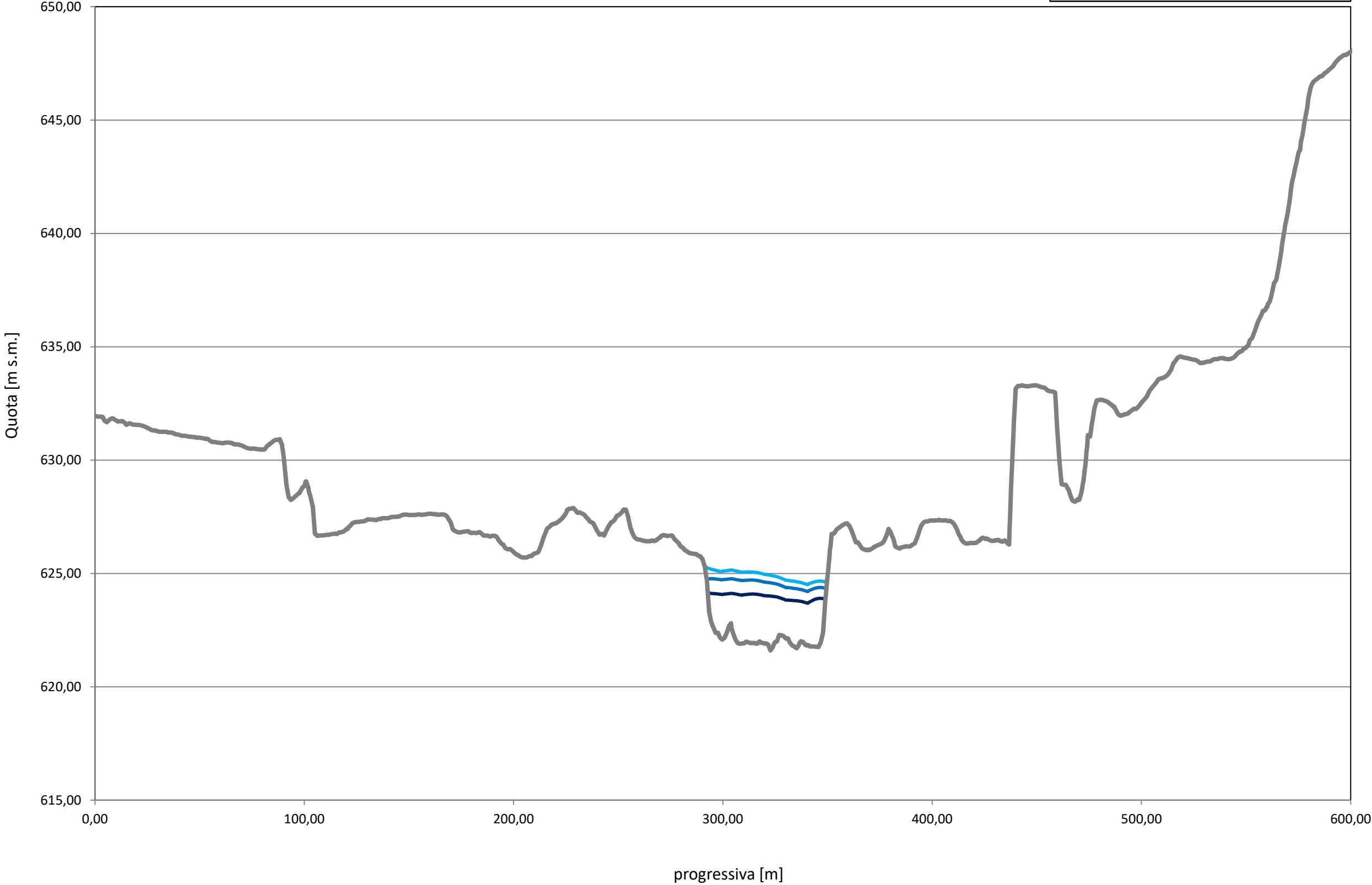
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 17 - inviluppo livelli da modello 2D

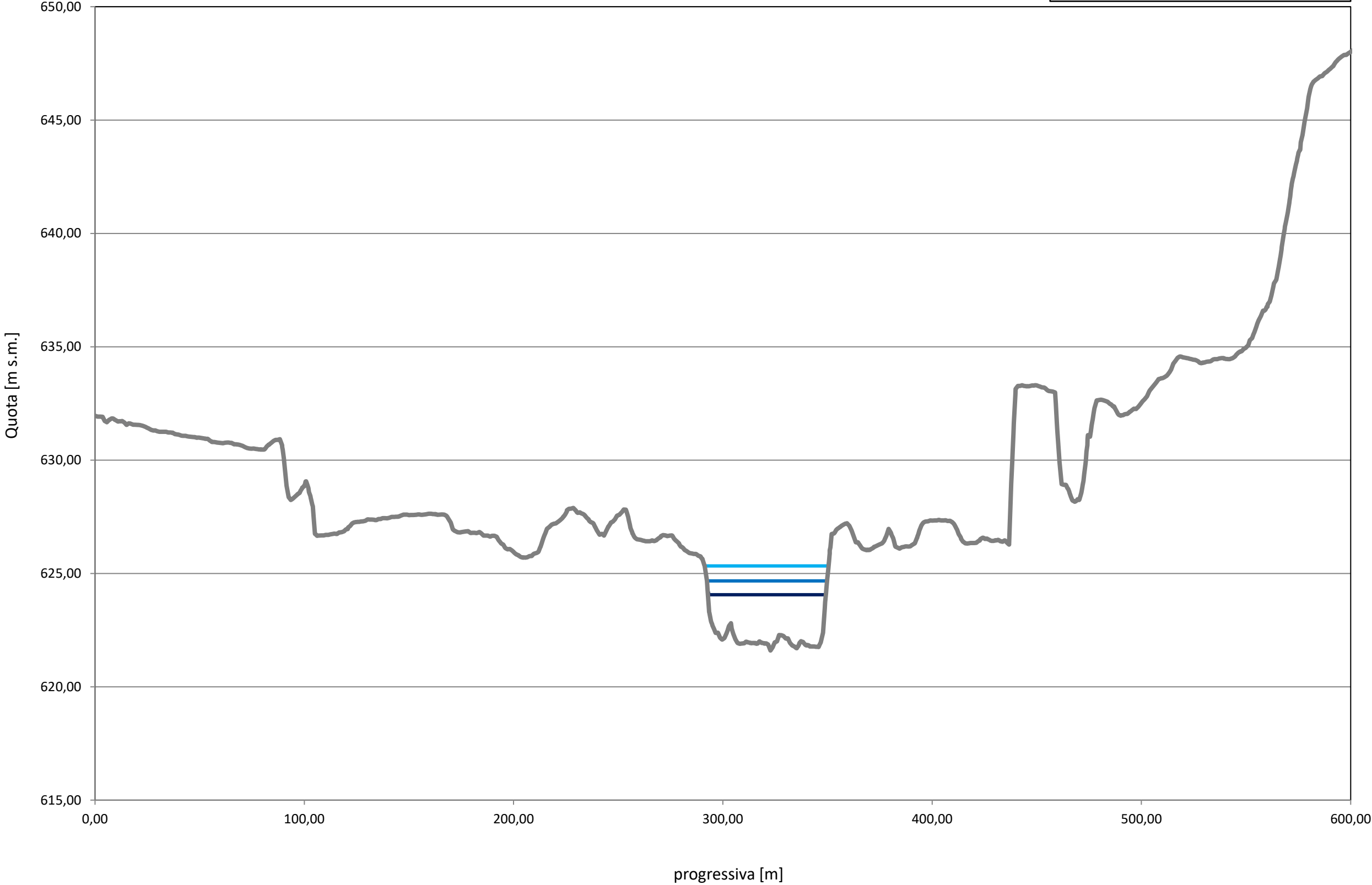
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 18

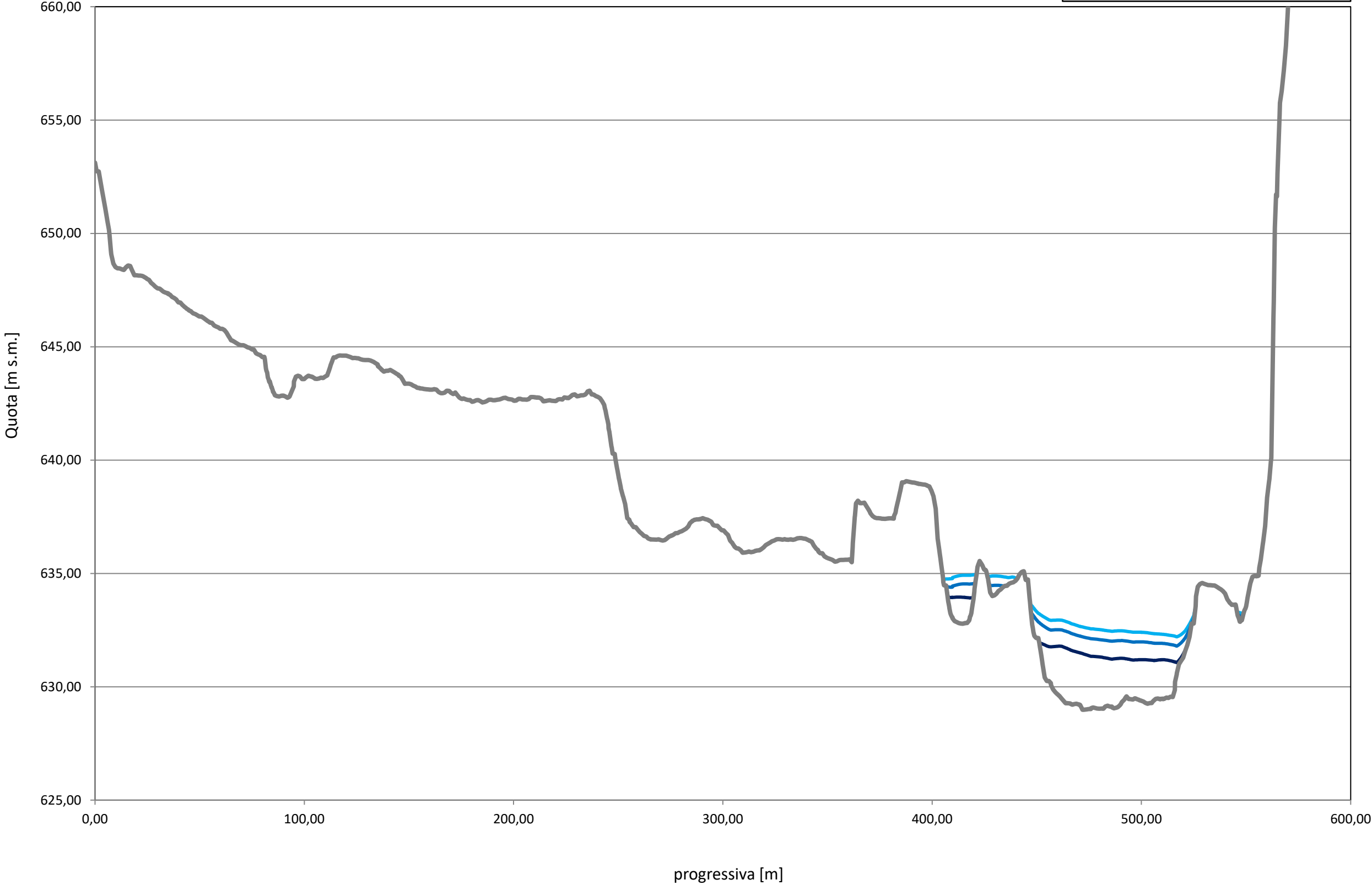
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 18 - inviluppo livelli da modello 2D

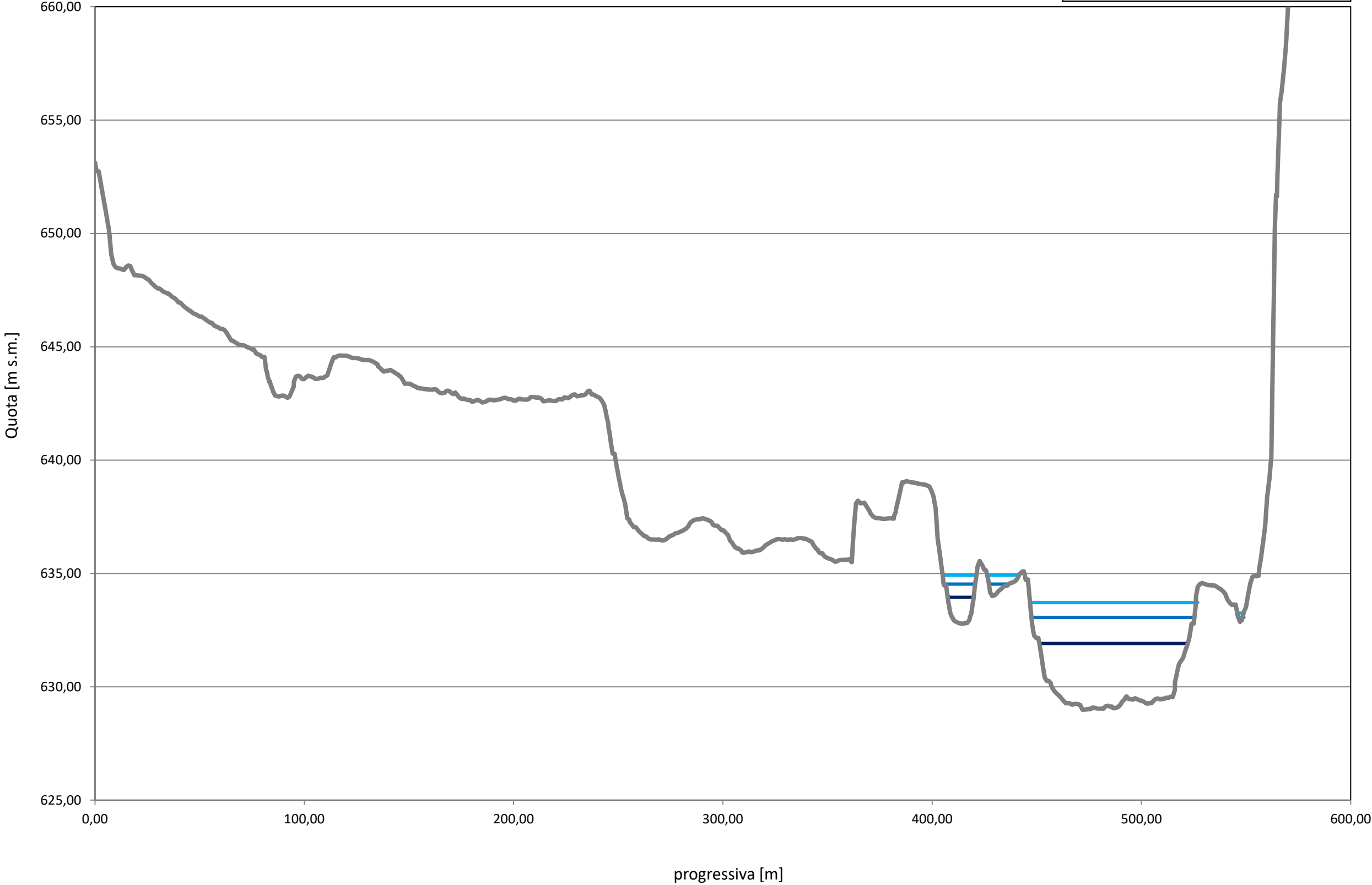
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 19

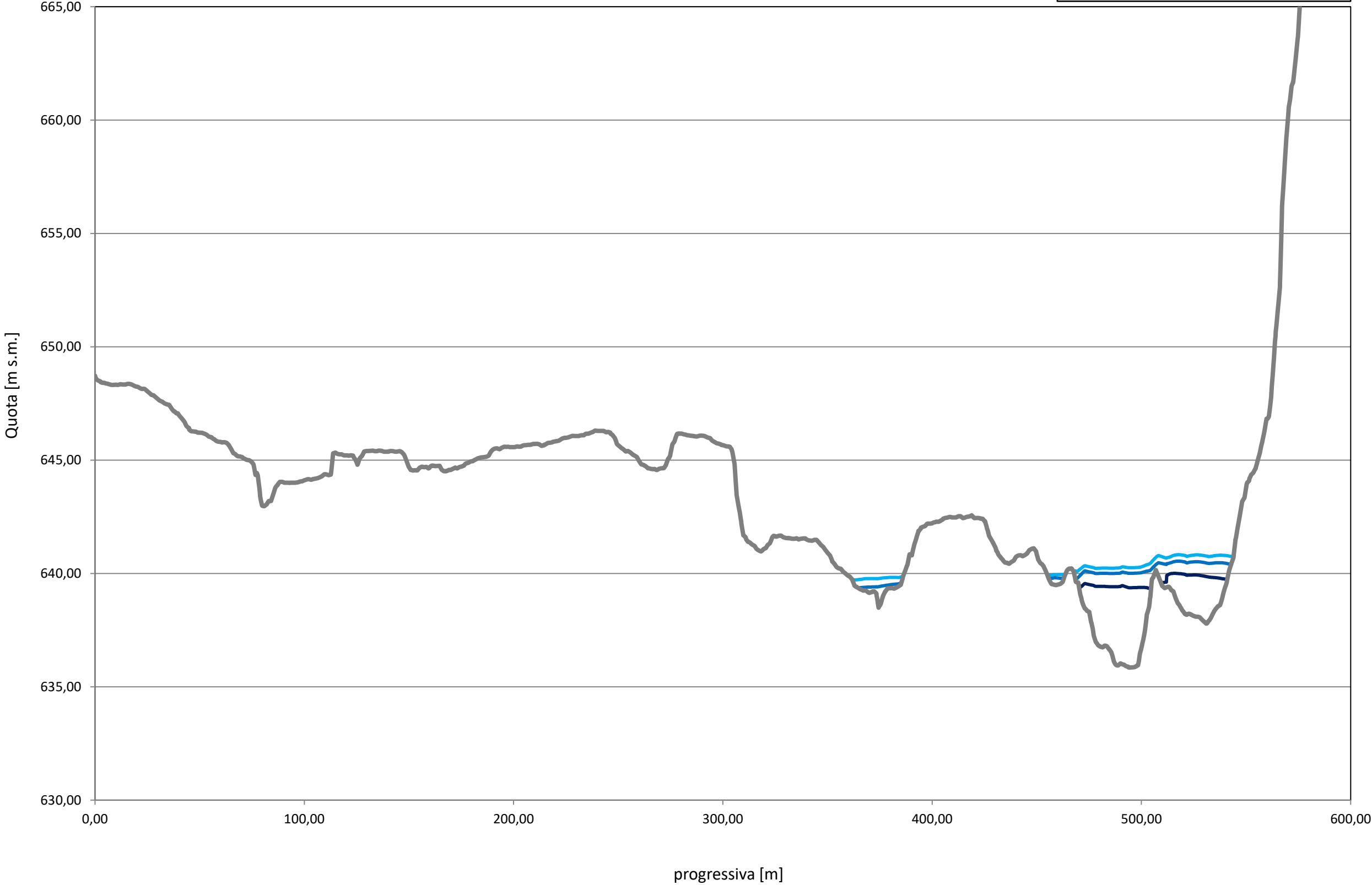
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



FIUME PO A PAESANA - SEZ. 19 - inviluppo livelli da modello 2D

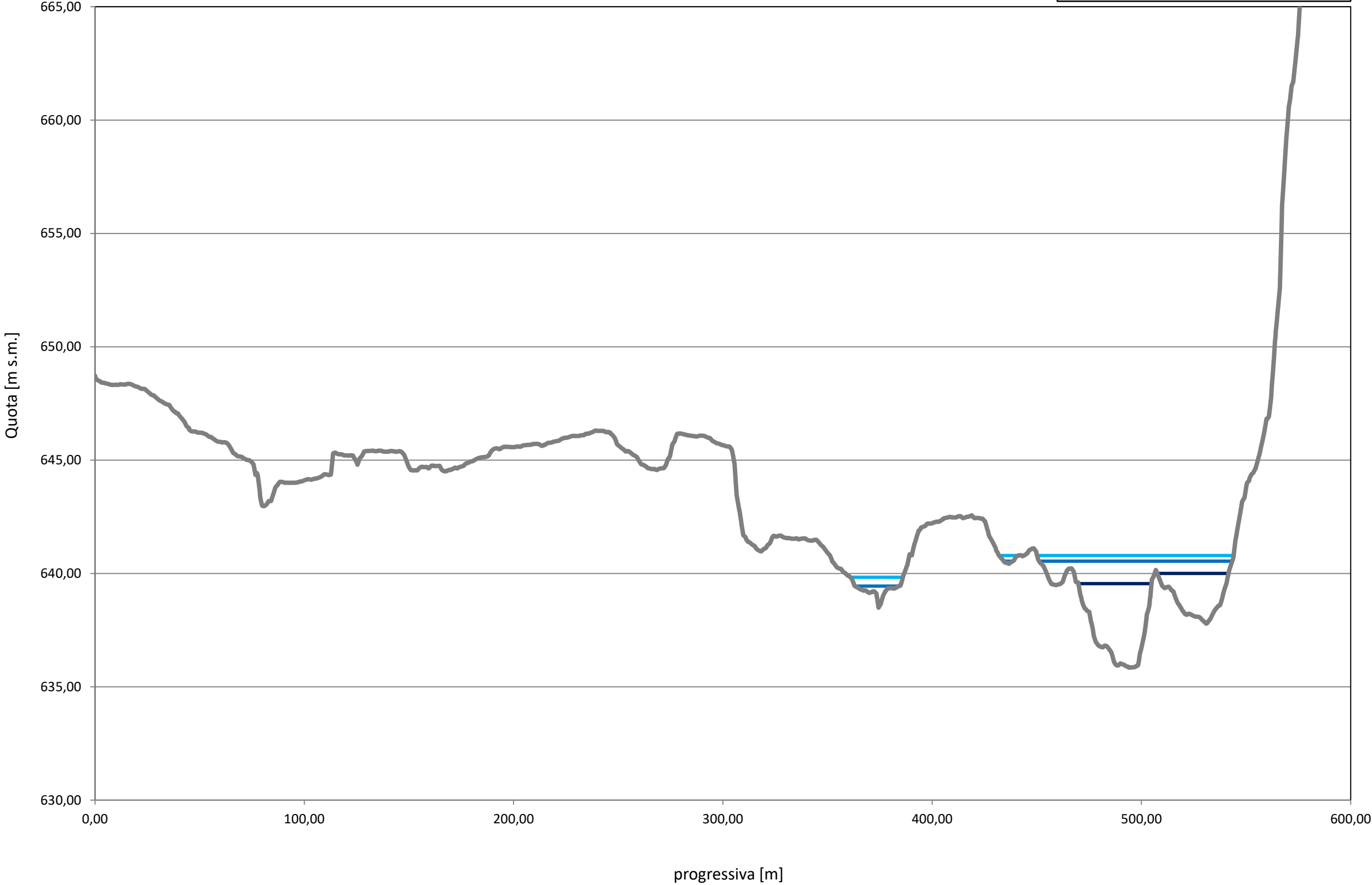
LEGENDA

LIVELLO IDRICO - TR500

LIVELLO IDRICO - TR200

LIVELLO IDRICO - TR50

TERRENO



ALLEGATO E

**Torrente Agliasco: simulazioni in
condizioni di moto stazionario.**

Negli ALLEGATI E.1 ÷ E.3 sono riportati sotto forma di grafici e tabulati i profili di piena in moto stazionario, nelle seguenti ipotesi di portata:

Torrente Agliasco		Sezione	135	117	70
E.1	Q (TR50)	m ³ /s	65,8	22,2	23,2
E.2	Q (TR200)	m ³ /s	80,5	30,2	32,2
E.3	Q (TR500)	m ³ /s	90,1	35,6	37,6

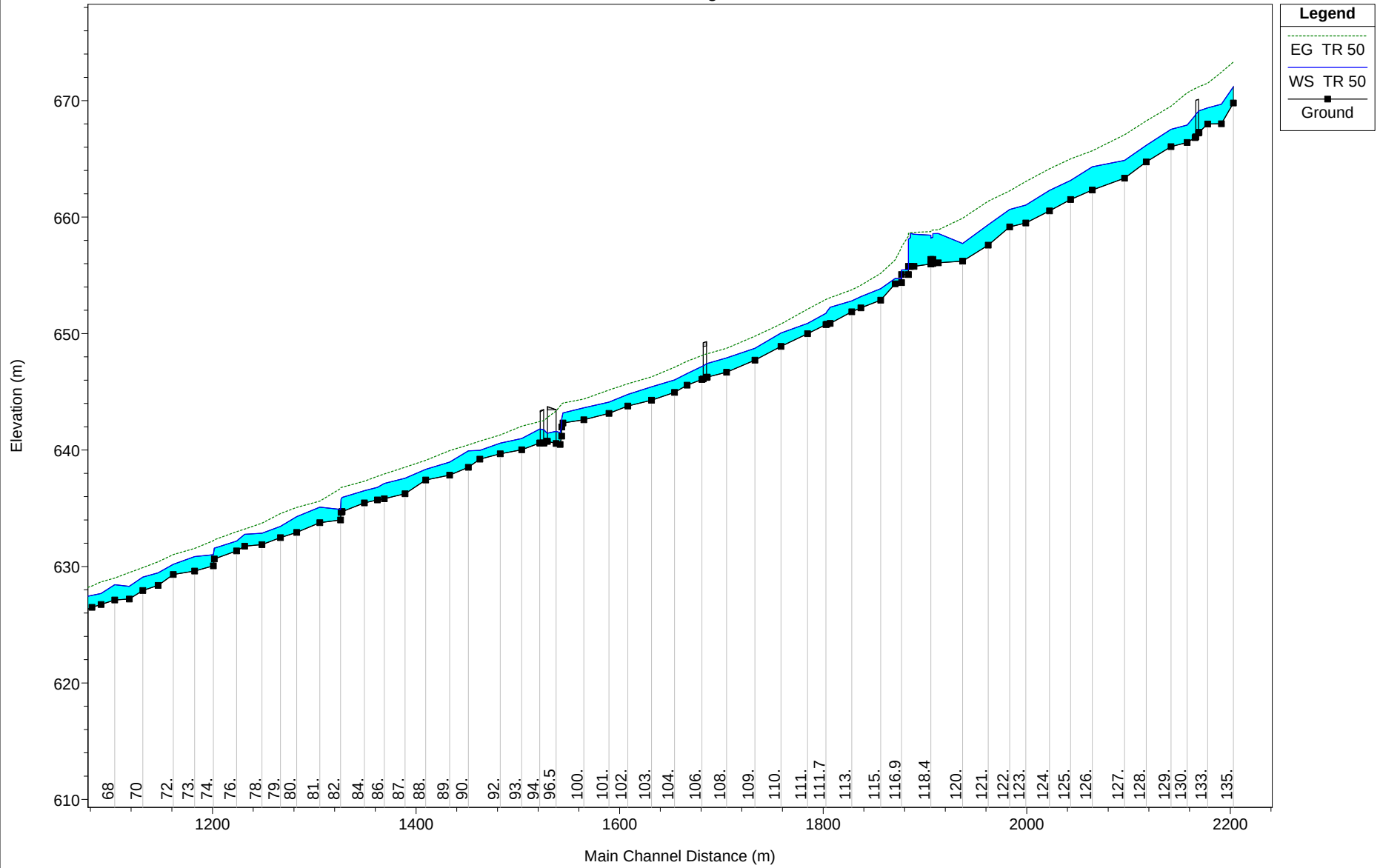
Terminologia utilizzata:

WS	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
EG	[m s.m.]	: carico idrico calcolato;
River Sta.		: codice sezione di calcolo;
Q Total	[m ³ /s]	: portata di calcolo;
Min Ch El	[m s.m.]	: quota fondo alveo;
W.S. Elev	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
Crit W.S.	[m s.m.]	: livello idrico calcolato in condizioni di corrente critica;
E.G. Elev	[m s.m.]	: carico idraulico totale;
E.G. Slope	[m/m]	: gradiente idraulico;
Vel Chnl	[m/s]	: velocità media della corrente;
Top Width	[m]	: larghezza pelo libero;
Froude # Chl		: numero di Froude;
Vel Head	[m]	: carico cinetico;
Left OB		: golena sinistra;
Right OB		: golena destra.

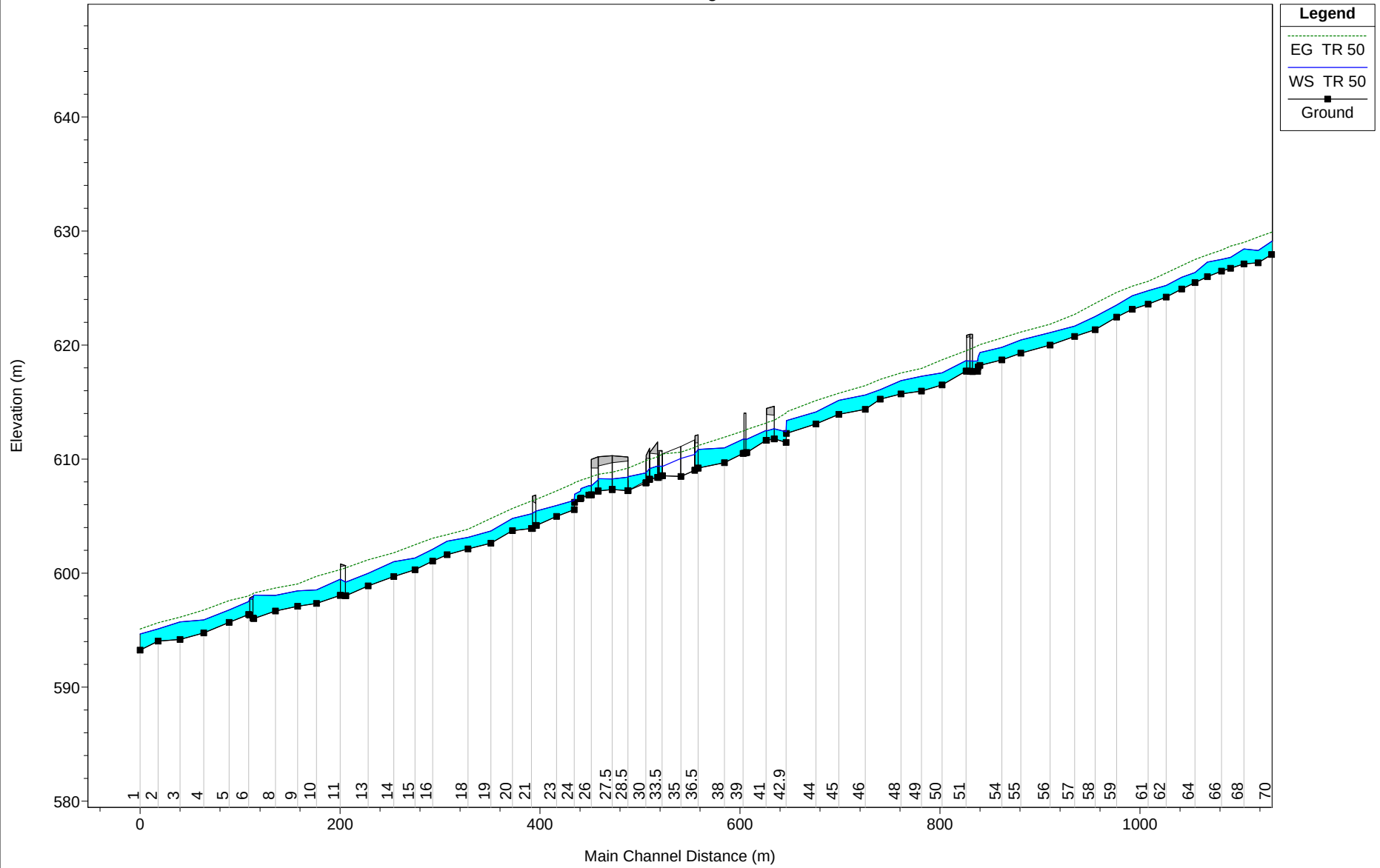
ALLEGATO E.1

Torrente Agliasco: Q (TR 50)

Torrente Agliasco



Torrente Agliasco



HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 50

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	135.	TR 50	65.8	669.80	671.19	671.85	673.32	0.070124	6.46	10.19	11.11	2.15
T.Agliasco	134.	TR 50	65.8	668.01	669.69	670.54	672.44	0.067918	7.34	8.96	7.31	2.12
T.Agliasco	133.	TR 50	65.8	667.99	669.38	670.01	671.49	0.047383	6.44	10.22	9.90	2.02
T.Agliasco	132.	TR 50	65.8	667.28	669.12	669.73	671.20	0.024925	6.39	10.29	6.34	1.58
T.Agliasco	131.5		Bridge									
T.Agliasco	131.	TR 50	65.8	666.82	668.72	669.40	671.04	0.027632	6.74	9.76	5.85	1.66
T.Agliasco	130.	TR 50	65.8	666.41	667.91	668.73	670.67	0.065516	7.37	8.93	7.50	2.15
T.Agliasco	129.	TR 50	65.8	666.05	667.53	668.25	669.52	0.051885	6.25	10.53	9.99	1.94
T.Agliasco	128.	TR 50	65.8	664.74	666.16	666.85	668.26	0.051130	6.42	10.25	8.86	1.91
T.Agliasco	127.	TR 50	65.8	663.34	664.87	665.55	667.07	0.059882	6.57	10.02	9.07	1.99
T.Agliasco	126.	TR 50	65.8	662.32	664.32	664.79	665.69	0.023691	5.20	12.79	10.73	1.41
T.Agliasco	125.	TR 50	65.8	661.51	663.15	663.75	665.00	0.040134	6.02	10.93	8.45	1.69
T.Agliasco	124.	TR 50	65.8	660.53	662.29	662.93	664.15	0.041760	6.03	10.91	8.16	1.67
T.Agliasco	123.	TR 50	65.8	659.49	661.04	661.67	663.06	0.051312	6.30	10.45	9.13	1.88
T.Agliasco	122.	TR 50	65.8	659.16	660.66	661.14	662.25	0.035854	5.60	11.75	10.07	1.65
T.Agliasco	121.	TR 50	65.8	657.59	659.35	659.98	661.37	0.044967	6.30	10.44	8.61	1.83
T.Agliasco	120.	TR 50	65.8	656.22	657.73	658.37	659.90	0.076225	6.53	10.08	11.17	2.19
T.Agliasco	119.	TR 50	65.8	656.07	658.59	657.80	658.90	0.002314	2.47	26.63	12.00	0.53
T.Agliasco	118.7	TR 50	65.8	656.01	658.58	657.80	658.89	0.001519	2.50	26.37	12.33	0.54
T.Agliasco	118.6	TR 50	65.8	656.37	658.28	658.13	658.88	0.004471	3.44	19.10	12.02	0.87
T.Agliasco	118.5	TR 50	65.8	656.37	658.19	658.13	658.86	0.005238	3.63	18.12	11.89	0.94
T.Agliasco	118.4	TR 50	65.8	655.97	658.45		658.76	0.001630	2.47	26.65	12.26	0.53
T.Agliasco	117.5	TR 50	65.8	655.77	658.53	657.31	658.69	0.000883	1.77	37.20	16.38	0.37
T.Agliasco	117.45	TR 50	65.8	655.77	658.60		658.66	0.000240	1.10	59.85	21.45	0.21
T.Agliasco	117.4	TR 50	65.8	655.77	658.24	658.10	658.63	0.005274	2.76	23.83	21.38	0.83
T.Agliasco	117.3	TR 50	65.8	655.77	658.10	658.10	658.61	0.008028	3.14	20.94	21.36	1.01
T.Agliasco	117.2	TR 50	65.8	655.07	655.49	656.07	658.37	0.117133	7.52	8.75	20.93	3.71
T.Agliasco	117.	TR 50	22.2	655.07	655.47	655.93	657.46	0.057580	6.24	3.56	9.00	3.17
T.Agliasco	116.9	TR 50	22.2	654.37	654.71	655.23	657.39	0.142449	7.24	3.07	8.95	3.95
T.Agliasco	116.	TR 50	22.2	654.27	654.73	655.16	656.32	0.096665	5.59	3.97	8.64	2.63
T.Agliasco	115.	TR 50	22.2	652.87	653.86	654.25	655.17	0.060311	5.07	4.38	7.57	2.13
T.Agliasco	114.	TR 50	22.2	652.21	653.17	653.47	654.15	0.038651	4.38	5.07	7.75	1.73
T.Agliasco	113.	TR 50	22.2	651.87	652.81	653.11	653.76	0.046324	4.31	5.15	8.24	1.74
T.Agliasco	112	TR 50	22.2	650.87	652.26	652.43	653.08	0.021108	4.02	5.53	8.11	1.27
T.Agliasco	111.8	TR 50	22.2	650.80	651.88	652.20	652.97	0.029587	4.62	4.80	5.22	1.54

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 50 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	111.7	TR 50	22.2	650.77	651.74	652.08	652.93	0.038306	4.84	4.59	5.30	1.66
T.Agliasco	111.	TR 50	22.2	649.99	650.88	651.24	652.09	0.056446	4.89	4.54	6.87	1.92
T.Agliasco	110.	TR 50	22.2	648.90	650.05	650.28	650.82	0.034858	3.88	5.72	8.40	1.50
T.Agliasco	109.	TR 50	22.2	647.72	648.74	649.05	649.77	0.045820	4.50	4.93	7.64	1.79
T.Agliasco	108.	TR 50	22.2	646.68	647.91	648.14	648.73	0.027821	4.01	5.53	6.68	1.41
T.Agliasco	107.	TR 50	22.2	646.26	647.44	647.65	648.27	0.021389	4.04	5.49	6.25	1.38
T.Agliasco	106.5		Bridge									
T.Agliasco	106.	TR 50	22.2	646.06	647.18	647.44	648.11	0.029154	4.28	5.18	6.44	1.51
T.Agliasco	105.	TR 50	22.2	645.57	646.57	646.89	647.62	0.037327	4.55	4.88	6.29	1.65
T.Agliasco	104.	TR 50	22.2	644.95	646.01	646.35	647.11	0.046317	4.64	4.78	7.24	1.82
T.Agliasco	103.	TR 50	22.2	644.28	645.42	645.66	646.28	0.025331	4.09	5.42	6.36	1.42
T.Agliasco	102.	TR 50	22.2	643.78	644.78	645.03	645.69	0.024570	4.23	5.24	5.99	1.44
T.Agliasco	101.	TR 50	22.2	643.15	644.11	644.42	645.15	0.033762	4.50	4.93	6.61	1.67
T.Agliasco	100.	TR 50	22.2	642.60	643.63	643.82	644.37	0.023426	3.83	5.80	7.24	1.37
T.Agliasco	99.	TR 50	22.2	642.32	643.18	643.43	644.03	0.011847	4.08	5.44	7.91	1.57
T.Agliasco	98.9	TR 50	22.2	641.98	642.72	643.09	643.97	0.021878	4.95	4.49	7.79	2.08
T.Agliasco	98.	TR 50	22.2	641.19	642.06	642.54	643.91	0.036194	6.02	3.69	7.07	2.66
T.Agliasco	97.	TR 50	22.2	640.48	641.49	642.09	643.78	0.082226	6.71	3.31	5.73	2.82
T.Agliasco	96.5		Bridge									
T.Agliasco	96.	TR 50	22.2	640.75	641.48	641.85	642.74	0.042683	4.98	4.45	7.60	2.08
T.Agliasco	95.	TR 50	22.2	640.60	641.73	641.95	642.53	0.017736	3.97	5.60	6.72	1.39
T.Agliasco	94.5		Bridge									
T.Agliasco	94.	TR 50	22.2	640.60	641.80	641.91	642.44	0.011414	3.56	6.24	7.36	1.17
T.Agliasco	93.	TR 50	22.2	640.02	640.99	641.31	642.05	0.043907	4.56	4.87	7.77	1.84
T.Agliasco	92.	TR 50	22.2	639.68	640.59	640.75	641.29	0.022583	3.71	5.99	7.94	1.36
T.Agliasco	91.	TR 50	22.2	639.22	639.97	640.20	640.77	0.029894	3.95	5.62	8.36	1.54
T.Agliasco	90.	TR 50	22.2	638.52	639.93	639.95	640.44	0.016330	3.17	7.00	7.39	1.04
T.Agliasco	89.	TR 50	22.2	637.84	638.97	639.27	639.95	0.038718	4.39	5.06	6.18	1.55
T.Agliasco	88.	TR 50	22.2	637.43	638.34	638.56	639.11	0.028514	3.90	5.69	7.68	1.45
T.Agliasco	87.	TR 50	22.2	636.24	637.58	637.83	638.53	0.028058	4.32	5.14	4.99	1.36
T.Agliasco	86.	TR 50	22.2	635.82	637.13	637.33	637.95	0.024726	4.00	5.55	5.88	1.31
T.Agliasco	85.	TR 50	22.2	635.72	636.80	637.08	637.74	0.034574	4.31	5.15	7.26	1.64
T.Agliasco	84.	TR 50	22.2	635.46	636.51	636.73	637.32	0.025434	4.00	5.55	6.74	1.41
T.Agliasco	83	TR 50	22.2	634.71	635.93	636.16	636.81	0.021595	4.16	5.34	6.95	1.35
T.Agliasco	82.9	TR 50	22.2	634.71	635.89	636.15	636.80	0.009097	4.22	5.26	5.65	1.40

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 50 (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)	
T.Agliasco	82.1	TR 50	22.2	634.65	635.78	636.08	636.78	0.011851	4.43	5.01	5.53	1.49
T.Agliasco	82.	TR 50	22.2	634.00	634.90	635.42	636.69	0.081116	5.93	3.74	5.78	2.35
T.Agliasco	81.	TR 50	22.2	633.76	635.10	635.15	635.61	0.018755	3.19	6.95	7.82	1.08
T.Agliasco	80.	TR 50	22.2	632.93	634.28	634.49	635.08	0.027093	3.94	5.63	6.08	1.31
T.Agliasco	79.	TR 50	22.2	632.48	633.45	633.80	634.55	0.036328	4.65	4.77	5.94	1.66
T.Agliasco	78.	TR 50	22.2	631.88	632.85	633.12	633.72	0.048056	4.13	5.38	8.91	1.70
T.Agliasco	77.	TR 50	22.2	631.75	632.76	632.77	633.21	0.013326	2.96	7.49	8.72	1.02
T.Agliasco	76.	TR 50	22.2	631.34	632.18	632.42	632.99	0.047548	3.99	5.56	11.42	1.82
T.Agliasco	75.	TR 50	22.2	630.65	631.57	631.74	632.29	0.021400	3.77	5.90	7.07	1.32
T.Agliasco	74.	TR 50	22.2	630.06	631.01	631.37	632.22	0.048114	4.86	4.57	6.99	1.92
T.Agliasco	73.	TR 50	22.2	629.61	630.85	630.99	631.55	0.018379	3.72	5.97	6.48	1.24
T.Agliasco	72.	TR 50	22.2	629.31	630.19	630.44	631.02	0.035416	4.03	5.51	8.72	1.62
T.Agliasco	71.	TR 50	22.2	628.38	629.45	629.74	630.40	0.046784	4.31	5.15	9.20	1.84
T.Agliasco	70	TR 50	23.2	627.94	629.08	629.33	629.90	0.022310	4.00	5.80	6.90	1.39
T.Agliasco	69	TR 50	23.2	627.21	628.29	628.65	629.48	0.039126	4.82	4.81	6.15	1.74
T.Agliasco	68	TR 50	23.2	627.12	628.44	628.46	629.01	0.014191	3.35	6.92	6.36	1.03
T.Agliasco	67	TR 50	23.2	626.74	627.69	627.99	628.68	0.035773	4.42	5.25	7.14	1.65
T.Agliasco	66	TR 50	23.2	626.49	627.52	627.75	628.32	0.031979	3.98	5.83	7.39	1.43
T.Agliasco	65	TR 50	23.2	626.00	627.28	627.41	627.91	0.020925	3.54	6.56	7.80	1.23
T.Agliasco	64	TR 50	23.2	625.48	626.36	626.72	627.50	0.043181	4.73	4.90	6.72	1.77
T.Agliasco	63	TR 50	23.2	624.92	625.95	626.26	626.96	0.033109	4.46	5.20	7.04	1.66
T.Agliasco	62	TR 50	23.2	624.21	625.23	625.56	626.32	0.050622	4.64	5.00	7.74	1.84
T.Agliasco	61	TR 50	23.2	623.59	624.77	624.99	625.60	0.026648	4.02	5.77	6.59	1.37
T.Agliasco	60	TR 50	23.2	623.14	624.32	624.55	625.17	0.027585	4.07	5.70	6.71	1.41
T.Agliasco	59	TR 50	23.2	622.45	623.51	623.85	624.61	0.042088	4.65	4.99	5.94	1.62
T.Agliasco	58	TR 50	23.2	621.35	622.50	622.87	623.65	0.046741	4.75	4.88	6.03	1.69
T.Agliasco	57	TR 50	23.2	620.76	621.66	621.97	622.69	0.043999	4.49	5.17	7.65	1.74
T.Agliasco	56	TR 50	23.2	620.00	621.09	621.26	621.83	0.023643	3.80	6.10	7.12	1.31
T.Agliasco	55	TR 50	23.2	619.29	620.45	620.60	621.14	0.022514	3.67	6.31	7.08	1.24
T.Agliasco	54	TR 50	23.2	618.70	619.81	620.04	620.62	0.031978	4.00	5.80	7.30	1.43
T.Agliasco	53.3	TR 50	23.2	618.22	619.34	619.52	620.04	0.020174	3.69	6.28	8.01	1.33
T.Agliasco	53	TR 50	23.2	618.09	618.97	619.28	619.96	0.030574	4.41	5.26	8.02	1.74
T.Agliasco	52.9	TR 50	23.2	617.70	618.60	619.02	619.94	0.033131	5.12	4.53	6.57	1.97
T.Agliasco	52	TR 50	23.2	617.68	618.60	618.94	619.74	0.035018	4.74	4.89	6.93	1.80
T.Agliasco	51.6		Bridge									

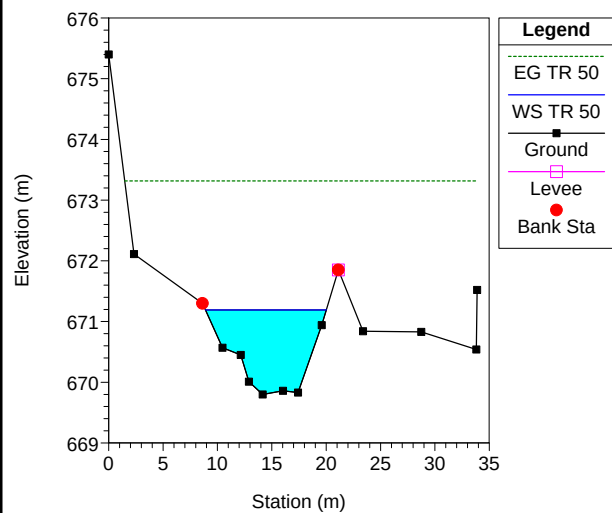
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 50 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	51.4	TR 50	23.2	617.70	618.60	618.90	619.63	0.029700	4.50	5.16	6.93	1.67
T.Agliasco	51.3		Bridge									
T.Agliasco	51	TR 50	23.2	617.72	618.64	618.87	619.50	0.021702	4.11	5.64	7.04	1.47
T.Agliasco	50	TR 50	23.2	616.51	617.57	617.92	618.71	0.053404	4.73	4.90	7.07	1.81
T.Agliasco	49	TR 50	23.2	615.96	617.27	617.40	617.95	0.019420	3.65	6.36	7.28	1.25
T.Agliasco	48	TR 50	23.2	615.72	616.88	617.02	617.56	0.018868	3.64	6.37	7.09	1.23
T.Agliasco	47	TR 50	23.2	615.26	616.09	616.37	617.00	0.037442	4.22	5.49	8.06	1.63
T.Agliasco	46	TR 50	23.2	614.36	615.62	615.87	616.44	0.033202	4.02	5.78	7.65	1.48
T.Agliasco	45	TR 50	23.2	613.93	615.15	615.23	615.78	0.016604	3.50	6.62	6.53	1.11
T.Agliasco	44	TR 50	23.2	613.08	614.14	614.45	615.14	0.048282	4.43	5.24	7.65	1.71
T.Agliasco	43	TR 50	23.2	612.25	613.37	613.58	614.15	0.021969	3.90	5.96	7.84	1.43
T.Agliasco	42.9	TR 50	23.2	611.46	612.40	612.89	614.05	0.042266	5.69	4.08	5.36	2.08
T.Agliasco	42	TR 50	23.2	611.77	612.66	612.85	613.41	0.023652	3.83	6.06	7.66	1.37
T.Agliasco	41.5		Bridge									
T.Agliasco	41	TR 50	23.2	611.65	612.51	612.65	613.16	0.019452	3.56	6.52	7.91	1.25
T.Agliasco	40	TR 50	23.2	610.58	611.74	611.99	612.61	0.042814	4.12	5.63	7.99	1.57
T.Agliasco	39.5		Bridge									
T.Agliasco	39	TR 50	23.2	610.50	611.75	611.91	612.46	0.028085	3.73	6.22	7.63	1.32
T.Agliasco	38	TR 50	23.2	609.68	610.99	611.25	611.92	0.026922	4.28	5.43	6.14	1.45
T.Agliasco	37	TR 50	23.2	609.22	610.85	610.63	611.19	0.007555	2.60	8.94	7.19	0.74
T.Agliasco	36.5		Bridge									
T.Agliasco	36	TR 50	23.2	610.31	610.42	610.49	611.03	0.004558	3.47	6.70	6.80	1.11
T.Agliasco	35	TR 50	23.2	609.77	610.06	610.06	610.61	0.003495	3.29	7.05	6.32	0.99
T.Agliasco	34	TR 50	23.2	608.97	609.37	609.69	610.45	0.012153	4.61	5.03	7.10	1.75
T.Agliasco	33.5		Bridge									
T.Agliasco	33	TR 50	23.2	608.81	609.39	609.63	610.26	0.009290	4.14	5.60	7.40	1.52
T.Agliasco	32	TR 50	23.2	608.82	609.36	609.62	610.25	0.038462	4.18	5.55	7.59	1.99
T.Agliasco	31.5		Bridge									
T.Agliasco	31	TR 50	23.2	608.23	609.16	609.38	609.96	0.026084	3.96	5.85	7.76	1.46
T.Agliasco	30.5		Bridge									
T.Agliasco	30	TR 50	23.2	608.09	608.79	609.11	609.86	0.051126	4.59	5.05	7.65	1.81
T.Agliasco	29.1	TR 50	23.2	607.23	608.46	608.62	609.21	0.020961	3.85	6.03	6.64	1.29
T.Agliasco	29	TR 50	23.2	608.16	608.41	608.62	609.21	0.028611	3.95	5.88	7.23	1.40
T.Agliasco	28.5		Bridge									
T.Agliasco	28	TR 50	23.2	607.34	608.26	608.36	608.86	0.017149	3.41	6.79	7.99	1.18

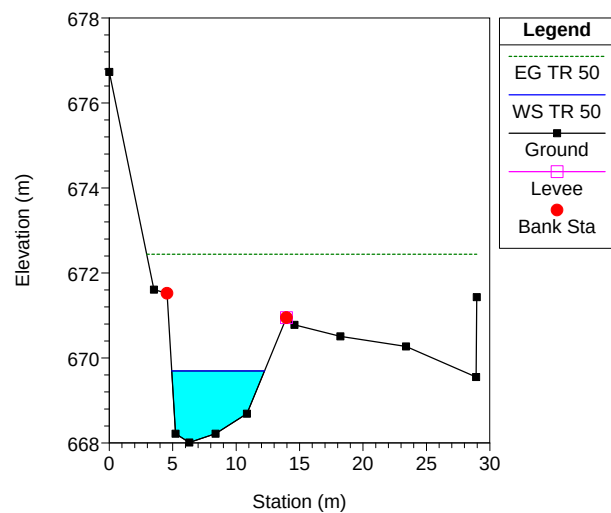
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 50 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	27.5		Bridge									
T.Agliasco	27	TR 50	23.2	607.20	608.28	608.19	608.67	0.010297	2.76	8.41	8.44	0.88
T.Agliasco	26.5		Bridge									
T.Agliasco	26	TR 50	23.2	606.87	607.65	607.88	608.47	0.030471	4.00	5.80	9.03	1.59
T.Agliasco	25	TR 50	23.2	606.85	607.67	607.85	608.37	0.023847	3.71	6.25	8.88	1.41
T.Agliasco	24.4	TR 50	23.2	606.59	607.41	607.62	608.16	0.030419	3.82	6.07	9.40	1.52
T.Agliasco	24.3	TR 50	23.2	606.52	607.19	607.46	608.12	0.043302	4.27	5.44	9.18	1.77
T.Agliasco	24.2	TR 50	23.2	606.21	606.92	607.23	607.95	0.018407	4.49	5.16	8.83	1.88
T.Agliasco	24	TR 50	23.2	605.57	606.38	606.81	607.89	0.027169	5.45	4.25	6.84	2.21
T.Agliasco	23	TR 50	23.2	604.98	605.94	606.33	607.21	0.045367	4.99	4.65	6.34	1.86
T.Agliasco	22	TR 50	23.2	604.19	605.45	605.75	606.47	0.024857	4.47	5.18	5.80	1.51
T.Agliasco	21	TR 50	23.2	603.91	605.20	605.56	606.33	0.029051	4.71	4.93	5.86	1.64
T.Agliasco	20	TR 50	23.2	603.73	604.80	605.06	605.68	0.032224	4.15	5.59	7.27	1.51
T.Agliasco	19	TR 50	23.2	602.63	603.70	604.05	604.80	0.048923	4.65	4.98	6.91	1.75
T.Agliasco	18	TR 50	23.2	602.13	603.14	603.32	603.85	0.028397	3.74	6.21	8.01	1.36
T.Agliasco	17	TR 50	23.2	601.62	602.80	602.87	603.38	0.015980	3.37	6.89	7.14	1.09
T.Agliasco	16	TR 50	23.2	601.06	602.09	602.37	603.07	0.022053	4.37	5.30	6.40	1.53
T.Agliasco	15	TR 50	23.2	600.30	601.33	601.68	602.50	0.047365	4.79	4.84	6.26	1.74
T.Agliasco	14	TR 50	23.2	599.70	601.01	601.16	601.78	0.018561	3.90	5.95	5.65	1.21
T.Agliasco	13	TR 50	23.2	598.88	599.98	600.35	601.17	0.027405	4.82	4.82	5.34	1.62
T.Agliasco	12	TR 50	23.2	598.02	599.22	599.59	600.47	0.034610	4.96	4.67	5.25	1.68
T.Agliasco	11.5		Bridge									
T.Agliasco	11	TR 50	23.2	598.05	599.46	599.63	600.31	0.014692	4.08	5.69	5.09	1.23
T.Agliasco	10	TR 50	23.2	597.34	598.53	598.91	599.72	0.042216	4.84	4.79	6.49	1.80
T.Agliasco	9	TR 50	23.2	597.09	598.45	598.56	599.05	0.018043	3.43	6.77	8.14	1.20
T.Agliasco	8	TR 50	23.2	596.68	598.05	598.18	598.70	0.013625	3.56	6.51	7.62	1.23
T.Agliasco	7	TR 50	23.2	596.01	598.07	597.59	598.26	0.003552	1.92	12.40	16.58	0.55
T.Agliasco	6.5		Bridge									
T.Agliasco	6	TR 50	23.2	596.38	597.51	597.51	598.00	0.012225	3.10	7.49	7.57	0.99
T.Agliasco	5	TR 50	23.2	595.68	596.78	597.03	597.59	0.033973	4.01	5.79	7.74	1.48
T.Agliasco	4	TR 50	23.2	594.76	595.90	596.15	596.76	0.031561	4.11	5.65	6.79	1.44
T.Agliasco	3	TR 50	23.2	594.18	595.72	595.72	596.14	0.016338	2.87	8.08	9.61	1.00
T.Agliasco	2	TR 50	23.2	594.04	595.10	595.27	595.65	0.029294	3.28	7.07	11.34	1.33
T.Agliasco	1	TR 50	23.2	593.25	594.66	594.78	595.10	0.028421	2.94	7.89	14.48	1.27

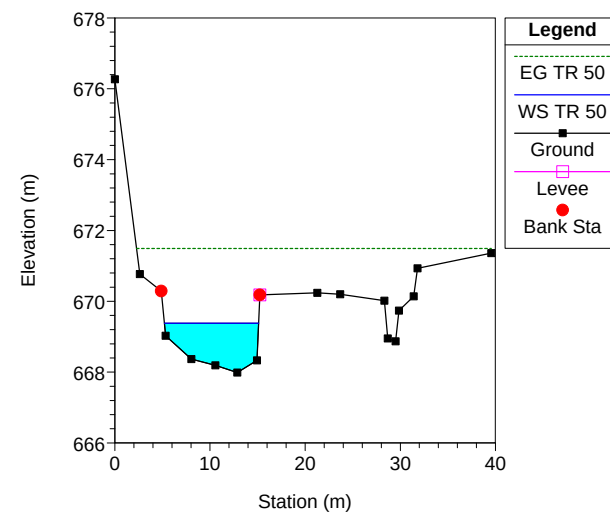
Torrente Agliasco
RS = 135.



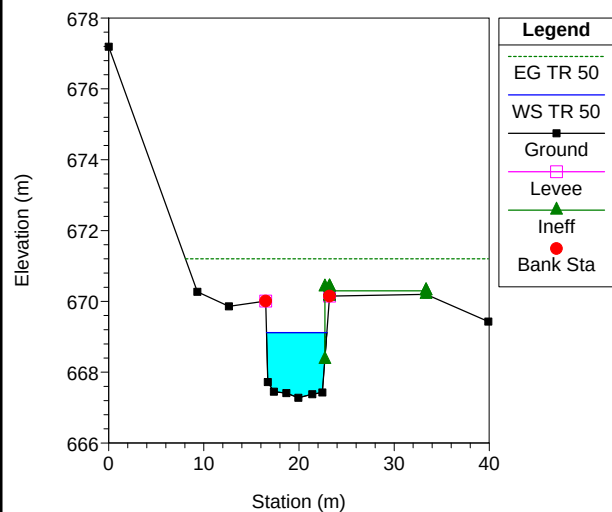
Torrente Agliasco
RS = 134.



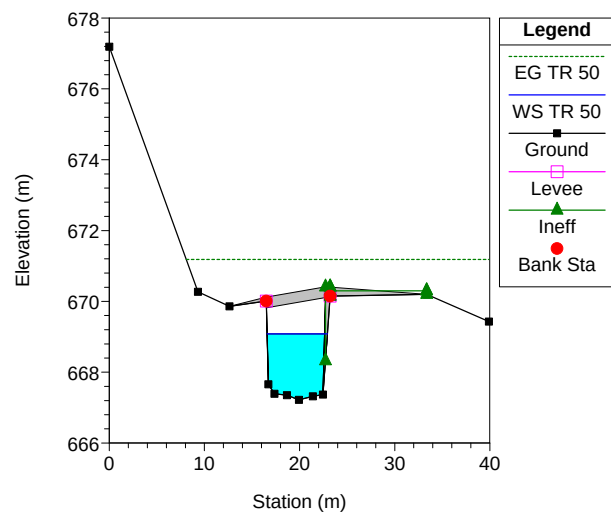
Torrente Agliasco
RS = 133.



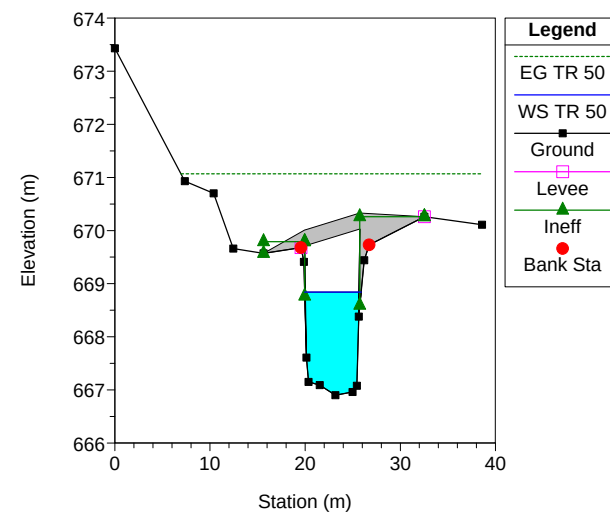
Torrente Agliasco
RS = 132.



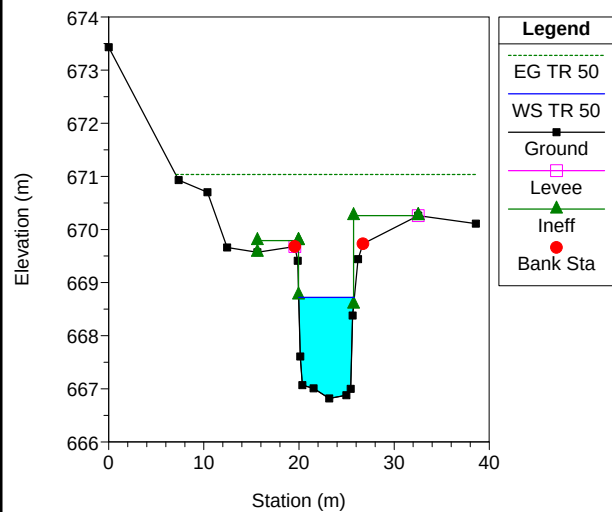
Torrente Agliasco
RS = 131.5 BR



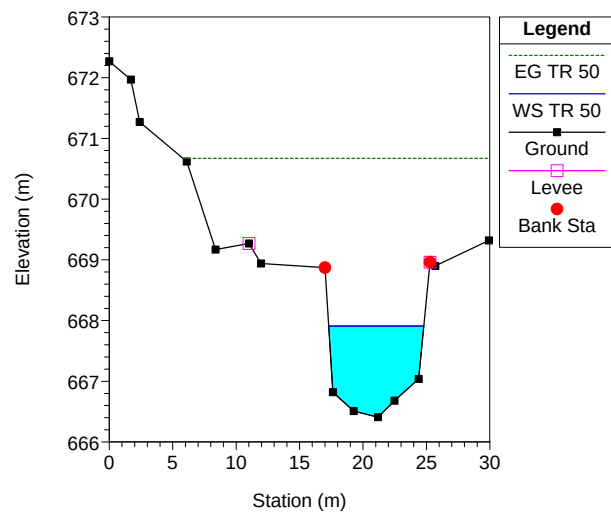
Torrente Agliasco
RS = 131.5 BR



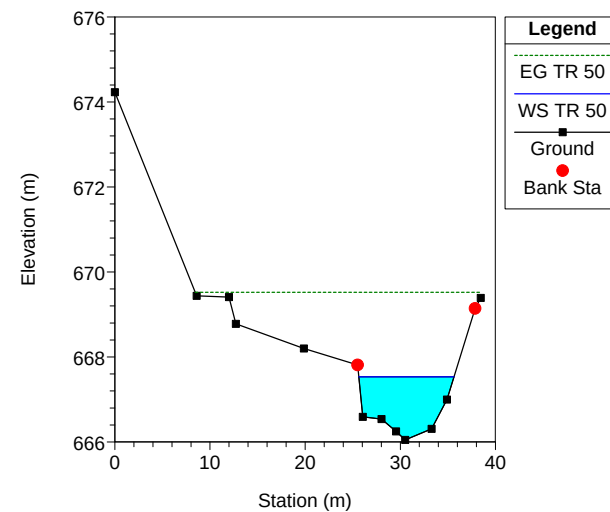
Torrente Agliasco
RS = 131.



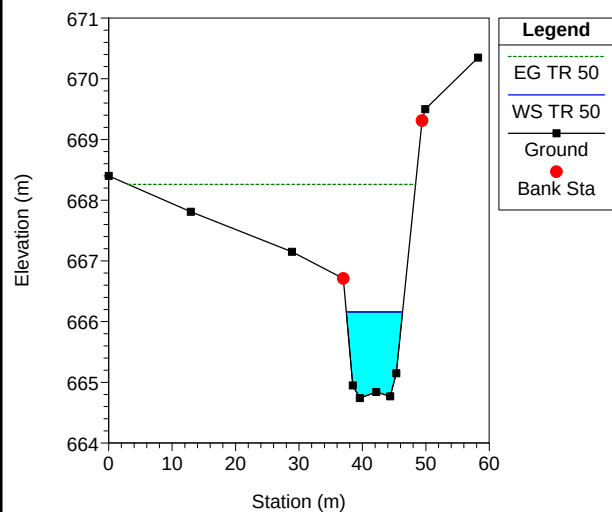
Torrente Agliasco
RS = 130.



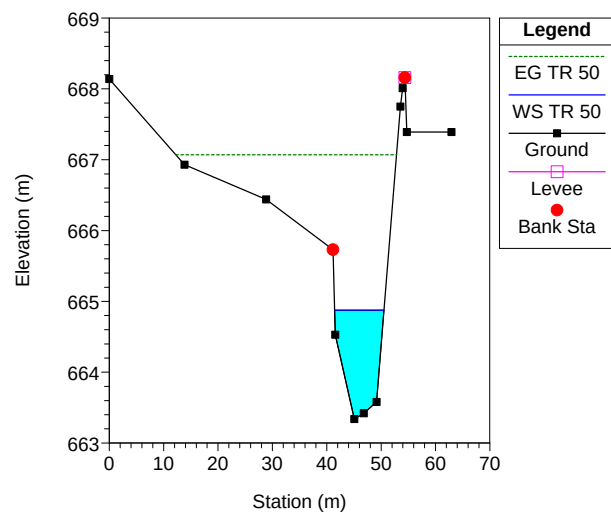
Torrente Agliasco
RS = 129.



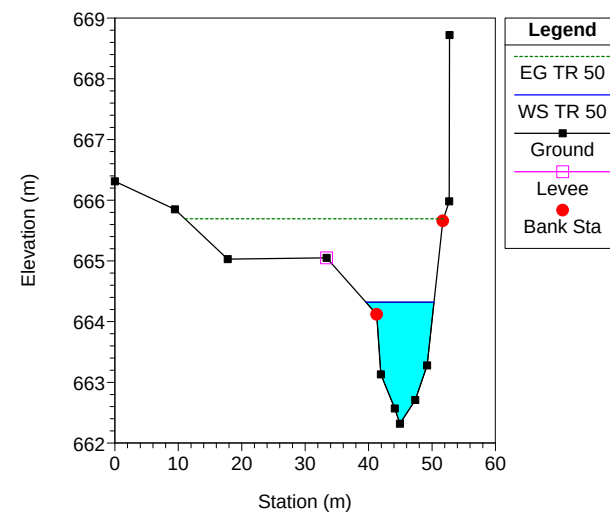
Torrente Agliasco
RS = 128.



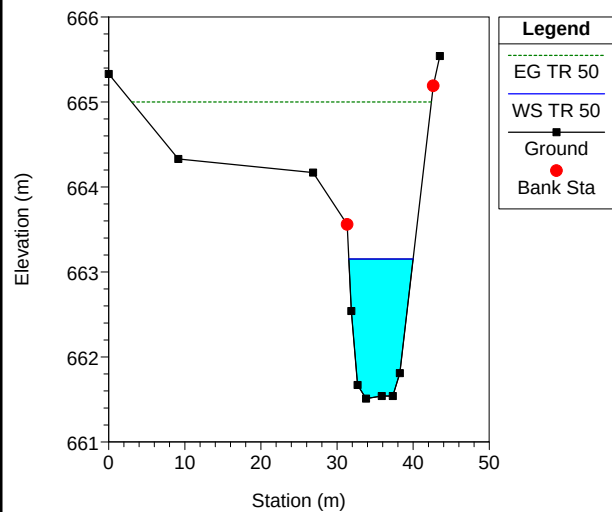
Torrente Agliasco
RS = 127.



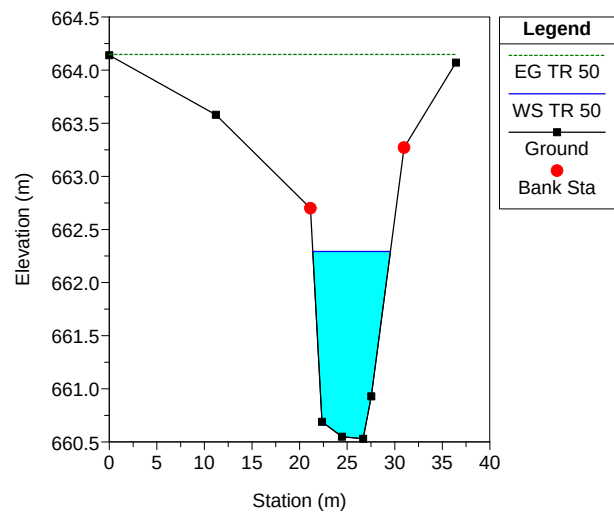
Torrente Agliasco
RS = 126.



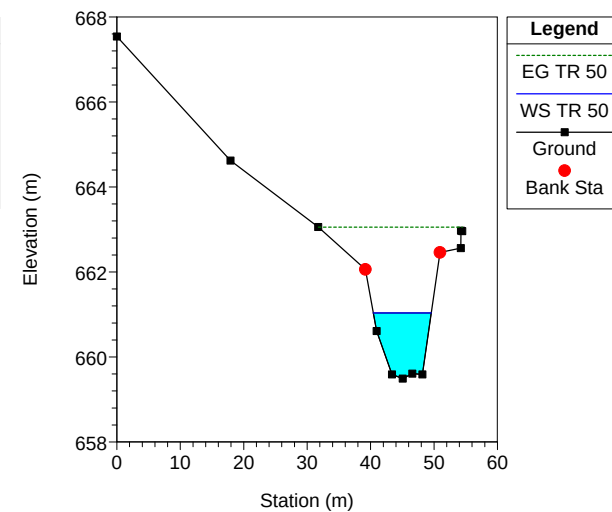
Torrente Agliasco
RS = 125.



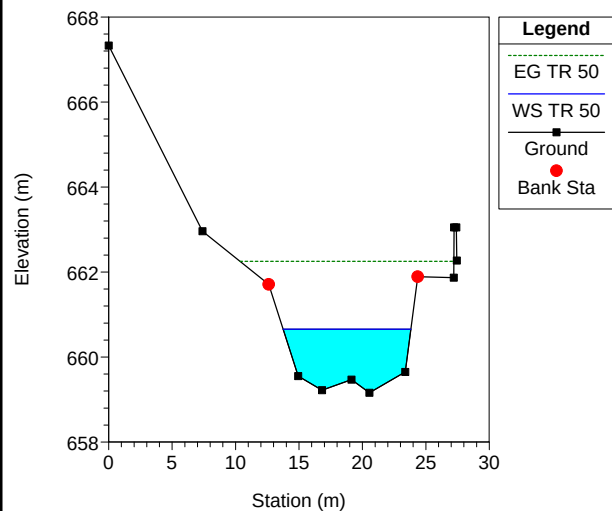
Torrente Agliasco
RS = 124.



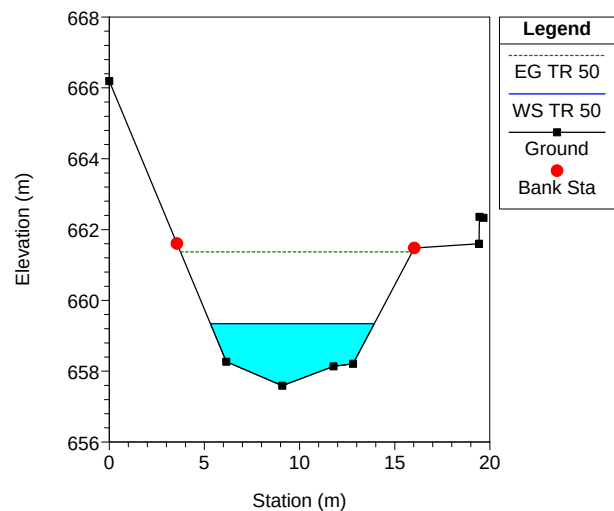
Torrente Agliasco
RS = 123.



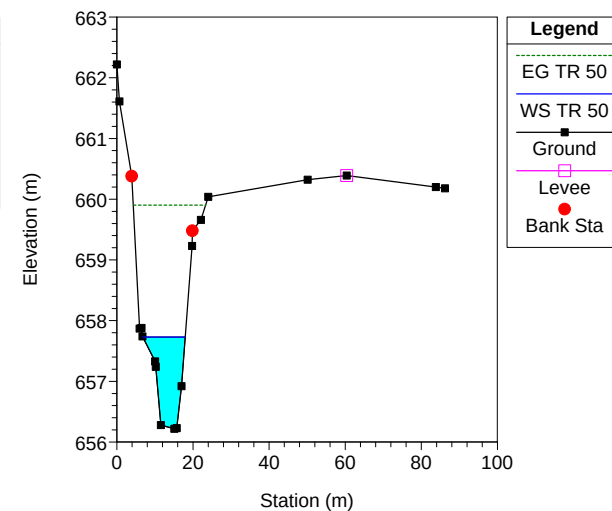
Torrente Agliasco
RS = 122.



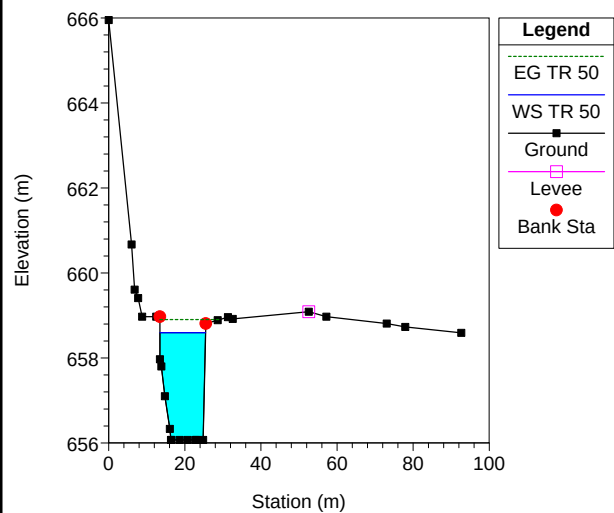
Torrente Agliasco
RS = 121.



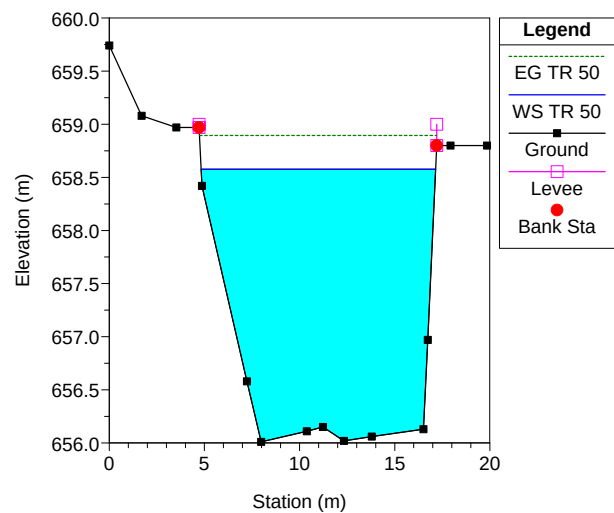
Torrente Agliasco
RS = 120.



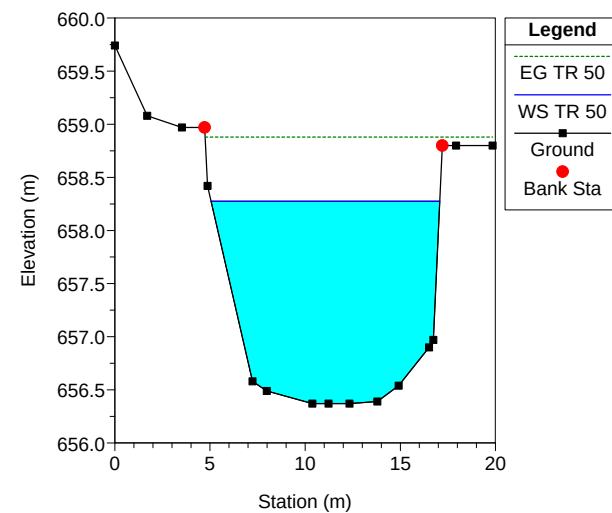
Torrente Agliasco
RS = 119.



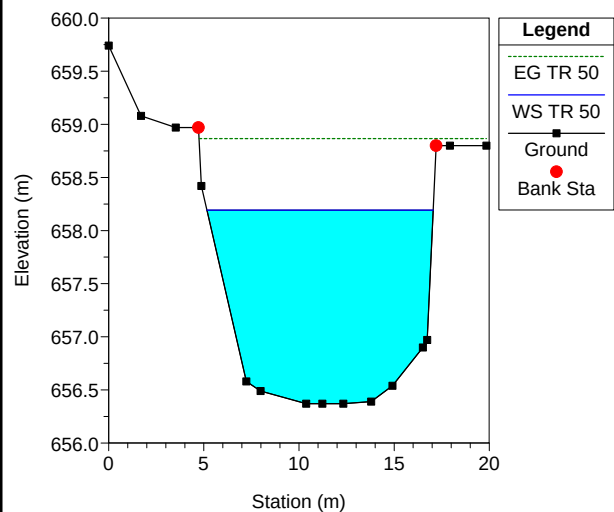
Torrente Agliasco
RS = 118.7



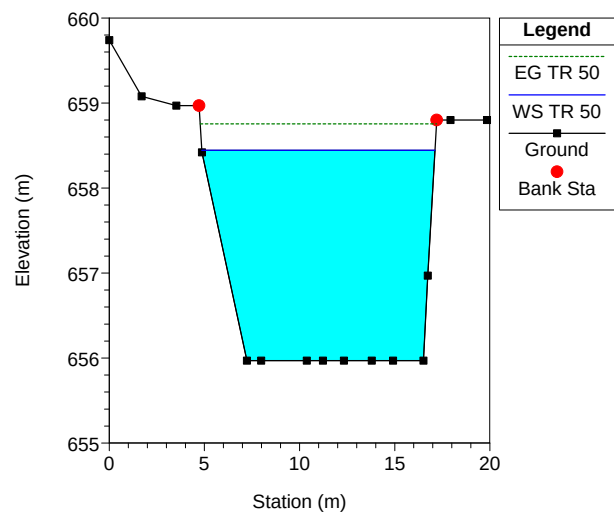
Torrente Agliasco
RS = 118.6



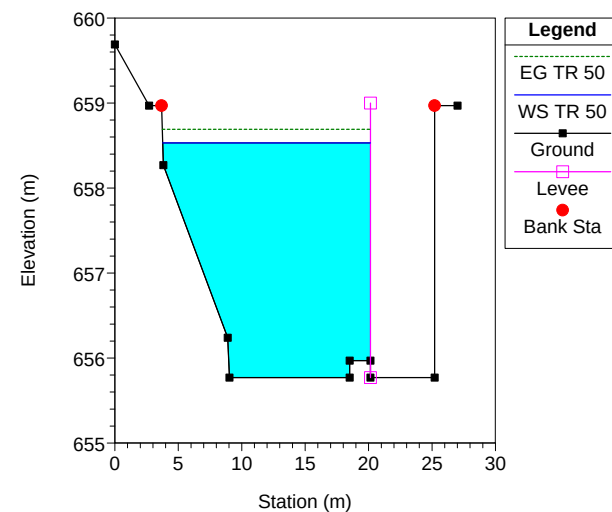
Torrente Agliasco
RS = 118.5



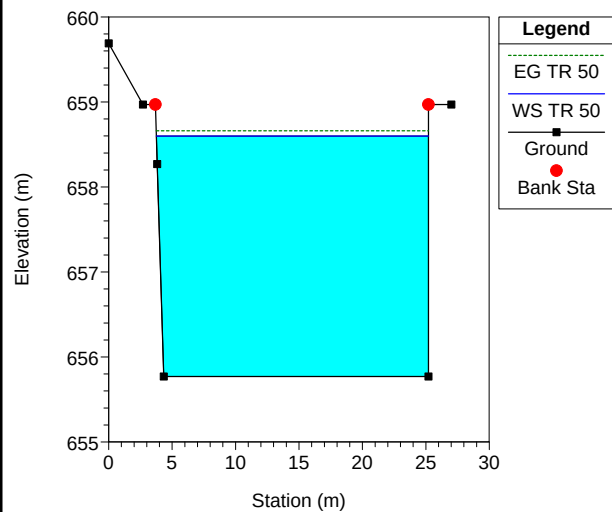
Torrente Agliasco
RS = 118.4



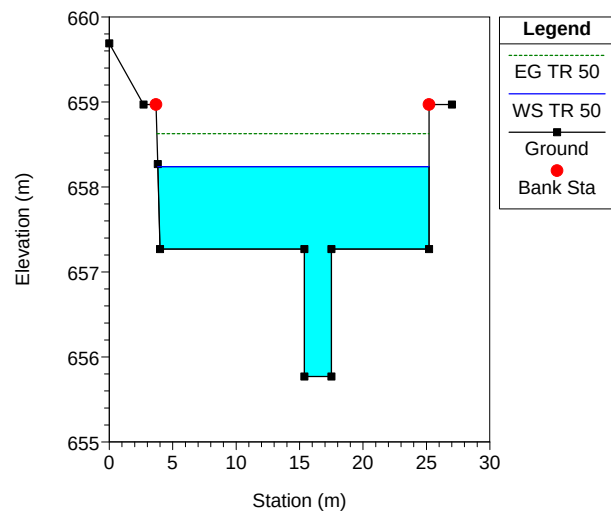
Torrente Agliasco
RS = 117.5



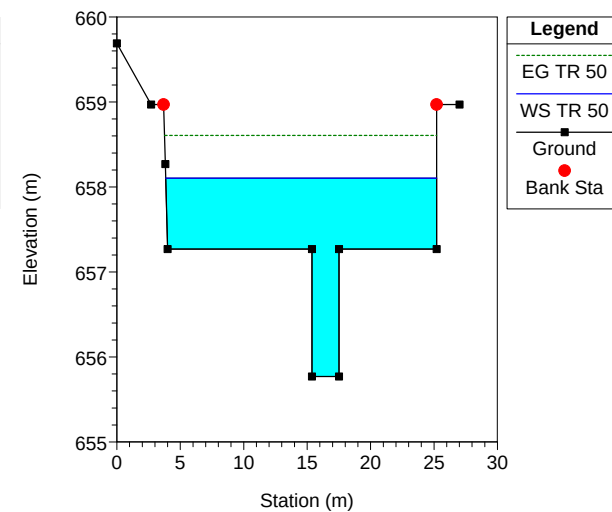
Torrente Agliasco
RS = 117.45



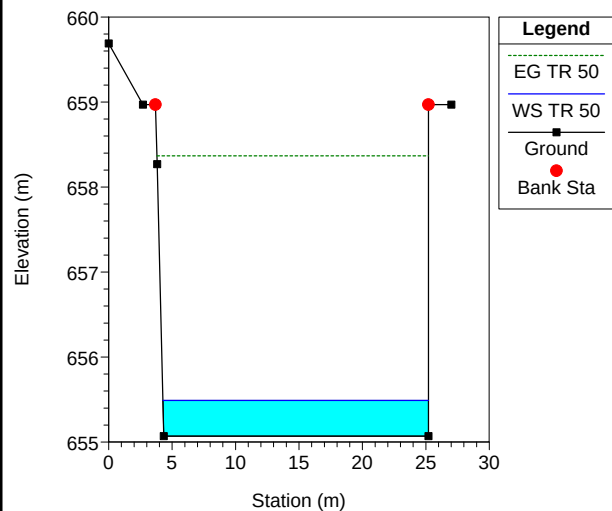
Torrente Agliasco
RS = 117.4



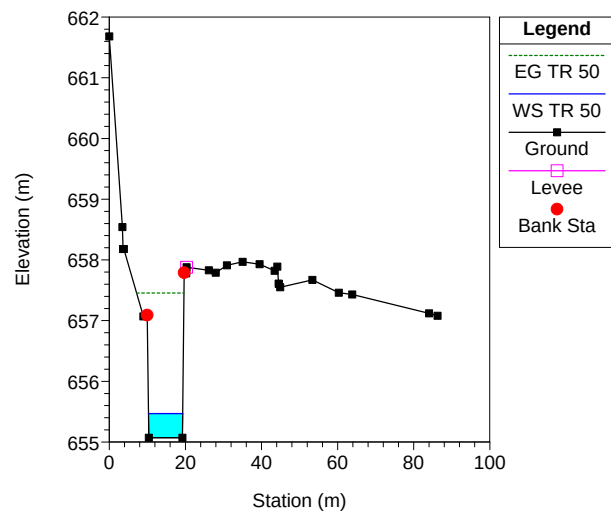
Torrente Agliasco
RS = 117.3



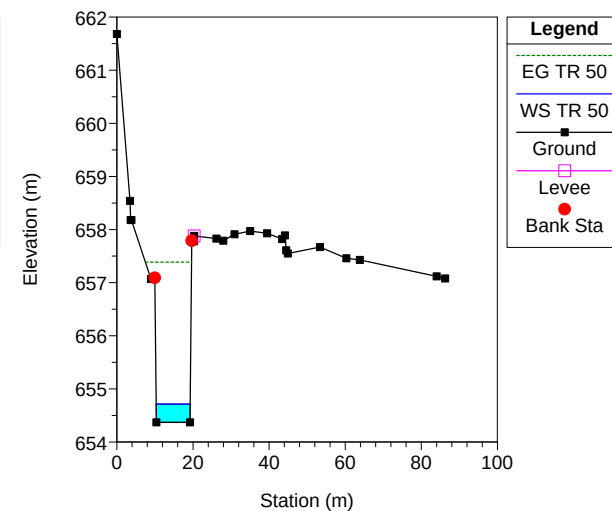
Torrente Agliasco
RS = 117.2



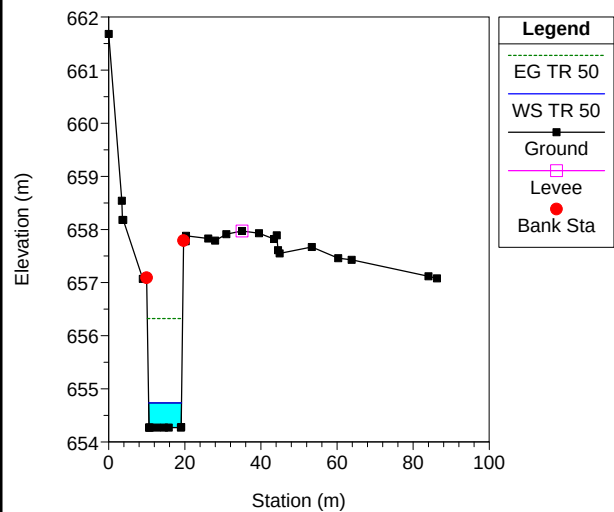
Torrente Agliasco
RS = 117.



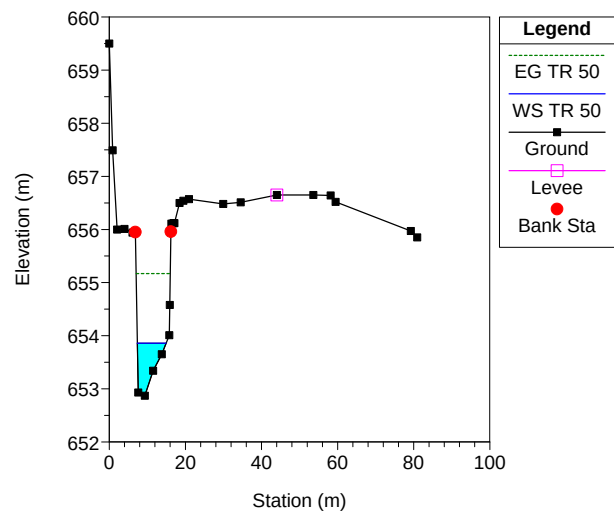
Torrente Agliasco
RS = 116.9



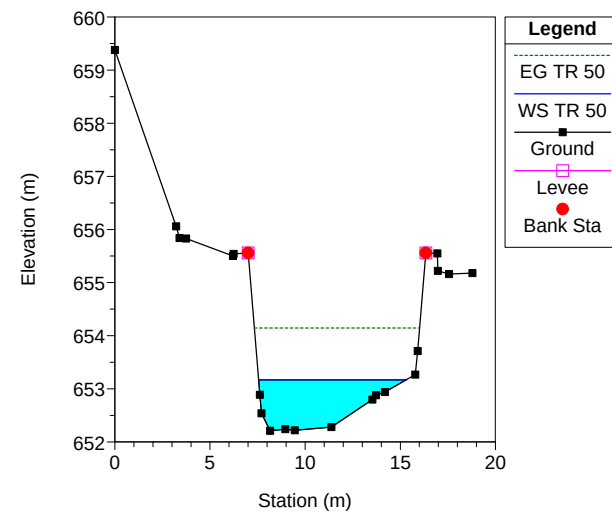
Torrente Agliasco
RS = 116.



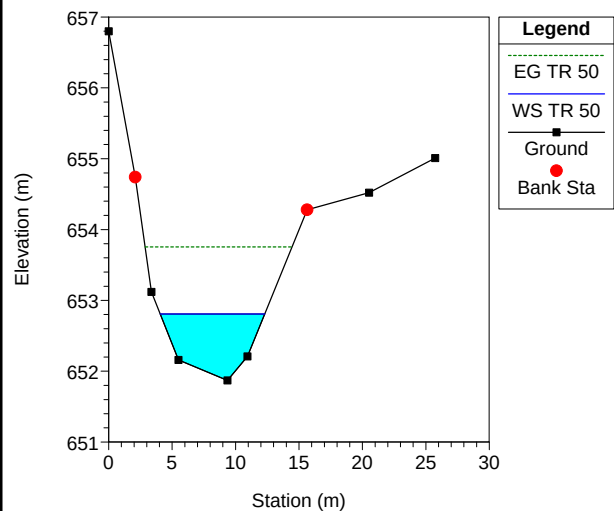
Torrente Agliasco
RS = 115.



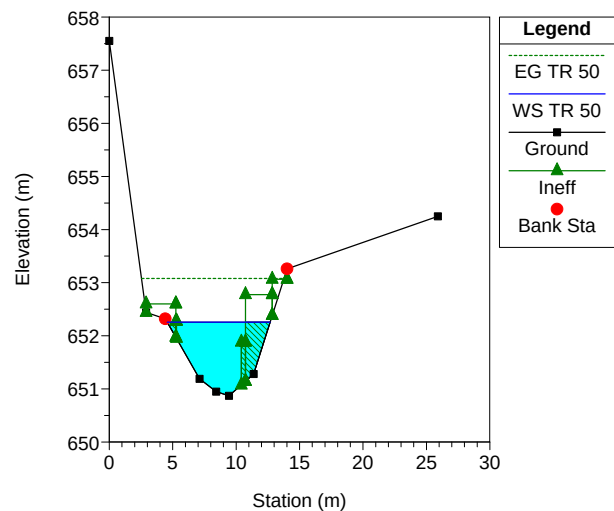
Torrente Agliasco
RS = 114.



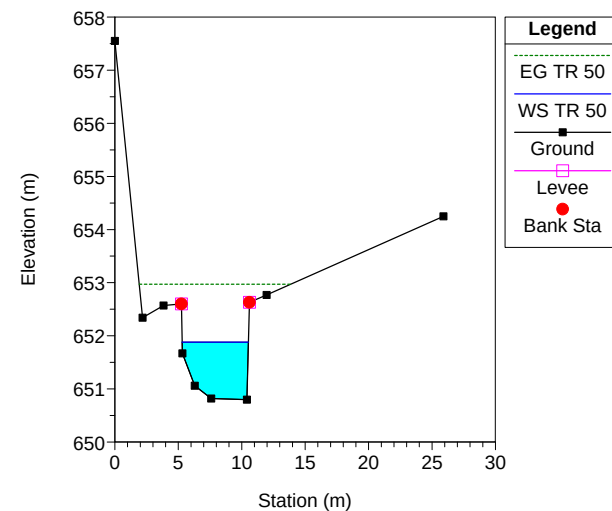
Torrente Agliasco
RS = 113.

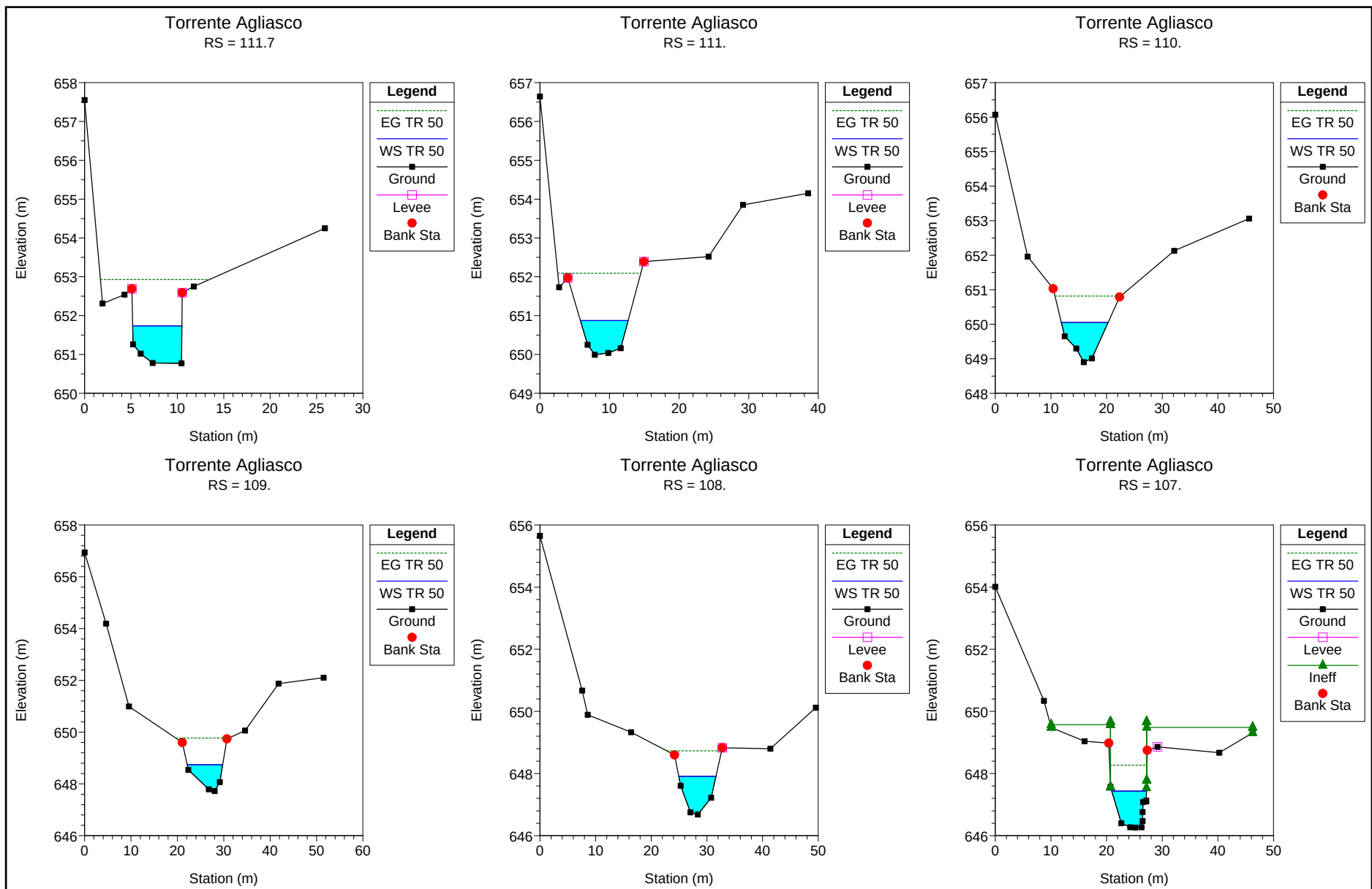


Torrente Agliasco
RS = 112

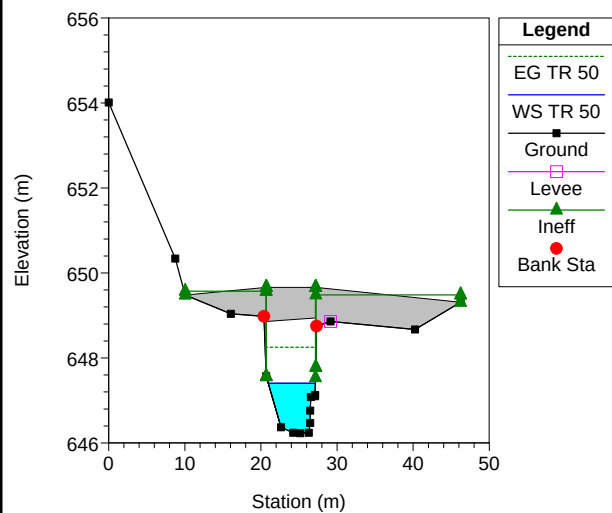


Torrente Agliasco
RS = 111.8

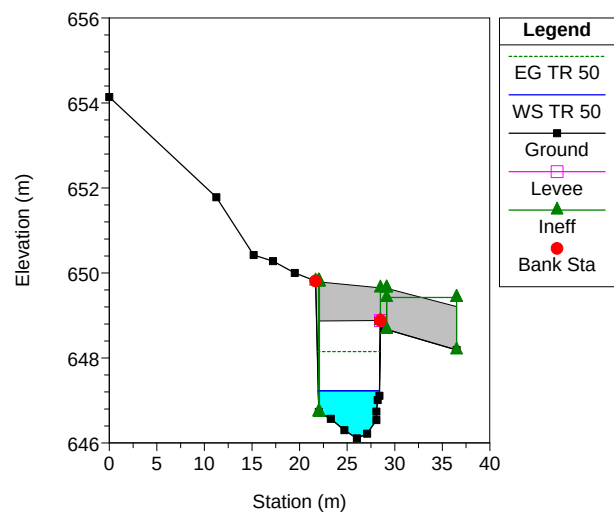




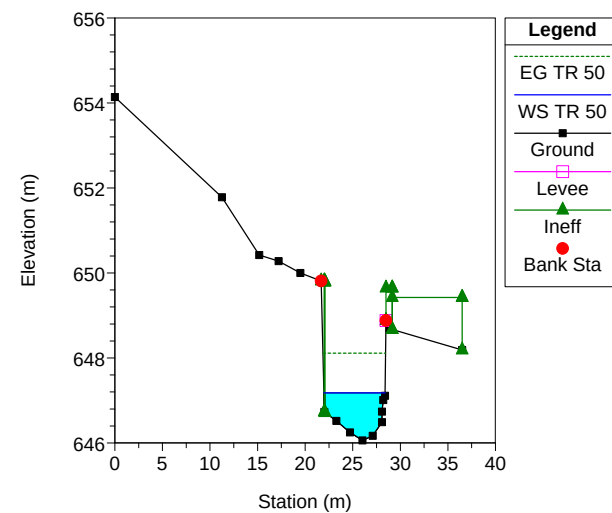
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



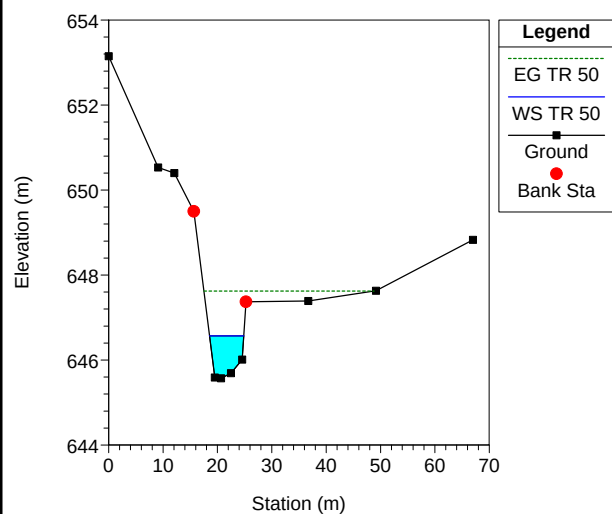
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



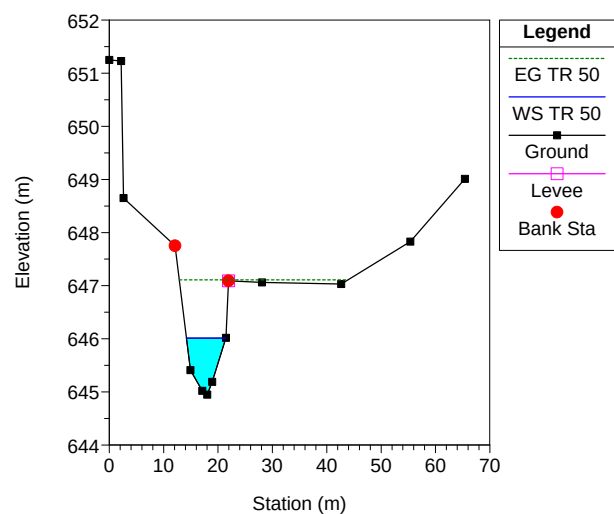
Torrente Agliasco
RS = 106.



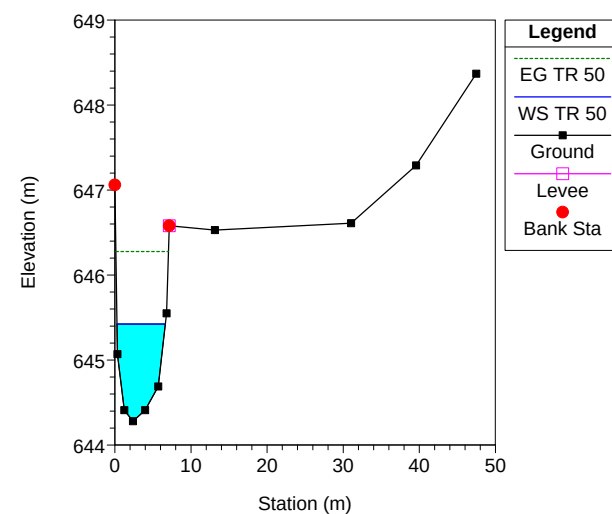
Torrente Agliasco
RS = 105.



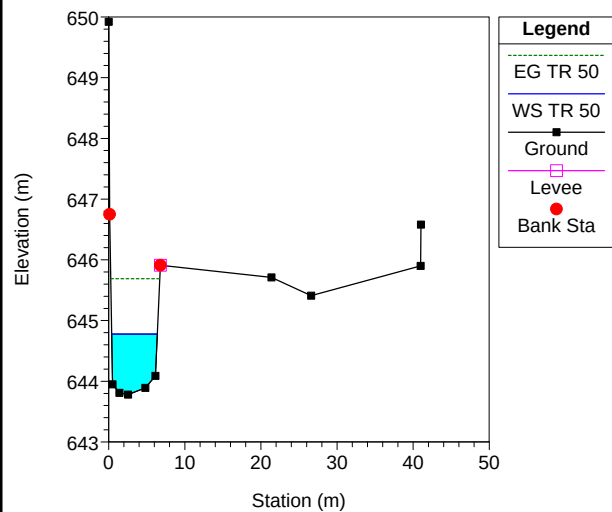
Torrente Agliasco
RS = 104.



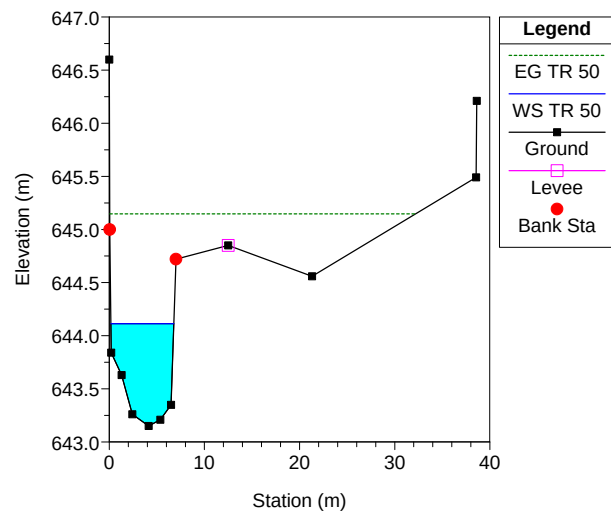
Torrente Agliasco
RS = 103.



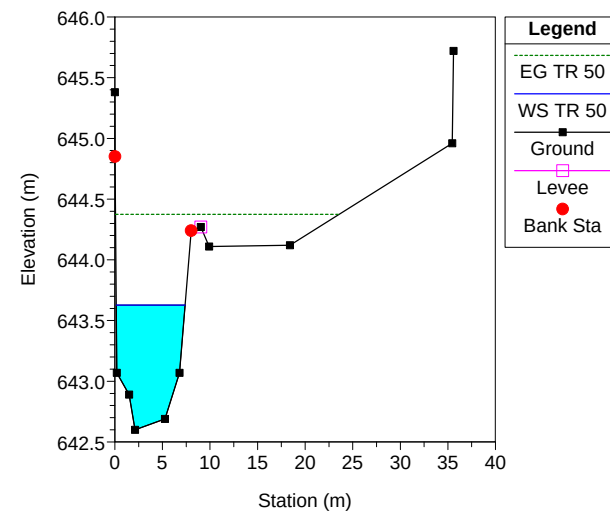
Torrente Agliasco
RS = 102.



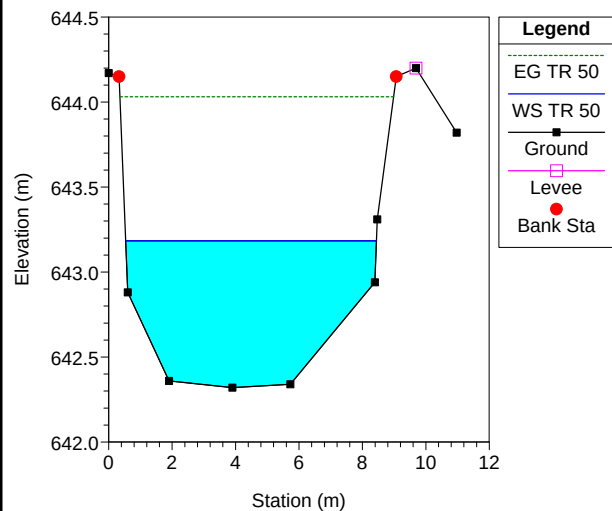
Torrente Agliasco
RS = 101.



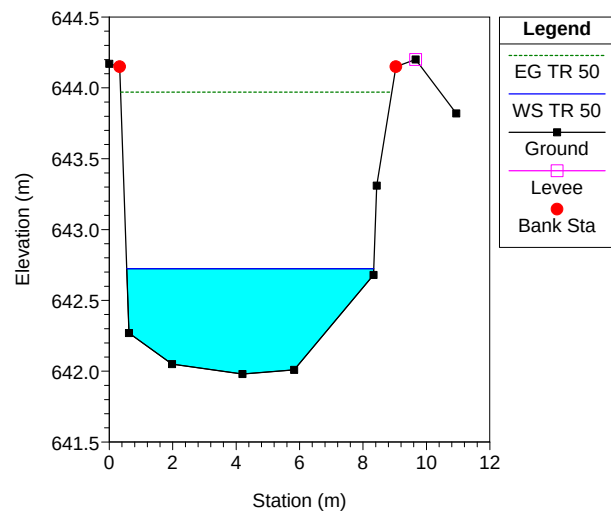
Torrente Agliasco
RS = 100.



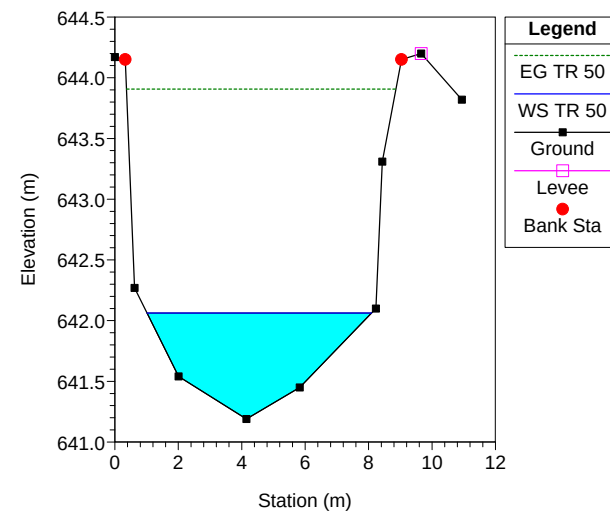
Torrente Agliasco
RS = 99.



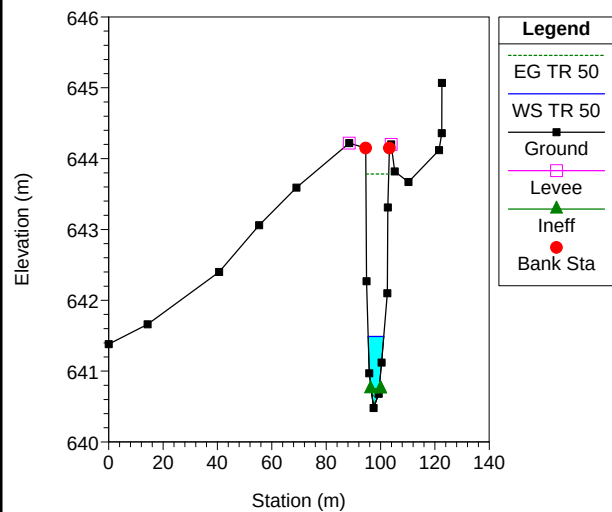
Torrente Agliasco
RS = 98.9



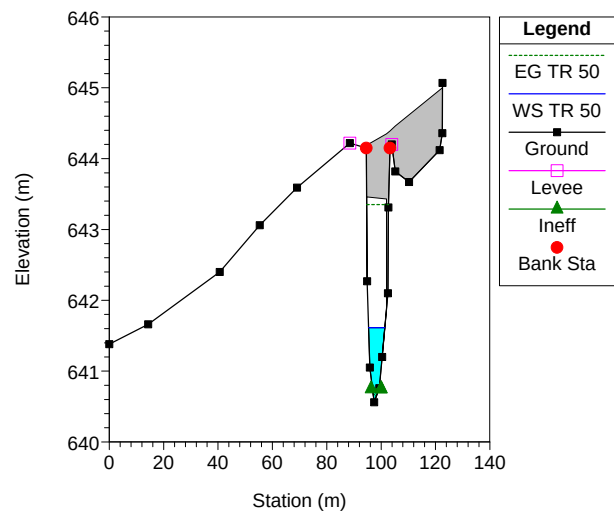
Torrente Agliasco
RS = 98.



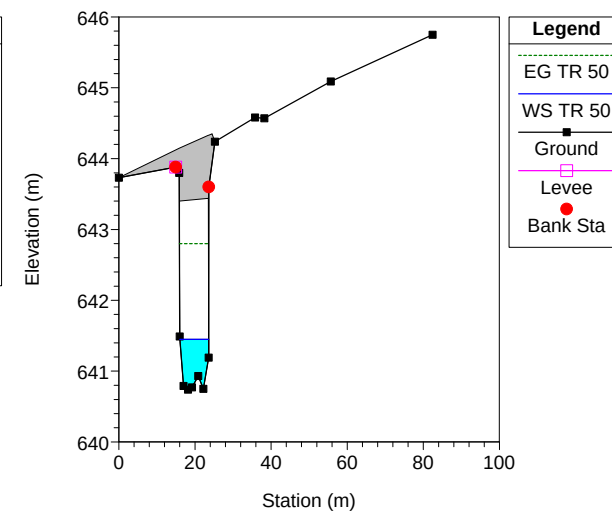
Torrente Agliasco
RS = 97.



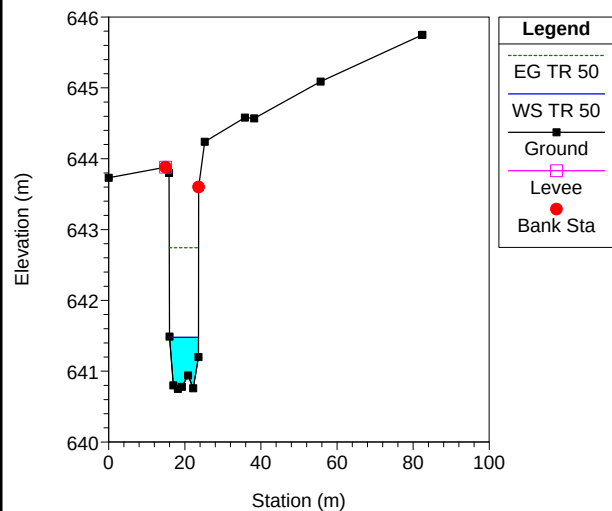
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



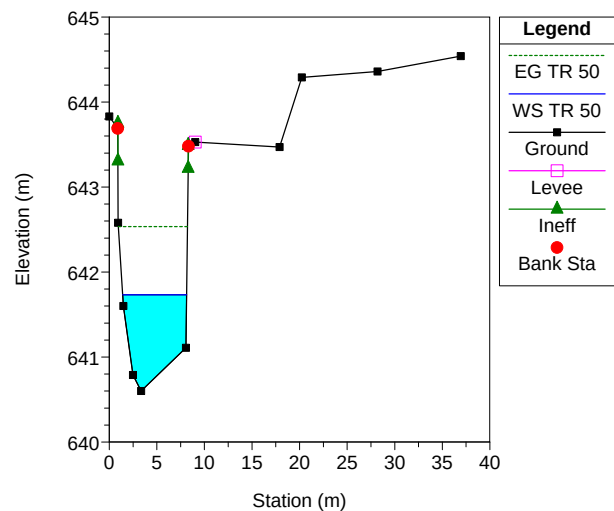
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



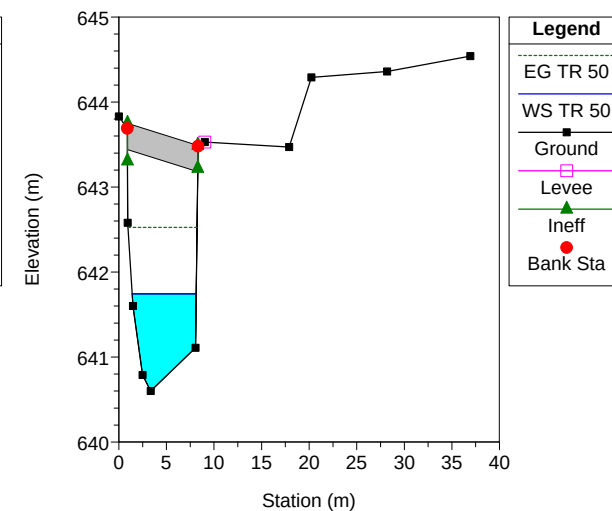
Torrente Agliasco
RS = 96.



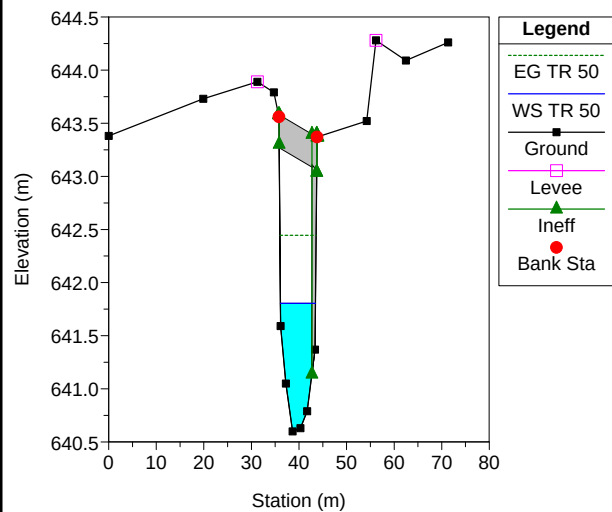
Torrente Agliasco
RS = 95.



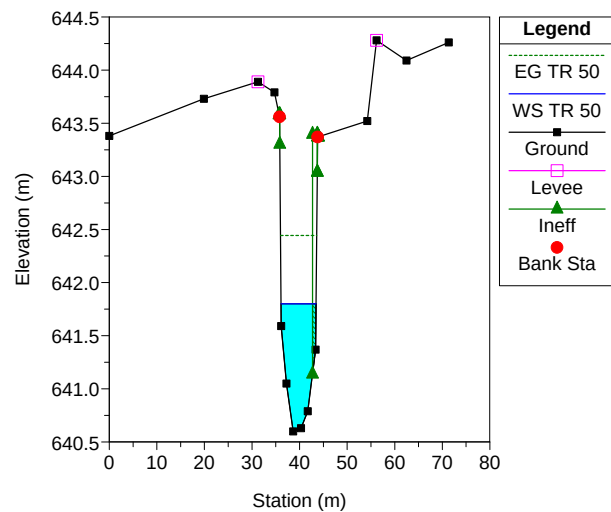
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



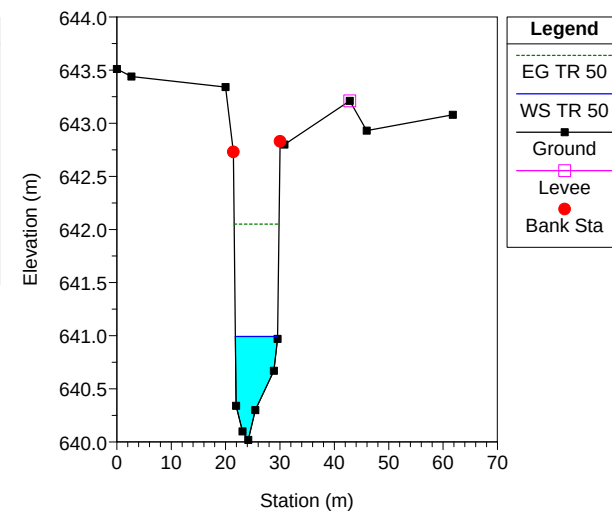
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



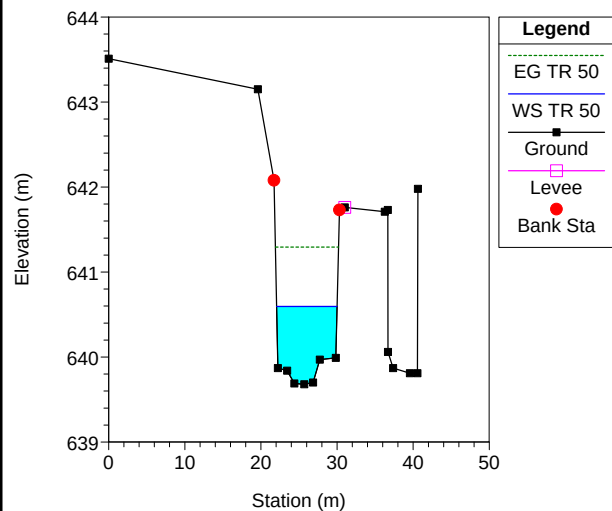
Torrente Agliasco
RS = 94.



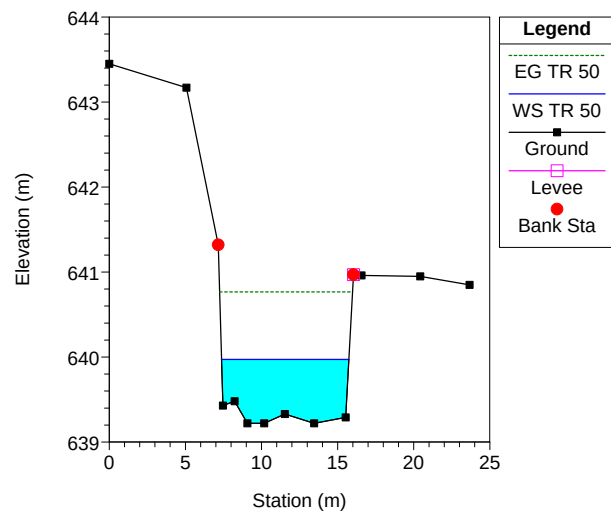
Torrente Agliasco
RS = 93.



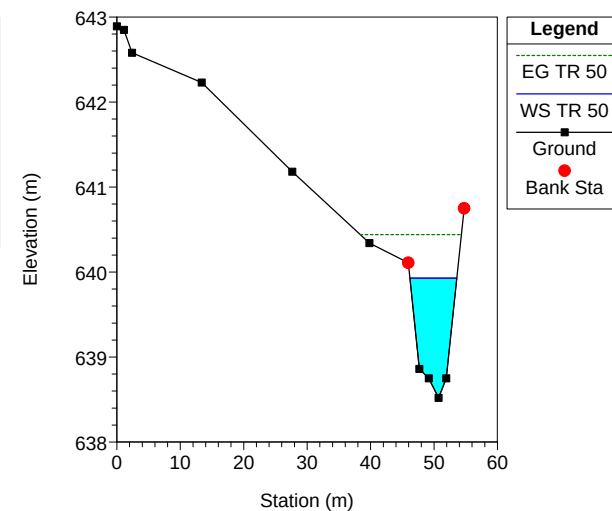
Torrente Agliasco
RS = 92.



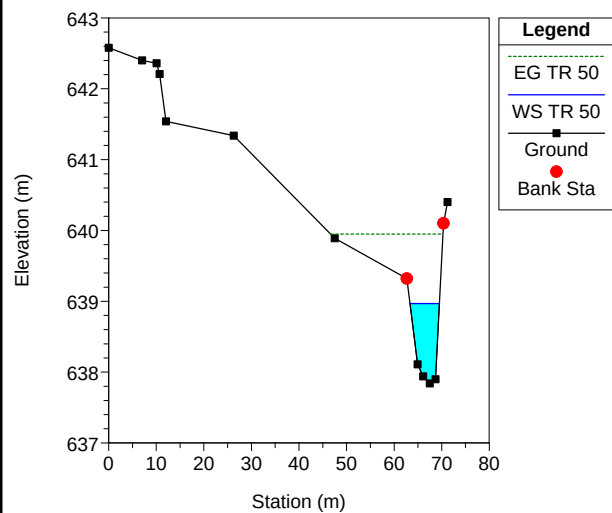
Torrente Agliasco
RS = 91.



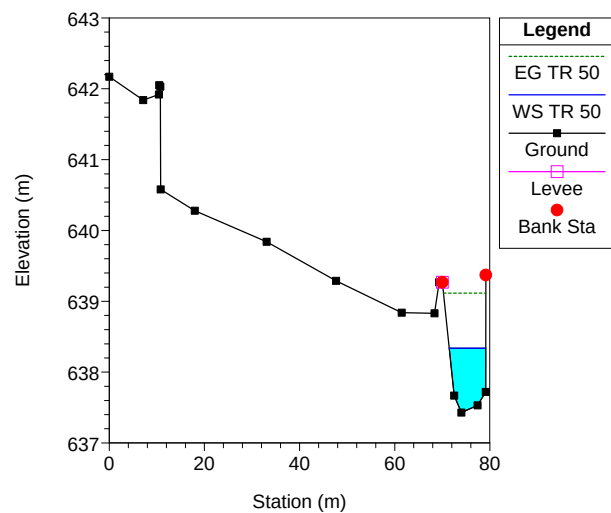
Torrente Agliasco
RS = 90.



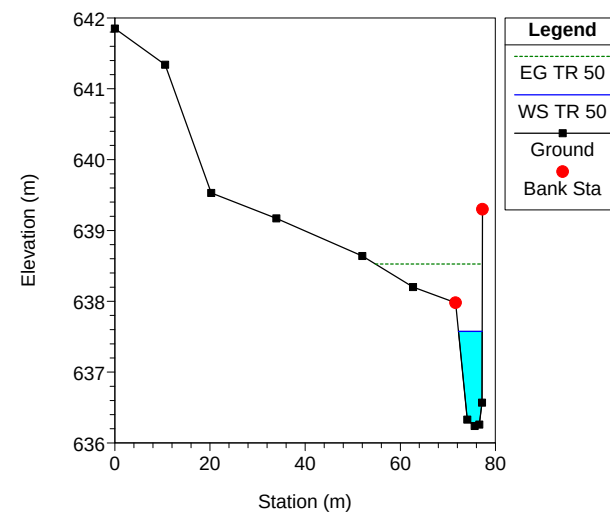
Torrente Agliasco
RS = 89.



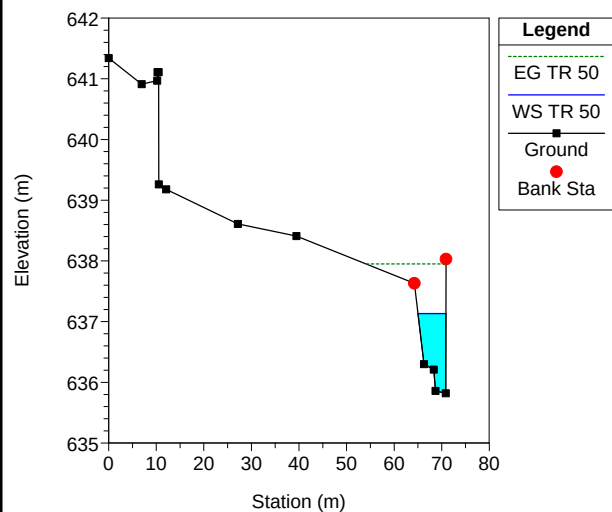
Torrente Agliasco
RS = 88.



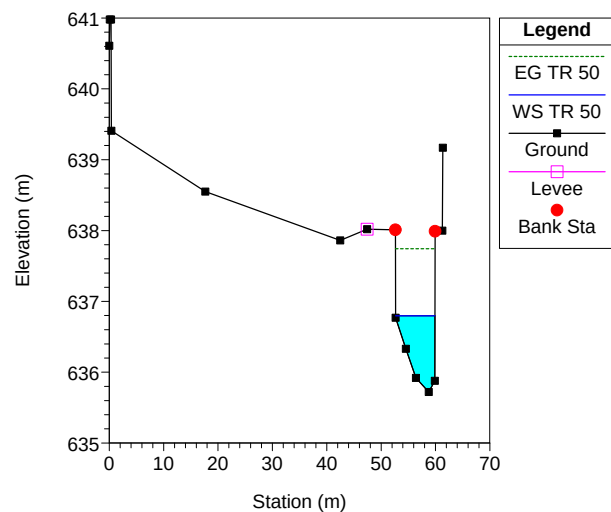
Torrente Agliasco
RS = 87.



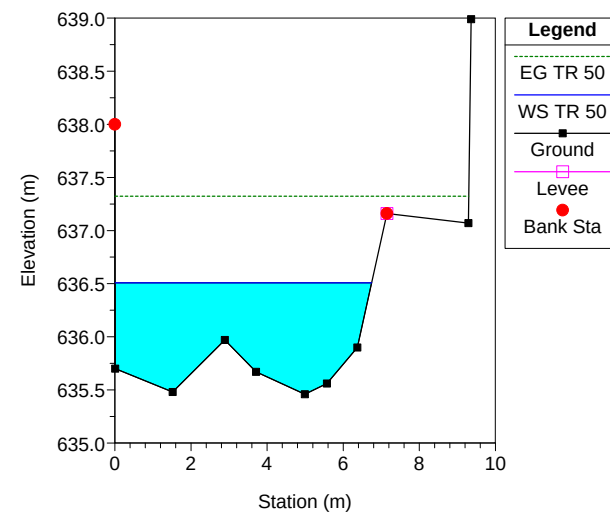
Torrente Agliasco
RS = 86.

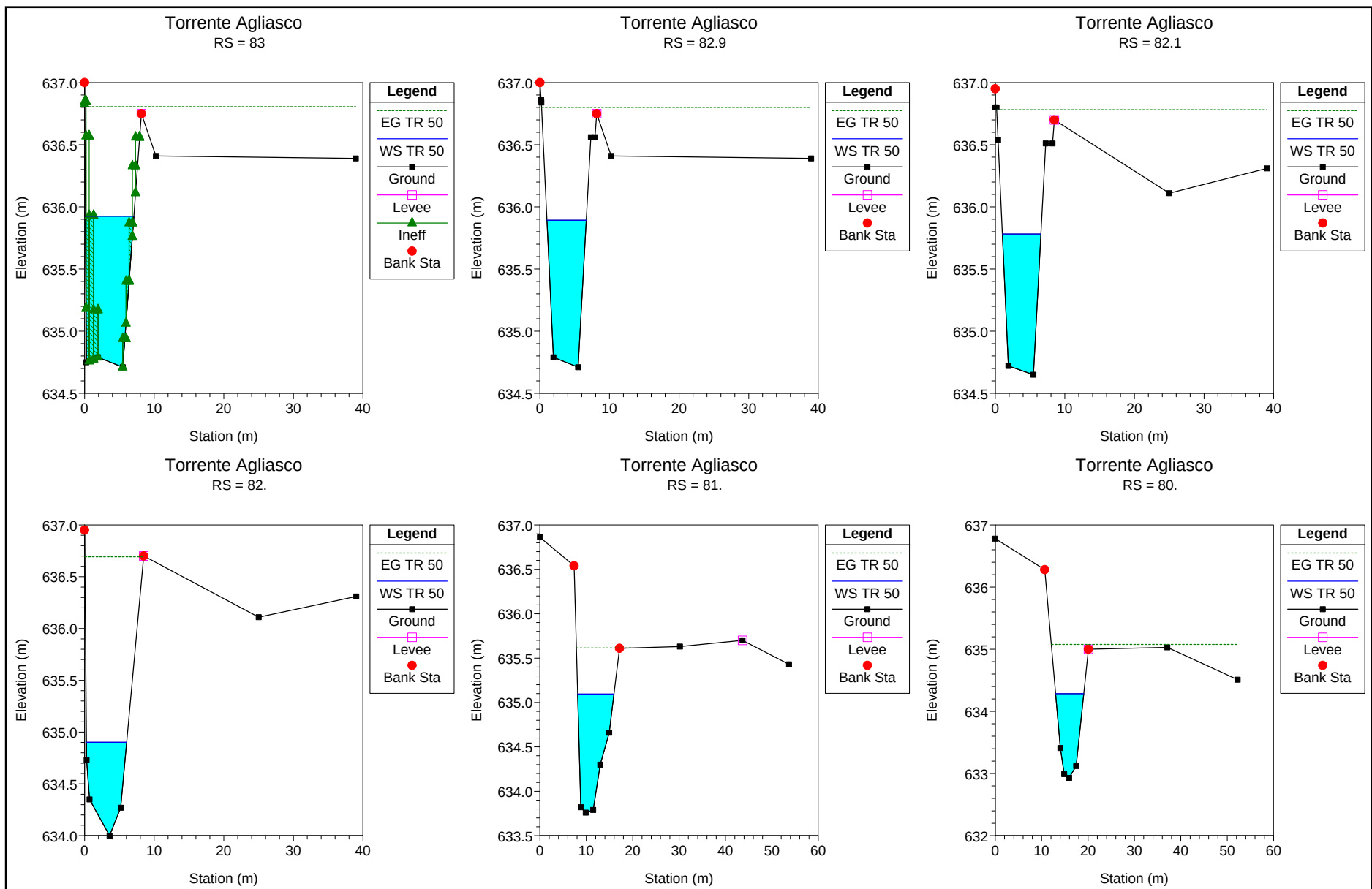


Torrente Agliasco
RS = 85.

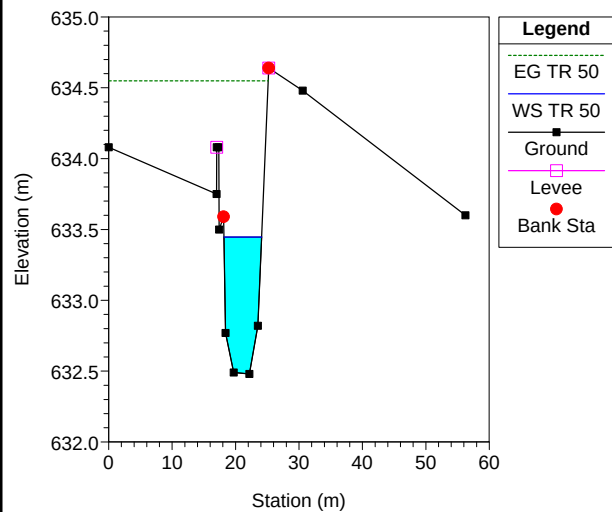


Torrente Agliasco
RS = 84.

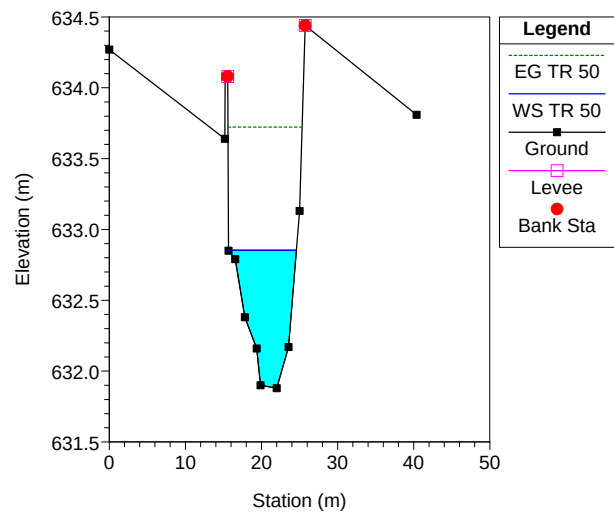




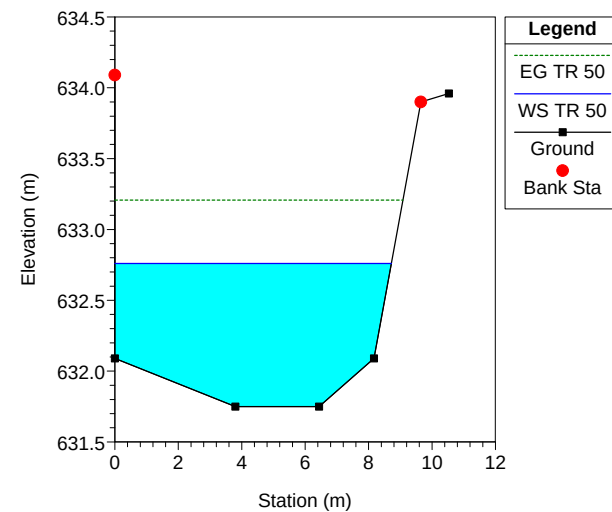
Torrente Agliasco
RS = 79.



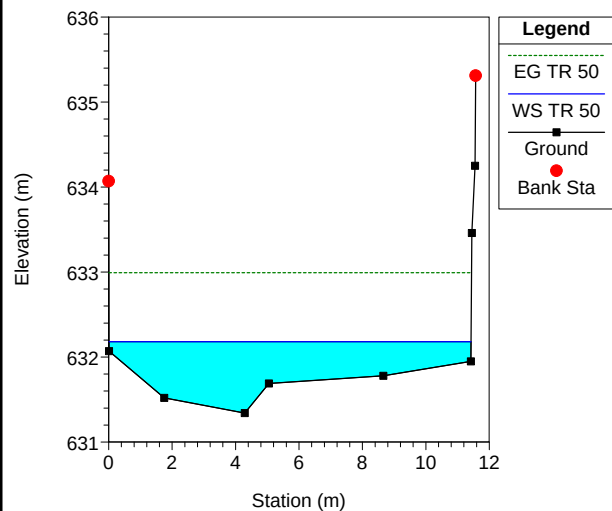
Torrente Agliasco
RS = 78.



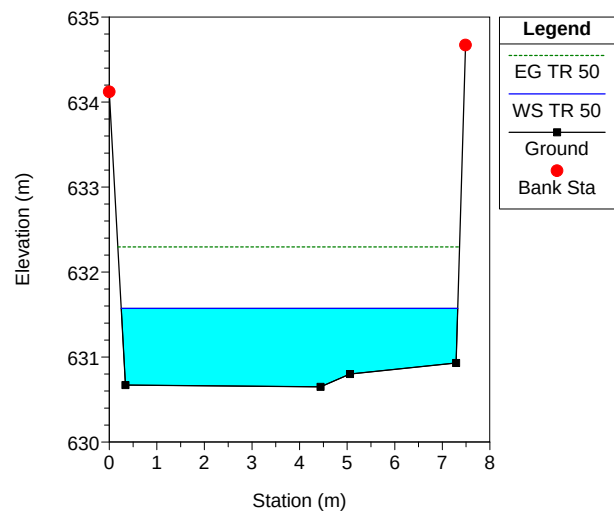
Torrente Agliasco
RS = 77.



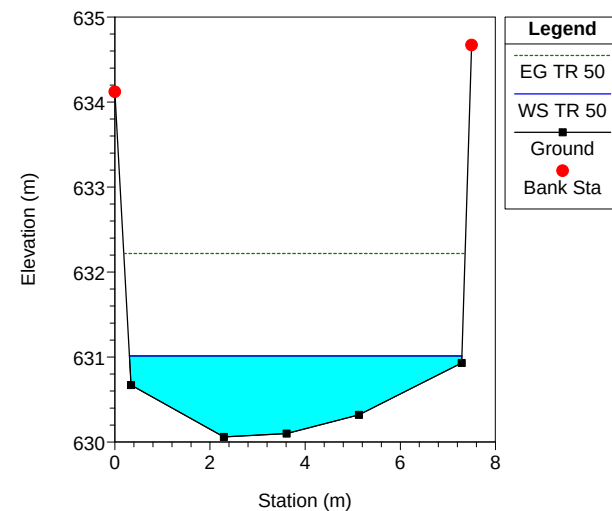
Torrente Agliasco
RS = 76.



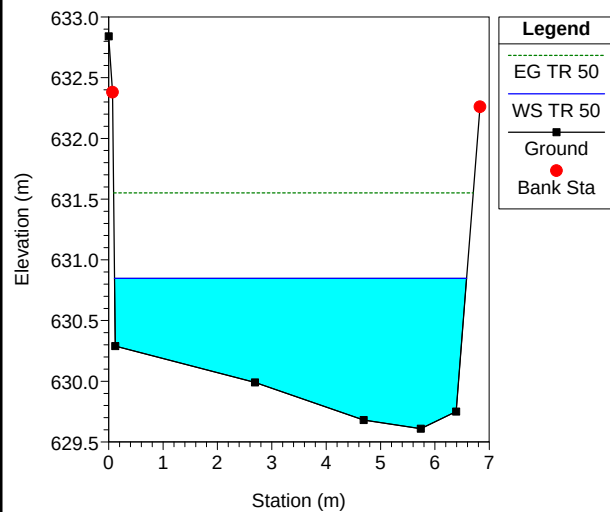
Torrente Agliasco
RS = 75.



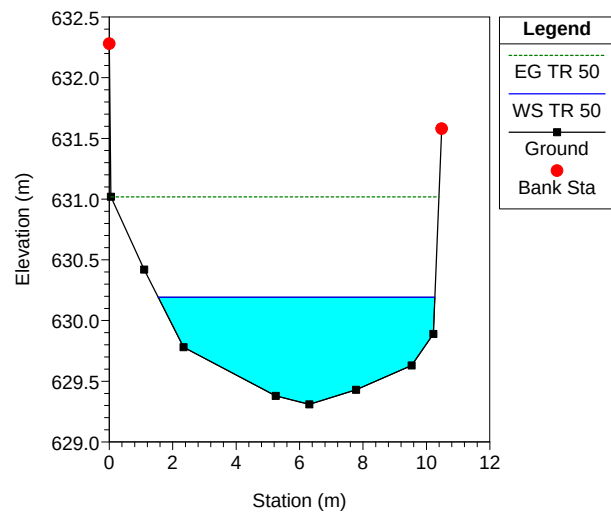
Torrente Agliasco
RS = 74.



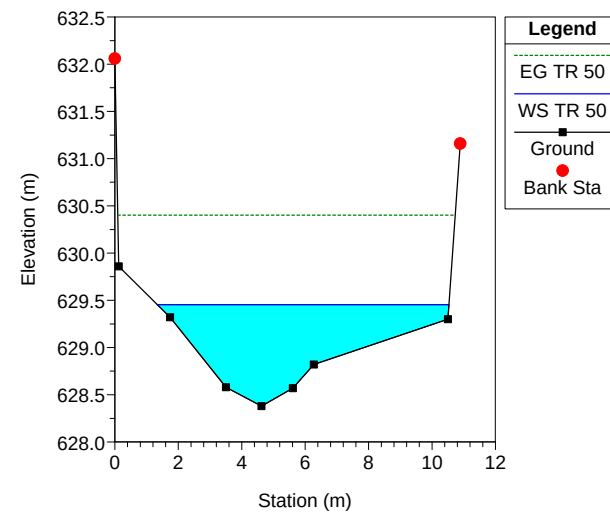
Torrente Agliasco
RS = 73.



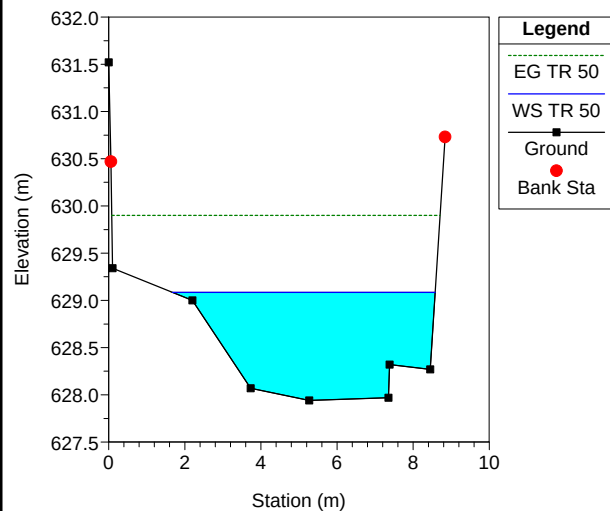
Torrente Agliasco
RS = 72.



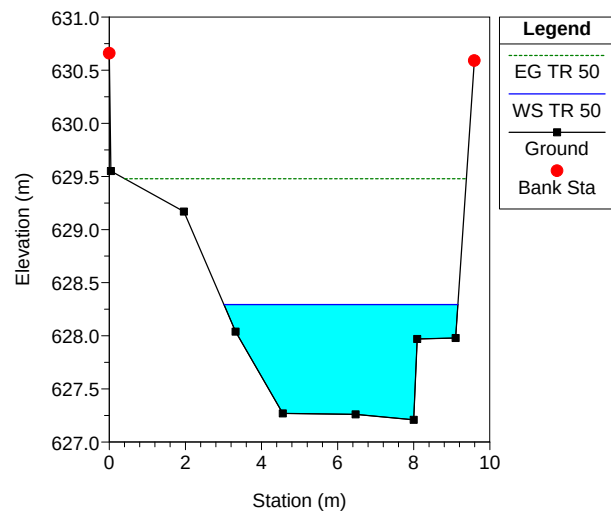
Torrente Agliasco
RS = 71.



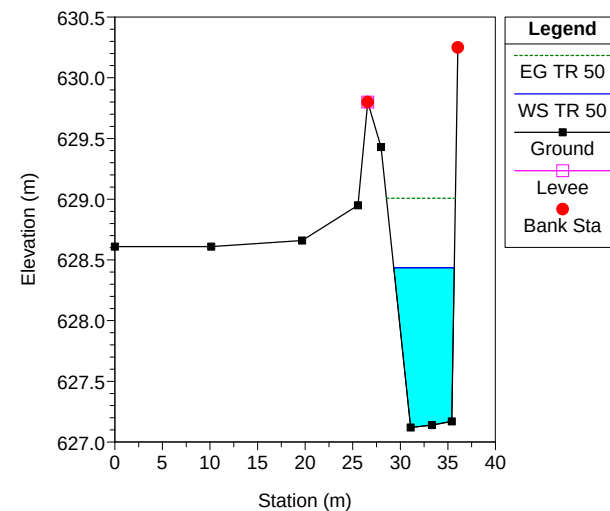
Torrente Agliasco
RS = 70



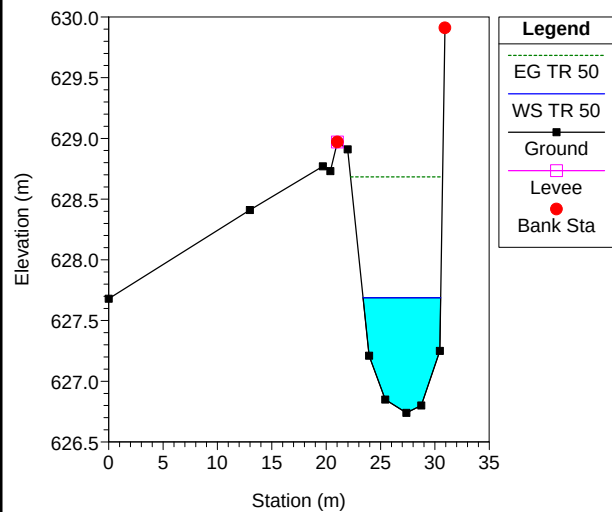
Torrente Agliasco
RS = 69



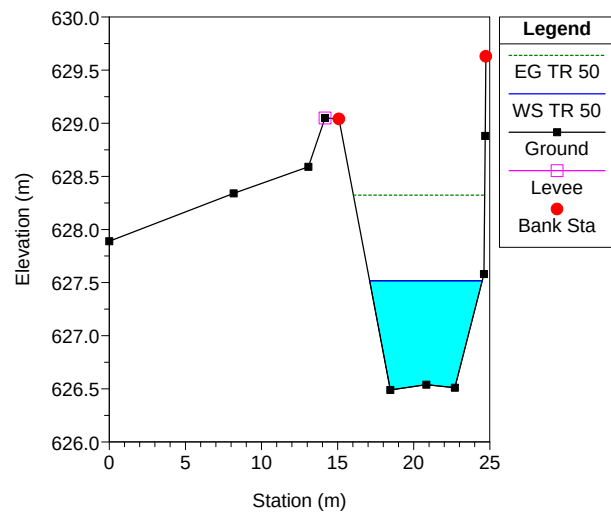
Torrente Agliasco
RS = 68



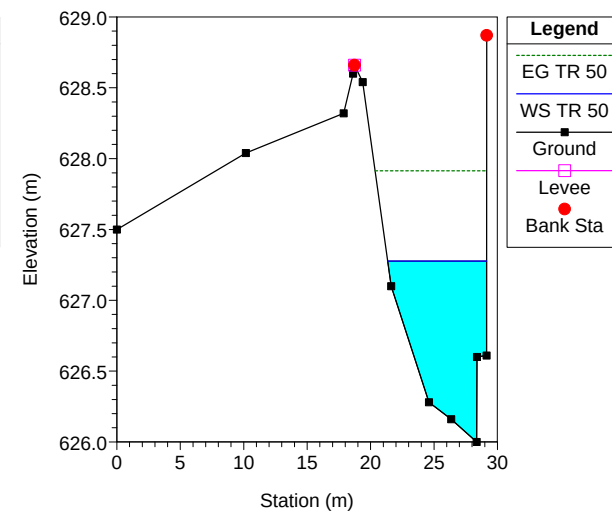
Torrente Agliasco
RS = 67



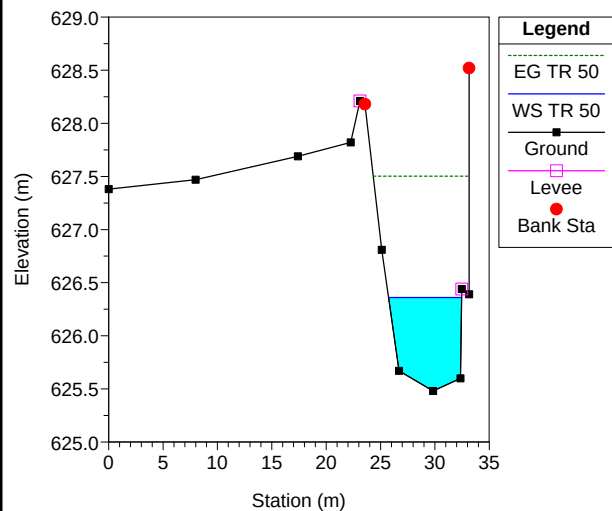
Torrente Agliasco
RS = 66



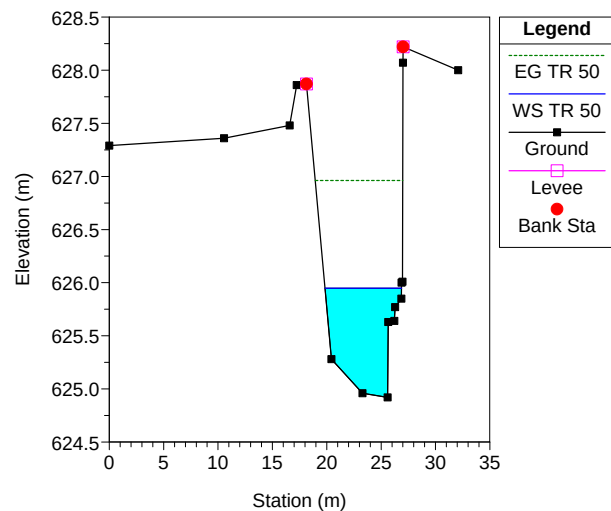
Torrente Agliasco
RS = 65



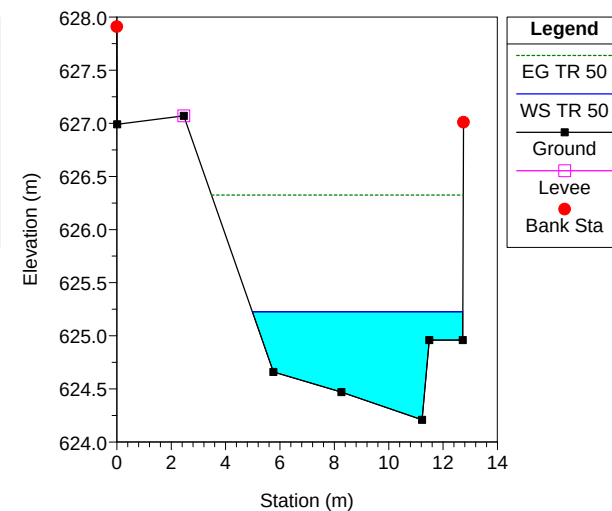
Torrente Agliasco
RS = 64



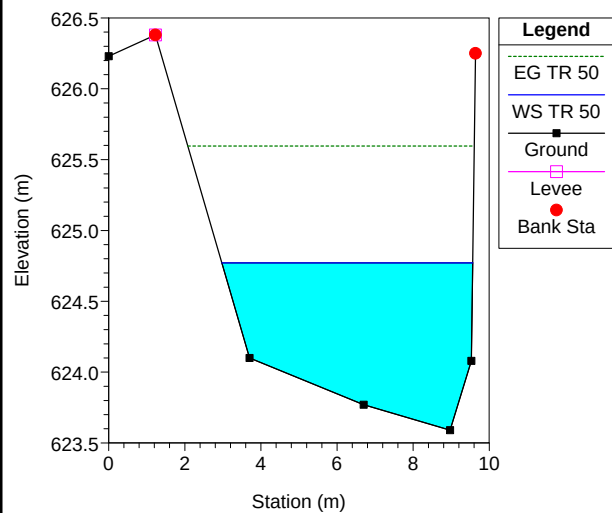
Torrente Agliasco
RS = 63



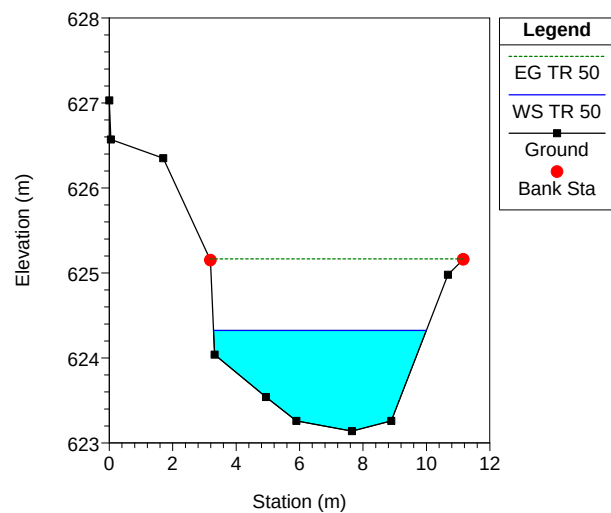
Torrente Agliasco
RS = 62



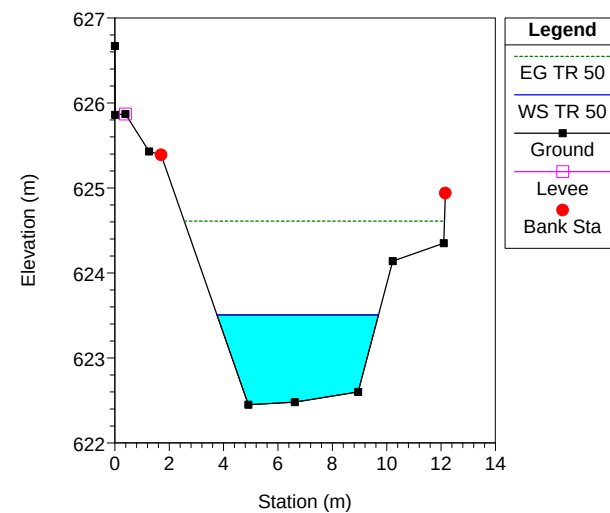
Torrente Agliasco
RS = 61



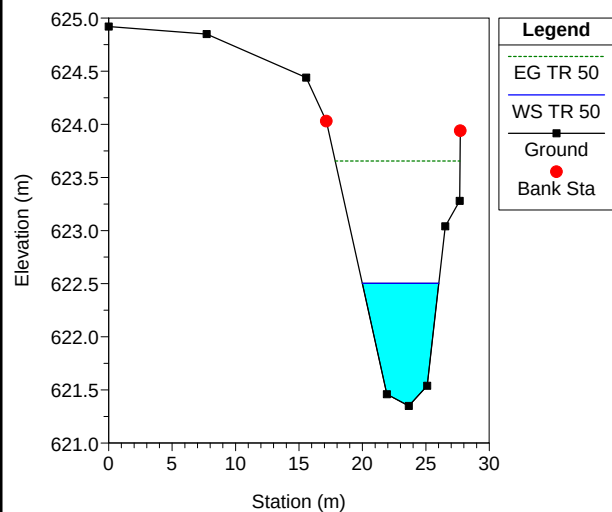
Torrente Agliasco
RS = 60



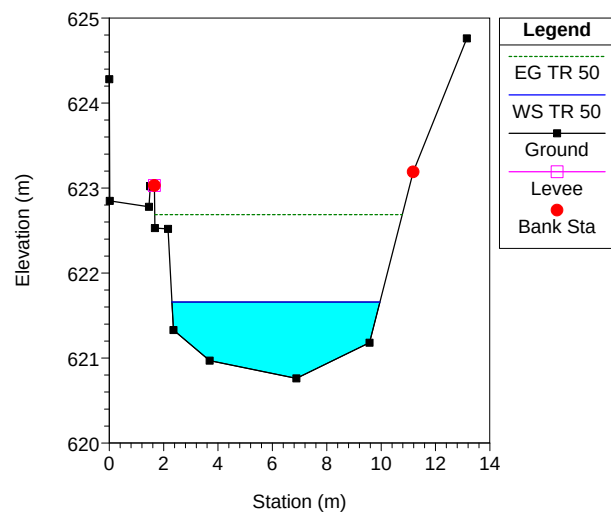
Torrente Agliasco
RS = 59



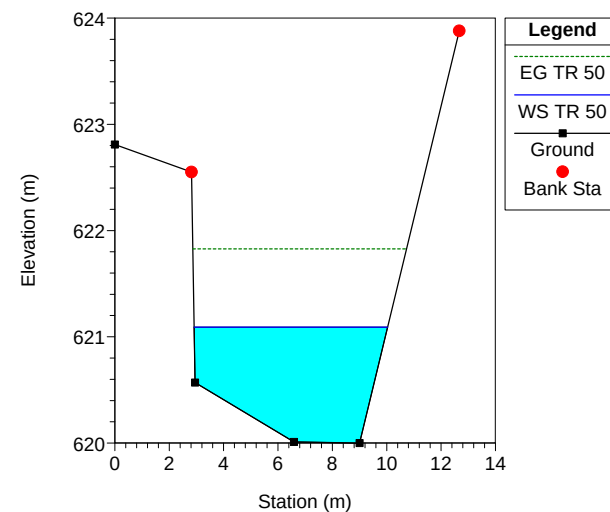
Torrente Agliasco
RS = 58

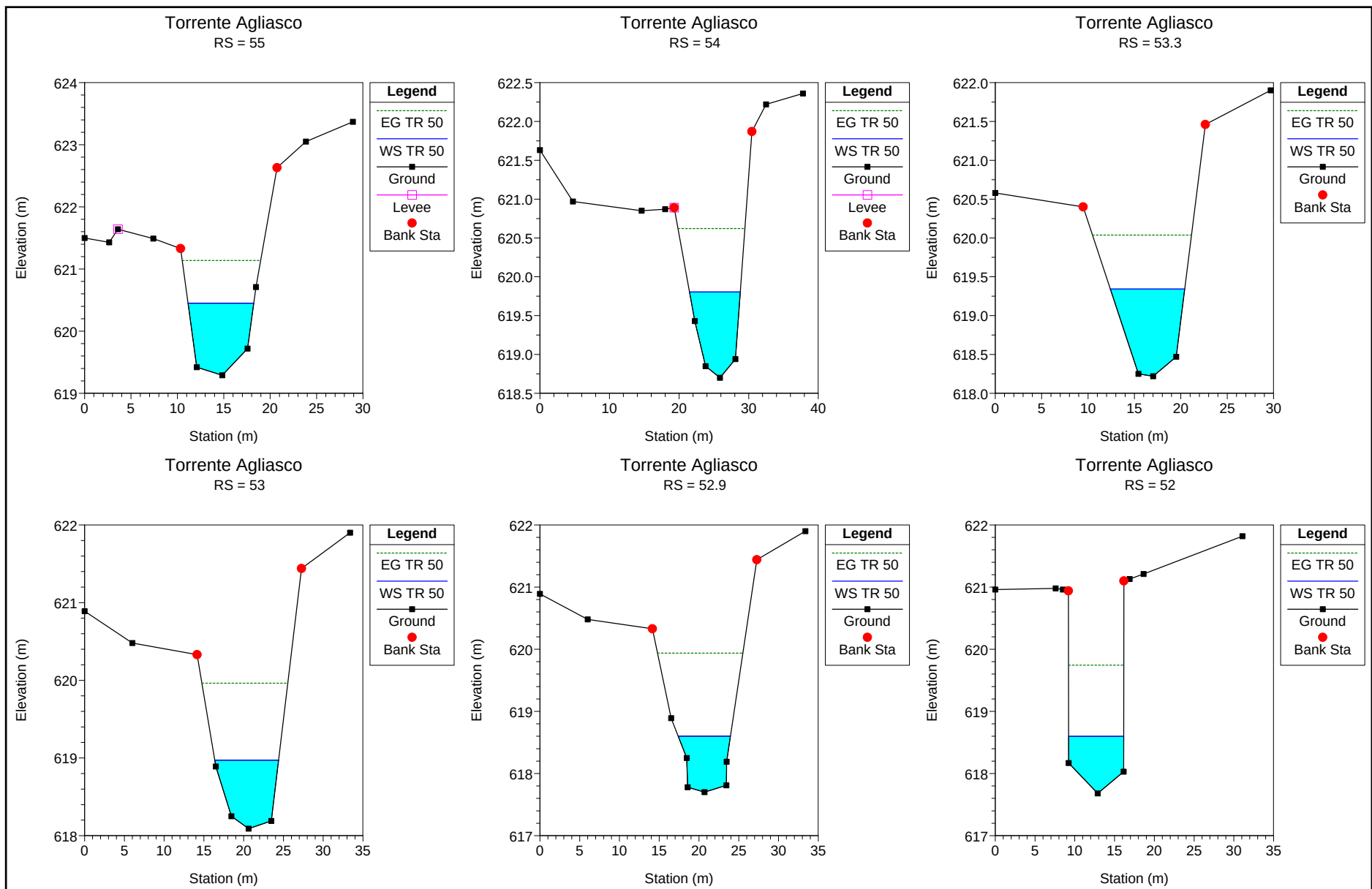


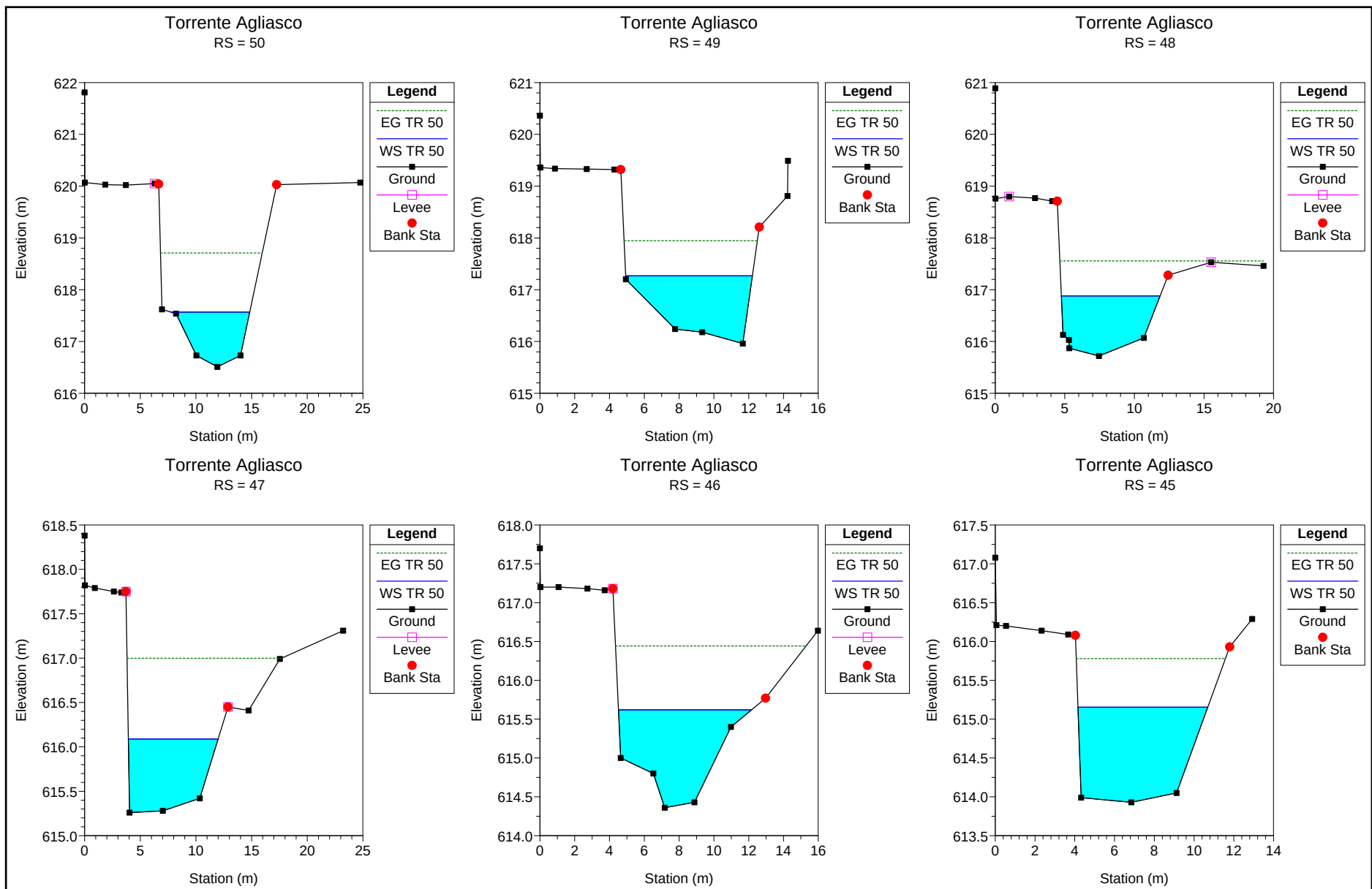
Torrente Agliasco
RS = 57



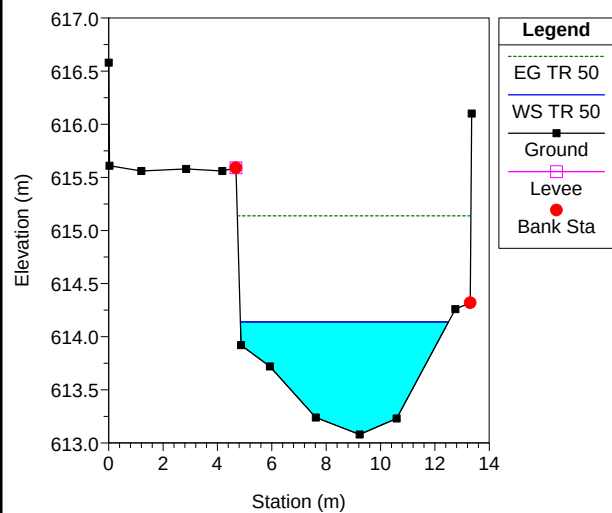
Torrente Agliasco
RS = 56



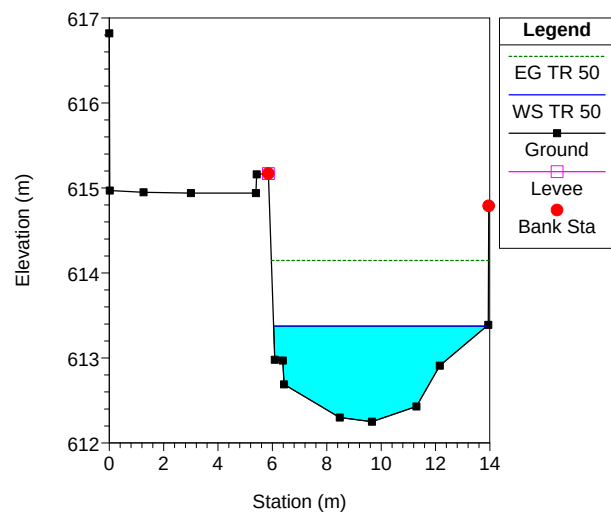




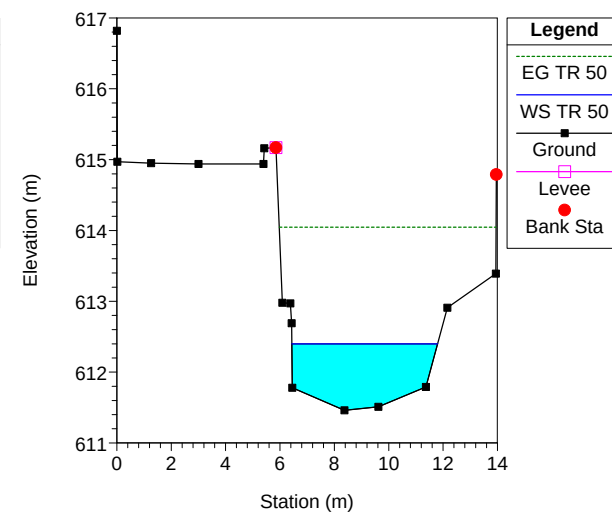
Torrente Agliasco
RS = 44



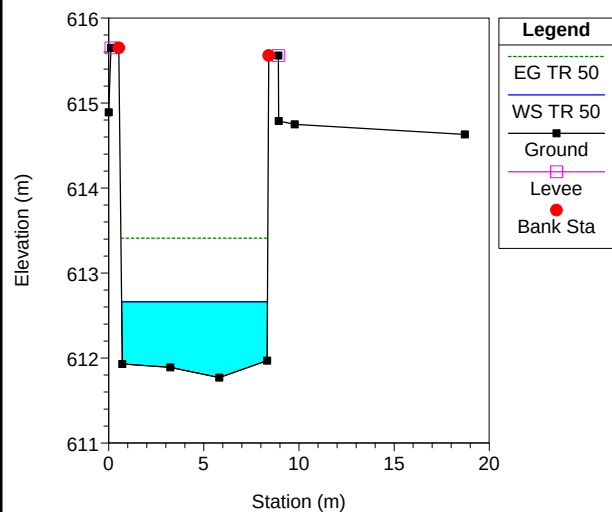
Torrente Agliasco
RS = 43



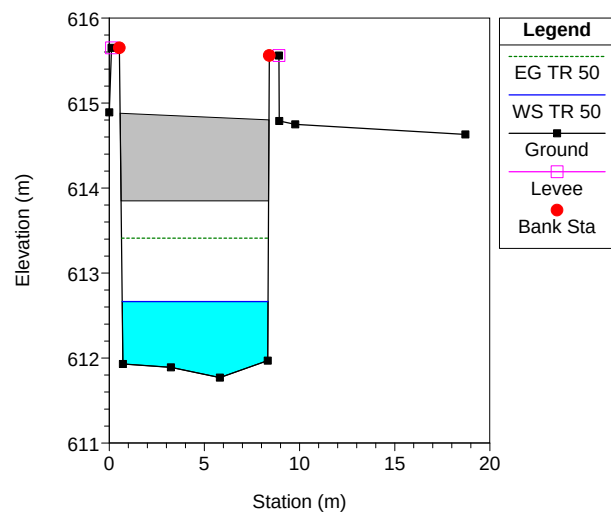
Torrente Agliasco
RS = 42.9



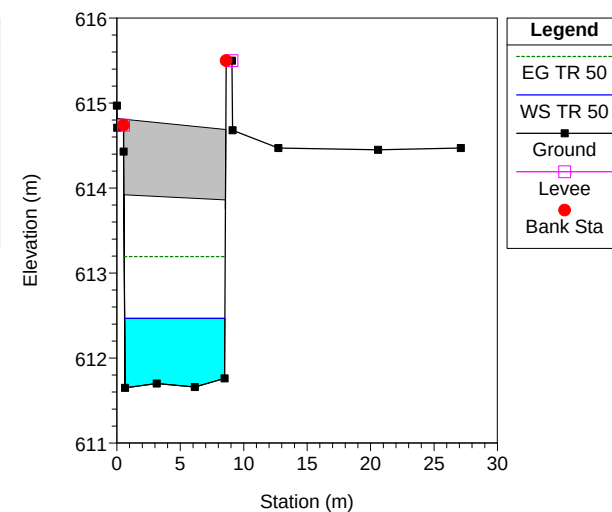
Torrente Agliasco
RS = 42

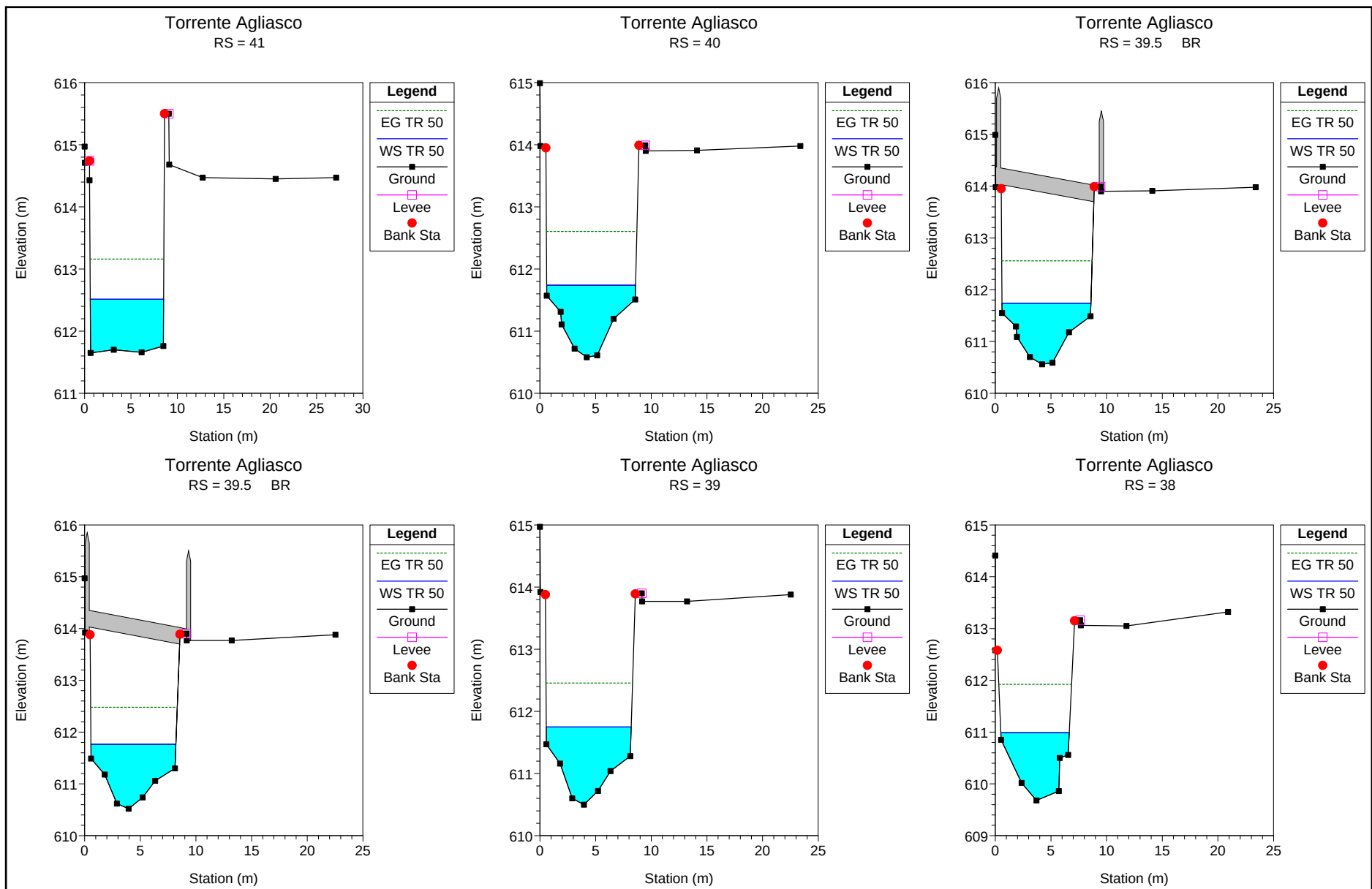


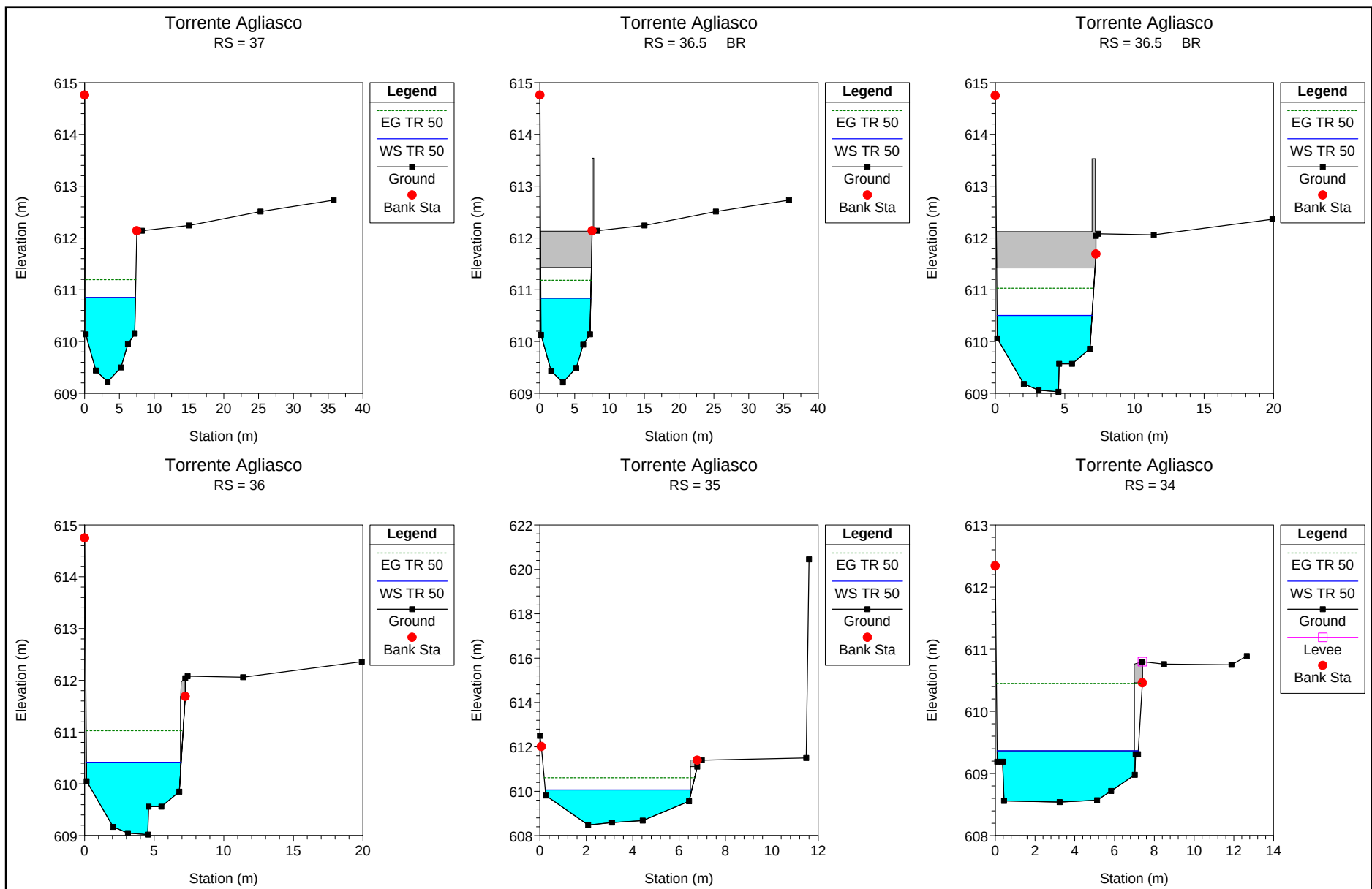
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



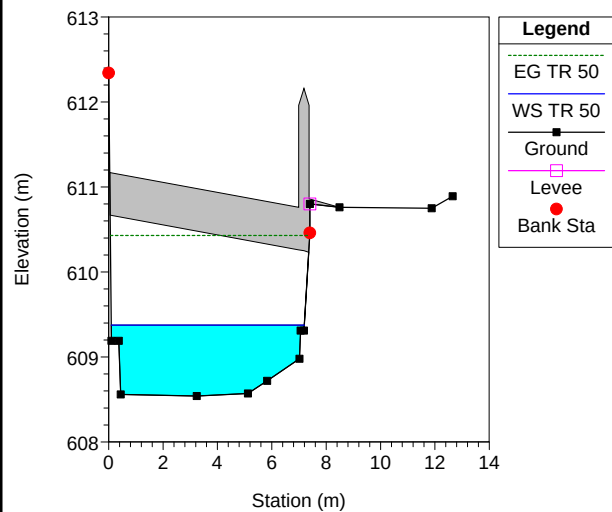
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



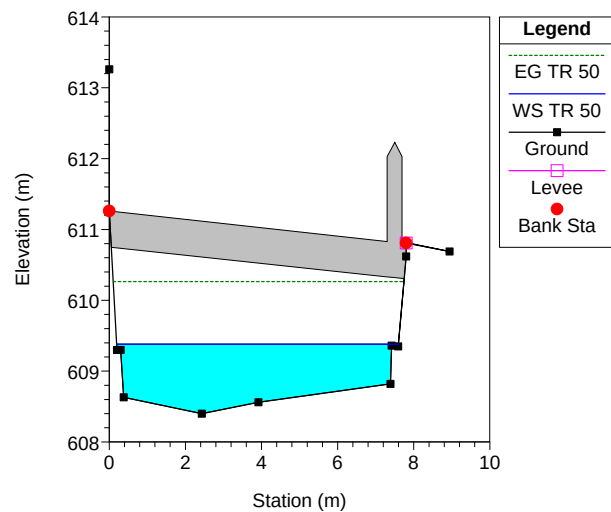




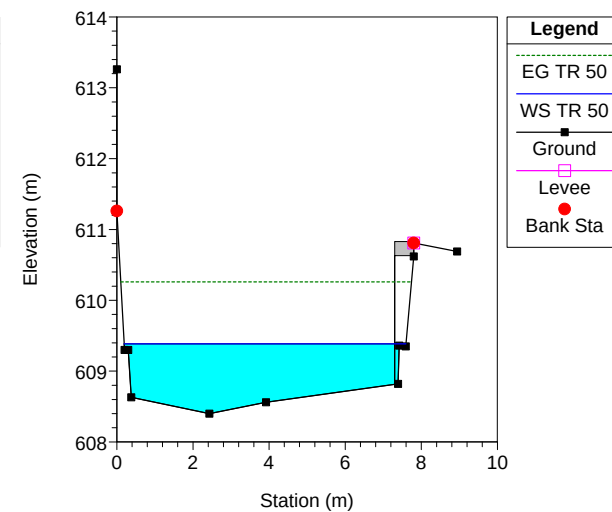
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



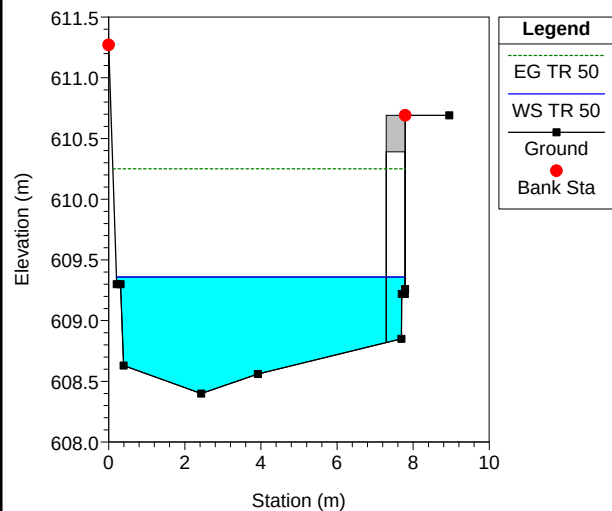
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



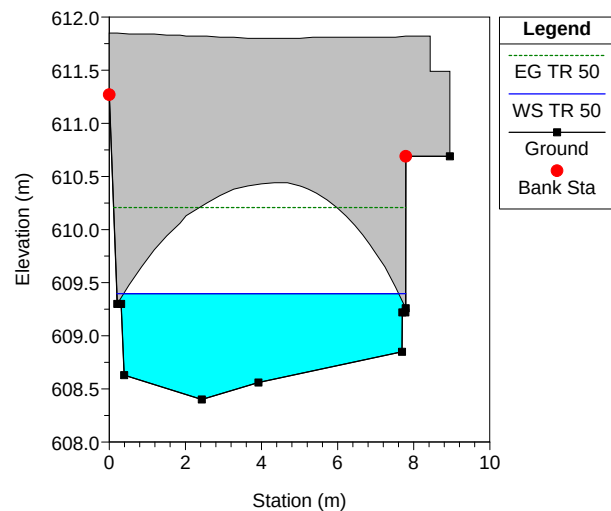
Torrente Agliasco
RS = 33



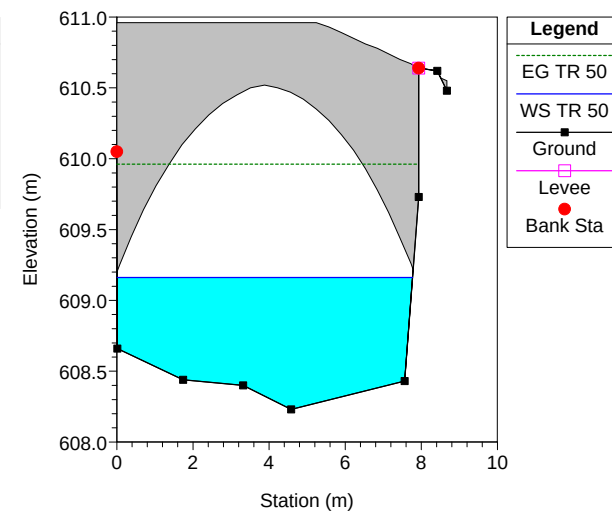
Torrente Agliasco
RS = 32



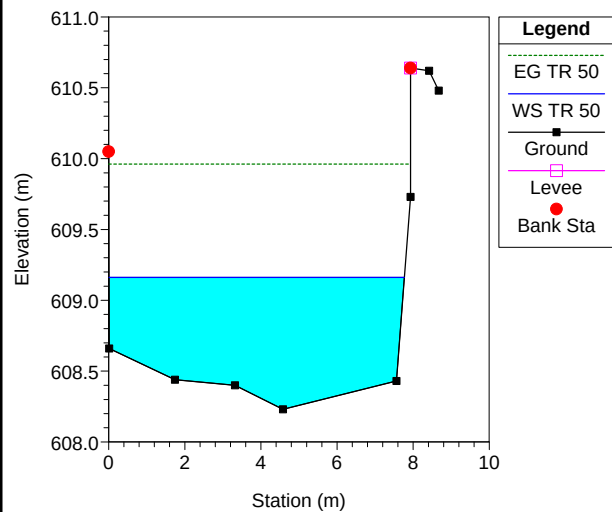
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



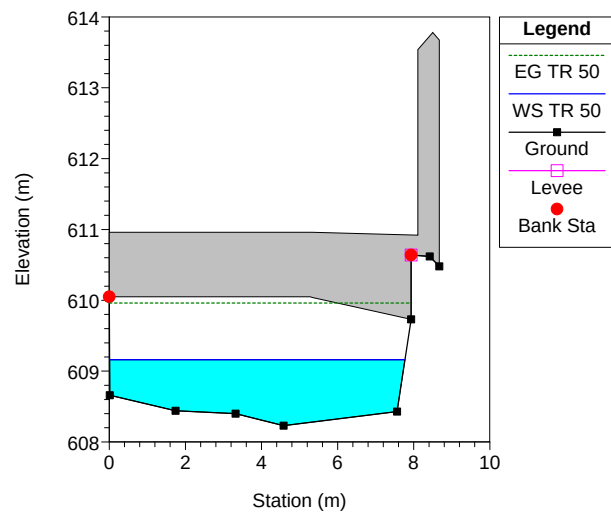
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



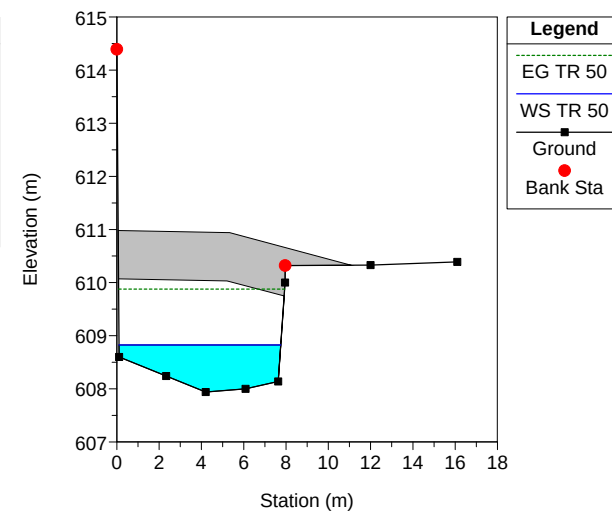
Torrente Agliasco
RS = 31



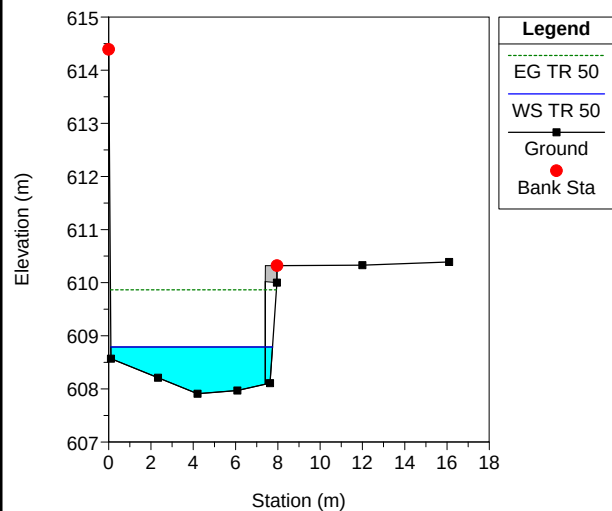
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



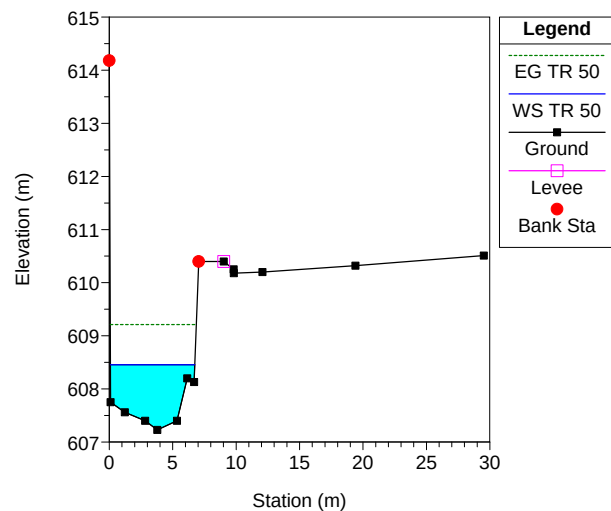
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



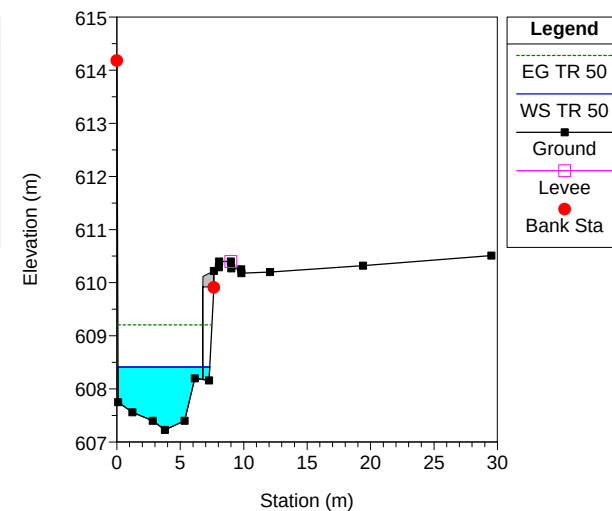
Torrente Agliasco
RS = 30



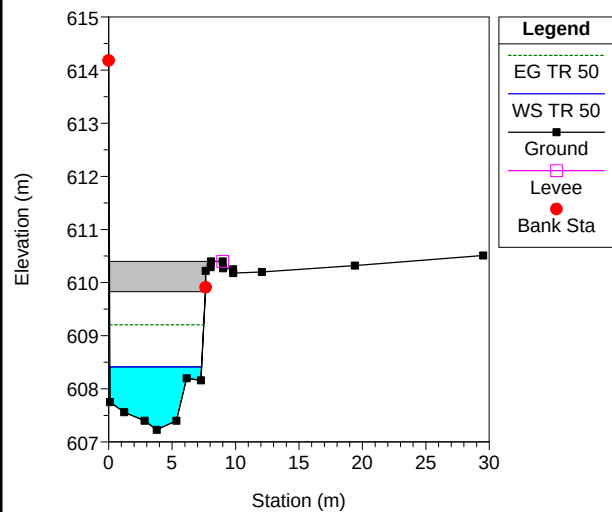
Torrente Agliasco
RS = 29.1



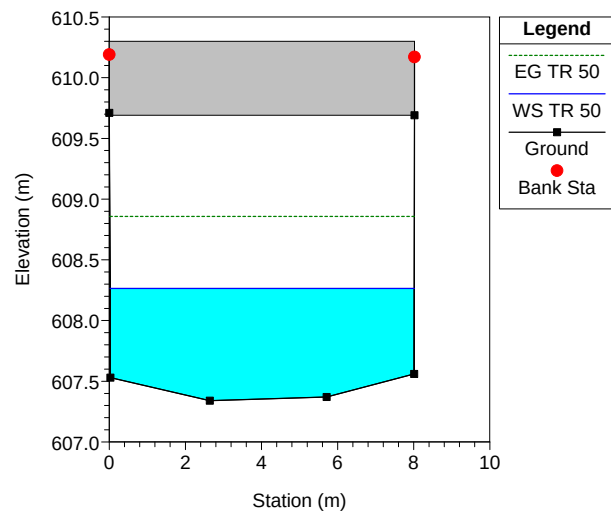
Torrente Agliasco
RS = 29



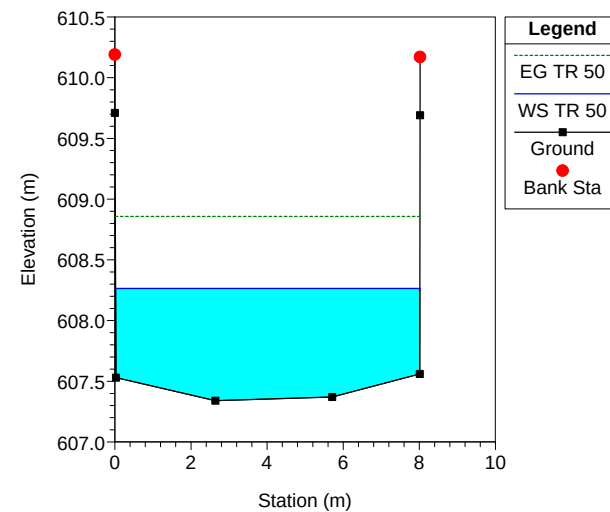
Torrente Agliasco
RS = 28.5 BR



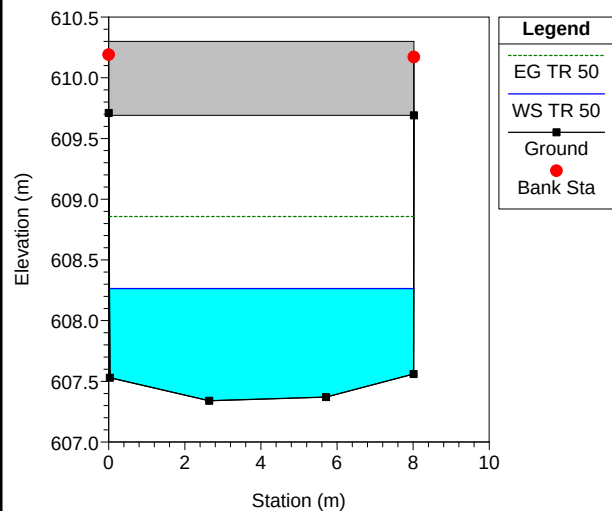
Torrente Agliasco
RS = 28.5 BR



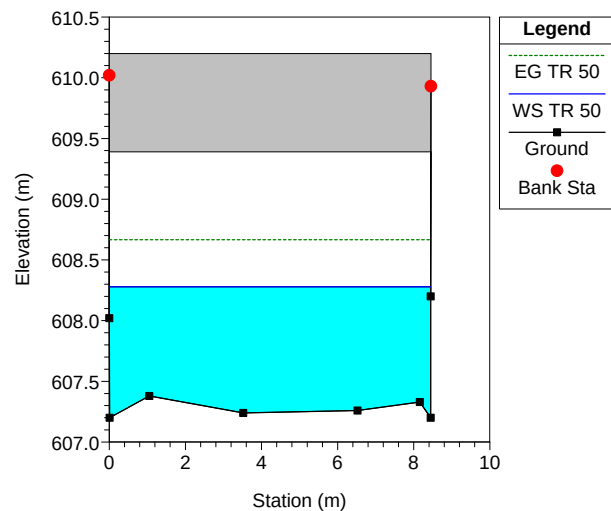
Torrente Agliasco
RS = 28



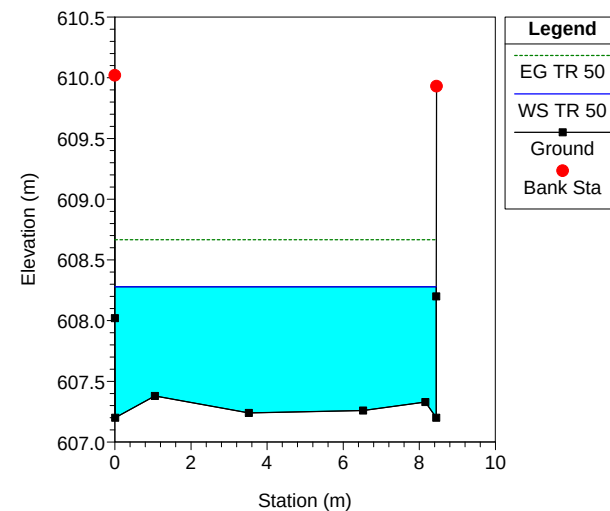
Torrente Agliasco
RS = 27.5 BR



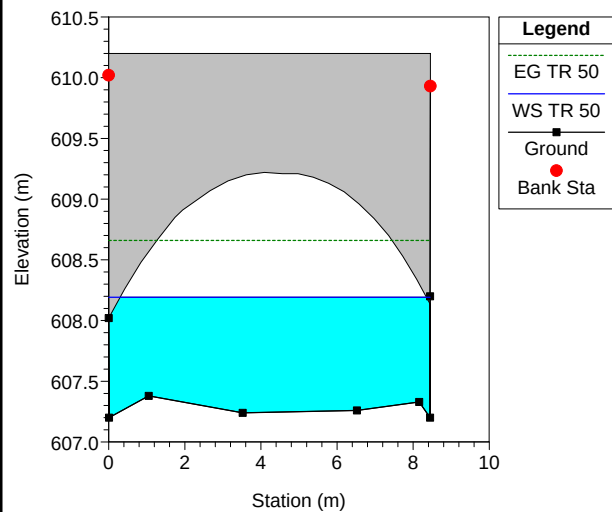
Torrente Agliasco
RS = 27.5 BR



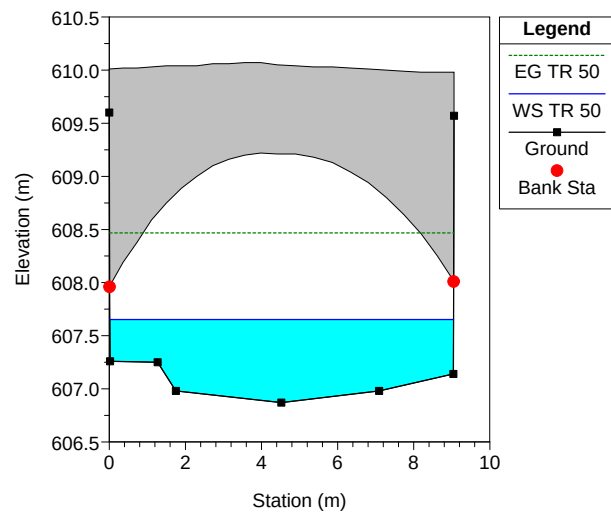
Torrente Agliasco
RS = 27



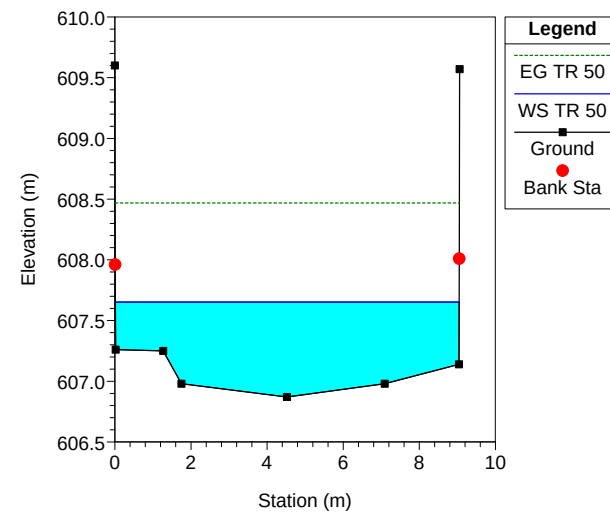
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



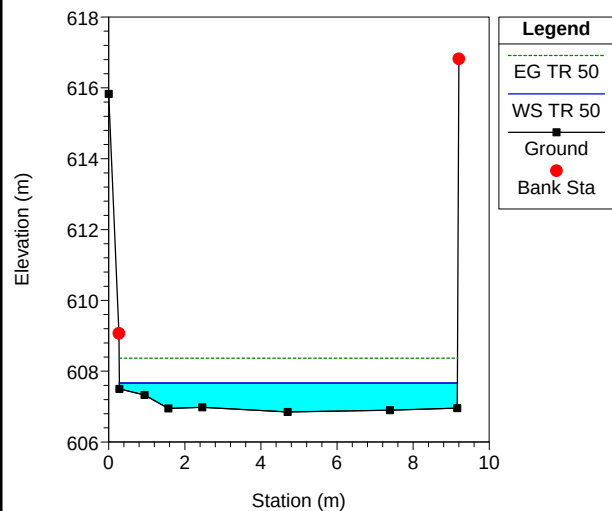
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



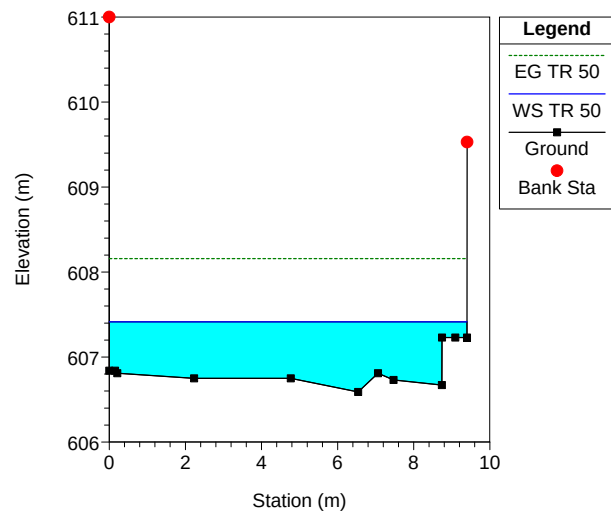
Torrente Agliasco
RS = 26



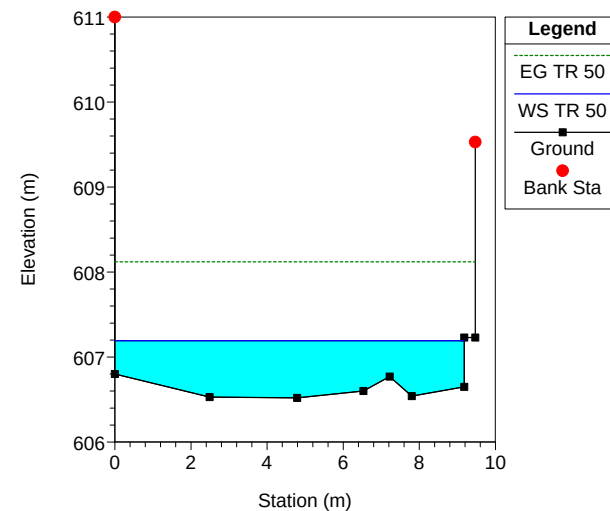
Torrente Agliasco
RS = 25

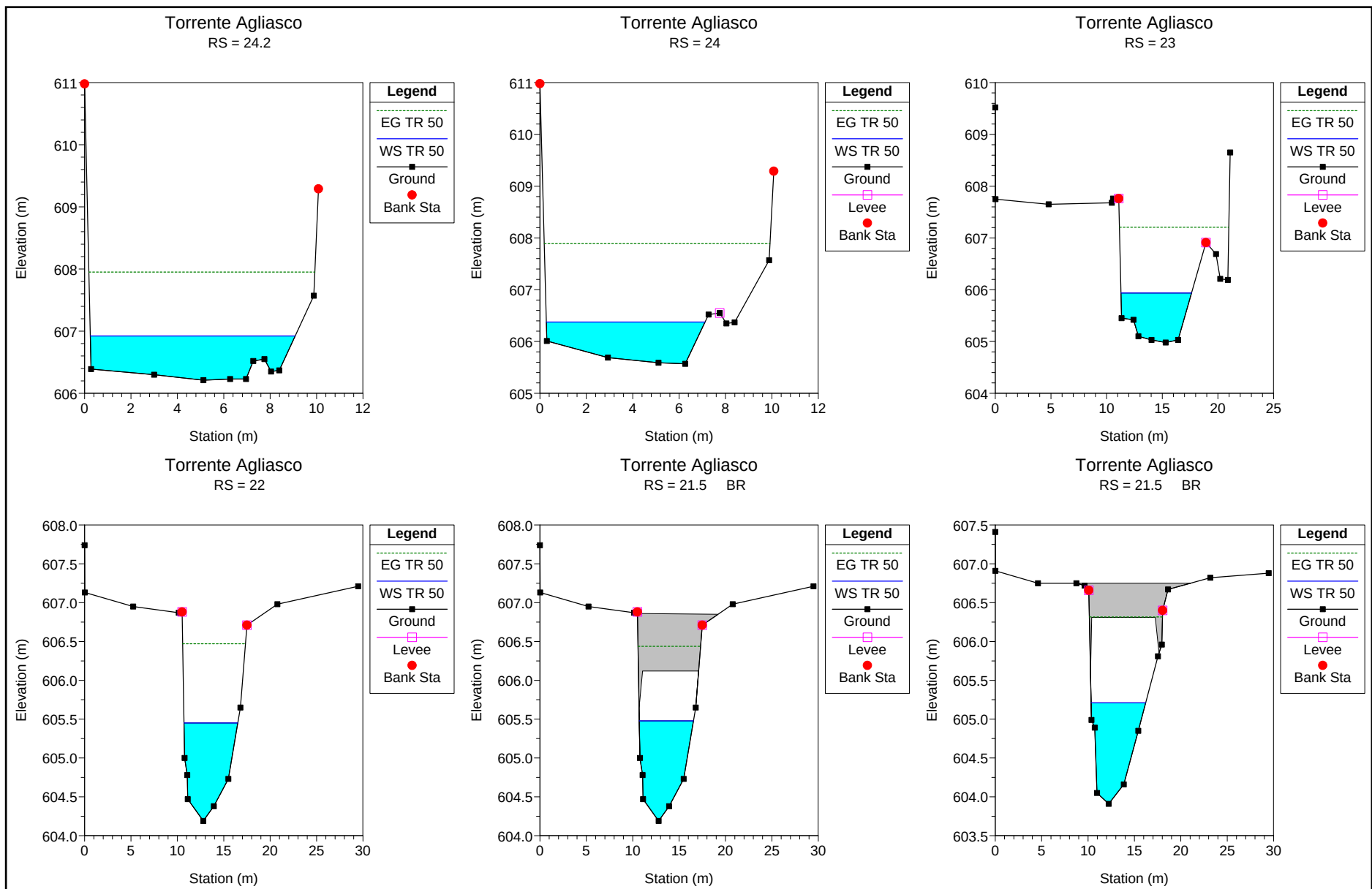


Torrente Agliasco
RS = 24.4

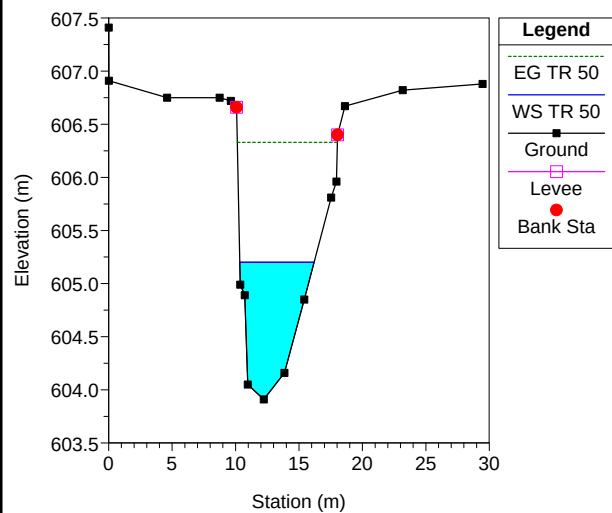


Torrente Agliasco
RS = 24.3

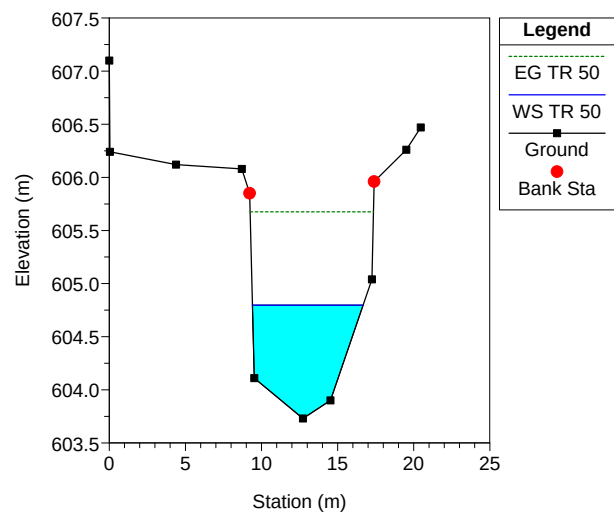




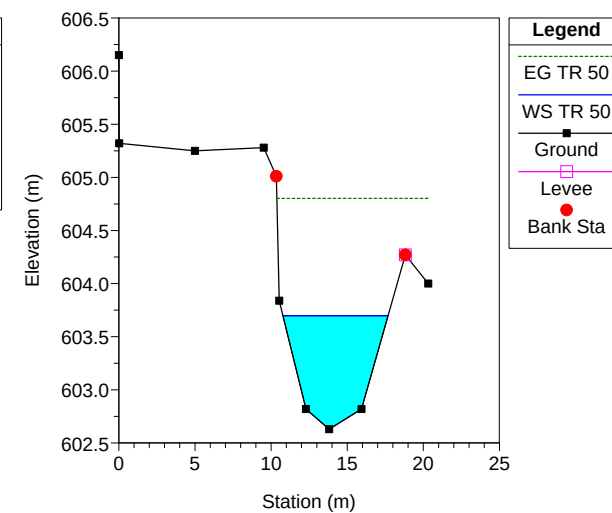
Torrente Agliasco
RS = 21



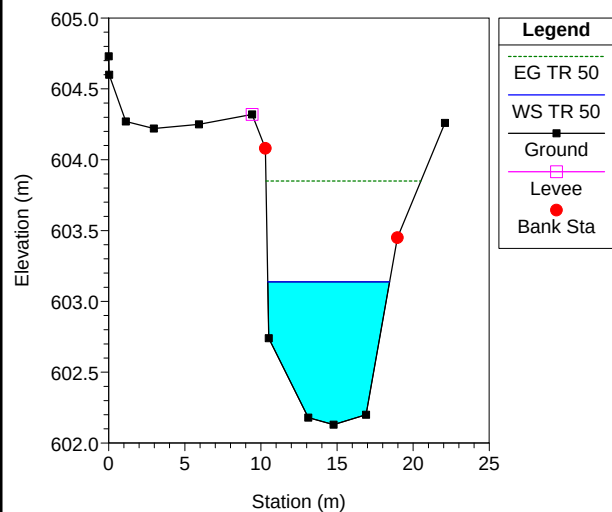
Torrente Agliasco
RS = 20



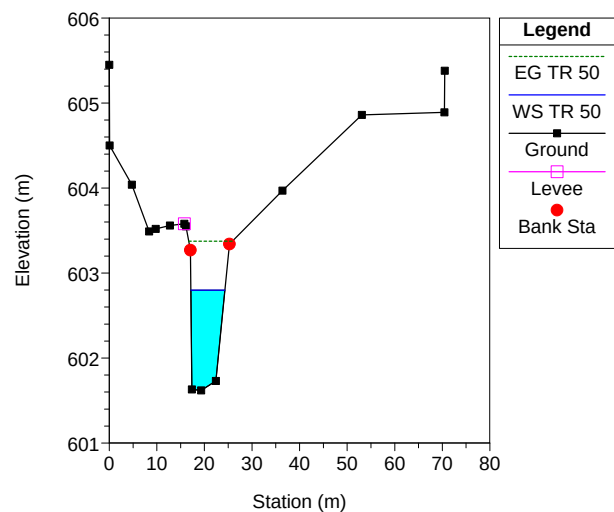
Torrente Agliasco
RS = 19



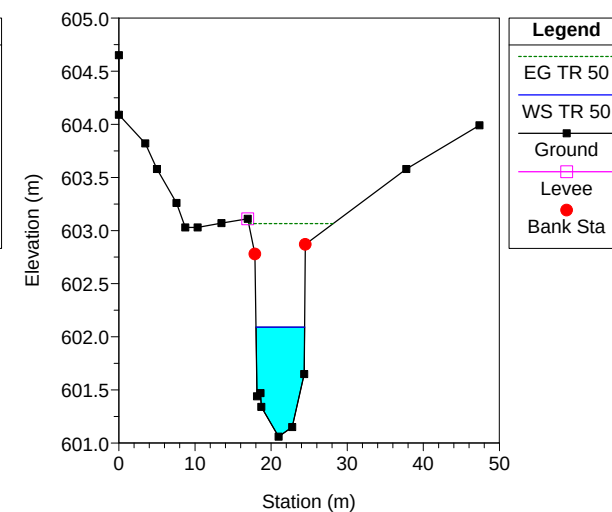
Torrente Agliasco
RS = 18



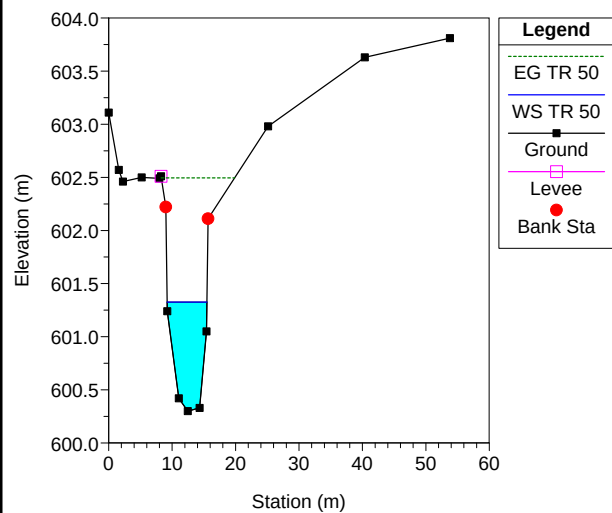
Torrente Agliasco
RS = 17



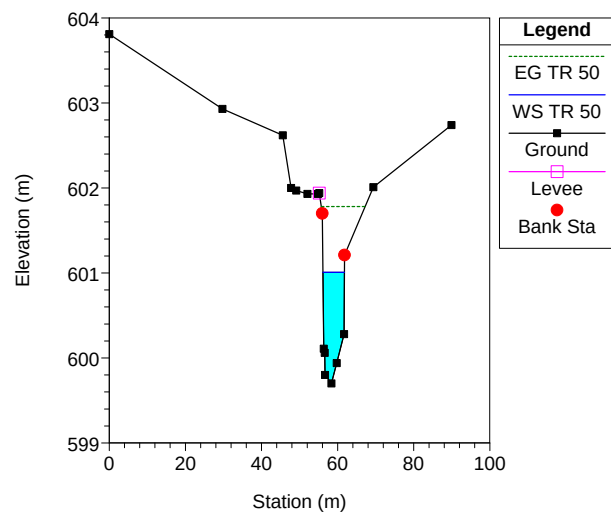
Torrente Agliasco
RS = 16



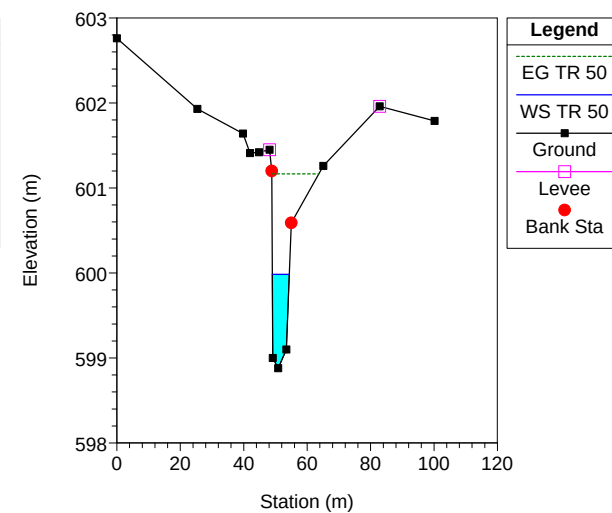
Torrente Agliasco
RS = 15



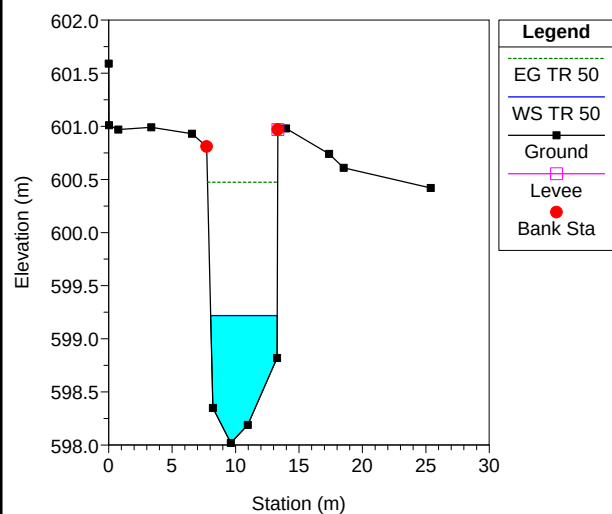
Torrente Agliasco
RS = 14



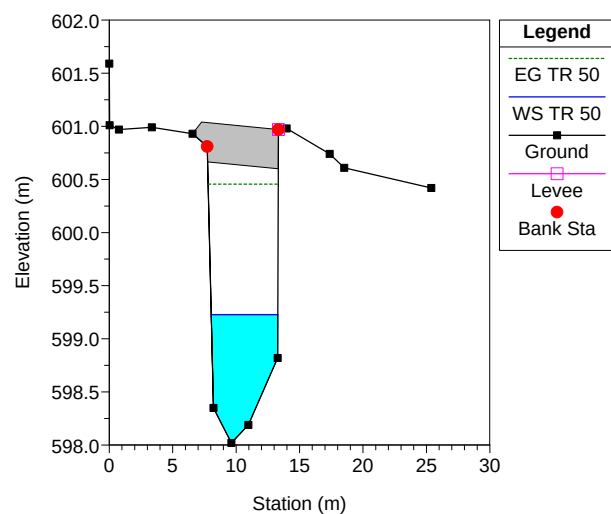
Torrente Agliasco
RS = 13



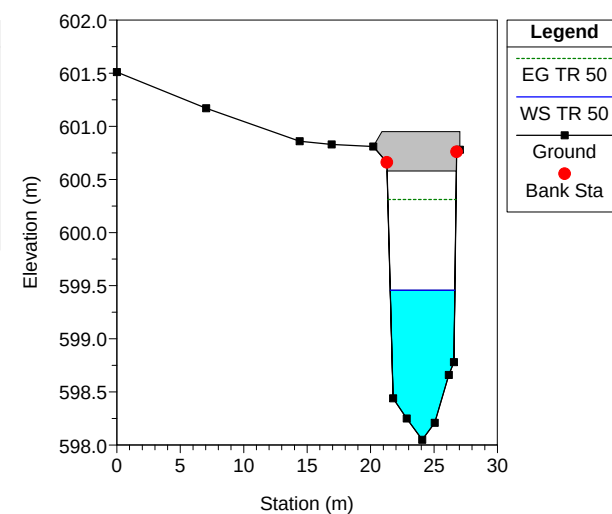
Torrente Agliasco
RS = 12



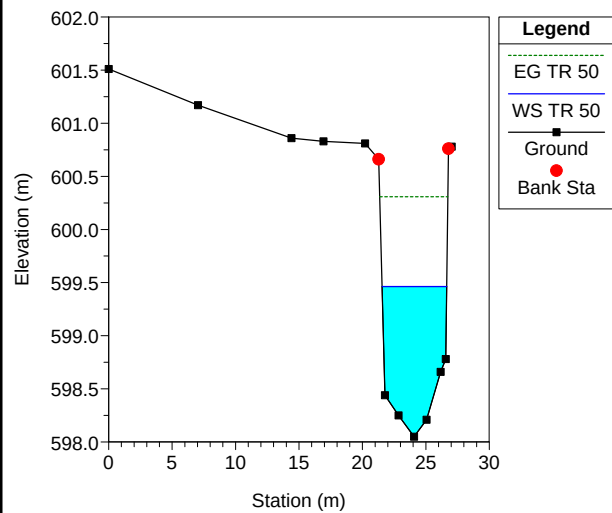
Torrente Agliasco
RS = 11.5 BR



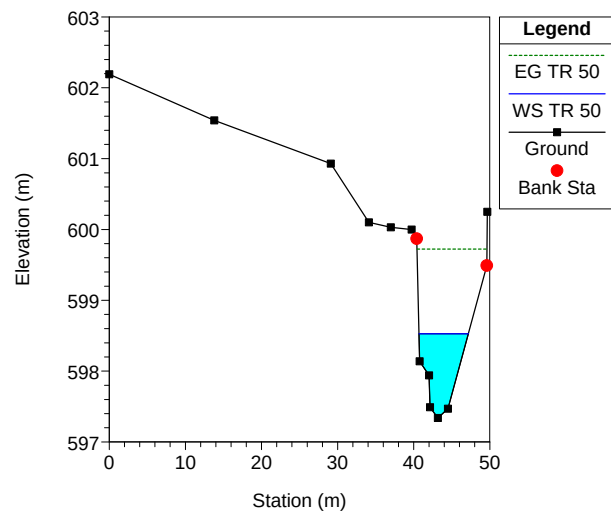
Torrente Agliasco
RS = 11.5 BR



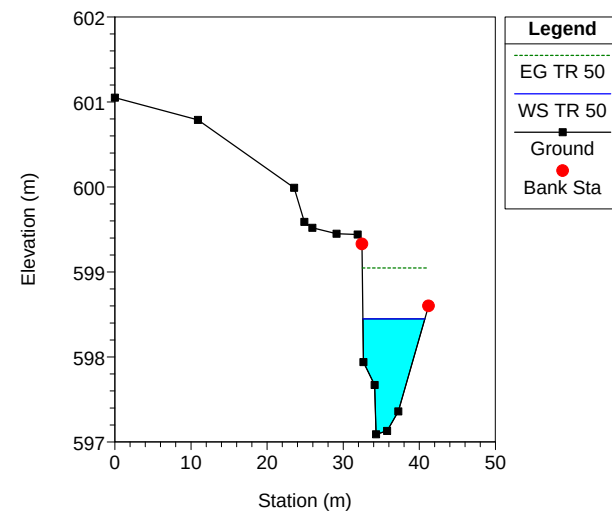
Torrente Agliasco
RS = 11



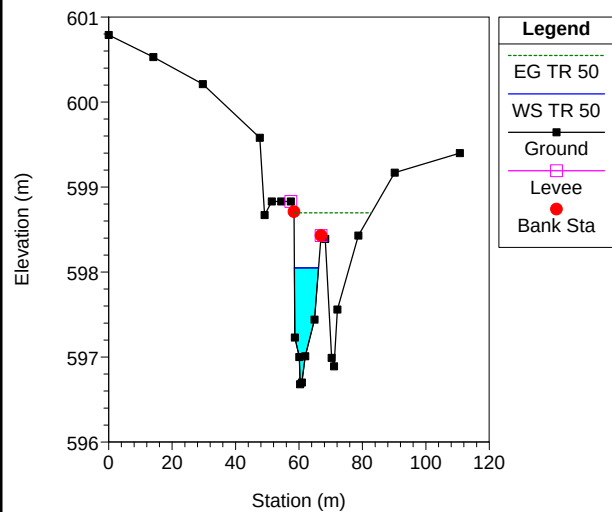
Torrente Agliasco
RS = 10



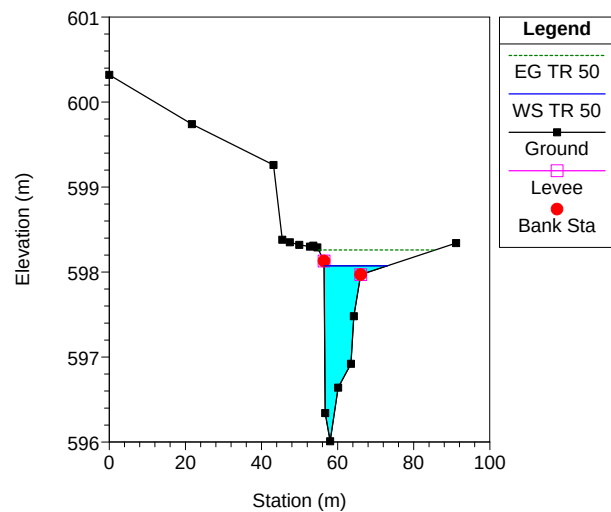
Torrente Agliasco
RS = 9



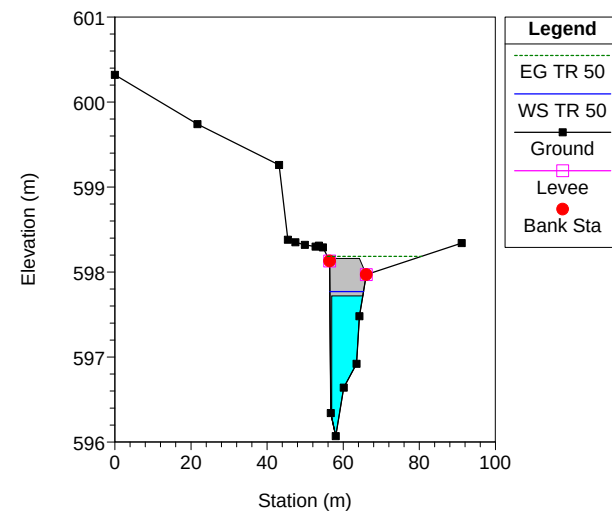
Torrente Agliasco
RS = 8



Torrente Agliasco
RS = 7

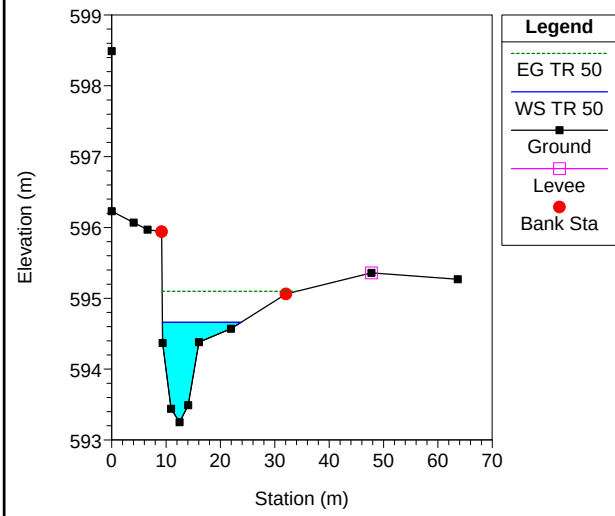


Torrente Agliasco
RS = 6.5 BR



Torrente Agliasco

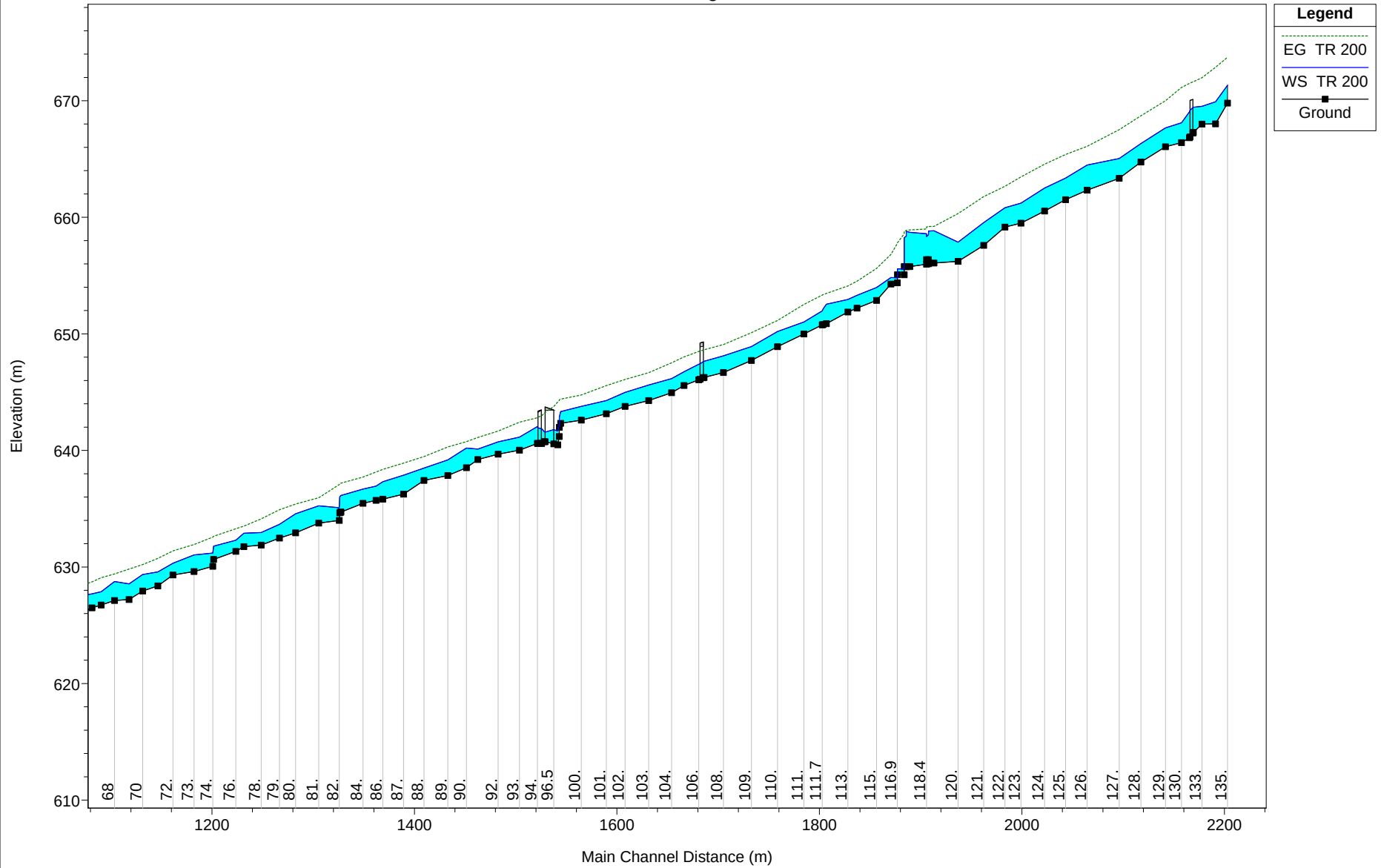
RS = 1



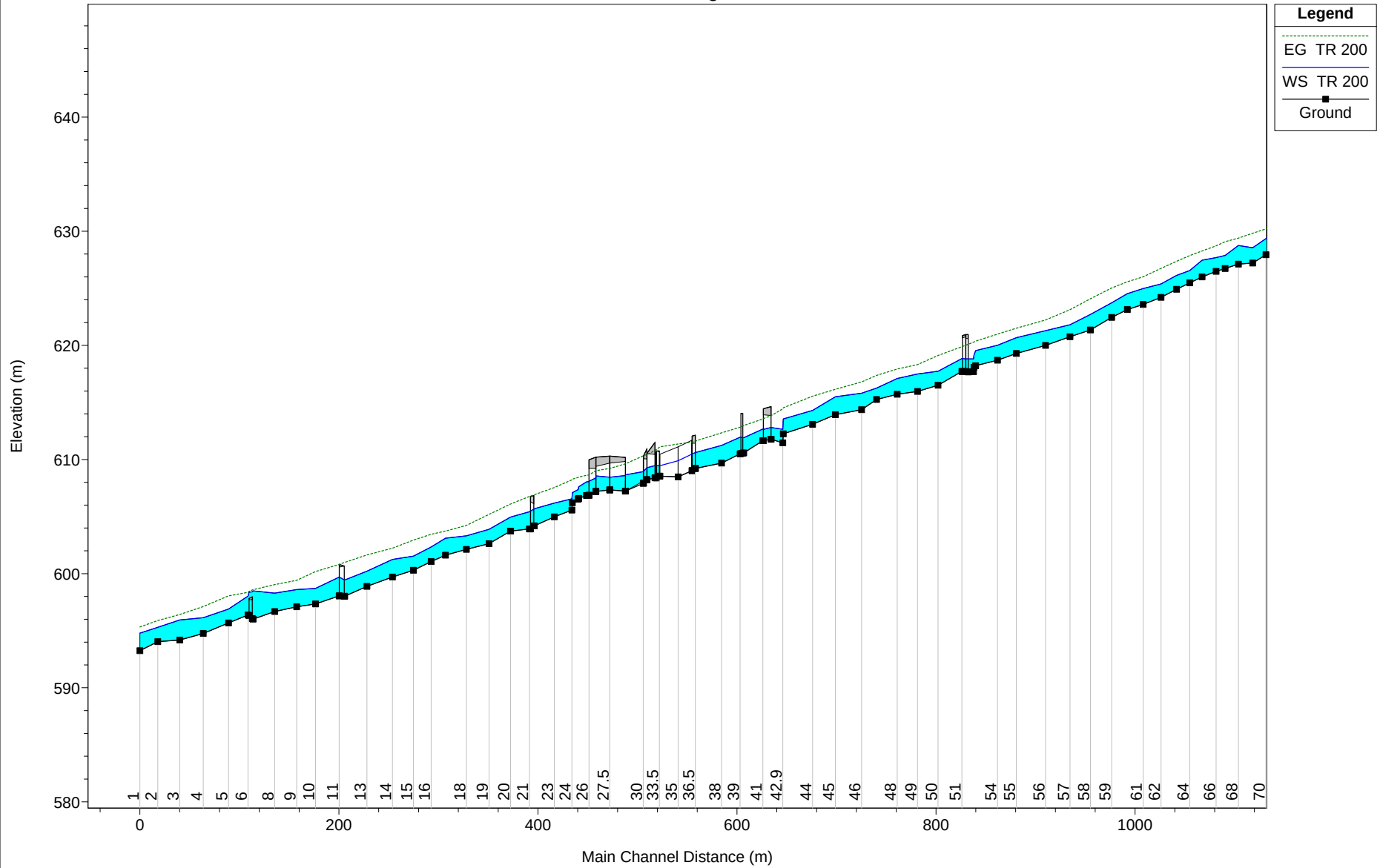
ALLEGATO E.2

Torrente Agliasco: Q (TR 200)

Torrente Agliasco



Torrente Agliasco



HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	135.	TR 200	80.5	669.80	671.33	671.85	673.72	0.069998	6.85	11.75	11.82	2.18
T.Agliasco	134.	TR 200	80.5	668.01	669.91	670.82	672.87	0.065078	7.63	10.55	7.65	2.07
T.Agliasco	133.	TR 200	80.5	667.99	669.52	670.25	671.97	0.047865	6.94	11.61	9.97	2.05
T.Agliasco	132.	TR 200	80.5	667.28	669.44	670.58	671.63	0.021251	6.56	12.27	6.46	1.48
T.Agliasco	131.5		Bridge									
T.Agliasco	131.	TR 200	80.5	666.82	669.05	670.38	671.48	0.023065	6.91	11.65	6.08	1.56
T.Agliasco	130.	TR 200	80.5	666.41	668.11	669.32	671.14	0.063102	7.72	10.43	7.65	2.11
T.Agliasco	129.	TR 200	80.5	666.05	667.67	668.50	670.00	0.054540	6.77	11.90	10.24	2.00
T.Agliasco	128.	TR 200	80.5	664.74	666.33	667.26	668.71	0.051552	6.83	11.78	9.18	1.92
T.Agliasco	127.	TR 200	80.5	663.34	665.04	665.83	667.52	0.059368	6.97	11.55	9.31	2.00
T.Agliasco	126.	TR 200	80.5	662.32	664.48	665.17	666.09	0.025048	5.65	14.65	12.27	1.46
T.Agliasco	125.	TR 200	80.5	661.51	663.37	664.07	665.39	0.039173	6.30	12.77	8.84	1.67
T.Agliasco	124.	TR 200	80.5	660.53	662.51	663.30	664.55	0.041316	6.33	12.71	8.61	1.66
T.Agliasco	123.	TR 200	80.5	659.49	661.21	661.92	663.47	0.050813	6.65	12.10	9.52	1.88
T.Agliasco	122.	TR 200	80.5	659.16	660.82	661.38	662.66	0.036939	6.02	13.38	10.31	1.69
T.Agliasco	121.	TR 200	80.5	657.59	659.54	660.24	661.78	0.044062	6.62	12.15	8.96	1.82
T.Agliasco	120.	TR 200	80.5	656.22	657.86	658.58	660.32	0.076053	6.94	11.59	11.61	2.22
T.Agliasco	119.	TR 200	80.5	656.07	658.84	658.03	659.22	0.002493	2.72	29.65	13.34	0.55
T.Agliasco	118.7	TR 200	80.5	656.01	658.83	658.02	659.21	0.001632	2.73	29.48	12.45	0.57
T.Agliasco	118.6	TR 200	80.5	656.37	658.50	658.35	659.19	0.004465	3.68	21.86	12.29	0.88
T.Agliasco	118.5	TR 200	80.5	656.37	658.35	658.35	659.17	0.005836	4.02	20.00	12.13	1.00
T.Agliasco	118.4	TR 200	80.5	655.97	658.59	657.85	659.00	0.002002	2.83	28.47	12.33	0.59
T.Agliasco	117.5	TR 200	80.5	655.77	658.71	657.52	658.92	0.001049	2.01	40.15	16.41	0.41
T.Agliasco	117.45	TR 200	80.5	655.77	658.80		658.88	0.000290	1.26	64.11	21.49	0.23
T.Agliasco	117.4	TR 200	80.5	655.77	658.39	658.25	658.84	0.005293	2.99	26.96	21.41	0.85
T.Agliasco	117.3	TR 200	80.5	655.77	658.25	658.25	658.82	0.007707	3.35	24.01	21.38	1.01
T.Agliasco	117.2	TR 200	80.5	655.07	655.57	656.21	658.58	0.097003	7.68	10.48	20.95	3.47
T.Agliasco	117.	TR 200	30.2	655.07	655.58	656.11	657.82	0.047828	6.63	4.55	9.04	2.98
T.Agliasco	116.9	TR 200	30.2	654.37	654.82	655.42	657.75	0.112431	7.59	3.98	8.98	3.64
T.Agliasco	116.	TR 200	30.2	654.27	654.83	655.35	656.82	0.093866	6.24	4.84	8.68	2.67
T.Agliasco	115.	TR 200	30.2	652.87	653.98	654.45	655.61	0.064872	5.66	5.34	8.26	2.25
T.Agliasco	114.	TR 200	30.2	652.21	653.31	653.68	654.52	0.039944	4.87	6.20	8.28	1.79
T.Agliasco	113.	TR 200	30.2	651.87	652.95	653.31	654.11	0.048500	4.77	6.33	8.86	1.80
T.Agliasco	112	TR 200	30.2	650.87	652.54	652.87	653.46	0.017140	4.25	7.11	10.22	1.19
T.Agliasco	111.8	TR 200	30.2	650.80	652.14	652.47	653.37	0.025865	4.91	6.15	5.27	1.45

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 200 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	111.7	TR 200	30.2	650.77	651.98	652.37	653.33	0.033544	5.15	5.86	5.33	1.57
T.Agliasco	111.	TR 200	30.2	649.99	651.02	651.49	652.52	0.059532	5.43	5.56	7.32	1.99
T.Agliasco	110.	TR 200	30.2	648.90	650.20	650.49	651.15	0.037109	4.32	6.99	9.03	1.57
T.Agliasco	109.	TR 200	30.2	647.72	648.90	649.27	650.10	0.042825	4.84	6.23	8.00	1.75
T.Agliasco	108.	TR 200	30.2	646.68	648.11	648.39	649.08	0.028058	4.37	6.90	7.14	1.42
T.Agliasco	107.	TR 200	30.2	646.26	647.65	647.89	648.64	0.019880	4.40	6.87	6.52	1.36
T.Agliasco	106.5		Bridge									
T.Agliasco	106.	TR 200	30.2	646.06	647.39	647.69	648.49	0.025862	4.65	6.49	6.47	1.47
T.Agliasco	105.	TR 200	30.2	645.57	646.75	647.14	648.03	0.036794	5.01	6.03	6.56	1.67
T.Agliasco	104.	TR 200	30.2	644.95	646.16	646.58	647.51	0.046490	5.16	5.86	7.50	1.86
T.Agliasco	103.	TR 200	30.2	644.28	645.61	645.88	646.66	0.025212	4.55	6.64	6.57	1.44
T.Agliasco	102.	TR 200	30.2	643.78	644.98	645.29	646.09	0.023413	4.67	6.46	6.09	1.45
T.Agliasco	101.	TR 200	30.2	643.15	644.28	644.67	645.56	0.033082	5.03	6.01	6.69	1.69
T.Agliasco	100.	TR 200	30.2	642.60	643.77	644.05	644.76	0.025620	4.39	6.88	7.41	1.45
T.Agliasco	99.	TR 200	30.2	642.32	643.33	643.65	644.40	0.012034	4.59	6.58	7.98	1.61
T.Agliasco	98.9	TR 200	30.2	641.98	642.87	643.31	644.34	0.019780	5.37	5.62	7.83	2.02
T.Agliasco	98.	TR 200	30.2	641.19	642.20	642.76	644.28	0.031964	6.38	4.74	7.50	2.56
T.Agliasco	97.	TR 200	30.2	640.48	641.66	642.31	644.16	0.071485	7.01	4.31	6.21	2.69
T.Agliasco	96.5		Bridge									
T.Agliasco	96.	TR 200	30.2	640.75	641.60	642.06	643.20	0.042694	5.60	5.39	7.63	2.13
T.Agliasco	95.	TR 200	30.2	640.60	641.86	642.19	642.98	0.021207	4.68	6.45	6.81	1.53
T.Agliasco	94.5		Bridge									
T.Agliasco	94.	TR 200	30.2	640.60	642.04	642.15	642.80	0.010036	3.84	7.86	7.46	1.13
T.Agliasco	93.	TR 200	30.2	640.02	641.14	641.53	642.43	0.041109	5.02	6.01	7.83	1.83
T.Agliasco	92.	TR 200	30.2	639.68	640.73	640.98	641.66	0.024363	4.27	7.08	8.01	1.45
T.Agliasco	91.	TR 200	30.2	639.22	640.11	640.41	641.11	0.029472	4.43	6.82	8.43	1.57
T.Agliasco	90.	TR 200	30.2	638.52	640.20	640.24	640.76	0.014293	3.30	9.25	10.52	0.99
T.Agliasco	89.	TR 200	30.2	637.84	639.18	639.66	640.30	0.037061	4.68	6.45	6.74	1.53
T.Agliasco	88.	TR 200	30.2	637.43	638.49	638.78	639.48	0.030203	4.41	6.85	7.91	1.51
T.Agliasco	87.	TR 200	30.2	636.24	637.87	638.37	638.91	0.025435	4.53	6.67	5.44	1.31
T.Agliasco	86.	TR 200	30.2	635.82	637.31	637.60	638.37	0.027576	4.55	6.63	6.16	1.40
T.Agliasco	85.	TR 200	30.2	635.72	636.94	637.30	638.15	0.034992	4.87	6.20	7.27	1.68
T.Agliasco	84.	TR 200	30.2	635.46	636.68	636.97	637.71	0.025691	4.49	6.73	6.85	1.45
T.Agliasco	83	TR 200	30.2	634.71	636.14	636.43	637.19	0.022057	4.54	6.65	7.25	1.40
T.Agliasco	82.9	TR 200	30.2	634.71	636.12	636.43	637.18	0.008744	4.56	6.62	6.08	1.39

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 200 (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)	
T.Agliasco	82.1	TR 200	30.2	634.65	636.01	636.36	637.17	0.011303	4.76	6.35	5.94	1.47
T.Agliasco	82.	TR 200	30.2	634.00	635.09	635.67	637.07	0.070424	6.25	4.83	6.06	2.23
T.Agliasco	81.	TR 200	30.2	633.76	635.25	635.38	635.94	0.022273	3.70	8.17	8.25	1.19
T.Agliasco	80.	TR 200	30.2	632.93	634.57	634.76	635.40	0.023821	4.05	7.45	6.80	1.24
T.Agliasco	79.	TR 200	30.2	632.48	633.66	634.05	634.91	0.033823	4.97	6.14	6.92	1.60
T.Agliasco	78.	TR 200	30.2	631.88	632.96	633.32	634.12	0.053794	4.78	6.32	9.08	1.83
T.Agliasco	77.	TR 200	30.2	631.75	632.90	632.97	633.51	0.015434	3.46	8.73	8.83	1.11
T.Agliasco	76.	TR 200	30.2	631.34	632.30	632.58	633.28	0.044267	4.39	6.87	11.42	1.81
T.Agliasco	75.	TR 200	30.2	630.65	631.79	631.97	632.63	0.018917	4.07	7.42	7.11	1.27
T.Agliasco	74.	TR 200	30.2	630.06	631.20	631.60	632.56	0.039995	5.17	5.85	7.02	1.81
T.Agliasco	73.	TR 200	30.2	629.61	631.04	631.23	631.93	0.018702	4.20	7.20	6.51	1.27
T.Agliasco	72.	TR 200	30.2	629.31	630.32	630.64	631.38	0.037748	4.57	6.62	8.98	1.70
T.Agliasco	71.	TR 200	30.2	628.38	629.58	629.93	630.74	0.046971	4.77	6.33	9.60	1.88
T.Agliasco	70	TR 200	32.2	627.94	629.35	629.56	630.20	0.020763	4.09	7.87	8.52	1.36
T.Agliasco	69	TR 200	32.2	627.21	628.55	628.94	629.82	0.032037	4.99	6.45	6.51	1.60
T.Agliasco	68	TR 200	32.2	627.12	628.75	628.75	629.40	0.012935	3.57	9.02	6.86	0.99
T.Agliasco	67	TR 200	32.2	626.74	627.88	628.24	629.08	0.034283	4.86	6.62	7.39	1.64
T.Agliasco	66	TR 200	32.2	626.49	627.69	627.99	628.72	0.033719	4.50	7.16	7.75	1.49
T.Agliasco	65	TR 200	32.2	626.00	627.47	627.64	628.28	0.021831	3.99	8.07	8.10	1.28
T.Agliasco	64	TR 200	32.2	625.48	626.56	626.96	627.87	0.040070	5.07	6.35	7.68	1.78
T.Agliasco	63	TR 200	32.2	624.92	626.13	626.51	627.37	0.032179	4.93	6.53	7.30	1.66
T.Agliasco	62	TR 200	32.2	624.21	625.38	625.80	626.74	0.049681	5.17	6.23	7.96	1.87
T.Agliasco	61	TR 200	32.2	623.59	624.98	625.26	626.00	0.026633	4.48	7.19	6.83	1.39
T.Agliasco	60	TR 200	32.2	623.14	624.53	624.81	625.57	0.027573	4.53	7.11	6.95	1.43
T.Agliasco	59	TR 200	32.2	622.45	623.74	624.14	625.03	0.040749	5.04	6.39	6.38	1.61
T.Agliasco	58	TR 200	32.2	621.35	622.71	623.18	624.08	0.047150	5.18	6.21	6.62	1.71
T.Agliasco	57	TR 200	32.2	620.76	621.81	622.21	623.12	0.044775	5.07	6.35	7.80	1.80
T.Agliasco	56	TR 200	32.2	620.00	621.29	621.52	622.22	0.024197	4.28	7.53	7.32	1.35
T.Agliasco	55	TR 200	32.2	619.29	620.68	620.86	621.51	0.022525	4.04	7.97	7.50	1.25
T.Agliasco	54	TR 200	32.2	618.70	620.01	620.29	620.99	0.032078	4.39	7.34	7.88	1.45
T.Agliasco	53.3	TR 200	32.2	618.22	619.54	619.76	620.38	0.021420	4.06	7.93	8.76	1.36
T.Agliasco	53	TR 200	32.2	618.09	619.16	619.51	620.30	0.029453	4.75	6.78	8.54	1.70
T.Agliasco	52.9	TR 200	32.2	617.70	618.81	619.27	620.28	0.034170	5.37	5.99	7.45	1.91
T.Agliasco	52	TR 200	32.2	617.68	618.82	619.19	620.10	0.028314	5.02	6.41	6.93	1.67
T.Agliasco	51.6		Bridge									

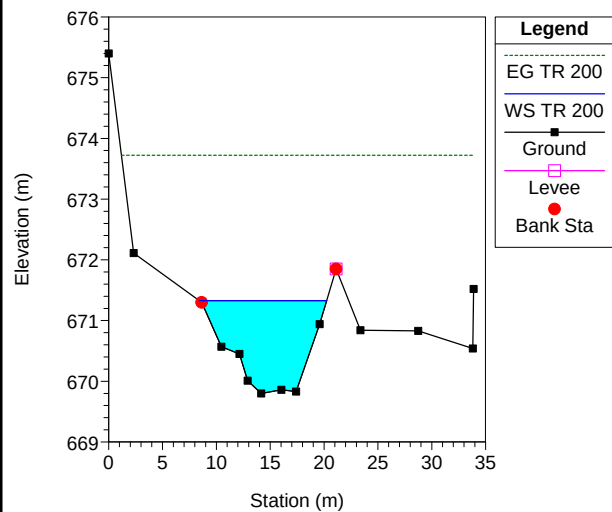
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 200 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	51.4	TR 200	32.2	617.70	618.82	619.15	620.01	0.025258	4.84	6.65	6.93	1.58
T.Agliasco	51.3		Bridge									
T.Agliasco	51	TR 200	32.2	617.72	618.85	619.12	619.89	0.019829	4.52	7.12	7.11	1.44
T.Agliasco	50	TR 200	32.2	616.51	617.73	618.15	619.11	0.057964	5.21	6.18	8.05	1.90
T.Agliasco	49	TR 200	32.2	615.96	617.49	617.65	618.32	0.018780	4.03	8.00	7.41	1.24
T.Agliasco	48	TR 200	32.2	615.72	617.10	617.29	617.93	0.018885	4.03	7.99	7.45	1.24
T.Agliasco	47	TR 200	32.2	615.26	616.26	616.64	617.37	0.037144	4.67	6.90	8.50	1.66
T.Agliasco	46	TR 200	32.2	614.36	615.81	616.10	616.80	0.034320	4.41	7.30	8.62	1.52
T.Agliasco	45	TR 200	32.2	613.93	615.49	615.52	616.16	0.013700	3.61	8.92	7.06	1.02
T.Agliasco	44	TR 200	32.2	613.08	614.30	614.67	615.55	0.051404	4.96	6.49	8.27	1.79
T.Agliasco	43	TR 200	32.2	612.25	613.55	613.82	614.53	0.021683	4.38	7.36	7.92	1.45
T.Agliasco	42.9	TR 200	32.2	611.46	612.65	613.25	614.43	0.036373	5.92	5.44	5.54	1.91
T.Agliasco	42	TR 200	32.2	611.77	612.80	613.09	613.84	0.026792	4.51	7.14	7.67	1.49
T.Agliasco	41.5		Bridge									
T.Agliasco	41	TR 200	32.2	611.65	612.67	612.89	613.55	0.021328	4.15	7.76	7.92	1.34
T.Agliasco	40	TR 200	32.2	610.58	611.92	612.22	612.98	0.039917	4.58	7.03	8.01	1.56
T.Agliasco	39.5		Bridge									
T.Agliasco	39	TR 200	32.2	610.50	611.95	612.16	612.82	0.026245	4.14	7.78	7.67	1.31
T.Agliasco	38	TR 200	32.2	609.68	611.23	611.52	612.34	0.023970	4.66	6.91	6.24	1.41
T.Agliasco	37	TR 200	32.2	609.22	610.61	610.87	611.62	0.028512	4.44	7.25	7.15	1.41
T.Agliasco	36.5		Bridge									
T.Agliasco	36	TR 200	32.2	610.31	610.48	610.75	611.52	0.007437	4.54	7.10	6.81	1.42
T.Agliasco	35	TR 200	32.2	609.77	609.89	610.33	611.36	0.010531	5.36	6.00	6.26	1.75
T.Agliasco	34	TR 200	32.2	608.97	609.45	609.94	611.10	0.016465	5.69	5.66	7.12	2.04
T.Agliasco	33.5		Bridge									
T.Agliasco	33	TR 200	32.2	608.81	609.46	609.88	610.85	0.013509	5.23	6.16	7.42	1.83
T.Agliasco	32	TR 200	32.2	608.82	609.43	609.85	610.84	0.055536	5.26	6.13	7.59	2.31
T.Agliasco	31.5		Bridge									
T.Agliasco	31	TR 200	32.2	608.23	609.28	609.62	610.43	0.031202	4.75	6.78	7.80	1.62
T.Agliasco	30.5		Bridge									
T.Agliasco	30	TR 200	32.2	608.09	608.94	609.35	610.32	0.053613	5.21	6.17	7.68	1.86
T.Agliasco	29.1	TR 200	32.2	607.23	608.66	608.89	609.63	0.020984	4.35	7.39	6.68	1.32
T.Agliasco	29	TR 200	32.2	608.16	608.59	608.87	609.62	0.030766	4.49	7.17	7.27	1.44
T.Agliasco	28.5		Bridge									
T.Agliasco	28	TR 200	32.2	607.34	608.45	608.59	609.22	0.017283	3.88	8.30	8.00	1.21

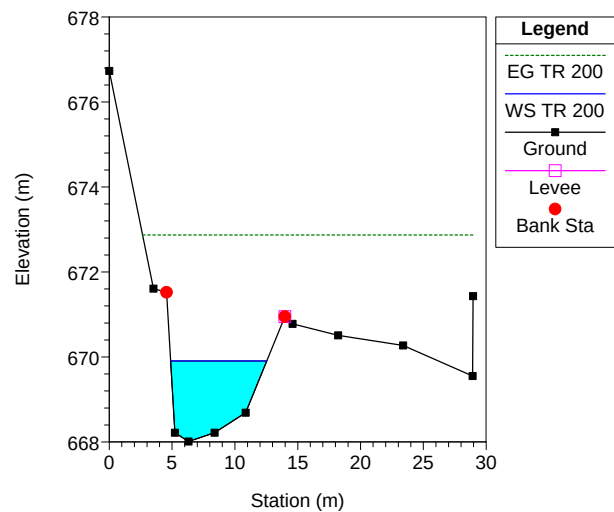
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 200 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	27.5		Bridge									
T.Agliasco	27	TR 200	32.2	607.20	608.56	608.42	609.01	0.008814	2.98	10.82	8.45	0.84
T.Agliasco	26.5		Bridge									
T.Agliasco	26	TR 200	32.2	606.87	608.06	608.10	608.65	0.011701	3.39	9.51	9.04	1.05
T.Agliasco	25	TR 200	32.2	606.85	608.04	608.06	608.62	0.011488	3.36	9.59	8.89	1.03
T.Agliasco	24.4	TR 200	32.2	606.59	607.60	607.83	608.46	0.025579	4.11	7.83	9.40	1.44
T.Agliasco	24.3	TR 200	32.2	606.52	607.36	607.68	608.43	0.036643	4.57	7.05	9.47	1.69
T.Agliasco	24.2	TR 200	32.2	606.21	607.09	607.45	608.28	0.015966	4.83	6.67	9.05	1.80
T.Agliasco	24	TR 200	32.2	605.57	606.56	607.04	608.22	0.029686	5.72	5.63	8.35	2.22
T.Agliasco	23	TR 200	32.2	604.98	606.18	606.60	607.55	0.037361	5.19	6.21	6.68	1.72
T.Agliasco	22	TR 200	32.2	604.19	605.68	606.04	606.91	0.023990	4.91	6.56	6.13	1.51
T.Agliasco	21	TR 200	32.2	603.91	605.42	605.85	606.77	0.028500	5.15	6.25	6.38	1.66
T.Agliasco	20	TR 200	32.2	603.73	604.96	605.29	606.10	0.035605	4.74	6.79	7.68	1.61
T.Agliasco	19	TR 200	32.2	602.63	603.89	604.32	605.19	0.048205	5.07	6.36	7.54	1.76
T.Agliasco	18	TR 200	32.2	602.13	603.31	603.56	604.22	0.029848	4.24	7.59	8.32	1.42
T.Agliasco	17	TR 200	32.2	601.62	603.11	603.13	603.73	0.013555	3.50	9.20	7.75	1.02
T.Agliasco	16	TR 200	32.2	601.06	602.34	602.64	603.45	0.019141	4.68	6.88	6.47	1.45
T.Agliasco	15	TR 200	32.2	600.30	601.53	601.95	602.94	0.042652	5.25	6.13	6.36	1.71
T.Agliasco	14	TR 200	32.2	599.70	601.24	601.54	602.24	0.018723	4.41	7.31	6.05	1.25
T.Agliasco	13	TR 200	32.2	598.88	600.22	600.67	601.64	0.025350	5.28	6.10	5.61	1.62
T.Agliasco	12	TR 200	32.2	598.02	599.44	599.90	600.99	0.032820	5.51	5.85	5.30	1.67
T.Agliasco	11.5		Bridge									
T.Agliasco	11	TR 200	32.2	598.05	599.69	599.96	600.81	0.015743	4.68	6.88	5.17	1.29
T.Agliasco	10	TR 200	32.2	597.34	598.70	599.17	600.19	0.044490	5.40	5.97	6.97	1.86
T.Agliasco	9	TR 200	32.2	597.09	598.60	598.79	599.42	0.021851	4.01	8.03	8.64	1.33
T.Agliasco	8	TR 200	32.2	596.68	598.29	598.44	599.04	0.012602	3.84	8.39	8.17	1.21
T.Agliasco	7	TR 200	32.2	596.01	598.49	597.84	598.60	0.001624	1.57	26.57	45.97	0.39
T.Agliasco	6.5		Bridge									
T.Agliasco	6	TR 200	32.2	596.38	598.03	598.03	598.36	0.005447	2.62	14.52	30.06	0.71
T.Agliasco	5	TR 200	32.2	595.68	596.90	597.32	598.05	0.042573	4.75	6.78	8.22	1.67
T.Agliasco	4	TR 200	32.2	594.76	596.14	596.55	597.11	0.028931	4.37	7.39	7.99	1.39
T.Agliasco	3	TR 200	32.2	594.18	595.94	596.02	596.42	0.018972	3.04	10.58	12.79	1.07
T.Agliasco	2	TR 200	32.2	594.04	595.29	595.48	595.88	0.030195	3.41	9.44	14.36	1.34
T.Agliasco	1	TR 200	32.2	593.25	594.79	594.95	595.32	0.029918	3.24	9.94	17.16	1.36

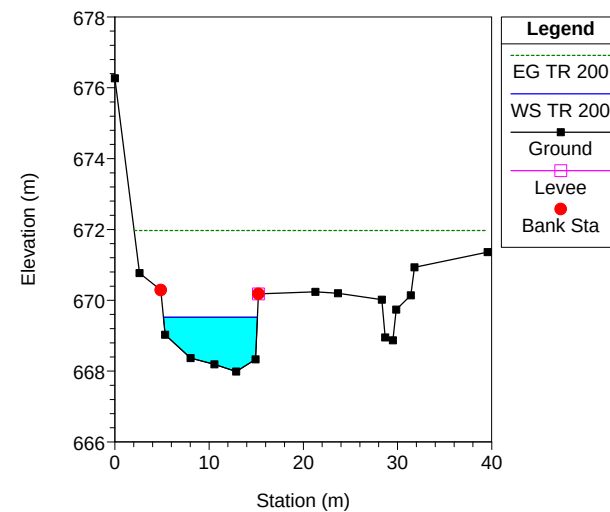
Torrente Agliasco
RS = 135.



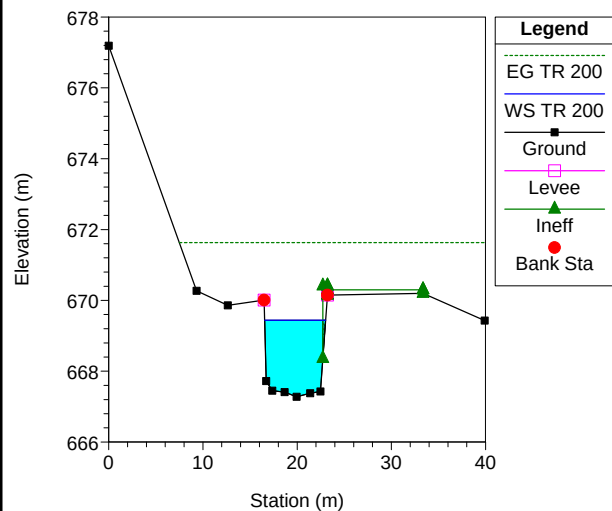
Torrente Agliasco
RS = 134.



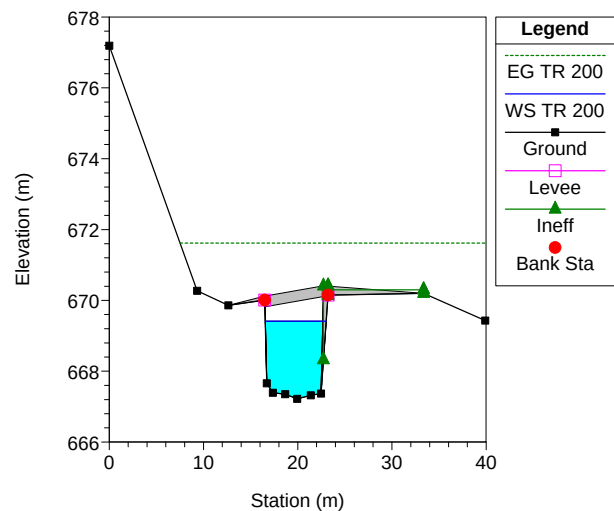
Torrente Agliasco
RS = 133.



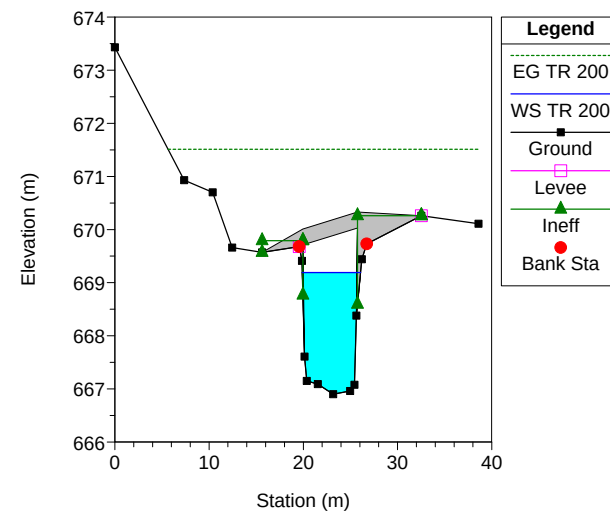
Torrente Agliasco
RS = 132.



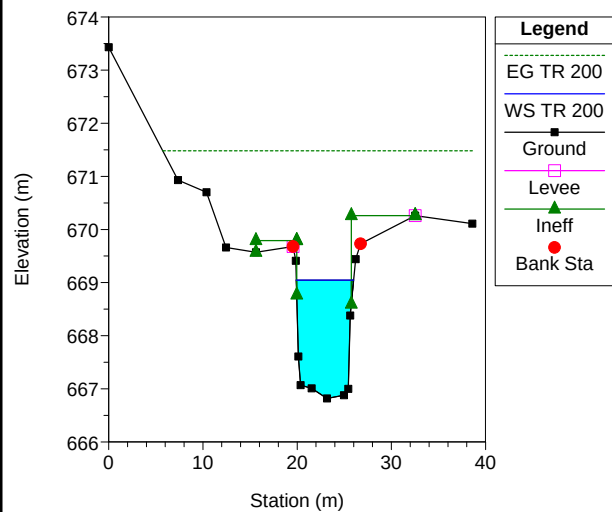
Torrente Agliasco
RS = 131.5 BR



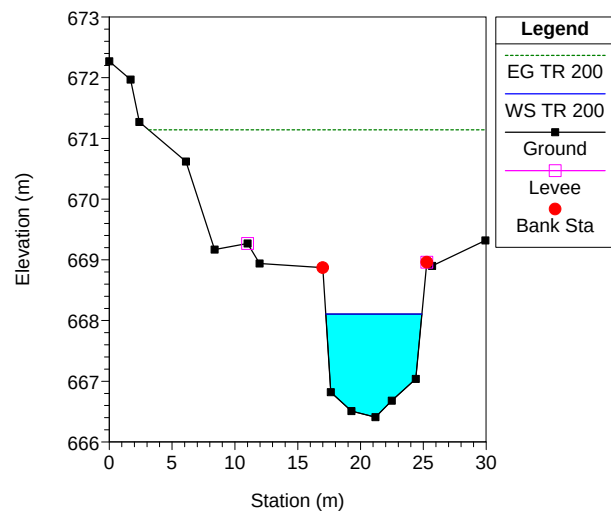
Torrente Agliasco
RS = 131.5 BR



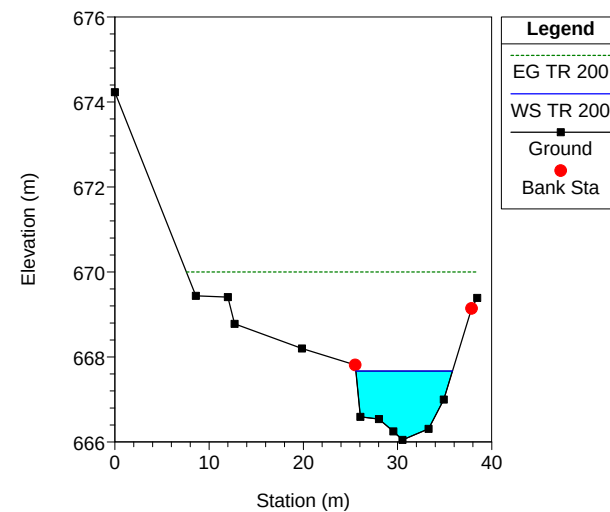
Torrente Agliasco
RS = 131.



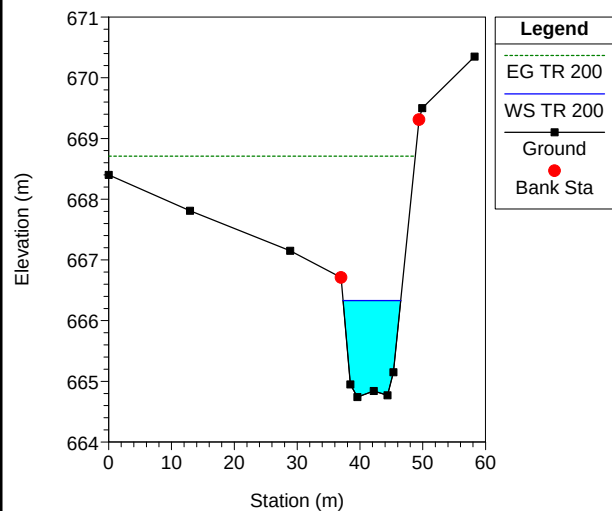
Torrente Agliasco
RS = 130.



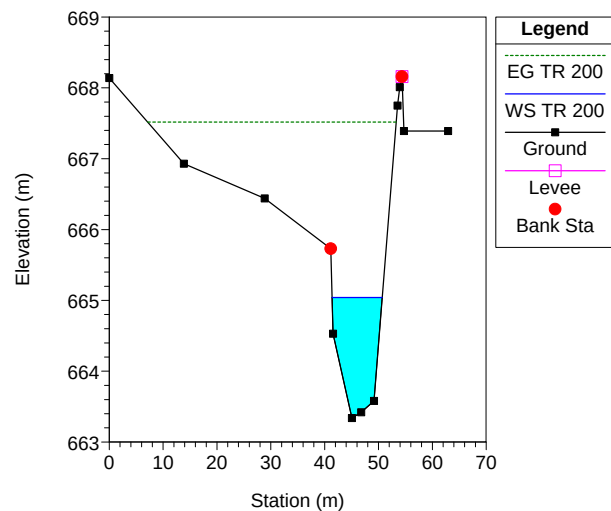
Torrente Agliasco
RS = 129.



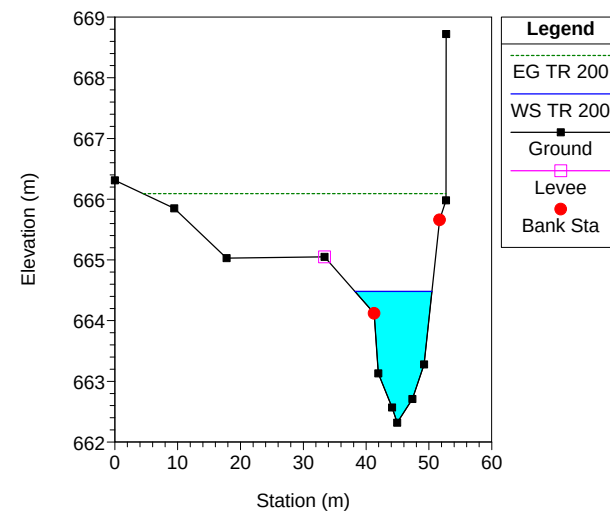
Torrente Agliasco
RS = 128.



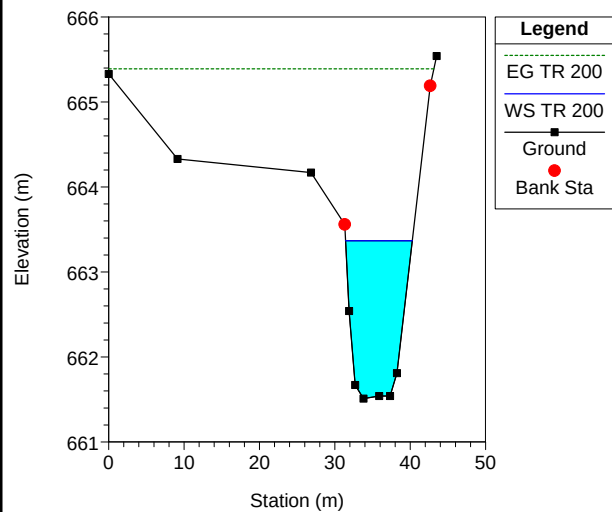
Torrente Agliasco
RS = 127.



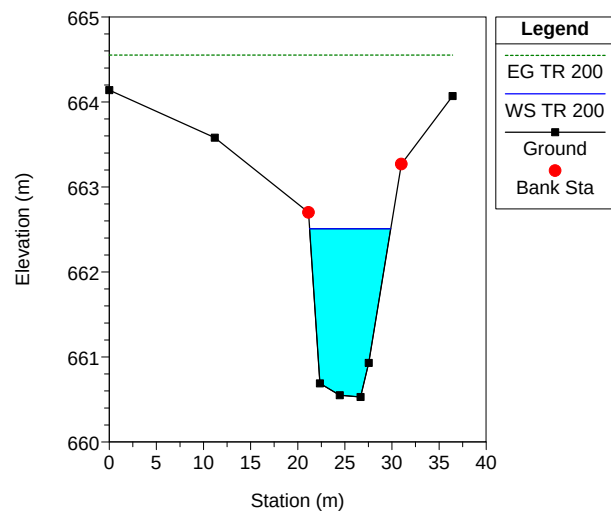
Torrente Agliasco
RS = 126.



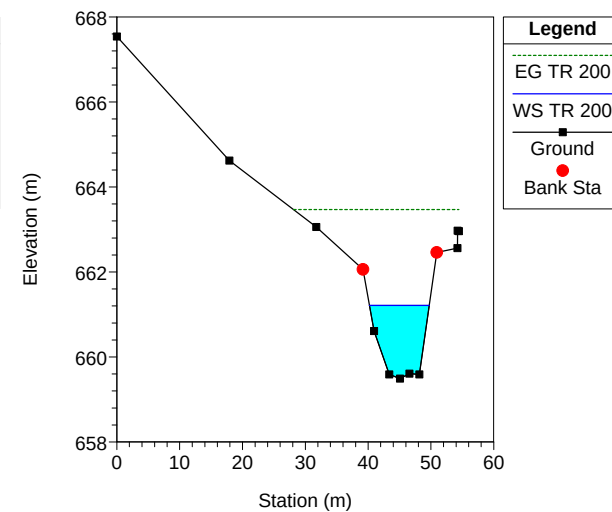
Torrente Agliasco
RS = 125.



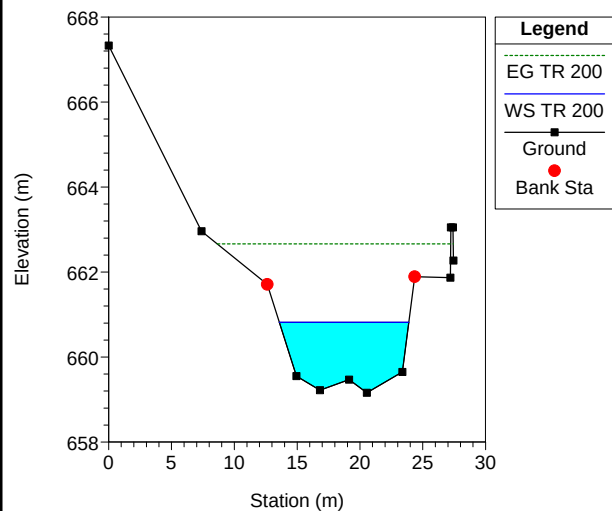
Torrente Agliasco
RS = 124.



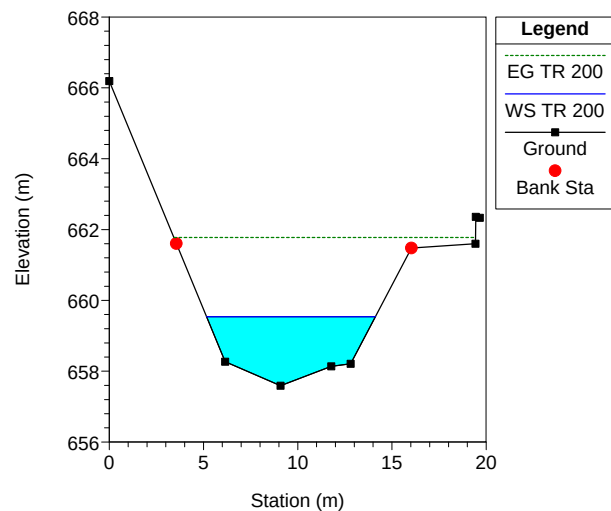
Torrente Agliasco
RS = 123.



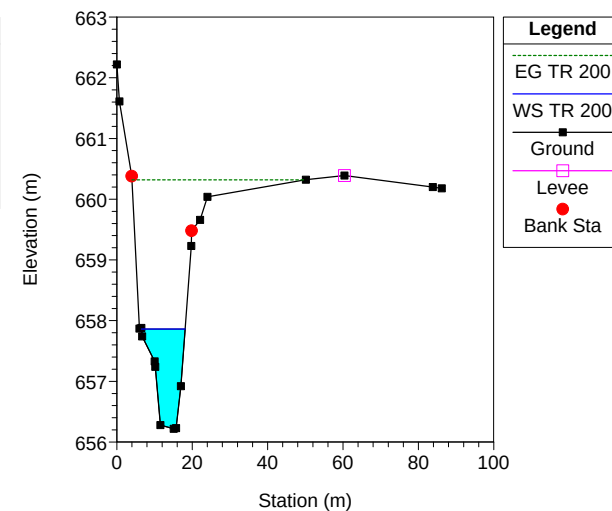
Torrente Agliasco
RS = 122.

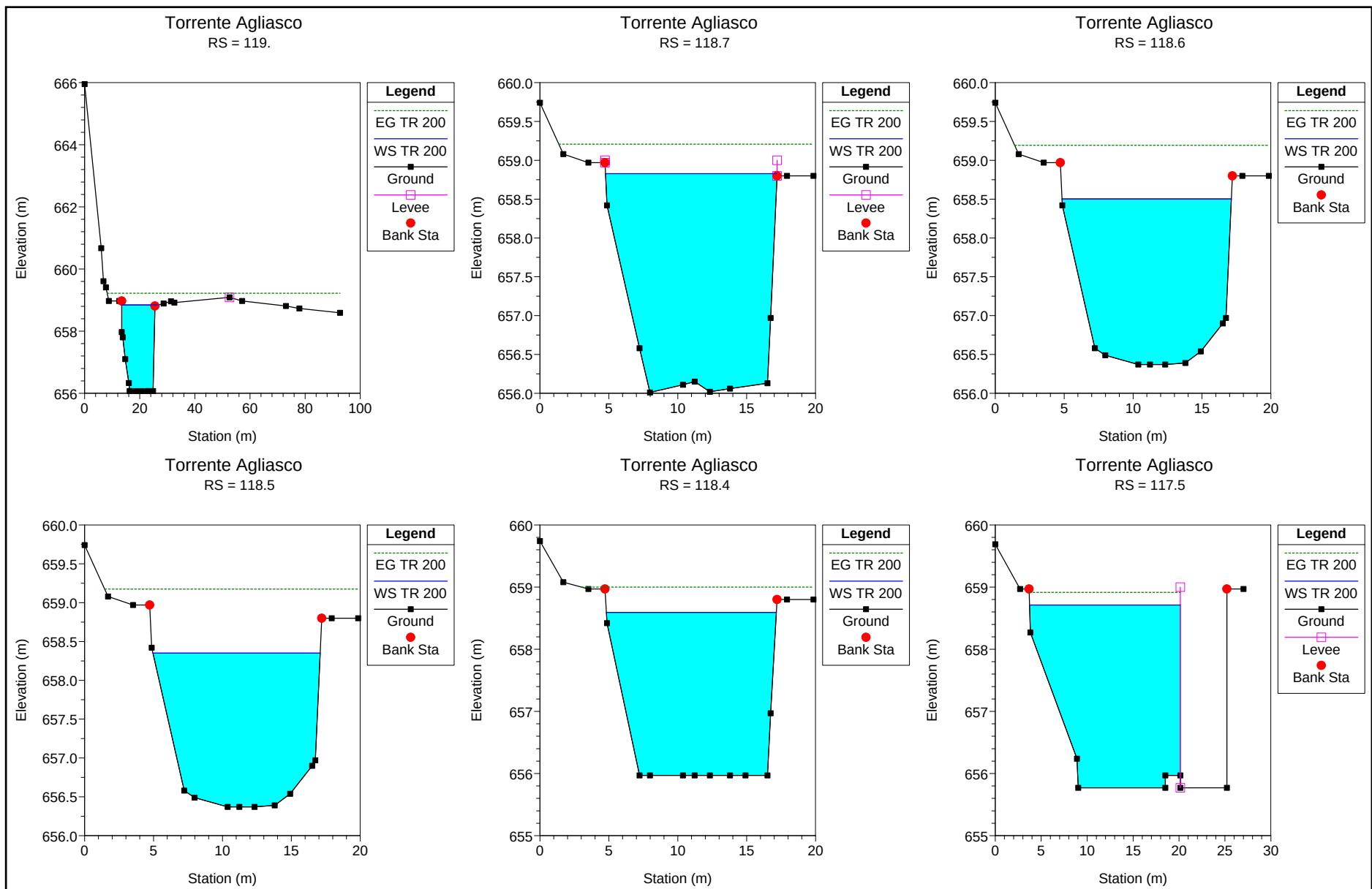


Torrente Agliasco
RS = 121.

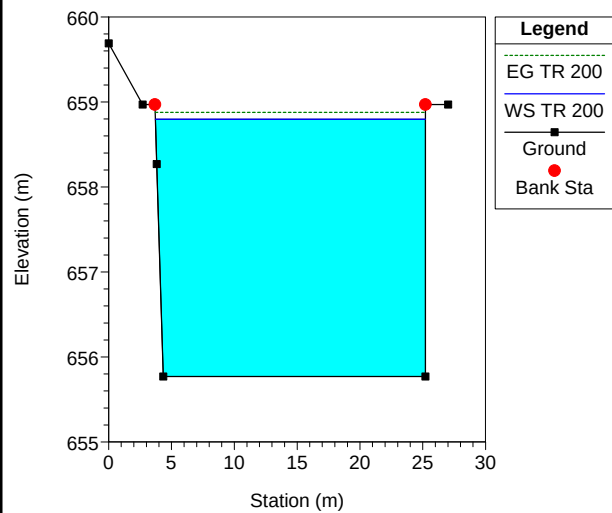


Torrente Agliasco
RS = 120.

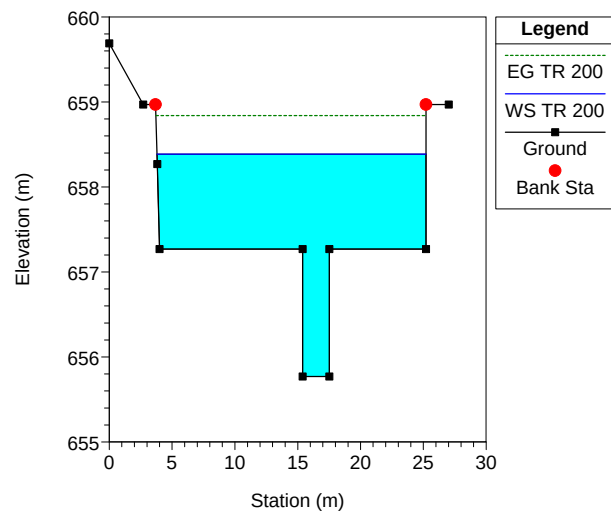




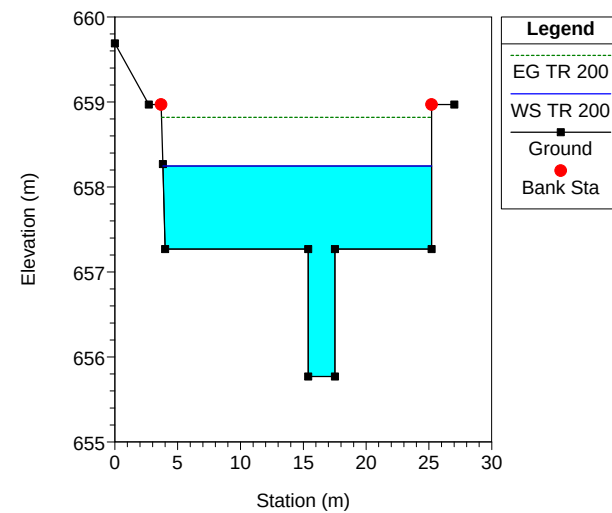
Torrente Agliasco
RS = 117.45



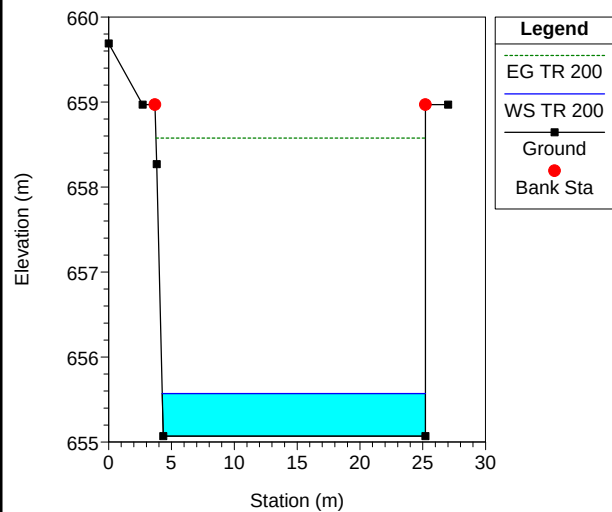
Torrente Agliasco
RS = 117.4



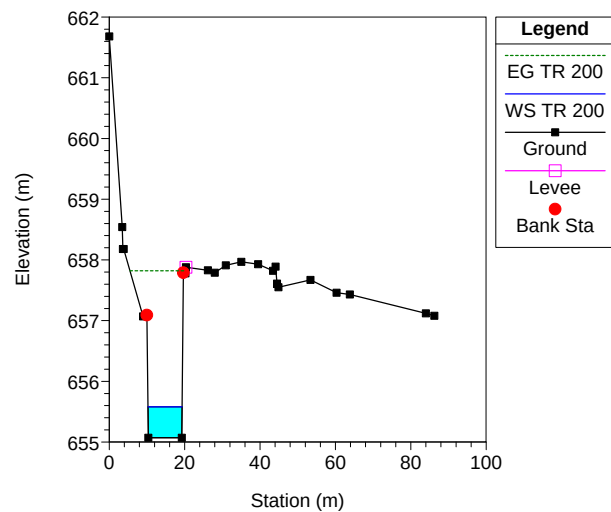
Torrente Agliasco
RS = 117.3



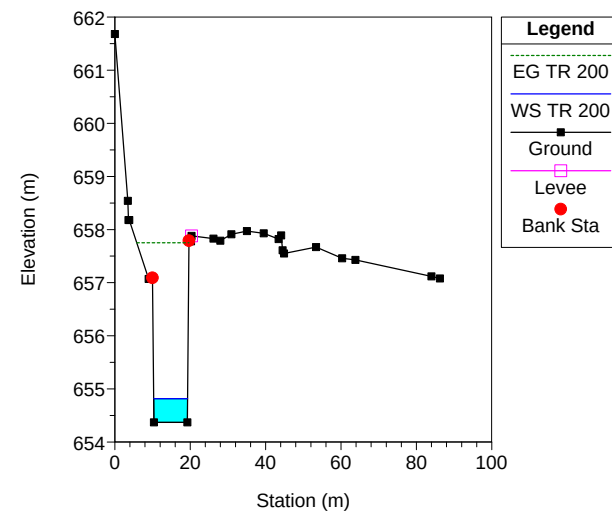
Torrente Agliasco
RS = 117.2



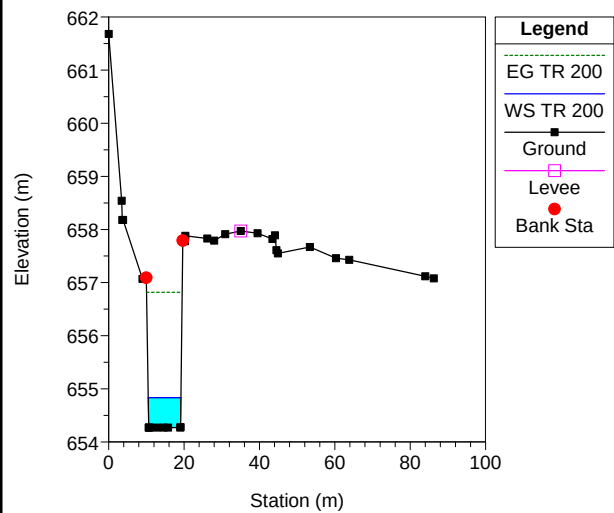
Torrente Agliasco
RS = 117.



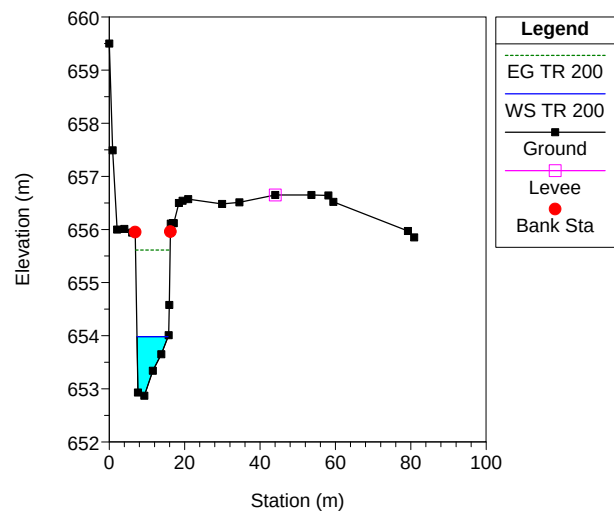
Torrente Agliasco
RS = 116.9



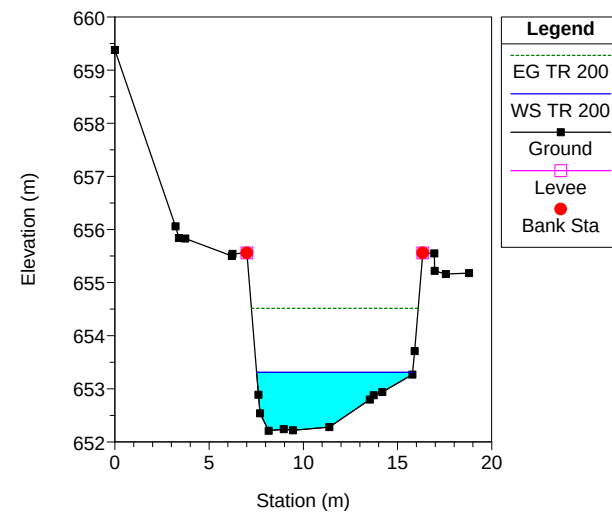
Torrente Agliasco
RS = 116.



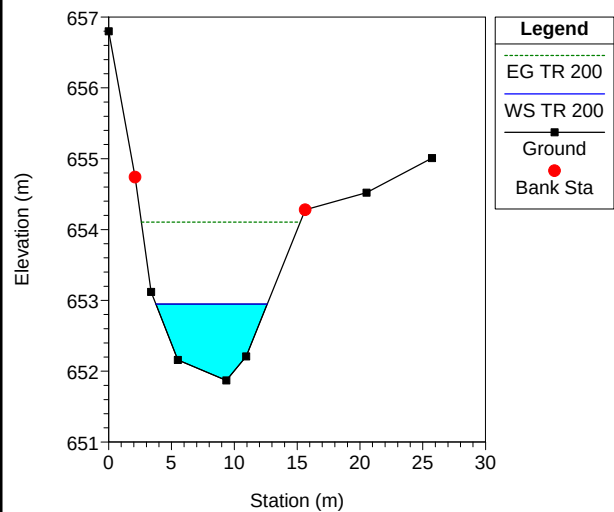
Torrente Agliasco
RS = 115.



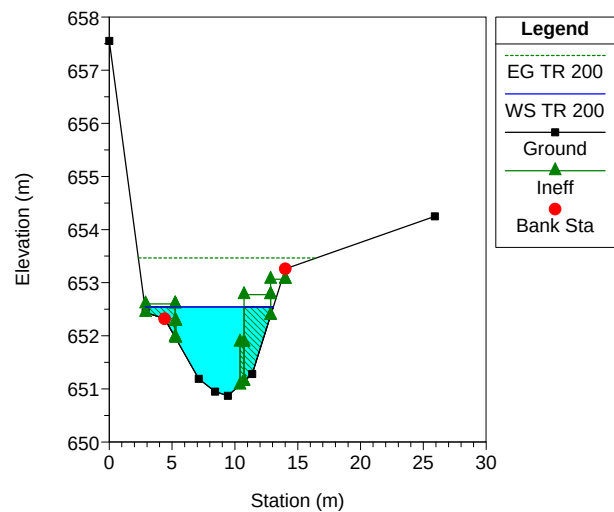
Torrente Agliasco
RS = 114.



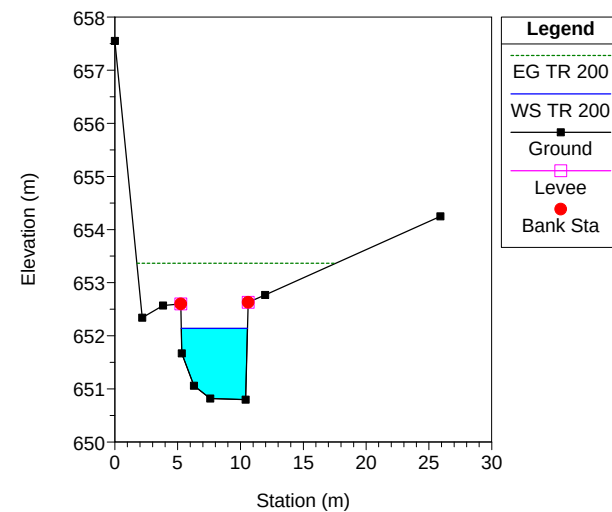
Torrente Agliasco
RS = 113.



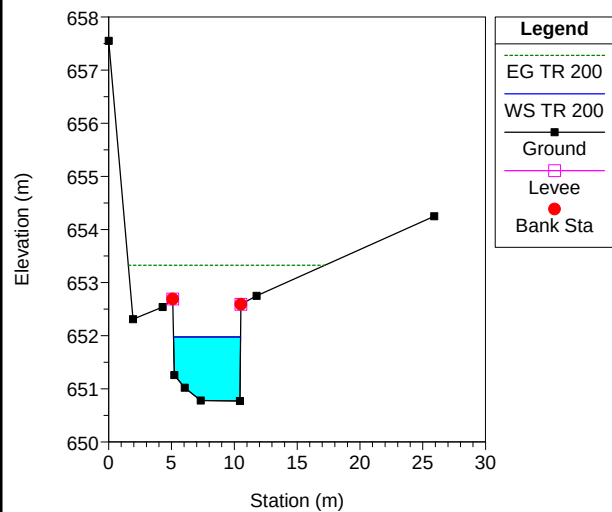
Torrente Agliasco
RS = 112



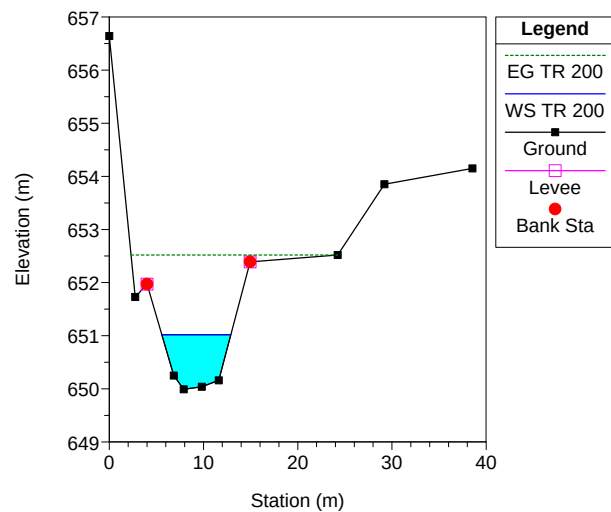
Torrente Agliasco
RS = 111.8



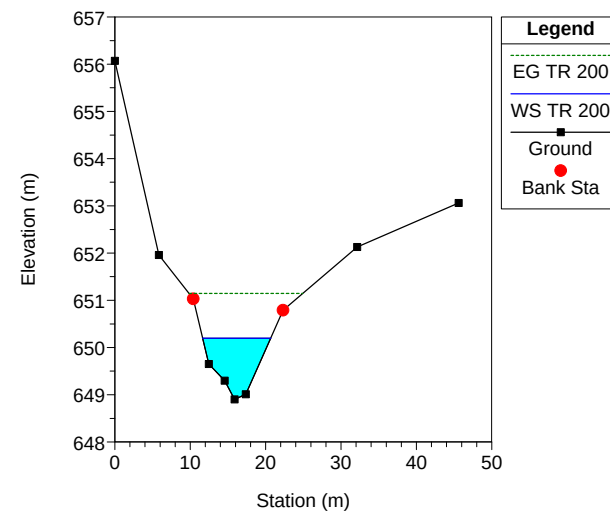
Torrente Agliasco
RS = 111.7



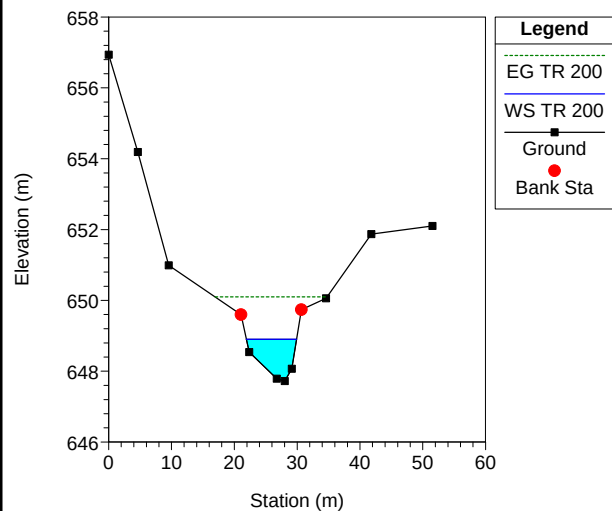
Torrente Agliasco
RS = 111.



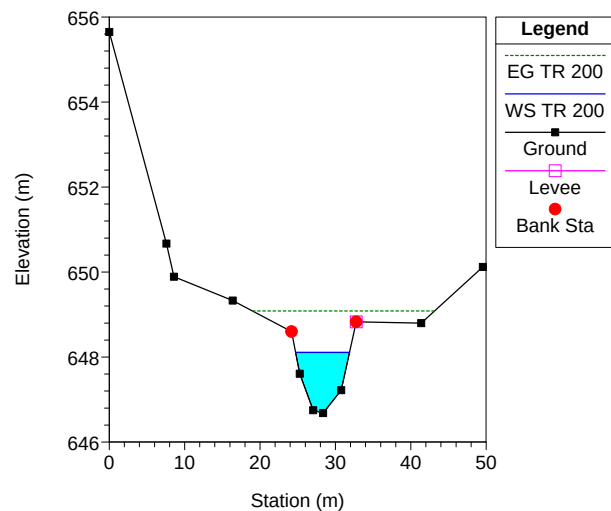
Torrente Agliasco
RS = 110.



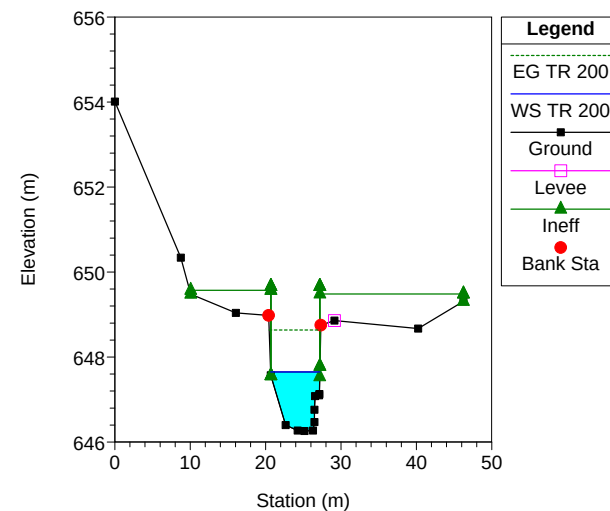
Torrente Agliasco
RS = 109.



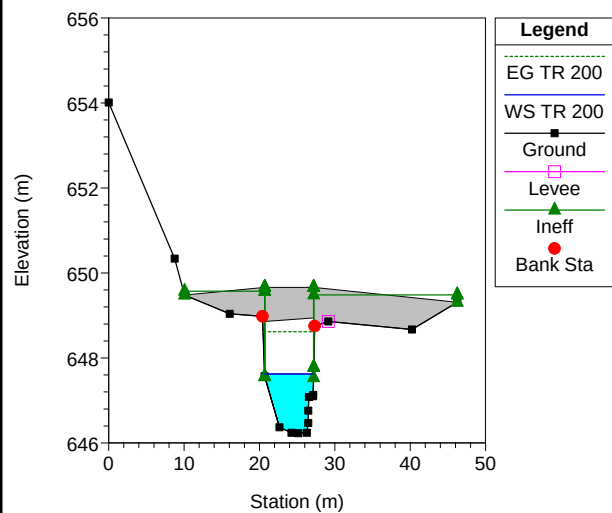
Torrente Agliasco
RS = 108.



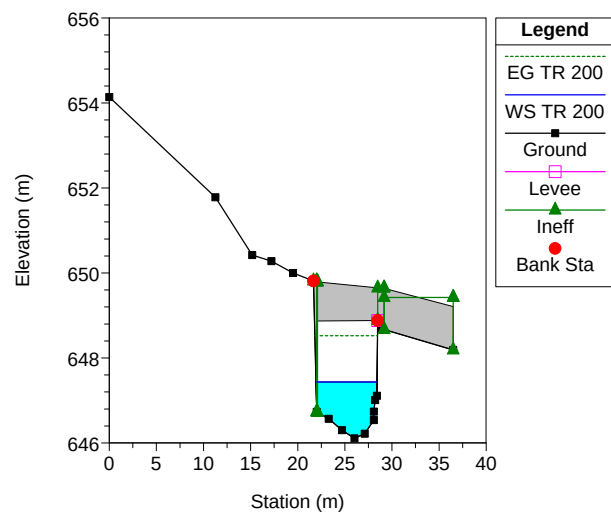
Torrente Agliasco
RS = 107.



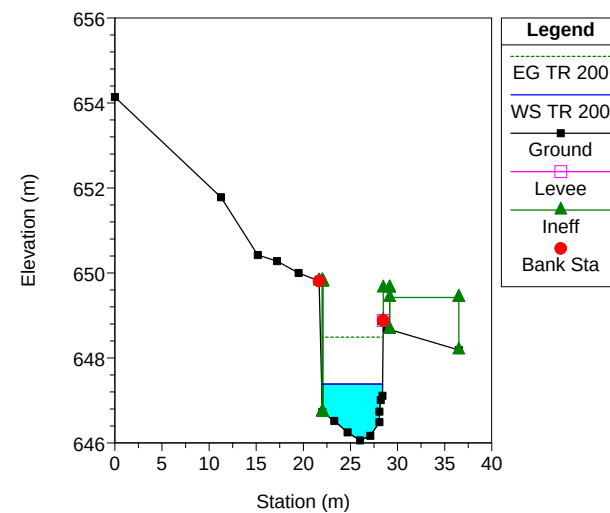
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



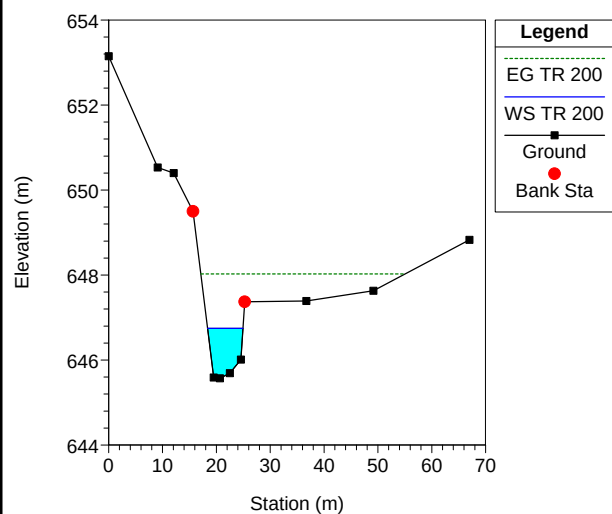
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



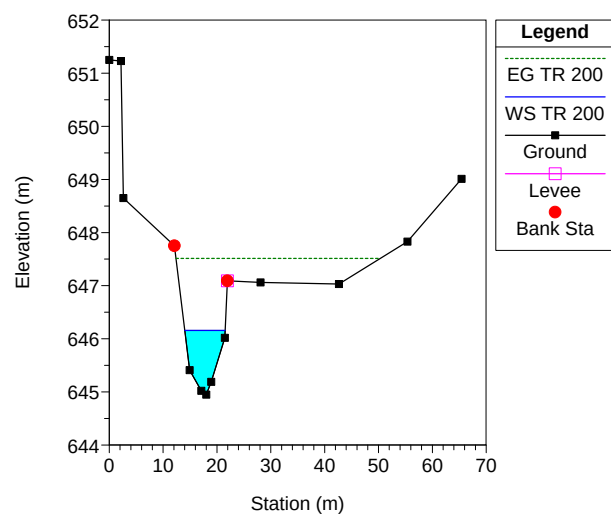
Torrente Agliasco
RS = 106.



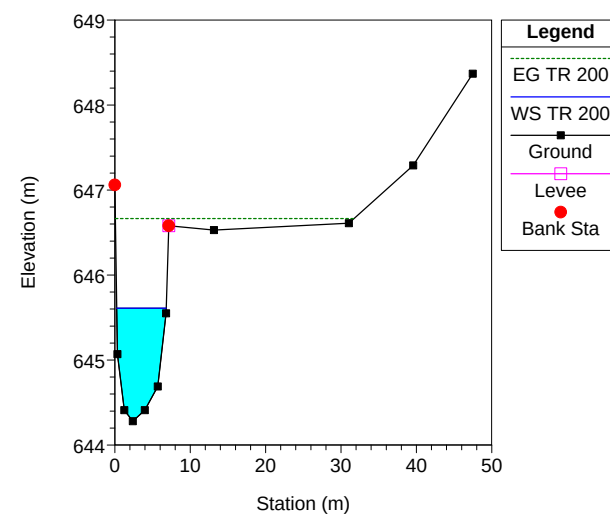
Torrente Agliasco
RS = 105.



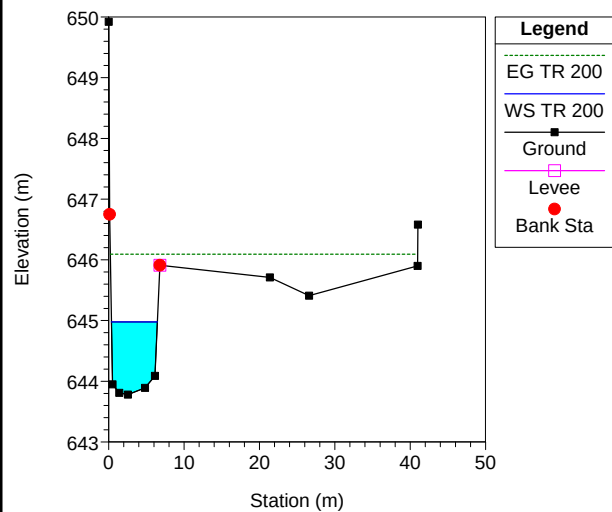
Torrente Agliasco
RS = 104.



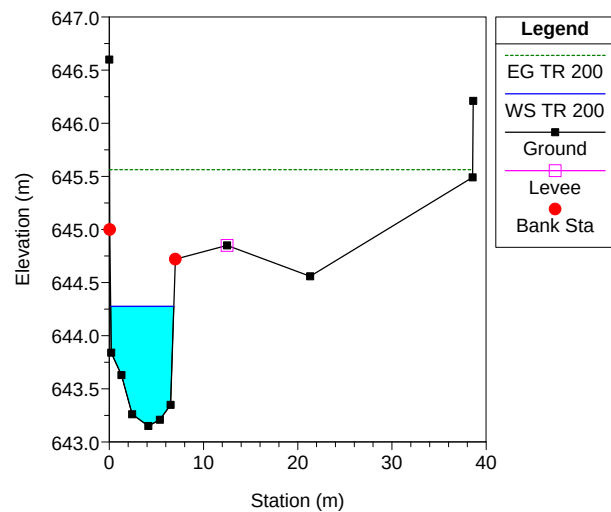
Torrente Agliasco
RS = 103.



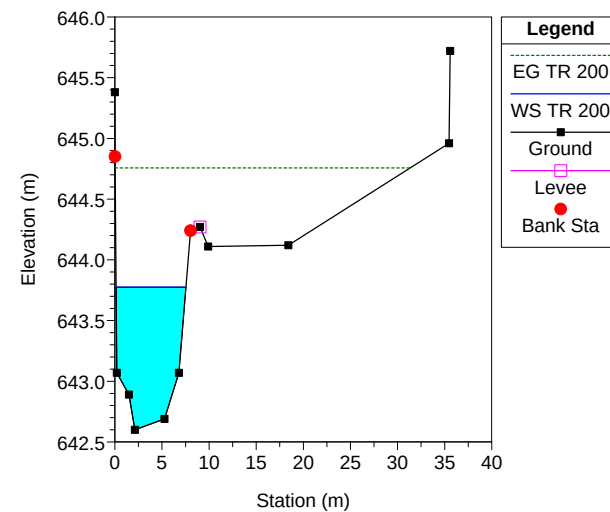
Torrente Agliasco
RS = 102.



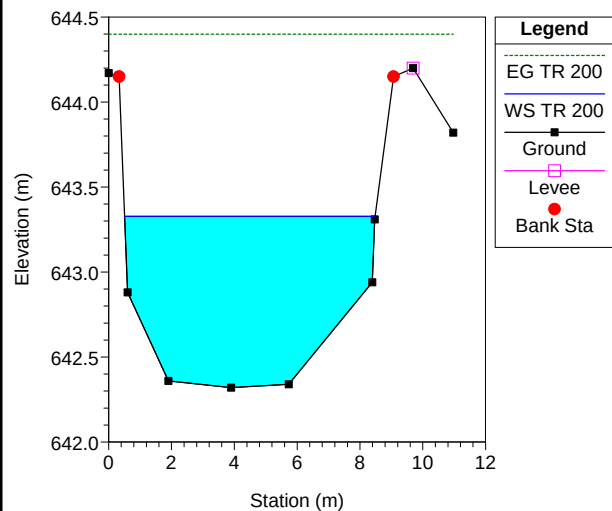
Torrente Agliasco
RS = 101.



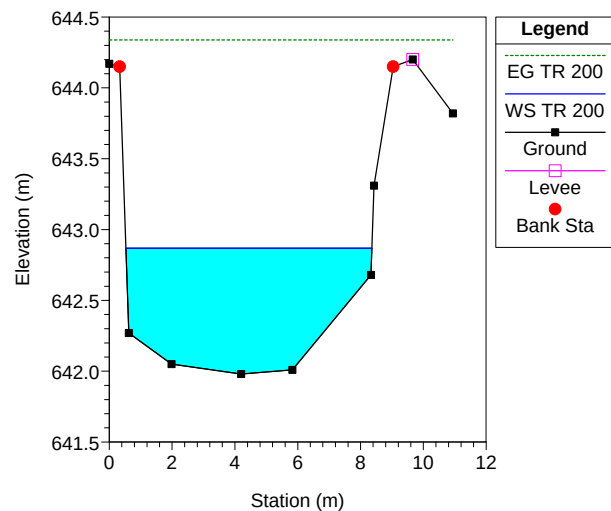
Torrente Agliasco
RS = 100.



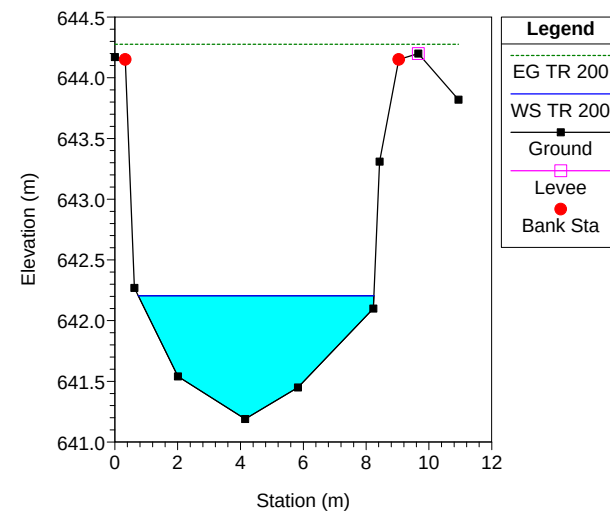
Torrente Agliasco
RS = 99.



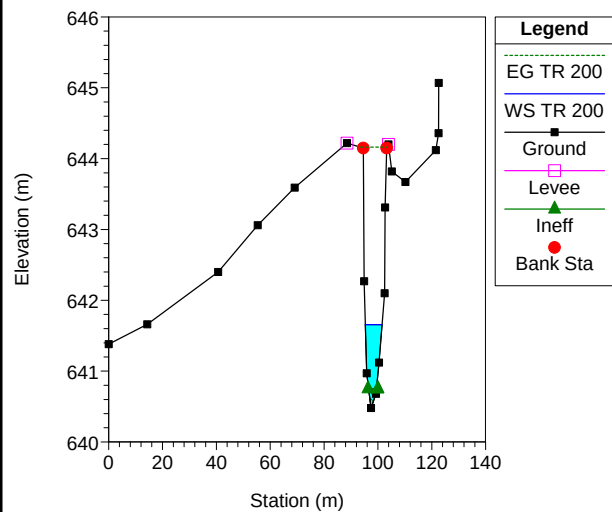
Torrente Agliasco
RS = 98.9



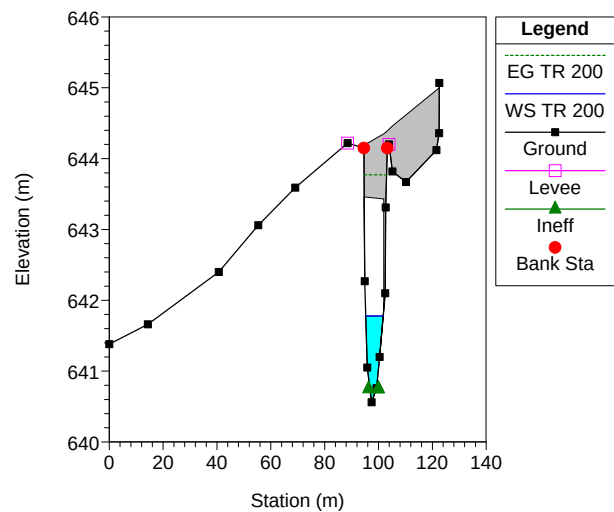
Torrente Agliasco
RS = 98.



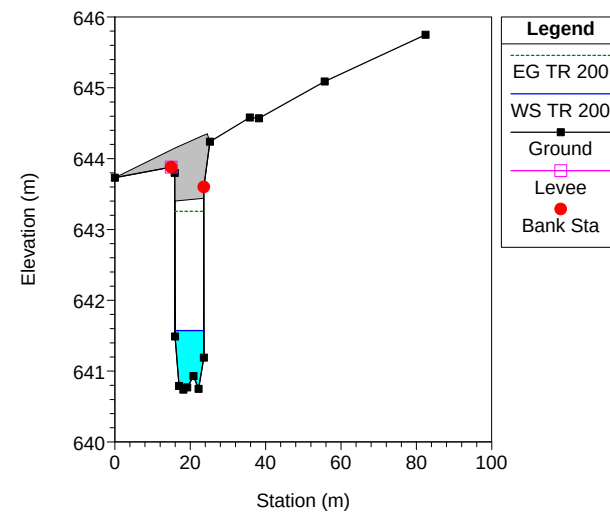
Torrente Agliasco
RS = 97.



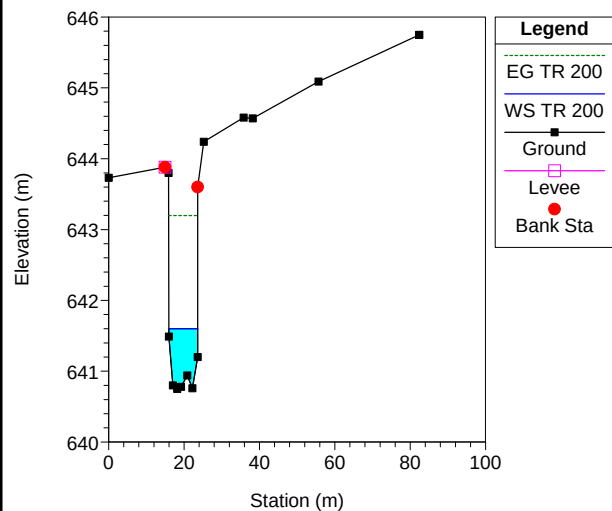
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



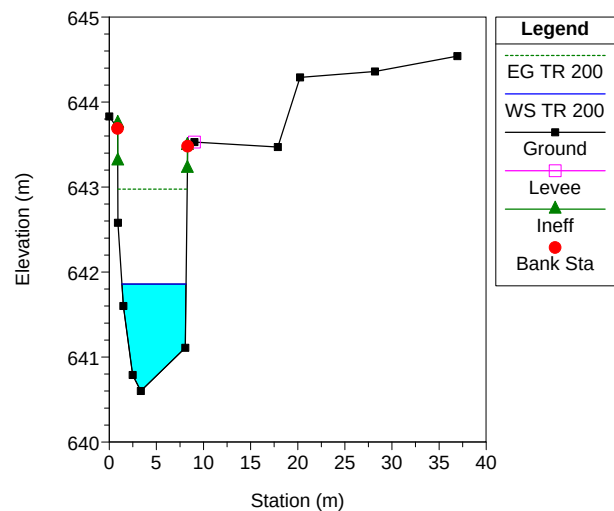
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



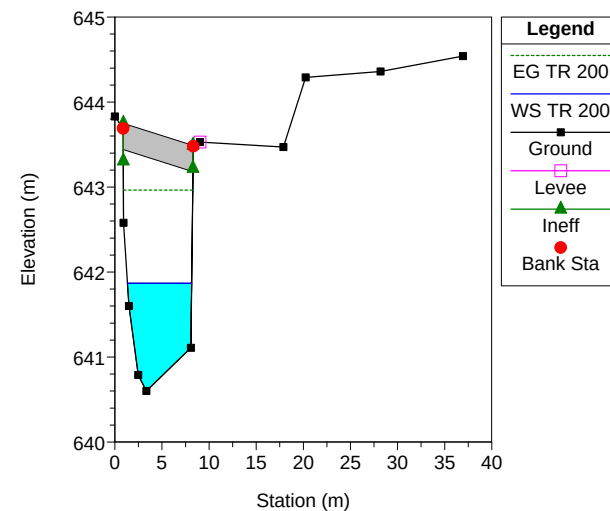
Torrente Agliasco
RS = 96.



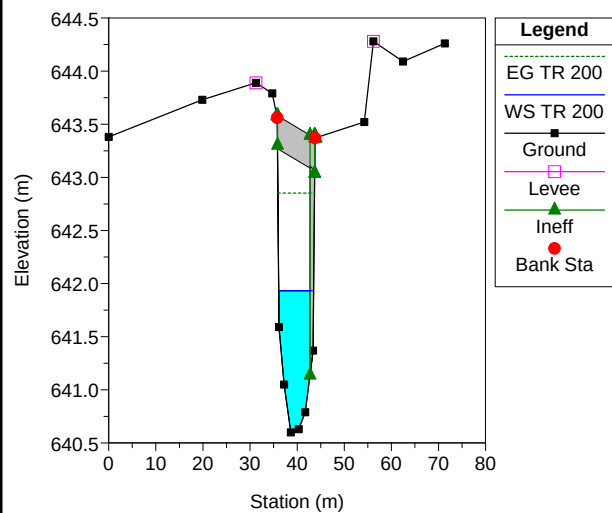
Torrente Agliasco
RS = 95.



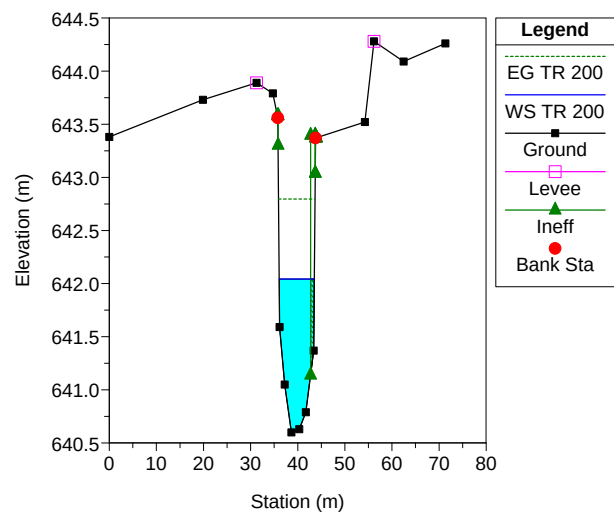
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



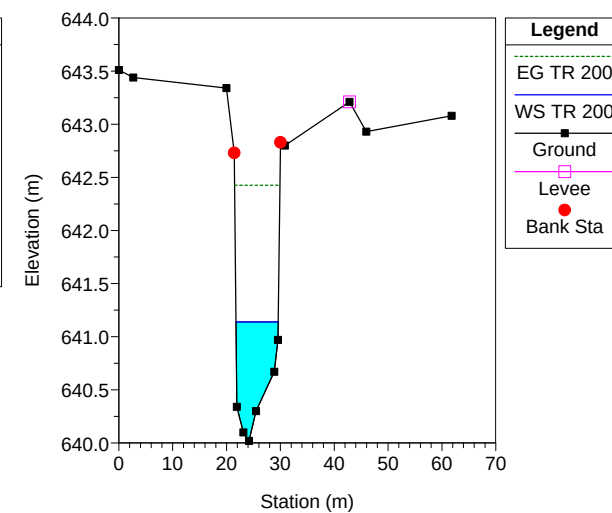
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



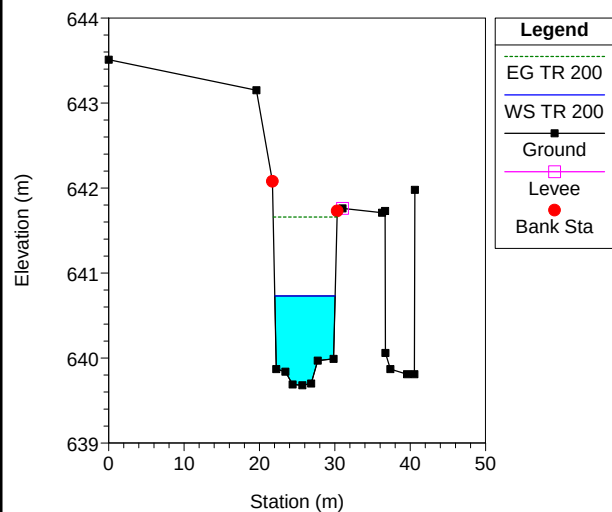
Torrente Agliasco
RS = 94.



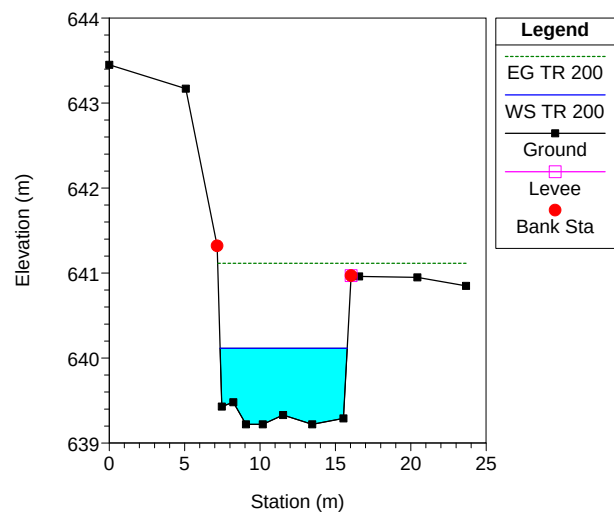
Torrente Agliasco
RS = 93.



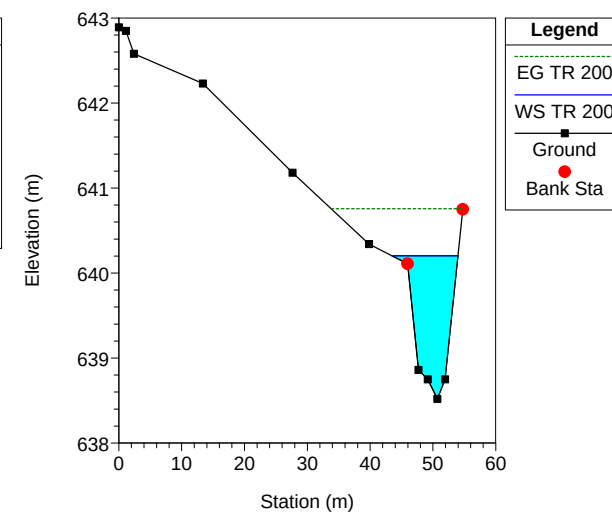
Torrente Agliasco
RS = 92.



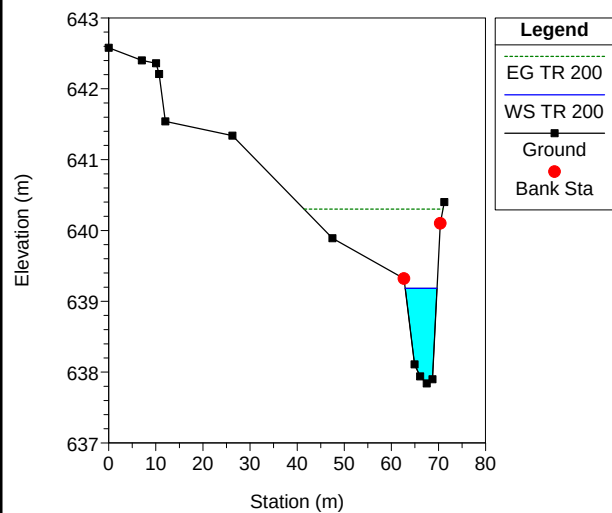
Torrente Agliasco
RS = 91.



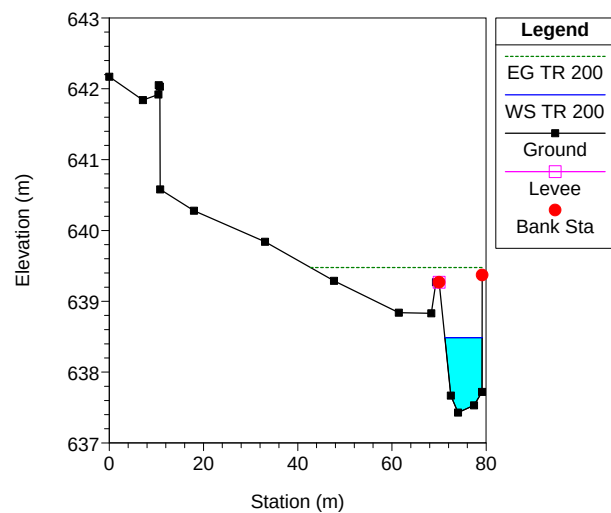
Torrente Agliasco
RS = 90.



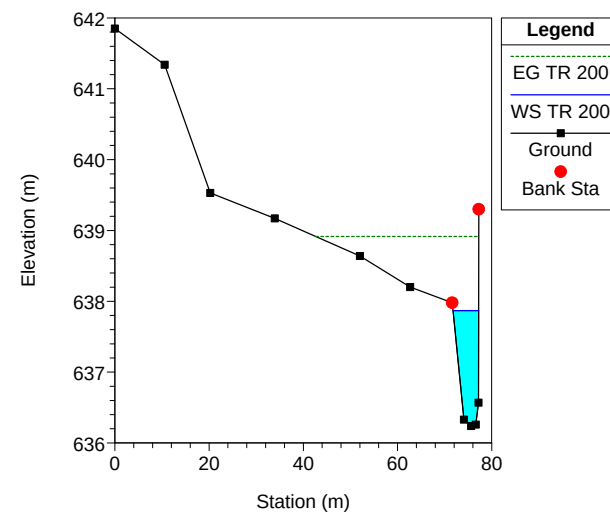
Torrente Agliasco
RS = 89.



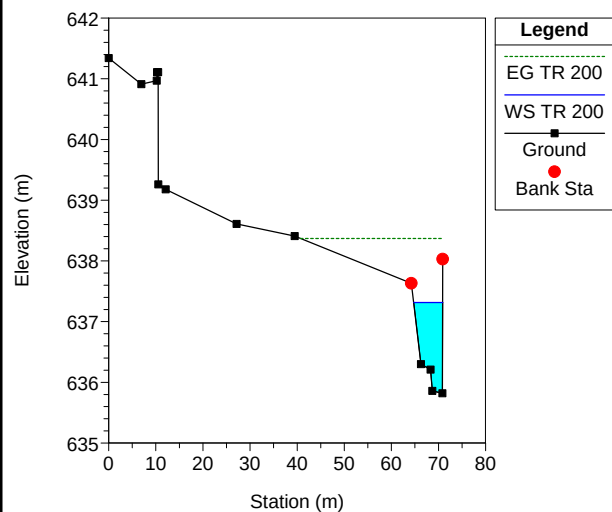
Torrente Agliasco
RS = 88.



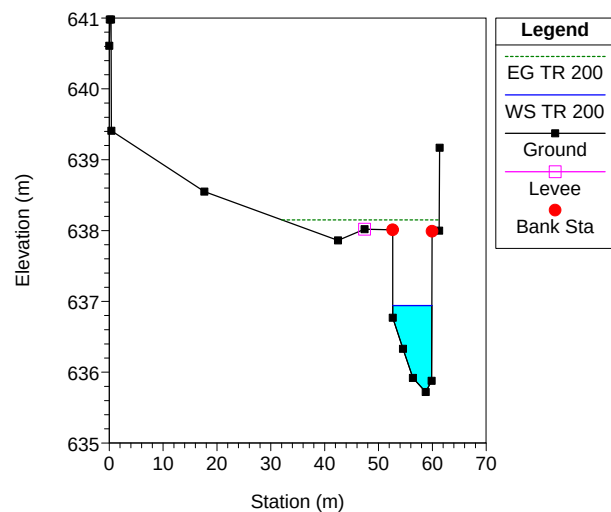
Torrente Agliasco
RS = 87.



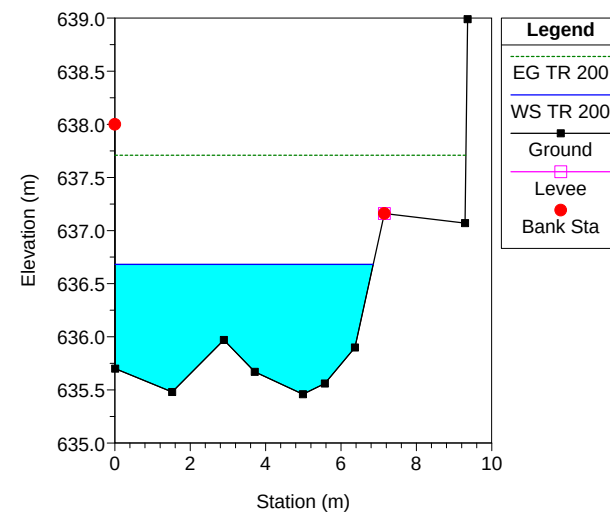
Torrente Agliasco
RS = 86.

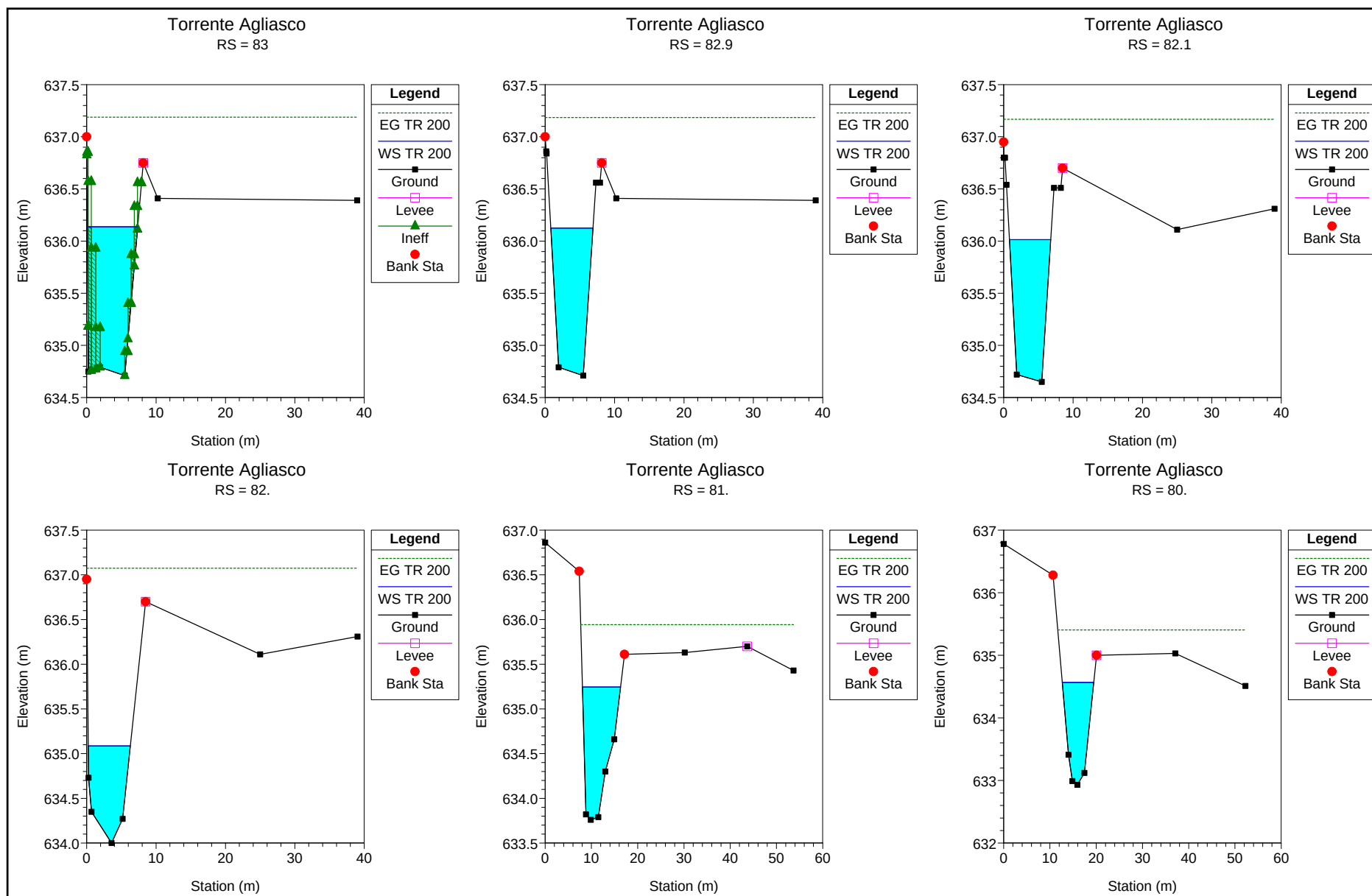


Torrente Agliasco
RS = 85.

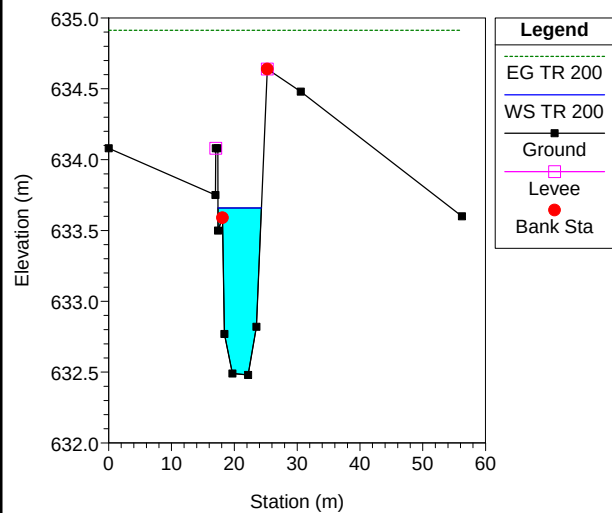


Torrente Agliasco
RS = 84.

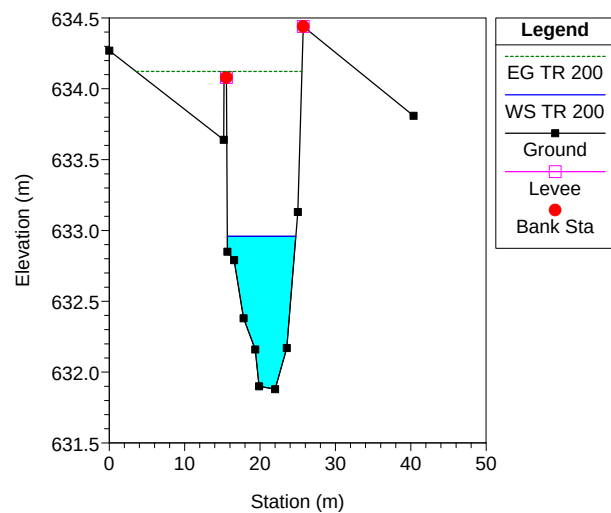




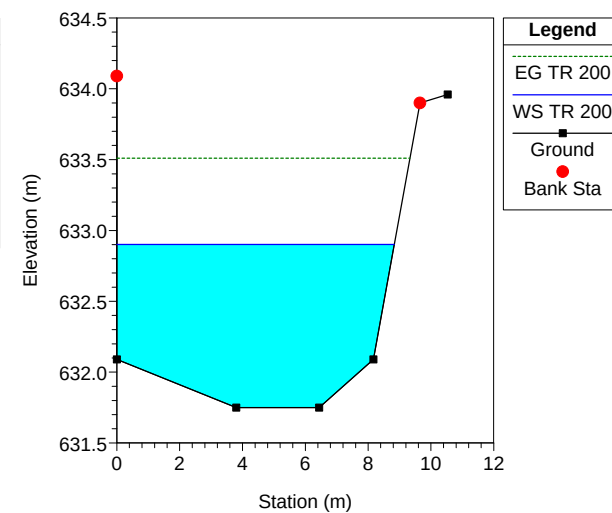
Torrente Agliasco
RS = 79.



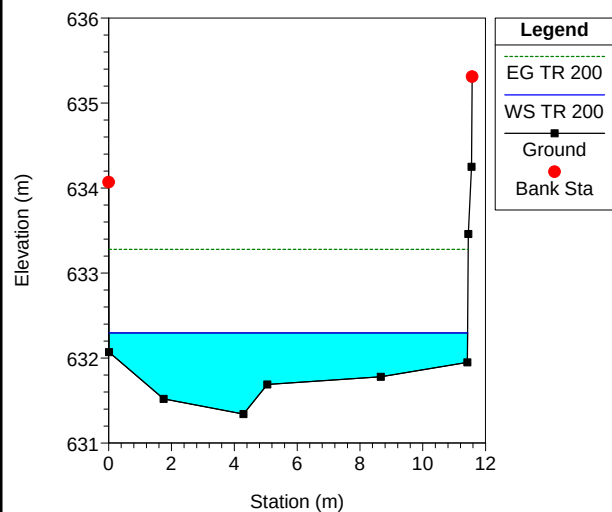
Torrente Agliasco
RS = 78.



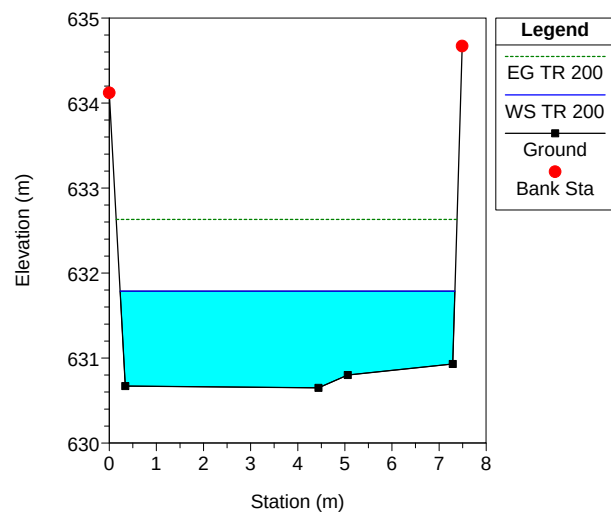
Torrente Agliasco
RS = 77.



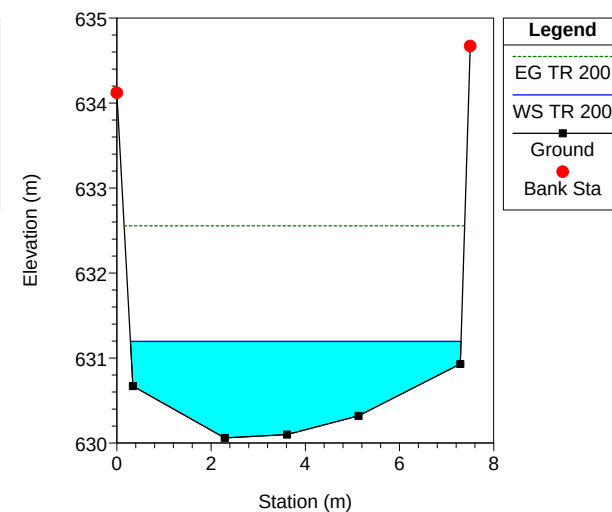
Torrente Agliasco
RS = 76.



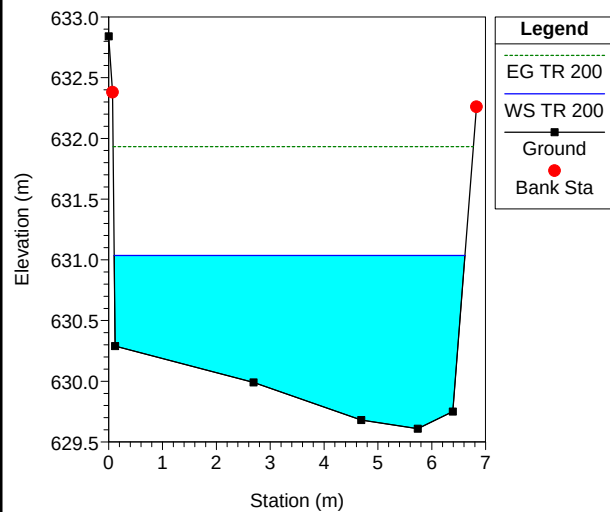
Torrente Agliasco
RS = 75.



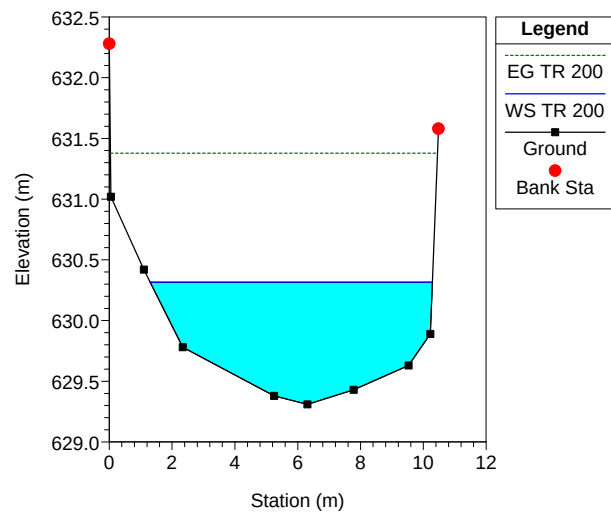
Torrente Agliasco
RS = 74.



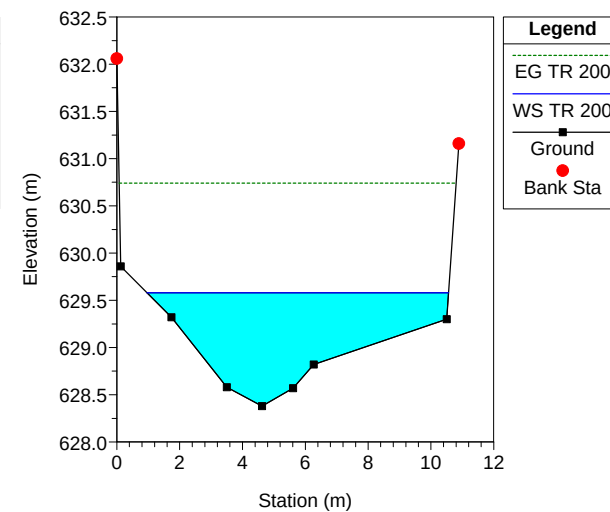
Torrente Agliasco
RS = 73.



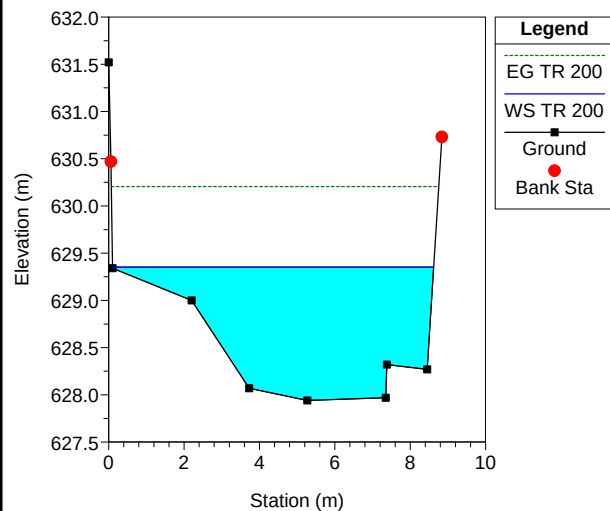
Torrente Agliasco
RS = 72.



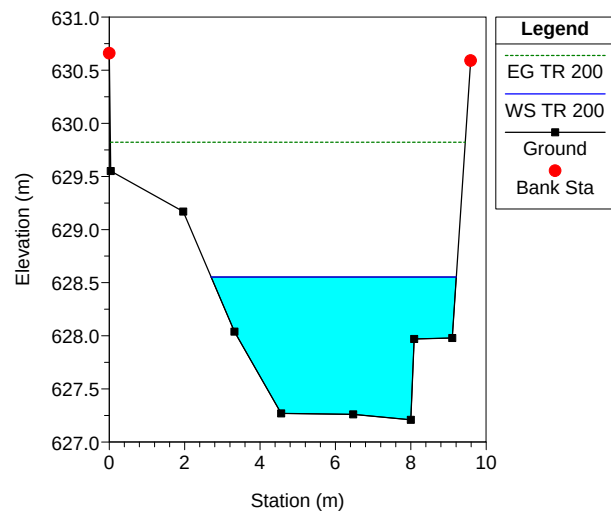
Torrente Agliasco
RS = 71.



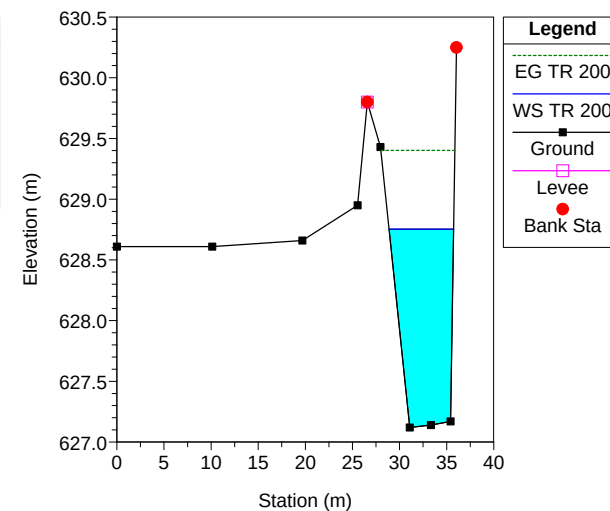
Torrente Agliasco
RS = 70



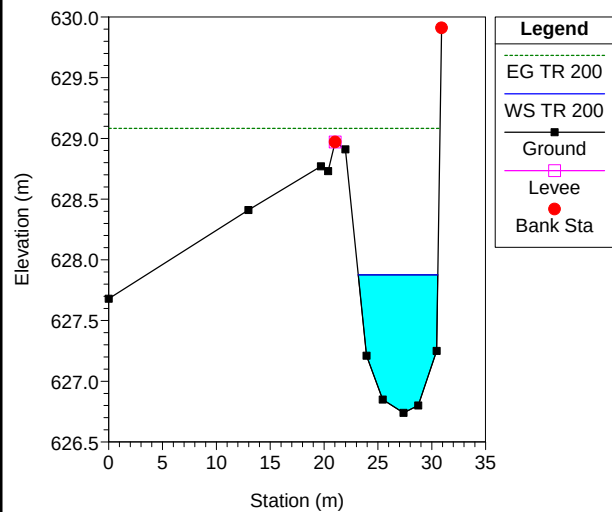
Torrente Agliasco
RS = 69



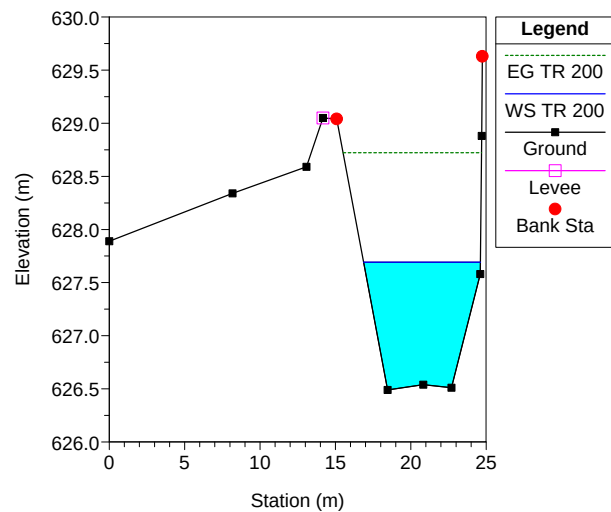
Torrente Agliasco
RS = 68



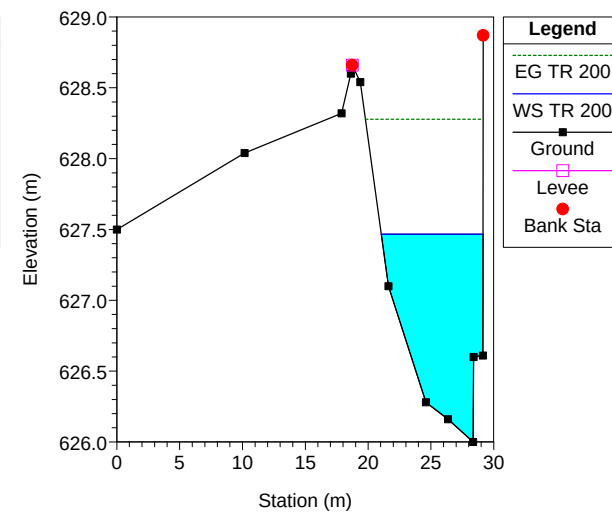
Torrente Agliasco
RS = 67



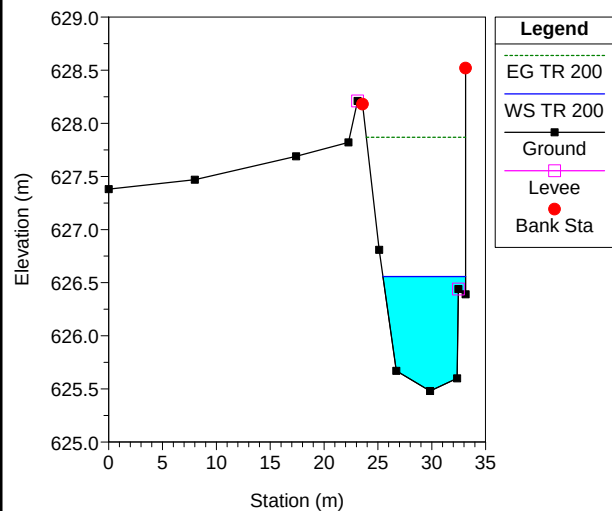
Torrente Agliasco
RS = 66



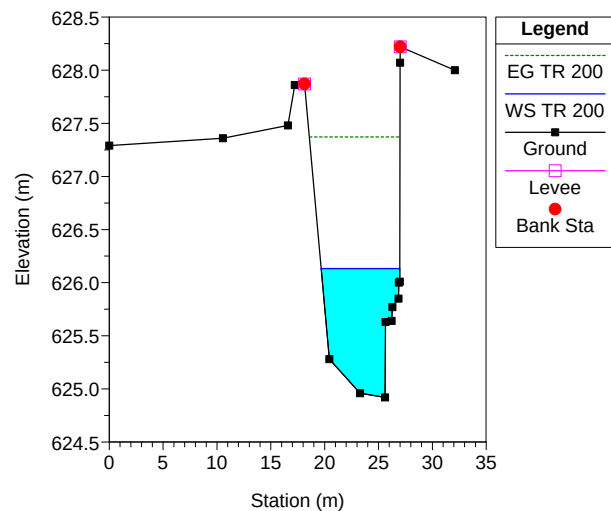
Torrente Agliasco
RS = 65



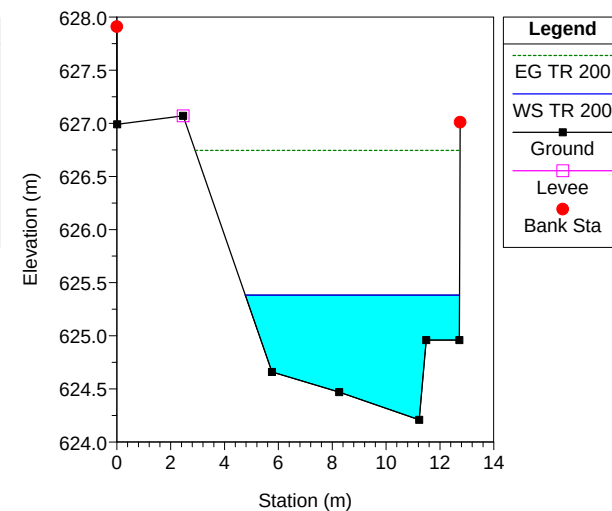
Torrente Agliasco
RS = 64



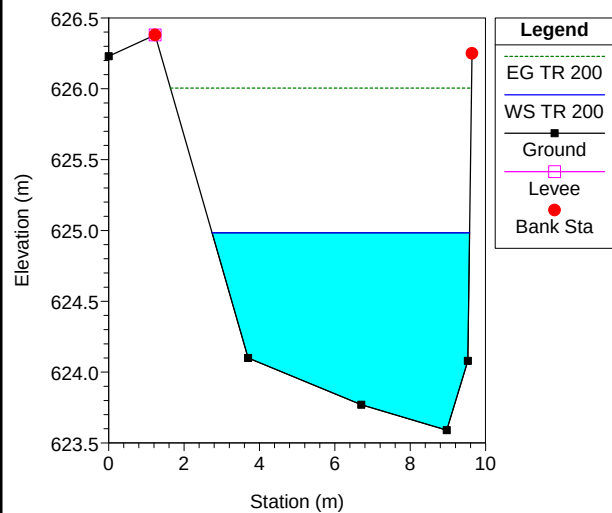
Torrente Agliasco
RS = 63



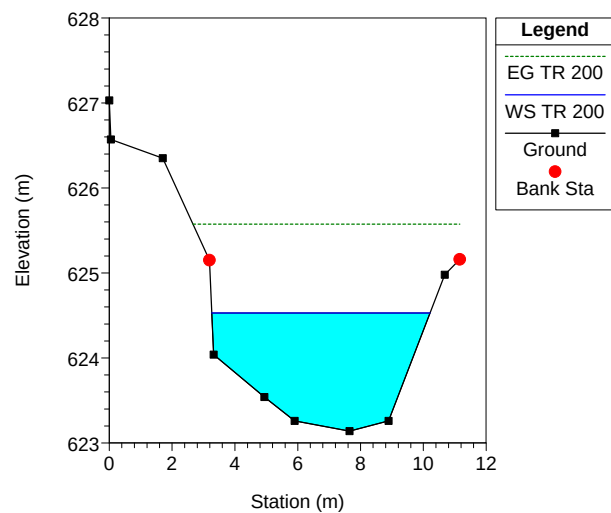
Torrente Agliasco
RS = 62



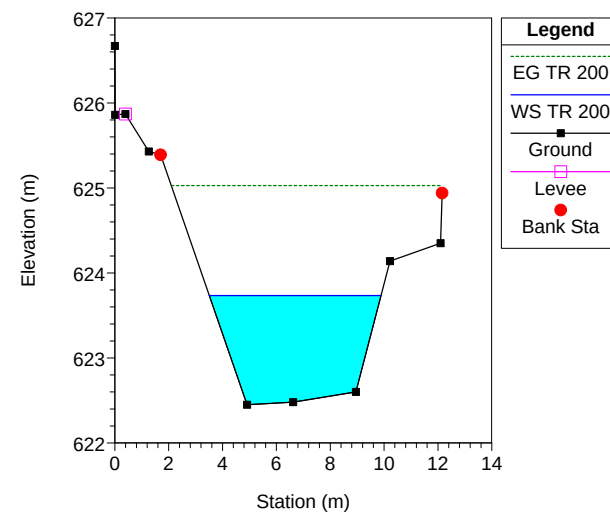
Torrente Agliasco
RS = 61



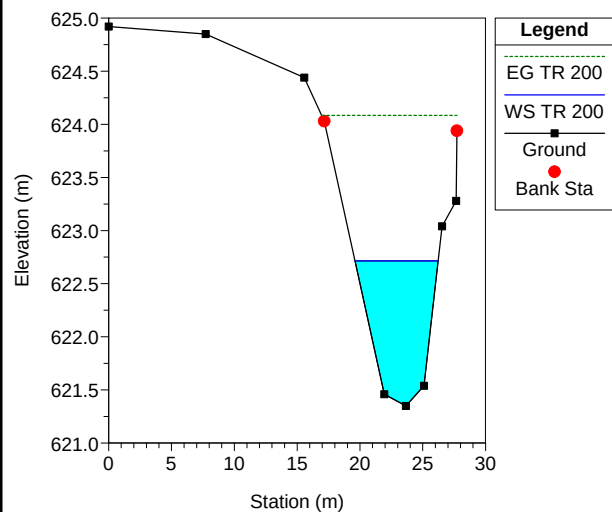
Torrente Agliasco
RS = 60



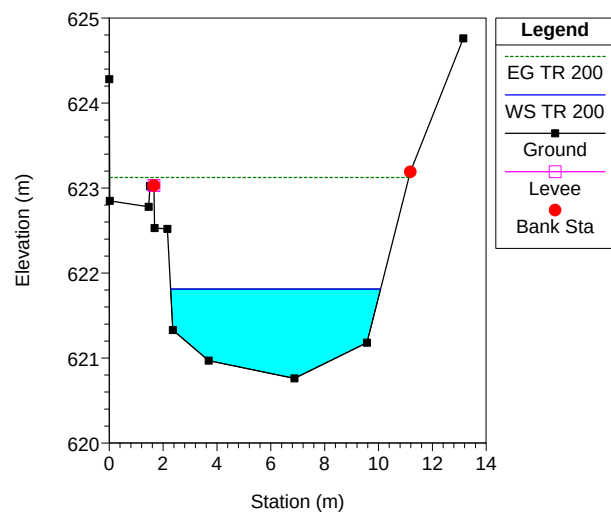
Torrente Agliasco
RS = 59



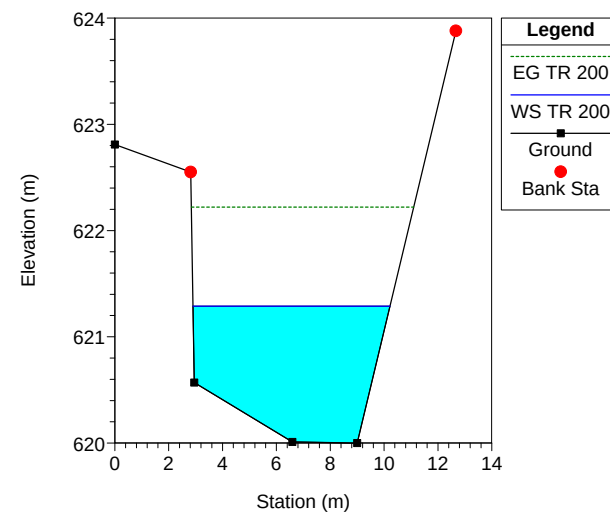
Torrente Agliasco
RS = 58

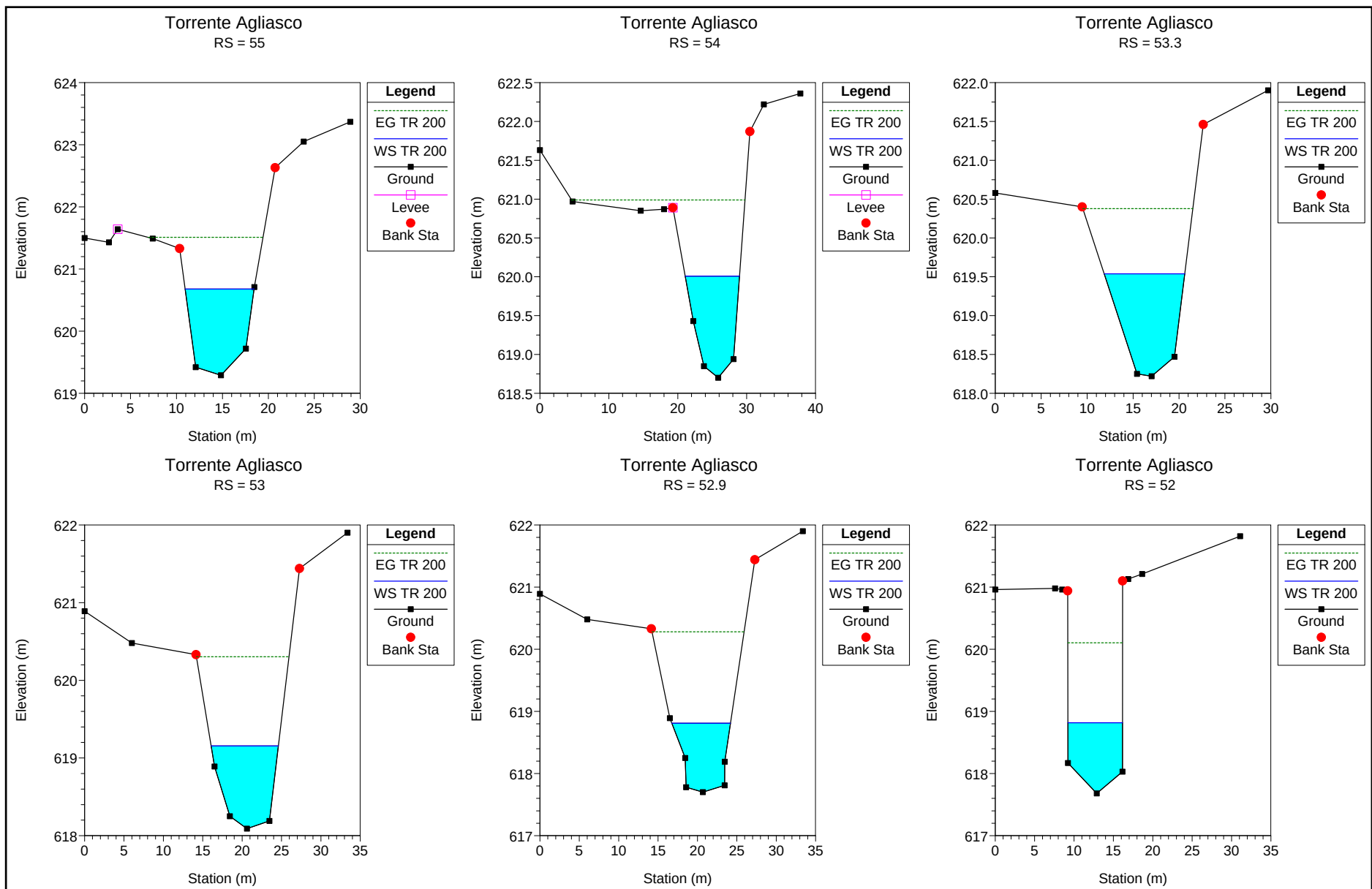


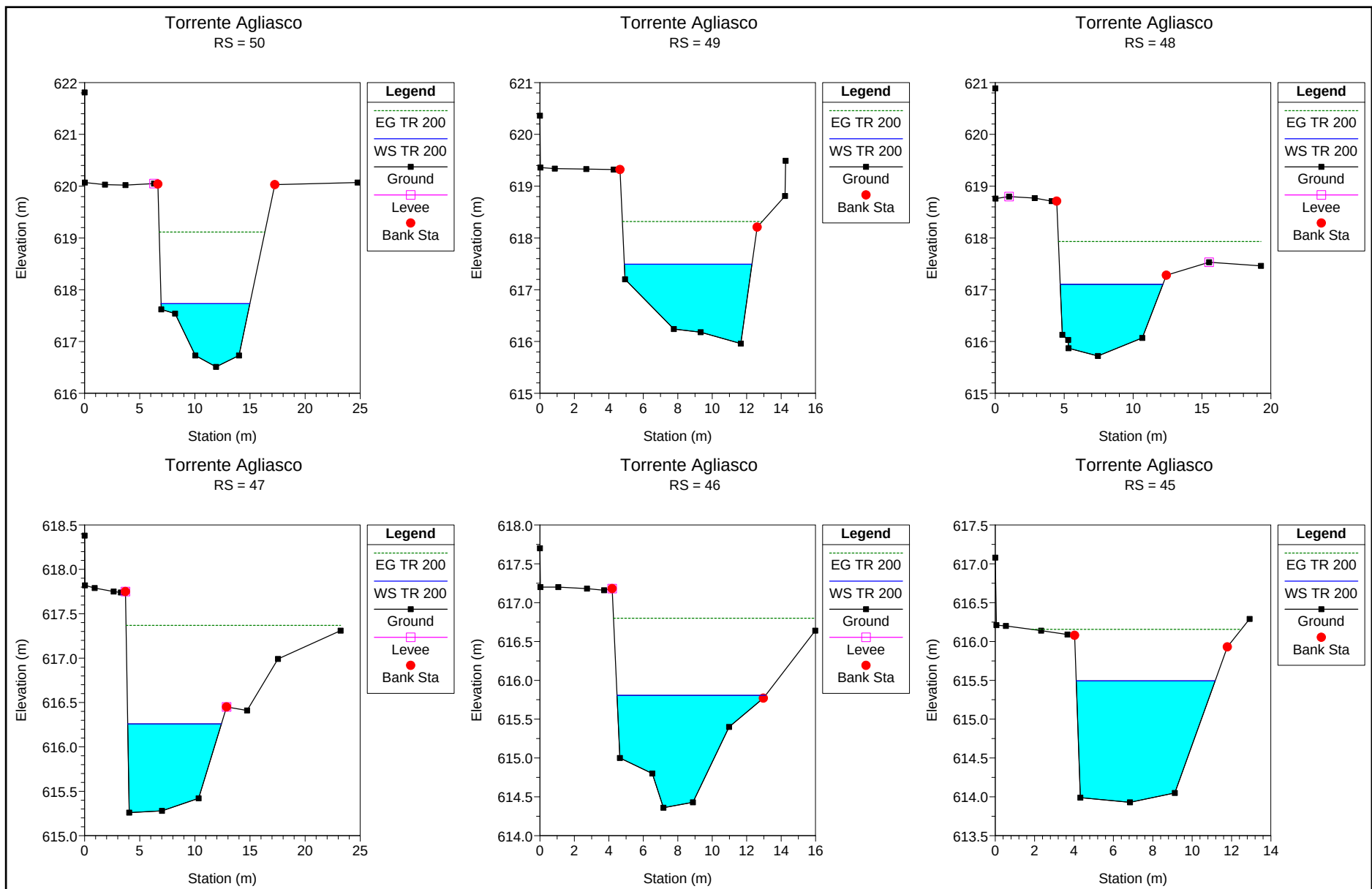
Torrente Agliasco
RS = 57



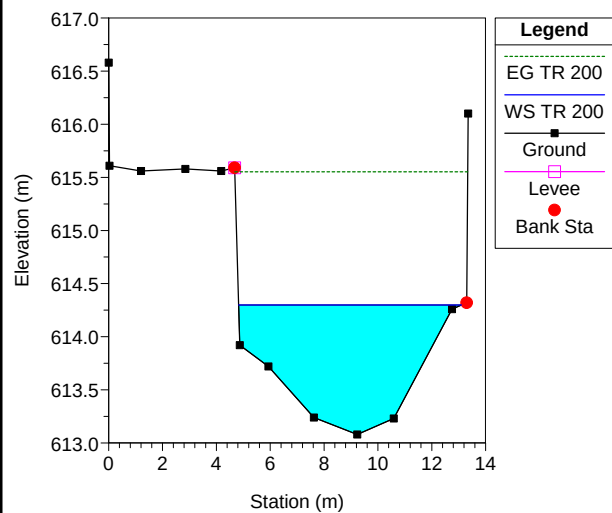
Torrente Agliasco
RS = 56



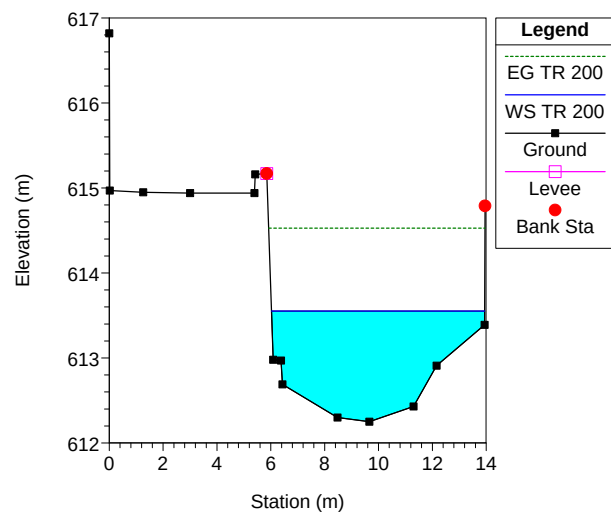




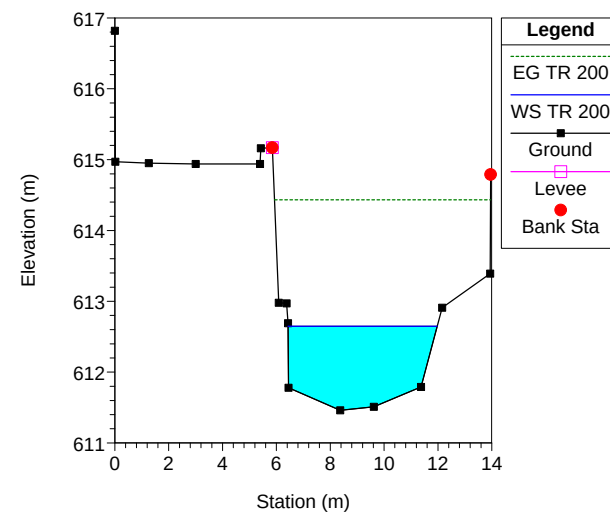
Torrente Agliasco
RS = 44



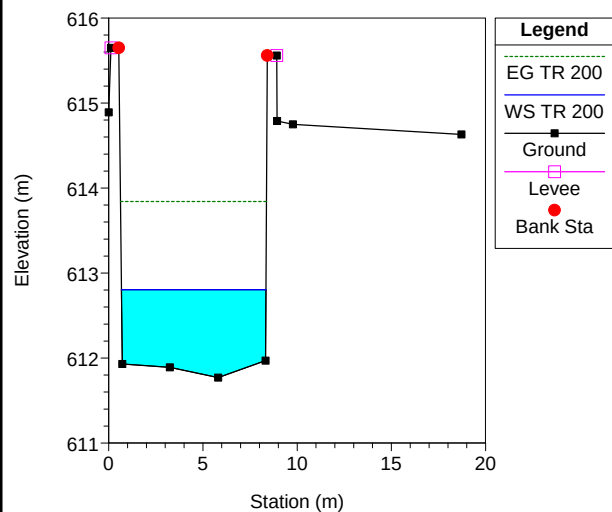
Torrente Agliasco
RS = 43



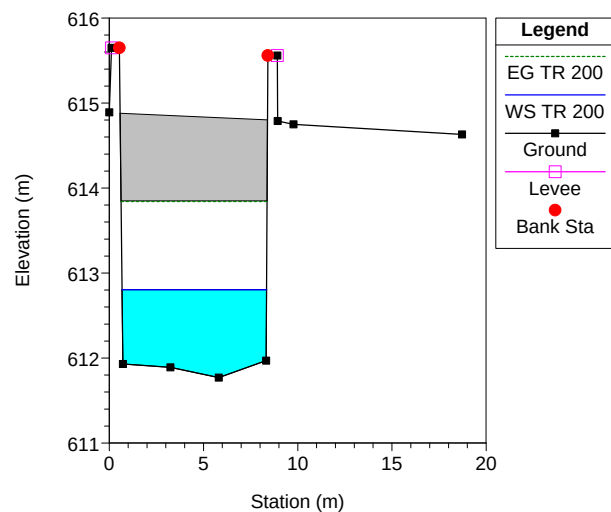
Torrente Agliasco
RS = 42.9



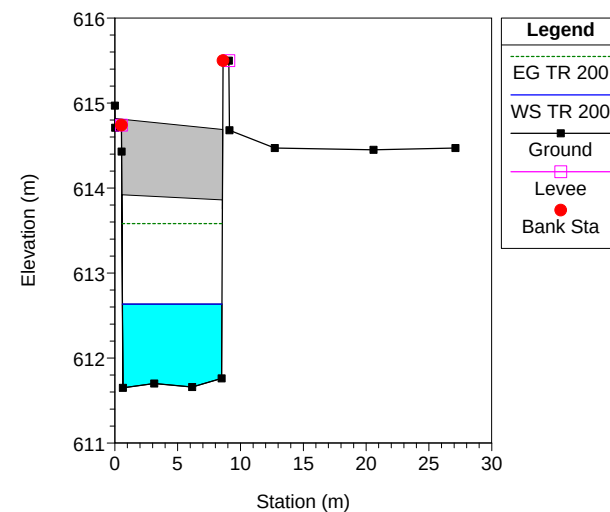
Torrente Agliasco
RS = 42

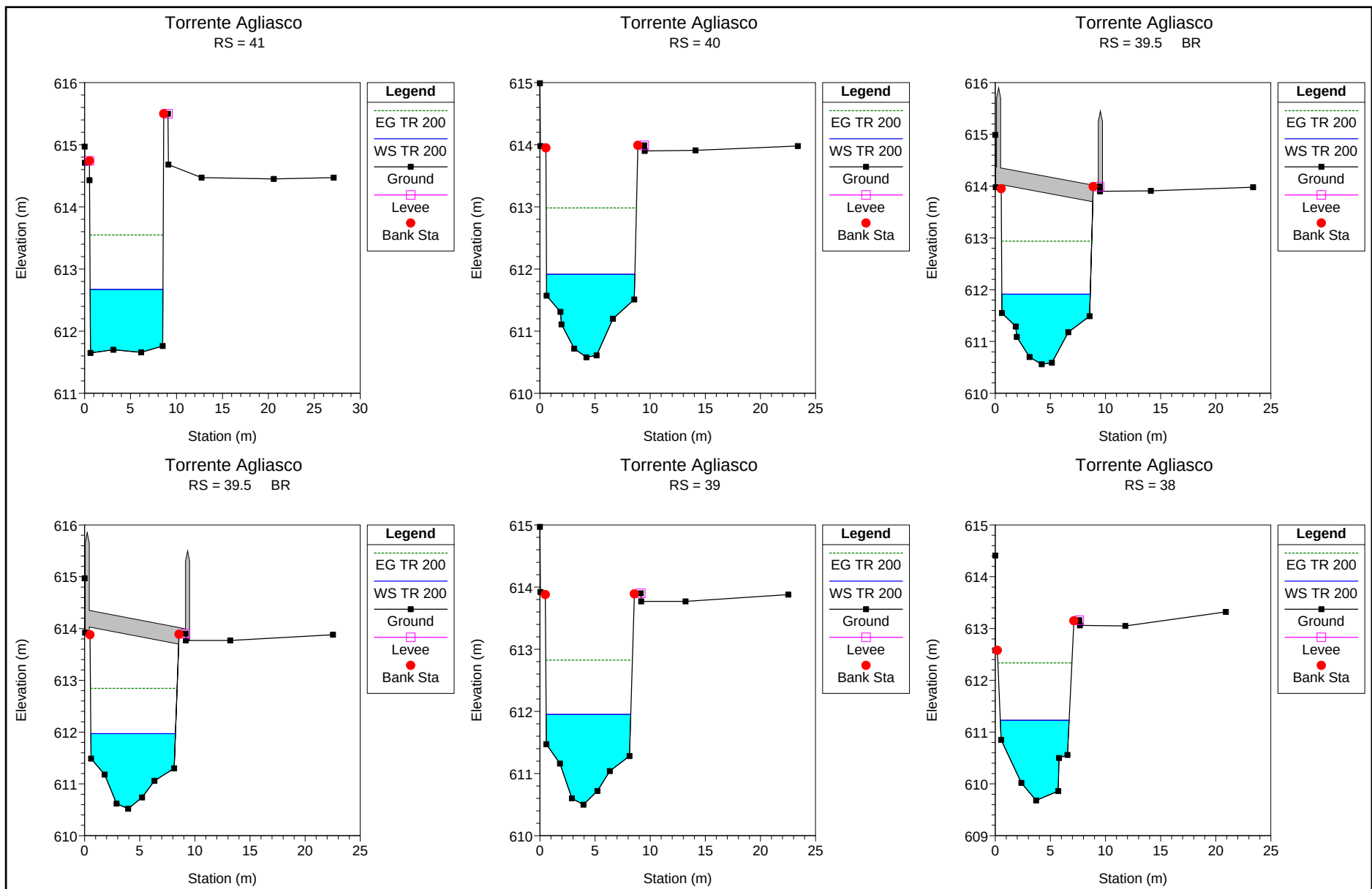


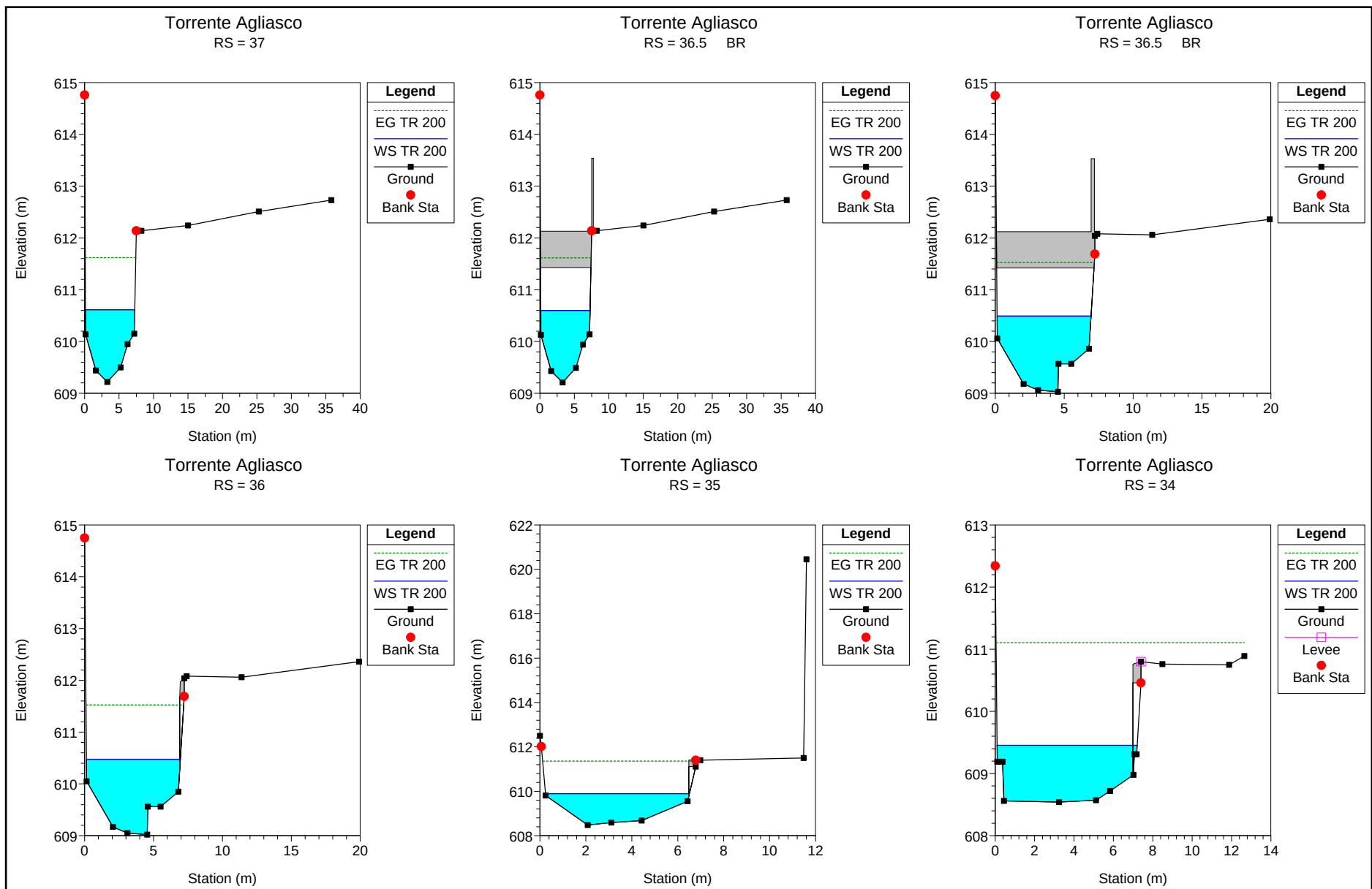
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



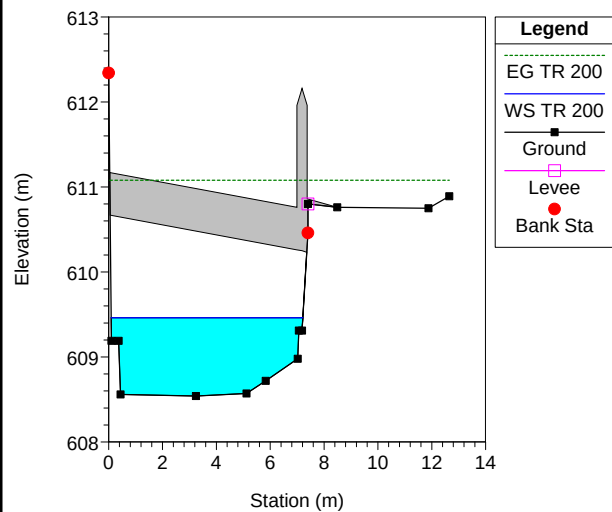
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



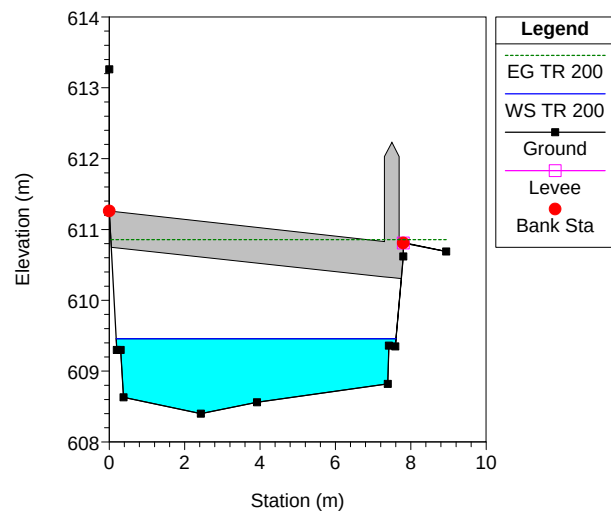




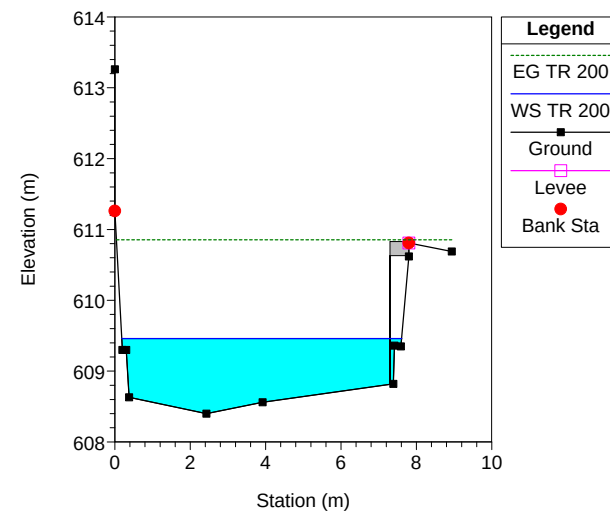
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



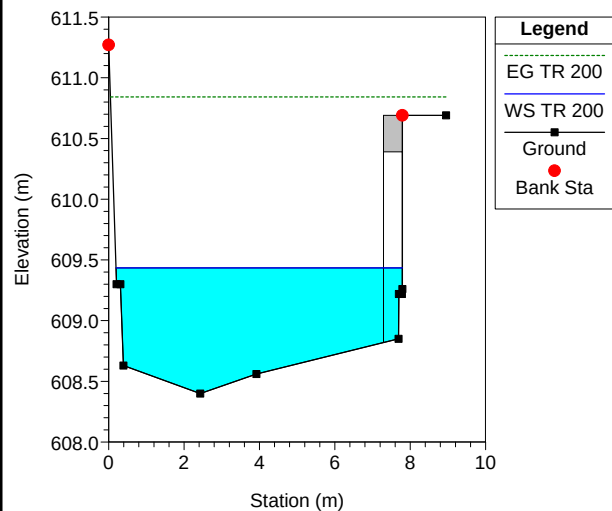
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



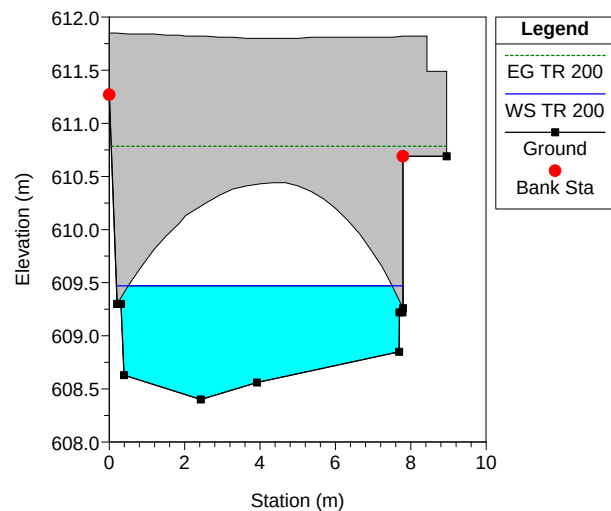
Torrente Agliasco
RS = 33



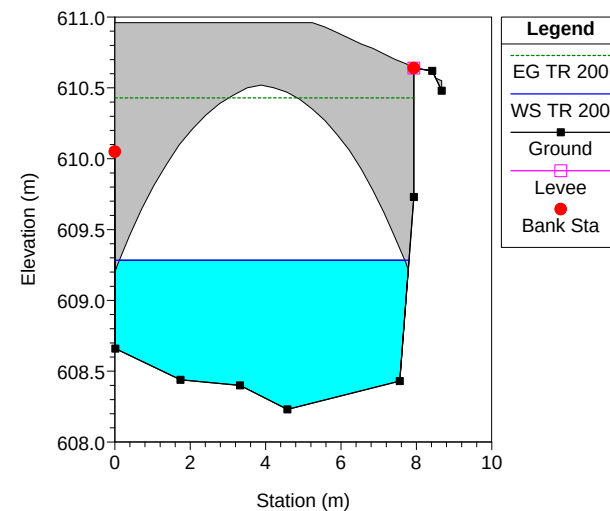
Torrente Agliasco
RS = 32



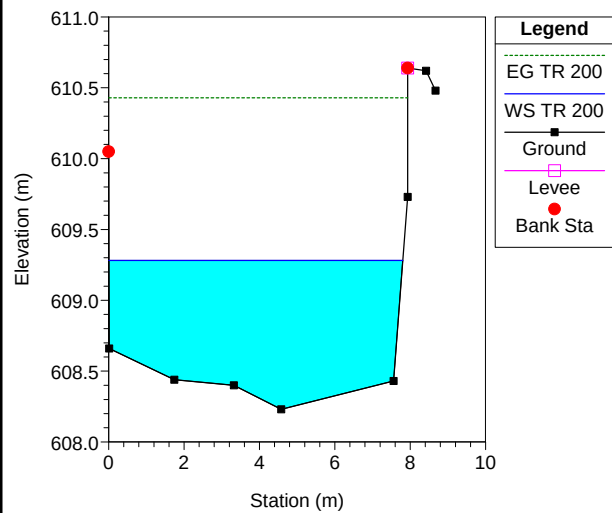
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



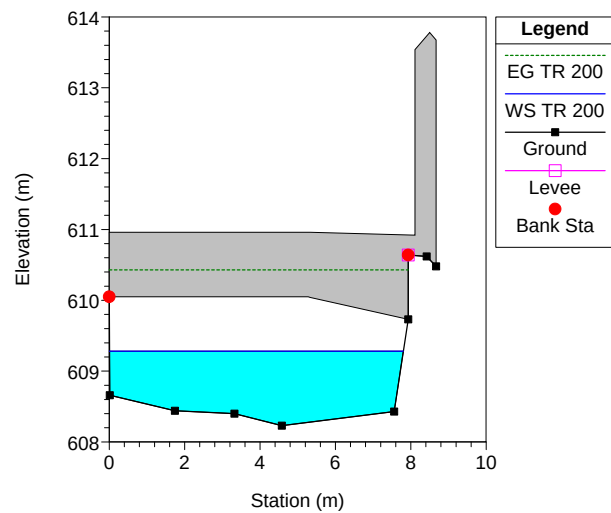
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



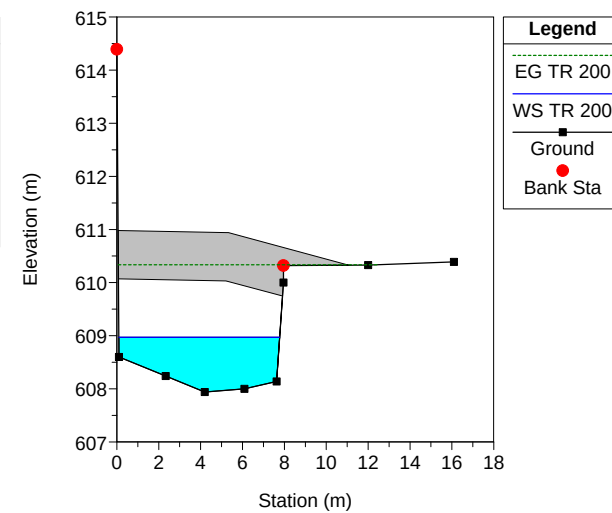
Torrente Agliasco
RS = 31



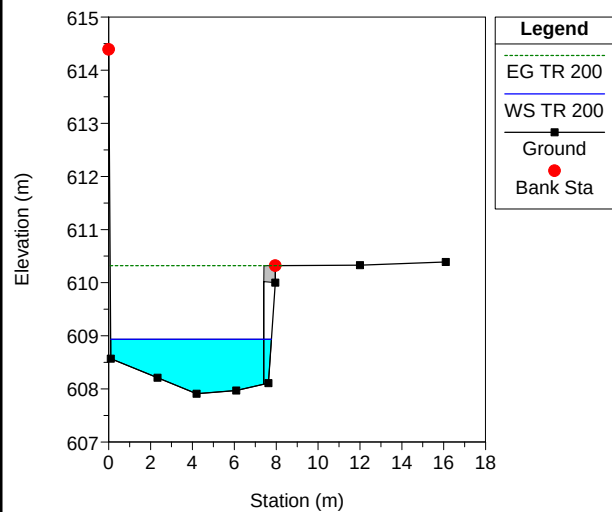
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



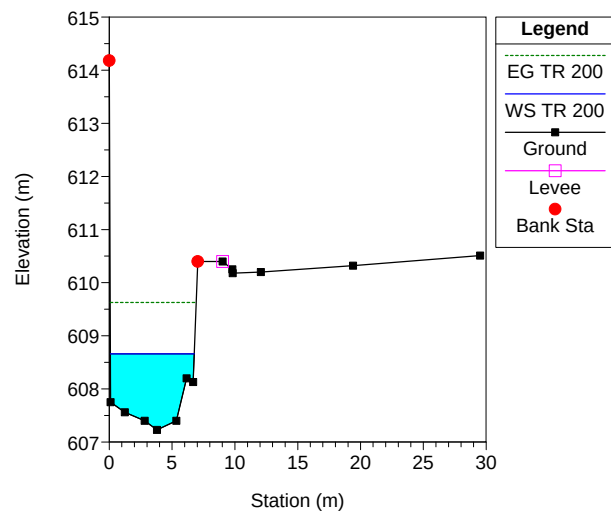
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



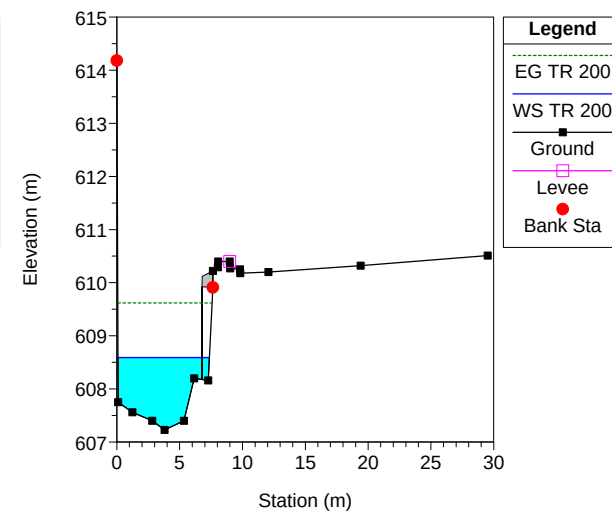
Torrente Agliasco
RS = 30

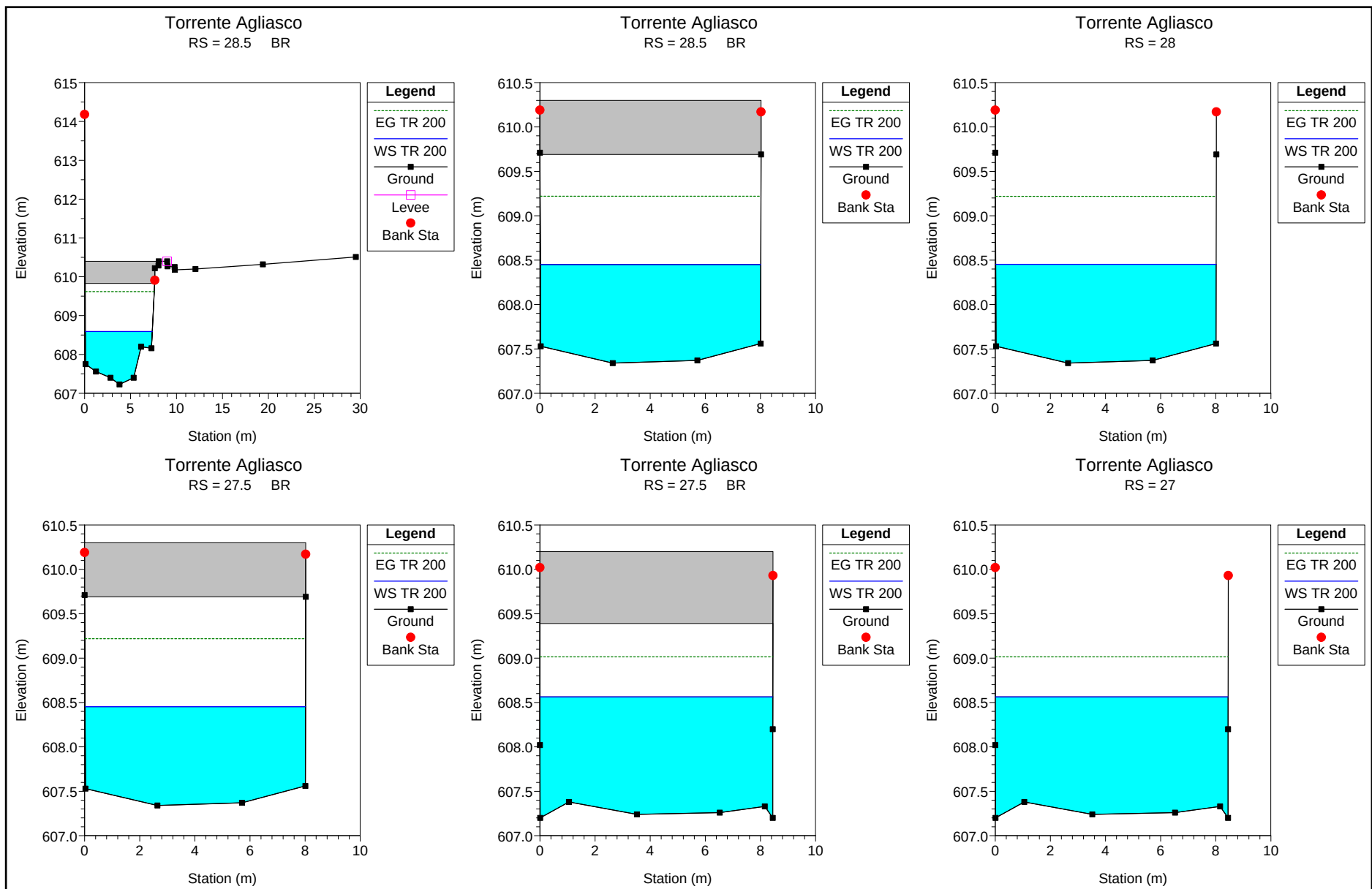


Torrente Agliasco
RS = 29.1

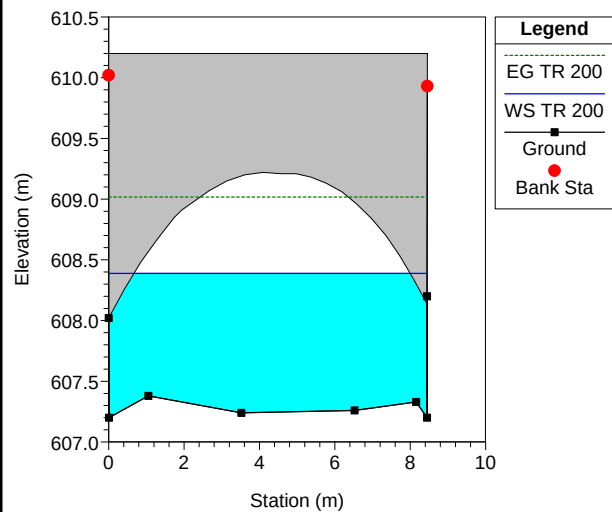


Torrente Agliasco
RS = 29

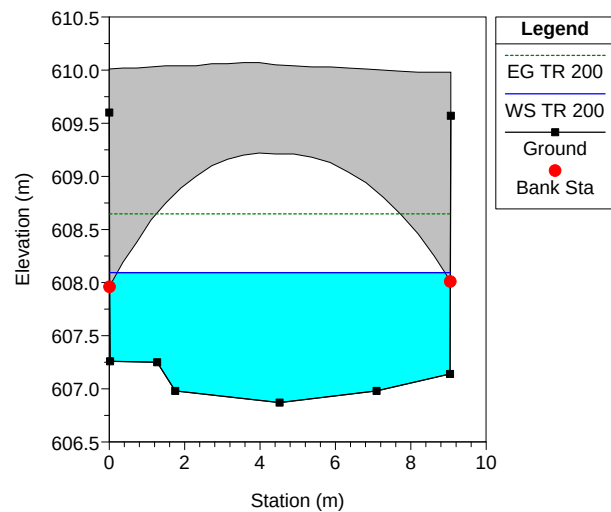




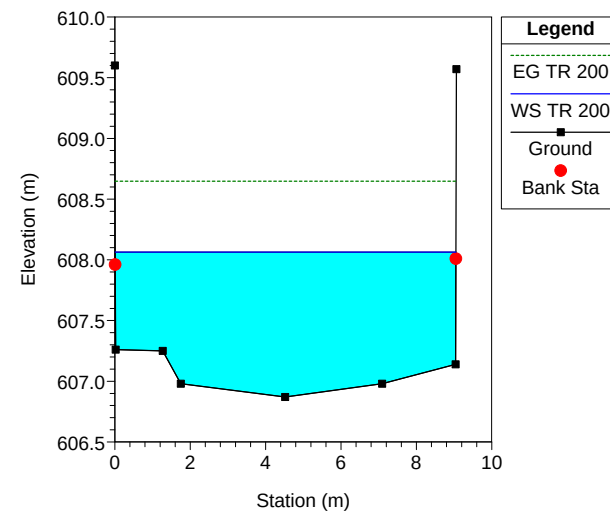
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



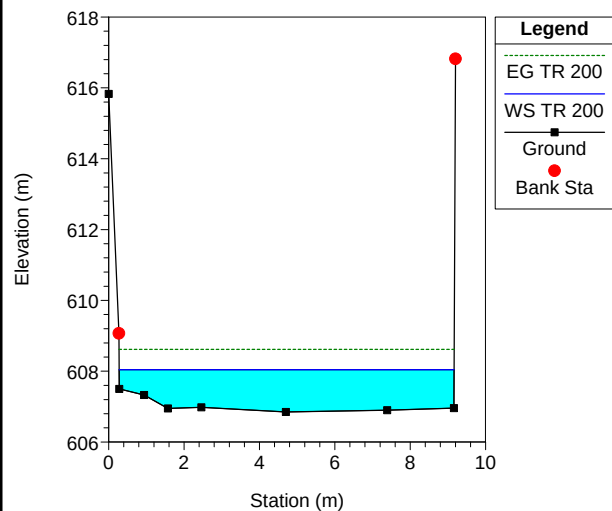
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



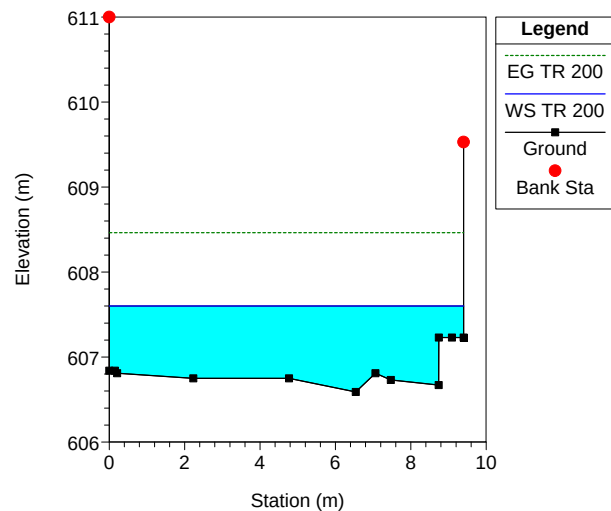
Torrente Agliasco
RS = 26



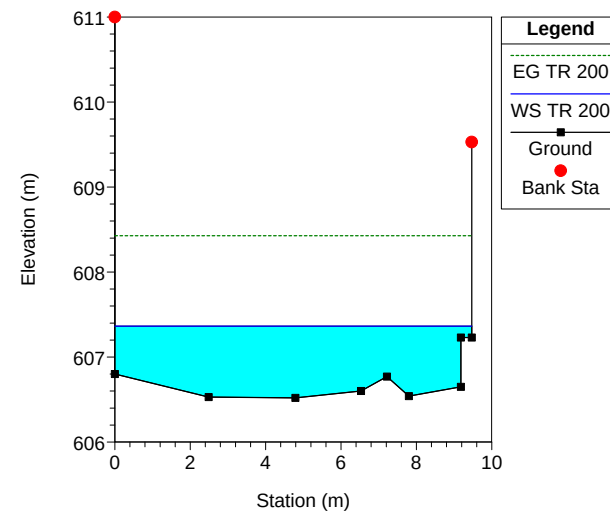
Torrente Agliasco
RS = 25



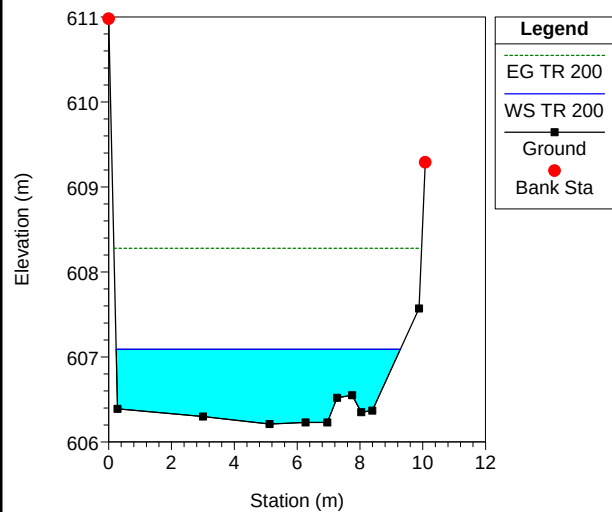
Torrente Agliasco
RS = 24.4



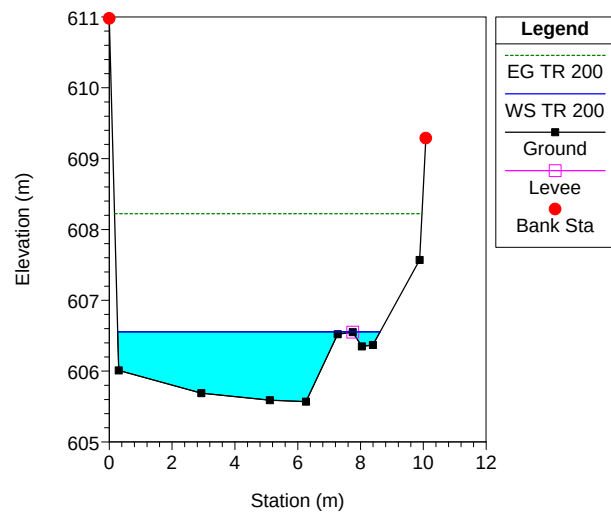
Torrente Agliasco
RS = 24.3



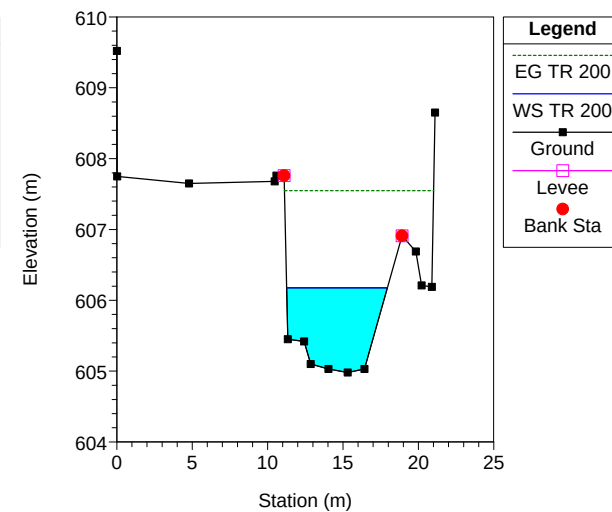
Torrente Agliasco
RS = 24.2



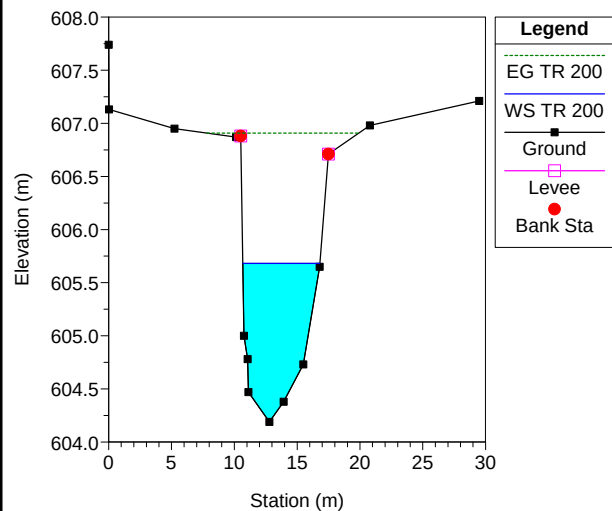
Torrente Agliasco
RS = 24



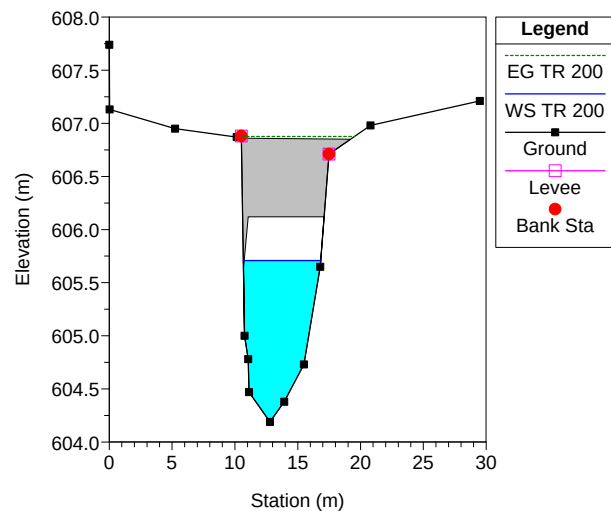
Torrente Agliasco
RS = 23



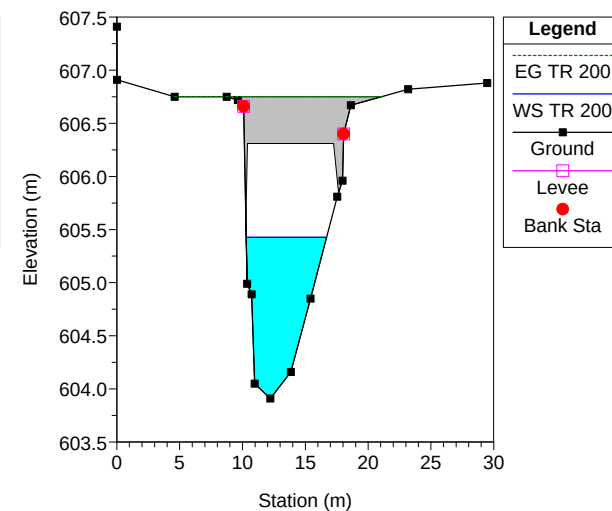
Torrente Agliasco
RS = 22



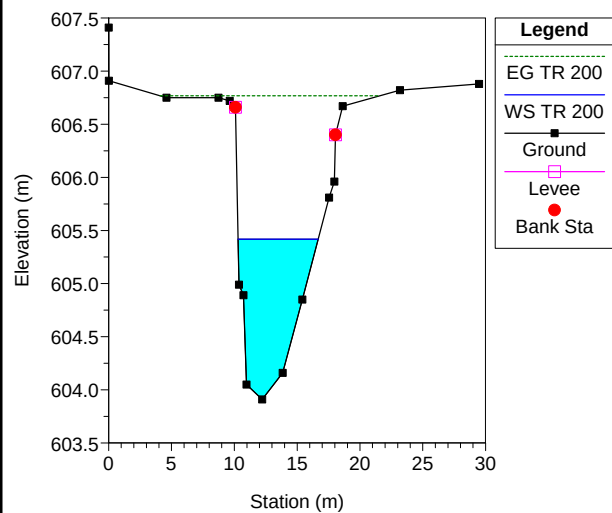
Torrente Agliasco
RS = 21.5 BR



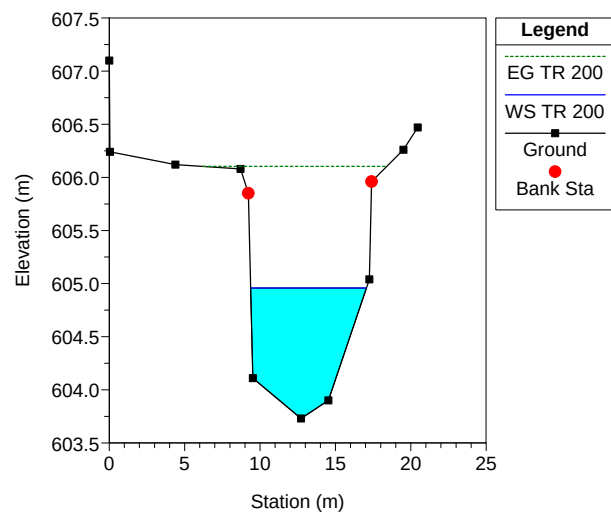
Torrente Agliasco
RS = 21.5 BR



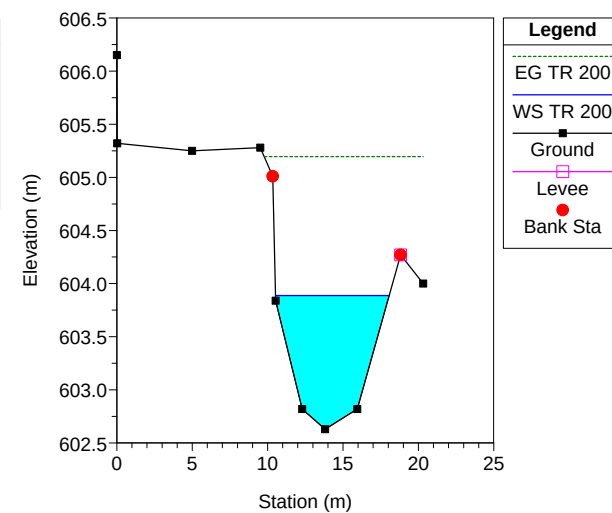
Torrente Agliasco
RS = 21



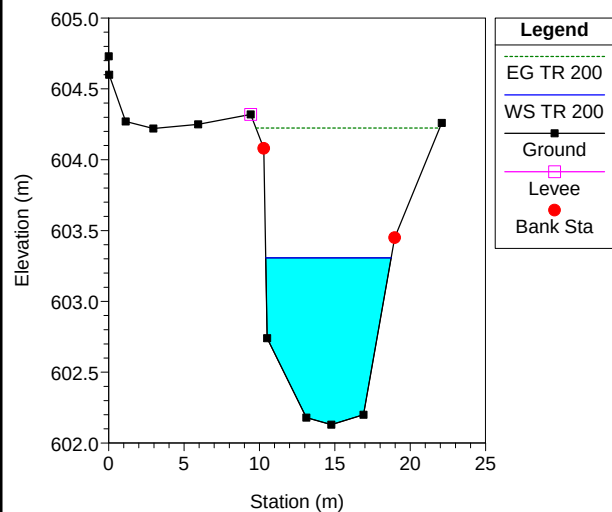
Torrente Agliasco
RS = 20



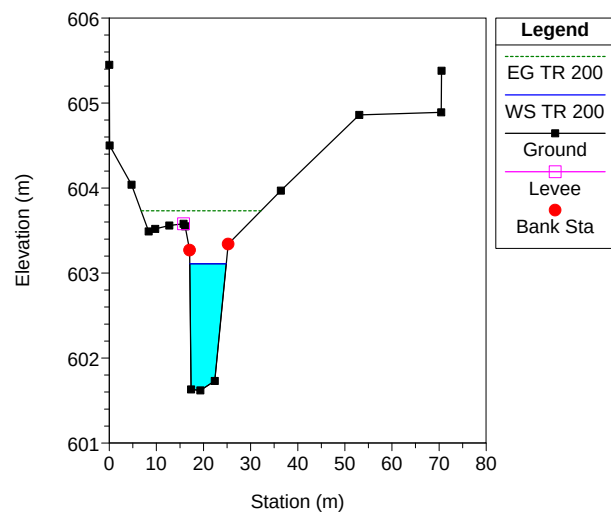
Torrente Agliasco
RS = 19



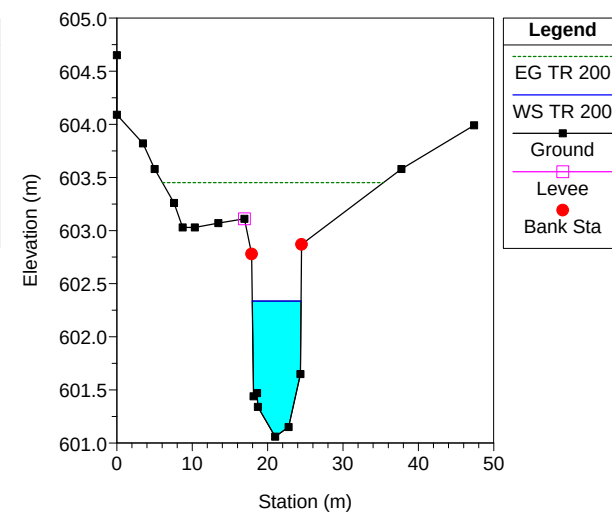
Torrente Agliasco
RS = 18



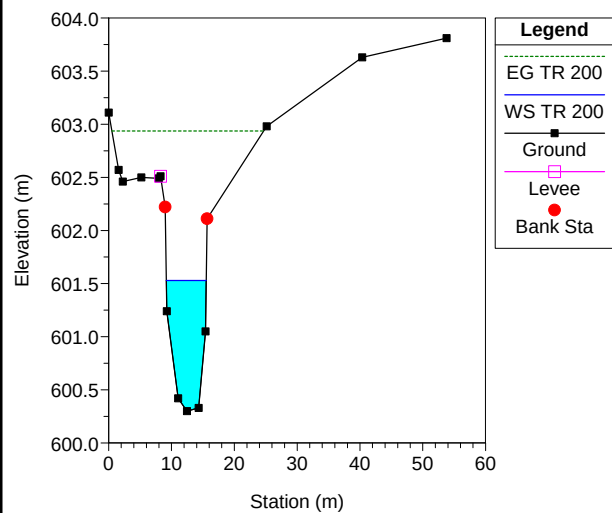
Torrente Agliasco
RS = 17



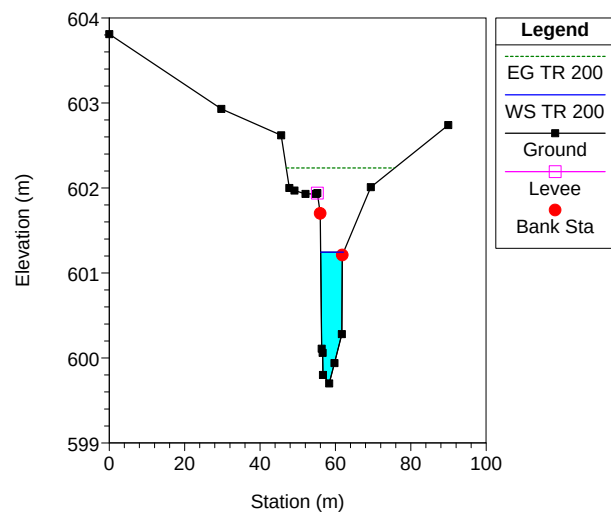
Torrente Agliasco
RS = 16



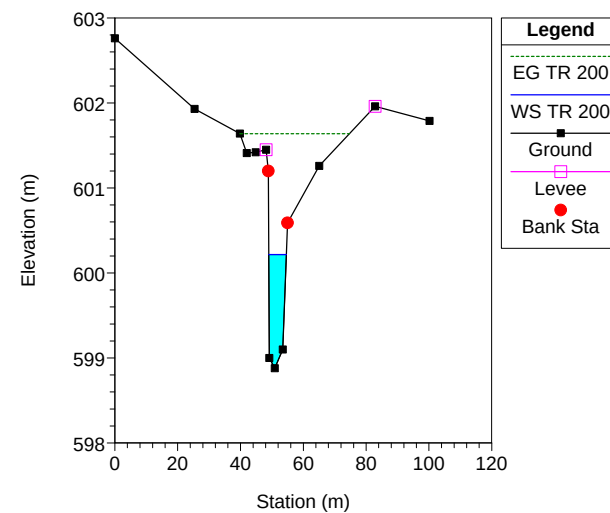
Torrente Agliasco
RS = 15



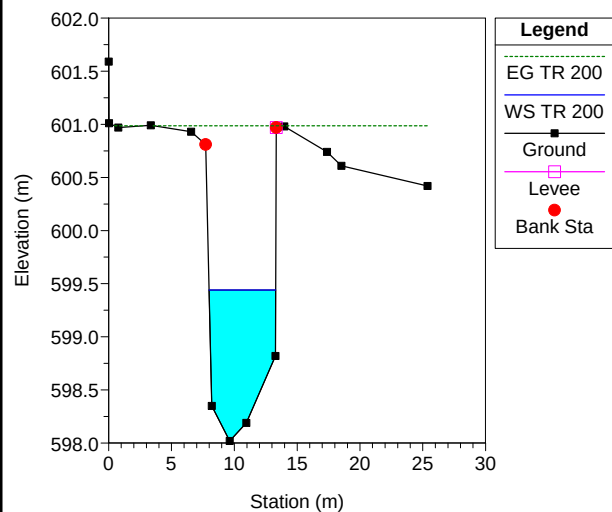
Torrente Agliasco
RS = 14



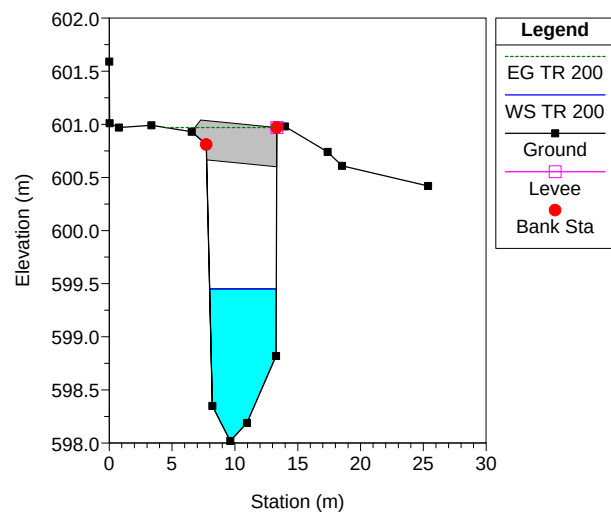
Torrente Agliasco
RS = 13



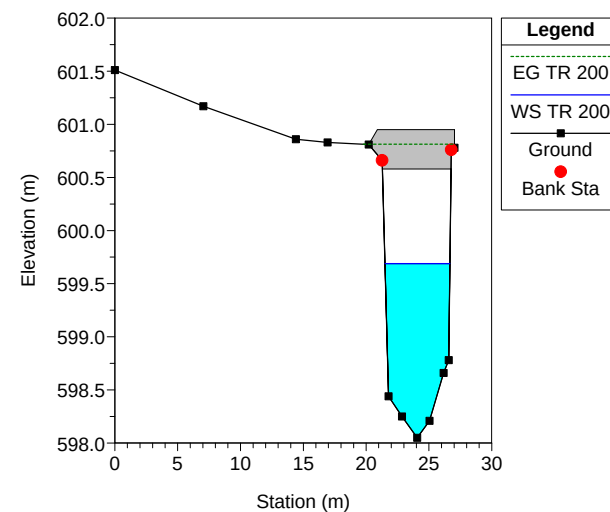
Torrente Agliasco
RS = 12

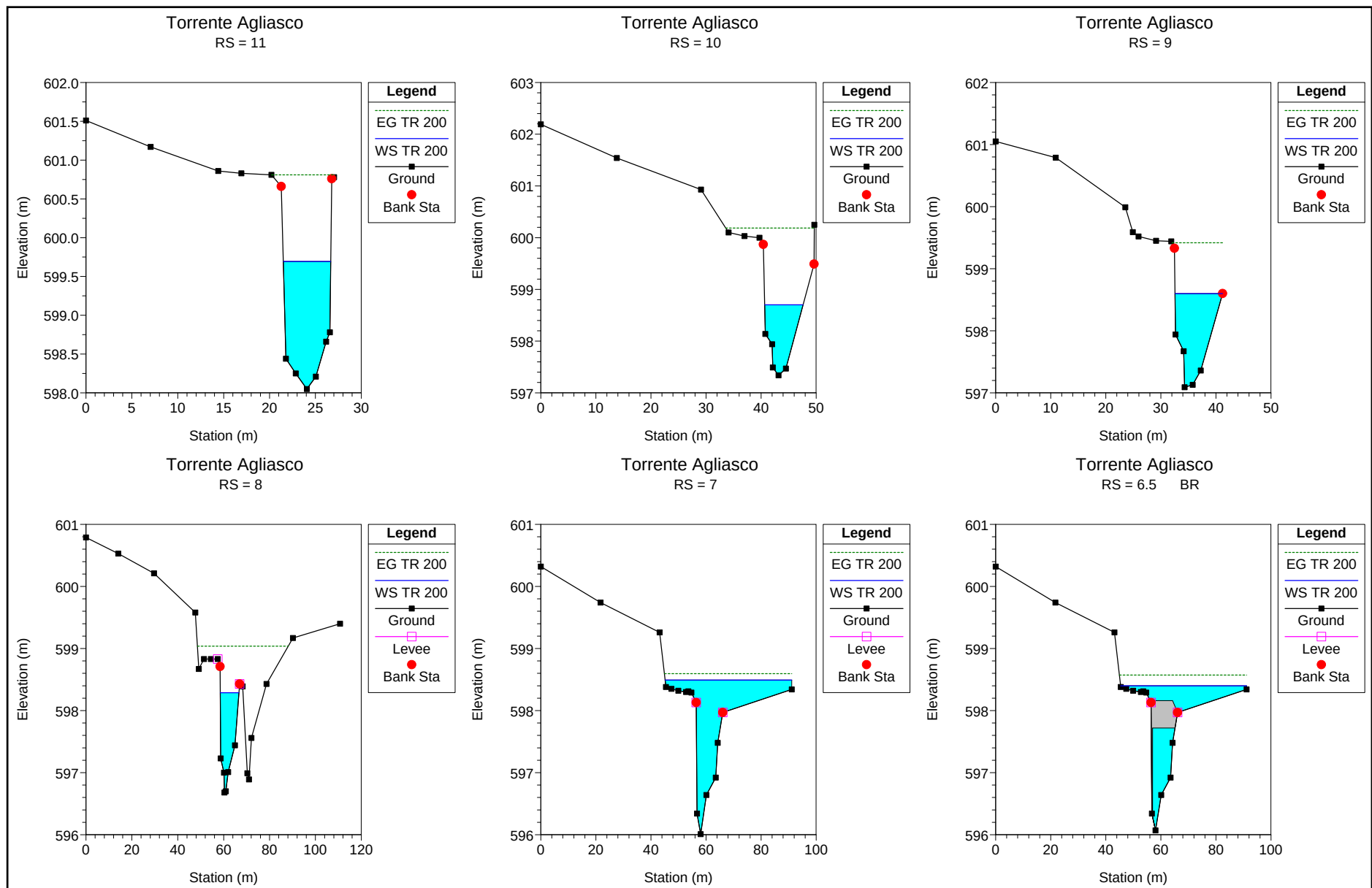


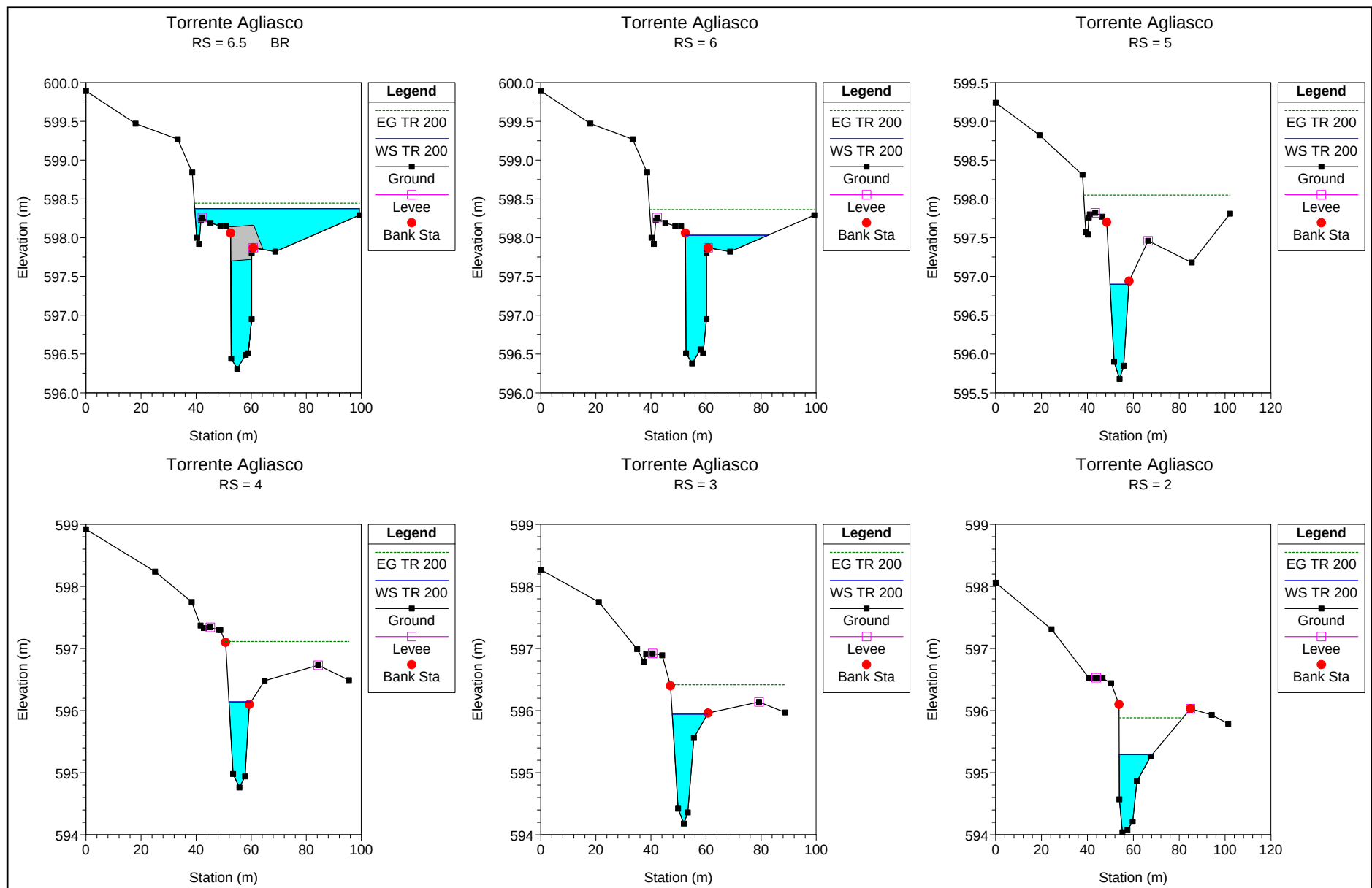
Torrente Agliasco
RS = 11.5 BR



Torrente Agliasco
RS = 11.5 BR

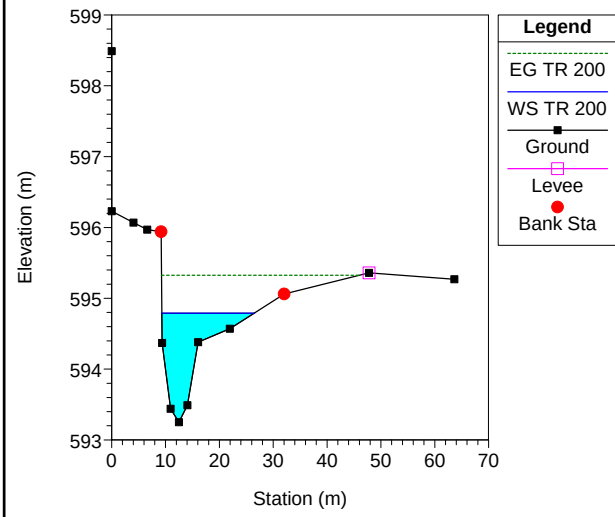






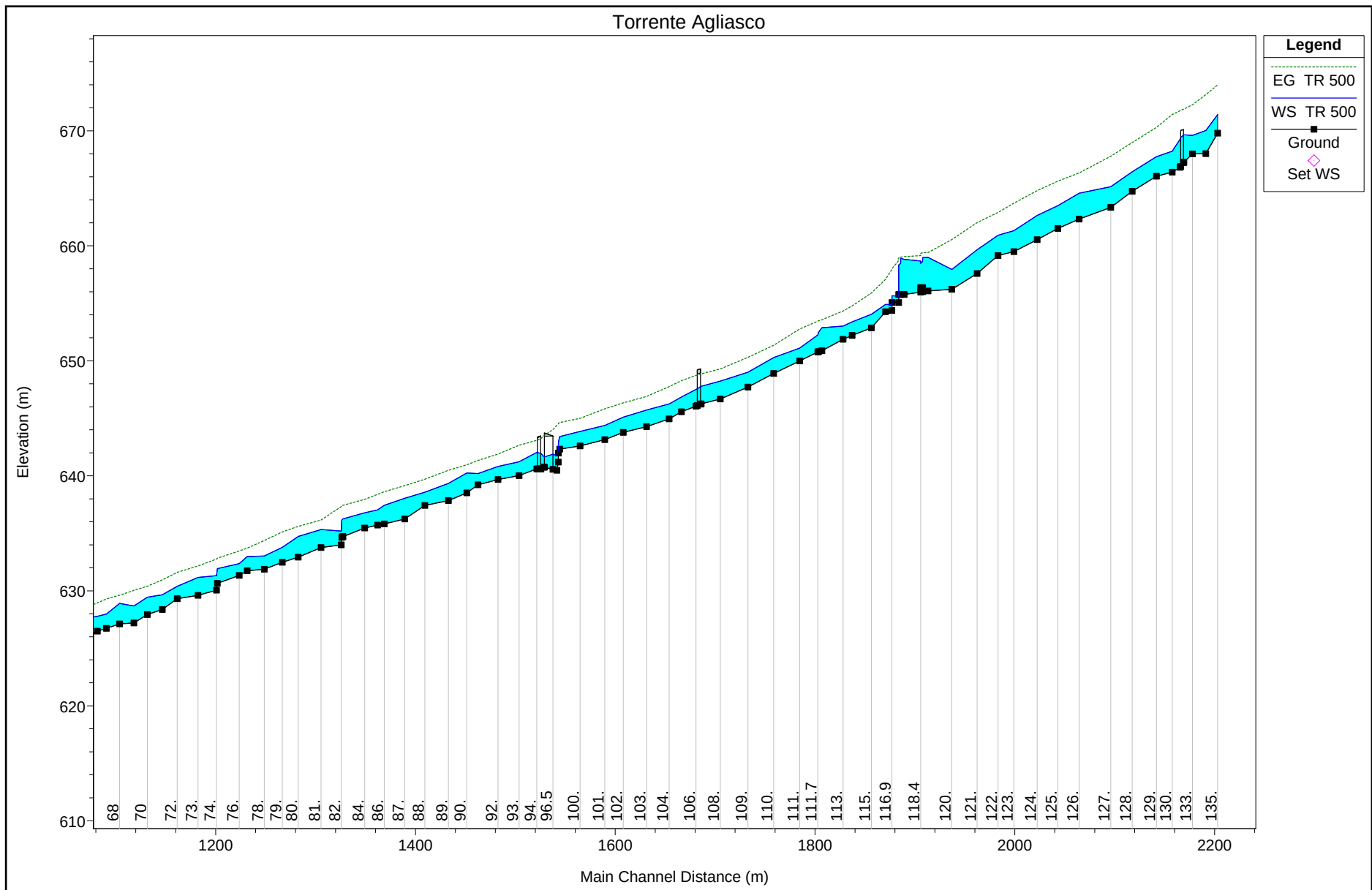
Torrente Agliasco

RS = 1

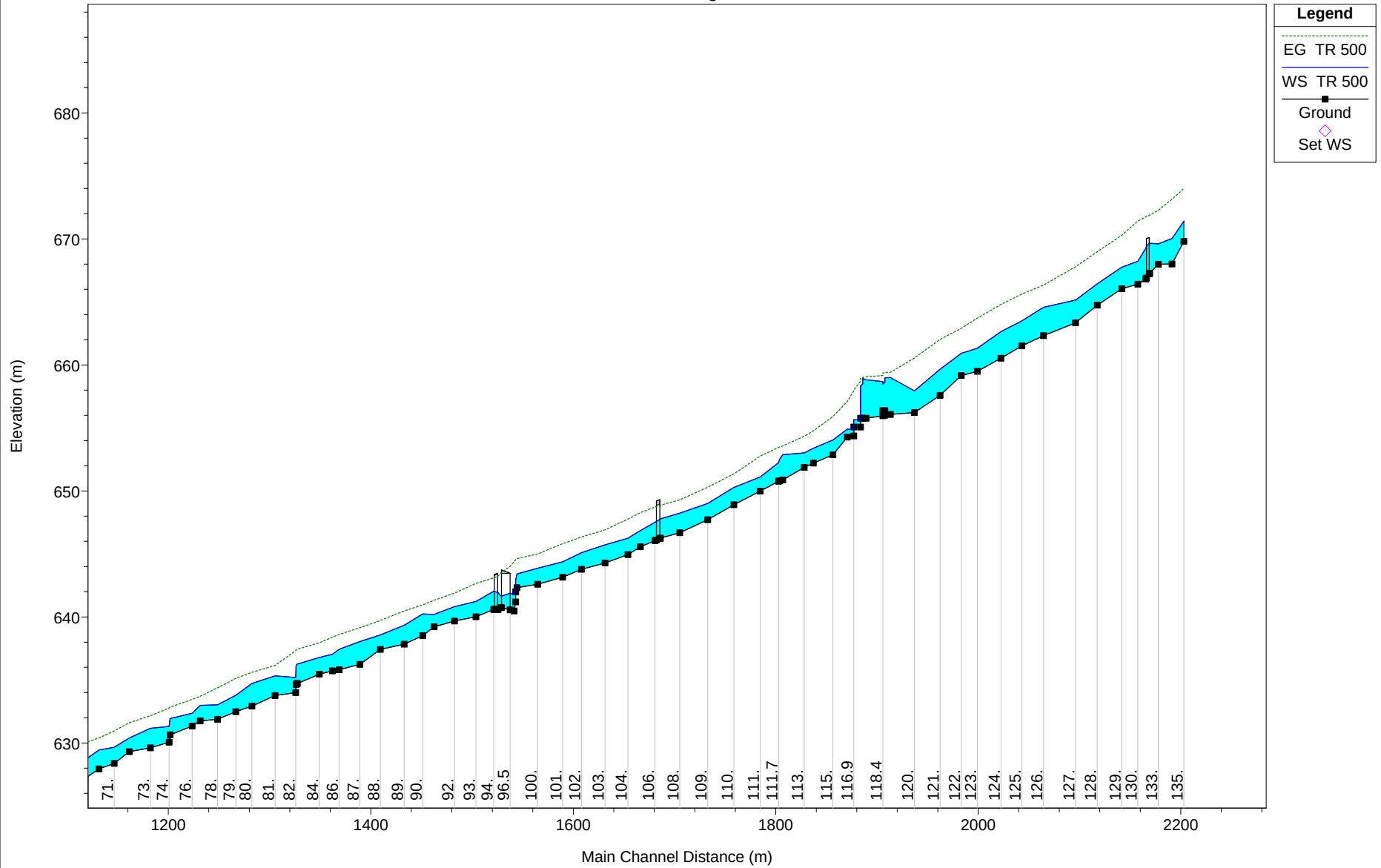


ALLEGATO E.3

Torrente Agliasco: Q (TR 500)



Torrente Agliasco



HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 500

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	135.	TR 500	90.1	669.80	671.40	671.85	673.99	0.070081	7.13	12.66	12.54	2.20
T.Agliasco	134.	TR 500	90.1	668.01	670.03	670.99	673.15	0.064389	7.82	11.52	7.84	2.06
T.Agliasco	133.	TR 500	90.1	667.99	669.61	670.40	672.27	0.048139	7.23	12.47	10.02	2.07
T.Agliasco	132.	TR 500	90.1	667.28	669.65	670.68	671.90	0.019283	6.64	13.58	6.54	1.43
T.Agliasco	131.5	Bridge										
T.Agliasco	131.	TR 500	90.1	666.82	669.26	670.53	671.75	0.020554	6.99	12.90	6.23	1.49
T.Agliasco	130.	TR 500	90.1	666.41	668.23	669.52	671.42	0.061763	7.91	11.39	7.74	2.08
T.Agliasco	129.	TR 500	90.1	666.05	667.75	668.63	670.30	0.056015	7.07	12.75	10.39	2.04
T.Agliasco	128.	TR 500	90.1	664.74	666.43	667.45	668.98	0.051915	7.07	12.74	9.36	1.94
T.Agliasco	127.	TR 500	90.1	663.34	665.14	666.11	667.79	0.059181	7.21	12.50	9.45	2.00
T.Agliasco	126.	TR 500	90.1	662.32	664.57	665.39	666.33	0.025987	5.92	15.82	13.15	1.49
T.Agliasco	125.	TR 500	90.1	661.51	663.50	664.56	665.63	0.038682	6.46	13.94	9.09	1.67
T.Agliasco	124.	TR 500	90.1	660.53	662.64	663.47	664.79	0.041055	6.51	13.85	8.88	1.66
T.Agliasco	123.	TR 500	90.1	659.49	661.32	662.06	663.71	0.050481	6.85	13.15	9.76	1.88
T.Agliasco	122.	TR 500	90.1	659.16	660.92	661.53	662.91	0.037418	6.25	14.41	10.46	1.70
T.Agliasco	121.	TR 500	90.1	657.59	659.66	660.40	662.02	0.043638	6.81	13.23	9.17	1.81
T.Agliasco	120.	TR 500	90.1	656.22	657.95	658.71	660.55	0.078625	7.15	12.61	12.32	2.25
T.Agliasco	119.	TR 500	90.1	656.07	659.00	658.17	659.41	0.002546	2.85	32.79	33.29	0.56
T.Agliasco	118.7	TR 500	90.1	656.01	658.98	658.17	659.40	0.001699	2.87	31.38	12.49	0.58
T.Agliasco	118.6	TR 500	90.1	656.37	658.64	658.48	659.38	0.004458	3.83	23.55	12.36	0.88
T.Agliasco	118.5	TR 500	90.1	656.37	658.48	658.48	659.37	0.005792	4.17	21.61	12.27	1.00
T.Agliasco	118.4	TR 500	90.1	655.97	658.68	658.00	659.15	0.002246	3.05	29.54	12.38	0.63
T.Agliasco	117.5	TR 500	90.1	655.77	658.82	657.64	659.06	0.001151	2.15	41.95	16.43	0.43
T.Agliasco	117.45	TR 500	90.1	655.77	658.92		659.01	0.000321	1.35	66.72	21.51	0.24
T.Agliasco	117.4	TR 500	90.1	655.77	658.48	658.34	658.97	0.005304	3.12	28.89	21.43	0.86
T.Agliasco	117.3	TR 500	90.1	655.77	658.34	658.34	658.95	0.007500	3.47	25.95	21.40	1.01
T.Agliasco	117.2	TR 500	90.1	655.07	655.62	656.31	658.71	0.087464	7.78	11.58	20.96	3.34
T.Agliasco	117.	TR 500	35.6	655.07	655.65	656.24	658.02	0.042831	6.82	5.22	9.06	2.87
T.Agliasco	116.9	TR 500	35.6	654.37	654.88	655.55	657.95	0.098160	7.76	4.59	8.99	3.47
T.Agliasco	116.	TR 500	35.6	654.27	654.90	655.48	657.10	0.089829	6.56	5.42	8.71	2.65
T.Agliasco	115.	TR 500	35.6	652.87	654.05	654.58	655.90	0.066543	6.04	5.90	8.44	2.30
T.Agliasco	114.	TR 500	35.6	652.21	653.39	653.80	654.77	0.040699	5.21	6.83	8.31	1.84
T.Agliasco	113.	TR 500	35.6	651.87	653.02	653.43	654.34	0.051242	5.09	7.00	9.19	1.86
T.Agliasco	112	TR 500	35.6	650.87	652.88	653.01	653.57	0.016757	3.71	9.91	10.87	1.12
T.Agliasco	111.8	TR 500	35.6	650.80	652.50	652.79	653.49	0.016146	4.42	8.06	5.34	1.15

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	111.7	TR 500	35.6	650.77	652.25	652.54	653.45	0.023767	4.86	7.33	5.37	1.33
T.Agliasco	111.	TR 500	35.6	649.99	651.11	651.63	652.76	0.059871	5.69	6.26	7.61	2.00
T.Agliasco	110.	TR 500	35.6	648.90	650.28	650.61	651.35	0.038559	4.58	7.78	9.39	1.60
T.Agliasco	109.	TR 500	35.6	647.72	649.01	649.41	650.30	0.041419	5.04	7.07	8.22	1.73
T.Agliasco	108.	TR 500	35.6	646.68	648.23	648.54	649.29	0.027988	4.56	7.80	7.43	1.42
T.Agliasco	107.	TR 500	35.6	646.26	647.79	648.05	648.86	0.018534	4.60	7.74	6.56	1.34
T.Agliasco	106.5		Bridge									
T.Agliasco	106.	TR 500	35.6	646.06	647.52	647.84	648.72	0.024317	4.86	7.32	6.49	1.44
T.Agliasco	105.	TR 500	35.6	645.57	646.86	647.29	648.27	0.036530	5.27	6.75	6.72	1.68
T.Agliasco	104.	TR 500	35.6	644.95	646.25	646.72	647.76	0.046505	5.45	6.53	7.65	1.88
T.Agliasco	103.	TR 500	35.6	644.28	645.72	646.04	646.91	0.024956	4.82	7.39	6.63	1.46
T.Agliasco	102.	TR 500	35.6	643.78	645.10	645.45	646.34	0.023014	4.94	7.21	6.15	1.46
T.Agliasco	101.	TR 500	35.6	643.15	644.38	645.03	645.82	0.032553	5.32	6.69	6.75	1.71
T.Agliasco	100.	TR 500	35.6	642.60	643.86	644.19	645.00	0.026991	4.72	7.54	7.51	1.51
T.Agliasco	99.	TR 500	35.6	642.32	643.41	643.78	644.63	0.012257	4.89	7.28	8.06	1.64
T.Agliasco	98.9	TR 500	35.6	641.98	642.96	643.44	644.57	0.018985	5.63	6.32	7.86	2.00
T.Agliasco	98.	TR 500	35.6	641.19	642.29	642.89	644.51	0.029881	6.60	5.40	7.64	2.51
T.Agliasco	97.	TR 500	35.6	640.48	641.76	642.44	644.40	0.067278	7.21	4.94	6.50	2.64
T.Agliasco	96.5		Bridge									
T.Agliasco	96.	TR 500	35.6	640.75	641.68	642.20	643.47	0.041915	5.93	6.01	7.64	2.13
T.Agliasco	95.	TR 500	35.6	640.60	641.95	642.33	643.25	0.022442	5.05	7.05	6.87	1.59
T.Agliasco	94.5		Bridge									
T.Agliasco	94.	TR 500	35.6	640.60	642.04	642.30	643.09	0.014008	4.54	7.85	7.46	1.33
T.Agliasco	93.	TR 500	35.6	640.02	641.23	641.66	642.66	0.039991	5.31	6.71	7.87	1.83
T.Agliasco	92.	TR 500	35.6	639.68	640.81	641.10	641.89	0.025266	4.59	7.75	8.05	1.49
T.Agliasco	91.	TR 500	35.6	639.22	640.20	640.54	641.34	0.029650	4.73	7.53	8.47	1.60
T.Agliasco	90.	TR 500	35.6	638.52	640.25	640.46	640.96	0.017671	3.74	9.72	11.72	1.10
T.Agliasco	89.	TR 500	35.6	637.84	639.34	639.83	640.48	0.033540	4.72	7.55	7.66	1.46
T.Agliasco	88.	TR 500	35.6	637.43	638.57	638.92	639.71	0.031750	4.73	7.53	8.04	1.56
T.Agliasco	87.	TR 500	35.6	636.24	638.04	638.51	639.15	0.023815	4.66	7.71	8.17	1.28
T.Agliasco	86.	TR 500	35.6	635.82	637.44	637.96	638.61	0.027995	4.80	7.42	6.35	1.42
T.Agliasco	85.	TR 500	35.6	635.72	637.04	637.44	638.39	0.034286	5.15	6.91	7.27	1.69
T.Agliasco	84.	TR 500	35.6	635.46	636.78	637.12	637.95	0.026072	4.79	7.44	6.91	1.47
T.Agliasco	83	TR 500	35.6	634.71	636.26	636.64	637.44	0.021413	4.81	7.40	7.42	1.40
T.Agliasco	82.9	TR 500	35.6	634.71	636.25	636.63	637.43	0.008933	4.82	7.39	6.30	1.42

HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 500 (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)	
T.Agliasco	82.1	TR 500	35.6	634.65	636.14	636.59	637.41	0.011404	5.00	7.13	6.17	1.48
T.Agliasco	82.	TR 500	35.6	634.00	635.20	635.83	637.32	0.066564	6.46	5.51	6.22	2.19
T.Agliasco	81.	TR 500	35.6	633.76	635.33	635.52	636.15	0.024768	4.02	8.86	8.49	1.26
T.Agliasco	80.	TR 500	35.6	632.93	634.73	634.90	635.61	0.022862	4.15	8.57	7.22	1.22
T.Agliasco	79.	TR 500	35.6	632.48	633.78	634.24	635.13	0.032278	5.16	7.02	7.05	1.58
T.Agliasco	78.	TR 500	35.6	631.88	633.02	633.43	634.37	0.056390	5.14	6.92	9.19	1.89
T.Agliasco	77.	TR 500	35.6	631.75	632.98	633.10	633.71	0.016877	3.77	9.44	8.90	1.17
T.Agliasco	76.	TR 500	35.6	631.34	632.36	632.69	633.47	0.043400	4.65	7.65	11.42	1.81
T.Agliasco	75.	TR 500	35.6	630.65	631.93	632.11	632.84	0.017351	4.21	8.45	7.13	1.24
T.Agliasco	74.	TR 500	35.6	630.06	631.32	631.74	632.76	0.036103	5.32	6.69	7.04	1.74
T.Agliasco	73.	TR 500	35.6	629.61	631.16	631.38	632.17	0.018500	4.44	8.01	6.54	1.28
T.Agliasco	72.	TR 500	35.6	629.31	630.39	630.76	631.60	0.039145	4.88	7.30	9.14	1.74
T.Agliasco	71.	TR 500	35.6	628.38	629.65	630.04	630.95	0.047574	5.05	7.05	9.84	1.90
T.Agliasco	70	TR 500	37.6	627.94	629.44	629.68	630.40	0.020817	4.34	8.66	8.54	1.38
T.Agliasco	69	TR 500	37.6	627.21	628.68	629.09	630.03	0.030538	5.15	7.31	6.69	1.57
T.Agliasco	68	TR 500	37.6	627.12	628.91	628.91	629.61	0.012903	3.73	10.09	7.09	1.00
T.Agliasco	67	TR 500	37.6	626.74	627.98	628.39	629.29	0.033446	5.07	7.41	7.53	1.63
T.Agliasco	66	TR 500	37.6	626.49	627.78	628.12	628.94	0.034437	4.77	7.89	7.87	1.52
T.Agliasco	65	TR 500	37.6	626.00	627.56	627.79	628.48	0.022678	4.25	8.86	8.25	1.31
T.Agliasco	64	TR 500	37.6	625.48	626.66	627.09	628.07	0.038595	5.27	7.14	7.82	1.76
T.Agliasco	63	TR 500	37.6	624.92	626.24	626.65	627.59	0.031598	5.16	7.29	7.39	1.66
T.Agliasco	62	TR 500	37.6	624.21	625.47	625.93	626.97	0.049145	5.43	6.92	8.08	1.87
T.Agliasco	61	TR 500	37.6	623.59	625.10	625.41	626.23	0.026519	4.70	8.01	6.97	1.40
T.Agliasco	60	TR 500	37.6	623.14	624.64	624.96	625.80	0.027453	4.76	7.91	7.08	1.44
T.Agliasco	59	TR 500	37.6	622.45	623.86	624.37	625.25	0.040223	5.23	7.19	6.61	1.60
T.Agliasco	58	TR 500	37.6	621.35	622.83	623.33	624.31	0.047313	5.40	6.97	6.93	1.72
T.Agliasco	57	TR 500	37.6	620.76	621.90	622.35	623.36	0.044729	5.35	7.02	7.88	1.81
T.Agliasco	56	TR 500	37.6	620.00	621.40	621.66	622.44	0.024584	4.52	8.31	7.42	1.36
T.Agliasco	55	TR 500	37.6	619.29	620.80	621.01	621.71	0.022534	4.22	8.91	7.75	1.26
T.Agliasco	54	TR 500	37.6	618.70	620.12	620.44	621.19	0.032145	4.58	8.21	8.18	1.46
T.Agliasco	53.3	TR 500	37.6	618.22	619.64	619.90	620.56	0.022125	4.25	8.85	9.15	1.38
T.Agliasco	53	TR 500	37.6	618.09	619.26	619.64	620.49	0.029001	4.91	7.65	8.82	1.68
T.Agliasco	52.9	TR 500	37.6	617.70	618.92	619.41	620.46	0.034258	5.51	6.83	7.87	1.89
T.Agliasco	52	TR 500	37.6	617.68	618.95	619.33	620.29	0.025250	5.13	7.32	6.93	1.59
T.Agliasco	51.6		Bridge									

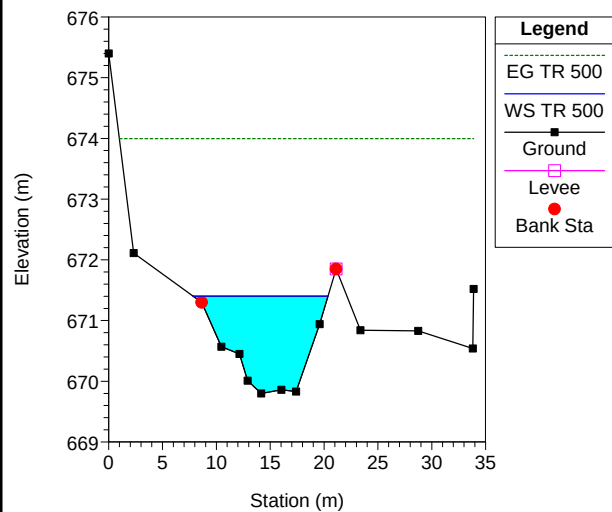
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	51.4	TR 500	37.6	617.70	618.95	619.30	620.21	0.022857	4.97	7.57	6.94	1.52
T.Agliasco	51.3		Bridge									
T.Agliasco	51	TR 500	37.6	617.72	618.97	619.27	620.09	0.018700	4.70	8.00	7.15	1.42
T.Agliasco	50	TR 500	37.6	616.51	617.81	618.28	619.35	0.057494	5.49	6.85	8.14	1.91
T.Agliasco	49	TR 500	37.6	615.96	617.60	617.80	618.53	0.019270	4.27	8.80	7.47	1.26
T.Agliasco	48	TR 500	37.6	615.72	617.22	617.45	618.13	0.018859	4.22	8.91	7.64	1.25
T.Agliasco	47	TR 500	37.6	615.26	616.35	616.77	617.57	0.036916	4.89	7.69	8.74	1.66
T.Agliasco	46	TR 500	37.6	614.36	615.89	616.23	617.01	0.033911	4.67	8.07	8.95	1.53
T.Agliasco	45	TR 500	37.6	613.93	615.66	615.66	616.36	0.013202	3.72	10.10	7.31	1.01
T.Agliasco	44	TR 500	37.6	613.08	614.39	614.80	615.77	0.050849	5.20	7.23	8.48	1.80
T.Agliasco	43	TR 500	37.6	612.25	613.65	613.95	614.74	0.021675	4.64	8.10	7.93	1.46
T.Agliasco	42.9	TR 500	37.6	611.46	612.79	613.41	614.65	0.034468	6.05	6.21	5.66	1.84
T.Agliasco	42	TR 500	37.6	611.77	612.88	613.23	614.09	0.028301	4.87	7.73	7.68	1.55
T.Agliasco	41.5		Bridge									
T.Agliasco	41	TR 500	37.6	611.65	612.75	613.01	613.77	0.022405	4.47	8.42	7.93	1.38
T.Agliasco	40	TR 500	37.6	610.58	612.01	612.35	613.20	0.039113	4.83	7.78	8.03	1.57
T.Agliasco	39.5		Bridge									
T.Agliasco	39	TR 500	37.6	610.50	612.06	612.29	613.03	0.026009	4.38	8.59	7.70	1.32
T.Agliasco	38	TR 500	37.6	609.68	611.36	611.68	612.56	0.022615	4.85	7.76	6.30	1.39
T.Agliasco	37	TR 500	37.6	609.22	610.69	611.02	611.87	0.030569	4.81	7.81	7.16	1.47
T.Agliasco	36.5		Bridge									
T.Agliasco	36	TR 500	37.6	610.31	610.81	610.90	611.63	0.004635	4.01	9.38	6.90	1.10
T.Agliasco	35	TR 500	37.6	609.77	610.08	610.49	611.48	0.008776	5.25	7.17	6.32	1.57
T.Agliasco	34	TR 500	37.6	608.97	609.58	610.08	611.25	0.014455	5.73	6.57	7.14	1.91
T.Agliasco	33.5		Bridge									
T.Agliasco	33	TR 500	37.6	608.81	609.58	610.01	611.03	0.012378	5.34	7.04	7.46	1.75
T.Agliasco	32	TR 500	37.6	608.82	609.78	609.98	610.72	0.027510	4.29	8.75	7.63	1.47
T.Agliasco	31.5		Bridge									
T.Agliasco	31	TR 500	37.6	608.23	609.44	609.75	610.55	0.024403	4.66	8.06	7.84	1.47
T.Agliasco	30.5		Bridge									
T.Agliasco	30	TR 500	37.6	608.09	609.07	609.48	610.46	0.046476	5.23	7.19	7.70	1.73
T.Agliasco	29.1	TR 500	37.6	607.23	608.80	609.04	609.84	0.019777	4.53	8.30	6.70	1.30
T.Agliasco	29	TR 500	37.6	608.16	608.71	609.01	609.83	0.030615	4.70	8.00	7.30	1.43
T.Agliasco	28.5		Bridge									
T.Agliasco	28	TR 500	37.6	607.34	608.56	608.73	609.42	0.017096	4.10	9.18	8.00	1.22

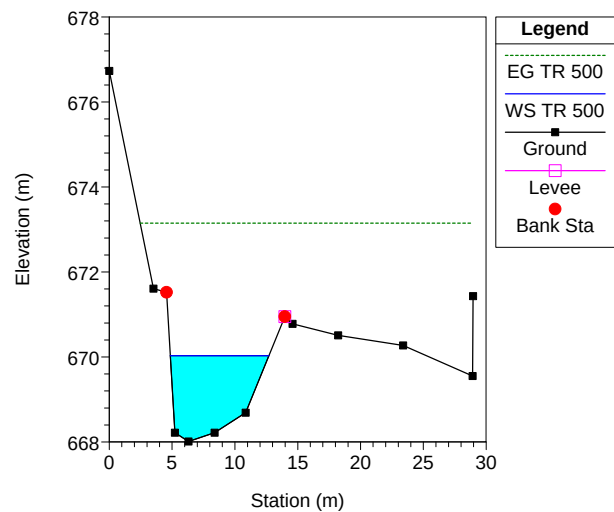
HEC-RAS Plan: T.Agliasco River: . Reach: T.Agliasco Profile: TR 500 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
T.Agliasco	27.5		Bridge									
T.Agliasco	27	TR 500	37.6	607.20	608.75	608.54	609.22	0.007719	3.03	12.42	8.45	0.80
T.Agliasco	26.5		Bridge									
T.Agliasco	26	TR 500	37.6	606.87	608.14	608.22	608.83	0.012703	3.69	10.18	9.04	1.11
T.Agliasco	25	TR 500	37.6	606.85	608.11	608.18	608.81	0.013055	3.71	10.15	8.89	1.11
T.Agliasco	24.4	TR 500	37.6	606.59	607.70	607.94	608.64	0.024599	4.31	8.72	9.40	1.43
T.Agliasco	24.3	TR 500	37.6	606.52	607.45	607.79	608.61	0.034465	4.76	7.90	9.47	1.66
T.Agliasco	24.2	TR 500	37.6	606.21	607.18	607.57	608.47	0.015226	5.02	7.49	9.17	1.77
T.Agliasco	24	TR 500	37.6	605.57	606.65	607.17	608.41	0.027467	5.89	6.39	8.47	2.16
T.Agliasco	23	TR 500	37.6	604.98	606.29	606.75	607.77	0.036410	5.39	6.97	6.85	1.71
T.Agliasco	22	TR 500	37.6	604.19	605.80	606.19	607.15	0.023523	5.13	7.32	6.23	1.51
T.Agliasco	21	TR 500	37.6	603.91	605.53	606.00	607.01	0.028503	5.38	6.99	6.64	1.68
T.Agliasco	20	TR 500	37.6	603.73	605.04	605.42	606.34	0.037256	5.04	7.46	7.89	1.66
T.Agliasco	19	TR 500	37.6	602.63	603.98	604.44	605.41	0.047579	5.30	7.10	7.75	1.77
T.Agliasco	18	TR 500	37.6	602.13	603.40	603.69	604.43	0.030802	4.51	8.33	8.48	1.45
T.Agliasco	17	TR 500	37.6	601.62	603.28	603.28	603.93	0.012665	3.57	10.53	8.10	1.00
T.Agliasco	16	TR 500	37.6	601.06	602.48	602.79	603.66	0.017801	4.81	7.81	6.52	1.40
T.Agliasco	15	TR 500	37.6	600.30	601.65	602.10	603.17	0.040228	5.47	6.88	6.41	1.69
T.Agliasco	14	TR 500	37.6	599.70	601.37	601.75	602.48	0.018910	4.69	8.11	7.23	1.27
T.Agliasco	13	TR 500	37.6	598.88	600.34	600.92	601.89	0.024472	5.51	6.82	5.76	1.62
T.Agliasco	12	TR 500	37.6	598.02	599.57	600.07	601.26	0.031805	5.77	6.52	5.33	1.66
T.Agliasco	11.5		Bridge									
T.Agliasco	11	TR 500	37.6	598.05	599.83	600.13	601.08	0.015974	4.96	7.58	5.21	1.31
T.Agliasco	10	TR 500	37.6	597.34	598.79	599.31	600.44	0.045921	5.69	6.60	7.22	1.90
T.Agliasco	9	TR 500	37.6	597.09	598.67	598.91	599.63	0.023619	4.34	8.66	8.65	1.39
T.Agliasco	8	TR 500	37.6	596.68	598.42	598.57	599.22	0.012082	3.96	9.49	8.47	1.19
T.Agliasco	7	TR 500	37.6	596.01	598.53	597.98	598.65	0.001875	1.72	28.48	46.08	0.42
T.Agliasco	6.5		Bridge									
T.Agliasco	6	TR 500	37.6	596.38	598.19	598.19	598.46	0.004160	2.46	20.45	47.79	0.63
T.Agliasco	5	TR 500	37.6	595.68	597.03	597.56	598.18	0.037161	4.76	7.96	10.02	1.58
T.Agliasco	4	TR 500	37.6	594.76	596.24	596.81	597.33	0.029414	4.62	8.26	9.57	1.42
T.Agliasco	3	TR 500	37.6	594.18	595.98	596.25	596.57	0.022702	3.39	11.12	15.49	1.17
T.Agliasco	2	TR 500	37.6	594.04	595.39	595.57	595.99	0.030701	3.43	10.96	16.59	1.35
T.Agliasco	1	TR 500	37.6	593.25	594.86	595.04	595.43	0.029695	3.36	11.20	18.63	1.38

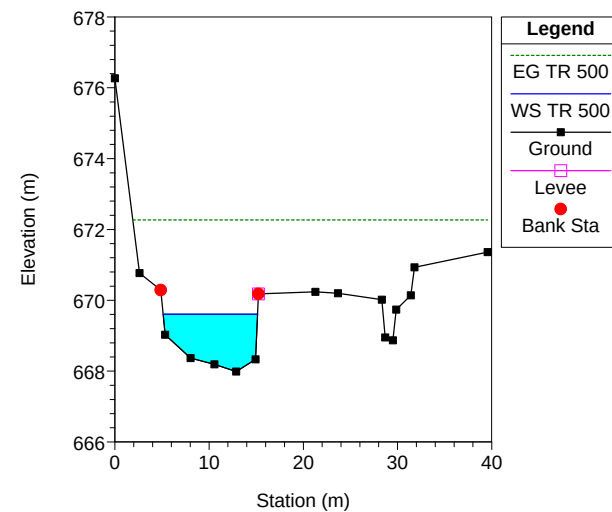
Torrente Agiasco
RS = 135.



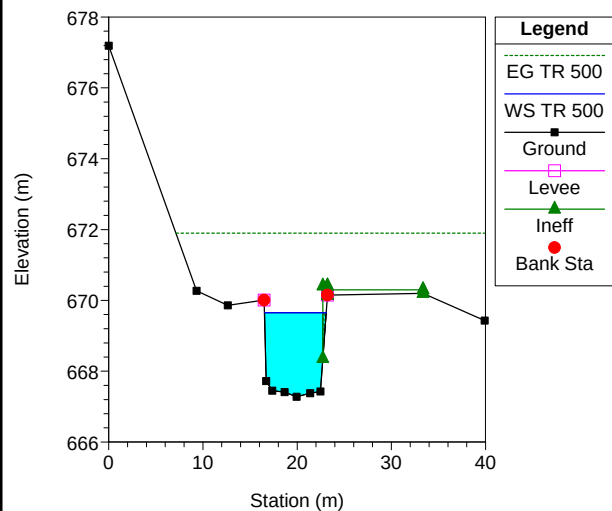
Torrente Agiasco
RS = 134.



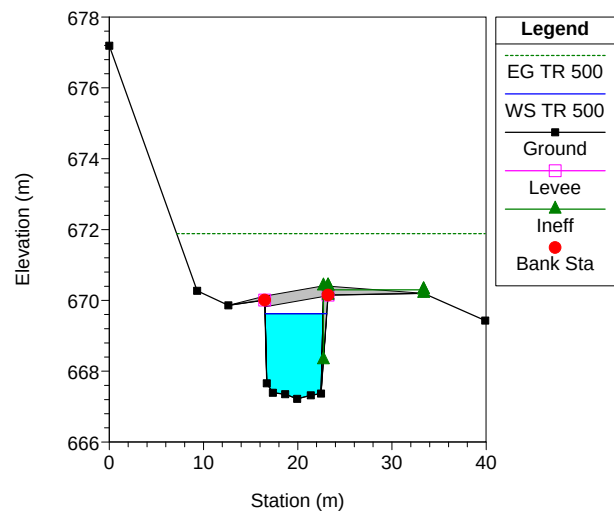
Torrente Agiasco
RS = 133.



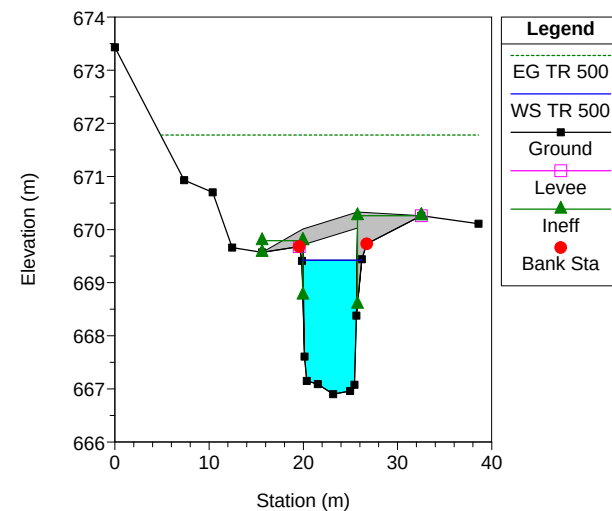
Torrente Agiasco
RS = 132.



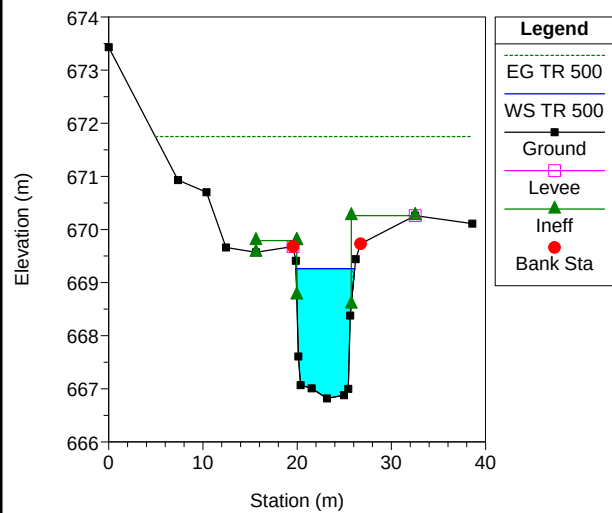
Torrente Agiasco
RS = 131.5 BR



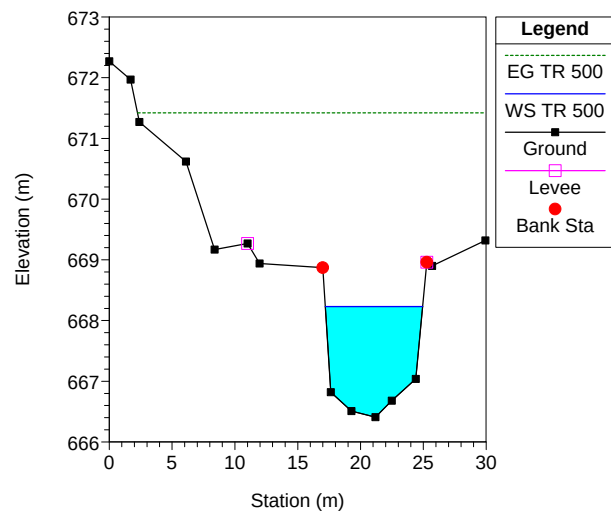
Torrente Agiasco
RS = 131.5 BR



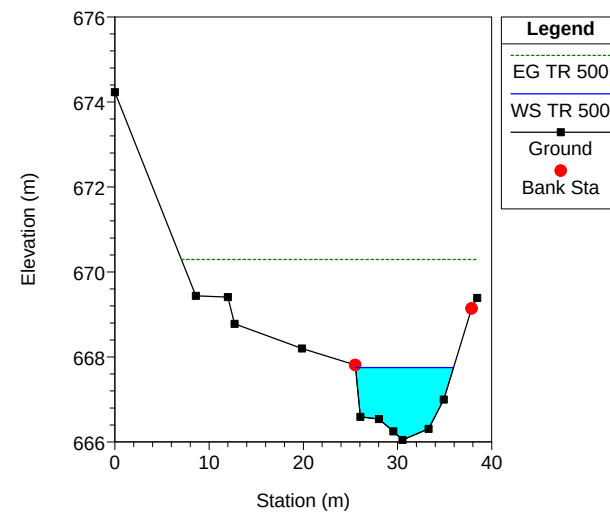
Torrente Agliasco
RS = 131.



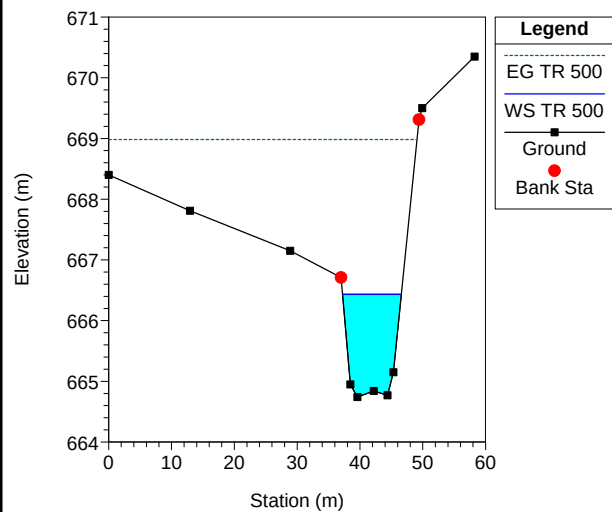
Torrente Agliasco
RS = 130.



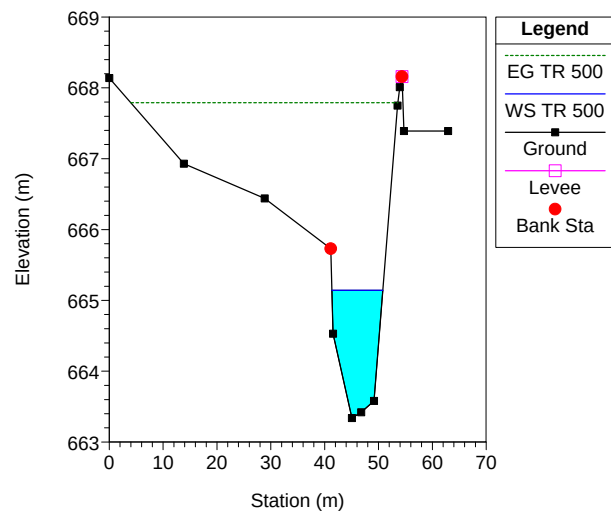
Torrente Agliasco
RS = 129.



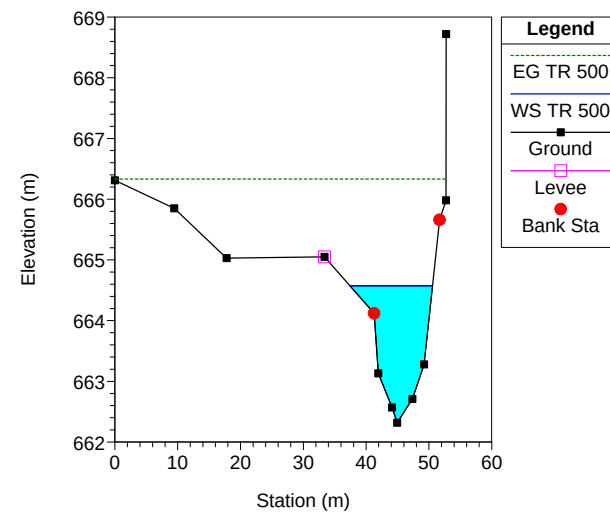
Torrente Agliasco
RS = 128.



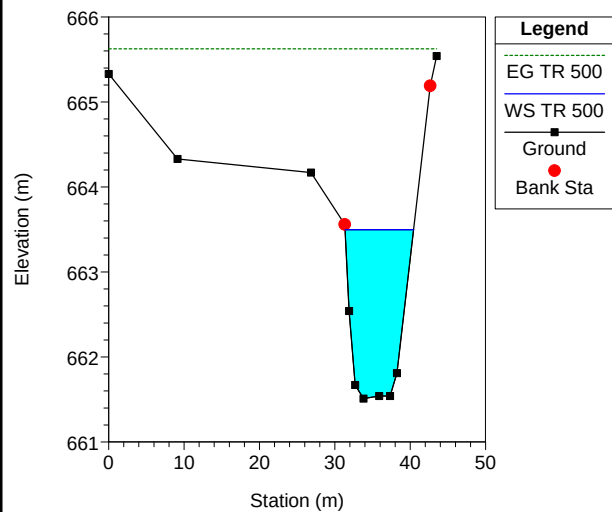
Torrente Agliasco
RS = 127.



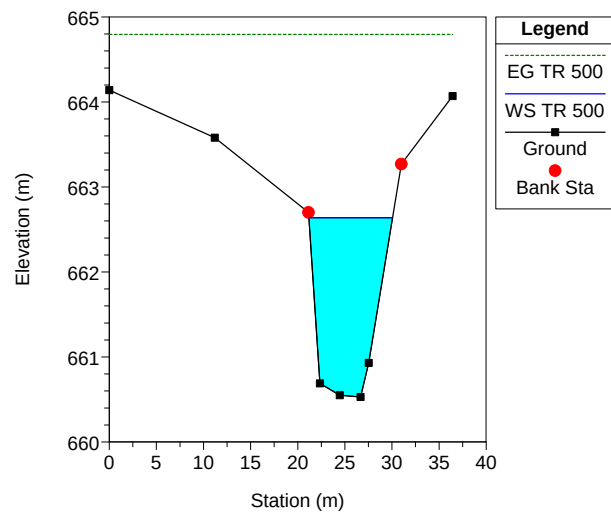
Torrente Agliasco
RS = 126.



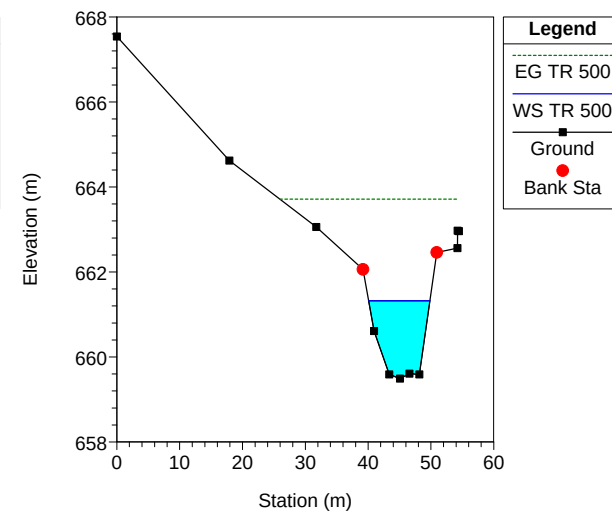
Torrente Agliasco
RS = 125.



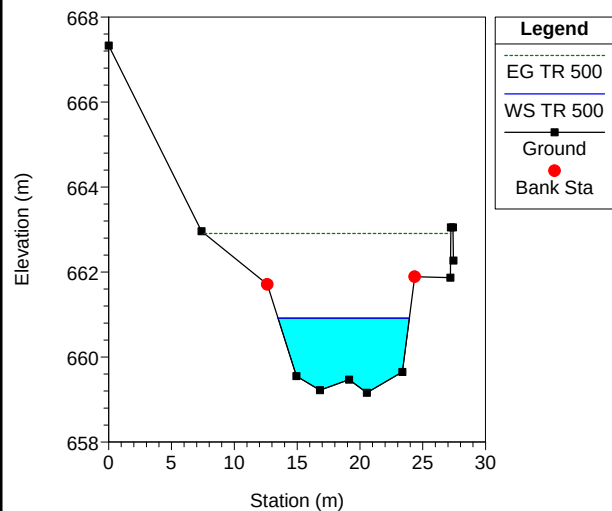
Torrente Agliasco
RS = 124.



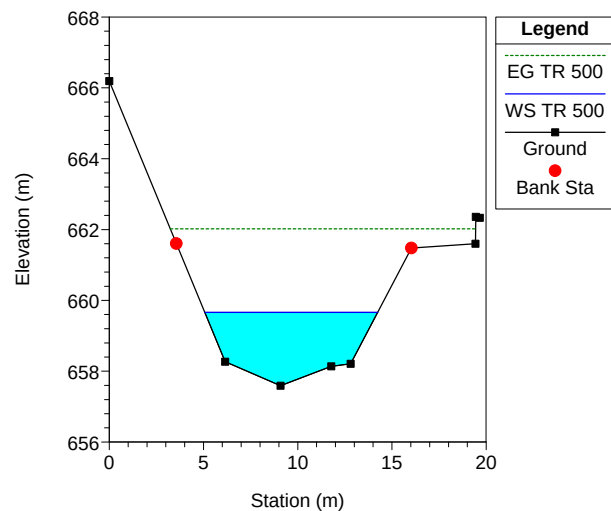
Torrente Agliasco
RS = 123.



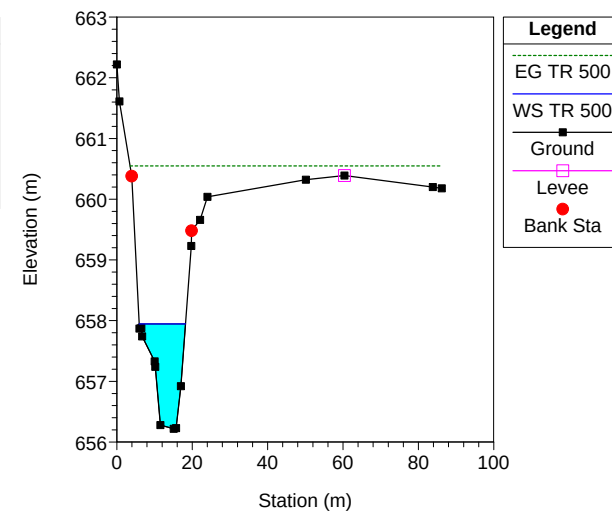
Torrente Agliasco
RS = 122.



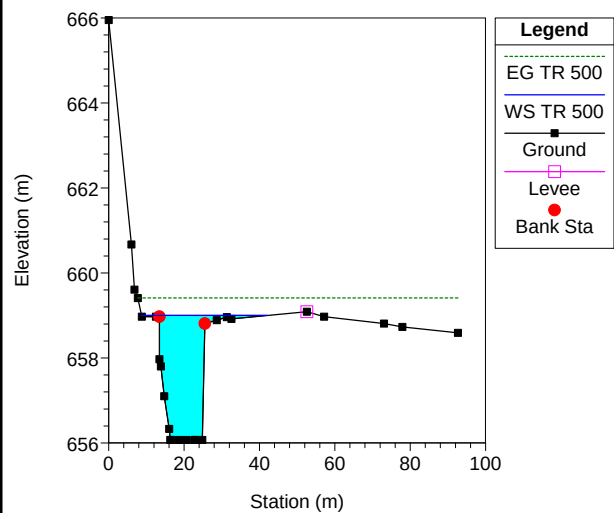
Torrente Agliasco
RS = 121.



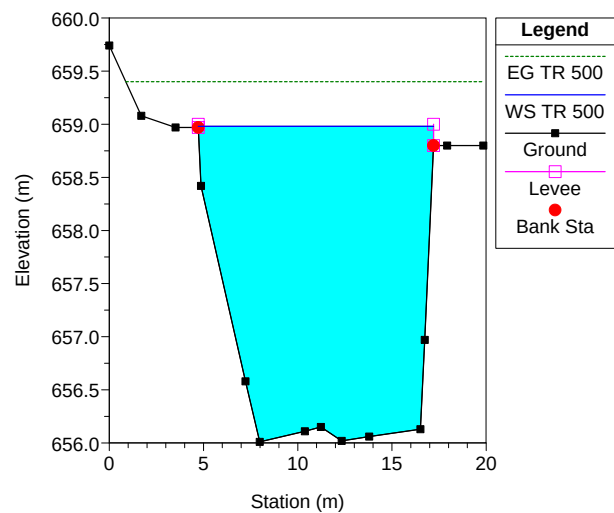
Torrente Agliasco
RS = 120.



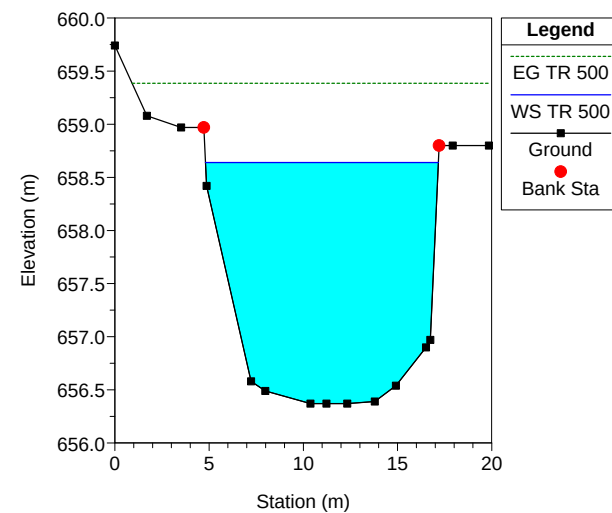
Torrente Agliasco
RS = 119.



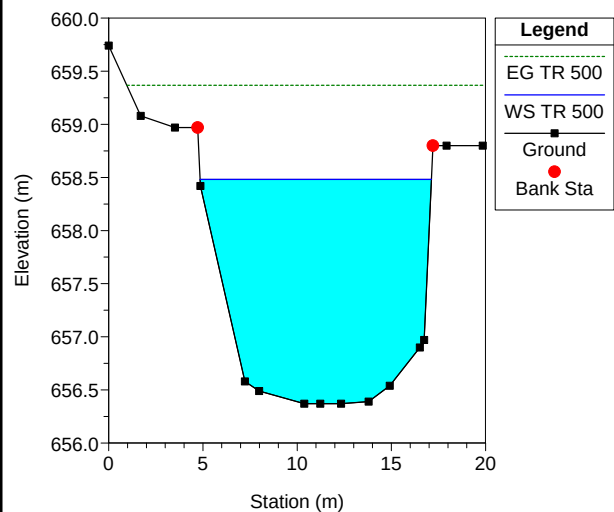
Torrente Agliasco
RS = 118.7



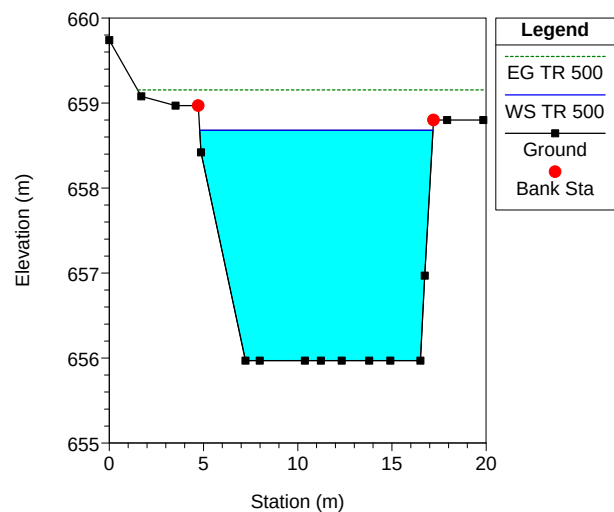
Torrente Agliasco
RS = 118.6



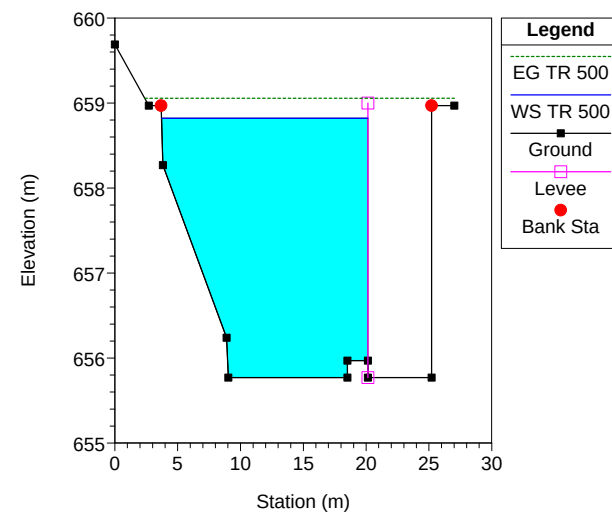
Torrente Agliasco
RS = 118.5



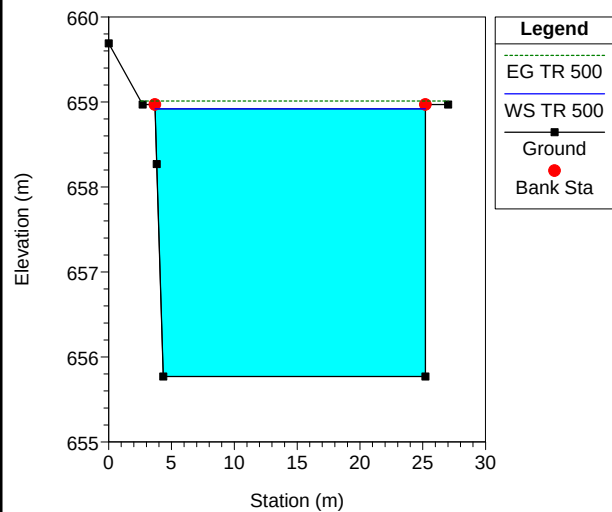
Torrente Agliasco
RS = 118.4



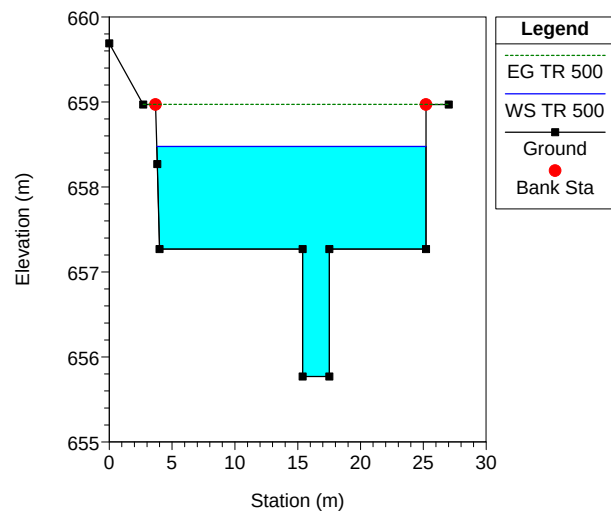
Torrente Agliasco
RS = 117.5



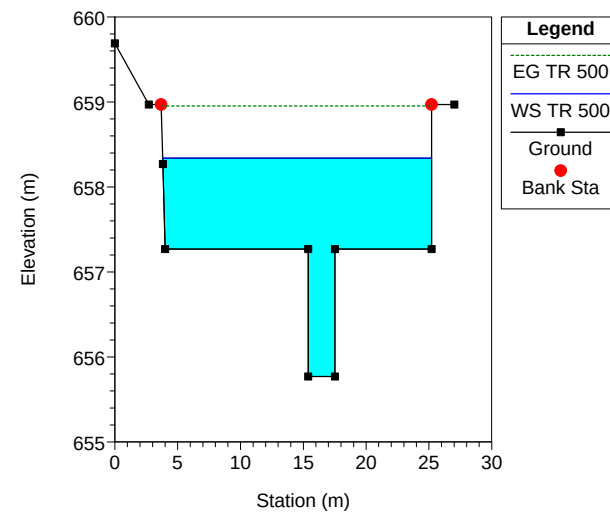
Torrente Agliasco
RS = 117.45



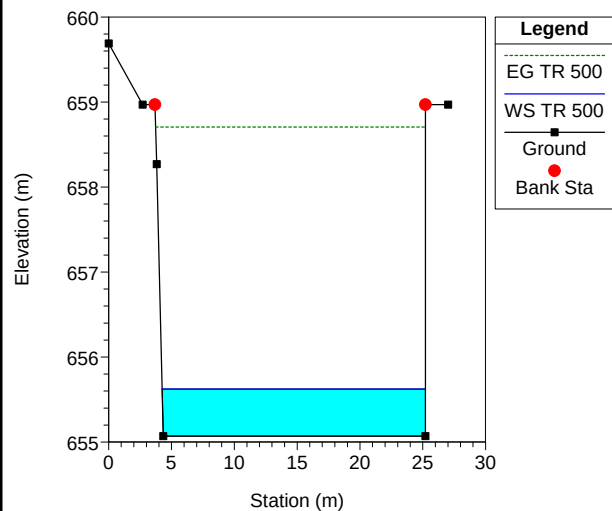
Torrente Agliasco
RS = 117.4



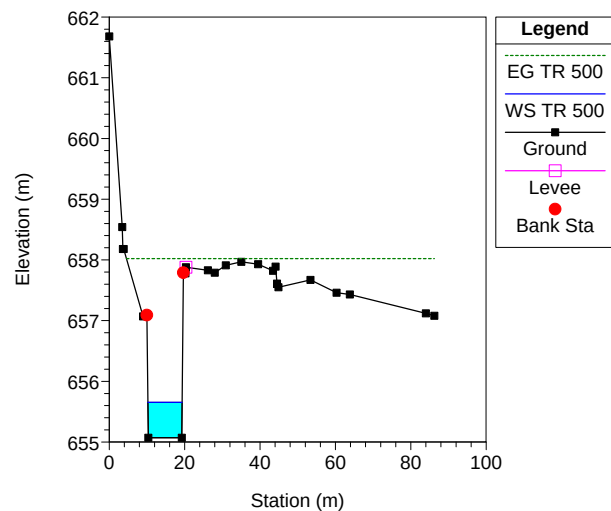
Torrente Agliasco
RS = 117.3



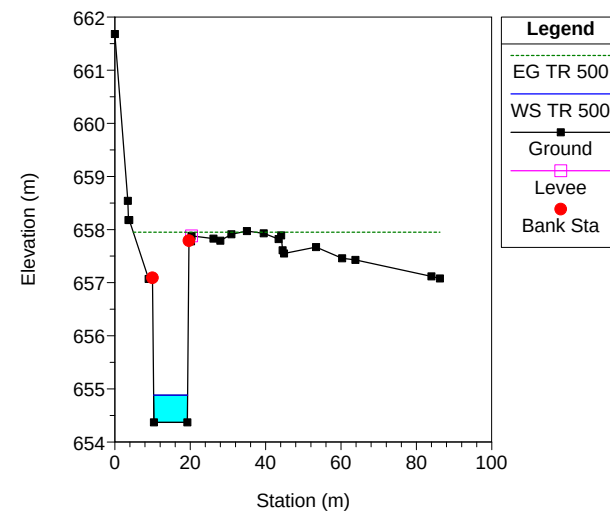
Torrente Agliasco
RS = 117.2



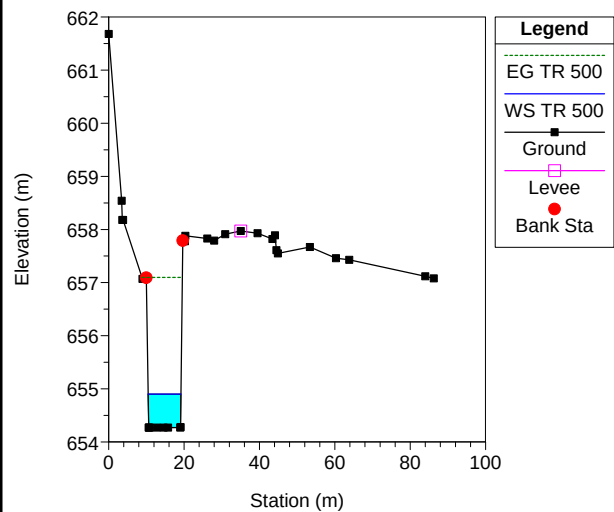
Torrente Agliasco
RS = 117.



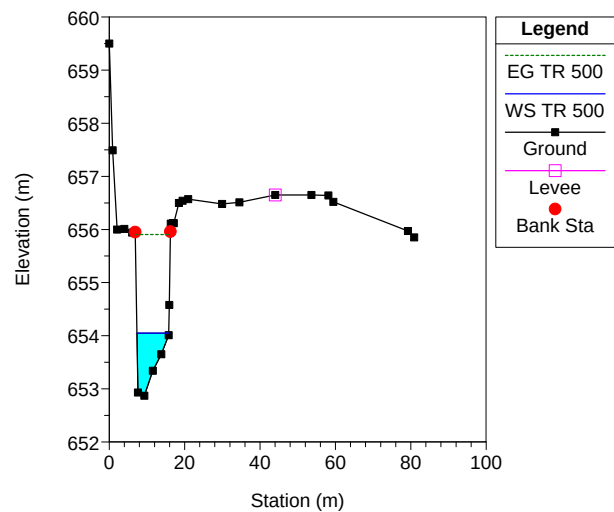
Torrente Agliasco
RS = 116.9



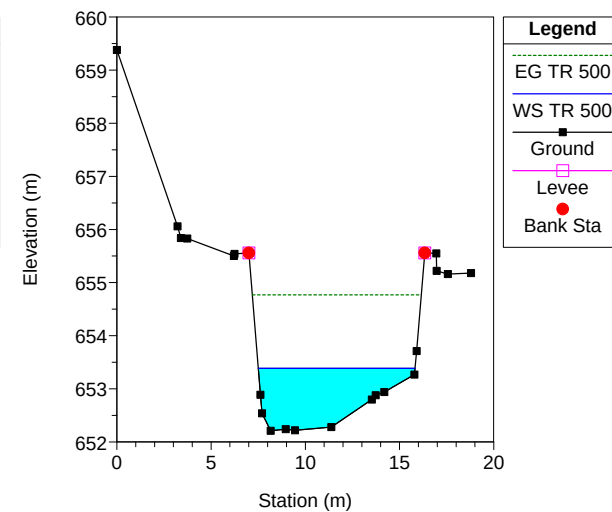
Torrente Agliasco
RS = 116.



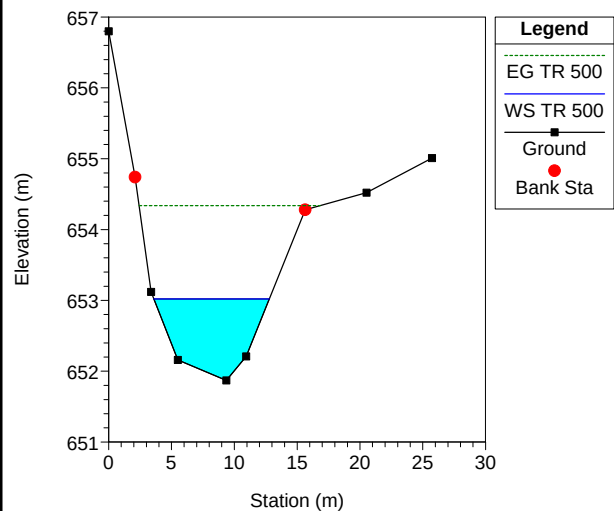
Torrente Agliasco
RS = 115.



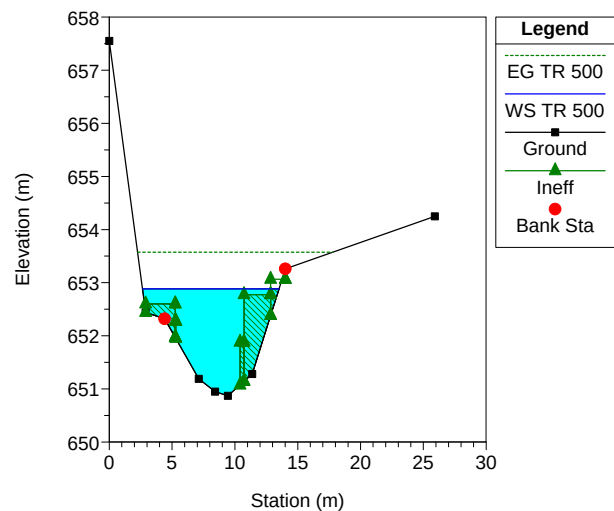
Torrente Agliasco
RS = 114.



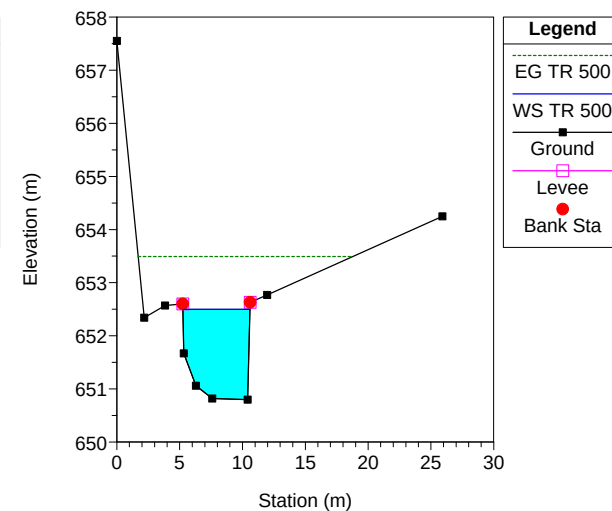
Torrente Agliasco
RS = 113.



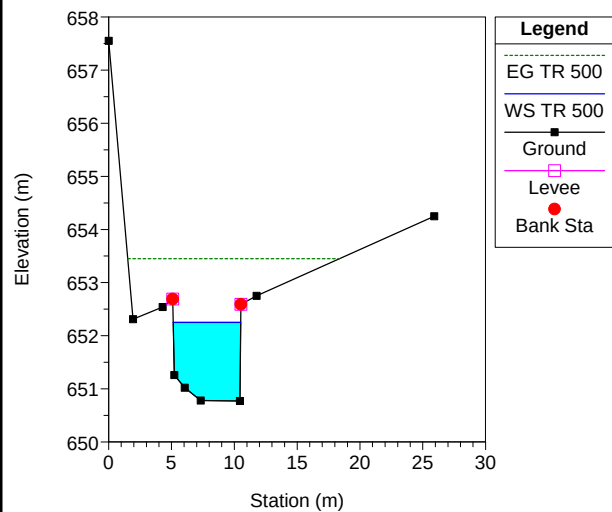
Torrente Agliasco
RS = 112



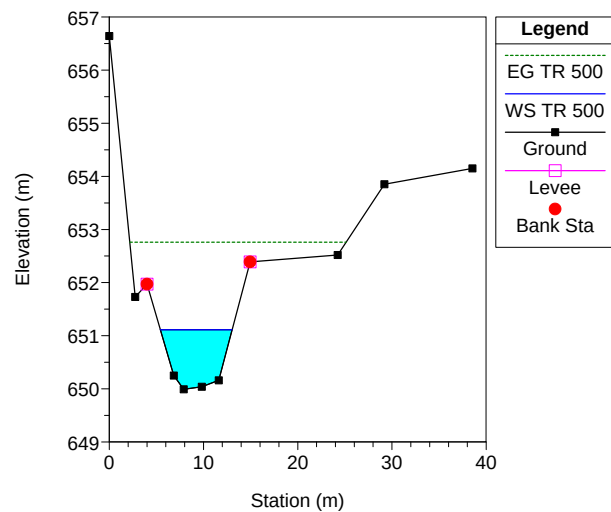
Torrente Agliasco
RS = 111.8



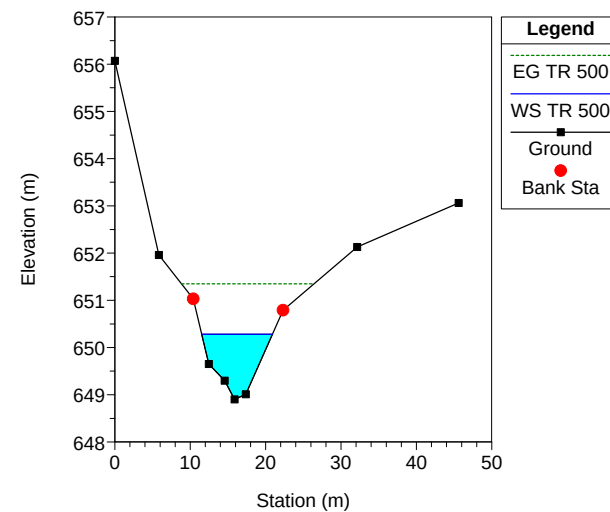
Torrente Agliasco
RS = 111.7



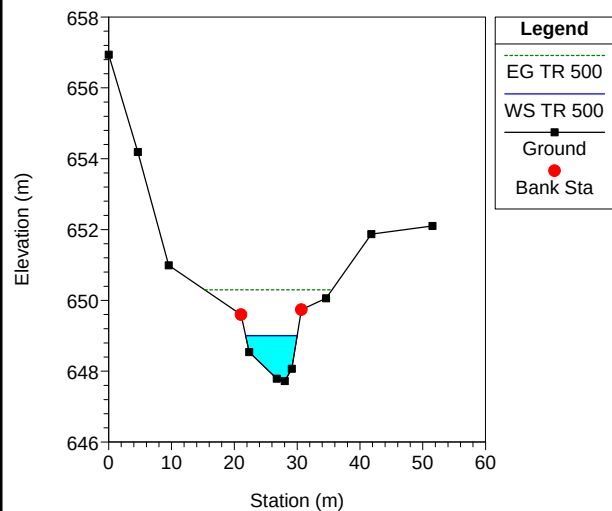
Torrente Agliasco
RS = 111.



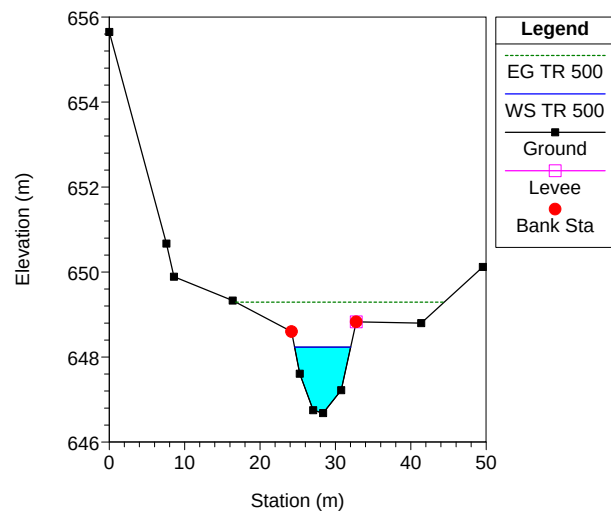
Torrente Agliasco
RS = 110.



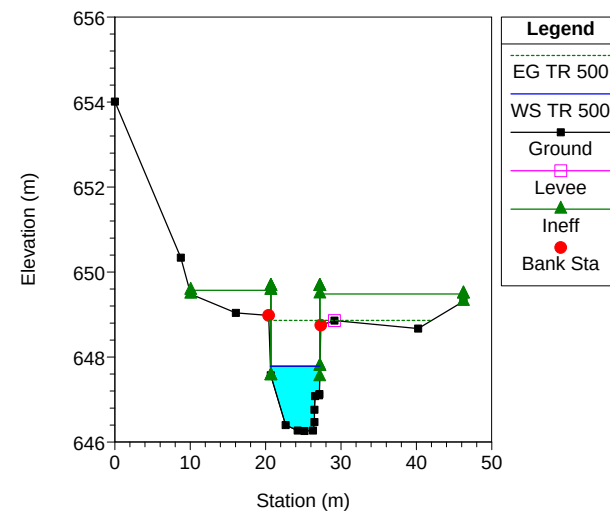
Torrente Agliasco
RS = 109.



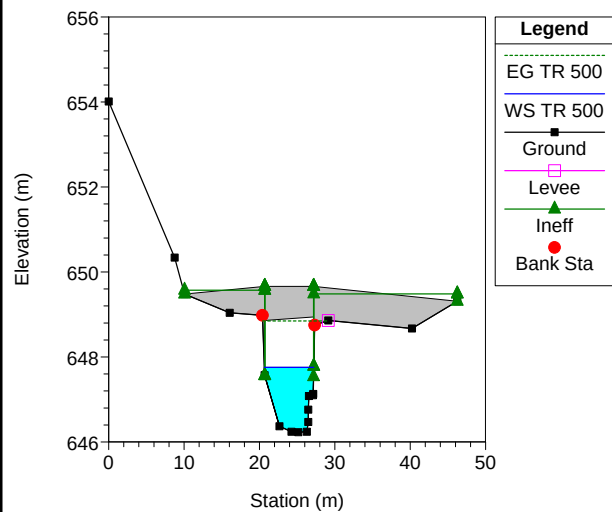
Torrente Agliasco
RS = 108.



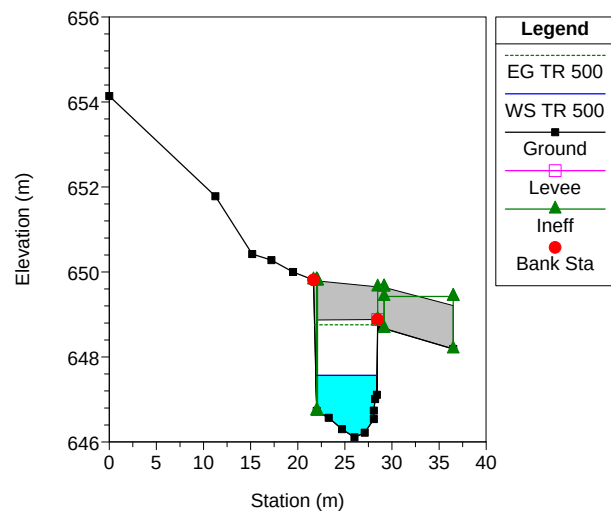
Torrente Agliasco
RS = 107.



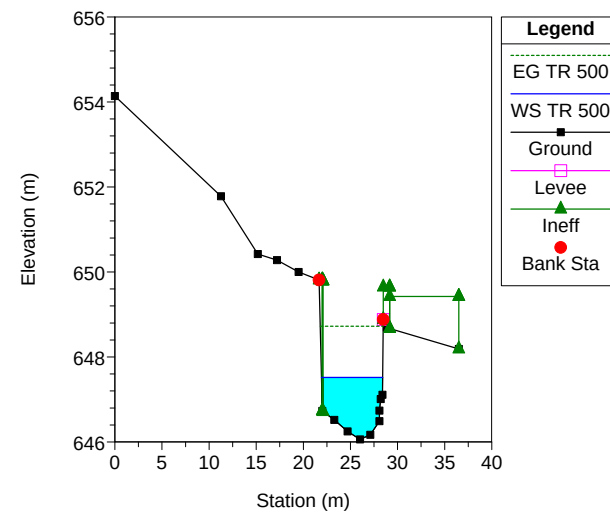
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



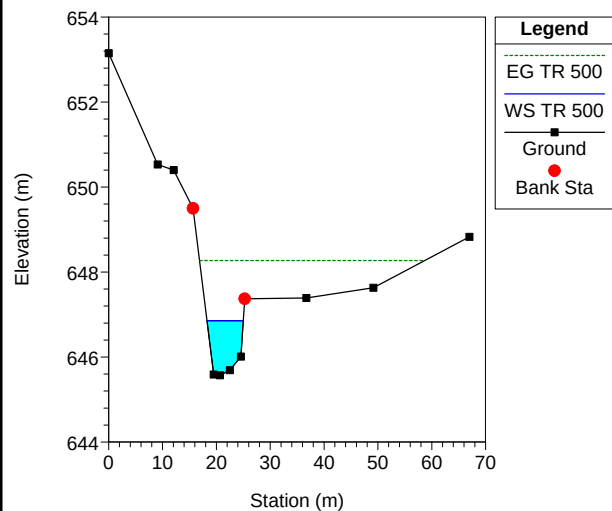
Torrente Agliasco
RS = 106.5 BR



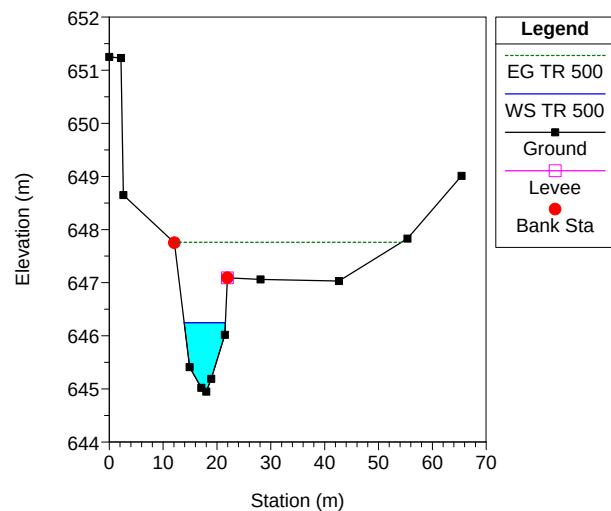
Torrente Agliasco
RS = 106.



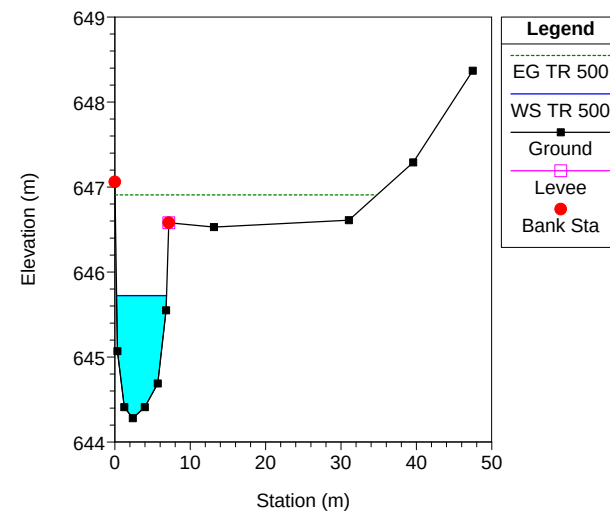
Torrente Agliasco
RS = 105.



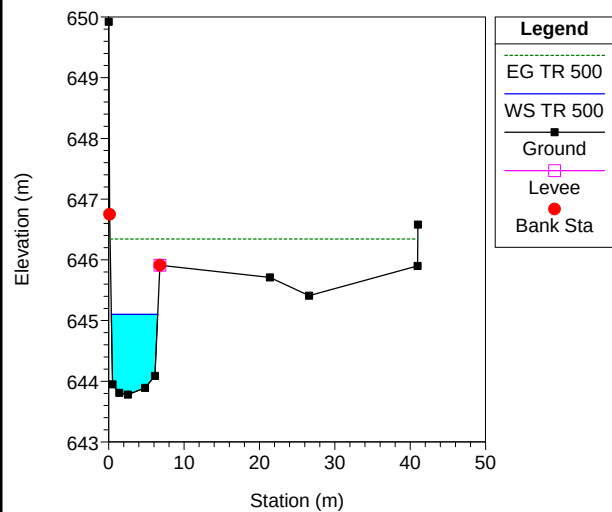
Torrente Agliasco
RS = 104.



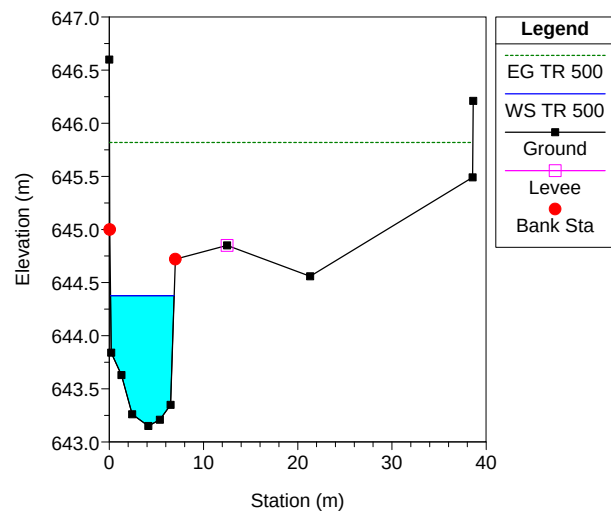
Torrente Agliasco
RS = 103.



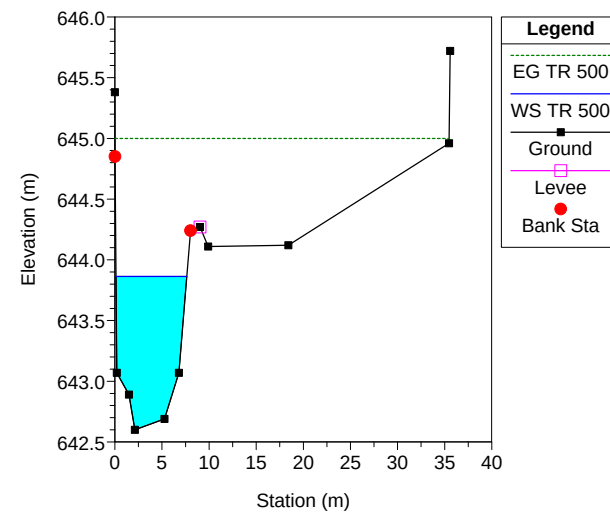
Torrente Agliasco
RS = 102.



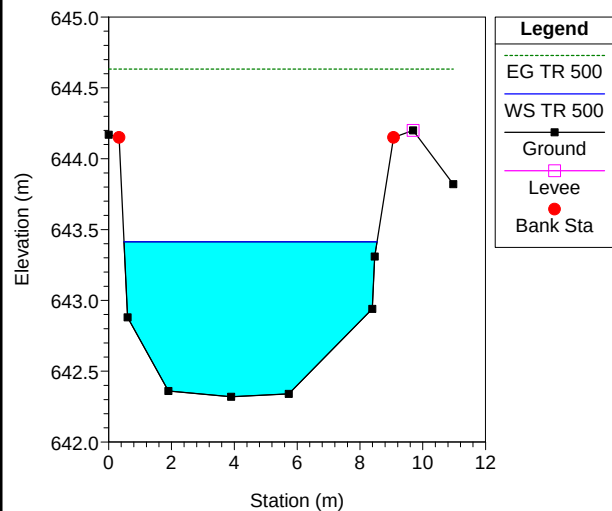
Torrente Agliasco
RS = 101.



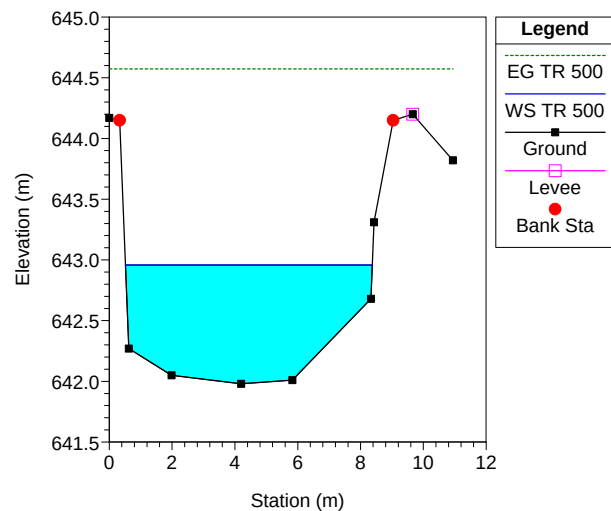
Torrente Agliasco
RS = 100.



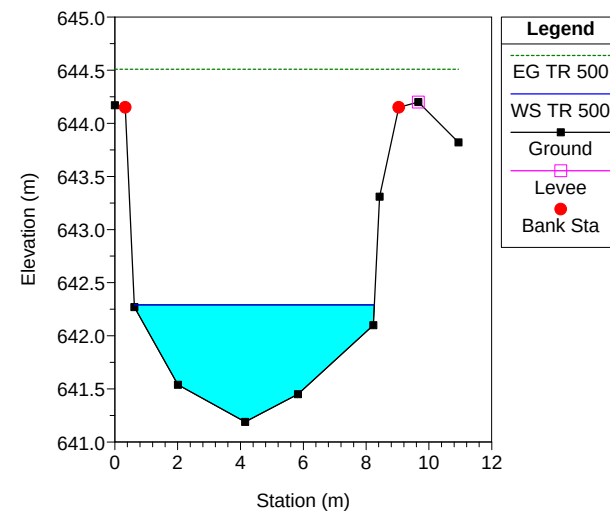
Torrente Agliasco
RS = 99.



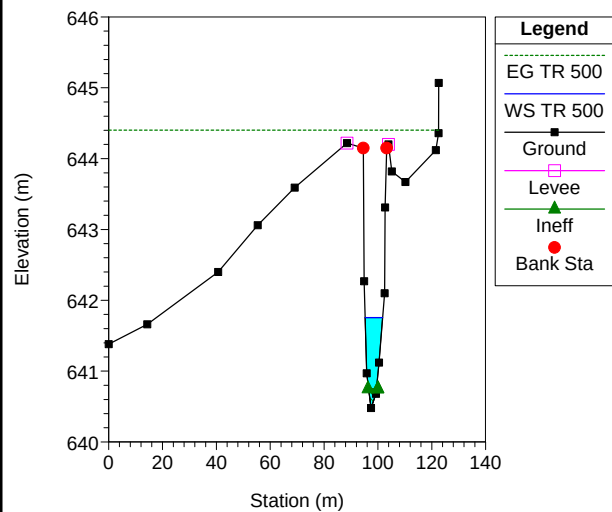
Torrente Agliasco
RS = 98.9



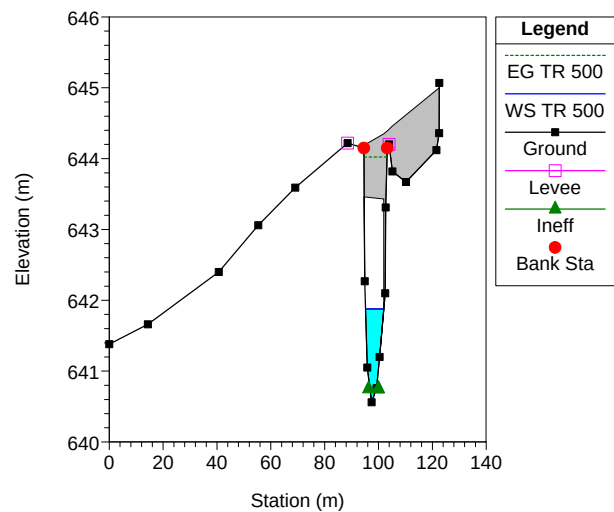
Torrente Agliasco
RS = 98.



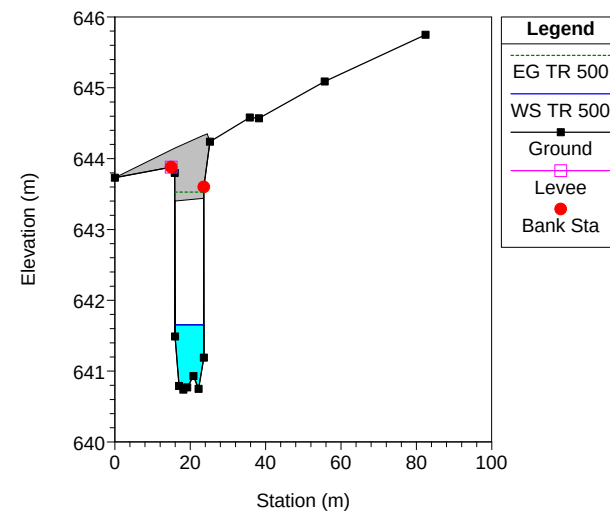
Torrente Agliasco
RS = 97.



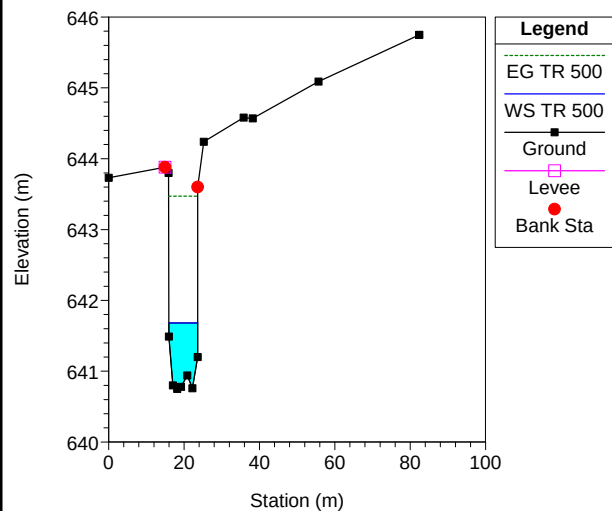
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



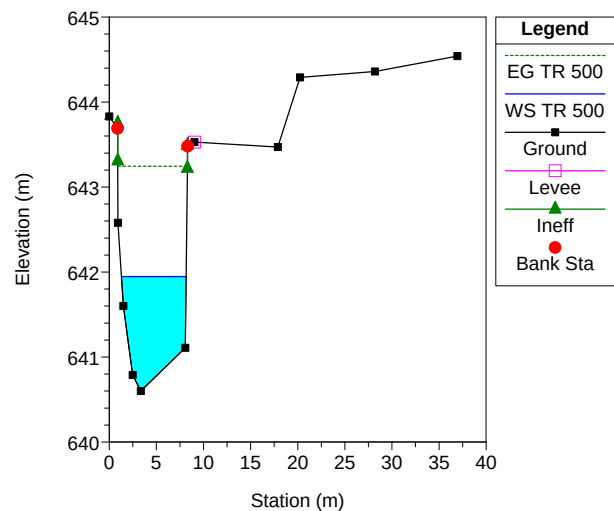
Torrente Agliasco
RS = 96.5 BR



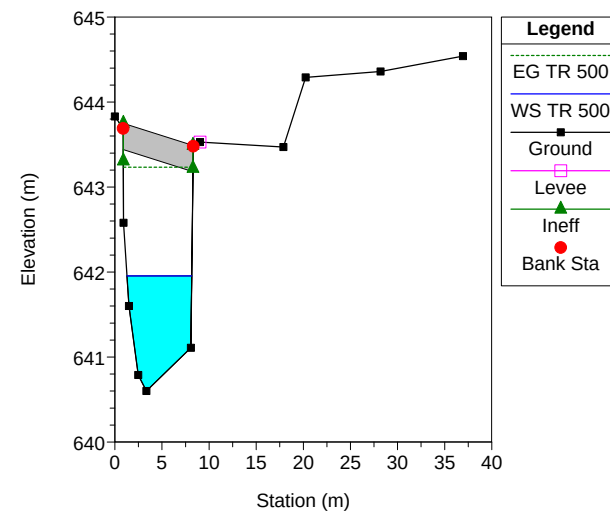
Torrente Agliasco
RS = 96.



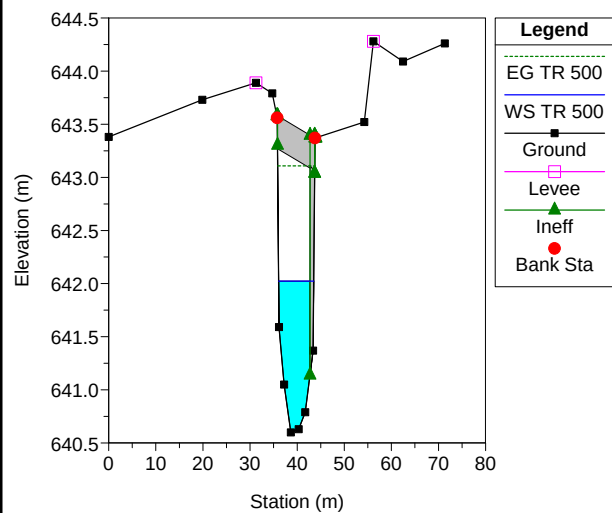
Torrente Agliasco
RS = 95.



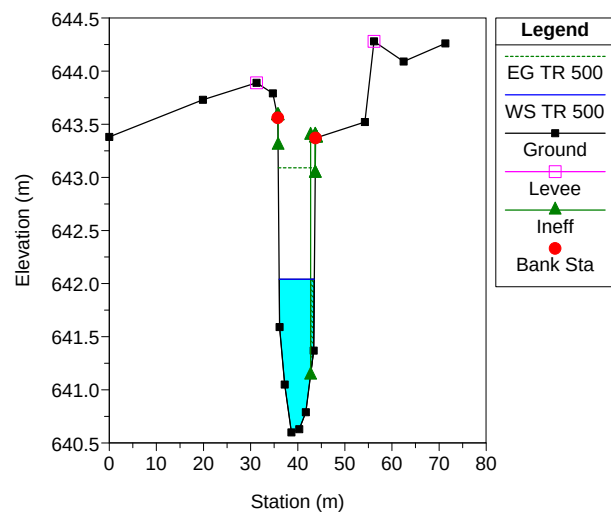
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



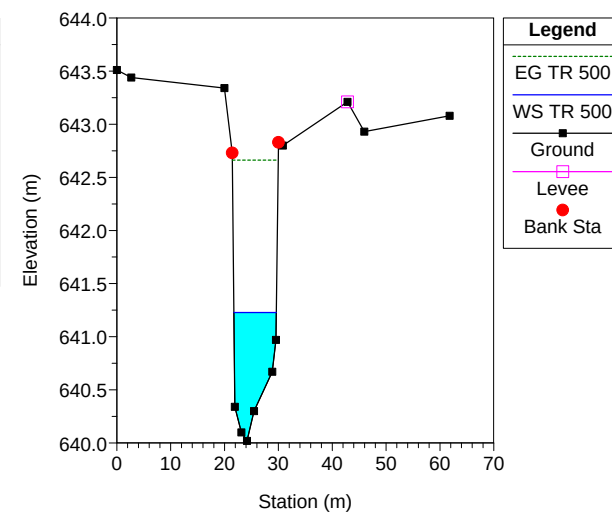
Torrente Agliasco
RS = 94.5 BR



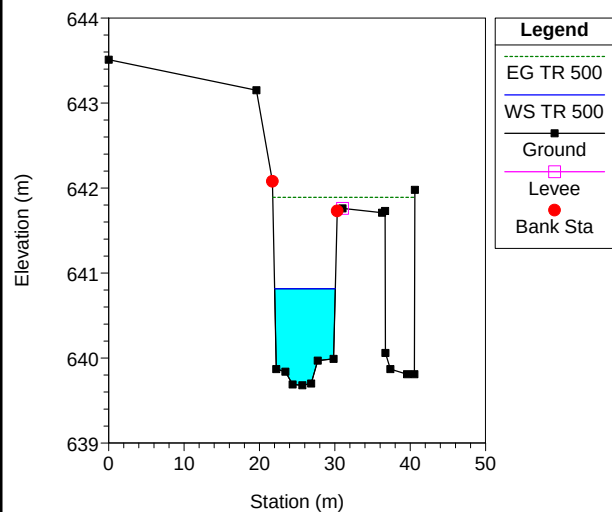
Torrente Agliasco
RS = 94.



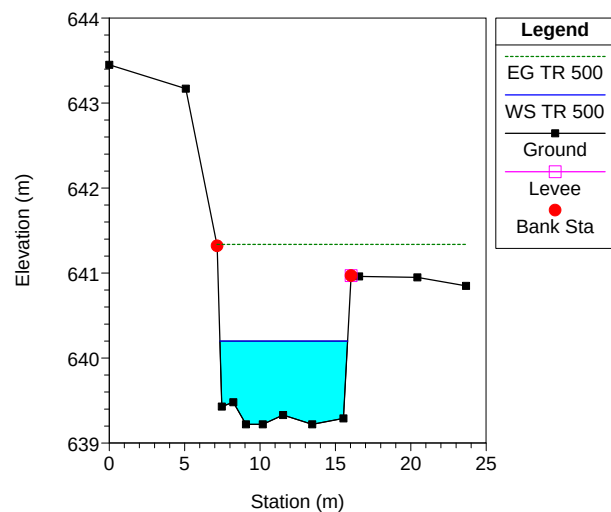
Torrente Agliasco
RS = 93.



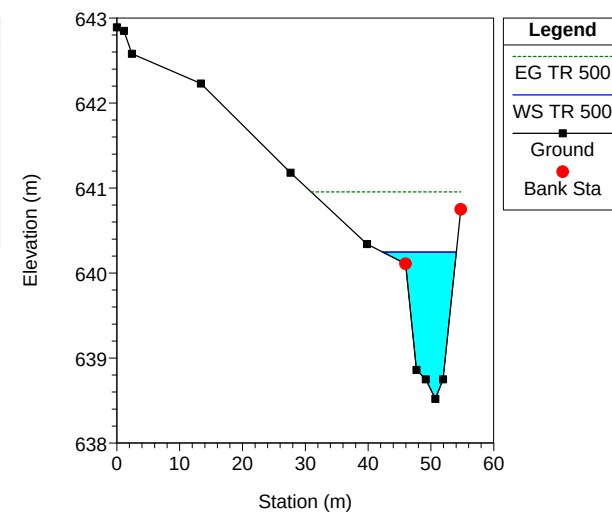
Torrente Agliasco
RS = 92.



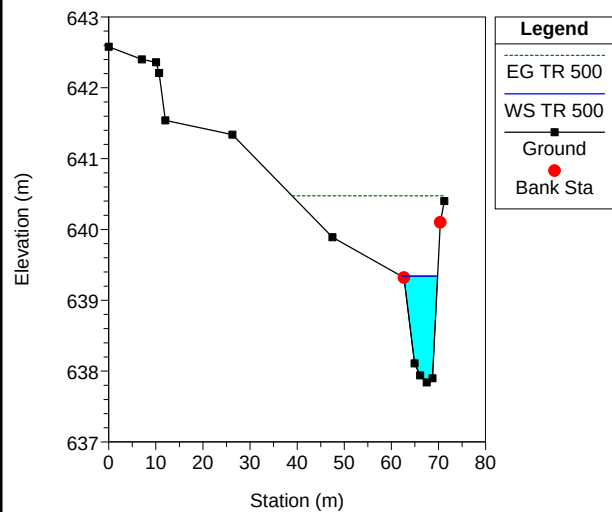
Torrente Agliasco
RS = 91.



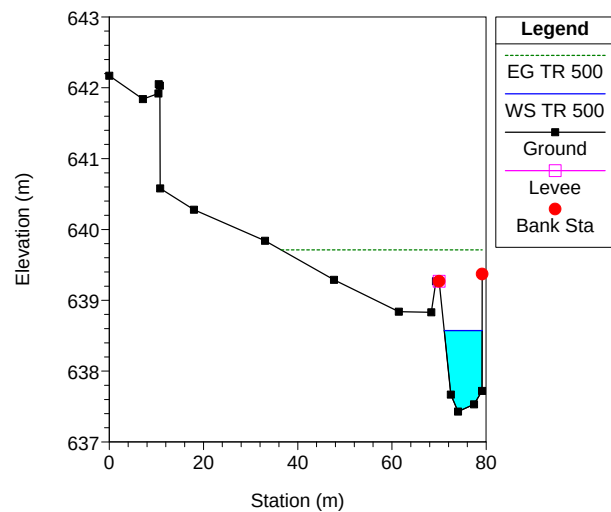
Torrente Agliasco
RS = 90.



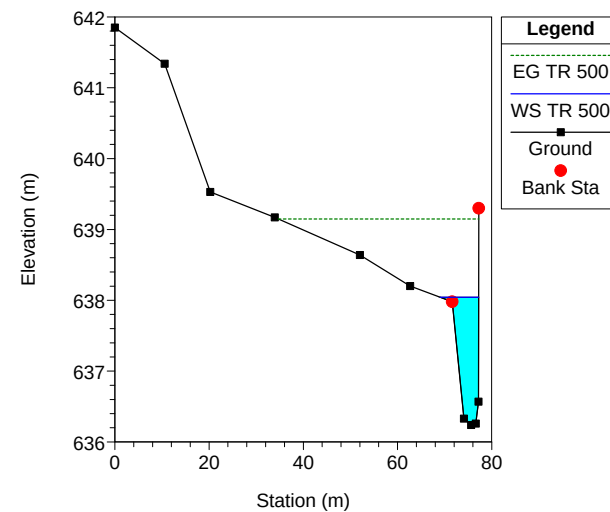
Torrente Agliasco
RS = 89.



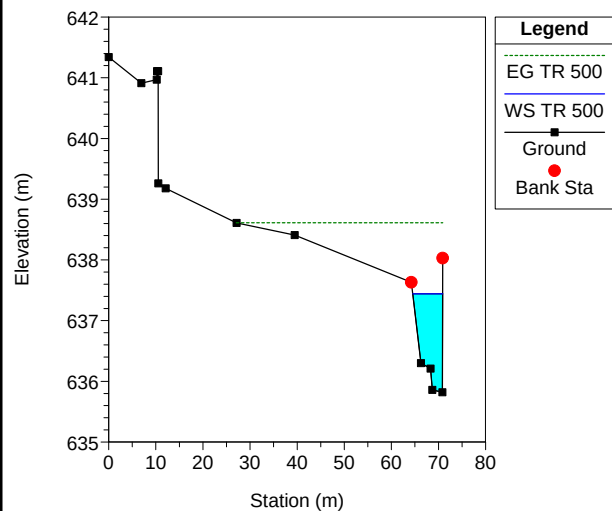
Torrente Agliasco
RS = 88.



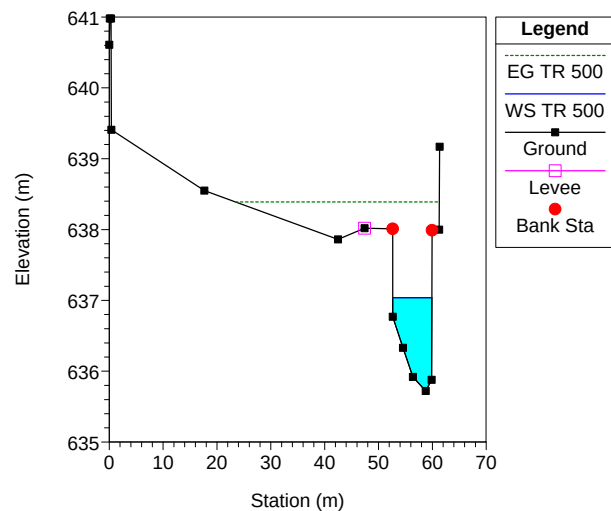
Torrente Agliasco
RS = 87.



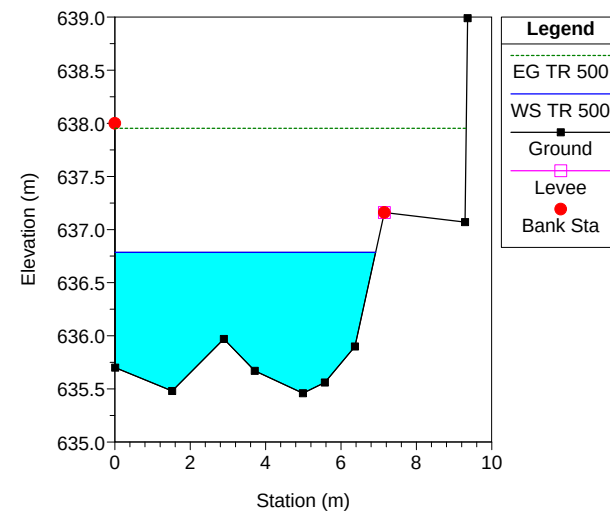
Torrente Agliasco
RS = 86.



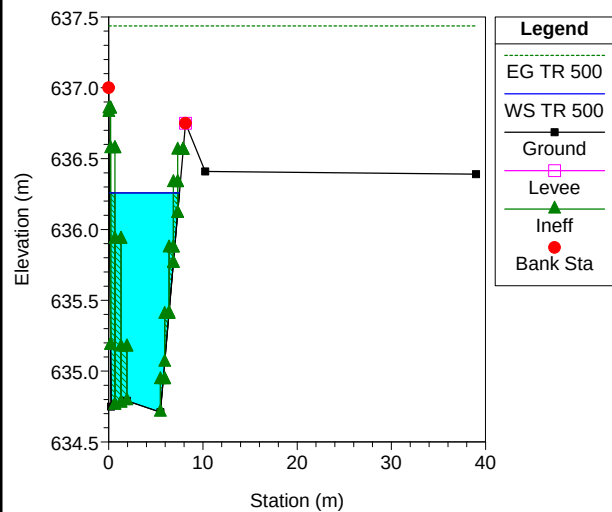
Torrente Agliasco
RS = 85.



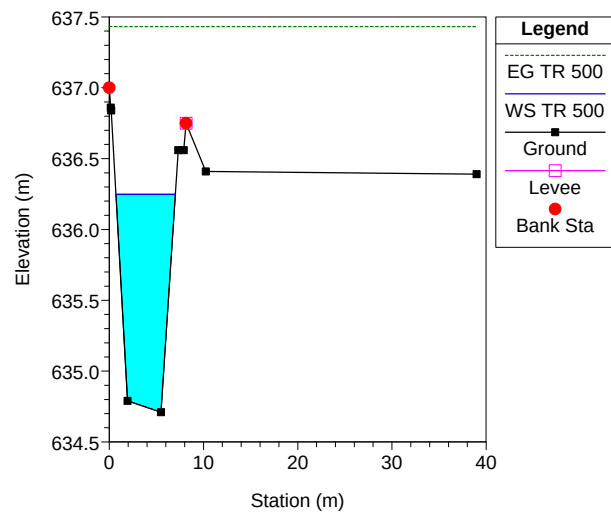
Torrente Agliasco
RS = 84.



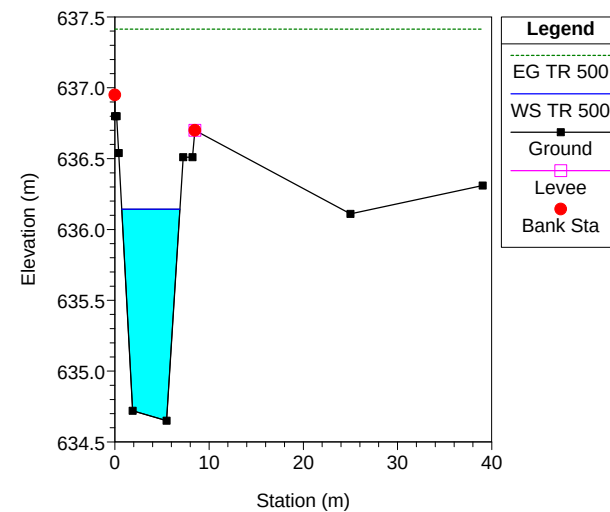
Torrente Agliasco
RS = 83



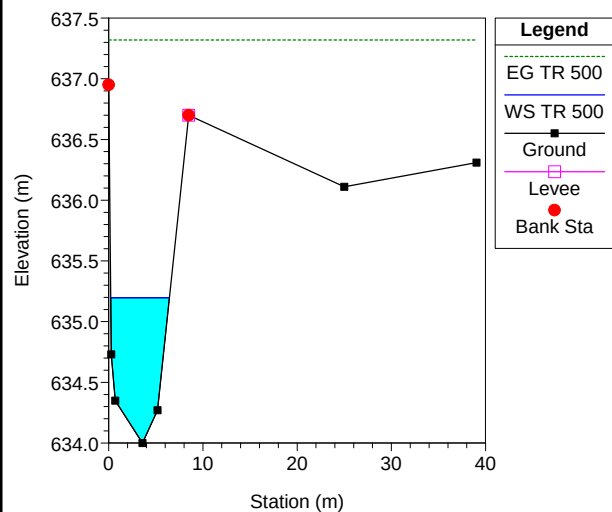
Torrente Agliasco
RS = 82.9



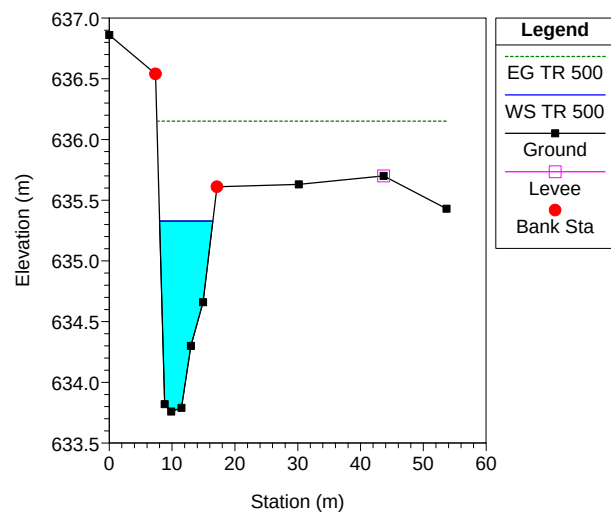
Torrente Agliasco
RS = 82.1



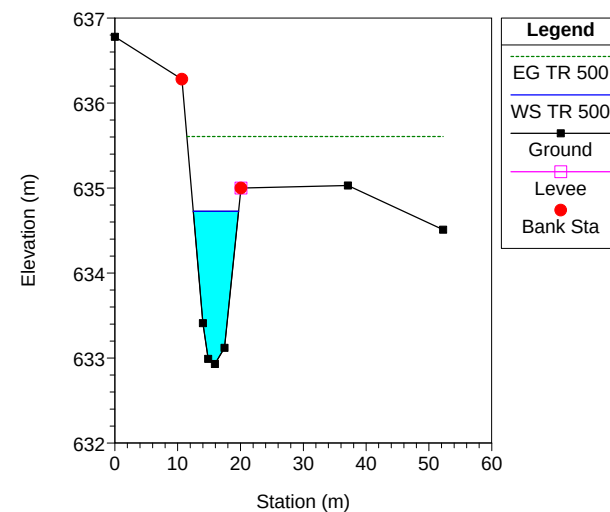
Torrente Agliasco
RS = 82.



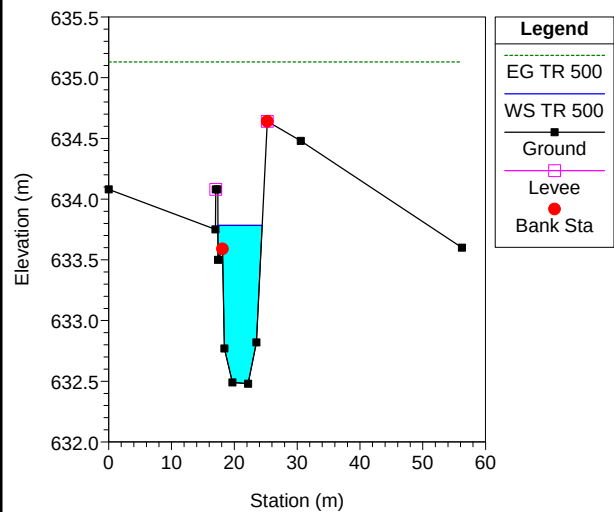
Torrente Agliasco
RS = 81.



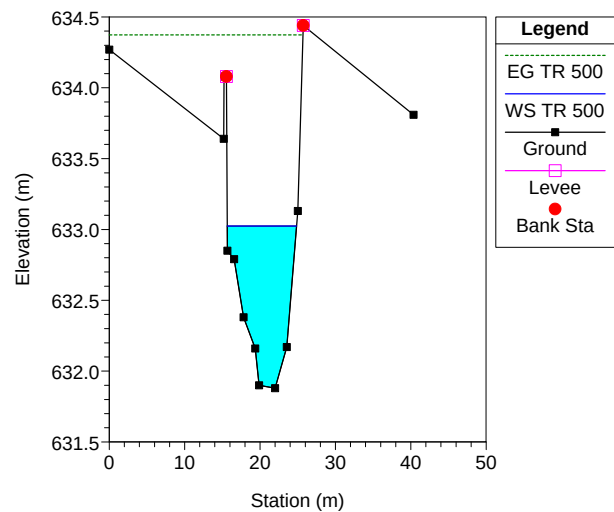
Torrente Agliasco
RS = 80.



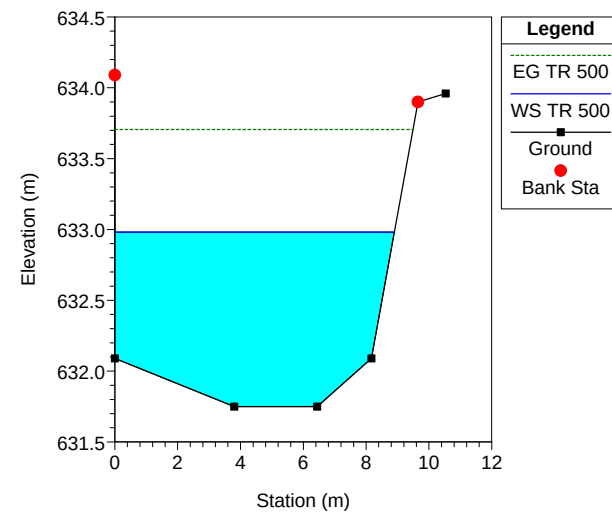
Torrente Agliasco
RS = 79.



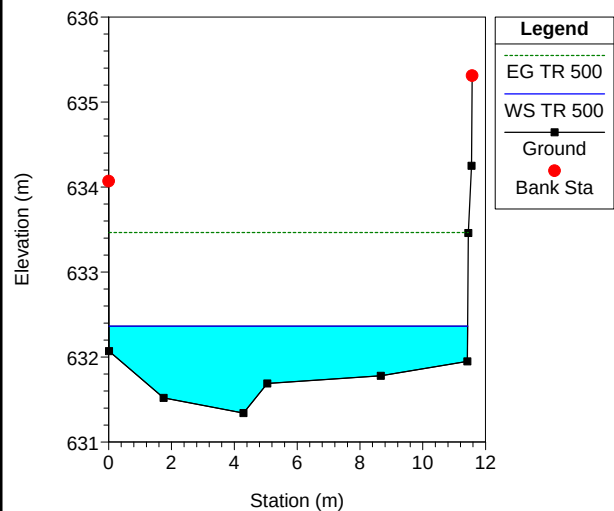
Torrente Agliasco
RS = 78.



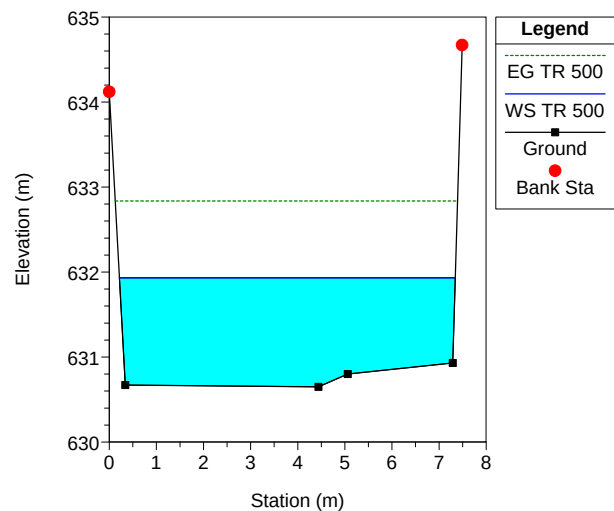
Torrente Agliasco
RS = 77.



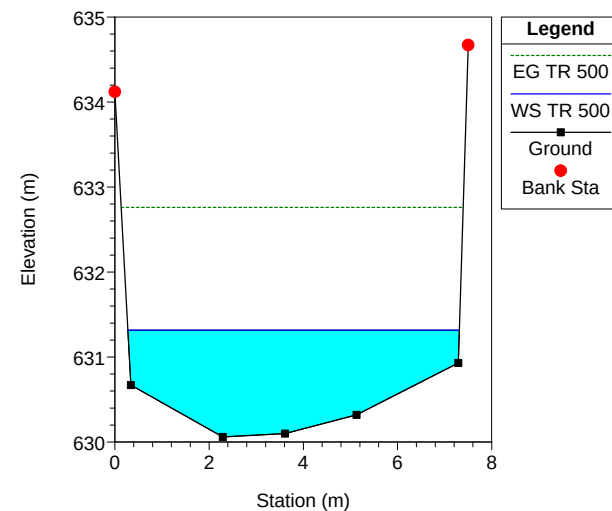
Torrente Agliasco
RS = 76.



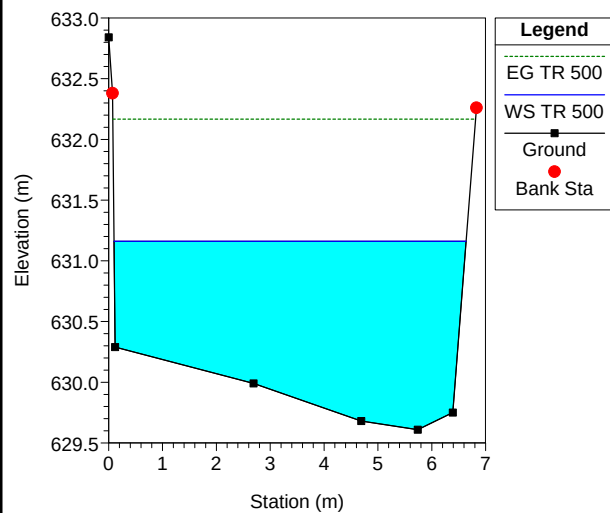
Torrente Agliasco
RS = 75.



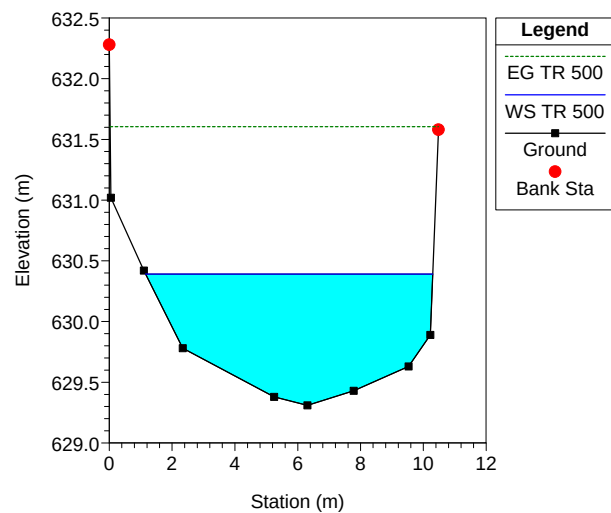
Torrente Agliasco
RS = 74.



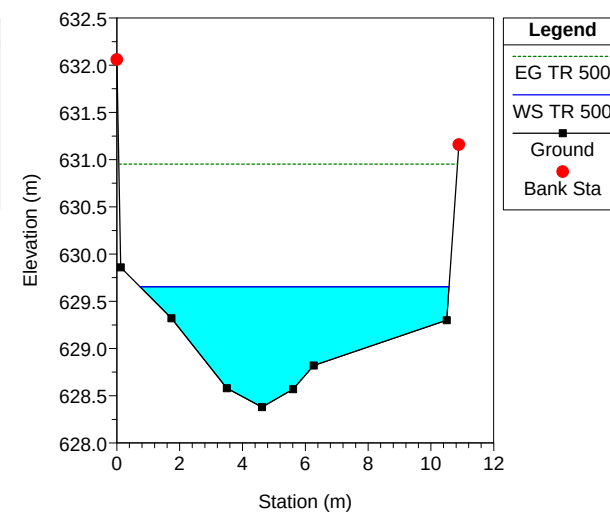
Torrente Agliasco
RS = 73.



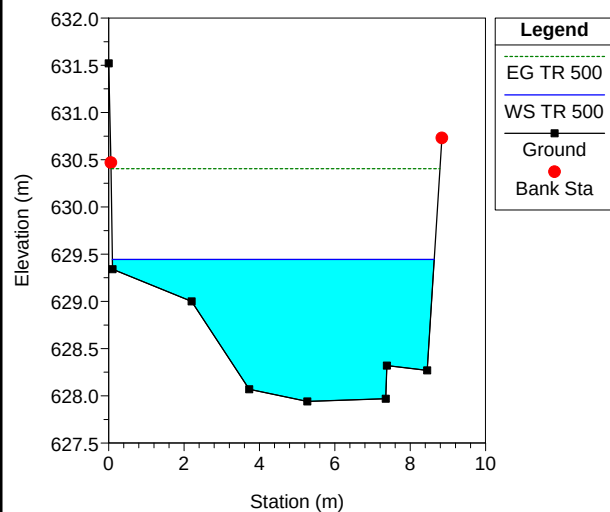
Torrente Agliasco
RS = 72.



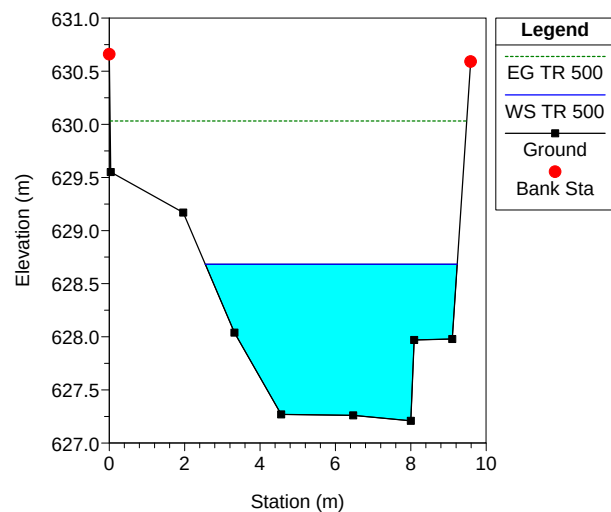
Torrente Agliasco
RS = 71.



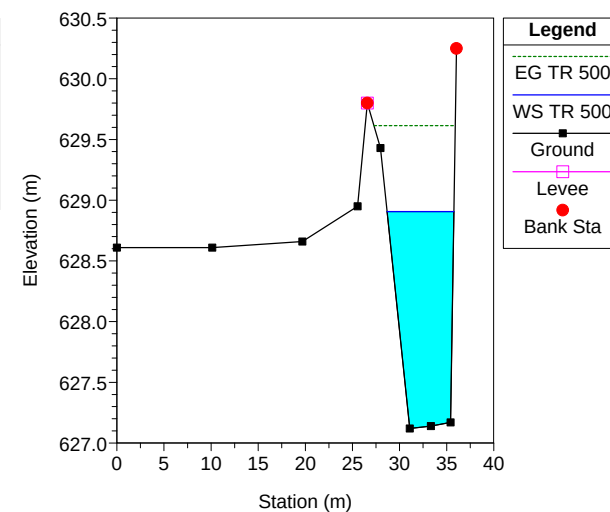
Torrente Agliasco
RS = 70



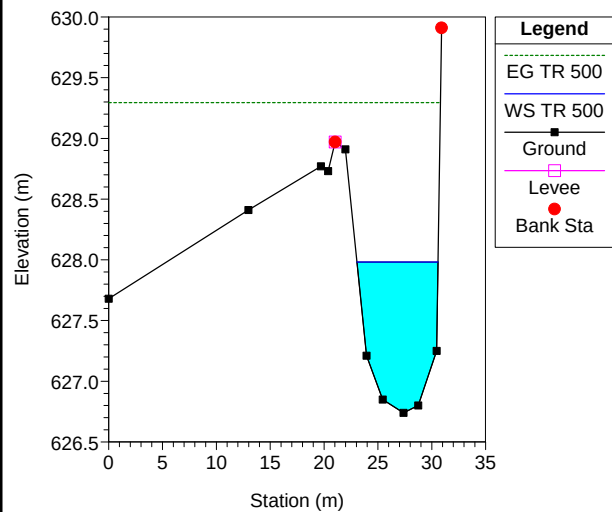
Torrente Agliasco
RS = 69



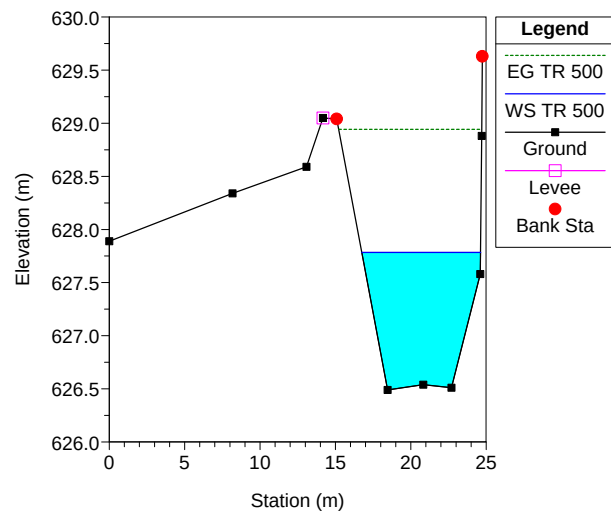
Torrente Agliasco
RS = 68



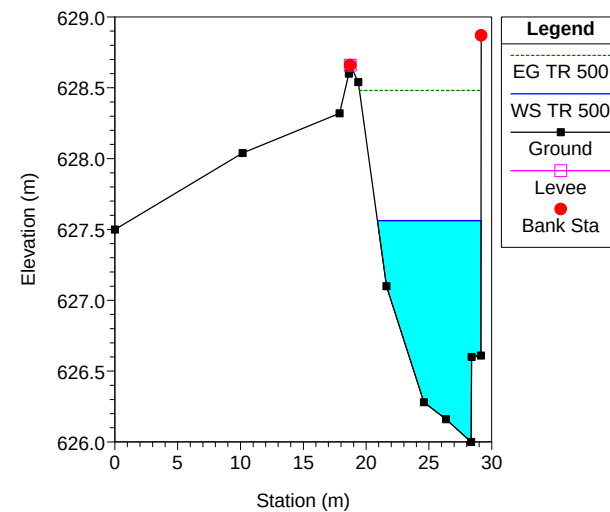
Torrente Agliasco
RS = 67



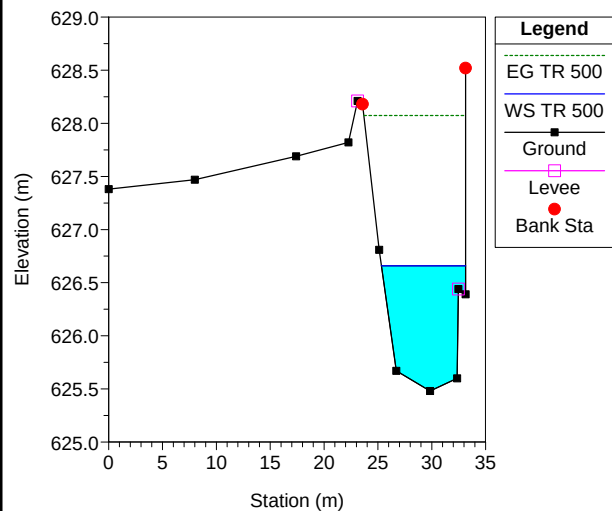
Torrente Agliasco
RS = 66



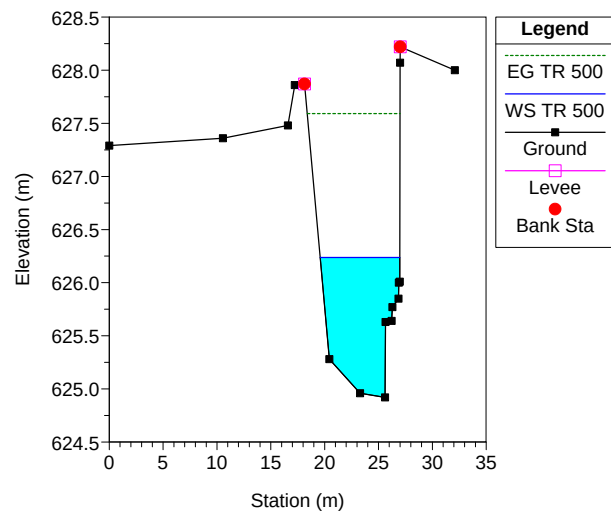
Torrente Agliasco
RS = 65



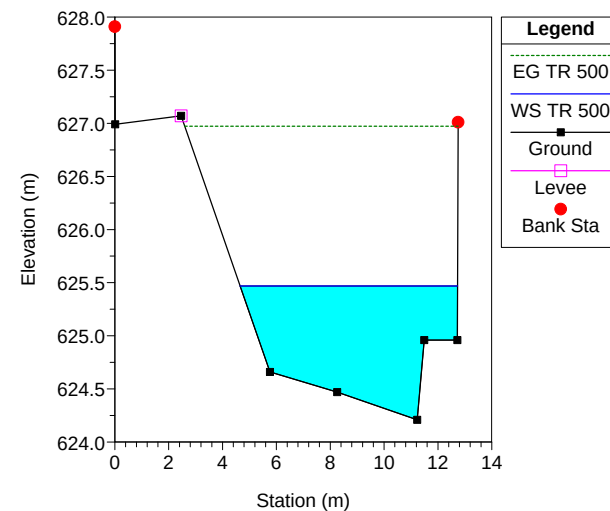
Torrente Agliasco
RS = 64



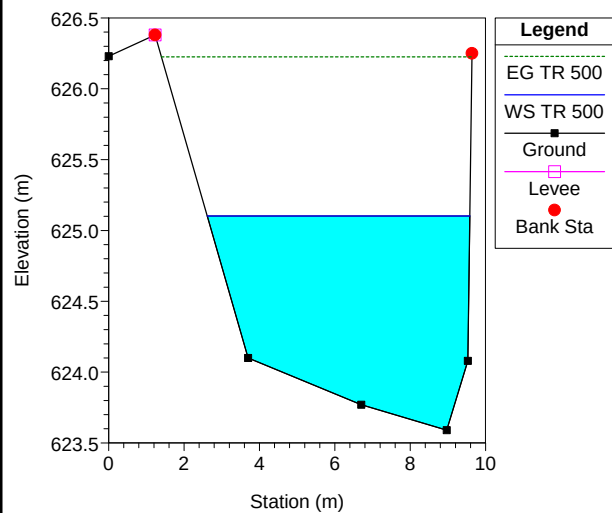
Torrente Agliasco
RS = 63



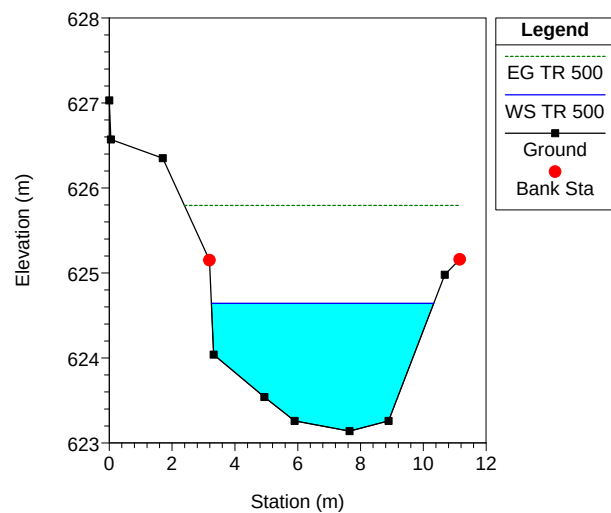
Torrente Agliasco
RS = 62



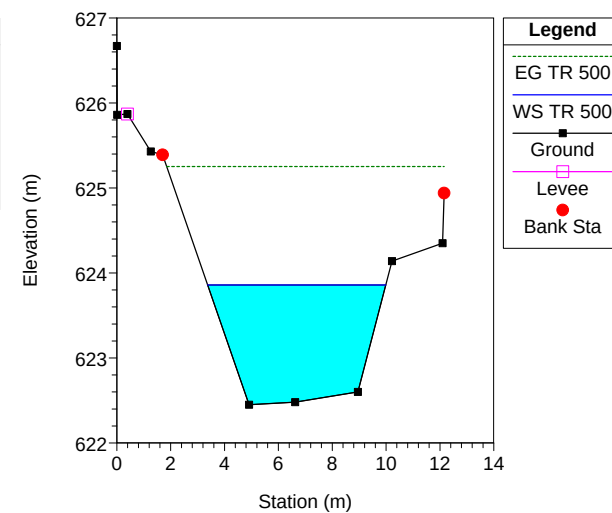
Torrente Agliasco
RS = 61



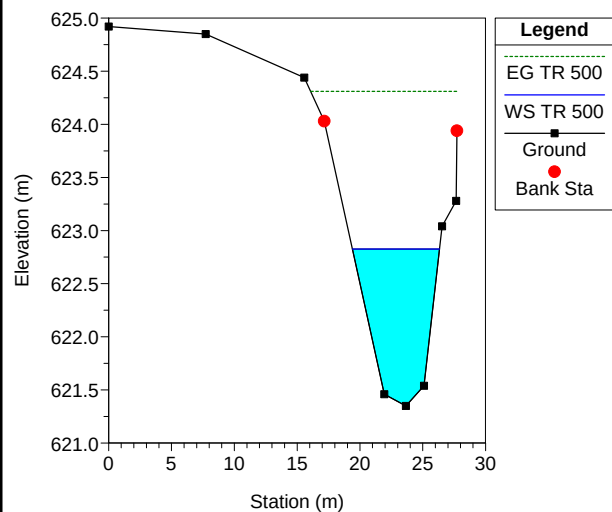
Torrente Agliasco
RS = 60



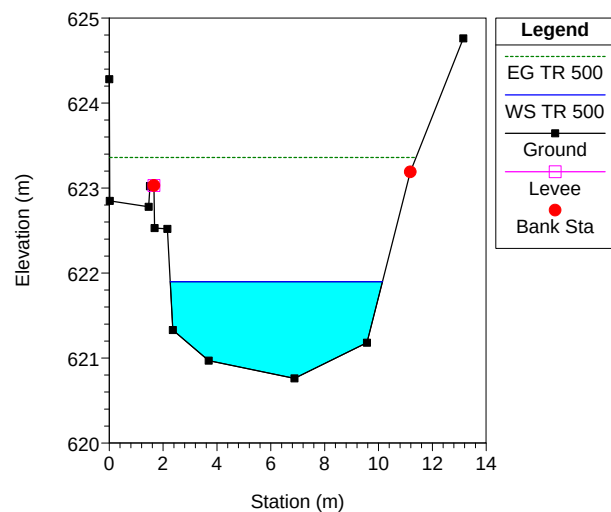
Torrente Agliasco
RS = 59



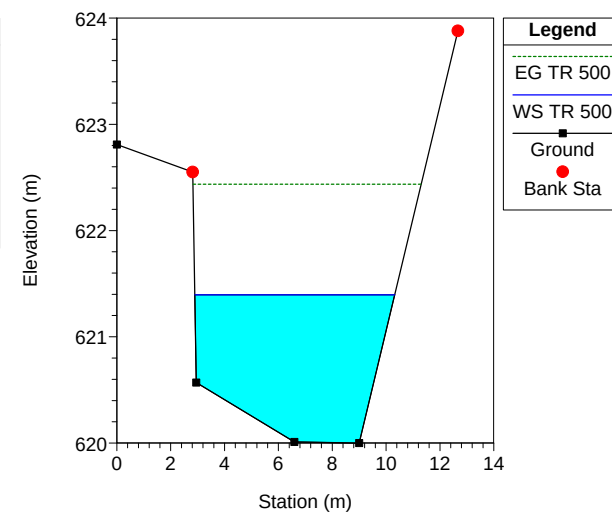
Torrente Agliasco
RS = 58

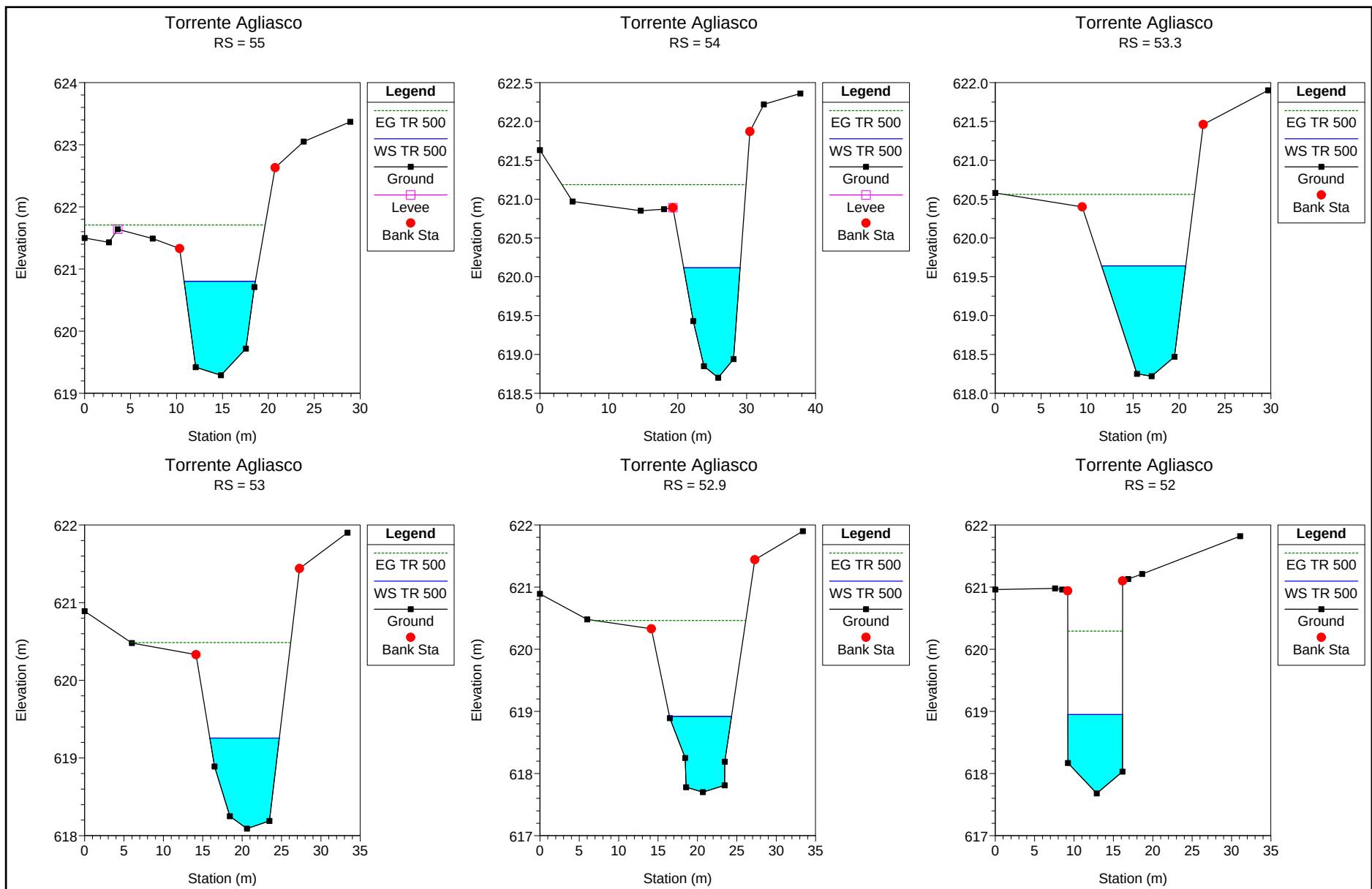


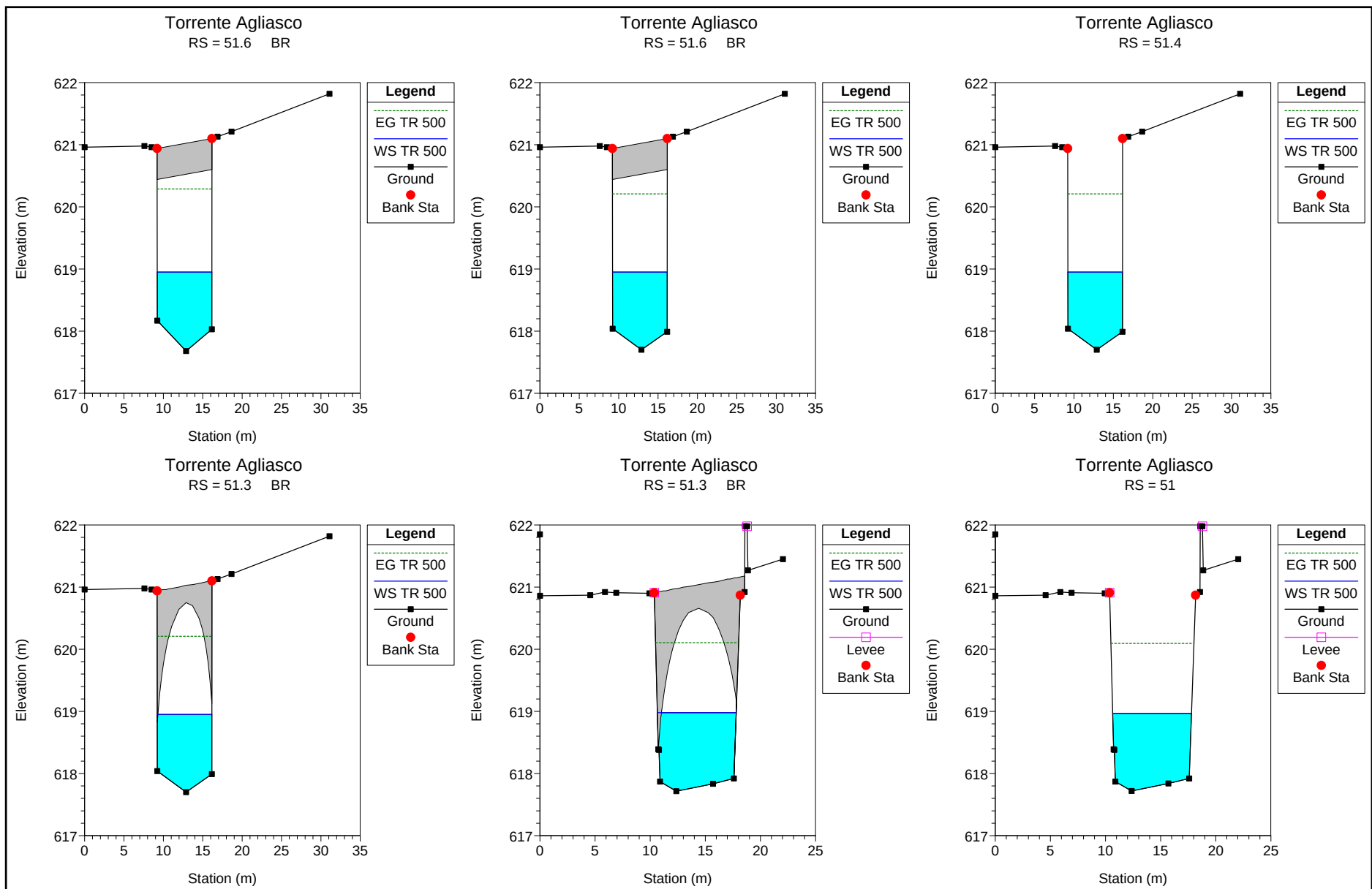
Torrente Agliasco
RS = 57

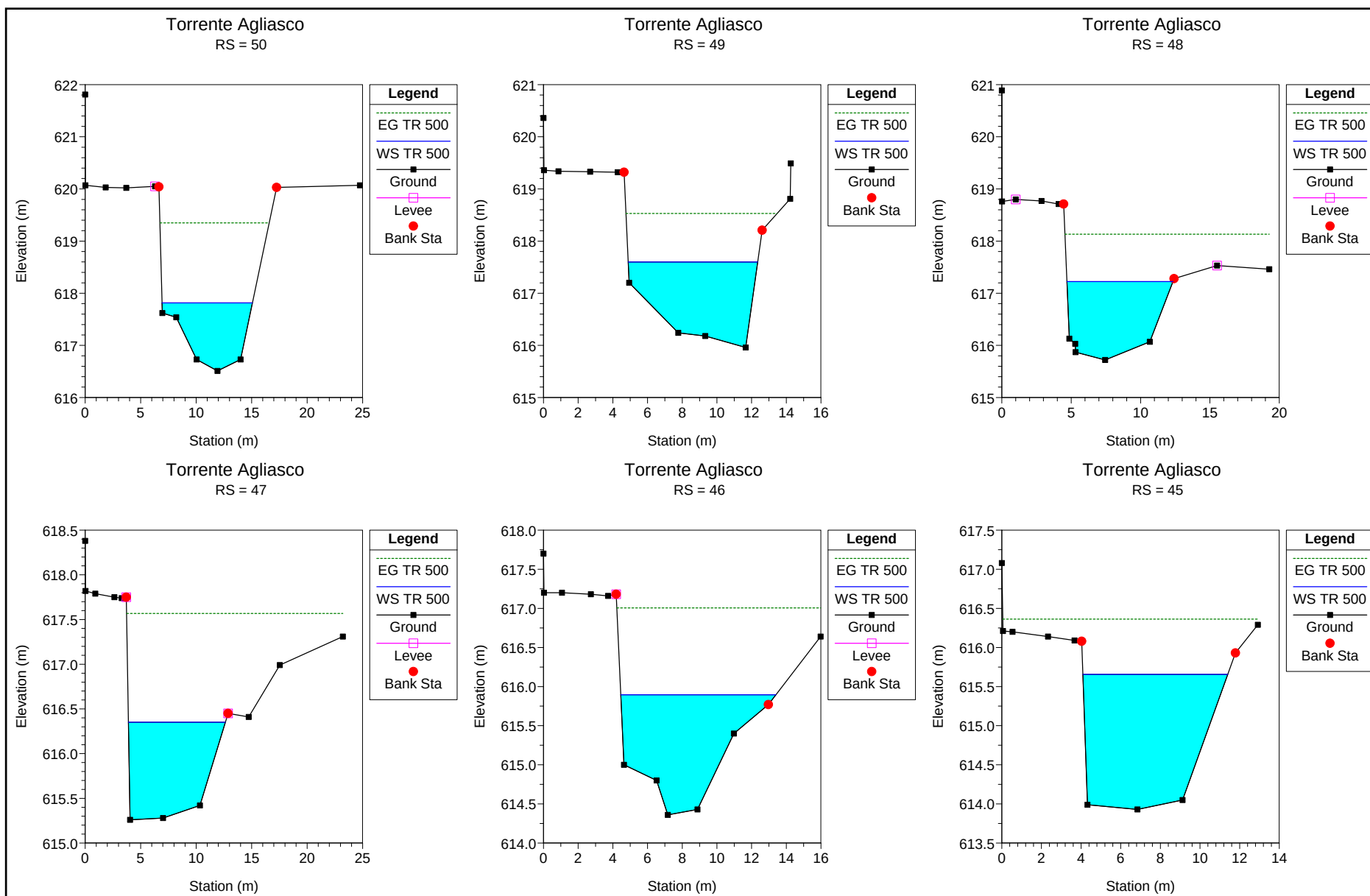


Torrente Agliasco
RS = 56

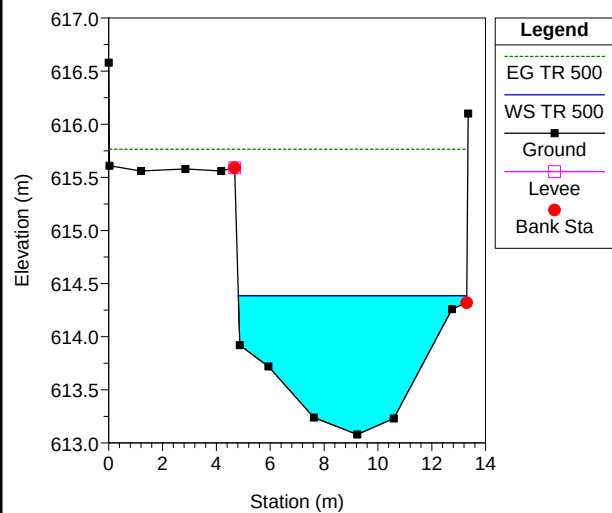




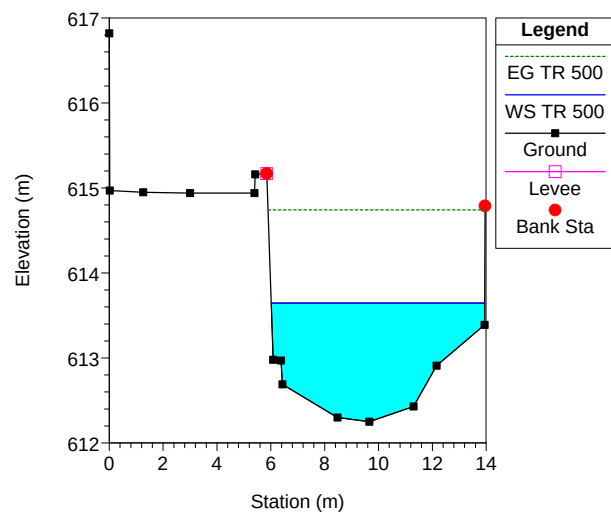




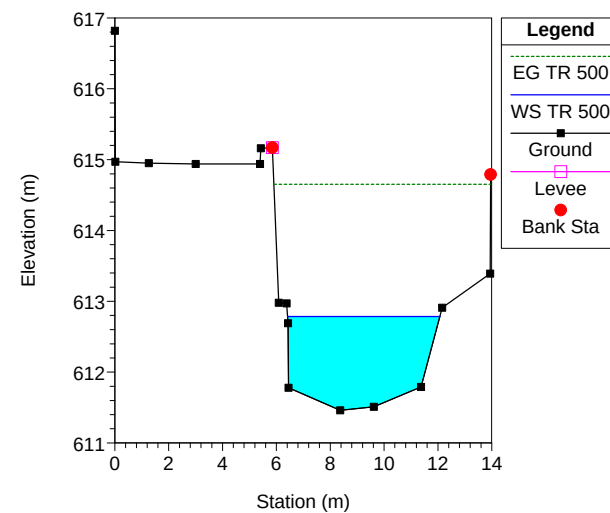
Torrente Agliasco
RS = 44



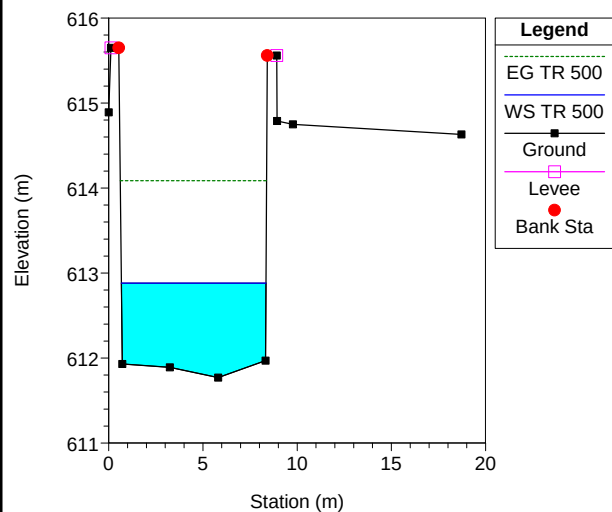
Torrente Agliasco
RS = 43



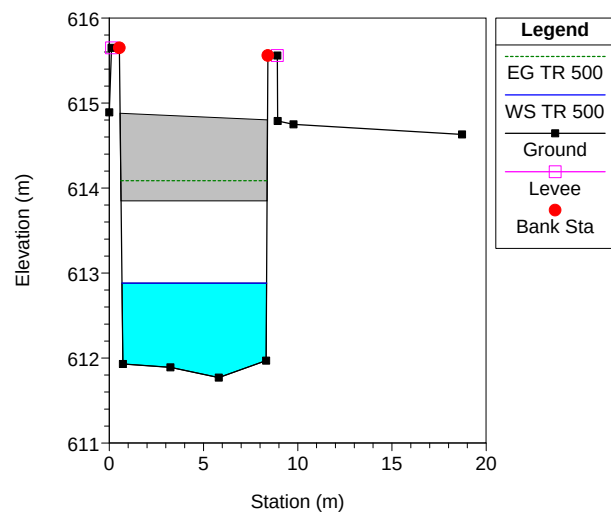
Torrente Agliasco
RS = 42.9



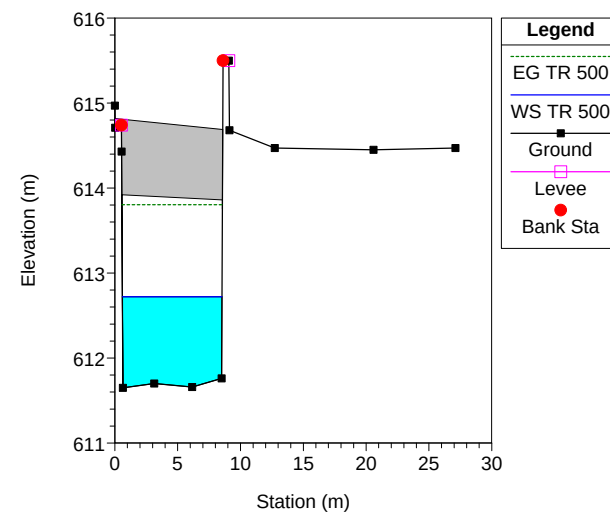
Torrente Agliasco
RS = 42

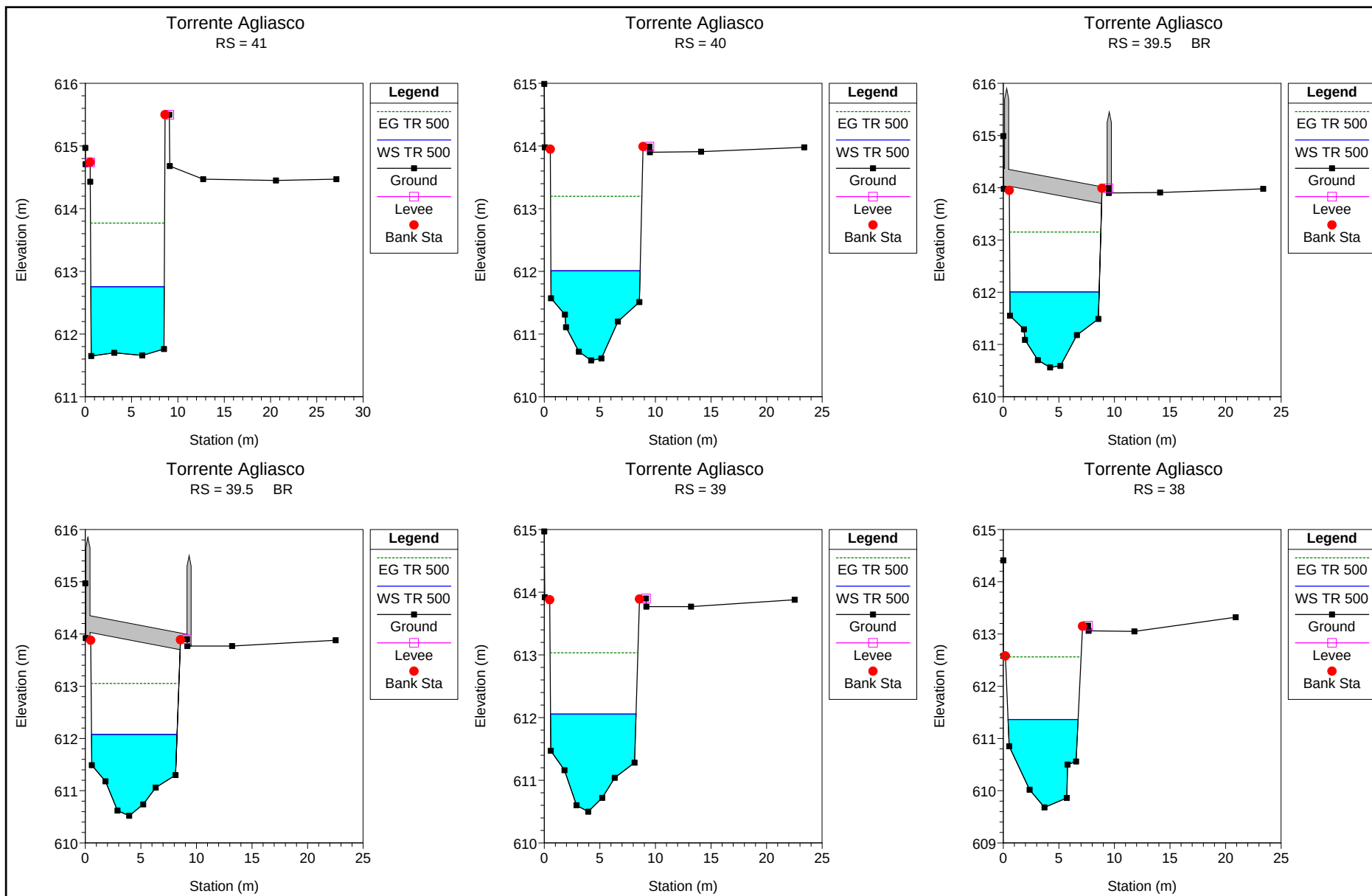


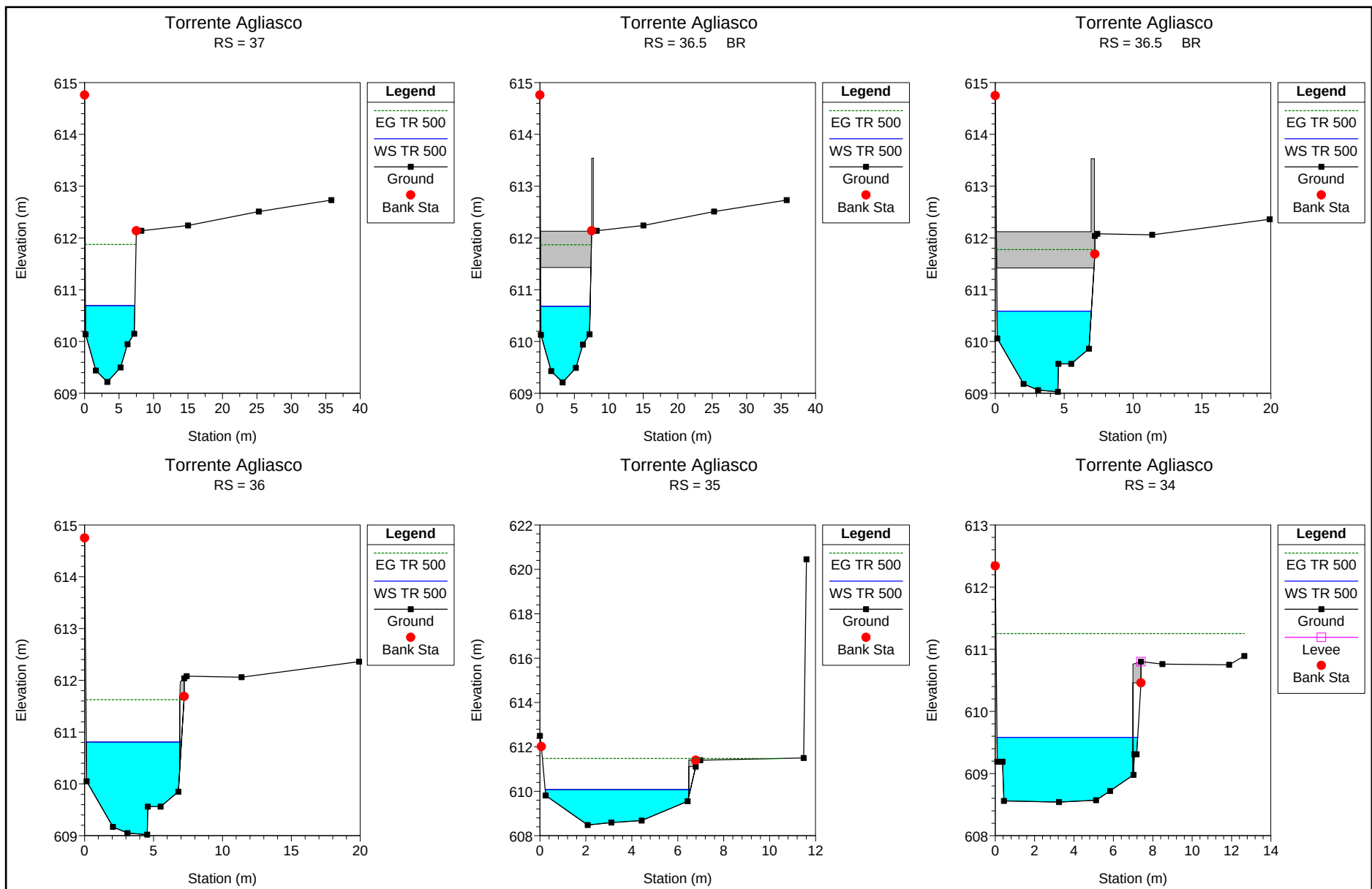
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



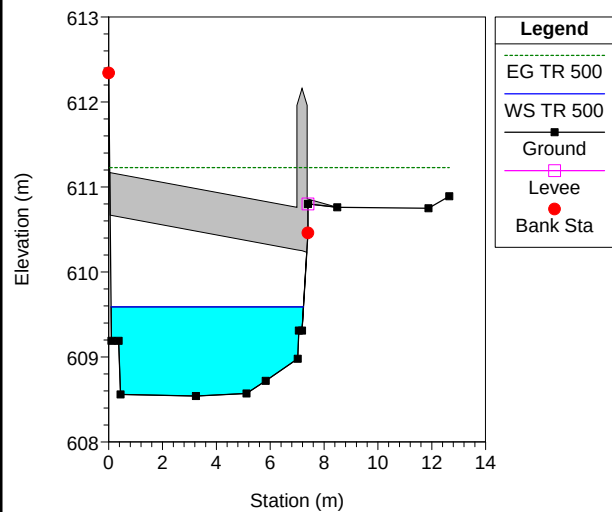
Torrente Agliasco
RS = 41.5 BR



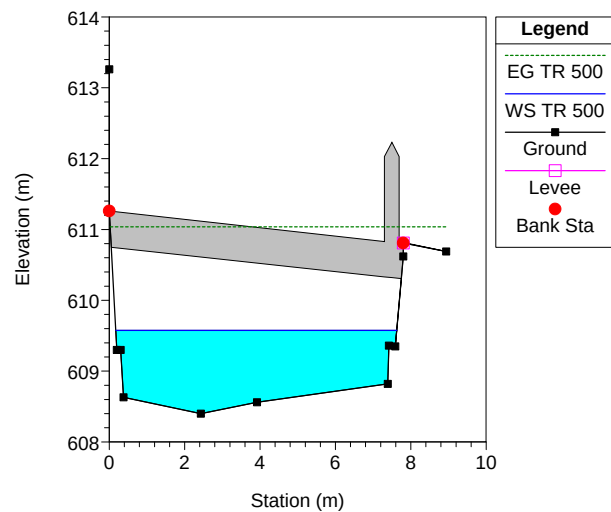




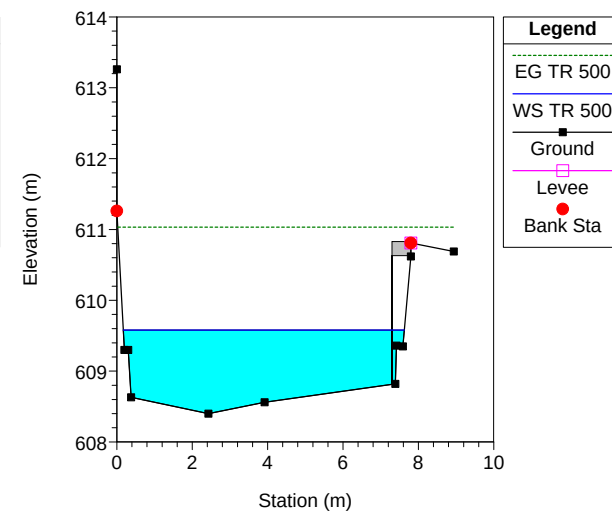
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



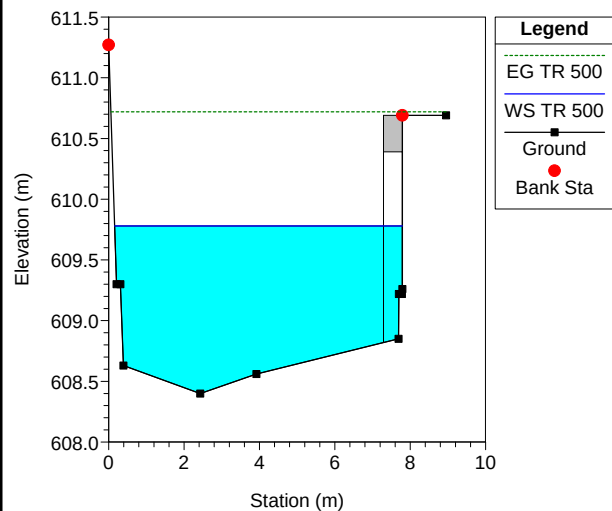
Torrente Agliasco
RS = 33.5 BR



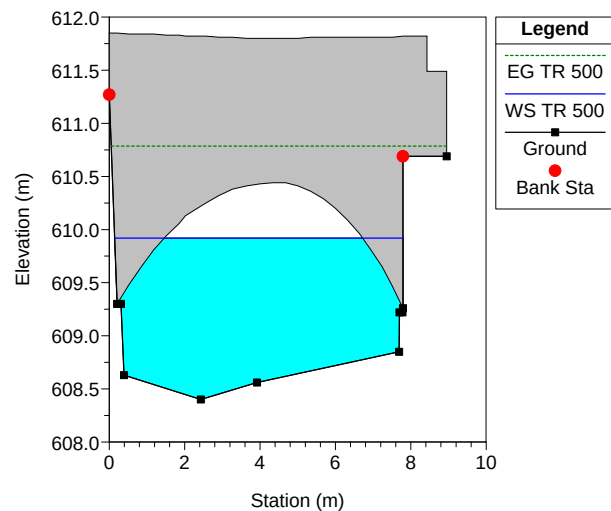
Torrente Agliasco
RS = 33



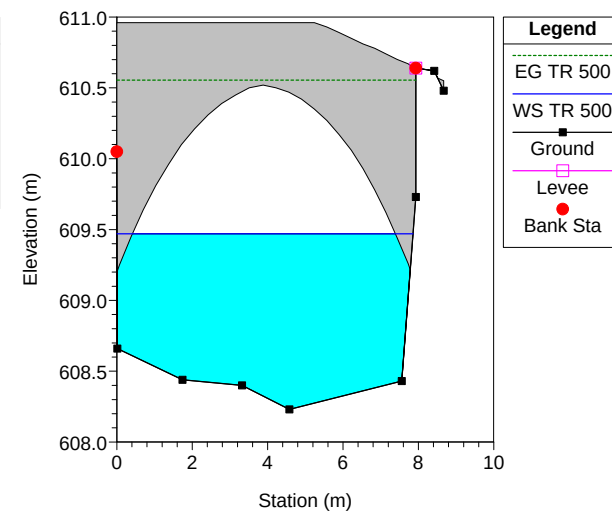
Torrente Agliasco
RS = 32



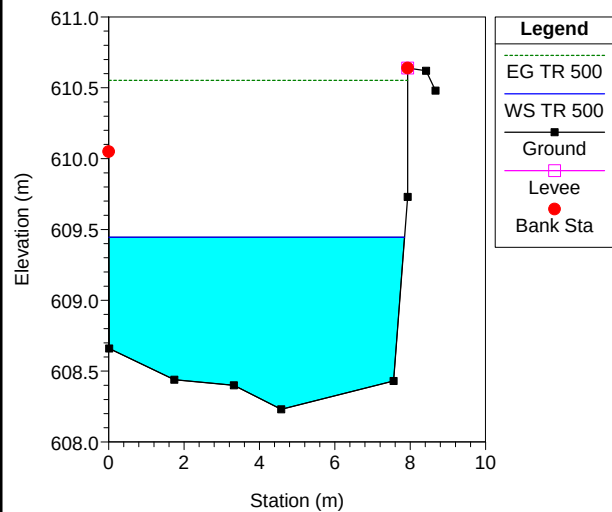
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



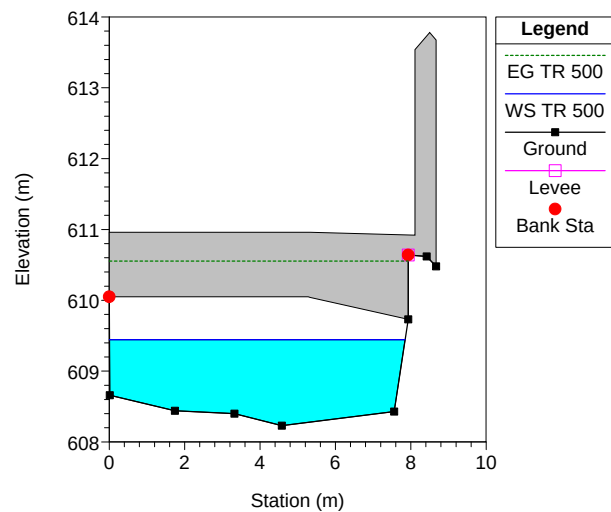
Torrente Agliasco
RS = 31.5 BR



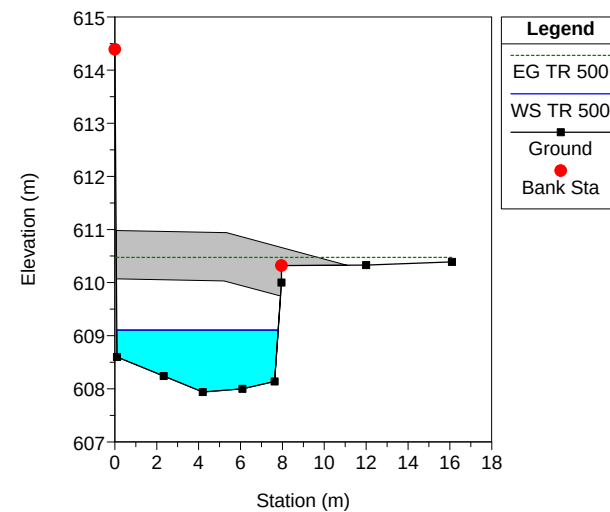
Torrente Agliasco
RS = 31



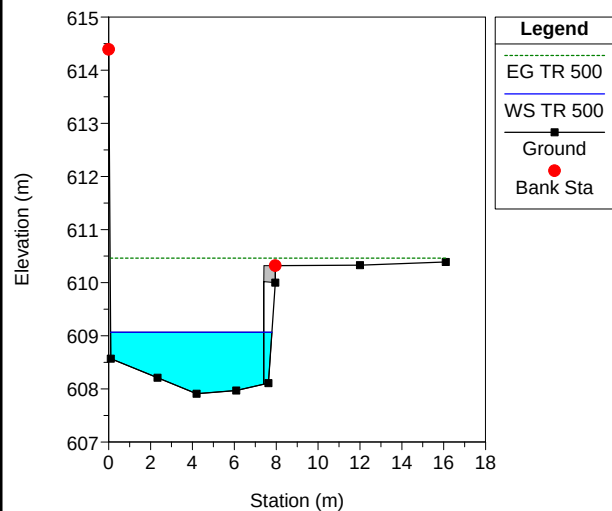
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



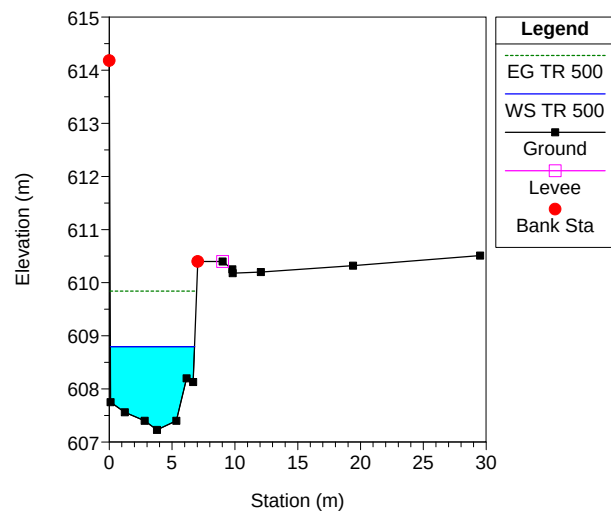
Torrente Agliasco
RS = 30.5 BR



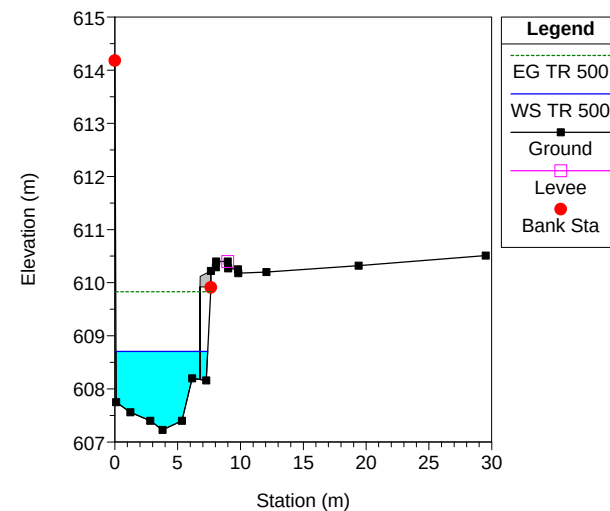
Torrente Agliasco
RS = 30



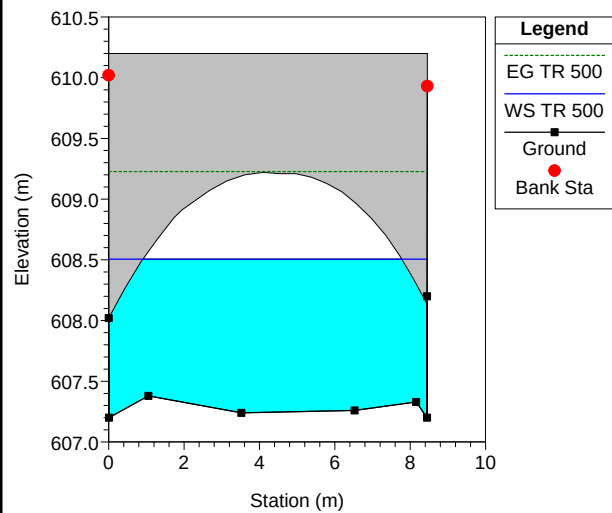
Torrente Agliasco
RS = 29.1



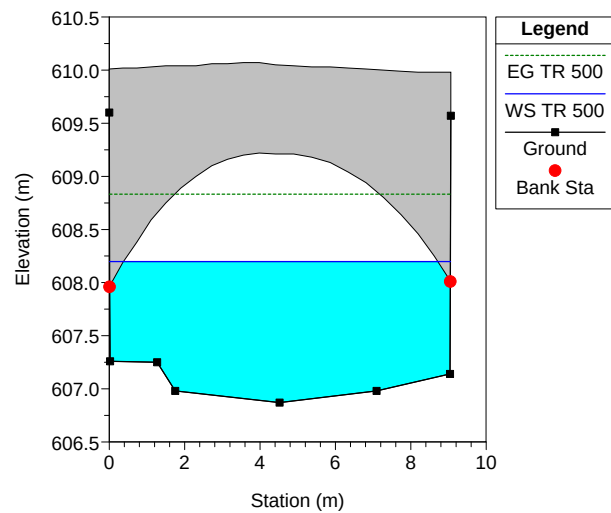
Torrente Agliasco
RS = 29



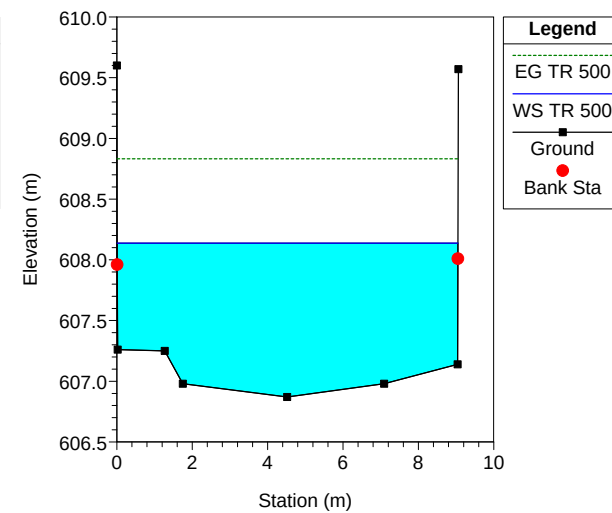
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



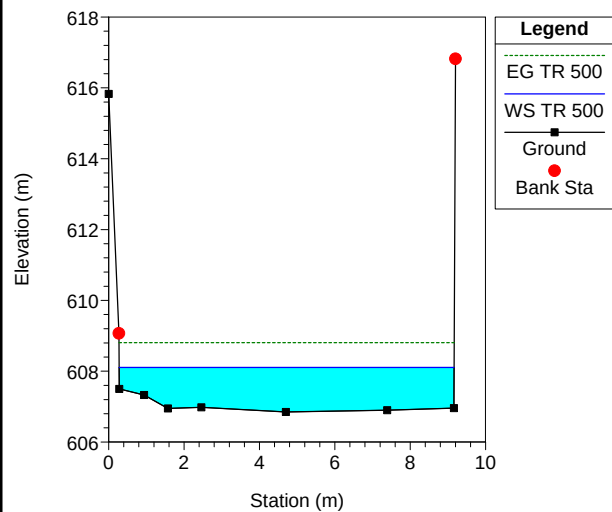
Torrente Agliasco
RS = 26.5 BR



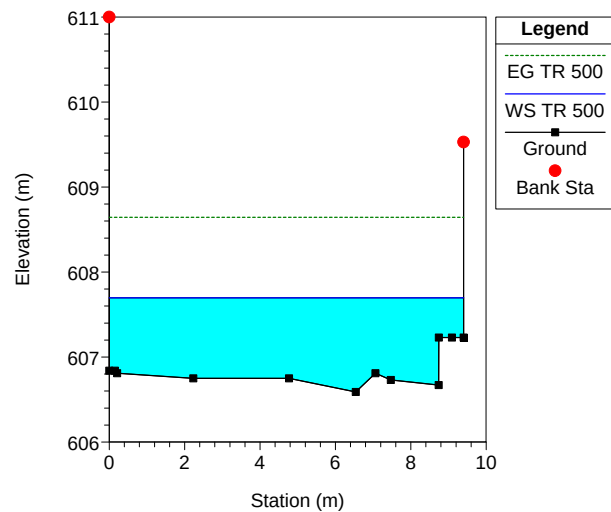
Torrente Agliasco
RS = 26



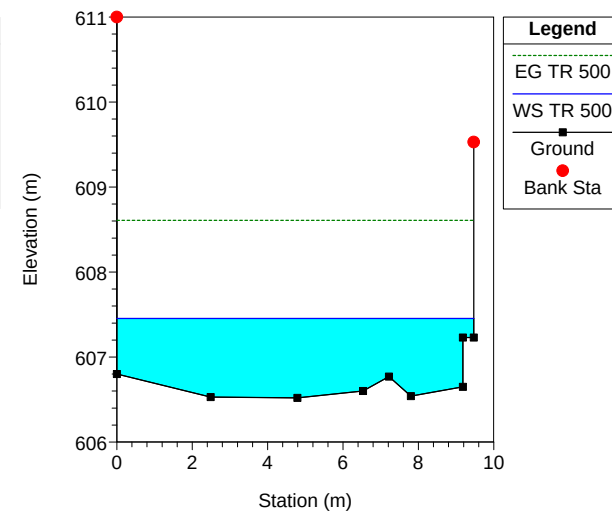
Torrente Agliasco
RS = 25

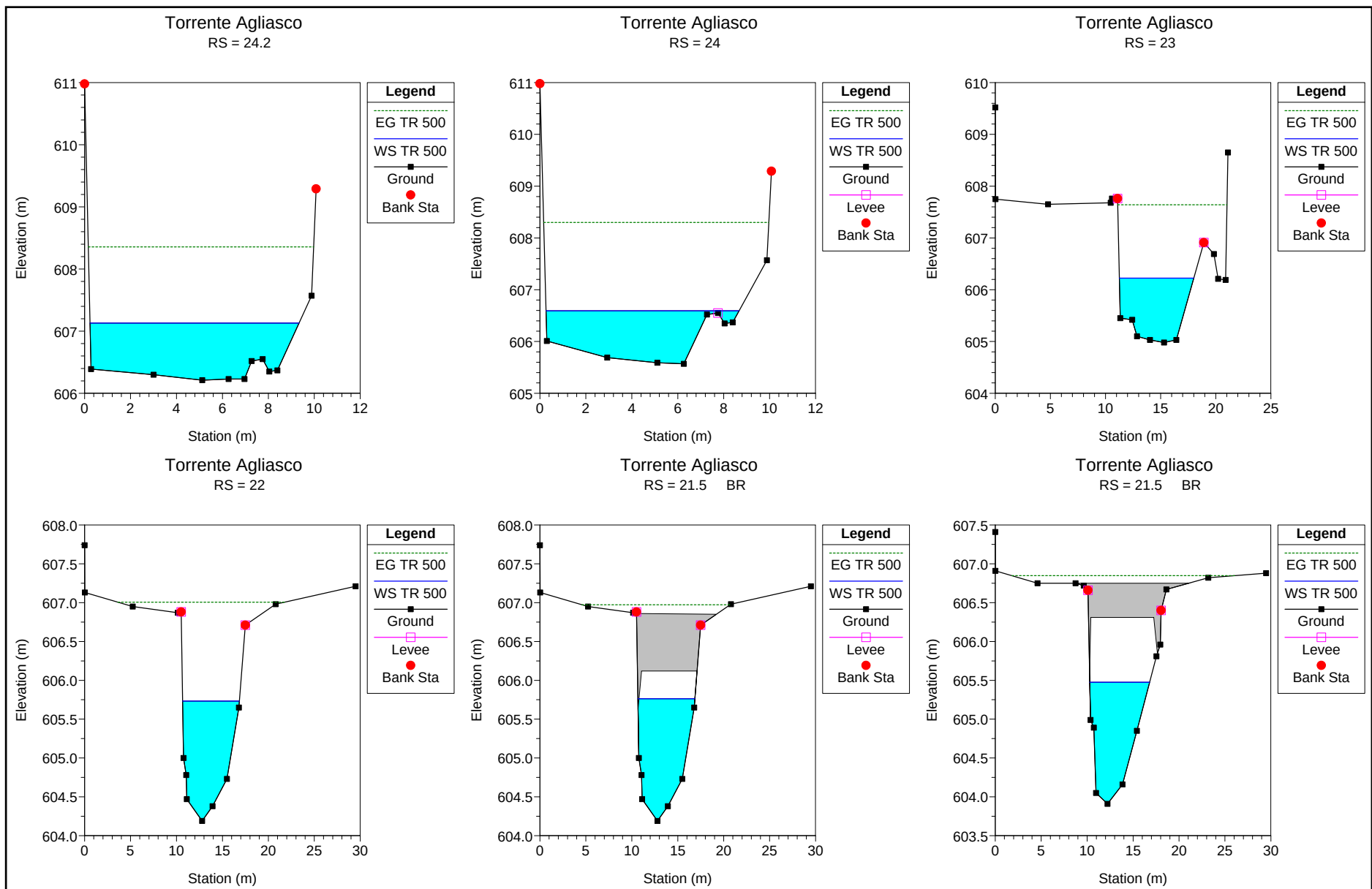


Torrente Agliasco
RS = 24.4

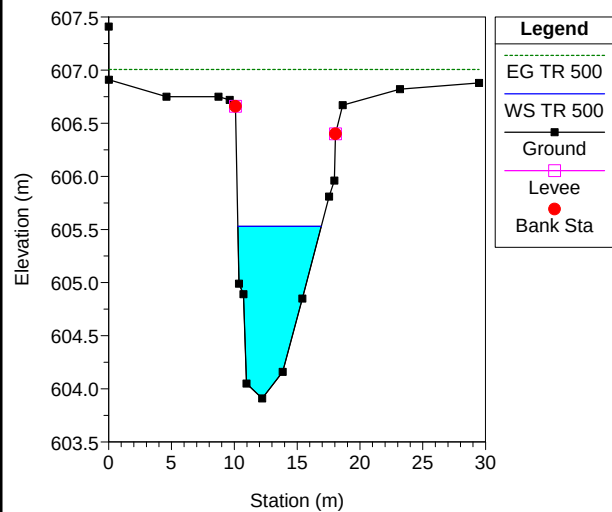


Torrente Agliasco
RS = 24.3

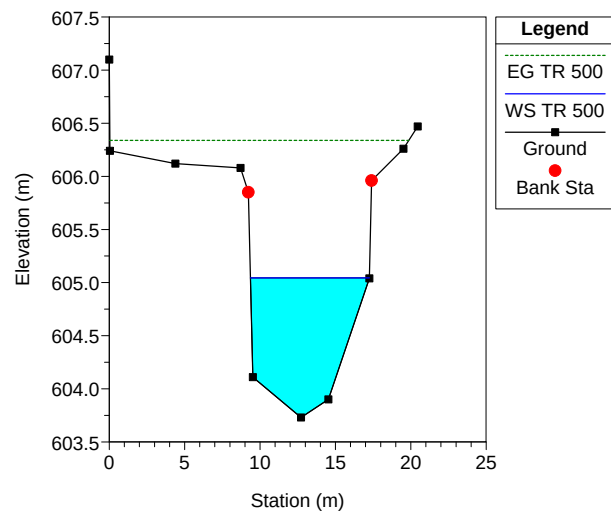




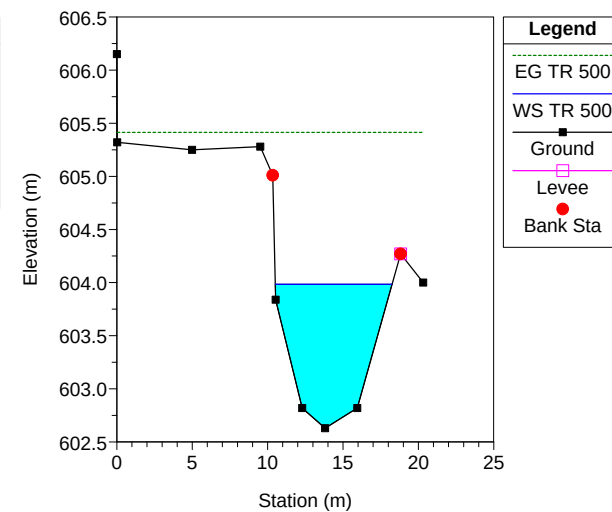
Torrente Agliasco
RS = 21



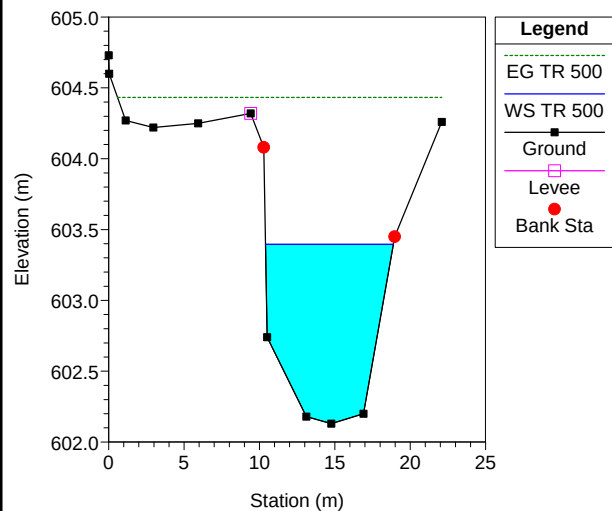
Torrente Agliasco
RS = 20



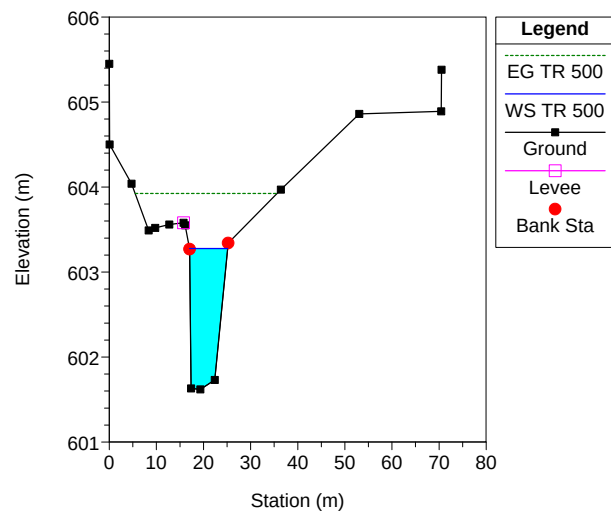
Torrente Agliasco
RS = 19



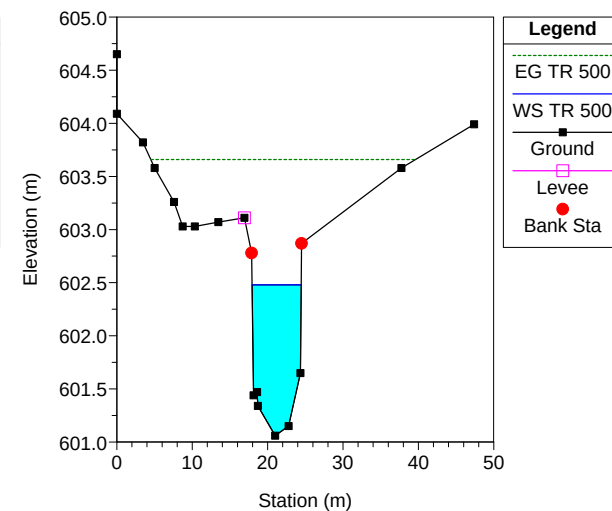
Torrente Agliasco
RS = 18

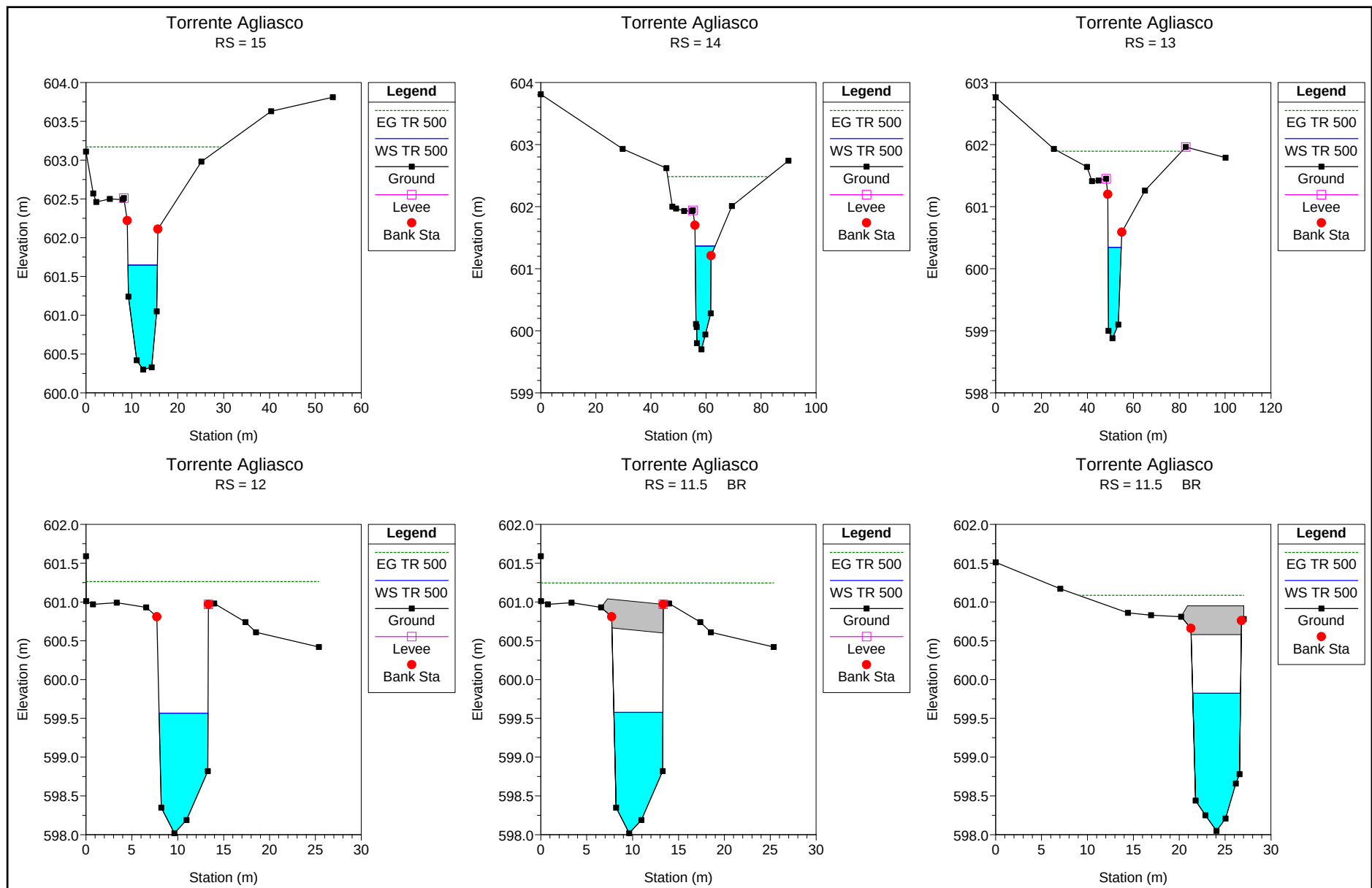


Torrente Agliasco
RS = 17

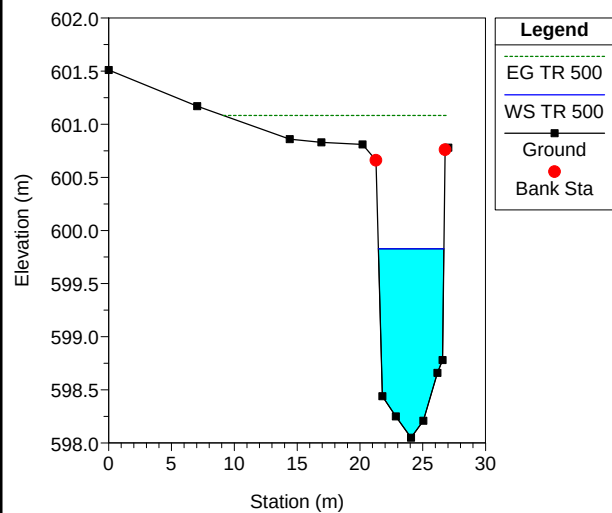


Torrente Agliasco
RS = 16

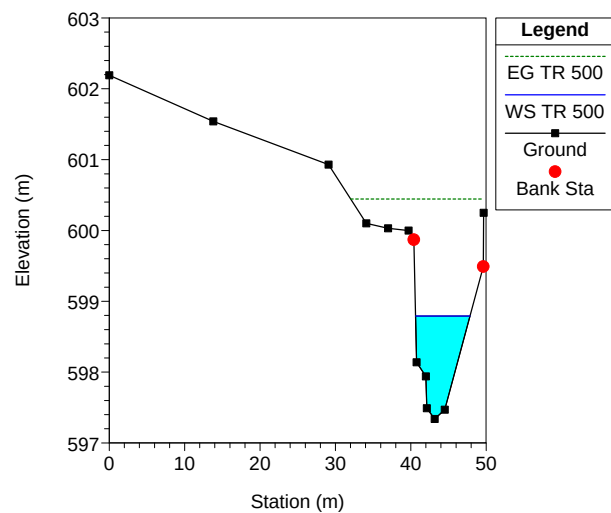




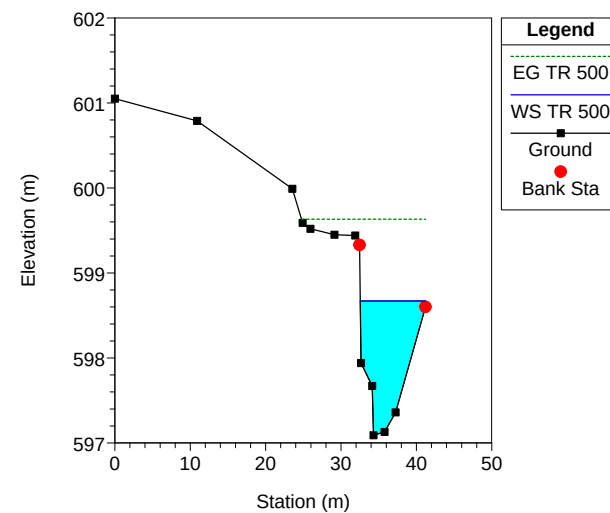
Torrente Agliasco
RS = 11



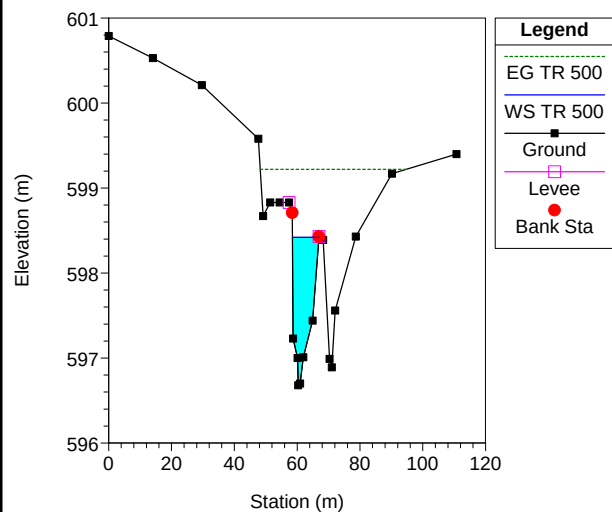
Torrente Agliasco
RS = 10



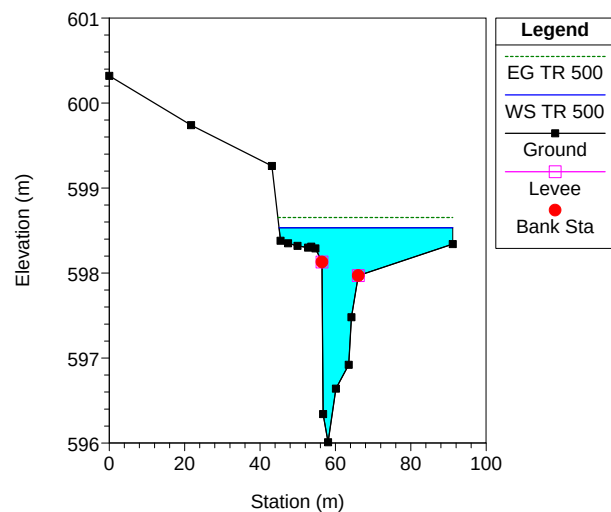
Torrente Agliasco
RS = 9



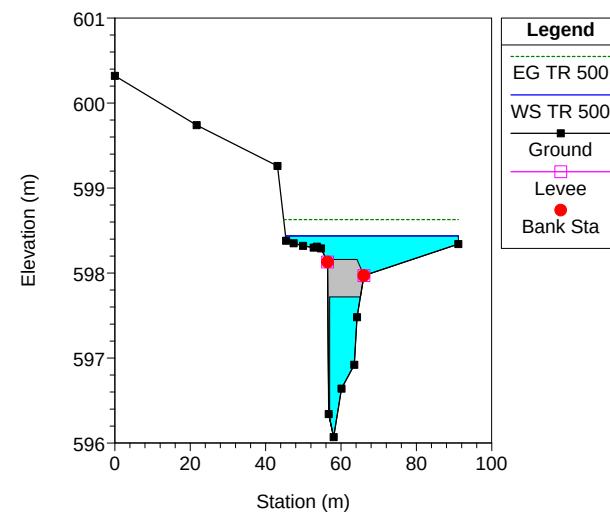
Torrente Agliasco
RS = 8

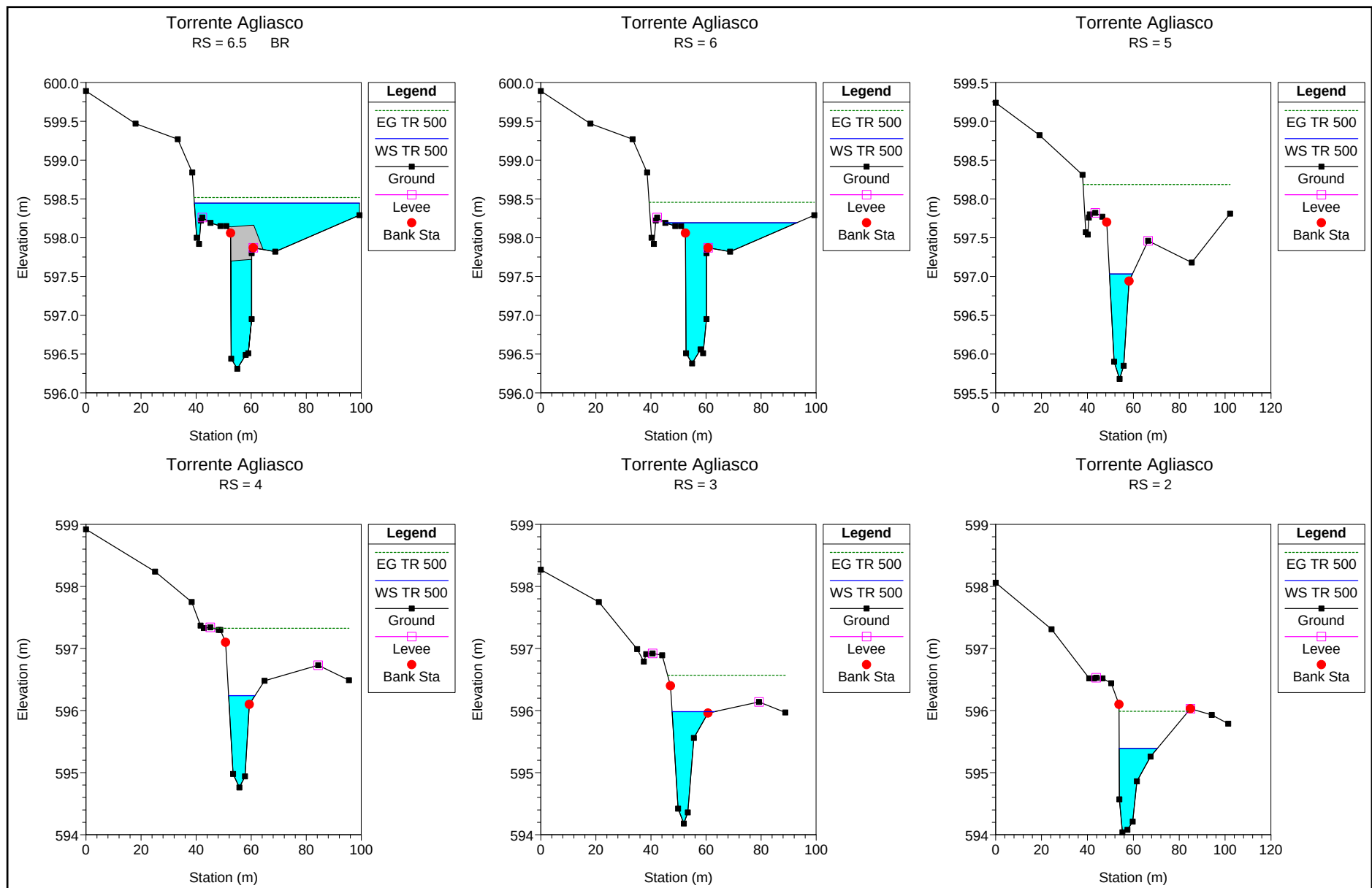


Torrente Agliasco
RS = 7



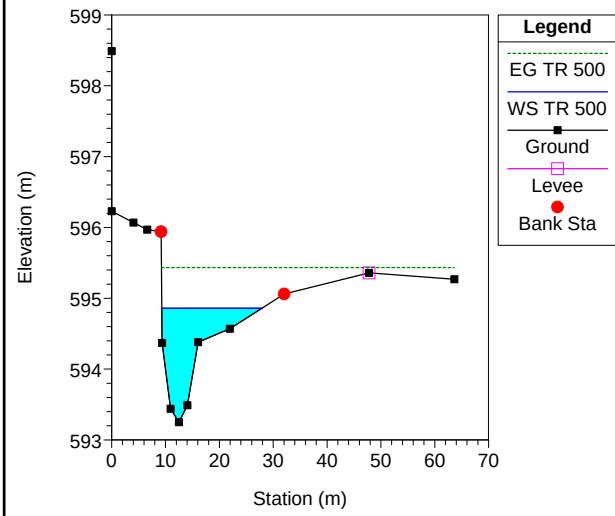
Torrente Agliasco
RS = 6.5 BR





Torrente Agliasco

RS = 1



ALLEGATO F

**Rio Lauria: simulazioni in
condizioni di moto stazionario.**

Negli ALLEGATI F.1 ÷ F.3 sono riportati sotto forma di grafici e tabulati i profili di piena in moto stazionario, nelle seguenti ipotesi di portata del torrente Agliasco:

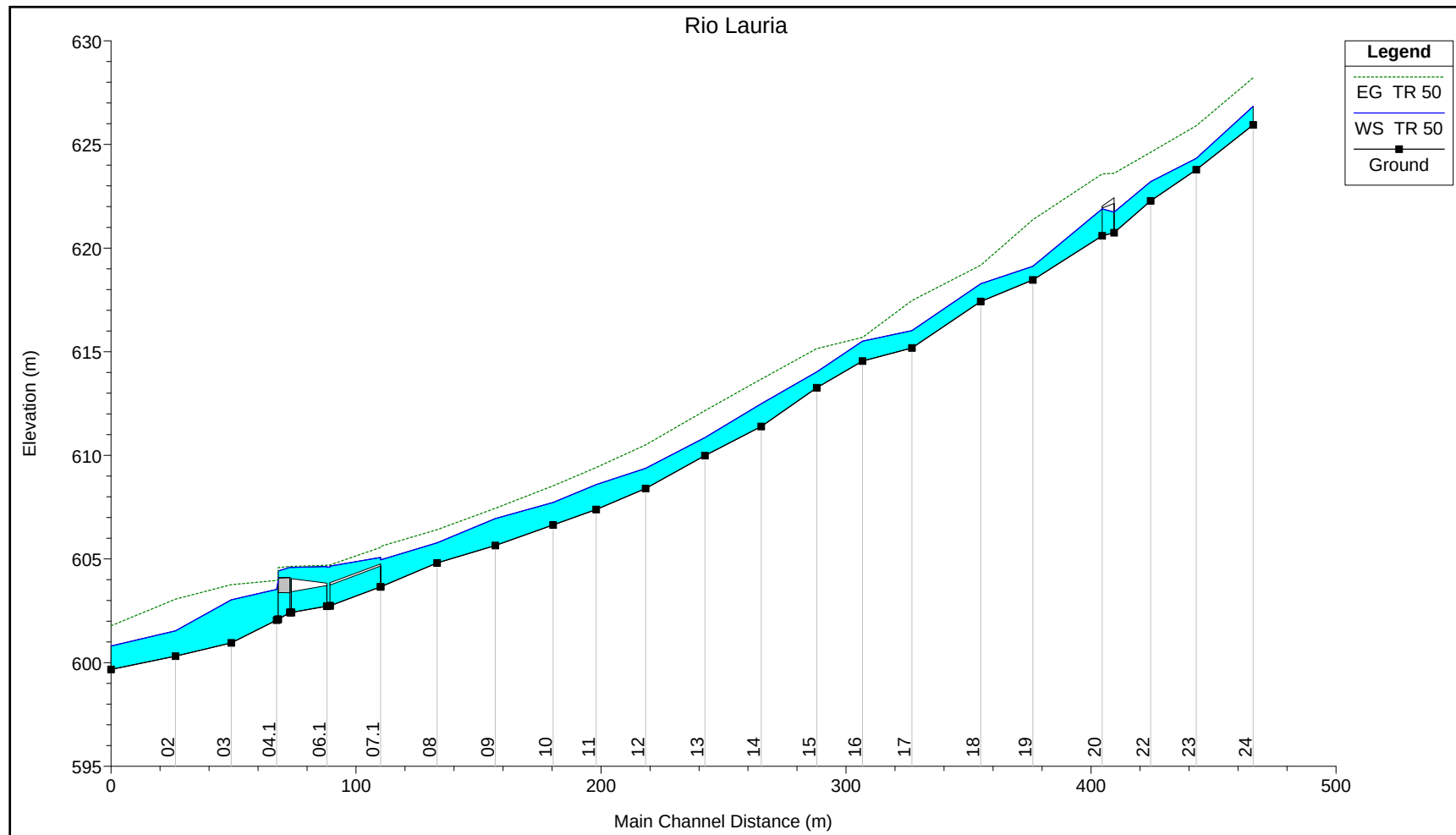
Rio Lauria		Sezione	24	4.1
F.1	Q (TR50)	m ³ /s	10	18,5
F.2	Q (TR200)	m ³ /s	14	27
F.3	Q (TR500)	m ³ /s	16	31

Terminologia utilizzata:

WS	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
EG	[m s.m.]	: carico idrico calcolato;
River Sta.		: codice sezione di calcolo;
Q Total	[m ³ /s]	: portata di calcolo;
Min Ch El	[m s.m.]	: quota fondo alveo;
W.S. Elev	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
Crit W.S.	[m s.m.]	: livello idrico calcolato in condizioni di corrente critica;
E.G. Elev	[m s.m.]	: carico idraulico totale;
E.G. Slope	[m/m]	: gradiente idraulico;
Vel Chnl	[m/s]	: velocità media della corrente;
Top Width	[m]	: larghezza pelo libero;
Froude # Chl		: numero di Froude;
Vel Head	[m]	: carico cinetico;
Left OB		: golena sinistra;
Right OB		: golena destra.

ALLEGATO F.1

Rio Lauria: Q (TR 50)

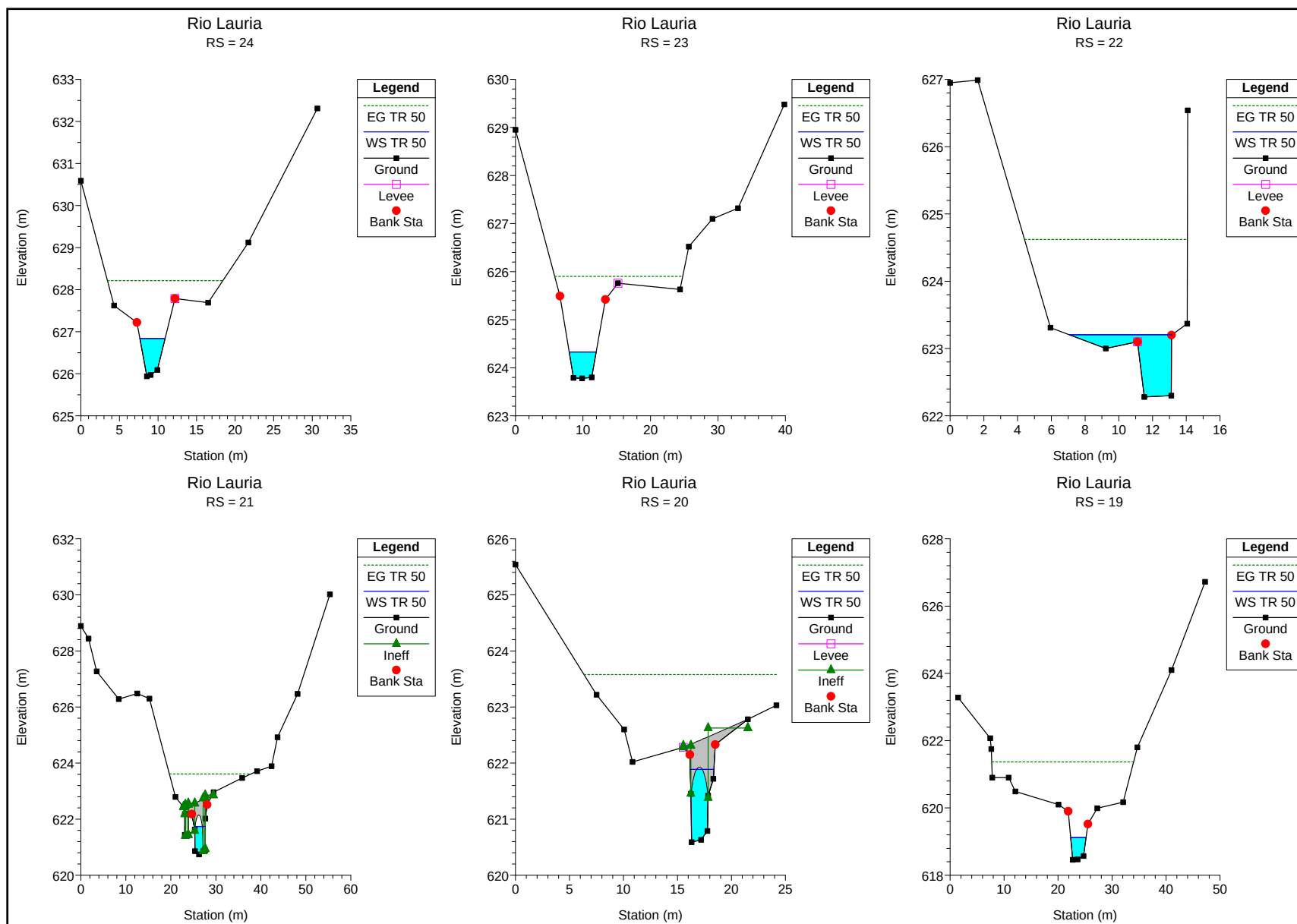


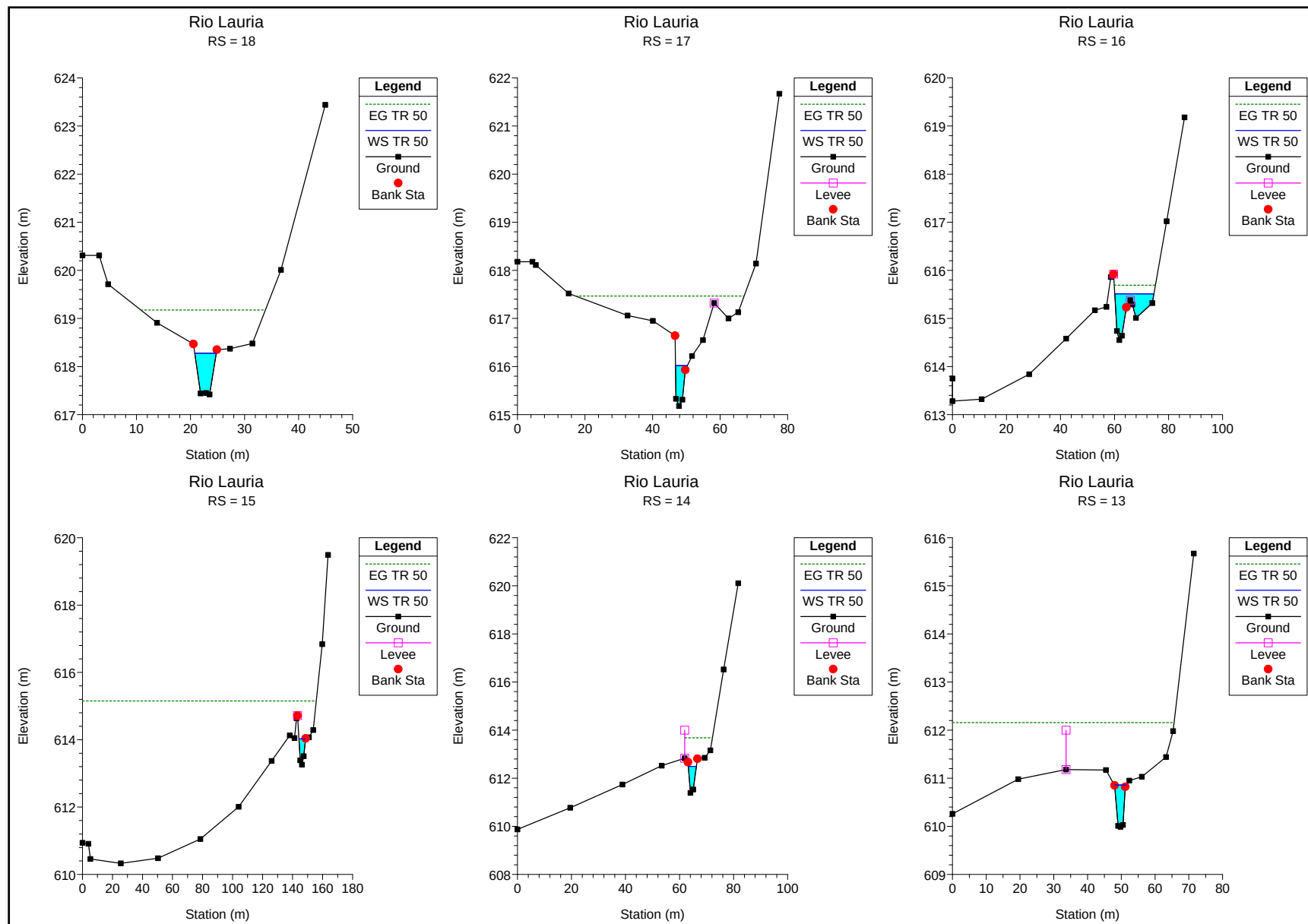
HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 50

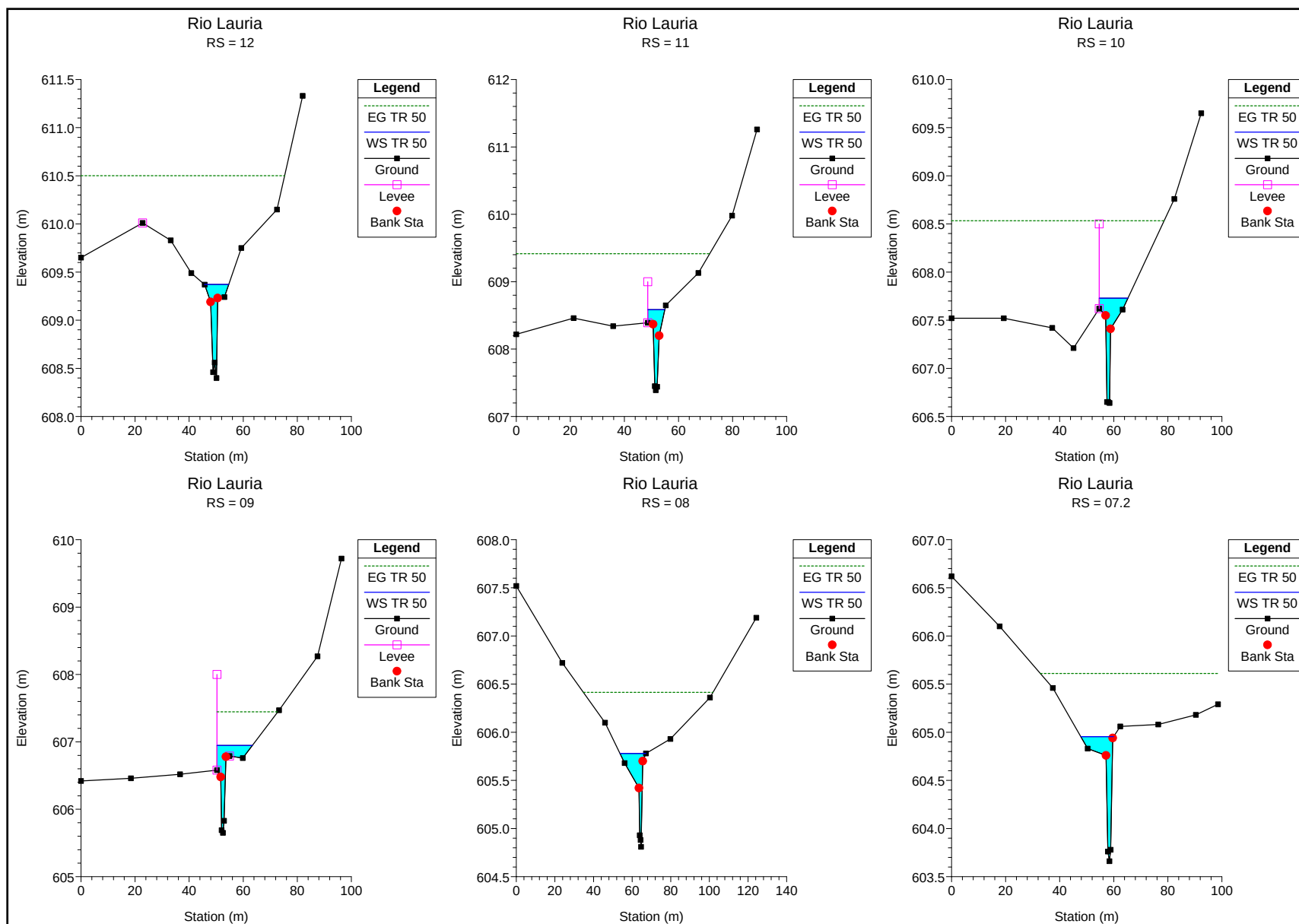
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Lauria	24	TR 50	10.00	625.94	626.84	627.27	628.22	0.090063	5.20	1.92	3.28	2.17
Rio Lauria	23	TR 50	10.00	623.78	624.33	624.75	625.90	0.109045	5.56	1.80	3.99	2.64
Rio Lauria	22	TR 50	10.00	622.28	623.20	623.56	624.62	0.044362	5.48	2.19	6.08	1.92
Rio Lauria	21	TR 50	10.00	620.74	621.74	622.06	623.61	0.081375	6.06	1.65	1.57	2.01
Rio Lauria	20	TR 50	10.00	620.59	621.89	621.89	623.58	0.045767	5.76	1.74	0.51	1.67
Rio Lauria	19	TR 50	10.00	618.46	619.12	619.69	621.37	0.150834	6.64	1.51	2.85	2.92
Rio Lauria	18	TR 50	10.00	617.42	618.28	618.63	619.18	0.053515	4.20	2.38	3.99	1.73
Rio Lauria	17	TR 50	10.00	615.18	616.02	616.50	617.47	0.065032	5.33	1.90	3.53	2.13
Rio Lauria	16	TR 50	10.00	614.55	615.51	615.51	615.69	0.011436	2.18	5.98	14.49	0.84
Rio Lauria	15	TR 50	10.00	613.26	614.02	614.38	615.15	0.076120	4.71	2.12	4.40	2.16
Rio Lauria	14	TR 50	10.00	611.39	612.49	612.97	613.68	0.055821	4.83	2.07	3.00	1.85
Rio Lauria	13	TR 50	10.00	609.99	610.86	611.31	612.16	0.078705	5.05	1.99	3.60	2.05
Rio Lauria	12	TR 50	10.00	608.40	609.37	609.67	610.50	0.056567	4.90	2.51	9.02	1.87
Rio Lauria	11	TR 50	10.00	607.39	608.59	608.89	609.41	0.043707	4.29	2.82	6.30	1.45
Rio Lauria	10	TR 50	10.00	606.64	607.73	607.96	608.53	0.056959	4.51	3.03	10.60	1.53
Rio Lauria	09	TR 50	10.00	605.65	606.95	607.11	607.45	0.032561	3.61	3.84	13.11	1.17
Rio Lauria	08	TR 50	10.00	604.81	605.78	605.97	606.41	0.058805	4.22	3.22	13.42	1.64
Rio Lauria	07.2	TR 50	10.00	603.66	604.95	605.20	605.61	0.022842	3.86	3.45	12.12	1.30
Rio Lauria	07.1	TR 50	10.00	603.66	605.08	605.22	605.56	0.028881	3.90	4.20	29.50	0.66
Rio Lauria	6.4	TR 50	10.00	602.74	604.66	604.51	604.71	0.003115	1.51	10.70	27.99	0.22
Rio Lauria	06.3	TR 50	10.00	602.74	604.61		604.71	0.001749	1.94	10.66	23.70	0.49
Rio Lauria	6.2	TR 50	10.00	602.72	604.60		604.71	0.001848	2.00	10.89	27.97	0.50
Rio Lauria	06.1	TR 50	10.00	602.72	604.63	604.49	604.69	0.003156	1.51	10.66	27.99	0.22
Rio Lauria	05.3	TR 50	10.00	602.42	604.59	604.44	604.65	0.003217	1.53	10.48	26.19	0.21
Rio Lauria	05.2	TR 50	10.00	602.42	604.60		604.64	0.001567	1.34	12.76	26.40	0.29
Rio Lauria	05.1	TR 50	10.00	602.42	604.60	604.39	604.64	0.001579	1.34	12.72	26.40	0.29
Rio Lauria	4.5		Bridge									
Rio Lauria	04.2	TR 50	10.00	602.09	603.93		604.00	0.000629	1.14	8.58	8.50	0.32
Rio Lauria	04.1	TR 50	18.50	602.05	603.53	603.44	603.96	0.005286	2.85	6.38	8.05	0.90

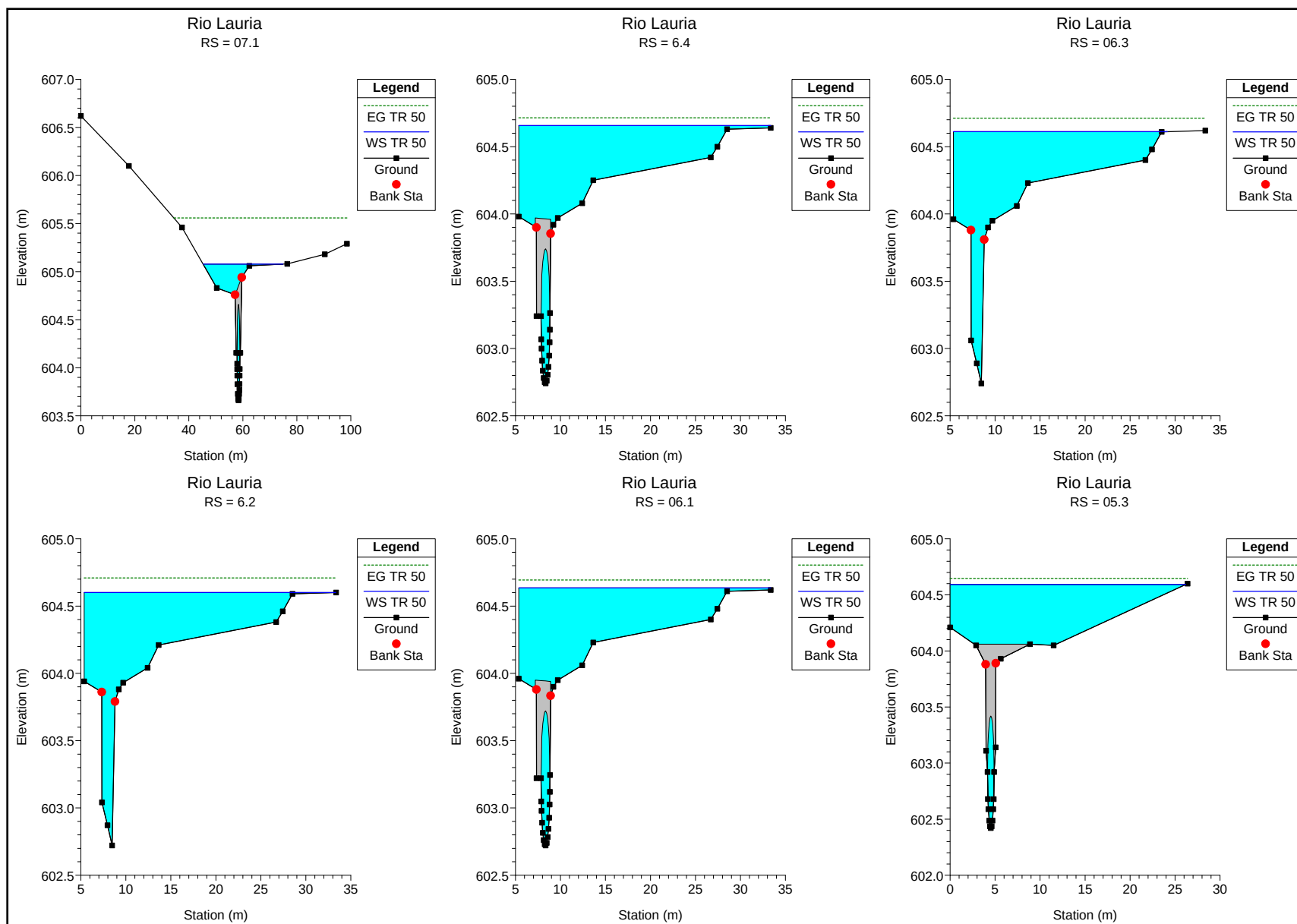
HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 50 (Continued)

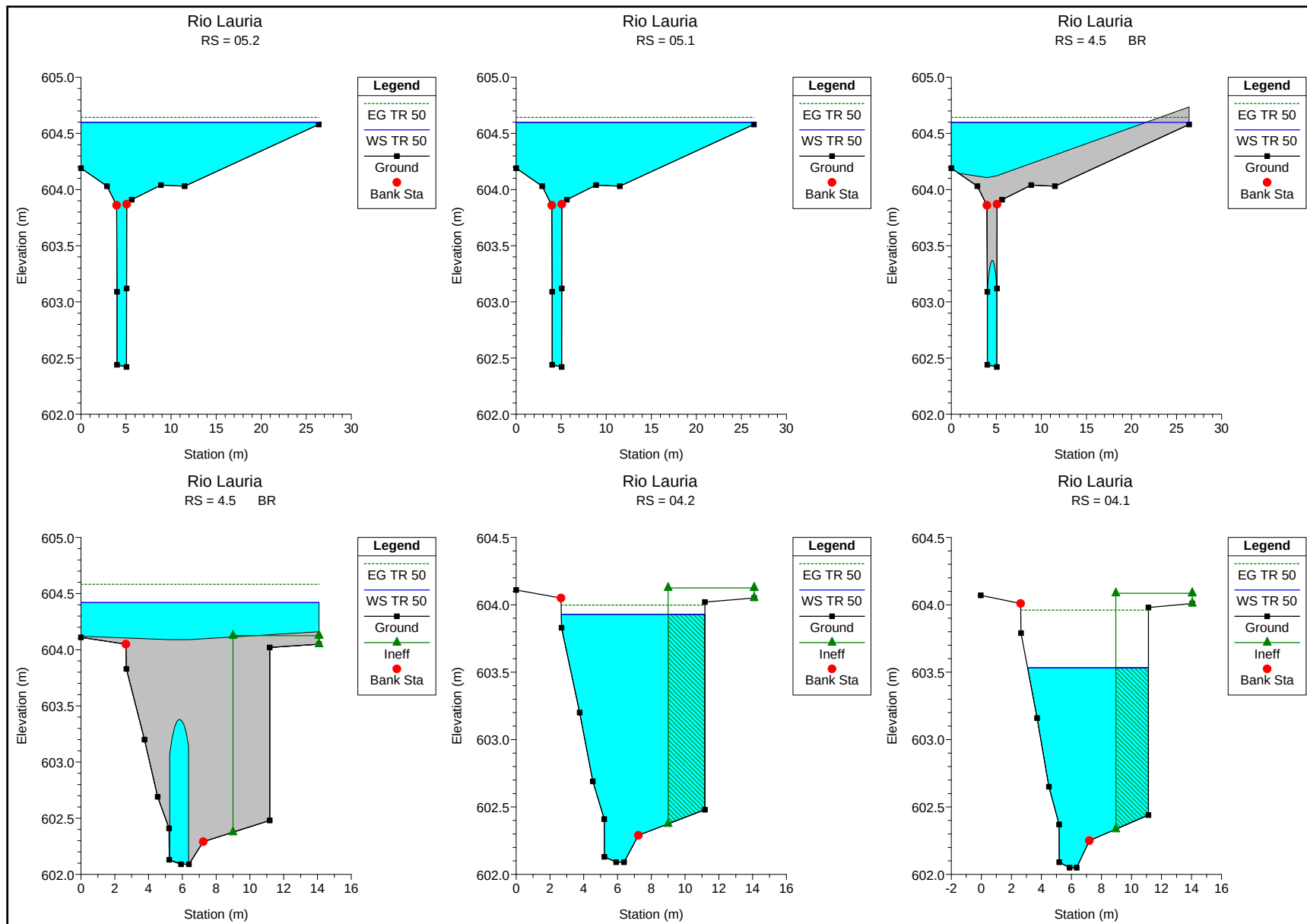
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Lauria	03	TR 50	18.50	600.95	603.03	603.03	603.76	0.019401	3.78	4.89	3.32	1.00
Rio Lauria	02	TR 50	18.50	600.31	601.53	602.04	603.06	0.040348	5.71	3.76	7.92	1.81
Rio Lauria	01	TR 50	18.50	599.67	600.80	601.08	601.77	0.045219	4.72	5.03	17.15	1.66

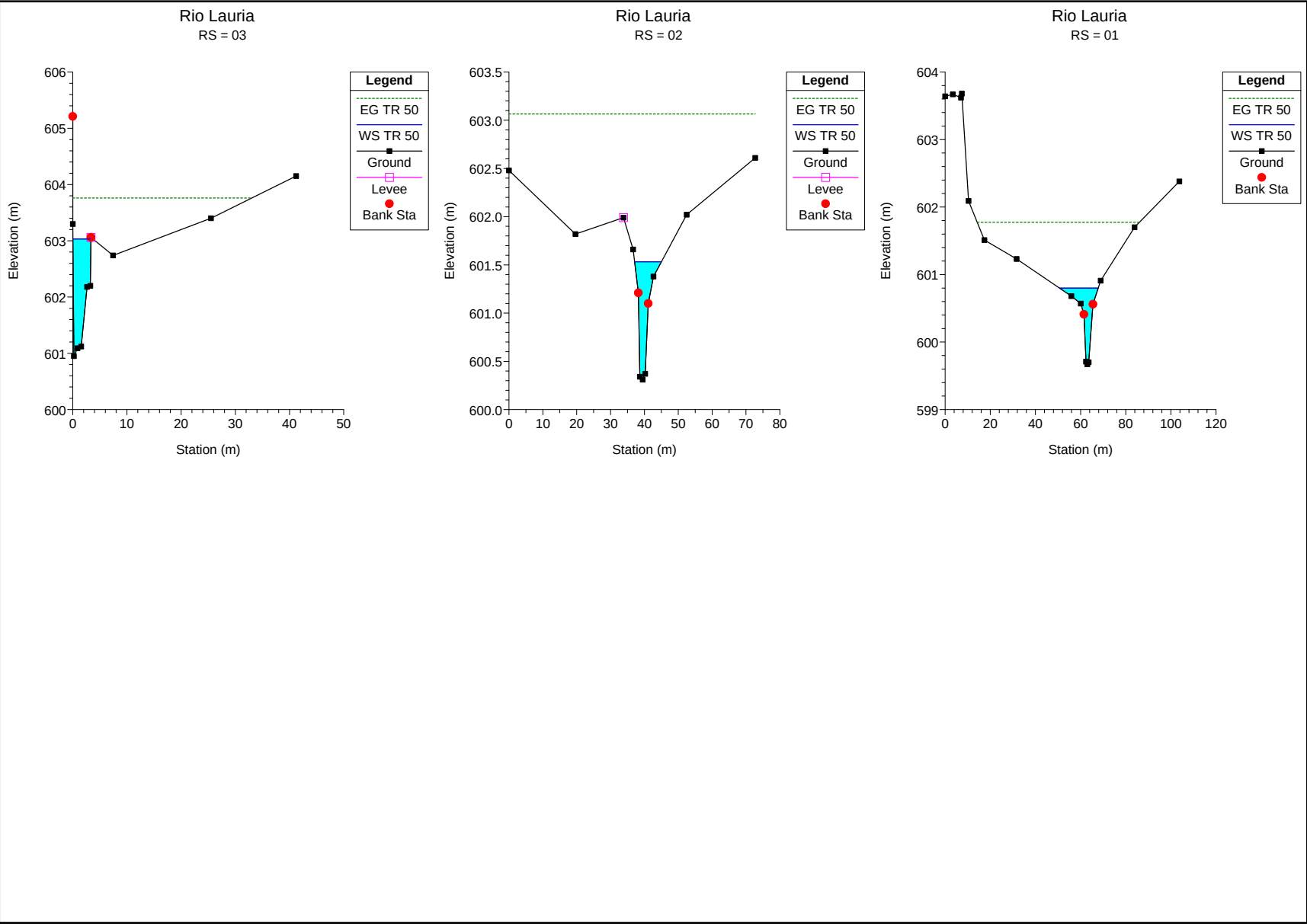






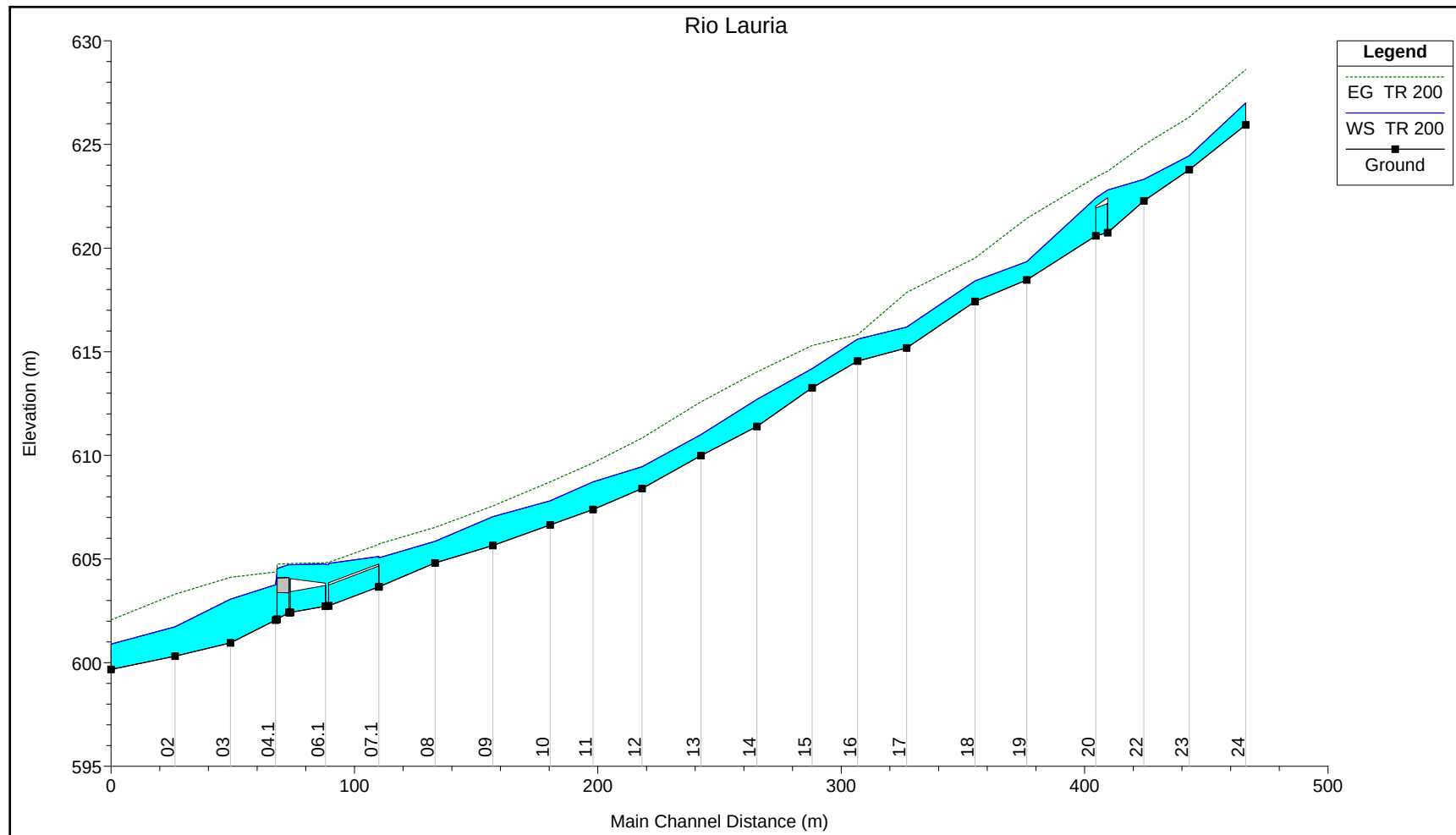






ALLEGATO F.2

Rio Lauria: Q (TR 200)

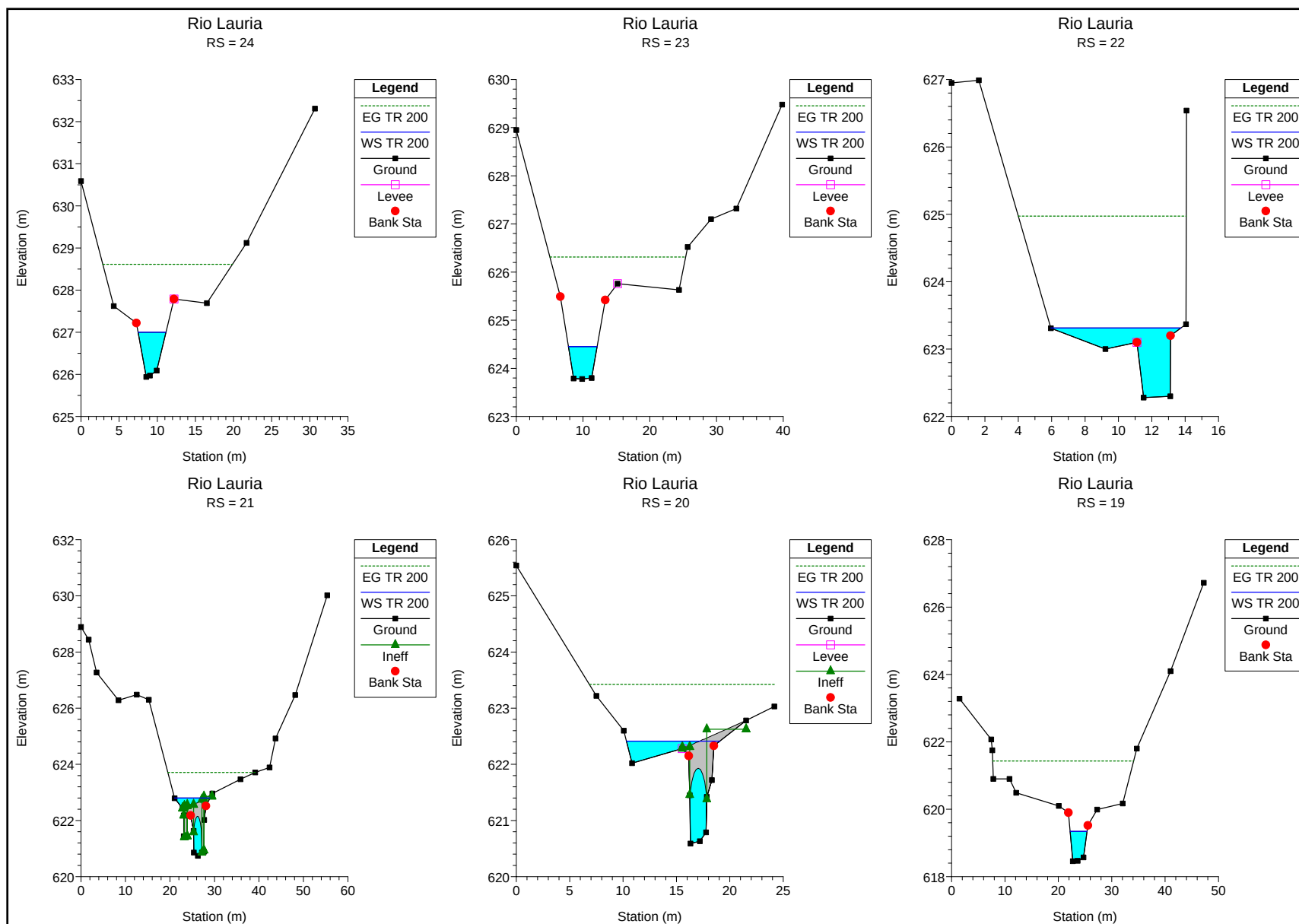


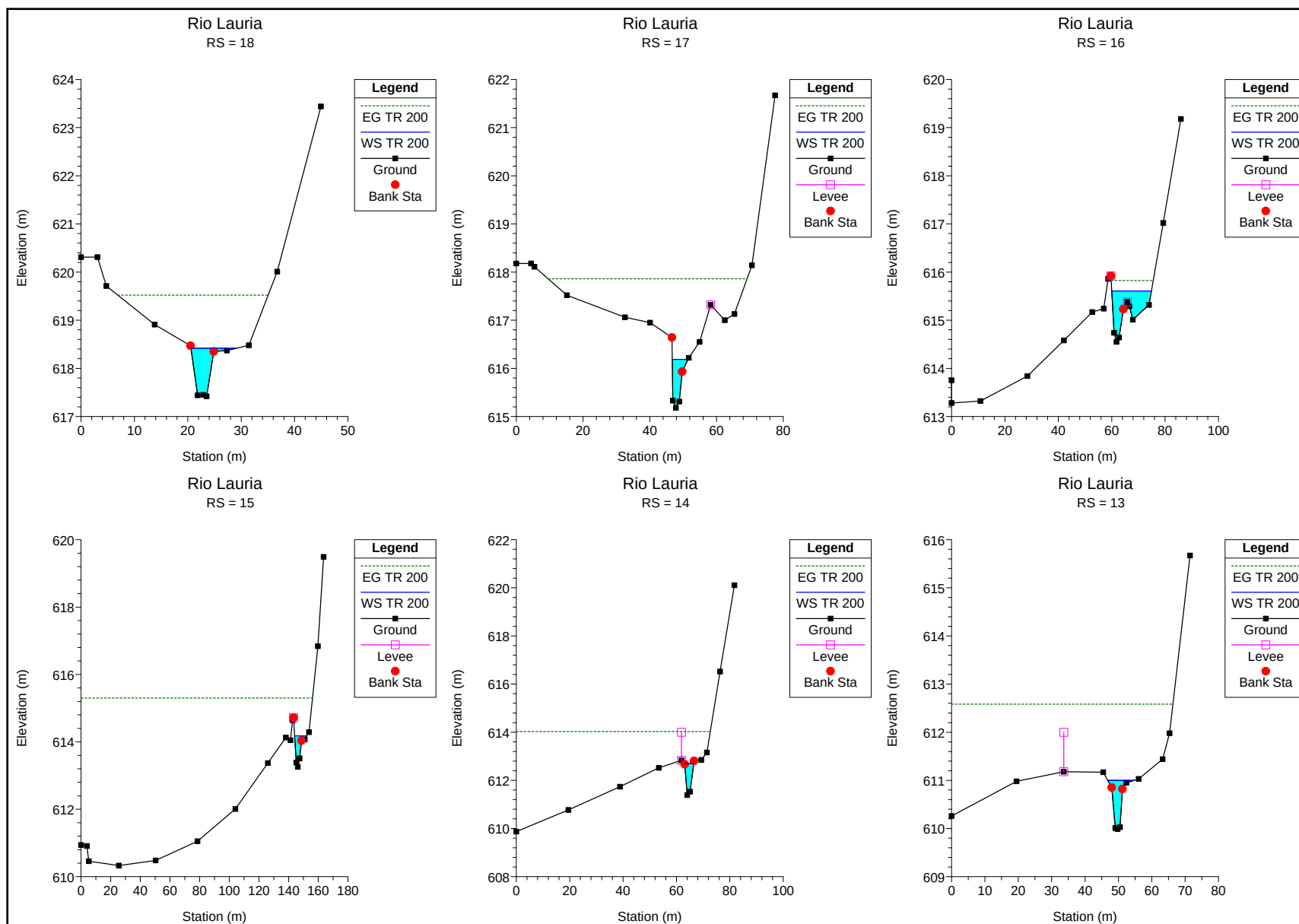
HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 200

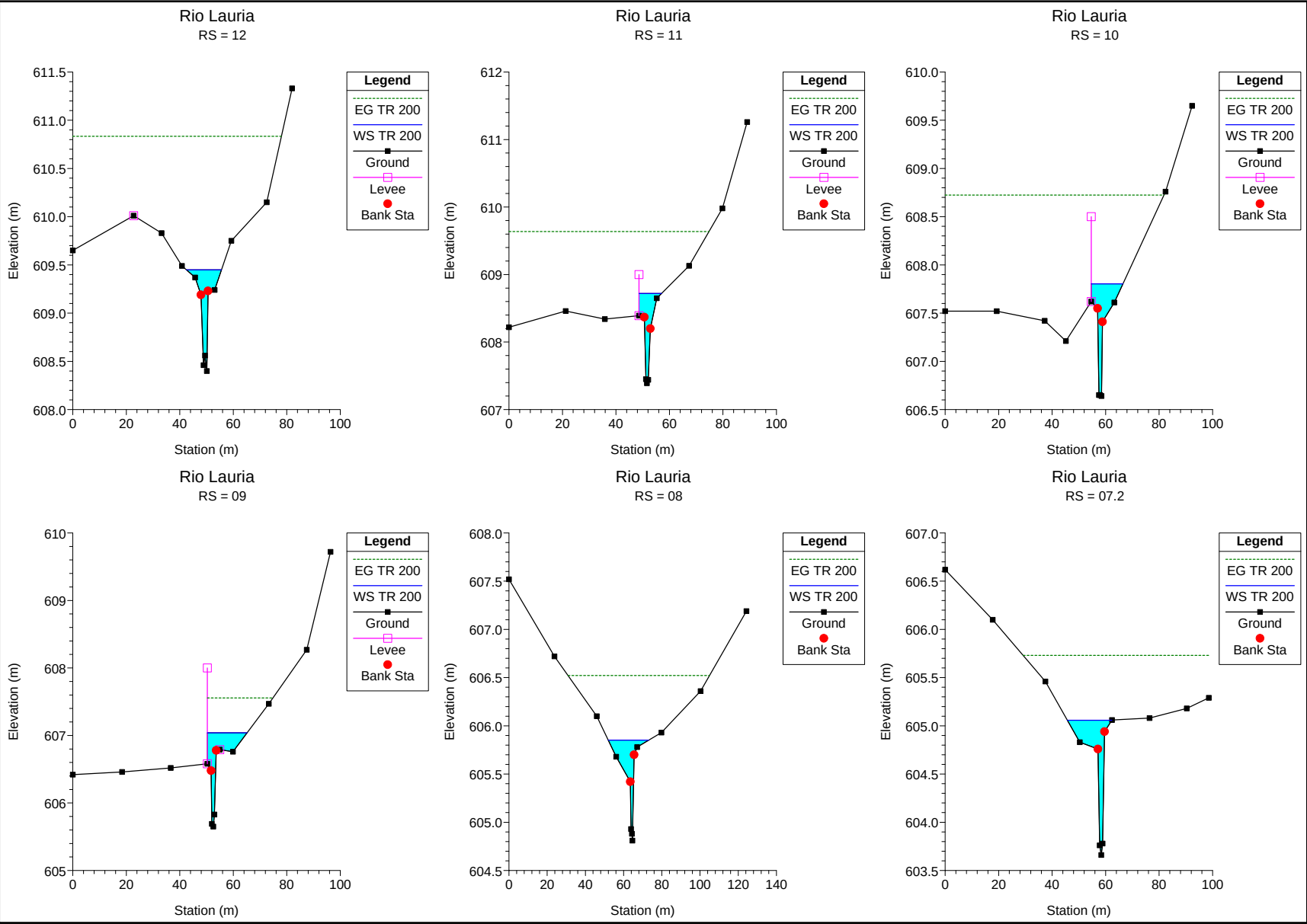
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Lauria	24	TR 200	14.00	625.94	627.00	627.55	628.61	0.090102	5.62	2.49	3.66	2.18
Rio Lauria	23	TR 200	14.00	623.78	624.45	624.96	626.31	0.107091	6.04	2.32	4.29	2.63
Rio Lauria	22	TR 200	14.00	622.28	623.31	623.70	624.97	0.047697	6.17	2.94	7.80	2.03
Rio Lauria	21	TR 200	14.00	620.74	622.80	623.10	623.71	0.076718	4.45	3.40	6.93	0.93
Rio Lauria	20	TR 200	14.00	620.59	622.41	622.73	623.42	0.044647	4.75	3.18	6.85	1.07
Rio Lauria	19	TR 200	14.00	618.46	619.35	619.96	621.43	0.109566	6.40	2.19	3.17	2.46
Rio Lauria	18	TR 200	14.00	617.42	618.42	618.76	619.52	0.055819	4.68	3.15	8.53	1.79
Rio Lauria	17	TR 200	14.00	615.18	616.19	616.72	617.86	0.058411	5.80	2.58	4.69	2.07
Rio Lauria	16	TR 200	14.00	614.55	615.61	615.61	615.83	0.012392	2.42	7.38	14.89	0.89
Rio Lauria	15	TR 200	14.00	613.26	614.18	614.52	615.30	0.058618	4.76	3.20	8.28	1.94
Rio Lauria	14	TR 200	14.00	611.39	612.70	613.19	614.03	0.052101	5.10	2.75	3.62	1.81
Rio Lauria	13	TR 200	14.00	609.99	611.00	611.39	612.58	0.074459	5.63	2.72	7.86	2.06
Rio Lauria	12	TR 200	14.00	608.40	609.45	609.75	610.83	0.065448	5.65	3.36	13.11	2.04
Rio Lauria	11	TR 200	14.00	607.39	608.72	609.00	609.64	0.043165	4.68	3.76	8.41	1.47
Rio Lauria	10	TR 200	14.00	606.64	607.80	608.07	608.72	0.063356	5.02	3.88	11.86	1.63
Rio Lauria	09	TR 200	14.00	605.65	607.04	607.21	607.56	0.032800	3.86	5.13	14.85	1.20
Rio Lauria	08	TR 200	14.00	604.81	605.85	606.04	606.52	0.058316	4.49	4.45	21.19	1.66
Rio Lauria	07.2	TR 200	14.00	603.66	605.06	605.26	605.73	0.022745	4.14	4.96	16.68	1.32
Rio Lauria	07.1	TR 200	14.00	603.66	605.12	605.28	605.70	0.034280	4.47	5.68	37.70	0.68
Rio Lauria	6.4	TR 200	14.00	602.74	604.79	604.58	604.84	0.002546	1.46	14.33	27.99	0.22
Rio Lauria	06.3	TR 200	14.00	602.74	604.73		604.84	0.001984	2.16	13.83	27.99	0.52
Rio Lauria	6.2	TR 200	14.00	602.72	604.73		604.83	0.001721	2.03	14.59	27.99	0.49
Rio Lauria	06.1	TR 200	14.00	602.72	604.76	604.56	604.82	0.002639	1.48	14.16	27.99	0.23
Rio Lauria	05.3	TR 200	14.00	602.42	604.72	604.52	604.78	0.002580	1.48	13.95	26.40	0.22
Rio Lauria	05.2	TR 200	14.00	602.42	604.73		604.78	0.001516	1.37	16.21	26.40	0.29
Rio Lauria	05.1	TR 200	14.00	602.42	604.73	604.47	604.78	0.001524	1.37	16.19	26.40	0.29
Rio Lauria	4.5		Bridge									
Rio Lauria	04.2	TR 200	14.00	602.09	604.36		604.43	0.000603	1.34	13.27	14.09	0.33
Rio Lauria	04.1	TR 200	27.00	602.05	603.75	603.75	604.38	0.006344	3.41	7.73	8.43	1.02

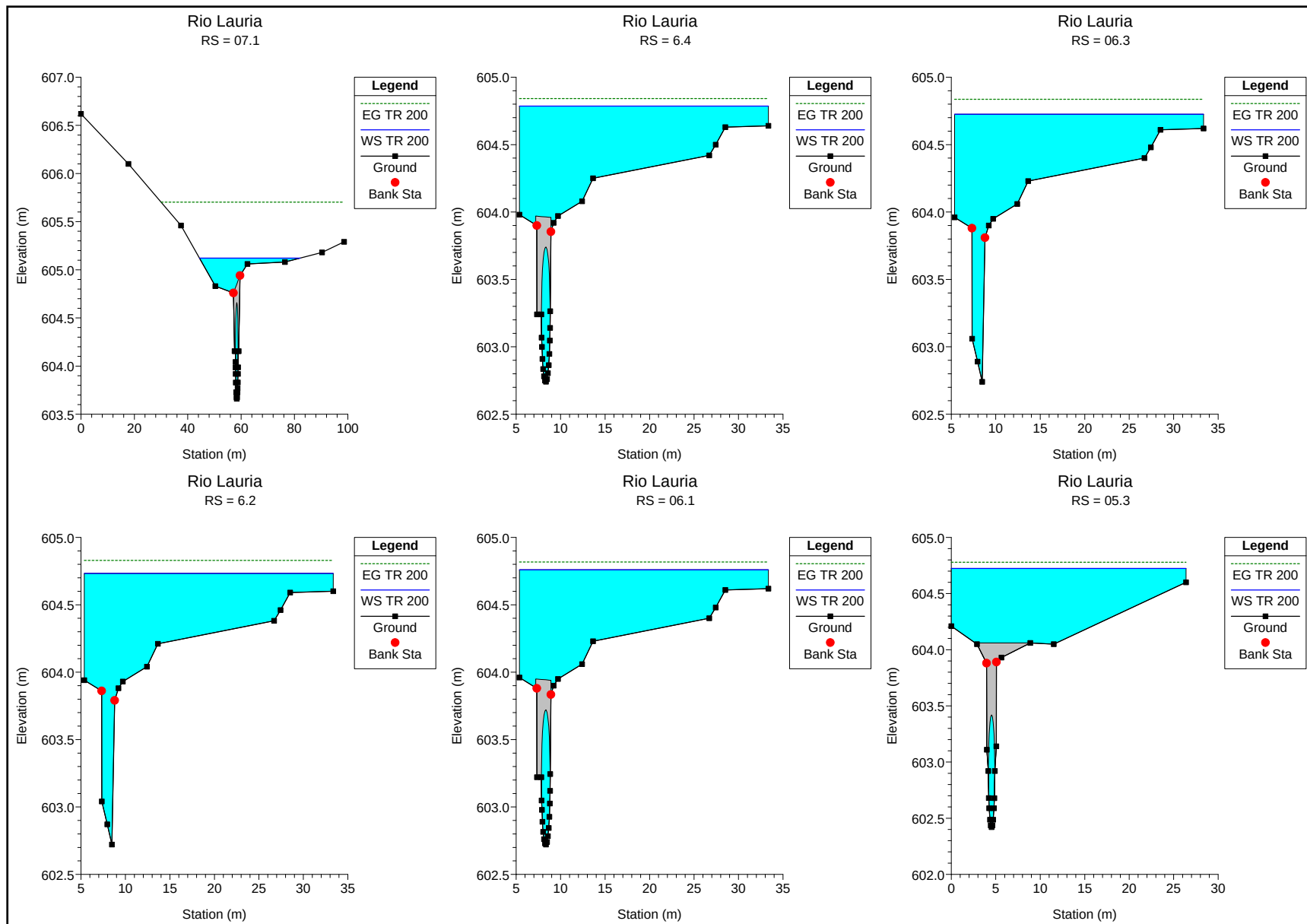
HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 200 (Continued)

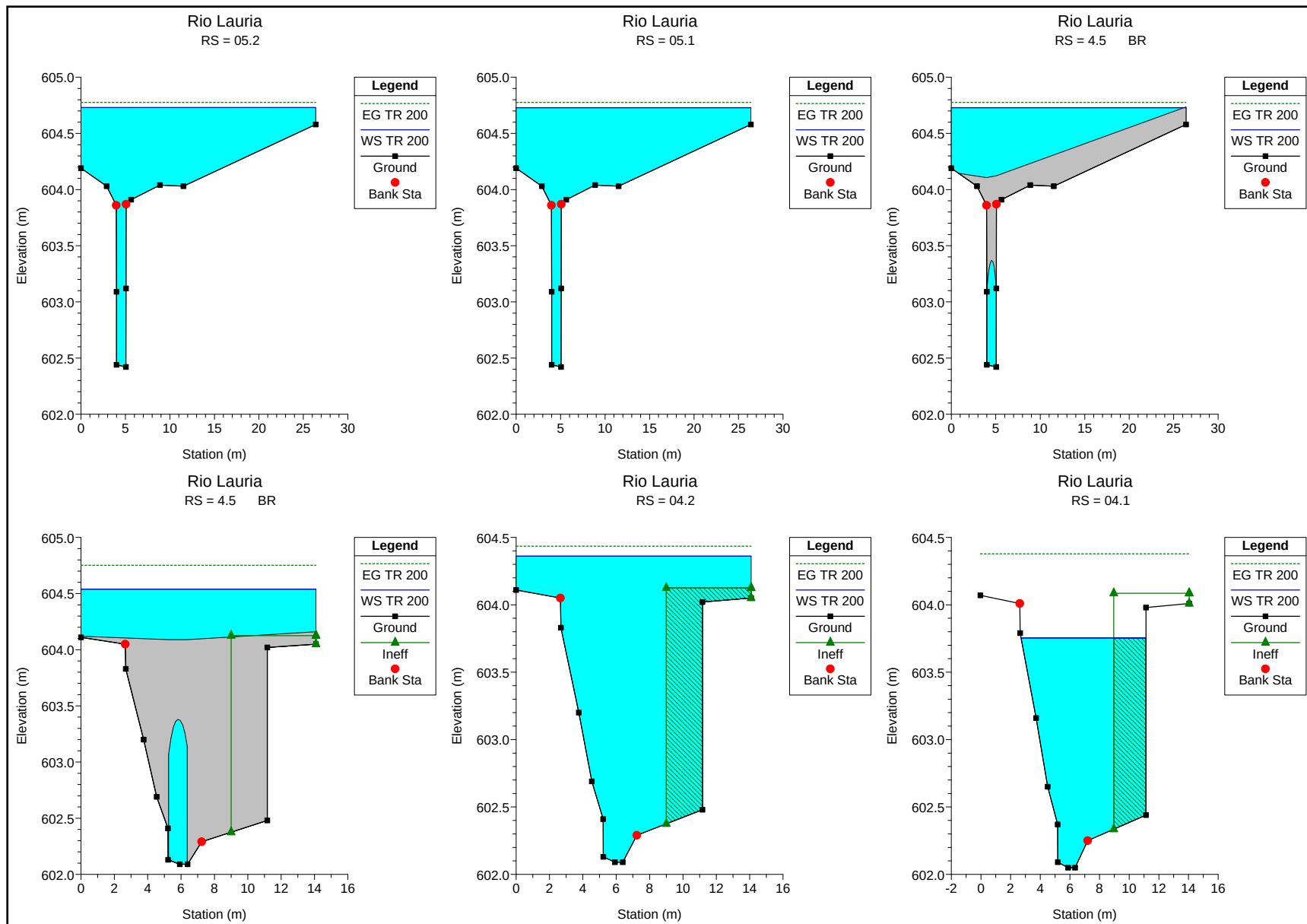
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Lauria	03	TR 200	27.00	600.95	603.06	603.42	604.11	0.030778	4.80	7.05	16.19	1.25
Rio Lauria	02	TR 200	27.00	600.31	601.73	602.17	603.30	0.036099	6.09	5.71	12.00	1.77
Rio Lauria	01	TR 200	27.00	599.67	600.89	601.20	602.06	0.051423	5.42	6.91	22.31	1.81

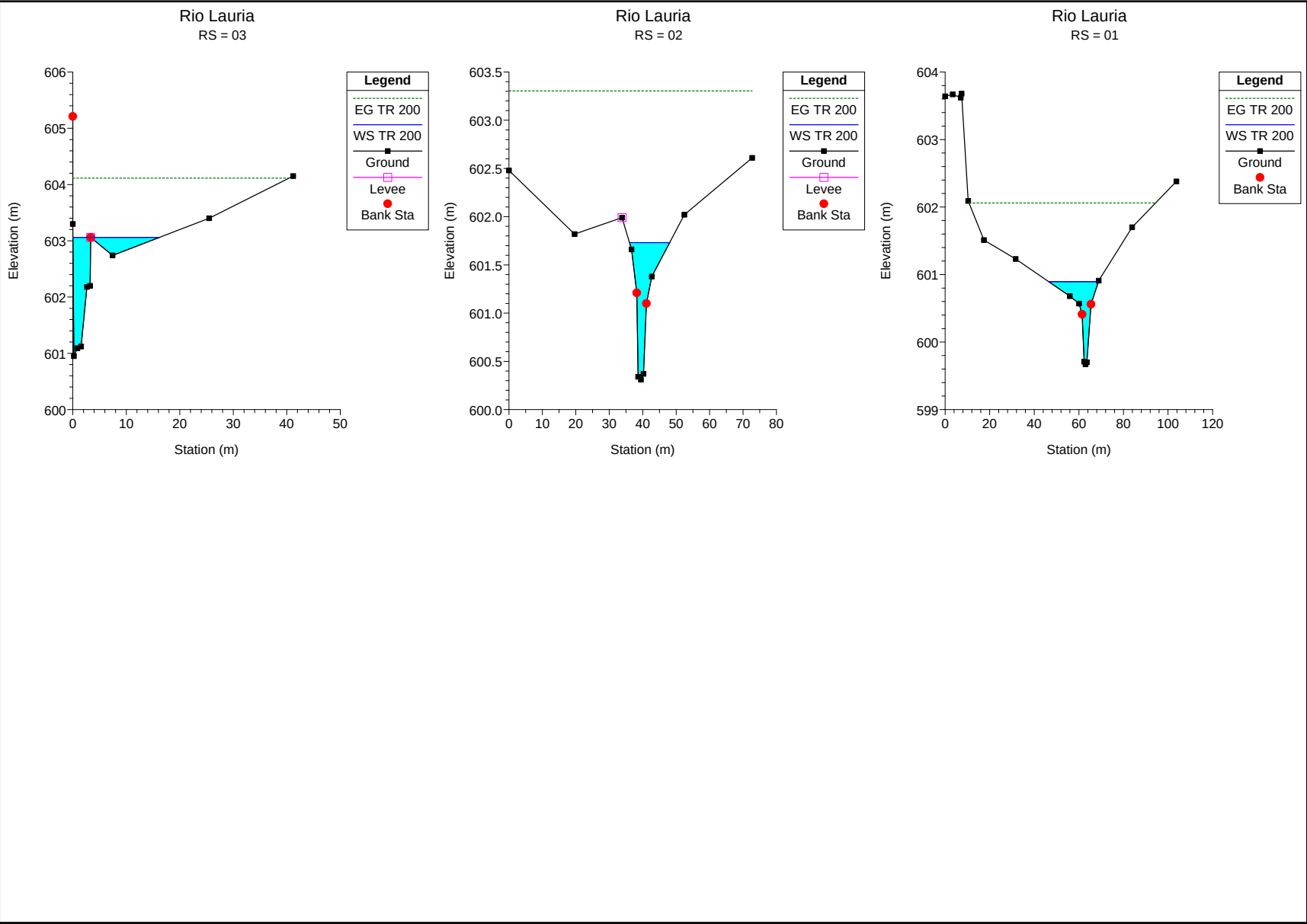






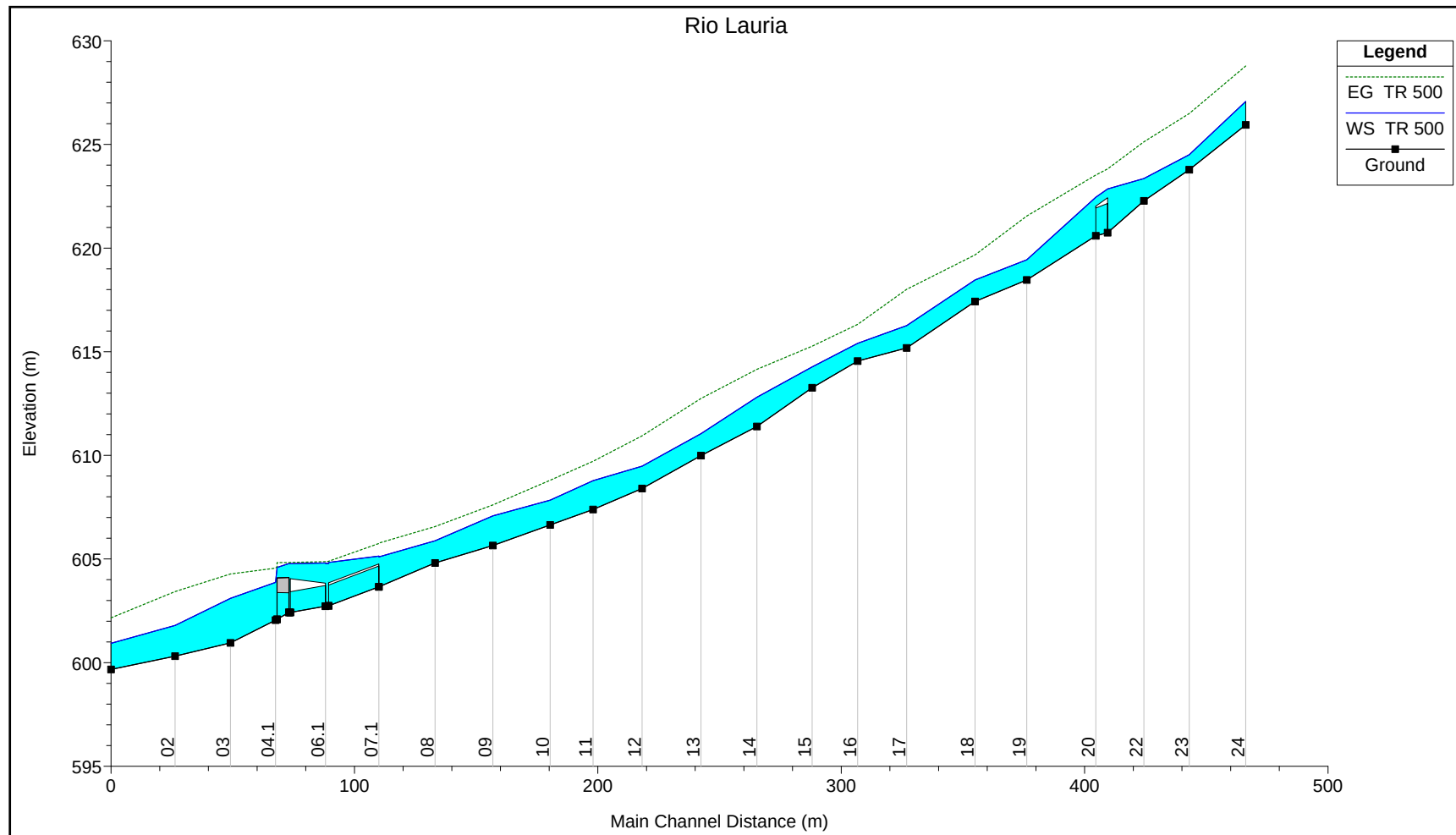






ALLEGATO F.3

Rio Lauria: Q (TR 500)



HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 500

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)	
Rio Lauria	24	TR 500	16.00	625.94	627.07	627.67	628.79	0.090070	5.80	2.76	3.83	2.18
Rio Lauria	23	TR 500	16.00	623.78	624.51	625.05	626.49	0.106320	6.24	2.56	4.43	2.62
Rio Lauria	22	TR 500	16.00	622.28	623.35	623.77	625.12	0.049712	6.48	3.25	8.06	2.09
Rio Lauria	21	TR 500	16.00	620.74	622.85	623.18	623.82	0.075433	4.58	3.74	7.56	0.96
Rio Lauria	20	TR 500	16.00	620.59	622.46	622.82	623.53	0.046475	4.67	3.49	7.44	1.10
Rio Lauria	19	TR 500	16.00	618.46	619.44	620.27	621.54	0.102103	6.43	2.49	3.31	2.37
Rio Lauria	18	TR 500	16.00	617.42	618.46	618.82	619.67	0.058262	4.93	3.58	10.29	1.84
Rio Lauria	17	TR 500	16.00	615.18	616.26	616.81	618.01	0.055882	5.97	2.94	5.32	2.05
Rio Lauria	16	TR 500	16.00	614.55	615.40	615.65	616.32	0.066030	4.79	4.41	14.04	2.00
Rio Lauria	15	TR 500	16.00	613.26	614.27	614.57	615.27	0.047497	4.58	3.97	9.51	1.77
Rio Lauria	14	TR 500	16.00	611.39	612.80	613.26	614.15	0.048241	5.15	3.16	4.53	1.75
Rio Lauria	13	TR 500	16.00	609.99	611.05	611.43	612.75	0.075452	5.90	3.15	9.95	2.09
Rio Lauria	12	TR 500	16.00	608.40	609.48	609.80	610.94	0.067931	5.92	3.81	14.85	2.09
Rio Lauria	11	TR 500	16.00	607.39	608.78	609.00	609.72	0.042665	4.82	4.26	9.81	1.48
Rio Lauria	10	TR 500	16.00	606.64	607.84	608.11	608.80	0.064950	5.21	4.29	12.42	1.66
Rio Lauria	09	TR 500	16.00	605.65	607.08	607.25	607.61	0.033061	3.96	5.71	15.57	1.21
Rio Lauria	08	TR 500	16.00	604.81	605.88	606.06	606.57	0.058648	4.61	5.07	24.15	1.67
Rio Lauria	07.2	TR 500	16.00	603.66	605.10	605.29	605.76	0.022569	4.24	6.08	34.21	1.32
Rio Lauria	07.1	TR 500	16.00	603.66	605.14	605.31	605.75	0.035770	4.66	6.42	40.73	0.68
Rio Lauria	6.4	TR 500	16.00	602.74	604.83	604.61	604.89	0.002515	1.49	15.68	27.99	0.23
Rio Lauria	06.3	TR 500	16.00	602.74	604.78		604.89	0.001973	2.20	15.31	27.99	0.52
Rio Lauria	6.2	TR 500	16.00	602.72	604.78		604.88	0.001739	2.08	16.02	27.99	0.49
Rio Lauria	06.1	TR 500	16.00	602.72	604.81	604.59	604.87	0.002574	1.50	15.56	27.99	0.23
Rio Lauria	05.3	TR 500	16.00	602.42	604.77	604.55	604.83	0.002525	1.50	15.27	26.40	0.22
Rio Lauria	05.2	TR 500	16.00	602.42	604.78		604.83	0.001559	1.41	17.54	26.40	0.30
Rio Lauria	05.1	TR 500	16.00	602.42	604.78	604.51	604.83	0.001567	1.41	17.52	26.40	0.30
Rio Lauria	4.5		Bridge									
Rio Lauria	04.2	TR 500	16.00	602.09	604.55		604.62	0.000477	1.28	15.99	14.09	0.30
Rio Lauria	04.1	TR 500	31.00	602.05	603.88	603.88	604.56	0.006234	3.56	8.49	8.50	1.02

HEC-RAS Plan: Rio Lauria River: . Reach: Rio Lauria Profile: TR 500 (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)	
Rio Lauria	03	TR 500	31.00	600.95	603.10	603.48	604.28	0.034343	5.16	7.76	17.35	1.33
Rio Lauria	02	TR 500	31.00	600.31	601.79	602.21	603.43	0.036421	6.32	6.50	13.48	1.79
Rio Lauria	01	TR 500	31.00	599.67	600.93	601.25	602.16	0.053310	5.67	7.78	24.52	1.85

