

S.S. 554 "Cagliaritana"

Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000

Ex S.S.125 Orientale Sarda – Connessione tra la S.S.554 e la nuova S.S.554

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA352

PROGETTAZIONE: ATI VIA - LOTTI - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Francesco Nicchiarelli (Ord. Ing. Prov. Roma 14711)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: Dott. Ing. Massimo Capasso
(Ord. Ing. Prov. Roma 26031)
Responsabile Strutture: Dott. Ing. Giovanni Piazza
(Ord. Ing. Prov. Roma 27296)
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: Dott. Ing. Sergio Di Maio
(Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)
Responsabile Ambiente: Dott. Ing. Francesco Ventura
(Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



MANDANTI:



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Francesco Corrias

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione Idraulica

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPCA0352 D 19

NOME FILE

CA352_T00ID00IDRRE02_A

CODICE ELAB.

T00ID00IDRRE02

REVISIONE

A

SCALA:


VARIE

D					
C					
B					
A	EMISSIONE	FEB2020	A.CECCOTTI	M.A.CUCCARO	F.NICCHIARELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.	ANALISI IDRAULICA DEI CORSI D'ACQUA.....	3
1.1	Identificazione dell'area di studio	3
1.2	Metodologia di calcolo.....	4
1.3	Modelli idraulici e condizioni al contorno.....	5
1.4	Simulazioni idrauliche.....	6
1.5	Confronto tra ante e post operam	12
1.5.1	EL.IDR. 108145.....	12
1.5.2	EL.IDR. 108144.....	14
1.5.3	Riu Foxi	15
1.5.4	Riu Santu Sestuto.....	18
1.5.5	EL.IDR. 107510.....	20
1.6	Interazioni tra corrente idrica e opere in alveo.....	22
1.6.1	Trasporto solido.....	23
1.6.2	Capacità di trasporto.....	24
1.6.3	Stima del trasporto solido	26
1.6.4	Corpi galleggianti.....	28
1.6.5	Dinamica del fondo d'alveo.....	28
1.6.6	Verifica del rivestimento d'alveo.....	29
2.	SISTEMA DI DRENAGGIO.....	32
2.1	Obiettivi e criteri del progetto idraulico.....	32
2.2	CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	33
2.2.1	Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma.....	34
2.2.2	Opere per il drenaggio delle acque di versante.....	35
2.2.3	Opere di sistemazione fluviale	36
3.	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA.....	37
3.1	Schema di drenaggio della piattaforma stradale	37
3.2	Viabilità principale.....	37
3.2.1	Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale.....	38
3.2.2	Determinazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio.....	40
3.2.3	Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma	43
3.2.4	Schema di drenaggio in ponti e viadotti	44
3.3	Viabilità secondaria e svincoli.....	44
3.3.1	Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale.....	44

3.3.2	<i>Determinazione dell'interasse delle canalette ad embrici</i>	45
4.	TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	46
4.1	Qualità delle acque di dilavamento	46
4.2	Descrizione degli impianti di trattamento	46
4.2.1	<i>Vasca monoblocco sedimentazione e disoleazione</i>	48
4.2.2	<i>Pozzetti</i>	52
4.2.3	<i>Collettori di adduzione</i>	52
5.	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI VERSANTE	52
5.1	Tombini	53
5.1.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	53
5.1.2	<i>Verifica idraulica</i>	54
5.2	Sistemazioni fluviali e inalveazioni	57
5.2.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	57
5.2.2	<i>Verifica idraulica</i>	58
5.3	Fossi di guardia	60
5.3.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	60
5.3.2	<i>Verifica idraulica</i>	60
6.	ALLEGATI	67

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

1. ANALISI IDRAULICA DEI CORSI D’ACQUA

Lo studio idraulico dei corsi d’acqua che affiancano o attraversano la viabilità di progetto è stato sviluppato adottando diversi gradi di dettaglio, in relazione all’importanza delle opere in progetto e dell’asta fluviale in esame. Il calcolo dei massimi livelli idrici e delle aree esondabili dei corsi d’acqua principali, discusso nel seguito del presente elaborato, viene presentato nei paragrafi relativi alla metodologia di calcolo adottata e all’impostazione (set-up) del modello. I risultati delle simulazioni, inclusa l’analisi delle interferenze con la viabilità principale e complementare, sono discussi con riferimento alle condizioni esistenti e precedenti gli interventi di sistemazione richiesti (ante-operam), nonché a quelle determinate in seguito a tali interventi (post-operam).

1.1 Identificazione dell’area di studio

Gli interventi in progetto sono finalizzati all’adeguamento a sezione stradale tipo B della S.S. 554 “Cagliaritana” nel tratto di circa 6 km tra la progressiva km 12+000 e lo svincolo di Flumini, oggi raccordo tra la vecchia S.S. 125 Orientale Sarda e la S.S. 554 bis., e che si sviluppa ad est di Cagliari – a nord del bacino denominato Staini Simbirizzi.

Il tratto in esame, ricadente nelle zone di pertinenza dei Comuni di Quartu Sant’Elena, Quartucciu e Maracalagonis, si sviluppa in ambito prettamente extraurbano, attraversando terreni ad uso prevalentemente agricolo e zone a bassa densità abitativa, con la presenza di case per lo più isolate. Inoltre, risulta interessato dalla presenza di numerosi corsi d’acqua in attraversamento, ed è stato quindi oggetto dello studio idraulico, al fine di valutare gli effetti prodotti dagli attraversamenti detti e di progettare gli interventi atti alla loro eliminazione e/o riduzione.

Tutti gli attraversamenti e le interferenze dei corsi d’acqua principali sono stati studiati calcolando le caratteristiche del moto (velocità e livelli idrici) e valutando le aree di esondazione mediante modellazione idraulica delle aste principali.

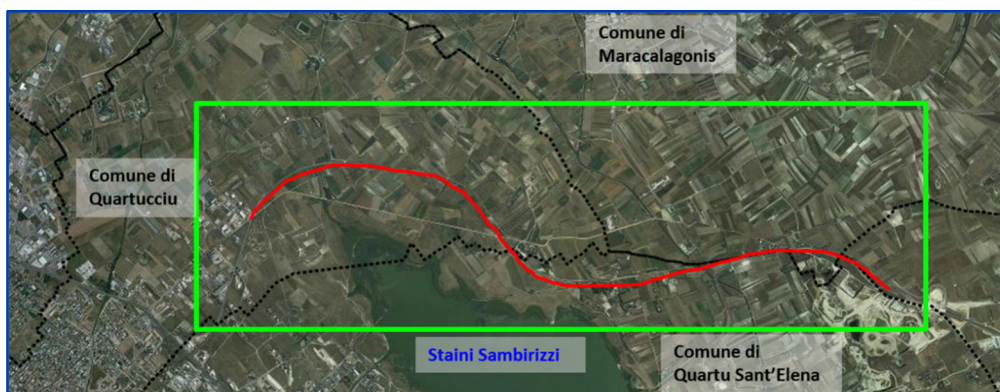



Figura 1.1.1 - Inquadramento geografico dell'area di intervento



Figura 1.1.2 - Maglia Viaria nella quale ricade il tratto di intervento

1.2 Metodologia di calcolo

Per la verifica idraulica delle interferenze principali, è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS ver. 5.0.6, sviluppato dalla Hydrologic Engineering Center della U.S. Army, che consente il calcolo dell'andamento dei profili di corrente in moto gradualmente variato oppure in moto vario in alvei naturali o canali artificiali includendo anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.


S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

1.3 Modelli idraulici e condizioni al contorno

La schematizzazione geometrica delle varie aste studiate è stata effettuata in modo da ottenere una buona e realistica rappresentazione del deflusso di piena basandosi sul DTM passo 1 m della Regione Sardegna. La schematizzazione dei tombini idraulici in ciascun modello di calcolo numerico è stata effettuata mediante la funzione “*Bridge and culverts*” del codice di calcolo in questione.

Per il calcolo del profilo di corrente in corrispondenza delle strutture, tra le diverse opzioni offerte dal codice di calcolo, sono state selezionate le equazioni di bilancio dell’energia ed il metodo dei momenti, tra le quali il software seleziona in automatico la formulazione caratterizzata dalla maggiore dissipazione energetica. Finché il livello idrico rimane al di sotto dell’impalcato (low flow), viene assunta la schematizzazione di deflusso non in pressione ovvero a superficie libera; viene invece assunta la schematizzazione con deflusso in pressione e stramazzo al di sopra dell’impalcato (pressure and weir), per le situazioni con livello della corrente tale da interessare l’intradosso del ponte (high flow). Le condizioni limite per il deflusso in pressione sono definite dal programma in base al livello registrato a monte. I corsi d’acqua sono stati descritti da un numero di sezioni variabile, ma sufficiente a riprodurre tutti i punti singolari dell’alveo. L’ubicazione delle sezioni di calcolo è riportata nelle planimetrie delle aree di esondazione, le quali sono riferite allo stato attuale – *ante operam* – (T00ID00IDRPL04_A, T00ID00IDRPL05_A) e allo stato di progetto – *post operam* – (T00ID00IDRPL06_A, T00ID00IDRPL07_A) allegate alla presente relazione. Le simulazioni idrodinamiche sono state effettuate in moto permanente. Nello specifico per ciascun modello numerico è stata stabilita una condizione al contorno di monte imponendo la portata di progetto relativa in ingresso, mentre come condizione al contorno di valle è stato imposto normalmente il deflusso in moto uniforme “*Normal Depth*”, fatto salvo specifici casi di passaggio in corrente critica, imponendo un valore medio per la pendenza dell’asta. Per quanto concerne la scabrezza, la valutazione dei coefficienti da inserire in ciascun modello è stata basata su dati di letteratura, sull’esperienza acquisita nel campo della modellistica idraulica e sulle indicazioni rilevate durante i sopralluoghi lungo il tratto oggetto di studio. Relativamente al coefficiente di Manning, si sono utilizzati i valori stimati sulla base della regolarità o tortuosità dell’alveo e dell’esame visivo delle caratteristiche del fondo e delle sponde. Essi variano significativamente in dipendenza della presenza e del tipo di vegetazione spondale. Per il caso in esame è stato assunto un diverso coefficiente di Manning per l’alveo e per le aree inondabili, differenti nelle varie sezioni delle aste variabile in funzione della presenza o meno di rivestimenti in calcestruzzo e di zone tombate, secondo valori standard reperibili in letteratura:

- Alveo e area inondabile naturale: $n = 0.033 - 0.05 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ ($K_s = 20 - 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$);
- Rivestimento in calcestruzzo: $n = 0.02 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ ($K_s = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$).

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

1.4 Simulazioni idrauliche

I calcoli idraulici per la definizione delle condizioni di deflusso sono stati effettuati con riferimento alle seguenti condizioni fisiche del corso d’acqua:

- Stato attuale (condizioni *Ante Operam*);
- Stato di progetto (condizione *Post Operam*).

Oltre che per la portata di progetto con tempo di ritorno di 200 anni, le simulazioni sono state condotte anche per portate con tempi di ritorno pari a 50, 100 e 500 anni per una completa valutazione dei fenomeni idraulici di interesse.

I risultati di dettaglio delle simulazioni, sono riportati in allegato sotto forma grafica e numerica (profilo idraulico, sezioni di calcolo con livelli idrici, tabella riassuntiva dei risultati - caratteristiche idrauliche delle sezioni di calcolo):

- All. A: *Ante-Operam*;
- All. B: *Post-Operam*.

In particolare, lo studio del funzionamento idraulico di ciascun’opera in progetto verte sulla verifica del franco idraulico secondo le modalità indicate nelle ultime Norme Tecniche di Attuazione del PAI, approvate con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 1 del 03/10/2019 e n. 1 del 28/10/2019 “*Testo Coordinato – Aggiornamento Ottobre 2019*”.

Per la determinazione del franco idraulico in corrispondenza delle opere di attraversamento, come stabilito dall’all’art. 21 comma 2 lettere d1 e d2, sono stati considerati i seguenti elementi:

- a) scabrezza del contorno bagnato e trasporto solido;
- b) aerazione delle correnti molto veloci;
- c) transizione a corrente lenta attraverso un risalto idraulico;
- d) un valore minimo, cautelativo, indipendente da ogni parametro.


L’analisi di questi elementi ha portato all’individuazione dei criteri di definizione del franco idraulico sinteticamente riportati di seguito.

- **Criterio 1**

Il punto a) suggerisce il calcolo del franco idraulico secondo una legge del tipo (Chow 1959):

$$F_1 = 0.87 \sqrt{y}$$

nella quale, per il calcolo della profondità y , si dovrà utilizzare un coefficiente di scabrezza che, oltre all’effettiva rugosità dei materiali, tenga in conto, quando opportuno, dell’eventualità di trasporto

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

solido. La scabrezza del contorno bagnato utilizzata non deve fare riferimento a quella dei materiali appena messi in opera ma, piuttosto, deve essere quella raggiunta in condizioni di normale esercizio, tenendo conto dell'eventuale presenza di vegetazione o materiale trasportato, se prevedibilmente presente nella tipologia del tratto di alveo in considerazione. L'ambito di applicazione dell'equazione vista è limitato a profondità $y \leq y_{max} = 3$ metri. Al di sopra di tale valore di profondità si mantiene $F_{1max} = 1.50 m$.

- **Criterio 2**

Il punto b) suggerisce di tener conto dell'aerazione mediante una correzione della relazione precedente, in caso di correnti molto veloci, secondo l'equazione:

$$F_2 = F_1 + \alpha \cdot y'$$

Essendo y' la profondità della corrente aerata. Per quanto precisato ai punti precedenti, si può considerare $F_{1max} = 1.50 m$ e $y'_{max} = 2 m$, mentre α è un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s.

- **Criterio 3**

Il punto c), ovvero la possibile transizione a corrente lenta attraverso un risalto, può essere tenuta in conto considerando un franco pari al 70% dell'energia cinetica della corrente:

$$F_3 = 0.7 v^2 / 2g$$


In questo caso, il criterio di prudenza suggerisce di considerare la condizione più critica, utilizzando la scabrezza inferiore tra quelle prevedibili durante l'esercizio dell'opera (quindi senza considerare l'invecchiamento durante l'esercizio, la vegetazione, o altre possibili cause di incremento rispetto ai materiali appena posti in opera).

- **Criterio 4**

Per tenere conto di tutte le incertezze inerenti alla valutazione dei parametri in gioco, e di altri fattori, il franco idraulico non deve comunque essere inferiore ad un valore prefissato e pari a $F_4 = 1 m$.

Poiché le opere idrauliche delle sistemazioni fluviali comprendono una casistica molto ampia di condizioni diverse tra loro, non è possibile sapere a priori quale, tra i criteri sopra illustrati, sia più rilevante in uno specifico caso: quindi il franco idraulico che è opportuno adottare corrisponderà, di volta in volta, al massimo tra i valori calcolati con i criteri descritti in precedenza, e conseguentemente:

$$F = \max (F_i \text{ con } i = 2, 4)$$

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	


Nella tabella seguente si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche effettuate per la verifica della compatibilità idraulica di ciascun’opera in progetto. Si evidenzia quindi il valore del franco idraulico calcolato secondo quanto riportato nelle ultime NTA del PAI (ottobre 2019) e quello geometrico calcolato come confronto tra l’altezza utile dell’opera e il tirante idrico registrato nella sezione idraulica immediatamente a monte del manufatto indagato.

I calcoli numerici, sotto forma di profili, tabelle e sezioni trasversali, sono posti negli Allegati A e B, mentre nella documentazione grafica del progetto vengono riportate le planimetrie di esondazione delle varie aste per ciascuna configurazione modellata.

Tabella 1.1 - Risultati delle simulazioni idrauliche

ID Opera	Tipo	El. Idrico	Tr. Strad.	Progr. Inizio	Progr. Fine	Tipol.	Geometria		TR 200															
							B	H o D	L	Q	Z _{fondo imbocco}	Z _{fondo sbocco}	i	Z _{idr}	Intradosso minimo	y	α	V	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F _{lim}	F _{calc}
							(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	(m s.l.m.)	(m. s.l.m)	(m)		(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
TM_AP_01	AF	108145	SS554	0+562.04	-	Scat.	2	2	43	0.72	42.05	41.74	0.7	42.42	44.05	0.37	0.00	0.96	0.53	0.53	0.03	1.00	1.00	1.63
TM_AP_02	AC	-	SS554	1+348.59	-	Tub.	-	1.5	37	0.82	56.02	53.19	7.6	56.25	57.52	0.23	0.00	4.11	0.42	0.42	0.60	1.00	1.00	1.27
TM_AP_03	AF	107510	SS554	4+570.00	-	Scat.	4	2.5	34	11.1	47.18	46.71	1.4	48.6	49.68	1.42	0.00	0.96	1.04	1.04	0.03	1.00	1.04	1.08
TM_AS_04	AF	108145	AS01	0+780.00	-	Scat.	2	2	19	0.72	41.5	41.34	0.8	41.9	43.5	0.40	0.00	0.87	0.55	0.55	0.03	1.00	1.00	1.60
PO01	AF	108144	SS554	1+855.00	1+890.00	Viadotto	35	6.5	24	4.3	50.88	50.49	2	51.76	58.9	0.88	0.00	1.73	0.82	0.82	0.11	1.00	1.00	7.14
PO02	AF	Foxi	SS554	2+876.57	2+911.57	Ponte	35	5	28	148.3	50.22	49.78	1.6	51.87	58.9	1.65	0.22	7.20	1.12	1.48	1.85	1.00	1.85	7.88
PO03	AF	S.Sestuto	SS554	3+938.25	3+960.25	Ponte	22	3	24	33	48.32	47.83	2.0	49.39	52.4	1.07	0.00	2.74	0.90	0.90	0.27	1.00	1.00	3.01
PO04	AF	S.Sestuto	AS04	0+291.00	0+313.00	Ponte	22	3	10.5	33	45.49	45.17	3	46.5	51.3	1.01	0.10	5.96	0.87	0.97	1.27	2.00	2.00	4.80

Con: AF = Attraversamento Fluviale
AC = Attraversamento di continuità (tra fossi di guardia)

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

Per opere di difesa longitudinale e per gli interventi di adeguamento della sezione idraulica di tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico, le disposizioni e norme tecniche dette (art. 21, comma 2bis) tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le nuove infrastrutture conservino le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua, evitando in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque e garantendo un franco adeguato sul livello della portata di progetto. Tale franco, in analogia con quanto riferito per le opere di attraversamento trasversale e per velocità medie della corrente inferiori a 8 m/s, corrisponde al massimo tra:

1. $F_5 = 0,87 (y)^{1/2} + \alpha y'$, dove y è la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata ed α un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0,87 (y)^{1/2}$ sarà assunto al massimo pari a 1,5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y , se questa risulta minore di 2.
2. $F_6 = 0,5 V^2/2g$, dove V indica la velocità media della corrente;
3. $F_7 = 1 \text{ m}$, per profondità media della corrente superiore a 1 m oppure pari alla profondità media, per profondità media della corrente inferiore o uguale a 1 m;

Nel caso di opere di difesa longitudinale rigide e opportunamente rivestite e protette in modo tale da evitare il collasso, anche parziale, dell'opera per effetto di sormonto, per velocità media della corrente inferiore a 4 m/s il valore minimo del franco da garantire può essere ridotto a $F_7 = 0,50 \text{ m}$. Restano fermi tutti gli altri criteri di cui al comma 2bis.

In particolare, lo studio del funzionamento idraulico di ciascun'opera in progetto verte sulla verifica del franco idraulico rispetto alle sponde in corrispondenza dei punti di attraversamento delle opere stradali, che in ogni caso risultano rivestite e protette al fine di evitarne il collasso, anche parziale, per sormonto durante la vita utile. Tale verifica è condotta secondo le modalità indicate nelle ultime Norme Tecniche di Attuazione del PAI, approvate con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 1 del 03/10/2019 e n. 1 del 28/10/2019 “*Testo Coordinato – Aggiornamento Ottobre 2019*”.

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle simulazioni idrauliche effettuate per la verifica della compatibilità idraulica di ciascun'opera in progetto. Si evidenzia quindi il valore del franco idraulico calcolato secondo quanto riportato nelle ultime NTA del PAI (ottobre 2019) e quello geometrico calcolato come confronto tra l'altezza utile dell'opera e il tirante idrico registrato nella sezione idraulica immediatamente a monte del manufatto indagato. I calcoli numerici, sotto forma di profili, tabelle e sezioni trasversali, sono posti negli Allegati A e B, mentre nella documentazione grafica del progetto vengono riportate le planimetrie di esondazione delle varie aste per ciascuna configurazione modellata.

Tabella 1.2 - Risultati delle simulazioni idrauliche

ID	Tipo	El. Idrico	Tr. Strad.	Pr. Inizio	Pr. Fine	Tipol.	Geometria																
							B	H	L	Q	Z _{fondo imb.}	Z _{fondo sb.}	Z _{idr IN}	Z _{idr OUT}	Z _{sponda}	y	α	V	F ₅	F ₆	F ₇	F _{lim}	F _{calc}
							(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)		(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
PO01	AF	108144	SS554	1+855.00	1+890.00	Ponte	35	6.5	24	4.3	50.88	50.49	51.76	51.24	52.63	0.815	0	1.73	0.79	0.08	0.5	0.79	0.87
PO02	AF	R.Foxi	SS554	2+876.57	2+911.57	Ponte	35	5	28	148.3	50.22	49.78	51.87	51.42	53.91	1.645	0	1.03	1.12	0.03	0.5	1.12	2.04
PO03	AF	S. Sestuto	SS554	3+938.25	3+960.25	Ponte	22	3	24	33	48.32	47.63	49.39	48.73	50.32	1.085	0	2.53	0.91	0.16	0.5	0.91	0.93
PO04	AF	S. Sestuto	AS04	0+291.00	0+313.00	Ponte	22	3	10.5	33	45.49	45.17	46.5	46.24	48.59	1.04	0.1	5.96	0.99	0.91	0.5	0.99	2.09

Con: AF = Attraversamento Fluviale

1.5 Confronto tra ante e post operam

Le verifiche condotte sullo stato ante-operam hanno avuto lo scopo di determinare le aree di esondazione lungo i corsi d'acqua principali e, quindi, di valutare le possibili interferenze con il tracciato di progetto. Mentre le verifiche condotte sullo stato post-operam hanno avuto lo scopo di verificare gli interventi di sistemazione volti ad eliminare le interferenze con il tracciato di progetto.

1.5.1 EL.IDR. 108145

Allo stato attuale, nella configurazione ante operam, il corso d'acqua si configura essenzialmente come fosso, caratterizzato da una sezione di deflusso esigua e non ben definita nel terreno. Ha origine in corrispondenza della S.S. 125 "Orientale Sarda", dalla sezione di attraversamento, e si sviluppa a valle di essa attraversando la S.P. 94 prima di giungere al bacino idrico Staini Simbirizzi, che ne rappresenta il recapito finale.

La superficie di deflusso risulta fortemente inerbita e le opere di attraversamento dei corpi stradali si presentano come insufficienti per il convogliamento delle portate di piena, comportando il funzionamento in pressione per lunghi periodi di tempo e i conseguenti allagamenti delle aree a monte dei rilevati stradali, come rappresentato nelle planimetrie di esondazione riferite allo stato di fatto allegate alla presente (T00ID00IDRPL04_A).



Figura 1.3 - Situazione Ante Operam, allagamenti a monte della viabilità esistente

Gli interventi in progetto prevedono, nella zona interessata dalla presenza dell'elemento idrico 108145, la realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 554 e della viabilità secondaria in affiancamento alla principale (AS01). Le interferenze idrauliche in tale tratto sono risolte mediante l'installazione di tombini in c.a. di tipo scatolare (TM_AP_01, TM_AS_04 – 2 x 2 m) e con la

realizzazione di inalveazioni di raccordo tra l'alveo esistente e le sezioni di imbocco e sbocco delle stesse opere (IN01). Le inalveazioni dette prevedono la sistemazione del nuovo alveo fluviale, al fine di garantire una regolare sezione di deflusso nei tratti in corrispondenza del generico rilevato stradale, con il mantenimento di una pendenza costante ed il collegamento con i manufatti di imbocco e sbocco dei tombini previsti. Onde evitare scalzamenti ed erosioni, nei tratti a monte e a valle dei manufatti detti sono previsti rivestimenti dell'alveo con scogliera in massi naturali. Tali interventi permettono il deflusso della portata duecentennale (TR = 200 anni) – calcolata secondo quanto riportato nella Relazione Idrologica (T00ID00IDRRE01_A) – con funzionamento a pelo libero e rispettando il franco idraulico minimo, calcolato secondo normativa, come riferito nel seguito del presente elaborato.

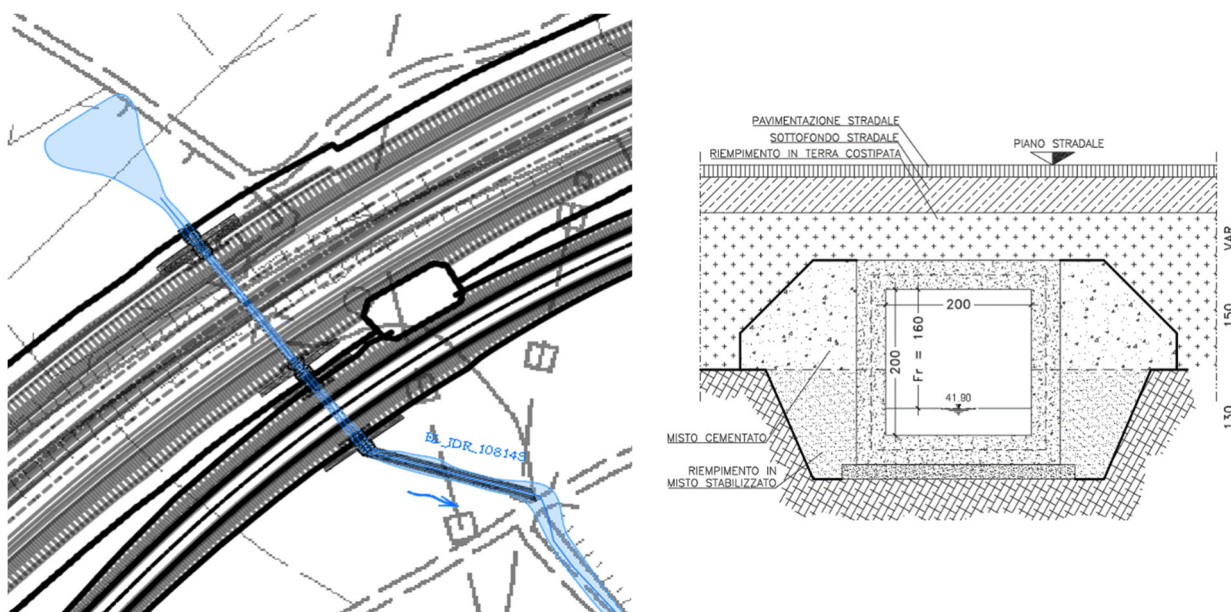


Figura 1.4 - Situazione Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

La soluzione permette, quindi, di mantenere all'asciutto i rilevati stradali – della viabilità principale e secondaria – durante gli eventi di piena ordinaria e per quelli a carattere eccezionale, evitando fenomeni di infiltrazione e permettendo, pertanto, di garantire adeguate condizioni di stabilità al corpo stradale. A valle della viabilità secondaria il corso d'acqua è raccordato all'alveo esistente, per il quale si mantengono inalterate le condizioni di deflusso e di recapito al corpo idrico ricettore.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL06_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse (P00TM01STRPL01_A, P00TM04STRPL01_A).

1.5.2 EL.IDR. 108144

Allo stato attuale, nella configurazione ante operam, il corso d'acqua naturale attraversa un territorio prevalentemente pianeggiante con destinazione d'uso a carattere agricolo e assenza di insediamenti abitativi e/o produttivi con presenza di case isolate. L'alveo naturale si presenta in terra, in condizioni di scarsa manutenzione e inerbimenti consistenti, con una sezione di deflusso sufficientemente definita nel terreno naturale e con la presenza di ponticelli di attraversamento in corrispondenza di accessi a proprietà e diramazioni stradali. Il corso d'acqua è intercettato dal corpo stradale della S.S. 125 "Orientale Sarda", il quale funge da barriera idraulica al deflusso delle portate di piena, seppur di entità modesta. L'insufficienza delle opere di attraversamento presenti comporta, pertanto, l'allagamento delle aree a monte della viabilità esistente, che si estendono fino ad interessare la zona oggetto degli interventi in progetto, consistenti nella realizzazione del nuovo corpo stradale della S.S. 554 a nord della S.S. 125 attualmente presente nel territorio, come riportato nella planimetria di esondazione riferita allo stato di fatto (T00ID00IDRPL04_A).

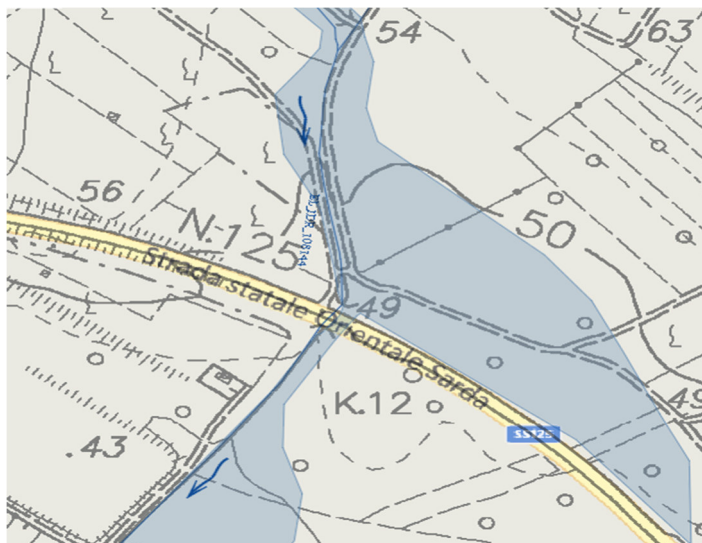


Figura 1.5 - Situazione Ante Operam, allagamenti a monte della viabilità esistente

Allo stato di progetto, nella configurazione post operam, l'attraversamento dell'elemento idrico 108144 è previsto mediante la realizzazione di un viadotto (PO01) sufficiente a garantire il deflusso con adeguate condizioni di sicurezza atte a mantenere all'asciutto il rilevato stradale della nuova S.S. 554 e ad evitare fenomeni di infiltrazione e instabilità. Nei tratti a monte e a valle dell'opera si prevede la realizzazione di inalveazioni (IN02) con sezione di deflusso definita in fase di progetto e tale da garantire il deflusso della portata duecentennale al di sotto dell'impalcato stradale nel rispetto del franco idraulico minimo richiesto dalla normativa regionale vigente. Tali canalizzazioni, oltre a convogliare le portate di piena secondo l'andamento previsto, permettono il raccordo dell'alveo di progetto con quello di deflusso naturalmente presente.

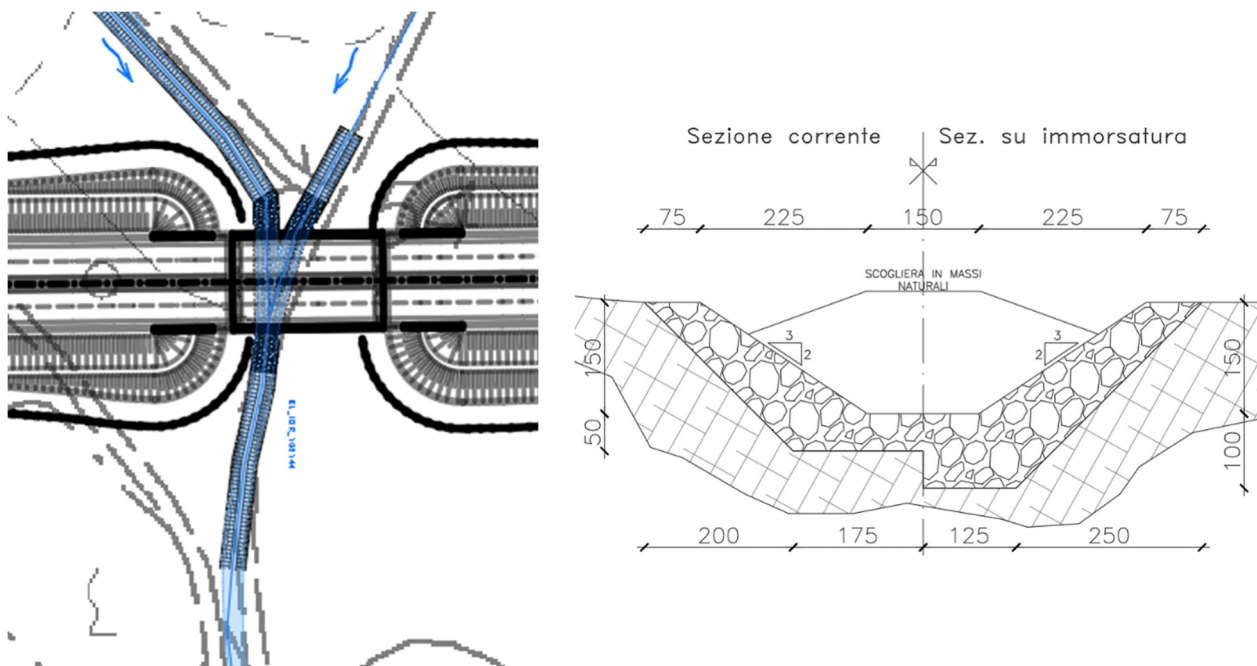


Figura 1.6 - Situazione Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

A protezione dell'impalcato e per garantire il mantenimento nel tempo della sezione di deflusso il tratto di alveo in corrispondenza dell'attraversamento stradale risulterà rivestito con l'installazione di una scogliera in massi naturali e tale rivestimento sarà prolungato, a monte e a valle dell'impalcato stradale, lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto. Gli interventi detti permettono il rispetto del franco idraulico e la verifica del deflusso al di sotto dell'impalcato, come riportato nel seguito della presente relazione evitando, come detto, fenomeni di allagamenti a monte del corpo stradale della nuova viabilità principale.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL06_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse (P00OI01STRDI01_A).

1.5.3 Riu Foxi

Gli indirizzi per la pianificazione urbanistica contenuti nelle Norme di Attuazione (NdA) del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) definiscono che, indipendentemente dall'esistenza di aree perimetrate dal PAI, in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici, i Comuni assumono e valutano le indicazioni di appositi studi di compatibilità idraulica riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate dagli atti proposti all'adozione (Art. 8 comma 2 delle NdA). Inoltre, l'art. 4 comma 5 delle medesime NdA stabilisce che in sede di traslazione delle indicazioni del PAI sugli strumenti

urbanistici esistenti vengano evidenziati, attraverso analisi di maggiore dettaglio ovvero accertamenti tecnici condotti in sede locale, situazioni indefinite o per le quali si renda necessaria una definizione di scala non presente negli elaborati del PAI, che eventualmente potrà configurarsi come variante al PAI secondo specifiche procedure amministrative (art. 37).

A tal proposito, il Riu Foxi, ricadente nel territorio del Comune di Maracalagonis è stato interessato dalla nuova perimetrazione di rischio idraulico definita nell'ambito del nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC), redatto per l'adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna.

Il Riu Foxi si presenta come il corso d'acqua avente le maggiori portate di piena defluenti tra quelle calcolate ai fini degli interventi di progetto. Il suo bacino si estende su una superficie che interessa più centri abitati (Sinnai, Maracalagonis) e che comporta la generazione di portate che interessano l'alveo durante l'intero periodo dell'anno. Allo stato attuale, nella configurazione ante operam, nella zona oggetto degli interventi in progetto, il corso d'acqua presenta una sezione di deflusso ben definita nel terreno, con scarpate regolari e presenza di salti di fondo. L'alveo risulta prevalentemente non rivestito ma, in generale, in buone condizioni di manutenzione.

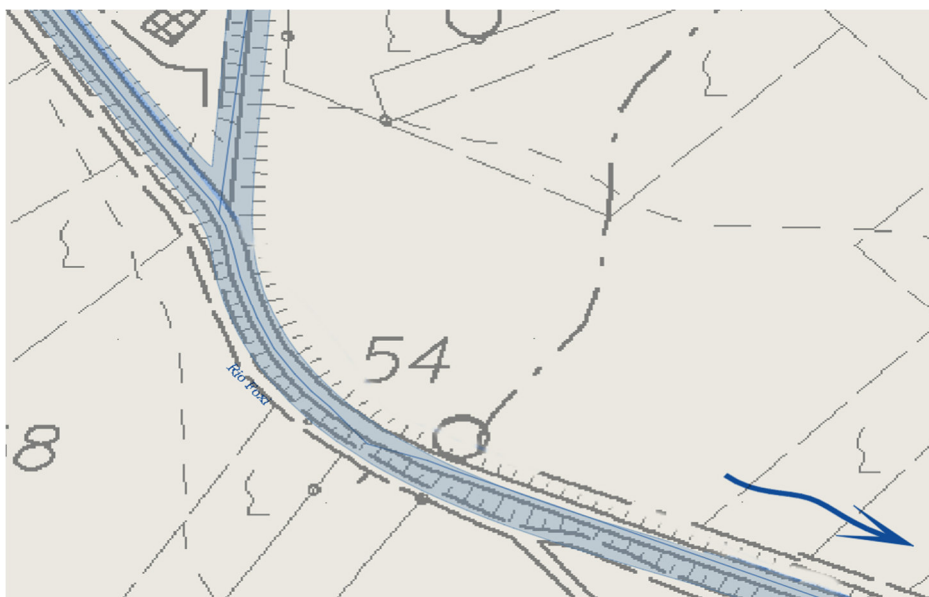


Figura 1.7 - Situazione Ante Operam, stato di fatto

A sud dell'abitato di Maracalagonis è presente la confluenza con il Riu Cortis, la cui sezione di deflusso risulta rivestita e tale rivestimento in calcestruzzo prosegue anche a valle della confluenza detta. Il tracciato stradale della nuova S.S. 554 è previsto subito a sud della confluenza tra i due corsi d'acqua e, allo stato attuale, l'area interessata dal corpo stradale non risulta interessata da fenomeni di allagamento per le portate di piena duecentennale considerate per la verifica delle interferenze idrauliche. Difatti, l'assenza di sbarramenti, ponticelli di attraversamento e la

sistemazione dell'alveo permettono il deflusso libero in condizioni di sicurezza. Le principali problematiche si verificano a valle della zona di interesse, dove per la presenza dei corpi stradali della S.P. 94 e della S.S. 125, nonché a causa dell'insufficienza delle opere di attraversamento fluviale presenti, si verificano fenomeni di deflusso in pressione che provocano rigurgiti ed allagamenti che si estendono a monte dei rilevati stradali detti. Tuttavia, tali allagamenti non interessano la zona di intervento, come riportato nella planimetria di esondazione riferita allo stato di fatto (T00ID00IDRPL06_A).

Analoghe condizioni sono richieste anche a seguito della realizzazione della nuova viabilità e a tal fine, allo stato di progetto, l'attraversamento sul Riu Foxi prevede la realizzazione di un ponte stradale (PO03) sufficiente a garantire il deflusso con adeguate condizioni di sicurezza atte a mantenere all'asciutto il rilevato stradale della nuova S.S. 554 e ad evitare fenomeni di infiltrazione e instabilità. Nei tratti a monte e a valle dell'opera si prevede la realizzazione di inalveazioni (IN03) con sezione di deflusso definita in fase di progetto e tale da garantire il deflusso della portata duecentennale al di sotto dell'impalcato stradale nel rispetto del franco idraulico minimo richiesto dalla normativa regionale vigente. Tali canalizzazioni interesseranno il Riu Foxi, nel tratto a monte e a valle dell'attraversamento, mentre nel tratto a monte di esso per il Rio Cortis sarà prevista la sola sistemazione dell'alveo al fine di raccordarlo alla nuova conformazione di progetto, mantenendo per quanto possibile il rivestimento in calcestruzzo presente allo stato attuale. A valle dell'impalcato è previsto il rivestimento con opere di tipo flessibile per un tratto di opportuna lunghezza, nonché il raccordo con la canalizzazione rivestita presente, per la quale si mantengono inalterate le caratteristiche geometriche.

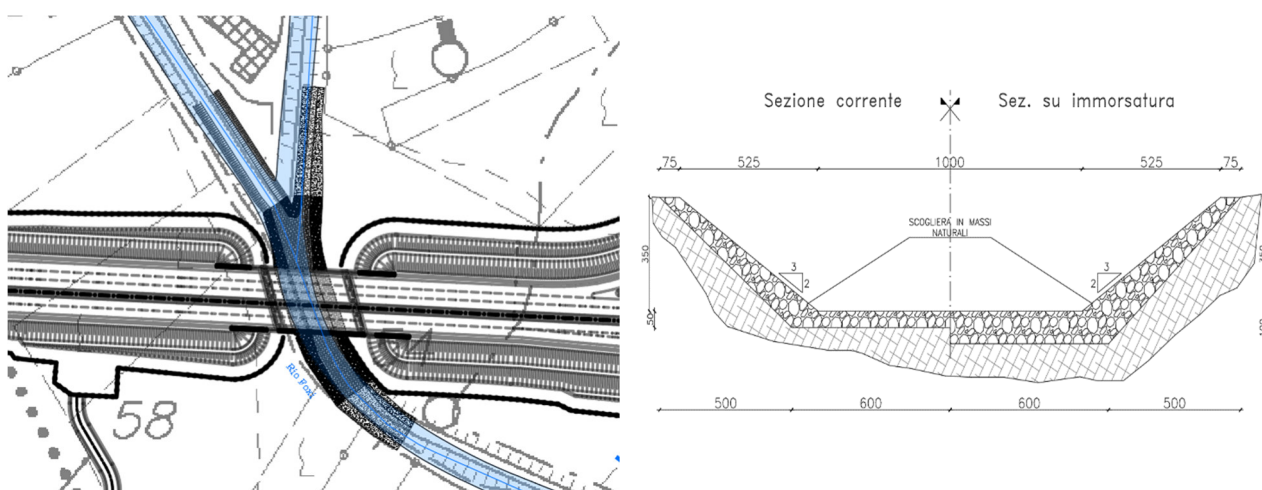



Figura 1.8 - Situazione Post Operam, stato di progetto

A protezione dell'impalcato e per garantire il mantenimento nel tempo della sezione di deflusso il tratto di alveo in corrispondenza dell'attraversamento stradale risulterà rivestito con scogliera in

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA352	Relazione Idraulica	

massi naturali e tale rivestimento sarà prolungato, a monte e a valle dell’impalcato stradale, lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto. Gli interventi detti permettono il rispetto del franco idraulico e la verifica del deflusso al di sotto dell’impalcato, come riportato nel seguito della presente relazione evitando, come detto, fenomeni di allagamenti a monte del corpo stradale della nuova viabilità principale.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL07_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse (P00OI02STRDI01_A).

1.5.4 Riu Santu Sestuto

Analogamente a quanto detto per il Riu Foxi, il Riu Santu Sestuto ricade anch’esso nel territorio del Comune di Maracalagonis ed è stato pertanto interessato dalla nuova perimetrazione di rischio idraulico definita nell’ambito del nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC), redatto per l’adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna.

Lo studio idraulico su tale corso d’acqua è stato quindi condotto in ottemperanza a quanto previsto dagli strumenti urbanistici detti, ai quali si è allineata la metodologia di analisi. Si è, a tal fine, preso in considerazione lo sviluppo del Riu Santu Sestuto seguendo l’andamento riportato nello studio di compatibilità idraulica realizzato dal Comune di Maracalagonis, stabilendo tale corso come deputato al convogliamento delle maggiori portate di piena calcolate per la zona in esame. Il corso d’acqua che si sviluppa in sua adiacenza e che in esso confluisce a monte della esistente S.S. 125, infatti, è stato valutato come corso effimero che, durante gli eventi di piena più rilevanti, non risulta capace di contenere i livelli idrici dando luogo ad esondazioni che si riversano nell’area di compluvio ad est del Riu Santu Sestuto. Questo, quindi, risulta interessato dalle portate che, complessivamente, investono il compluvio detto, oltre a quelle che normalmente defluiscono in esso, le quali provocano fenomeni di allagamento. Allo stato attuale tali allagamenti si verificano naturalmente anche in assenza di opere di sbarramento, a causa della particolare conformazione del territorio esistente, e risultano amplificati dai fenomeni di rigurgito che si producono a monte del rilevato stradale della esistente S.S. 125 “Orientale Sarda”. La viabilità esistente, infatti, funge da barriera idraulica al naturale deflusso delle acque e la presenza di opere di attraversamento insufficienti a tale deflusso comporta il funzionamento in pressione e l’instaurarsi di profili di rigurgito che dalla sezione di

interferenza con il corpo stradale si estendono a monte interessando una vasta porzione di territorio, come raffigurato nella planimetria di esondazione riferita allo stato di fatto (T00ID00IDRPL05_A).



Figura 1.9 - Situazione Ante Operam, allagamenti a monte della viabilità esistente

Nella configurazione ante operam, nella zona oggetto degli interventi in progetto, il corso d'acqua presenta una sezione di deflusso praticamente non definita nel terreno, principale causa dei mancati contenimenti dei livelli idrici durante gli eventi di piena più intensi.

In seguito agli interventi in progetto è invece necessario che la zona entro cui si svilupperà la nuova viabilità della S.S. 554 sia mantenuta all'asciutto anche nelle condizioni più gravose, specificatamente al deflusso della piena duecentennale su cui è basata la verifica delle opere.

A tal fine, l'eliminazione delle interferenze idrauliche tra Riu Santu Sestuto e rilevato stradale della S.S. 554 sono risolte prevedendo l'attraversamento del corso d'acqua mediante un ponte (PO03), in corrispondenza del quale si rende necessaria la realizzazione di una nuova canalizzazione (IN04) capace di garantire il deflusso della piena nel rispetto del franco idraulico previsto da normativa, calcolato secondo quanto riportato nel seguito del presente elaborato. A valle dell'opera detta, inoltre, si prevede l'attraversamento della viabilità secondaria in progetto (AS04) mediante un analogo ponte (PO04), in corrispondenza del quale l'inalveazione prosegue il suo andamento fino a ricongiungersi, più a sud, con l'alveo naturale esistente. Tale nuova inalveazione, oltre a garantire una nuova e regolare sezione di deflusso per le portate di progetto, assolverà pertanto alla funzione di raccordo tra terreno naturale, alveo esistente e opere di attraversamento fluviale per il corpo stradale, permettendo in ogni caso il rispetto del franco idraulico detto e il deflusso in condizioni di adeguata sicurezza idraulica, scongiurando inoltre il rischio di allagamenti a monte della nuova

viabilità di progetto, in modo da far permanere all'asciutto il rilevato stradale, evitando fenomeni di infiltrazione assicurandone la stabilità.

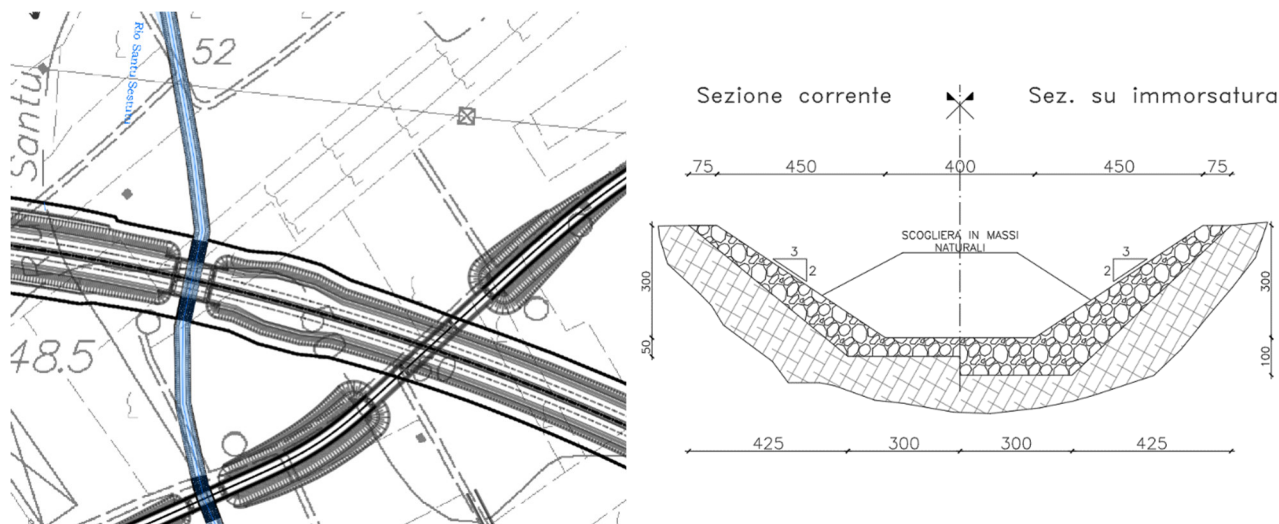


Figura 1.10 - Situazione Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

A protezione dell'impalcato e per garantire il mantenimento nel tempo della sezione di deflusso il tratto di alveo in corrispondenza dell'attraversamento stradale risulterà rivestito con scogliera di massi naturali e tale rivestimento sarà prolungato, a monte e a valle dell'impalcato stradale, lungo un tratto sufficiente ad evitare fenomeni di erosione localizzata e a convogliare le portate di piena secondo quanto previsto in progetto.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL07_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse (P00OI03STRDI01_A).

1.5.5 EL.IDR. 107510

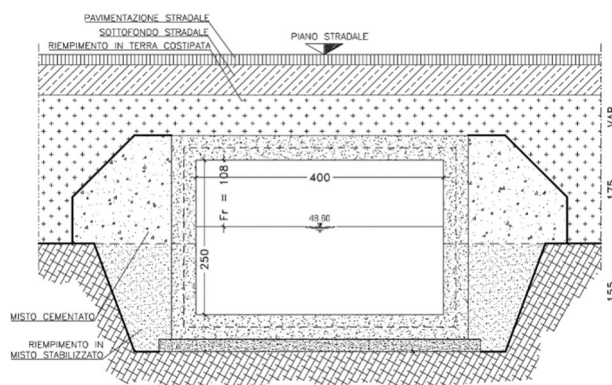
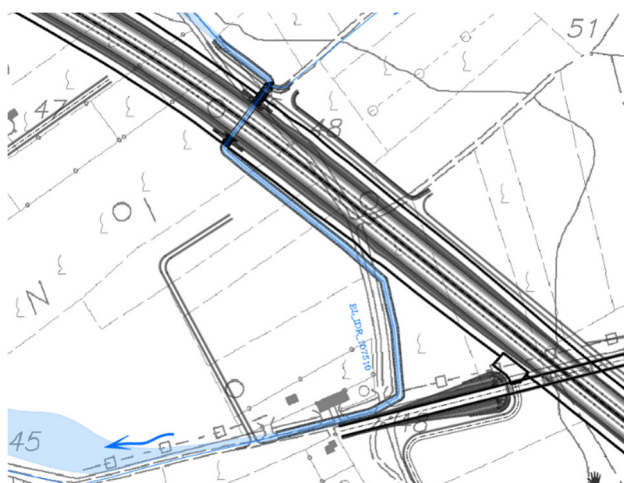
L'elemento idrico 107510 interferisce con la nuova viabilità nel suo tratto finale, confluendo a valle di essa nel Riu Santu Sestuto. Allo stato attuale, nella configurazione ante operam, il suo sviluppo e le sue caratteristiche sono state considerate sulla base di quanto riferito nello studio di compatibilità idraulica realizzato dal Comune di Maracalagonis, stabilendo tale corso come deputato al convogliamento delle portate minime che lo interessano, dal momento che, come detto, al verificarsi degli eventi di piena a carattere eccezionale l'innalzamento dei livelli idrici comporta l'esondazione dall'alveo e il conseguente convogliamento delle acque nella zona depressa adiacente. Tale fenomeno alimenta, durante gli eventi detti, il deflusso attraverso il Riu Santu Sestuto, come anche riferito nello studio idraulico riportato, sulla base del quale si è impostata la modellazione

idrodinamica. In modo del tutto analogo a quanto visto per il corso d'acqua precedente, allo stato attuale tali allagamenti si verificano naturalmente anche in assenza di opere di sbarramento, a causa della particolare conformazione del territorio esistente, e risultano amplificati dai fenomeni di rigurgito che si producono a monte del rilevato stradale della esistente S.S. 125 "Orientale Sarda".



Figura 1.11 - Situazione Ante Operam, allagamenti a monte della viabilità esistente

La viabilità esistente, infatti, funge da barriera idraulica al naturale deflusso delle acque e la presenza di opere di attraversamento insufficienti a tale deflusso comporta il funzionamento in pressione e l'instaurarsi di profili di rigurgito che dalla sezione di interferenza con il corpo stradale si estendono a monte interessando una vasta porzione di territorio, come raffigurato nella planimetria di esondazione riferita allo stato di fatto (T00ID00IDRPL05_A). Obiettivo degli interventi in progetto è il mantenimento all'asciutto della zona entro cui si svilupperà la nuova viabilità della S.S. 554, anche nelle condizioni più gravose, specificatamente al deflusso della piena duecentennale su cui è basata la verifica delle opere.




S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	


Figura 1.12 - Situazione Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

A tal fine, l’eliminazione delle interferenze idrauliche tra corso d’acqua e rilevato stradale della S.S. 554 sono risolte prevedendo l’attraversamento mediante un tombino (TM_AP_03 – 4 x 2.5 m), in corrispondenza del quale si rende necessaria la realizzazione di una nuova canalizzazione (IN05) capace di allontanare, in favore di sicurezza, il tratto in affiancamento dal corpo stradale e garantire il deflusso della piena nel rispetto del franco idraulico previsto da normativa, calcolato secondo quanto riportato nel seguito del presente elaborato. Le inalveazioni dette prevedono la riprofilatura, al fine di garantire una regolare sezione di deflusso nei tratti in corrispondenza del rilevato stradale, con il mantenimento di una pendenza costante ed il collegamento con i manufatti di imbocco e sbocco del tombino previsto. Onde evitare scalzamenti ed erosioni, nei tratti a monte e a valle dei manufatti detti sono previsti rivestimenti dell’alveo con scogliera in massi naturali. Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL07_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse (P00TM03STRPL01_A).

1.6 Interazioni tra corrente idrica e opere in alveo

L’analisi delle interazioni che si verificano fra la corrente idrica, l’alveo del corso d’acqua in cui essa defluisce e le strutture degli attraversamenti fluviali è stata oggetto negli ultimi anni di una rinnovata attenzione da parte dei progettisti, a seguito dei sempre più frequenti eventi alluvionali verificatisi sia in Italia sia all’estero. In occasione di tali eventi, infatti, le opere presenti evidenziano un elevato livello di vulnerabilità, che si traduce, talvolta, in danneggiamenti e crolli. La presenza di un attraversamento, inoltre, anche prescindendo da un suo eventuale collasso o danneggiamento, può indurre conseguenze rilevanti sulla morfologia dell’alveo naturale, sulle caratteristiche idrauliche della corrente e sullo stesso regime delle portate di piena. Pertanto, nel contesto della pianificazione e della tutela della sicurezza idraulica del territorio, lo studio delle conseguenze potenziali dovute all’insufficienza idraulica dei ponti assume una rilevante importanza in fase di progettazione.

Sulla base di quanto detto, quindi, nel seguito si riporta una descrizione della dinamica dei fenomeni di erosione, qualitativi e quantitativi, che si sviluppano all’interno dell’alveo naturale e in corrispondenza delle opere di attraversamento fluviale in progetto.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

1.6.1 Trasporto solido

I corsi d’acqua trasportano spesso materiali solidi incoerenti che si trovano sul fondo dell’alveo che si trovano sul fondo dell’alveo, dove giungono per effetto della degradazione del suolo del bacino imbrifero. Il letto di tali corsi, infatti, è in genere costituito da un primo strato erodibile – *fondo mobile* – che posa su un secondo strato, più profondo e coerente, non erodibile – *fondo fisso*.

In generale, si distingue tra le due seguenti tipologie di trasporto:

- *Trasporto al fondo*, che avviene per strisciamento, rotolamento, saltellamento dei grani di materiale solido sul fondo;
- *Trasporto in sospensione*, che si verifica quando la turbolenza del moto è in grado di mantenere in sospensione i sedimenti trasportandoli verso valle.

Tuttavia, non esiste una netta separazione tra i due tipi di trasporto, ma si osserva un graduale passaggio da un moto di sedimenti per strisciamento ad uno per rotolamento e per salti fino alla sospensione completa. Da un punto di vista teorico, però risulta conveniente attuare tale distinzione e condurre lo studio dei due tipi di trasporto separatamente.

Oltre a queste tipologie di trasporto, si osserva, nei corsi d’acqua naturale, anche il *trasporto per flottazione*, costituito prevalentemente da materiali vegetali galleggianti a seguito dello sradicamento di arbusti e di tronchi da parte della corrente, che può essere causa di ostruzioni parziali o totali delle luci di ponti o di altri manufatti, e generare un innalzamento del pelo libero a monte dell’ostruzione per effetto di rigurgito con eventuali esondazioni delle portate di piena.

L’analisi della capacità di trasporto solido viene condotta a partire dai risultati dello studio idraulico, svolto sulla base del modello numerico HEC-RAS, relativamente alle sezioni di attraversamento fluviale delle opere in progetto. Il modello idrodinamico, infatti, consente di calcolare i valori delle grandezze idrauliche caratteristiche per tali sezioni trasversali per i diversi tempi di ritorno oggetto di analisi (50, 100, 200, 500 anni). Per ogni sezione di calcolo del modello numerico, noti i valori dei diametri caratteristici e della tensione fisica al fondo – fornita dal codice di calcolo per ogni periodo di ritorno – si è proceduto a calcolare:

- il numero di Reynolds della particella;
- il valore della tensione critica attraverso la formula di Brownlie;
- il valore della tensione di Shields in base alla tensione fisica;
- i valori della capacità di portata solida.

Sulla base di tali grandezze idrauliche è quindi possibile determinare la capacità di trasporto solido teorica di ogni sezione trasversale d’alveo in corrispondenza delle opere in progetto.

In letteratura esistono diverse formulazioni empiriche per il calcolo della capacità di trasporto solido al fondo ed in sospensione a partire dalle caratteristiche idrauliche della corrente.

Tra tali diverse formulazioni, si è assunto di utilizzare differenti modelli, che si differenziano tra loro in base all'intervallo di applicabilità, quali quelli di Meyer-Peter e quello di Smart e Jaeggi.

Tutte le formulazioni non tengono conto della reale distribuzione granulometrica e sono applicate usualmente ai materiali eterogenei presenti negli alvei reali facendo riferimento nella definizione delle grandezze caratteristiche al diametro medio (d_{50}). La sola formulazione di Smart e Jaeggi utilizza anche i diametri d_{30} e d_{90} . Nel caso in esame si è considerato quale materiale costituente l'alveo un miscuglio eterogeneo composto, in maniera variabile, dai seguenti materiali:

Materiale	γ_s (kg/m ³)	d_{30} (mm)	d_{50} (mm)	d_{90} (mm)
Argilla	2400	0.0012	0.002	0.0036
Limo	1800	0.018	0.03	0.054
Sabbia fine	2200	0.038	0.06	0.113
Sabbia grossa	2200	0.15	0.25	0.45
Ghiaia fine	1700	0.6	1	1.8
Ghiaia media	1700	18	30	54
Valori Medi	2000	3	5	9

Tabella 1.3 - Caratteristiche del materiale d'alveo

1.6.2 Capacità di trasporto

Tutte le formule sono fondate sulla teoria di Shields, per cui la capacità di trasporto adimensionale per unità di larghezza ϕ risulta funzione della tensione di Shields τ^* e del numero di Reynolds della particella Re_p , dove la tensione di Shields è data da:

$$\tau^* = \frac{\tau}{(\rho_s - \rho_w) \cdot g \cdot d_{50}}$$

Con τ tensione fisica al fondo, fornita dal modello numerico (N/m²), ρ_s peso specifico della particella solida, assunto costante pari a 2000 kg/m³, ρ peso specifico dell'acqua, pari a 1000 kg/m³, g accelerazione di gravità e d_{50} diametro medio del grano.

Il numero di Reynolds della particella è invece dato da:

$$Re_p = \frac{\sqrt{(s - 1) \cdot g \cdot d_{50}^3}}{\nu}$$

Con $s = \rho_s/\rho = 2$ e ν viscosità cinematica dell'acqua, pari a 10⁻⁶ m²/s.

Secondo tutte le formulazioni, si ha condizione di incipiente trasporto quando la tensione di Shields eguaglia il valore critico τ_{cr}^* , calcolato secondo la formula di Brownlie:

$$\tau_{cr}^* = 0,22 \cdot R_p^{-0.6} + 0,06 \cdot e^{-17.77 \cdot R_p^{-0.6}}$$

La corrente determina quindi un trasporto positivo per $\tau^* > \tau_{cr}^*$ e nullo per $\tau^* < \tau_{cr}^*$.

Il valore del trasporto è dato in termini adimensionali dalle formule empiriche riportate a seguire, da cui è possibile ricavare il valore di portata solida per unità di larghezza q_s mediante la formula:

$$\phi = \frac{q_s}{\sqrt{(s-1) \cdot g \cdot d_{50}^3}}$$

Nonché il valore totale di portata solida Q_s moltiplicando per la larghezza dell'alveo interessata dalla portata di piena di riferimento, pari a quella con tempo di ritorno di 200 anni nel seguito.

1.6.2.1 Formulazione di Mayer-Peter (MP)

La formula ancora oggi più largamente utilizzata, almeno in Europa, è quella di Meyer-Peter, che si è dimostrata in accordo con varie esperienze sperimentali. Questa esprime la portata solida in peso immerso per unità di larghezza (kg/s·m) mediante l'espressione:

$$q'_s = (C_1 \cdot R \cdot i_f - C_2)^{3/2}$$

Con:

$$C_1 = \rho^{2/3} \cdot g \cdot \frac{1}{0.25} \cdot \left(\frac{K}{K'}\right)^{3/2} \qquad C_2 = \rho^{2/3} \cdot \left(\frac{0.047}{0.25}\right) \cdot \left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1\right) \cdot d_{50}$$


Nelle relazioni riportate il valore della tensione critica è assunto indipendente dal numero di Reynolds, e quindi dal diametro della particella, e pari a 0,047. Il termine i_f indica la pendenza della superficie libera, mentre il termine R rappresenta il raggio idraulico (m) della sezione bagnata, ottenuto come rapporto tra l'area di deflusso ed il contorno bagnato della stessa. Il rapporto $(K/K')^{3/2}$ tiene conto del fatto che la resistenza al moto, ossia la τ_{cr}^* , è dovuta solo in parte alla scabrezza del materiale di fondo, poiché la restante aliquota di resistenza è dovuta alle irregolarità di forma, plano-altimetriche, del fondo stesso. In esso il parametro K rappresenta il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler – inverso del coefficiente n di Manning – e K' è l'analogo coefficiente che traduce solo la resistenza dovuta ai grani di fondo, calcolabile secondo la formula di Muller:

$$K' = 26 \cdot d_{90}^{-1/6}$$

La portata solida volumetrica per unità di larghezza ($m^3/s \cdot m$) risulta poi legata alla q'_s come segue:

$$q_s = q'_s \cdot (1 - n_v) \cdot (\gamma_s - \gamma_w)$$

Dove γ_s e γ_w rappresentano i pesi specifici delle particelle solide e dell'acqua, pari al prodotto tra l'accelerazione di gravità g e le rispettive densità, mentre il termine n_v esprime l'indice dei vuoti del miscuglio che costituisce il materiale d'alveo, il quale, considerando la composizione vista in precedenza, varia tra un minimo del 25% relativamente alla ghiaia, fino a un massimo del 70% per l'argilla. È stato quindi assunto un valore del 50%, prossimo al valore medio per la miscela in esame.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

1.6.2 Formulazione di Smart e Jaeggi (SJ)

La formula di Smart e Jaeggi permette il calcolo del trasporto solido di materiale grossolano in fiumi o canali ed è basata sull'equazione originale di Meyer-Peter e Muller, derivata da esperimenti di laboratorio con sedimenti non uniformi di varia densità. Osservando che l'equazione originale detta tende a sottostimare la quantità di trasporto solido per pendenze di fondo maggiori del 3%, Smart e Jaeggi ne hanno proposto una modifica basandosi ancora su prove di laboratorio e considerando sia il parametro di Shields in funzione della pendenza sia la non uniformità dei sedimenti. Nella sua forma semplificata la formula fornisce direttamente:

$$Q_s = 2.5 \cdot i_f^{1.6} \cdot Q \cdot \left(1 - \frac{\tau_{cr}^*}{\tau^*}\right)$$

Con i_f pendenza della superficie libera e Q portata liquida, pari alla duecentennale nel seguito.

1.6.3 Stima del trasporto solido

Nel seguito sono forniti, in forma tabellare, i risultati dell'analisi relativa al trasporto solido in corrispondenza delle opere di attraversamento fluviale previste in progetto.

I risultati ottenuti mostrano come il trasporto solido non risulti un fattore critico nella dinamica fluviale nei tratti considerati dei corsi d'acqua in esame. Ciò è giustificato dalle portate liquide che interessano le aste fluviali, le quali, anche con riferimento all'evento caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 200 anni considerato nel calcolo, mantengono valori comunque contenuti.


In aggiunta a questo, le ridotte pendenze longitudinali presentate nei tratti finali dei corsi d'acqua analizzati fanno sì che la velocità della corrente non raggiunga, in ogni caso, valori tali da incentivare l'asportazione ed il trasporto di elevate portate solide lungo l'alveo e, in particolare, in prossimità delle opere di attraversamento previste in progetto.

ρ_s	ρ_w	s	g	d ₃₀	d ₅₀	d ₉₀	ν	Re _p	T _{cr} *	n _v	K	K'
(kg/m ³)	(kg/m ³)	(-)	(m/s ²)	(m)	(m)	(m)	(m ² /s)	(-)	(-)	(%)	(m ^{1/3} /s)	(m ^{-1/6})
2000	1000	2	9.81	0.003	0.005	0.009	10 ⁻⁶	1107	0.063	50	30	57

ID	Tipo	El. Idr.	Tr. Str.	Pr. Inizio	Pr. Fine	Tipol.	Geometria			TR 200												
							B	H	L	i	A _b	P _b	R	B	n	K	Q ₂₀₀	Z _m	y _m	V _m	τ	τ^*
							(m)	(m)	(m)	(%)	(m ²)	(m)	(m)	(m)	(s/m ^{1/3})	(m ^{1/3} /s)	(m ³ /s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m/s)	(N/m ²)	(-)
TM_AP_01	AF	108145	SS554	0+562.04	-	Scat.	2	2	43	0.7	0.71	2.71	0.26	2.00	0.033	30	0.72	41.90	42.25	1.01	5.64	0.115
TM_AP_03	AF	107510	SS554	4+570.00	-	Scat.	4	2.5	34	1.4	3.74	5.39	0.64	4.00	0.033	30	11.10	46.95	48.02	2.92	39.66	0.809
TM_AS_04	AF	108145	AS01	0+780.00	-	Scat.	2	2	19	0.8	0.71	2.71	0.26	2.00	0.033	30	0.72	41.42	41.78	1.01	5.60	0.114
PO01	AF	108144	SS554	1+855.00	1+890.00	Ponte	35	6.5	24	1.6	2.23	4.72	0.48	3.94	0.033	30	4.30	50.69	51.50	1.96	47.35	0.965
PO02	AF	Rio Foxi	SS554	2+876.57	2+911.57	Ponte	35	5	28	1.6	20.60	16.06	1.28	15.05	0.033	30	148.30	50.00	51.65	7.20	186.92	3.811
PO03	AF	R.S.Sestuto	SS554	3+938.25	3+960.25	Ponte	22	3	24	2.9	6.03	6.83	0.89	7.08	0.033	30	33.00	47.98	49.04	5.66	77.78	1.586
PO04	AF	R.S.Sestuto	AS04	0+291.00	0+313.00	Ponte	22	3	10.5	3.0	5.77	7.72	0.75	7.12	0.033	30	33.00	45.33	46.36	5.77	81.16	1.655

Caratteristiche dell'alveo					MEYER-PETER				SMART-JAEGGI		
ID	i	Q ₂₀₀	C ₁	C ₂	ϕ	q' _s	q _s	Q _s	ϕ	q _s	Q _s
	(%)	(m ³ /s)			(-)	(kg/s·m)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)	(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)
TM_AP_01	0.7	0.72	1498.3	0.92	0.48	2.60	0.0005	0.001	0.14	0.0001	0.0003
TM_AP_03	1.4	11.10			8.05	43.72	0.0089	0.036	6.12	0.0068	0.0271
TM_AS_04	0.8	0.72			0.68	3.68	0.0008	0.002	0.17	0.0002	0.0004
PO01	1.6	4.30			6.60	35.87	0.0073	0.029	3.16	0.0035	0.0138
PO02	1.6	148.3			29.17	158.44	0.0323	0.486	28.45	0.0315	0.4741
PO03	2.9	33.00			42.08	228.54	0.0466	0.330	34.56	0.0383	0.2708
PO04	3.0	33.00			35.27	191.57	0.0391	0.278	37.76	0.0418	0.2978

Tabella 1.4 - Risultati dell'analisi sul trasporto solido in corrispondenza delle opere in progetto

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

1.6.4 Corpi galleggianti


Come già evidenziato, oltre al trasporto di materiale fine all'interno della corrente, si osserva, nei corsi d'acqua naturale, anche il *trasporto per flottazione*, costituito prevalentemente da materiali vegetali galleggianti a seguito dello sradicamento di arbusti e di tronchi da parte della corrente, che può essere causa di ostruzioni parziali o totali delle luci di ponti o di altri manufatti, e generare un innalzamento del pelo libero a monte dell'ostruzione per effetto di rigurgito con eventuali esondazioni delle portate di piena. Il grado di vulnerabilità in relazione alla possibilità di fenomeni di ostruzione delle luci per effetto del trasporto di detriti flottanti è valutato in funzione delle dimensioni delle luci del ponte e della possibilità che nei tratti a monte del corso d'acqua vengano mobilitati in piena (per erosione delle sponde e/o per apporto degli affluenti minori) materiali galleggianti di dimensioni lineari superiori a quelle delle luci. Sulla base di ciò non si ravvisano potenziali situazioni critiche in corrispondenza delle opere stradali di attraversamento dei corsi d'acqua indagati.

Infatti, l'intero comprensorio in cui ricadono i bacini imbriferi che generano le portate liquide interessanti le aste fluviali in esame risulta caratterizzato prevalentemente da territori pianeggianti, o comunque a debole pendenza, a destinazione d'uso pressochè totalmente agricola. La scarsità di coltivazioni ad alto fusto, nonché l'assenza di zone boschive in prossimità delle opere in progetto, permette di considerare un ridotto rischio di trasporto di materiali galleggianti di grandi dimensioni, tali da comportare significative ostruzioni delle luci di deflusso. Oltre a ciò, i franchi idraulici che si verificano tra i livelli idrici, riferiti alla portata duecentennale, e gli intradossi degli impalcati stradali risultano sufficienti a garantire il deflusso con adeguate condizioni di sicurezza anche nella eventualità che le ostruzioni dette assumano, per mancanza di adeguata manutenzione, dimensioni tali da comportare potenziali fenomeni di esondazione per effetto del rigurgito da loro indotto.

Pertanto, non si ravvisa la necessità di ulteriori interventi atti all'aumento della capacità di deflusso in corrispondenza dei ponti previsti, ferma restando la manutenzione periodica e l'asportazione dei materiali galleggianti depositati qualora si accumulino in grande quantità a seguito della piena.

1.6.5 Dinamica del fondo d'alveo

L'erosione è dovuta all'azione della corrente idrica che mobilita e trasporta i sedimenti in alveo, come in precedenza osservato, e la sua stima è resa particolarmente complessa dalla natura ciclica del fenomeno. Infatti, le asportazioni di materiale solido raggiungono, in genere, i massimi valori in occasione degli eventi di piena maggiori, per poi essere parzialmente o totalmente riempite nella fase di esaurimento dell'idrogramma di piena. Il fenomeno, in corrispondenza della base delle pile e

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

delle spalle dei ponti, in genere si verifica con la sovrapposizione di tre differenti processi, valutati indipendentemente, che si verificano contemporaneamente dando origine all’erosione totale:

- *Movimento del fondo*, con innalzamento o abbassamento dell’alveo in prossimità del ponte, dovuto alla variazione del profilo idraulico, indipendentemente dalla presenza dello stesso;
- *Erosione generalizzata*, in corrispondenza dell’eventuale sezione ristretta del ponte, causata dall’aumento locale della velocità della corrente dovuto al restringimento;
- *Erosione localizzata*, alla base delle pile e delle spalle del ponte, causata dalle deviazioni di flusso idrico indotte dalla presenza delle strutture in alveo.


L’abbassamento, o l’innalzamento, del fondo dell’alveo naturale determina la quota che esso assumerebbe in assenza del manufatto, la quale viene assunta come riferimento per il calcolo dell’entità dell’erosione, localizzata e generalizzata, causata dalla presenza delle opere. Tale quota di riferimento risulta, tuttavia, variabile nel tempo, sia per evoluzioni naturali del fondo nel medio-lungo termine, sia per mutamenti di periodo più breve, in genere limitato alla durata di un unico evento di piena. Al fine di mantenere stabile la quota del fondo in corrispondenza delle opere di attraversamento in progetto, si prevede il rivestimento dell’alveo mediante scogliera in massi naturali, aventi dimensione tale da resistere alla tensione di trascinamento che la corrente esercita su di essi, garantendo quindi che il materiale non venga asportato durante l’evento di piena.

Inoltre, è possibile stabilire che, per tutte le opere in progetto, non si hanno fenomeni di erosione generalizzata dovuta al restringimento della sezione di deflusso in loro corrispondenza, poiché gli impalcati in progetto non interferiscono con la corrente, la quale rimane indisturbata durante il deflusso al di sotto del ponte stradale.

Infine, in modo analogo, non si verificano fenomeni di erosione localizzata alla base delle pile e delle spalle dei ponti, dal momento che in progetto non sono previsti ponti aventi pile in alveo e che le spalle degli stessi non risultano mai interessate dal deflusso, rimanendo all’asciutto anche in corrispondenza dell’evento di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni.

1.6.6 Verifica del rivestimento d’alveo

Gli interventi previsti in corrispondenza degli attraversamenti fluviali, atti ad impedire i fenomeni di erosione detti, devono garantire adeguata resistenza alle forze che la corrente fluviale esercita su di essi, in modo che la loro asportazione sia impedita anche al verificarsi della piena eccezionale avente tempo di ritorno pari a 200 anni. La verifica di tale resistenza può essere condotta secondo due differenti metodi, basati rispettivamente sulla velocità della corrente e sulla tensione di trascinamento e che prevedono il confronto con i relativi valori critici.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

Il metodo della velocità risulta più semplice e immediato, dal momento che la misurazione della velocità media della corrente in una sezione è più agevole rispetto a quella delle tensioni tangenziali. Tuttavia, queste ultime permettono di ottenere risultati più corretti da un punto di vista scientifico ed i loro valori sono forniti come risultato dell'analisi idraulica condotta mediante il modello numerico ottenuto con il software HEC-RAS.

1.6.6.1 Tensioni di trascinamento

La tensione tangenziale massima di trascinamento al fondo è fornita direttamente dal modello numerico in base alle caratteristiche della sezione di deflusso e della corrente. Per il calcolo della tensione massima di trascinamento in corrispondenza della sponda, qualora questa possa ritenersi planimetricamente rettilinea, si considera, invece, un valore pari al 75% di quella calcolata sul fondo. Se, al contrario, l'asta è in curva, si ha un aumento della tensione detta sulla sponda concava (esterna), di cui si tiene conto attraverso un coefficiente K funzione del rapporto tra il raggio di curvatura e la larghezza del pelo libero dell'acqua. Quest'ultimo caso, tuttavia, non si presenta nel caso in esame, dal momento che gli interventi di sistemazione fluviale in corrispondenza delle opere sono sviluppati in modo che l'attraversamento sia pressochè ortogonale alla strada in progetto.

1.6.6.2 Resistenza al trascinamento

Per il calcolo della resistenza al trascinamento si fa riferimento alla tensione di trascinamento massima ammissibile τ_{cr} , definita come la tensione tangenziale a partire dalla quale il materiale di rivestimento comincia a muoversi. Sperimentalmente Shields, nell'ipotesi di letto formato da particelle solide non uniformi non coesive di diametro d e peso specifico γ_m , formula la condizione di equilibrio alla traslazione tra forze agenti e resistenti come funzione del numero di Reynolds:

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_m - \gamma_w) \cdot d} = \Phi(Re^*)$$

Dove τ_{cr} (kN/m²) è la tensione di trascinamento massima ammissibile del materiale di diametro d , mentre γ_s e γ_w sono i pesi specifici del materiale di rivestimento e dell'acqua.


Per miscugli omogenei in regime di moto turbolento, la relazione può essere scritta come segue e risulta valida per rivestimenti in pietra, come nel caso in esame (scogliere in massi naturali):

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_m - \gamma_w) \cdot d} = 0.047$$

Il procedimento si basa sul confronto tra le tensioni destabilizzanti (τ) e quelle resistenti (τ_{cr}), il cui rapporto deve garantire idonee garanzie di sicurezza (≥ 1), come riportato nella tabella che segue.

ID Opera	TENSIONI DESTABILIZZANTI		DENSITÀ		PESO SPECIFICO		MATERIALE ALVEO	Φ (Re*)	TENSIONI RESISTENTI	GRADO DI SICUREZZA	
	Fondo	Sponda	Materiale	Acqua	Materiale	Acqua	Diametro medio		Tensione max ammissibile		
	τ_f	τ_{sp}	ρ_m	ρ_w	γ_m	γ_w	d		τ_{cr}		$\tau_{res}/\tau_{dest} \geq 1$
	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(mm)		(-)		(-)
PO01	47.3	35.51	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	4.8	
PO02	186.9	140.19	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	1.2	
PO03	77.8	58.34	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	2.9	
PO04	81.2	60.87	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	2.8	

Tabella 1.5 - Verifica al trascinamento in corrispondenza delle opere in progetto

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

2. SISTEMA DI DRENAGGIO

La presente “Relazione Idraulica” riguarda le scelte tipologiche e progettuali, il dimensionamento e la verifica delle opere di sistemazione idraulica previste in progetto. Tali opere sono finalizzate:

- alla raccolta delle acque meteoriche intercettate dalla piattaforma stradale,
- alla regimazione del deflusso dell’acqua nel sistema di corsi d’acqua, fossi e impluvi superficiali minori interferenti con il tracciato stradale
- alla messa in sicurezza della viabilità di progetto rispetto alle piene dei corsi d’acqua interferenti il tracciato stradale oggetto dello studio.

L’inquadramento generale delle opere di sistemazione idraulica (tipologia, ubicazione, identificazione, geometria) è schematizzato nelle Planimetrie Idrauliche (T00ID00IDRPP01_A, T00ID00IDRPP02_A, T00ID00IDRPP03_A, ecc.), mentre per i particolari delle singole opere si rimanda agli elaborati di dettaglio, discussi nei prossimi capitoli.


2.1 Obiettivi e criteri del progetto idraulico

Il progetto idraulico, che si basa sulla “Relazione idrologica” (T00ID00IDRRE01_A), prevede il dimensionamento di opere adeguate a:

- la messa in sicurezza del corpo stradale;
- il drenaggio e la raccolta delle acque di piattaforma;
- la limitazione delle alterazioni al naturale deflusso delle acque meteoriche.

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche sono stati sviluppati con riferimento ai seguenti tempi di ritorno (TR):

- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: TR = 200 anni;
- Sistemazioni fluviali del reticolo idrografico superficiale: TR = 200 anni;
- Attraversamenti di continuità per i fossi di guardia: TR = 50 anni;
- Fossi di guardia a presidio del corpo stradale: TR = 50 anni;
- Collettori di drenaggio della piattaforma stradale: TR = 25 anni;
- Interasse tra caditoie stradali e canalette ad embrici: TR = 25 anni;

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	


I criteri per la verifica idraulica dei manufatti e/o corsi d'acqua sono i seguenti:

- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: verifica in condizioni di moto permanente, effettuata confrontando la portata di progetto con la portata massima smaltibile, calcolata considerando sia un grado di riempimento pari al 70% sia il franco da rispettare;
- Sistemazioni fluviali su reticolo idrografico principale: franco idraulico minimo, su ponti e viadotti di progetto, pari al valore massimo calcolato come visto in precedenza;
- Fossi di guardia: verifica per confronto della portata di progetto con la portata massima smaltibile, in condizioni di moto uniforme completamente turbolento e considerando un grado di riempimento pari al 70% e la pendenza media
- Collettori di linea per la raccolta delle acque meteoriche: verifica per confronto tra la portata smaltibile e quella di progetto riferita al valore dell'altezza di precipitazione h fornito dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata ed elevata intensità per un tempo di ritorno di 25 anni. Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm. La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando condizioni di moto uniforme.
- Caditoie stradali: determinazione dell'interasse determinato imponendo che a fronte di uno scroscio di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni, la vena liquida sia contenuta in ogni caso entro 1 m di distanza dal ciglio banchina.

2.2 CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le opere di sistemazione idraulica si dividono in quattro categorie:


1. Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma: cordoli, cunette, embrici, caditoie, pozzetti, canalette, collettori e manufatti di scarico al ricettore;
2. Opere per il drenaggio delle acque di versante: tombini, fossi di guardia, canalette, inalveazioni, manufatti di scarico al ricettore;
3. Opere di sistemazione fluviale: protezione spondale e rivestimenti in gabbioni e materassi, rivestimento alla base delle pile dei ponti, riprofilatura dell'alveo e protezione al piede del rilevato.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

2.2.1 Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma

La Direttiva Regionale che disciplina gli scarichi in Regione Sardegna è definita con l'Allegato alla Deliberazione Regionale n. 69/25 del 10.12.2008. In attuazione dell'art. 113, comma 3, del D.lgs. 152/06, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle superfici scolanti sono soggetti alla gestione qualitativa, qualora tali acque provengano da stabilimenti od insediamenti di attività di produzione di beni e servizi, le cui aree esterne siano adibite al deposito e stoccaggio di materie prime o rifiuti, ed in generale allo svolgimento di fasi di lavorazione, ovvero ad altri usi per i quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici coperte di sostanze inquinanti. Le strade pertanto non rientrano rigorosamente nelle fattispecie elencate, tuttavia nel caso in cui il recapito degli scarichi di drenaggio di piattaforma venga individuato come “ambientalmente sensibile”, allora è “ambientalmente” obbligatorio garantire il trattamento delle acque di prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale.

Nel caso in esame, la tratta stradale si sviluppa in relativa adiacenza allo Stagno di Cagliari: i vari corsi d'acqua interferiti dal tracciato stradale defluiscono nello stagno, pertanto la progettazione della strada è stata implementata prevedendo un sistema di raccolta tale da garantire il trattamento della prima pioggia ed il controllo dello sversamento accidentale. In linea del tutto generale si può dire che il progetto prevede un “ciclo chiuso”, ovvero che le acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale vengano convogliate ai manufatti di trattamento (vasche di prima pioggia). A valle di tali manufatti, funzionanti in continuo, si ha l'immissione nei recapiti finali (corpi idrici superficiali o sottosuolo). Il tracciato di progetto prevede sezioni tipologiche correnti in rilevato, in trincea ed in viadotto, per le quali si prevede quanto segue. Al piede dei tratti in rilevato, a raccolta delle acque di scarpata, si prevedono fossi disperdenti, mentre in testa alle trincee (fatto salvo casi specifici in cui la morfologia del terreno declini allontanandosi dalla sede stradale) si prevedono, a protezione della piattaforma stradale, fossi di guardia rivestiti, che recapitano principalmente in aree disperdenti (fossi e micro-bacini). Il fosso di guardia dovrà essere rivestito nel caso funga da collettore delle acque di prima pioggia verso l'impianto di trattamento. Entrando maggiormente nel dettaglio, il drenaggio della piattaforma stradale della linea principale è demandato, per l'intera estensione dell'intervento di progetto, ad una coppia di collettori disposti, uno per carreggiata (est e ovest), al di sotto della sede stradale, in posizione centrale o ai margini della sede stradale a seconda dell'inclinazione trasversale della superficie stradale. La raccolta sommitale avverrà mediante canalette, zanelle e pozzetti. I viadotti sono muniti di dedicati pluviali e collettori, tali da convogliare l'acqua dalla rete sino all'impianto di trattamento. Inoltre, viene previsto il sistema di drenaggio delle viabilità secondarie di ricucitura, sia quelle collegate col sistema degli svincoli sia le esterne.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

In taluni casi è stato applicato, laddove sia opportuno minimizzare l’impatto idraulico della nuova opera sul territorio e sull’idrografia superficiale, il principio generale dell’invarianza idraulica, ovvero laminare l’acqua mediante piccoli invasi a fondo permeabile (disperdenti), che, oltre a determinare una fondamentale laminazione delle portate defluite dalla sede stradale, contribuiscono anche a ristabilire il riequilibrio ecologico dei deflussi in virtù di meccanismi fitodepurativi. Il dimensionamento di tali bacini è condotto in analogia al dimensionamento delle vasche volano applicando il metodo cinematico, pertanto l’elemento discriminante non è la portata critica del collettore, bensì la durata critica della pioggia. I dispositivi di controllo qualitativo delle acque a monte dei recapiti saranno realizzati tramite vasche in cemento armato. Il volume dei manufatti effettivamente previsto nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell’esigenza di contenere un eventuale sversamento accidentale da parte di un’autocisterna (40 m³).

Le vasche di prima pioggia sono pensate per funzionare in continuo, applicando la tecnologia del trattamento primario a vasche comunicanti (per stramazzo): esse saranno costituite da comparti per la sedimentazione e da comparti per la separazione degli olii in sospensione.


2.2.2 Opere per il drenaggio delle acque di versante

In aggiunta agli attraversamenti principali in corrispondenza di ponti e viadotti, la strada intercetta le vie secondarie di deflusso delle acque (fossi naturali minori, fossi artificiali di drenaggio dei campi, impluvi e depressioni naturali del terreno) e riduce la capacità di deflusso del sistema di scorrimento superficiale esistente durante gli eventi meteorici sia ordinari sia straordinari. La mitigazione delle interferenze con il reticolo idrografico prevede:

- Tombini di attraversamento del corpo stradale che rendono permeabile la strada rispetto a eventi meteorici ordinari e fino a tempi di ritorno TR = 200 anni;
- Fossi di guardia ai piedi dell’infrastruttura stradale di protezione del piede del rilevato e della trincea che convogliano l’acqua raccolta negli impluvi naturali;
- Inalveazioni per la regimazione delle acque, la deviazione di fossi, il recapito nei corsi d’acqua esistenti.

I tombini di attraversamento del rilevato stradale consentono di ripristinare la continuità dei corsi d’acqua del reticolo idrografico superficiale esistente intercettato dalla strada mediante un collegamento tra monte e valle. Tutti i tombini di attraversamento sono realizzati in cemento armato e sono di tipo scatolare, tranne nei casi in cui portata afferente risulta decisamente limitata anche con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Il criterio per la verifica idraulica richiede che il franco idraulico lungo l’opera sia superiore al valore minimo, ricavato come visto, e comunque non inferiore a 1 m.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

L'elenco completo dei tombini è riportato insieme alla relativa verifica idraulica nei paragrafi che seguono. Per i dettagli grafici si rimanda agli elaborati specifici di ciascun tombino (P00TM01STRPL01_A, P00TM02STRPL01_A, P00TM03STRPL01_A, P00TM04STRPL01_A) ed all'elaborato tipologico (T00ID00IDRDC02_A).

I fossi di guardia sono presenti su entrambi i lati della piattaforma stradale, sono in terra (rivestita o meno) e hanno forma trapezia, con base minore B pari a 0.50 m e scarpa di pendenza 1/1. Il loro andamento è riportato graficamente nelle planimetrie idrauliche allegate alla presente relazione idraulica (T00ID00IDRPP01_A, T00ID00IDRPP02_A, T00ID00IDRPP03_A, ecc.).


Inalveazioni, inerbite o rivestite, sono realizzate nelle zone di imbocco e sbocco dei tombini e nei casi in cui l'andamento del corso d'acqua naturale debba essere deviato o regimato. La loro configurazione di progetto è rappresentata nelle tavole grafiche relative alle opere dette.

2.2.3 Opere di sistemazione fluviale

Il corpo stradale intercetta il reticolo idrografico principale in diversi punti; il presente Progetto Definitivo prevede interventi di sistemazione fluviale in corrispondenza degli attraversamenti.

Gli interventi di sistemazione degli attraversamenti sono finalizzati alla stabilizzazione del corso d'acqua in corrispondenza dell'opera ed alla riprofilatura dello stesso attraverso raccordi graduali tra le sezioni fluviali naturali e quella in corrispondenza dell'attraversamento. Le interferenze tra il corpo stradale e il reticolo idrografico secondario sono generalmente risolte mediante tombini e opportune inalveazioni nelle zone di imbocco e sbocco. Il fondo dell'alveo, le sponde e il terreno alla base del corpo stradale, dove necessario, sono protetti e messi in sicurezza con le seguenti tipologie di interventi per la sistemazione fluviale:

- Gabbionate metalliche di pietrame: protezione spondale, protezione al piede di muri e del rilevato stradale, rivestimento del fondo intorno a pile di ponti e viadotti;
- Materassi metallici riempiti di pietrame e rivestimento in massi cementati tra i tratti subito a monte e subito a valle della sezione di attraversamento del corpo stradale;
- Riprofilatura delle sponde e del fondo dell'alveo per raccordarsi con il profilo del terreno.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

3. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

La tutela dall'inquinamento delle acque e dei suoli e l'esigenza dell'utilizzo sostenibile della risorsa impongono il controllo e lo smaltimento delle acque inquinate della piattaforma stradale.

A tale scopo si prevede la realizzazione di una rete di captazione stradale che separi le acque meteoriche di dilavamento della pavimentazione stradale (wash-off) dalle acque bianche di versante e dagli eventuali sversamenti accidentali e che convogli le acque di prima pioggia al trattamento.


3.1 Schema di drenaggio della piattaforma stradale

Il recepimento delle direttive relative allo smaltimento delle acque di prima pioggia pone la questione progettuale della valutazione del rischio e dell'analisi di vulnerabilità del territorio attraversato dall'infrastruttura, come input per la selezione delle aree di intervento, per le strategie di difesa idraulica-sanitaria da adottare e per il dimensionamento dei presidi idraulici di controllo dell'inquinamento. Il fattore di rischio di inquinamento del bacino idrologico naturale risulta connesso agli spettri di traffico dell'infrastruttura, in particolare all'incidenza dei veicoli pesanti, e all'estensione della superficie di drenaggio, entrambi fattori relazionabili con la categoria della strada di progetto secondo la classificazione del codice della strada. Per tali ragioni si sono adottate due strategie differenziate di drenaggio della pavimentazione stradale distinguendo tra:

- Sistema chiuso: viabilità asse principale
- Sistema aperto: viabilità secondaria e svincoli

3.2 Viabilità principale

Il tracciato di progetto comporta l'adeguamento a sezione stradale tipo B della S.S. 554 “Cagliaritana” nel tratto di circa 6 km tra la progressiva km 12+000 e lo svincolo di Flumini, oggi raccordo tra la vecchia S.S. 125 Orientale Sarda e la S.S. 554 bis., e che si sviluppa ad est di Cagliari – a nord del bacino denominato Staini Simbirizzi. Lungo tutto lo sviluppo della nuova viabilità è stata prevista la raccolta integrale dell'acqua di piattaforma dell'asse principale e il trasporto di tali portate a opportuni impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e confinamento degli sversamenti accidentali ubicati lungo il tracciato ad una distanza tale da minimizzare globalmente il tempo di corrivazione e da uniformare i tratti di strada serviti da ogni impianto, compatibilmente con le interferenze rappresentate dalle opere esistenti, l'orografia del terreno e la presenza di adeguati corpi ricettori. In tutte le sezioni stradali, sia in scavo sia in rilevato, le acque incidenti sulla

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

piattaforma dell’asse principale vengono raccolte dalle cunette laterali, intercettate dalle caditoie stradali e collettate, seguendo le pendenze longitudinali della livelletta e trasversali della pavimentazione, attraverso una rete di collettori, che derivano le portate ad un punto di raccolta comune, in prossimità dell’impianto di trattamento a servizio del tratto di strada considerato.

I collettori di linea, dimensionati come dettagliato nei successivi paragrafi sono in PEAD a doppia parete coestrusa, corrugato esternamente e liscio internamente, con rigidità circonferenziale pari a 8 kN/mq per tutti i tratti in scavo e in rilevato dell’asse principale. Per garantire una maggiore durabilità nei confronti dell’irraggiamento solare per le sole tubazioni staffate agli impalcati dei viadotti, si è scelto di utilizzare collettori in PVC-U (policloruro di vinile rigido) a parete compatta di colore grigio (RAL 7037) con rigidità circonferenziale pari a SN pari a 8 kN/mq. Le tubazioni in PVC-U piena d’acqua appese mediante staffatura di sostegno agli impalcati presentano uno stato tensionale massimo che varia in funzione del diametro tra 5,75 Kg/cm² ÷ 22,25 Kg/cm²: tali valori sono nettamente inferiori alla tensione ammissibile del PVC che è pari a 10 MPA (100 Kg/cm²). In corrispondenza del tratto di transizione tra impalcato e rilevato, in adiacenza alle spalle, i collettori vengono appoggiati e solidarizzati a mensole fissate alle pareti della spalla. Per i dettagli costruttivi delle tubazioni in viadotto, sia nuove che esistenti e per i particolari di staffaggio, si vedano gli elaborati dei dettagli costruttivi (T00ID00IDRDC01_A).

Si riportano a seguire i procedimenti ed i calcoli per la determinazione delle portate delle acque meteoriche di piattaforma e delle portate di prima pioggia.

3.2.1 Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale

Il fenomeno di deflusso sulla piattaforma stradale di lunghezza L_0 è descritto dalle equazioni di continuità e del moto (equazioni di De Saint Venant).

Applicando l’ipotesi dell’onda cinematica a una superficie scolante interessata da pioggia netta p di intensità costante nel tempo e nello spazio, partendo da condizioni iniziali di superficie asciutta e non interessata da immissione nella sezione iniziale, è possibile determinare analiticamente le condizioni di equilibrio del deflusso come il momento t_e in cui la portata defluente per unità di larghezza della sezione terminale risulta pari alla portata in ingresso, ossia pari a pL_0 :

$$t_e = \left(\frac{L_0}{\alpha p^{m-1}} \right)^{1/m}$$

Il velo idrico sulla superficie scolante risulta:

$$h(x) = \left(\frac{px}{\alpha} \right)^{1/m} ; \quad h_e(L_0) = pt_e$$

Dove l'intensità di pioggia p è espressa in m/s, l'ascissa x in metri, α e m sono due parametri che tengono conto delle caratteristiche della corrente sulla superficie scolante. Nell'ipotesi di deflusso in regime turbolento:

- $m = 5/3$; $\alpha = K_s s_T^{1/2}$
- K_s espresso in $m^{1/3}/s$ è il parametro di scabrezza della superficie scolante (per superfici in cemento o asfalto =70÷100) e s_T espresso in m/m è la pendenza trasversale della strada.

Formulazioni ricavate sulla base di dati sperimentali suggeriscono di utilizzare $m=2$.

La condizione di massimo deflusso relativa a un pluviogramma netto di tipo rettangolare (durata della pioggia critica t_{pc}) si verifica al momento dell'equilibrio del deflusso (t_e). Assumendo che il valore dell'altezza di precipitazione netta h sia dato dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata per un tempo di ritorno di 25 anni, si ottiene la durata della pioggia critica t_{pc} :

$$h = \varphi a t^n; \quad t_{pc} = \left(\frac{L_0}{\alpha (\varphi a)^{m-1}} \right)^{\frac{1}{n(m-1)+1}}$$

dove φ è il coefficiente di deflusso assunto pari a 0,9, n ed a sono i parametri della curva di possibilità climatica con il parametro a espresso in mm/h^n , relativi ad un evento di pioggia di breve durata (inferiore ad 1 ora) ed elevata intensità. Tale parametro, secondo le indicazioni della metodologia VAPI della Regione Autonoma Sardegna, è valutato come prodotto tra i parametri a_1 e a_2 , riferiti alla SZO 2 e riportati nella relazione idrologica. Il parametro n , invece, sempre con riferimento alla procedura detta, risulta pari alla somma tra n_1 e n_2 riportati nella stessa relazione idrologica e riferiti alla medesima sottozona omogenea.

I parametri sono illustrati in dettaglio nella tabella:

Coefficiente medio di deflusso φ	-	0.9
Coefficiente a	mm/h ⁿ	40.43
Parametro n	-	0.40

Il valore q_0 della massima portata defluente sulla superficie, per unità di larghezza, e il massimo livello idrico risultano quindi:

$$q_0 = \varphi a t_{pc}^{n-1} L_0$$

$$h_{max} = \varphi a t_{pc}^n$$

Nei casi in cui non fosse possibile trascurare la pendenza longitudinale della piattaforma stradale, è necessario tenere conto dell'effettiva pendenza s_L della piattaforma e della lunghezza del percorso del velo idrico L_P , sostituendo:

$$s_T \Rightarrow s_f = (s_T^2 + s_L^2)^{0.5}$$

$$L_0 \Rightarrow L_P = L_0 [1 + (s_L/s_T)^2]^{0.5}$$

Dove s_T e s_L indicano rispettivamente la pendenza trasversale e quella longitudinale della strada.

La carreggiata di progetto ha una larghezza pavimentata di 10.5 m, con pendenza longitudinale e trasversale variabile. La portata per unità di lunghezza scolante dalla carreggiata è stata calcolata dividendo il tracciato in tratti elementari in cui si mantengono costanti le caratteristiche geometriche (pendenza longitudinale, trasversale) e le caratteristiche tipologiche (rilevato, scavo, viadotto).

3.2.2 Determinazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio

Il dimensionamento dell'interasse da assegnare alle caditoie viene determinato imponendo che a fronte di uno scroscio di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni la vena liquida sia contenuta in ogni caso entro 1 m di distanza dal ciglio (la banchina è larga 1,75 m e ha pendenza minima di 2,5%).

L'interasse B [m] degli imbrocchi dei manufatti di drenaggio è valutato con la seguente:

$$B = \frac{Q_{max}}{q_0}$$

dove Q_{max} [l/s] è la massima portata convogliabile dal margine della pavimentazione e dalla cunetta a seconda della tipologia di drenaggio (rilevato, trincea, viadotto). La portata smaltita al margine può essere calcolata nell'ipotesi di moto uniforme con la formula di Chézy:

$$Q = K_s A R^{2/3} s_L^{1/2}$$

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata della sezione liquida, R [m] è il raggio idraulico corrispondente e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada. L'acqua di piattaforma è smaltita nella strada in progetto secondo due modalità:

- Tratti in rilevato e viadotto – smaltimento dell'acqua in banchina fino ad 1 m dal ciglio esterno (Figura 3.1);
- Tratti in trincea, smaltimento dell'acqua in banchina fino ad 1 m dal ciglio esterno e in zanella da 0.75 m di larghezza (Figura 3.2).

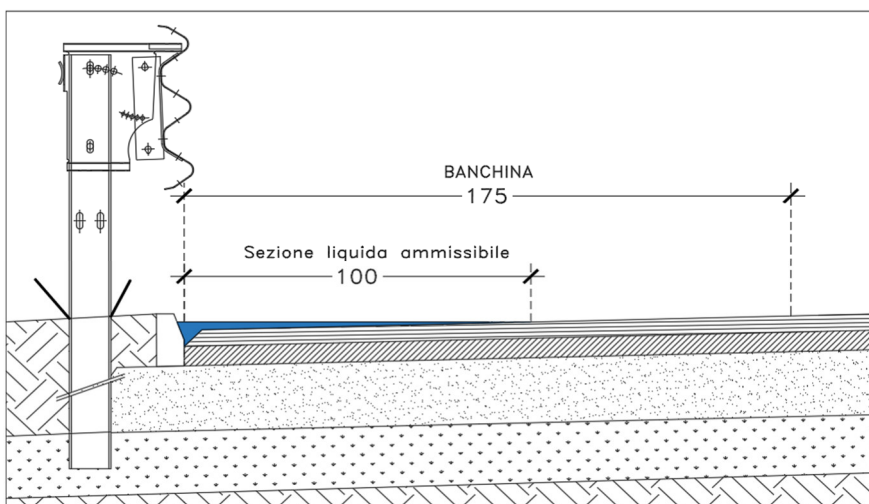


Figura 3.1– Sezione liquida in rilevato e viadotto

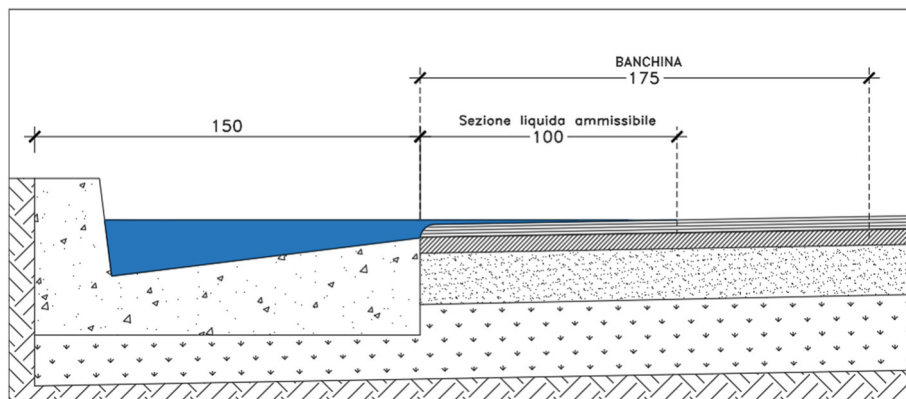


Figura 3.2– Sezione liquida in trincea

Di seguito si riportano i valori adottati per il calcolo dell'interasse tra i manufatti di drenaggio per i vari tipi di sezione presenti nel tracciato, in funzione delle diverse pendenze trasversali della piattaforma stradale in curva, clotoide e rettilineo.

		A [m²]	P [m]
Curva	Trincea	0.301	2.549
Curva	Rilevato	0.038	1.145
Rettilineo	Trincea	0.194	4.699
Rettilineo	Rilevato	0.022	2.224
Clotoide	Trincea	0.243	2.504
Clotoide	Rilevato	0.026	1.123

Tabella 3.1– Caratterizzazione idraulica delle cunette/margini laterali


Dove con P è indicato il Perimetro Bagnato, con A l'Area Bagnata.

I valori di interasse B calcolati sono stati discretizzati in 10, 20, 25, 30 m. L'interasse massimo è fissato pari a 30 m per tutto il tracciato. L'acqua di pioggia raccolta nelle canalette e a ridosso dei cordoli stradali è immessa in caditoia provvista di un pozzetto di raccolta da cui partono i collettori. Per i dettagli costruttivi dei manufatti per lo smaltimento delle acque di piattaforma si vedano gli elaborati (T00ID00IDRDC01_A).

I dettagli del calcolo degli elementi di drenaggio sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 3.2 - Dettagli del calcolo dell'interasse degli elementi di drenaggio

	Tipo Sez.	And. Plan.	L [m]	Prog. Iniz.	Prog. Fin.	Def.	s _L	s _T	s ₀	L ₀	K _s	α	t _{pc}	q ₀	A	P _b	R _i	Q _{max}	Interasse di calcolo	Interasse di progetto
						[-]	[m/m]	[m/m]	[m/m]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[m ^{1/3} /s]	[s]	[l/s/m]	m ²	m	m	l/s	m	m
SS554	Scavo	R	5.5	0.0	5.5	d	0.028	0.025	0.038	13.05	70	13.58	107	1.09	0.194	4.699	0.041	314.6	290	30
	Scavo	Cl	130.4	5.5	135.9	d	0.028	0.044	0.052	18.20	70	15.92	122	1.41	0.243	2.504	0.097	819.1	582	30
	Scavo	Cu	204.1	135.9	340.0	d	0.007	0.062	0.063	87.32	70	17.53	348	3.59	0.301	2.549	0.118	1270.6	354	30
	Rilevato	Cu	669.1	340.0	1009.1	d	0.029	0.062	0.069	23.10	70	18.35	130	1.71	0.038	1.145	0.033	70.7	41	30
	Rilevato	Cl	114.3	1009.1	1123.4	d	0.029	0.044	0.052	17.62	70	16.02	118	1.38	0.026	1.123	0.023	33.6	24	30
	Rilevato	R	26.6	1123.4	1150.0	r	0.002	0.025	0.025	9.75	70	11.09	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.2	13	10
	Scavo	R	80.0	1150.0	1230.0	r	0.002	0.025	0.025	9.75	70	11.09	101	0.84	0.194	4.699	0.041	257.0	305	30
	Rilevato	R	230.0	1230.0	1460.0	r	0.002	0.025	0.025	9.75	70	11.09	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.2	13	10
	Scavo	R	220.0	1460.0	1680.0	r	0.002	0.025	0.025	9.75	70	11.09	101	0.84	0.194	4.699	0.041	257.0	305	30
	Rilevato	R	323.3	1680.0	2003.3	r	0.011	0.025	0.027	9.75	70	11.54	98	0.86	0.022	2.224	0.010	11.7	14	10
	Rilevato	Cu	76.7	2003.3	2080.0	r	0.011	0.250	0.250	9.75	70	35.02	44	1.38	0.038	1.145	0.033	135.0	98	30
	Scavo	Cu	371.7	2080.0	2451.7	r	0.011	0.250	0.250	9.75	70	35.02	44	1.38	0.301	2.549	0.118	2538.5	1837	30
	Scavo	R	228.3	2451.7	2680.0	d	0.021	0.025	0.032	15.38	70	12.59	128	1.16	0.194	4.699	0.041	291.7	253	30
	Rilevato	R	919.1	2680.0	3599.1	r	0.009	0.025	0.027	9.75	70	11.40	99	0.85	0.022	2.224	0.010	11.6	14	10
	Rilevato	Cl	166.7	3599.1	3765.8	r	0.009	0.034	0.035	9.75	70	13.03	90	0.90	0.026	1.123	0.023	27.4	30	30
	Rilevato	Cu	766.4	3765.8	4532.2	d	0.023	0.042	0.048	20.30	70	15.32	135	1.47	0.038	1.145	0.033	59.1	40	30
	Rilevato	Cl	166.7	4532.2	4698.9	r	0.005	0.034	0.034	9.75	70	12.88	91	0.90	0.026	1.123	0.023	27.0	30	30
	Rilevato	R	800.6	4698.9	5499.5	s	0.029	0.025	0.038	12.97	70	13.63	107	1.08	0.022	2.224	0.010	13.8	13	10
	Rilevato	Cl	127.8	5499.5	5627.3	s	0.037	0.037	0.053	13.84	70	16.04	99	1.21	0.026	1.123	0.023	33.7	28	20
	Rilevato	Cu	165.4	5627.3	5792.7	s	0.037	0.050	0.062	16.29	70	17.40	105	1.37	0.038	1.145	0.033	67.1	49	30
Rilevato	Cl	127.7	5792.7	5920.4	s	0.016	0.037	0.040	24.97	70	14.08	166	1.60	0.026	1.123	0.023	29.6	18	10	
Rilevato	R	10.1	5920.4	5930.5	d	0.030	0.025	0.039	12.74	70	13.79	104	1.08	0.022	2.224	0.010	14.0	13	10	

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA352	Relazione Idraulica	

3.2.3 Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato calcolando la portata di progetto. Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato calcolando la portata di progetto sulla base dei valori di portata unitaria ricavati in precedenza per la valutazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio.

Si è preso in considerazione il caso più sfavorevole in termini di deflusso delle acque di pioggia, valutando la portata da smaltire come quella prodotta durante un evento di pioggia di breve durata, pari a 15 minuti, e forte intensità verificatosi sul generico tratto di pavimentazione stradale compreso tra due successivi manufatti di scarico (bocche di lupo) a corredo della piattaforma.

In tali condizioni la massima portata di progetto da convogliare agli impianti di trattamento assume il valore di seguito riportato:

$$\begin{aligned}
 q_{0,max} &= 3.6 \text{ l/s} \\
 L_{max} &= 50 \text{ m}
 \end{aligned}
 \quad \rightarrow \quad
 Q_p = 179.5 \text{ l/s}$$

Si è quindi provveduto al calcolo della portata smaltibile dal collettore di progetto, con riferimento al tratto stradale caratterizzato dalla minima pendenza longitudinale (secondo cui si sviluppa il collettore), con la formula:

$$Q = K_s \cdot A_b \cdot R^{2/3} \cdot s_{L,min}^{1/2}$$

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler, R [m] è il raggio idraulico e s_L [m/m] è la minima pendenza longitudinale della strada.

La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando che si instauri la condizione di moto uniforme. L'ipotesi è accettabile in quanto i collettori sono per lunghi tratti caratterizzati da pendenza costante e diametro costante.

A partire dalla portata di progetto Q_p si verifica con procedimento iterativo il grado di riempimento h/D_i (rapporto tra altezza d'acqua e diametro interno) del collettore di progetto, con riferimento a successivi diametri commerciali. Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm.

I collettori sono in PEAD/PVC-U con $SN = 8$ KN/mq e dimensioni DN 250-315-400-500 mm. Il ricoprimento minimo delle tubazioni è pari a 0,70 m, ritenuto sufficiente per tutti i diametri impiegati in quanto posizionati prevalentemente sotto l'arginello e, in misura limitata, sotto la banchina.

Il coefficiente di scabrezza K_s è stato assunto pari a $85 \text{ m}^{1/3}/s$, che risulta sufficientemente cautelativo rispetto a possibili sedimentazioni e/o incrostazioni nell'arco della vita utile.

Per quanto detto, pertanto risulta quanto segue.


S.S. 554 "Cagliariatana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

Tabella 3.3 - Calcolo della portata massima smaltibile dal collettore di piattaforma nella situazione più sfavorevole

$Q_p = 179.5 \text{ l/s}$								$S_{L, \min} = 0.20\%$	
DN	D_i	K_s	h/D_i	h	A_b	P_b	R	V	Q_{\max}
(mm)	(mm)	($m^{1/3}/s$)	(%)	(mm)	(cm^2)	(cm)	(cm)	(m/s)	(l/s)
315	302	85	50%	151.0	358.2	47.4	7.6	0.68	24.32
400	383	85	50%	191.5	576.0	60.2	9.6	0.80	45.83
500	479	85	70%	335.3	1347.3	75.2	17.9	1.03	139.34
630	604	85	70%	422.8	2142.3	94.9	22.6	1.21	258.58

3.2.4 Schema di drenaggio in ponti e viadotti

Si riporta a seguire l'abaco dei diametri dei collettori previsti in viadotto e l'interasse dei bocchettoni per pluviali entrambi dimensionati secondo le metodologie e le sequenze di calcolo dettagliate nei precedenti paragrafi.

Tabella 3.4 - Abaco dei diametri dei collettori in viadotto e dell'interasse dei collettori

	Prog. Sp. 1	Prog. Sp. 2	And. Plan.	LUNGHEZZA	DN	Interasse caditoie
VI01	0+905.50	1+005.50	Cu	100 m	315	10 m
PO01	1+855.00	1+890.00	R	35 m	315	10 m
PO02	2+876.57	2+911.57	R	35 m	315	10 m
VI02	3+323.50	3+358.50	R	35 m	315	10 m
PO03	3+938.25	3+960.25	Cu	22 m	315	10 m


3.3 Viabilità secondaria e svincoli

Per quanto riguarda la viabilità complementare e gli svincoli, le acque di drenaggio superficiale vengono rilasciate direttamente nel bacino idrico naturale senza trattamento delle acque di prima pioggia, utilizzando un sistema di smaltimento di tipo aperto.

La fase di depurazione non è giudicata necessaria in ragione di un flusso veicolare minore, di un'incidenza minore del traffico pesante e di un'area di drenaggio superficiale limitata.

3.3.1 Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale

Il calcolo della pioggia critica e della portata di drenaggio della piattaforma stradale per la viabilità complementare è stato effettuato seguendo la stessa base teorica e gli stessi procedimenti utilizzati per il dimensionamento degli elementi drenanti della viabilità principale. In particolare, anche in questo caso si è fatto riferimento al valore dell'altezza di precipitazione netta h fornito dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata ed elevata intensità per un tempo di ritorno di 25 anni.


S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

3.3.2 Determinazione dell'interasse delle canalette ad embrici

L'interasse degli embrici è stato determinato secondo le stesse modalità con cui è stato calcolato l'interasse delle caditoie per la viabilità principale. L'interasse risulta variabile con la pendenza longitudinale e trasversale, con la larghezza della carreggiata e con la tipologia della sezione, da un minimo di 10 m ad un massimo di 25 m, in intervalli di progetto sempre multipli di 5 m. I risultati di calcolo riportati a seguire riguardano le due tipologie previste dal progetto per la viabilità complementare e le due tipologie di rampe di svincolo.

RAMPE DI SVINCOLI				SL [m]	SL [m]	SL [m]	SL [m]
	Lcorsia [m]	Lbanchina [m]	Ldrenaggio[m]	<0.5%	0.5%-1%	1%-2%	2%-5%
RETTIFILO ($s_T = 2.5\%$)	4.00	1.00	5.00	15	25	25	25
CURVA ($s_T > 2.5\%$)	4.00	1.00	10.00	10	15	20	25
VIABILITÀ SECONDARIA				SL [m]	SL [m]	SL [m]	SL [m]
	Lcorsia [m]	Lbanchina [m]	Ldrenaggio[m]	<0.5%	0.5%-1%	1%-2%	2%-5%
RETTIFILO ($s_T = 2.5\%$)	3.50	1.25	4.75	15	25	25	25
CURVA ($s_T > 2.5\%$)	3.50	1.25	10.5	10	15	20	25

Tabella 3.5 - Valori dell'interasse degli embrici per viabilità secondaria e rami di svincolo

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA352	Relazione Idraulica	

4. TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA


La gestione delle acque di prima pioggia è una delle componenti fondamentali della tutela dei corpi idrici ricettori. Tali acque, infatti, costituiscono il veicolo attraverso cui un significativo carico inquinante costituito da sostanze disciolte, colloidali e sospese, comprendente metalli pesanti, composti organici e inorganici, viene scaricato nei corpi idrici ricettori o in appositi bacini disperdenti qualora il ricettore più vicino si trovi a notevole distanza dal punto di scarico. Esse necessitano pertanto di opportuni trattamenti al fine di assicurare la salvaguardia degli ecosistemi acquatici.

4.1 Qualità delle acque di dilavamento

Le principali sostanze inquinanti legate al traffico derivano dall'abrasione del manto stradale, del consumo delle gomme, dei ferodi dei freni, da perdite di liquidi, da emissioni di combustioni, da perdite di merci trasportate, da immondizie e materiali di varia natura gettati sul manto stradale e trasportate, in occasione degli eventi meteorici, in sospensione o soluzione direttamente al recapito finale. Rientra nella problematica anche lo sversamento accidentale di liquidi pericolosi e inquinanti (oli e idrocarburi) a seguito di incidenti che coinvolgano mezzi di trasporto in cisterna di tali sostanze (onda nera). La caratterizzazione dei carichi inquinanti presenti nelle acque di drenaggio della piattaforma stradale e la particolare geometria del sistema che caratterizza il sistema di trasporto, con brevi tratti di lunghezza e ridotti tempi di contatto, consentono di trascurare l'aliquota delle sostanze disciolte e di correlare i carichi inquinanti alla sola matrice degli inquinanti sospesi (inquinamento in adesione alla fase solida). A presidio degli scarichi delle acque di drenaggio della piattaforma, risulta pertanto efficace un manufatto di sedimentazione in linea, capace di abbattere oltre il 70-80% degli inquinanti, e di disoleazione che separa oli e idrocarburi.

4.2 Descrizione degli impianti di trattamento

Il progetto prevede il trattamento delle acque di prima pioggia lungo tutto il tracciato della viabilità principale. L'acqua raccolta dai collettori che corrono sotto la piattaforma stradale è convogliata agli impianti di trattamento collocati in adiacenza alla strada e in prossimità di un ricettore finale adeguato. Ciascun impianto previsto è preposto al trattamento dell'acqua proveniente da un tratto di piattaforma stradale di lunghezza variabile, e la distanza tra due impianti deve essere sufficientemente grande da limitare il numero di impianti e sufficientemente ridotta da consentire il trattamento di tutta l'acqua di prima pioggia.

S.S. 554 "Cagliariatana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA352	Relazione Idraulica	

Con riferimento alle tratte stradali elementari in cui si è diviso il tracciato si è calcolata la portata imputabile alle acque inquinanti di drenaggio della piattaforma stradale.

In riferimento alla norma comunitaria UNI-EN 858 e al Decreto legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 recante "Norme in materia ambientale", si definiscono acque di prima pioggia quelle corrispondenti, nella prima parte di un evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche.

Ai fini del calcolo della portata è riconosciuto che tale valore si verifichi in 15 minuti. Gli impianti di trattamento sono dunque dimensionati in modo da trattare adeguatamente una prima pioggia convenzionalmente definita da un evento meteorico di 5 mm di altezza e di durata 15 min a cui corrisponde una portata di prima pioggia che risulta:

$$Q_{pp} = \frac{\varphi h_{pp} S_{scolante}}{60 t_p}$$

Con Q_{pp} [l/s] portata di prima pioggia, $S_{scolante}$ [m²] superficie del bacino scolante, h_{pp} [mm] altezza di pioggia pari a 5 mm, t_p [min] tempo di pioggia, φ [adim.] coefficiente di deflusso cautelativamente assunto pari a 0.9.

Il confronto tra la portata che complessivamente defluisce sulla piattaforma stradale in occasione dell'evento di pioggia detto e quella di prima pioggia definita convenzionalmente come sopra riportato è effettuato sulla base dei pluviometrici ricavati dalla curva di possibilità climatica relativa all'evento meteorico con tempo di ritorno pari a 25 anni, nonché alle caratteristiche della piattaforma stradale, in funzione delle quali è definito il bacino scolante. Tali dati sono riportati nella tabella che segue.

φ	h_{pp} (mm)	t_p (min)	$L_{Carreggiata}$ (m)	$L_{Piattaforma}$ (m)
0.9	5	15	10.5	21

a (mm/h ⁿ)	n	h_p (TR25)
40.43	0.4	23

Tabella 4.1 - Dati pluviometrici per la pioggia di progetto

Il calcolo della capacità di trattamento richiesta alla generica vasca per lo smaltimento della portata di prima pioggia è stato, invece, effettuato considerando la superficie effettivamente drenante compresa tra presidi successivi, sulla base della loro effettiva disposizione planimetrica in adiacenza al tracciato stradale di progetto.

ID	Prog. Iniz.	Prog. Fin.	Ldrenaggio (m)	S _{scolante} (m ²)	Q _{piattaforma} (l/s)	Q _{PP} (l/s)	Q _{vasca} (l/s)
VPP1	0+000	0+340	340	7140	166	36	100
VPP2	0+340	0+605	265	5565	129	28	100
VPP3	0+605	1+246	641	13461	313	67	100
VPP4	1+246	1+680	376	7896	183	39	100
VPP5	1+680	1+967	345	7245	168	36	100
VPP6	1+967	2+300	333	6993	162	35	100
VPP7	2+300	2+796	496	10416	242	52	100
VPP8	2+796	3+160	364	7644	178	38	100
VPP9	3+160	3+800	640	13440	312	67	100
VPP10	3+800	4+450	650	13650	317	68	100
VPP11	4+450	4+860	410	8610	200	43	100
VPP12	4+860	5+500	640	13440	312	67	100
VPP13	5+500	5+930	400	8400	195	42	100


Tabella 4.2 - Dimensionamento delle vasche di trattamento previste lungo il tracciato stradale

Per quanto in precedenza definito, l'acqua di prima pioggia è definita da un evento meteorico corrispondente a 5 mm di altezza di pioggia caduta in 15 min. Tale evento corrisponde al trattamento in continuo di 20 mm/h di pioggia che risulta essere inferiore alla pioggia con tempo di ritorno 25 anni, adottata per il dimensionamento dei collettori di raccolta delle acque di piattaforma. La portata nominale di funzionamento dell'impianto Q_{vasca} è quindi inferiore alla portata massima al colmo con TR = 25 anni, ma pari o superiore alla portata di prima pioggia Q_{PP} , come riportato nella tabella.

Gli impianti di trattamento previsti nel progetto hanno quindi capacità di trattamento Q_{vasca} pari a 100 l/s e prevedono il funzionamento in continuo senza la necessità di opere elettromeccaniche per tutto il tempo necessario fino all'esaurimento dell'evento meteorico.

4.2.1 Vasca monoblocco sedimentazione e disoleazione

L'acqua di piattaforma entra in una camera di ripartizione dotata di due sfioratori, uno che consente all'acqua di prima pioggia di entrare nell'impianto, l'altro che avvia l'acqua di seconda pioggia alla camera di confluenza e allo scarico. L'impianto durante l'evento piovoso riceve portate crescenti fino a raggiungere la portata massima al colmo Q_{vasca} . Lo sfioratore delle acque di seconda pioggia entra in funzione solo al raggiungimento della portata di prima pioggia Q_{pp} verso le vasche di trattamento e convoglia le portate eccedenti $(Q_{vasca} - Q_{pp})$ – portate di seconda pioggia – direttamente allo scarico. L'acqua di prima pioggia passa in una zona di calma per poi entrare nella vasca di trattamento attraverso una griglia e una serie di fori che hanno lo scopo di trattenere eventuali oggetti galleggianti e grossolani e limitare la velocità dell'acqua. La sedimentazione e la disoleazione avvengono a gravità per separazione delle particelle di acqua dai sedimenti che si depositano sul fondo e dagli oli che si concentrano sulla superficie. La dimensione della vasca è calcolata in

S.S. 554 “Cagliariatana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

funzione delle caratteristiche delle particelle e della velocità orizzontale dell’acqua nella vasca. Al termine del percorso all’interno della vasca, l’acqua trattata sfiora in una camera di confluenza dove vengono riunite le acque di prima pioggia e le acque di seconda pioggia. La tubazione di scarico, nella camera di confluenza, avvia le acque al manufatto di rilascio e al ricettore finale. La vasca monoblocco è in c.a.v. e la copertura è realizzata con una soletta in c.a. L’accesso per la manutenzione è garantito da chiusini in ghisa. Come già detto, sono da considerarsi “*acque meteoriche di prima pioggia le acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti*”. La corrispondente intensità di pioggia è dunque pari a 20 mm/h, mentre la portata di prima pioggia afferente alla vasca in progetto è pari a 100 l/s. Per il dimensionamento della vasca di trattamento delle acque di prima pioggia sono state condotte le verifiche nei confronti della separazione delle portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia, nonché della sedimentazione e della disoleazione.

Nella vasca di sedimentazione e disoleazione, è stato garantito un tempo di detenzione superiore a 3 minuti ed una velocità massima dell’acqua inferiore a 0.10 m/s, in modo tale da permettere la separazione delle sostanze sedimentabili e di quelle flottabili.

4.2.1.1 Separazione delle portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia

Al fine di separare le portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia sono previsti, subito a valle della condotta di ingresso, due stramazzi di larghezza pari a 1 m. La portata effluente da uno stramazzone di larghezza l , caratterizzato da un carico idraulico h sulla soglia sfiorante è pari a:

$$Q_{sf} = 0.45 \cdot l \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

Nel caso in esame, essendo l pari a 1 m ed h pari a 15 cm, la portata massima effluente prima che si inneschi il secondo stramazzone è pari a 116 l/s, valore superiore alla portata di prima pioggia di progetto, è pari a 100 l/s.

Q (l/s)	l (m)	h (m)	1-2 = h	2-3 = h	1-3 = 2h	Q _{sf} (l/s)
100	1	0.15	0.15	0.15	0.3	116
1. Sfiatore prima pioggia da camera di ripartizione a vasca di trattamento acque di prima pioggia 2. Sfiatore seconda pioggia da camera di ripartizione a camera di confluenza e scarico 3. Sfiatore prima pioggia trattata da vasca di trattamento acque di prima pioggia a camera di confluenza e scarico						

Tabella 4.3 - Caratteristiche degli organi di sfioro nella vasca di prima pioggia

È da sottolineare, infine, che anche lo stramazzone finale della vasca, a valle del setto per la trattenuta degli olii, ha quota di sfioro di 15 cm inferiore allo stramazzone relativo alle portate di prima pioggia, cosicché è garantito un funzionamento di quest’ultimo senza effetti di rigurgito.

4.2.1.2 Sedimentazione

Affinché le particelle solide trasportate dalle acque di piattaforma possano essere trattenute, è necessario che il tempo di sedimentazione delle stesse sia inferiore a quello di permanenza delle acque all'interno della vasca.

Per il calcolo della velocità di sedimentazione v_{sed} si fa riferimento alla teoria di Stokes, in base alla quale le particelle, in acqua assimilabile a ferma, decantano staticamente con velocità pari a:

$$v_{sed} = \frac{1}{18} \cdot \left(\frac{\rho_s - \rho_w}{\mu} \right) \cdot g \cdot D^2$$

Dove ρ_s è la densità delle particelle solide, ρ_w è la densità dell'acqua assunta pari a 1000 kg/m³, g è la costante gravitazionale pari a 9,81 m/s², D è il diametro delle particelle solide assunto, come da prassi progettuale, pari a 0,4 mm e μ è la viscosità dinamica dell'acqua pari a 0,00114 N/m² s alla temperatura di 15 °C (circa pari alla temperatura media annua caratteristica per la Sardegna che si attesta attorno ai 16 °C).

Considerando le particelle solide più grossolane che, in tempo asciutto, si depositano sulla superficie stradale, nonché il particolato che si accumula sulla piattaforma stessa, di dimensioni minori ma potenzialmente più inquinante (emissioni dei motori a combustione, usura dei freni, usura del manto stradale, ecc), si è considerato un valore della densità pari a 1400 kg/m³, sufficiente a garantire la sedimentazione in tempi accettabili e sufficientemente cautelativo nei riguardi della decantazione delle particelle più pesanti di quelle considerate.

Con tali assunzioni la velocità di sedimentazione risulta pari a 3,06 cm/s.

Poiché la quota massima di ingresso delle particelle è di 2 m, il tempo di sedimentazione è:

$$t_{sed} = \frac{h_{ut}}{v_{sed}} = \frac{2}{0.0306} = 65 \text{ s}$$

Il tempo di permanenza dell'acqua all'interno della vasca è dato da:

$$t_{perm} = \frac{L}{v_h} = \frac{L \cdot h_{ut} \cdot b}{Q_{PP}}$$

Dove L è la lunghezza della vasca pari a 10 m, v_h è la velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca, h_{ut} è il tirante idrico pari a 2 m, b è la larghezza della vasca pari a 2 m e Q_{PP} è la portata di prima pioggia di progetto pari a 100 l/s.

Il tempo di permanenza risulta quindi pari a 400 s, abbondantemente superiore al tempo di sedimentazione e tale per cui la decantazione avvenga con idonee condizioni di sicurezza.

Q_{PP}	L	B	h_{ut}	V_{prog}	v_{sed}	ρ_w	ρ_s	μ_w	D	t_{sed}	t_{perm}
(l/s)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(cm/s)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(N/m ² s)	(mm)	(s)	(s)
100	10	2	2	50	3.06	1000	1400	0.00114	0.4	65	500

Tabella 4.4 - Caratteristiche della vasca di sedimentazione

4.2.1.3 Disoleazione

Affinché le particelle oleose contenute nelle acque di piattaforma possano essere trattenuate dal setto di separazione, è necessario che esse risalgano, a partire dal punto minimo di ingresso alla vasca (25 cm dal fondo), fino ad una quota superiore a quella minima del setto (40 cm dal fondo) garantendo un franco di almeno 20 cm, così da evitare possibili fenomeni di richiamo.

L'altezza di risalita è data da:

$$h_r = \frac{v_{ris}}{v_h} \cdot L$$

Dove L è la lunghezza della vasca pari a 12.5 m, v_{ris} è la velocità di risalita delle particelle oleose e v_h è la velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca. Quest'ultima vale:

$$v_h = \frac{Q_{PP}}{h_{ut} \cdot B} = 2,50 \text{ cm/s}$$

Con Q_{PP} portata di prima pioggia di progetto pari a 100 l/s, h_{ut} tirante idrico nella vasca pari a 2 m e B larghezza della vasca pari a 2 m.

Per il calcolo della velocità di risalita v_{ris} si fa riferimento alla teoria di Stokes, in base alla quale le particelle, in acqua assimilabile a ferma, si muovono con velocità pari a:

$$v_{ris} = \frac{1}{18} \cdot \left(\frac{\rho_w - \rho_o}{\mu} \right) \cdot g \cdot D^2$$


Dove ρ_o è la densità delle particelle oleose, ρ_w è la densità dell'acqua assunta pari a 1000 kg/m³, g è la costante gravitazionale pari a 9,81 m/s², D è il diametro delle particelle oleose assunto pari a 150 μm (secondo indicazione API – American Petroleum Institute) e μ è la viscosità dinamica dell'acqua pari a 0,00114 N/m² s alla temperatura di 15 °C (circa pari alla temperatura media annua caratteristica per la Sardegna che si attesta attorno ai 16 °C).

Considerando le particelle oleose depositate a causa di residui e perdite di carburante ($\rho_{benzina/gasolio} = 750 \div 850 \text{ kg/m}^3$) e olio motore ($\rho_{olio} = 850 \div 950 \text{ kg/m}^3$), si è assunto come peso specifico di riferimento il valore medio pari a 900 kg/m³, sufficiente a garantire la separazione delle sostanze flottabili in tempi accettabili e sufficientemente cautelativo nei riguardi delle particelle più leggere di quelle considerate. Con tali assunzioni la velocità di risalita risulta pari a 0,108 cm/s.

L'altezza di risalita h_{ris} risulta, quindi, pari a 43 cm, pertanto le particelle oleose raggiungono una quota pari a 68 cm dal fondo e sono trattenuate dal setto con un franco di 28 cm, sufficiente a garantire adeguate condizioni di sicurezza durante la disoleazione.

Q _{PP}	L	B	h _{ut}	v _{ris}	v _h	ρ _w	ρ _o	μ _w	D	h _{ris}	h _{min}	h _{max}	h _{setto}	Fr
(l/s)	(m)	(m)	(m)	(cm/s)	(cm/s)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(N/m ² s)	(mm)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
100	10	2	2	0.108	2.50	1000	900	0.00114	0.15	0.43	0.25	0.68	0.40	0.28

Tabella 4.5 - Caratteristiche della vasca di disoleazione

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

4.2.2 Pozzetti

I pozzetti di ispezione e di salto sono collocati all'esterno del piazzale e garantiscono l'ispezionabilità dei collettori di adduzione e consentono di ridurre le pendenze dei collettori nei casi in cui il terreno naturale sia caratterizzato da elevate pendenze. Tutti i pozzetti sono prefabbricati in c.a.v. e dotati di copertura con possibilità di ispezioni a passo d'uomo e chiusini in ghisa classe D30. Hanno dimensioni interne pari a 1.50x1.50 m e altezza utile variabile, funzione del terreno, ottenuta mediante elementi di altezza 1 m e prolunghe di 0.50 m.

4.2.3 Collettori di adduzione

Le dimensioni dei collettori di adduzione sono state verificate nell'ipotesi di moto uniforme e applicando la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_s \Omega R^{2/3} s_L^{1/2}$$

dove K_s è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, assunto pari a 85 m^{1/3}/s, ritenuto cautelativo riguardo a possibili incrostazioni e/o sedimentazioni nell'arco della vita utile, Ω [m²] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada.


5. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI VERSANTE

Lo studio idraulico dei corsi d'acqua naturalmente presenti nella zona oggetto dell'intervento fornisce i dati per la verifica della messa in sicurezza dell'opera nei confronti della piena con tempo di ritorno TR = 200 anni ed in particolare per la verifica idraulica delle opere di attraversamento, quali tombini, viadotti e ponti, e per il progetto e la verifica degli interventi di sistemazione fluviale e di stabilizzazione dell'alveo in corrispondenza degli attraversamenti principali individuati.

La nuova opera intercetta il reticolo idrografico superficiale in più punti, sia con riferimento alla viabilità principale sia considerando le vie secondarie, come riportato in tabella.

ID Opera	Tipologia	El. Idrico	Tr. stradale	Progr. Inizio	Progr. Fine	Tipologico verificato
TM_AP_01	Att. Fluviale	108145	SS554	0+562.04	-	Scatolare
TM_AS_04	Att. Fluviale	108145	AS01	0+780.00	-	Scatolare
TM_AP_03	Att. Fluviale	107510	SS554	4+570.00	-	Scatolare
PO01	Att. Fluviale	108144	SS554	1+855.00	1+890.00	Ponte
PO02	Att. Fluviale	Rio Foxi	SS554	2+876.57	2+911.57	Ponte
PO03	Att. Fluviale	Rio Santu Sestuto	SS554	3+938.25	3+960.25	Ponte
PO04	Att. Fluviale	Rio Santu Sestuto	AS04	0+286.76	0+306.76	Ponte

Tabella 5.5.1 - Attraversamenti sul reticolo idrografico principale

S.S. 554 "Cagliariatana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554		
CA352	Relazione Idraulica	

5.1 Tombini

Le acque defluenti attraverso il reticolo idrografico superficiale e intercettate dal corpo stradale, in assenza di ponti o viadotti sono trasferite da monte a valle mediante tombini, che consentono di mantenere la continuità delle vie d'acqua e intercettano l'acqua raccolta dai fossi di guardia. I tombini devono essere opportunamente dimensionati sia dal punto di vista idraulico che strutturale. Inoltre, nelle zone di imbocco e sbocco e lungo la transizione tra la via d'acqua naturale e il tombino, devono essere previsti opportuni manufatti di protezione nei confronti di fenomeni erosivi e pozzetti di confluenza tra i fossi di guardia e il tombino. Infine, devono essere garantiti adeguati ricoprimenti minimi rispetto alla livelletta stradale, eventualmente prevedendo pozzetti di salto all'imbocco e riprofilatura del terreno all'imbocco e allo sbocco. I dettagli dei manufatti sono graficizzati negli elaborati specifici di ciascun tombino (P00TM01STRPL01_A, P00TM02STRPL01_A, P00TM03STRPL01_A, P00TM04STRPL01_A) e nell'elaborato tipologico (T00ID00IDRDC02_A). In prima istanza il funzionamento idraulico dei tombini è assimilato a quello di una tubazione in cui si sviluppano condizioni di moto uniforme completamente turbolento, nel caso di deflusso a pelo libero, con valutazione speditiva delle perdite di carico e trascurando le caratteristiche del ricettore di valle. L'ipotesi di moto uniforme risulta sufficiente data la regolarità delle pendenze e delle condizioni di imbocco e sbocco che, per la conformazione dei manufatti, non presentano particolari impedimenti al deflusso e rendono trascurabili le perdite di carico localizzate.


Viene adottata la tipologia in c.a. (sezioni scatolari o circolari) per le opere di attraversamento. La tabella riporta un riepilogo delle tipologie di attraversamenti e dimensioni utilizzate:

Viabilità	Tipo Attraversamento	Materiale	Sezione	Dimensioni
Principale	Nuova realizzazione	c.a.	Scatolare	2 x 2 m - 4 x 2.5 m
			Circolare	1500 mm
Secondaria in affiancamento	Nuova realizzazione	c.a.	Circolare	800 mm - 1000 mm
Rampe di svincolo	Nuova realizzazione	c.a.	Circolare	800 mm- 1000 mm
Secondarie non in affiancamento	Nuova realizzazione	c.a.	Circolare	800 mm- 1000 mm

Tabella 5.2 - Tipologie di tombini previsti

5.1.1 Determinazione delle portate di progetto

Per il calcolo delle portate di progetto Q_p [m^3/s] relative ai tombini di continuità, atti all'attraversamento idraulico della viabilità secondaria in corrispondenza di fossi di guardia e canalette al piede del rilevato, si è stato utilizzato il metodo cinematico, dove il tempo di corrivazione t_c [ore] è stato fissato pari a 15 minuti (0.25 h), dal momento che l'estensione dei bacini tributari $S_{\text{sottobacino}}$ risulta, in ogni caso, di entità limitata, pertanto la formula di Giandotti risulterebbe eccessivamente cautelativa fornendo dati di portata inammissibili. Il coefficiente di afflusso è stato

S.S. 554 “Cagliariatana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

assunto pari a 0.65, valore sufficientemente cautelativo data la natura prevalentemente agricola della zona oggetto dell'intervento, caratterizzata da superfici permeabili con limitata capacità di deflusso e buona capacità di ritenzione. Si ha:

$$Q_p = \frac{\varphi \cdot h(t_c, T_r) \cdot S_{\text{sottobacino}}}{t_c}$$

Le portate di pioggia, così definite, sono quindi intercettate dai fossi di guardia a protezione del corpo stradale, e da questi convogliati verso le zone di compluvio e di interferenza con la viabilità, nelle quali sono installati i tombini di continuità per il drenaggio delle acque di versante, al fine di mitigare quanto più possibile il disturbo apportato dalla nuova viabilità al deflusso naturale delle acque. I limiti dei bacini tributari detti e la loro superficie sono stati determinati a partire dal DTM e dal rilievo celerimetrico di dettaglio. Relativamente, invece, ai tombini di attraversamento fluviale in corrispondenza delle interferenze della viabilità, sia principale sia secondaria, le portate di progetto sono state assunte pari a quelle ricavate dall'analisi idrologica relativa ai bacini idrografici in esame, riportate nella Relazione Idrologica (T00ID00IDRRE01_A).

5.1.2 Verifica idraulica

La verifica idraulica dei tombini posti in corrispondenza delle interferenze con i corsi d'acqua indagati è stata effettuata con l'ausilio di apposito foglio di calcolo, confrontando la portata di progetto Q_p [m^3/s] con la portata massima smaltibile dal manufatto Q_{max} [m^3/s], calcolata utilizzando il criterio per la verifica idraulica che richiede per i tombini di attraversamento di corsi d'acqua naturali un franco idraulico lungo l'opera superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera e comunque superiore a 1 m, sempre nel rispetto dei valori del franco detto ricavati secondo la metodologia prevista dalla normativa regionale vigente in precedenza riportata. La portata massima smaltibile è stata quindi calcolata considerando i tombini con funzionamento a pelo libero:

$$Q = K_s A R^{2/3} i^{1/2}$$

dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e i [-] è la pendenza longitudinale. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a $70 m^{1/3}/s$ corrispondente al cls.

Nelle tabelle che seguono vengono riassunti i risultati delle verifiche relative al rispetto del franco idraulico nelle opere di attraversamento del reticolo idrografico della viabilità, sia principale sia secondaria, nonché la verifica del moto per tutti i tombini previsti, comprese quelli di continuità per garantire il deflusso delle acque di versante attraverso i fossi di guardia in progetto.

ID Opera	Tipologia	El. Idrico	Tr. stradale	Progr. Inizio	B	H o D	L	Q	i	y	y _{max}	F _{lim}	F _{calc}
					(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(%)	(m s.l.m.)	(m s.l.m)	(m)	(m)
TM_AP_01	AF	108145	SS554	0+562.04	2	2	43	0.72	2	42.42	44.05	1.00	1.63
TM_AP_02	AF	-	SS554	1+348.59	-	1.5	37	0.82	-	56.25	57.52	1.00	1.27
TM_AP_03	AF	107510	SS554	4+570.00	4	2.5	34	11.1	4	48.6	49.68	1.04	1.08
TM_AS_04	AC	108145	AS01	0+780.00	2	2	19	0.72	2	41.9	43.5	1.00	1.60


Tabella 5.3 – Verifica del franco idraulico relativa ai tombini che intercettano il reticolo idrografico principale

Tabella 5.4 - Verifica idraulica delle opere di attraversamento minori previste in progetto

ID Opera	ID EL. IDR.	Tipologico	B	H o D	L	Q _p	Z _{in}	Z _{out}	i	Gr. Riem.	h	A	P	R	K _s	V	Q _{max}	Ver.
			[mm]	[mm]	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	[%]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[m/s]	[mc/s]	
TM_AP_01	108145	Scatolare	2000	2000	43	0.72	42.05	41.74	0.7	70%	1.40	2.80	4.80	0.583	70	4.15	11.62	OK
TM_AP_02	FS_09-10	Tubazione	-	1500	37	0.82	56.02	53.19	7.6	70%	1.05	1.32	2.97	0.444	70	11.27	14.89	OK
TM_AP_03	107510	Scatolare	4000	2500	34	11.1	47.2	46.7	1.4	70%	1.75	7.00	7.50	0.933	70	7.86	55.02	OK

ID Opera	Tipologico	B	H o D	L	Q _p	Z _{in}	Z _{out}	i	Gr. Riem.	h	A	P	R	K _s	V	Q _{max}	VER.
		[mm]	[mm]	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(%)	[%]	[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m ^{1/3} /s]	[m/s]	[mc/s]	
TM_AS_01	Tubazione	-	800	15	0.24	44.1	44.0	0.7	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	69	2.16	0.81	OK
TM_AS_02	Tubazione	-	800	6	0.24	56.6	56.0	10.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	8.48	3.19	OK
TM_AS_03	Tubazione	-	800	10	0.01	47.3	47.1	2.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.79	1.42	OK
TM_AS_04	Scatolare	2000	2000	19	0.72	41.50	41.34	0.8	70%	1.40	2.80	4.80	0.583	70	4.48	12.56	OK
TM_AS_05	Tubazione	-	800	8	0.01	45.8	45.6	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_06	Tubazione	-	800	18	0.61	43.1	42.7	2.2	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.00	1.50	OK
TM_AS_07	Tubazione	-	800	7	1.01	48.2	48.0	2.9	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	69	4.47	1.68	OK
TM_AS_08	Tubazione	-	800	18.5	1.01	49.4	48.0	7.6	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	7.37	2.77	OK
TM_AS_09	Tubazione	-	800	4.5	0.03	48.7	48.4	6.7	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	6.92	2.60	OK
TM_AS_10	Tubazione	-	800	8	0.01	50.7	50.0	8.8	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	7.93	2.98	OK
TM_AS_11	Tubazione	-	1000	6	0.84	55.4	55.2	3.3	70%	0.7	0.59	1.98	0.296	70	5.68	3.34	OK
TM_AS_12	Tubazione	-	1000	11	0.84	59.8	59.2	5.5	70%	0.7	0.59	1.98	0.296	71	7.37	4.33	OK
TM_AS_13	Tubazione	-	800	8	0.28	48.1	47.9	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_14	Tubazione	-	800	9.5	0.02	56.5	56.1	4.2	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	5.50	2.07	OK
TM_AS_15	Tubazione	-	1000	25	0.25	52.1	51.4	2.8	70%	0.7	0.59	1.98	0.296	70	5.21	3.06	OK
TM_AS_16	Tubazione	-	800	4	0.05	51.1	51.0	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_17	Tubazione	-	800	4	0.06	51.1	51.0	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_18	Tubazione	-	800	8	0.23	48.3	48.2	1.2	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.00	1.13	OK
TM_AS_19	Tubazione	-	800	11	0.23	50.5	50.4	0.9	70%	1.36	0.38	1.59	0.237	71	2.59	0.97	OK
TM_AS_20	Tubazione	-	800	8	0.24	47.6	47.5	1.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.00	1.13	OK

TM_AS_21	Tubazione	-	800	4	0.25	49.1	49.0	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_22	Tubazione	-	800	8	0.28	49.0	48.9	1.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.00	1.13	OK
TM_AS_23	Tubazione	-	800	5	0.92	48.3	48.2	2.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.79	1.42	OK
TM_AS_24a	Tubazione	-	2000	10	5.55	45.3	44.9	4.0	70%	1.4	2.35	3.96	0.592	70	9.88	23.20	OK
TM_AS_24b	Tubazione	-	2000	10	5.55	45.3	44.9	4.0	70%	1.4	2.35	3.96	0.592	70	9.88	23.20	OK
TM_AS_25a	Tubazione	-	2000	10	5.55	45.1	44.7	4.0	70%	1.4	2.35	3.96	0.592	70	9.88	23.20	OK
TM_AS_25b	Tubazione	-	2000	10	5.55	45.1	44.7	4.0	70%	1.4	2.35	3.96	0.592	70	9.88	23.20	OK
TM_AS_26	Tubazione	-	800	14	0.04	45.1	44.7	2.9	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.53	1.70	OK
TM_AS_27	Tubazione	-	800	8	0.04	48.0	47.8	2.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.24	1.59	OK
TM_AS_28	Tubazione	-	800	6	0.26	48.3	48.2	1.7	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	3.46	1.30	OK
TM_AS_29	Tubazione	-	800	6	0.67	61.2	61.0	3.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	4.89	1.84	OK
TM_AS_30	Tubazione	-	800	5	0.01	61.3	61.1	4.0	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	5.36	2.01	OK
TM_AS_31	Tubazione	-	800	6	0.44	60.5	60.4	1.7	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	72	3.56	1.34	OK
TM_AS_32	Tubazione	-	800	8	0.14	65.0	62.0	37.5	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	70	16.42	6.17	OK
TM_AS_33	Tubazione	-	800	8	0.23	60.5	60.4	1.3	70%	0.56	0.38	1.59	0.237	71	3.04	1.14	OK

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

5.2 Sistemazioni fluviali e inalveazioni

Per limitare gli effetti dell'interazione tra corrente e strutture in alveo si prevedono interventi di sistemazione fluviale con le finalità di ridurre la tendenza all'approfondimento e alla divagazione dell'alveo inciso, mediante rivestimento del fondo e delle sponde, nei tratti in prossimità di ponti e viadotti, realizzate con scogliere in massi naturali.

Con il termine inalveazione si sono definiti tutti gli interventi di sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale. In particolare, laddove non si è prevista l'installazione di tombini prefabbricati sono stati presi in esame interventi atti a consentire il proseguimento della linea naturale di deflusso delle aste presenti, con opportune opere di protezione di viadotti e ponti stradali. Gli interventi detti, nella fattispecie, si estendono a monte e a valle del tratto in viadotto al fine di garantire la presenza di una sezione regolare di deflusso in un tratto sufficientemente lungo e tale da permettere il rispetto dei franchi idraulici richiesti, nonché il raccordo delle scarpate di progetto con quelle esistenti allo stato attuale. Oltre a ciò si è previsto il rivestimento dell'alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza idonea.


L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata nelle Planimetrie Idrauliche e negli elaborati specificatamente dedicati. Le sezioni sono trapezie con pendenza di scarpata 2/3 e dimensionate con le portate ricavate dall'analisi idrologica riportata nella corrispondente relazione.

I calcoli idraulici relativi agli attraversamenti dei corsi d'acqua indagati con ponti e viadotti esistenti e di progetto comportano la verifica del franco idraulico, come da procedura prevista dalla Regione Autonoma Sardegna, tra la quota del pelo libero dell'acqua e la quota di intradosso dell'impalcato. Tale verifica è eseguita utilizzando i risultati dello studio idraulico, con riferimento allo stato Post Operam per portate duecentennali.

Tutti i viadotti oggetto di verifica risultano avere un franco superiore al valore minimo richiesto, come riportato nella tabella che segue, garantendo le necessarie condizioni di sicurezza idraulica dell'infrastruttura stradale. L'analisi di tali risultati e il confronto con lo stato Ante Operam viene presentata nella presente relazione al Capitolo 1.

5.2.1 Determinazione delle portate di progetto

Le portate di progetto Q_p [m^3/s] sono ottenute dall'analisi idrologica vista nella corrispondente relazione e nel dimensionamento si è tenuto conto della portata con tempo di ritorno 200 anni.

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

5.2.2 Verifica idraulica

La verifica idraulica delle inalveazioni è effettuata ipotizzando moto uniforme all'interno del canale calcolando la portata con la seguente formula:

$$Q = K_s A R^{2/3} i^{1/2}$$


dove K_s [$m^{1/3}/s$] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m^2] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e i [-] è la pendenza longitudinale. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a $30 m^{1/3}/s$ per superfici inerbite (valido per terra con erba sul fondo e corsi d'acqua naturali regolari), $33 m^{1/3}/s$ per alvei rivestiti in pietrame, materassi Reno e/o scogliera, e $50 m^{1/3}/s$ per alvei rivestiti in cls. In favore di sicurezza si è considerato, nel calcolo, l'intera inalveazione come rivestita in scogliera di pietrame e, dove presente, lastre in calcestruzzo.

ID Opera	El. Idrico	Tr. stradale	Progr. Inizio	Progr. Fine	B	H o D	L	Q	i	y	y _{max}	F _{lim}	F _{calc}
					(m)	(m)	(m)	(mc/s)	(%)	(m s.l.m.)	(m s.l.m)	(m)	(m)
PO01	108144	SS554	1+855.00	1+890.00	35	6.5	24	4.3	2	51.76	58.9	1.00	7.14
PO02	Rio Foxi	SS554	2+876.57	2+911.57	35	5	28	148.3	1.6	51.87	59.7	1.85	7.88
PO03	Rio Santu Sestuto	SS554	3+938.25	3+960.25	22	3	24	33	1.9	50.15	52.4	1.00	3.01
PO04	Rio Santu Sestuto	AS04	0+286.76	0+306.76	22	3	10.5	33	3	47.37	51.3	2.00	4.80

Tabella 5.5 - Verifiche del franco idraulico in corrispondenza di viadotti e ponti

ID.	Q ₂₀₀	B	H	L	h	y/h	A _b	P _b	R _i	i	K _s	Q	Ver.
	[m ³ /s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[%]	[m]	[m]	[-]	[m/m]	[m ^{1/3} /s]	[m ³ /s]	
IN01	0.72	2	1	158.5	0.7	70%	2.14	4.52	0.47	0.007	33	3.6	OK
IN02	4.30	1.5	1.5	94	1.05	70%	3.23	5.29	0.61	0.015	33	9.4	OK
IN03	148.3	10	3.5	88	2.8	70%	39.76	20.10	1.98	0.016	33	261.6	OK
IN04	33.00	4	2	479	1.4	70%	8.54	9.05	0.94	0.019	33	37.4	OK
IN05	11.11	4	1.5	477	0.84	70%	4.42	7.03	0.63	0.012	33	11.7	OK
IN06	0.82	2	0.5	554	0.35	70%	0.88	3.26	0.27	0.012	33	1.3	OK

Tabella 5.6 - Verifica idraulica delle inalveazioni in progetto

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA352	Relazione Idraulica	

5.3 Fossi di guardia

I fossi di guardia rappresentano un'importante opera di difesa del corpo stradale, convogliando negli impluvi naturali o negli attraversamenti idraulici le acque superficiali che verrebbero altrimenti a raccogliersi ai piedi del rilevato o andrebbero ad invadere la trincea compromettendo la stabilità dei rilevati e delle scarpate della stessa.

Il progetto prevede fossi di guardia sia lungo la viabilità principale che su quella secondaria, sia a monte sia a valle, di norma in terra a sezione trapezia con sponde inclinate a 45°. Le dimensioni dei fossi di guardia variano in funzione delle acque raccolte, con base e altezza nominali di norma pari a 0.50 m, che vengono aumentate laddove il fosso viene deputato al convogliamento delle portate trattate dalle vasche di prima pioggia fino al recapito finale.

La canaletta testa muro, con funzione di fosso di guardia, è realizzata mediante un mezzo tubo in cls di diametro 0.50 m.

5.3.1 Determinazione delle portate di progetto

Le portate di progetto Q_p [m³/s] sono state calcolate per un tempo di ritorno T_R pari a 50 anni per i fossi di guardia a protezione della viabilità principale, nel caso di sezione stradale in rilevato, e per un T_R di 100 anni per quelle in scavo, applicando il metodo cinematico, analogamente ai tombini. Il tempo di corrivazione inoltre, non è stato calcolato con la formula di Giandotti, poiché non applicabile a bacini di ridotte dimensioni, ma è stato assunto pari a 0.25 h (15 min).


5.3.2 Verifica idraulica

La verifica idraulica dei fossi di guardia viene normalmente effettuata ipotizzando condizioni di moto uniforme all'interno del canale calcolando la portata con la seguente formula:

$$Q = K_s A R^{2/3} i^{1/2}$$

dove K_s [m^{1/3}/s] è il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler, A [m²] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e i [-] è la pendenza longitudinale media. Il coefficiente di Gauckler-Strickler è stato assunto pari a 35 m^{1/3}/s per superfici inerbite (valido per “terra con erba sul fondo e corsi d'acqua naturali regolari) e 70 m^{1/3}/s per i fossi rivestiti in cls.

I fossi di valle sono sempre verificati, in quanto raccolgono solo l'acqua che cade sul rilevato stradale, mentre per i fossi di monte occorre verificare che la sezione di progetto sia sufficiente a smaltire la portata in arrivo. La portata massima smaltibile di norma è stata calcolata ipotizzando moto uniforme all'interno del canale considerando un grado di riempimento pari al 70% della sezione e dividendo il fosso in tratte con pendenza omogenea. Nei casi più gravosi, per esempio quando le caratteristiche

S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	Relazione Idraulica	

morfologiche del terreno impongono pendenze di fondo minime e/o la portata affluente risulta molto elevata, è stato ammesso un grado di riempimento fino al 90% ed in caso di mancata verifica è stata aumentata l'altezza nominale; ciò risulta lecito in quanto le altezze nominali rappresentano l'altezza minima utilizzata nel tracciamento dei fossi mentre la loro altezza effettiva dipende dalla morfologia del terreno e da eventuali necessità particolari, pertanto la sezione reale del fosso risulta sempre maggiore od al più uguale a quella nominale. L'esatta ubicazione, la geometria e la lunghezza di tutte le inalveazioni è riportata sulle Planimetrie Idrauliche (T00ID00IDRPP01_A, T00ID00IDRPP02_A, T00ID00IDRPP03_A, ecc.).

In tabella sono riassunti i risultati delle verifiche idrauliche.

Tabella 5.7 - Verifiche idrauliche dei fossi di guardia

T_{Ritorno}	a	n	t_c	$h(t_c, T_r)$	I
(anni)	(mm/h ⁿ)	-	(ore)	(mm)	(mm/h)
50	47.17	0.44	0.25	25.63	102.52
100	53.91	0.47		27.97	111.87

ID	L (m)	Sez.	T_R	Z_i	Z_f	i	$S_{\text{sottobacino}}$	ψ	Q_p		B	h	dz	y	y/h	A_b	P_b	R_i	i	K_s	Q_{max}		VER
			(anni)	(m.s.l.m.)	(m.s.l.m.)	(%)	(m ²)	-	m ³ /s	l/s	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(m ²)	(m)	(m)	(m/m)	m ^{1/3} /s	m ³ /s	l/s	
FS_01	278.2	Rilevato	50	50.6	43.2	2.66%	10665	0.65	0.20	198	0.5	0.5	7.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.027	35	0.58	580	OK
FS_02	272.2	Scavo	100	52.7	47.2	2.02%	10051	0.65	0.20	203	0.5	0.5	5.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	35	0.51	506	OK
FS_03	300.0	Rilevato	50	50.7	42.8	2.63%	35134	0.65	0.65	651	0.5	0.5	7.9	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.026	35	0.94	941	OK
FS_04	277.6	Rilevato	50	52.6	42.7	3.57%	3252	0.65	0.06	60	0.5	0.5	9.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.036	35	0.67	672	OK
FS_05	15.0	Rilevato	50	42.9	42.0	6.00%	475	0.65	0.01	9	0.5	0.5	0.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.060	70	1.74	1743	OK
FS_06	15.0	Rilevato	50	42.7	42.0	4.67%	462	0.65	0.01	9	0.5	0.5	0.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.047	70	1.54	1537	OK
FS_07	15.0	Rilevato	50	42.9	42.7	1.33%	89	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	70	0.82	821	OK
FS_08	15.0	Rilevato	50	43.1	42.8	2.00%	195	0.65	0.00	4	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	70	1.01	1006	OK
FS_09	10.0	Rilevato	50	42.8	42.5	3.00%	99	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.030	35	0.62	616	OK
FS_10	288.2	Rilevato	50	46.2	42.7	1.21%	33153	0.65	0.61	614	0.5	0.5	3.5	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.012	35	0.64	639	OK
FS_11	395.0	Rilevato	50	46.2	43.2	0.76%	14336	0.65	0.27	265	0.5	0.5	3.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.31	310	OK
FS_12	271.6	Scavo	100	55.9	43.3	4.64%	12595	0.65	0.25	254	0.5	0.5	12.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.046	35	0.77	766	OK
FS_13	453.0	Scavo	100	46.7	44.2	0.56%	9461	0.65	0.19	191	0.5	0.5	2.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.27	266	OK
FS_14	130.0	Scavo	100	57.3	55.6	1.31%	12781	0.65	0.26	258	0.5	0.5	1.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	35	0.41	407	OK
FS_15	274.0	Scavo	100	57.3	54.2	1.13%	13506	0.65	0.27	273	0.5	0.5	3.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.011	35	0.38	378	OK
FS_16	412.0	Scavo	100	58.9	42.1	4.08%	31813	0.65	0.64	643	0.5	0.5	16.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.041	35	0.72	718	OK
FS_17	270.0	Rilevato	50	47.1	42.8	1.59%	2758	0.65	0.05	51	0.5	0.5	4.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.016	35	0.45	449	OK
FS_18	411.8	Rilevato	50	54.4	47.4	1.70%	24911	0.65	0.46	461	0.5	0.5	7.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.017	35	0.46	464	OK
FS_19	13.0	Rilevato	50	42.7	42.4	2.31%	68	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.023	70	1.08	1081	OK
FS_20	411.8	Rilevato	50	42.2	42.0	0.05%	396	0.65	0.01	7	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.000	70	0.16	157	OK
FS_21	13.0	Rilevato	50	42.7	42.4	2.31%	141	0.65	0.00	3	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.023	70	1.08	1081	OK
FS_22	11.5	Rilevato	50	42.4	42.1	2.61%	124	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.026	35	0.57	575	OK
FS_23	13.0	Rilevato	50	42.1	42.0	0.77%	125	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	70	0.62	624	OK
FS_24	304.0	Rilevato	50	52.2	46.0	2.04%	1938	0.65	0.04	36	0.5	0.5	6.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	35	0.51	508	OK
FS_25a	272.7	Rilevato	50	49.6	46.4	1.17%	7776	0.65	0.14	144	0.5	0.5	3.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.39	385	OK
FS_25b	50.0	Rilevato	50	46.4	45.8	1.20%	1425	0.65	0.03	26	0.5	0.5	0.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.39	390	OK
FS_25c	225.3	Rilevato	50	45.8	43.2	1.15%	6423	0.65	0.12	119	0.5	0.5	2.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.38	382	OK
FS_26	18.5	Rilevato	50	50.9	43.9	37.84%	2960	0.65	0.05	55	0.5	0.5	7.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.378	35	2.19	2188	OK

FS_27	135.0	Rilevato	50	51.5	48.7	2.07%	27214	0.65	0.50	504	0.5	0.5	2.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.021	35	0.51	512	OK
FS_28a	115.1	Rilevato	50	50.2	49.0	1.04%	14349	0.65	0.27	266	0.5	0.5	1.2	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.010	35	0.59	592	OK
FS_28b	56.4	Rilevato	50	49.0	48.4	1.06%	7032	0.65	0.13	130	0.5	0.5	0.6	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.011	35	0.60	598	OK
FS_28c	201.1	Scavo	100	56.4	48.8	3.78%	5741	0.65	0.12	116	0.5	0.5	7.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.038	35	0.69	692	OK
FS_29	106.6	Rilevato	50	54.3	52.2	1.97%	969	0.65	0.02	18	0.5	0.5	2.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	35	0.50	499	OK
FS_30	88.3	Rilevato	50	54.6	48.3	7.13%	861	0.65	0.02	16	0.5	0.5	6.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.071	35	0.95	950	OK
FS_31	81.1	Rilevato	50	52.1	48.5	4.44%	305	0.65	0.01	6	0.5	0.5	3.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.044	35	0.75	749	OK
FS_32	39.1	Rilevato	50	48.9	48.5	1.02%	306	0.65	0.01	6	0.5	0.5	0.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.36	360	OK
FS_33	230.8	Rilevato	50	62.5	48.1	6.24%	204	0.65	0.00	4	0.5	0.5	14.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.062	35	0.89	889	OK
FS_34	150.1	Rilevato	50	62.4	56.7	3.80%	21776	0.65	0.40	403	0.5	0.5	5.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.038	35	0.69	693	OK
FS_35	196.2	Rilevato	50	60.8	53.6	3.67%	2614	0.65	0.05	48	0.5	0.5	7.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.037	35	0.68	681	OK
FS_36	152.4	Rilevato	50	60.8	53.6	4.72%	1793	0.65	0.03	33	0.5	0.5	7.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.047	35	0.77	773	OK
FS_37	13.0	Rilevato	50	56.6	53.0	27.69%	582	0.65	0.01	11	0.5	0.5	3.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.277	70	3.74	3744	OK
FS_38	15.0	Rilevato	50	56.9	53.0	26.00%	567	0.65	0.01	11	0.5	0.5	3.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.260	70	3.63	3628	OK
FS_39	13.5	Rilevato	50	53.7	53.4	2.22%	181	0.65	0.00	3	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.022	70	1.06	1061	OK
FS_40	15.0	Rilevato	50	53.9	53.6	2.00%	189	0.65	0.00	4	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	70	1.01	1006	OK
FS_41a	90.0	Rilevato	50	71.3	61.6	10.78%	9924	0.65	0.18	184	0.5	0.5	9.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.108	35	1.17	1168	OK
FS_41b	90.1	Scavo	100	61.6	51.9	10.77%	9968	0.65	0.20	201	0.5	0.5	9.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.108	35	1.17	1167	OK
FS_42a	91.1	Rilevato	50	66.4	60.1	6.92%	781	0.65	0.01	14	0.5	0.5	6.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.069	35	0.94	935	OK
FS_42b	107.0	Scavo	100	60.1	53.7	5.98%	702	0.65	0.01	14	0.5	0.5	6.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.060	35	0.87	870	OK
FS_43	205.6	Rilevato	50	46.0	42.1	1.90%	2907	0.65	0.05	54	0.5	0.5	3.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.019	35	0.49	490	OK
FS_44	190.4	Rilevato	50	54.4	50.9	1.84%	1309	0.65	0.02	24	0.5	0.5	3.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.018	35	0.48	482	OK
FS_45	224.3	Rilevato	50	55.8	53.3	1.11%	8497	0.65	0.16	157	0.5	0.5	2.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.011	35	0.38	376	OK
FS_46a	135.0	Scavo	100	71.2	61.8	6.96%	4101	0.65	0.08	83	0.5	0.5	9.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.070	35	0.94	939	OK
FS_46b	185.1	Rilevato	50	61.8	52.3	5.13%	5624	0.65	0.10	104	0.5	0.5	9.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.051	35	0.81	806	OK
FS_47	185.1	Scavo	100	66.5	61.1	2.92%	527	0.65	0.01	11	0.5	0.5	5.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.029	35	0.61	608	OK
FS_48	83.4	Rilevato	50	66.4	60.8	6.71%	874	0.65	0.02	16	0.5	0.5	5.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.067	35	0.92	922	OK
FS_49	68.8	Rilevato	50	60.3	57.7	3.78%	401	0.65	0.01	7	0.5	0.5	2.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.038	35	0.69	691	OK
FS_50	114.1	Rilevato	50	60.8	55.3	4.82%	1085	0.65	0.02	20	0.5	0.5	5.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.048	35	0.78	781	OK
FS_51	114.1	Rilevato	50	57.7	55.2	2.19%	566	0.65	0.01	10	0.5	0.5	2.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.022	35	0.53	527	OK
FS_52	171.0	Rilevato	50	66.5	52.1	8.42%	924	0.65	0.02	17	0.5	0.5	14.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.084	35	1.03	1032	OK
FS_53	5.5	Rilevato	50	52.2	52.0	3.64%	24	0.65	0.00	0.4	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.036	70	1.36	1357	OK
FS_54	4.0	Rilevato	50	52.1	52.0	2.50%	66	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.025	70	1.12	1125	OK
FS_55	12.0	Rilevato	50	53.6	53.2	3.33%	18	0.65	0.00	0.3	0.5	0.5	0.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.033	70	1.30	1299	OK
FS_56	5.0	Rilevato	50	52.3	52.1	4.00%	22	0.65	0.00	0.4	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.040	70	1.42	1423	OK
FS_57a	224.0	Rilevato	50	76.1	61.9	6.34%	14552	0.65	0.27	269	0.5	0.5	14.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.063	35	0.90	896	OK
FS_57b	300.0	Scavo	100	61.9	52.4	3.17%	21827	0.65	0.44	441	0.5	0.5	9.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.032	35	0.63	633	OK

FS_58	97.0	Rilevato	50	54.2	52.4	1.86%	1018	0.65	0.02	19	0.5	0.5	1.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.019	35	0.48	485	OK
FS_59	158.0	Rilevato	50	53.6	48.6	3.16%	9926	0.65	0.18	184	0.5	0.5	5.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.032	35	0.63	633	OK
FS_60	30.0	Rilevato	50	47.9	47.4	1.67%	228	0.65	0.00	4	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.017	35	0.46	459	OK
FS_61a	356.0	Rilevato	50	53.8	48.0	1.63%	4830	0.65	0.09	89	0.5	0.5	5.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.016	35	0.45	454	OK
FS_61b	530.8	Scavo	100	76.1	51.9	4.56%	3589	0.65	0.07	72	0.5	0.5	24.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.046	35	0.76	760	OK
FS_62	154.0	Rilevato	50	76.5	75.2	0.84%	978	0.65	0.02	18	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.33	327	OK
FS_63	133.0	Rilevato	50	76.8	75.1	1.28%	9467	0.65	0.18	175	0.5	0.5	1.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	35	0.40	402	OK
FS_64a	270.8	Scavo	100	73.1	63.4	3.58%	1540	0.65	0.03	31	0.5	0.5	9.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.036	35	0.67	673	OK
FS_64b	220.0	Rilevato	50	63.4	53.6	4.45%	1639	0.65	0.03	30	0.5	0.5	9.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.045	35	0.75	751	OK
FS_65a	270.0	Scavo	100	76.2	64.7	4.26%	18282	0.65	0.37	369	0.5	0.5	11.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.043	35	0.73	734	OK
FS_65b	147.0	Rilevato	50	64.7	53.2	7.82%	9141	0.65	0.17	169	0.5	0.5	11.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.078	35	0.99	995	OK
FS_66	6.0	Rilevato	50	53.7	53.5	3.33%	181	0.65	0.00	3	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.033	70	1.30	1299	OK
FS_67	21.3	Rilevato	50	56.1	55.5	2.82%	373	0.65	0.01	7	0.5	0.5	0.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.028	35	0.60	597	OK
FS_68	158.5	Rilevato	50	55.5	53.4	1.32%	690	0.65	0.01	13	0.5	0.5	2.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	35	0.41	409	OK
FS_69	10.0	Rilevato	50	53.4	53.2	2.00%	35	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	70	1.01	1006	OK
FS_70	158.5	Rilevato	50	62.8	56.4	4.04%	8865	0.65	0.16	164	0.5	0.5	6.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.040	35	0.71	715	OK
FS_71	163.6	Rilevato	50	62.7	55.5	4.40%	905	0.65	0.02	17	0.5	0.5	7.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.044	35	0.75	746	OK
FS_72	10.2	Rilevato	50	53.2	53.1	0.98%	382	0.65	0.01	7	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	70	0.70	704	OK
FS_73	5.5	Rilevato	50	53.1	53.0	1.82%	22	0.65	0.00	0.4	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.018	70	0.96	959	OK
FS_74a	79.0	Rilevato	50	62.5	61.6	1.14%	2907	0.65	0.05	54	0.5	0.5	0.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.011	35	0.38	380	OK
FS_74b	247.0	Rilevato	50	61.6	58.9	1.09%	9090	0.65	0.17	168	0.5	0.5	2.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.011	35	0.37	372	OK
FS_74c	120.0	Rilevato	50	58.9	55.5	2.83%	4416	0.65	0.08	82	0.5	0.5	3.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.028	35	0.60	599	OK
FS_74d	94.0	Rilevato	50	55.5	53.2	2.45%	3459	0.65	0.06	64	0.5	0.5	2.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.024	35	0.56	556	OK
FS_75a	187.0	Rilevato	50	60.9	58.4	1.34%	12529	0.65	0.23	232	0.5	0.5	2.5	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.013	35	0.67	670	OK
FS_75b	115.0	Rilevato	50	58.4	56.9	1.30%	7705	0.65	0.14	143	0.5	0.5	1.5	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.013	35	0.66	662	OK
FS_75c	135.0	Rilevato	50	56.9	54.9	1.48%	9045	0.65	0.17	168	0.5	0.5	2.0	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.015	35	0.71	706	OK
FS_76	307.0	Rilevato	50	54.1	52.9	0.39%	6111	0.65	0.11	113	0.5	0.5	1.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.004	35	0.22	222	OK
FS_77a	101.1	Rilevato	50	54.1	52.5	1.58%	975	0.65	0.02	18	0.5	0.5	1.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.016	35	0.45	447	OK
FS_77b	177.1	Rilevato	50	52.5	51.9	0.34%	1707	0.65	0.03	32	0.5	0.5	0.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.003	35	0.21	207	OK
FS_77c	75.7	Rilevato	50	51.9	51.1	1.06%	730	0.65	0.01	14	0.5	0.5	0.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.011	35	0.37	366	OK
FS_78a	446.2	Rilevato	50	60.9	53.4	1.68%	8614	0.65	0.16	160	0.5	0.5	7.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.017	35	0.46	461	OK
FS_78b	53.6	Rilevato	50	53.4	52.2	2.24%	8615	0.65	0.16	160	0.5	0.5	1.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.022	35	0.53	532	OK
FS_79a	110.0	Rilevato	50	53.8	52.9	0.82%	2717	0.65	0.05	50	0.5	0.5	0.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.32	322	OK
FS_79b	83.5	Rilevato	50	52.9	52.2	0.84%	2063	0.65	0.04	38	0.5	0.5	0.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.33	326	OK
FS_80	170.0	Rilevato	50	63.2	61.9	0.76%	15122	0.65	0.28	280	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.31	311	OK
FS_81	790.0	Rilevato	50	63.1	50.9	1.54%	30679	0.65	0.57	568	0.5	0.5	12.2	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.015	35	0.72	720	OK
FS_82	288.5	Rilevato	50	51.2	50.9	0.10%	2479	0.65	0.05	46	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.001	35	0.11	115	OK

FS_83	425.5	Rilevato	50	50.9	48.2	0.63%	12607	0.65	0.23	233	0.5	0.5	2.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.28	283	OK
FS_84	605.2	Rilevato	50	54.5	49.1	0.89%	55102	0.65	1.02	###	0.5	0.5	5.4	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.009	70	1.10	1095	OK
FS_85	460.6	Rilevato	50	54.1	49.9	0.91%	8840	0.65	0.16	164	0.5	0.5	4.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.009	35	0.34	340	OK
FS_86	137.6	Rilevato	50	50.5	48.9	1.16%	1172	0.65	0.02	22	0.5	0.5	1.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.38	384	OK
FS_87	3.4	Rilevato	50	48.9	48.8	2.94%	19	0.65	0.00	0.4	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.029	70	1.22	1220	OK
FS_88	3.4	Rilevato	50	50.0	49.9	2.94%	34	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.029	70	1.22	1220	OK
FS_89	5.0	Rilevato	50	49.9	49.8	2.00%	131	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	70	1.01	1006	OK
FS_90	5.0	Rilevato	50	49.9	49.8	2.00%	48	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	70	1.01	1006	OK
FS_91	171.3	Rilevato	50	51.4	49.8	0.93%	19359	0.65	0.36	359	0.5	0.5	1.6	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.009	35	0.56	560	OK
FS_92	423.0	Rilevato	50	51.6	48.3	0.93%	29340	0.65	0.54	543	0.5	0.5	3.3	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.009	35	0.56	560	OK
FS_93	13.0	Rilevato	50	49.1	48.1	0.93%	69	0.65	0.00	1	0.5	0.5	1.0	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.009	70	1.12	1120	OK
FS_94	52.2	Rilevato	50	49.5	48.2	2.49%	563	0.65	0.01	10	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.025	35	0.56	561	OK
FS_95	11.0	Rilevato	50	48.9	48.7	1.82%	460	0.65	0.01	9	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.018	70	0.96	959	OK
FS_96	192.6	Rilevato	50	50.8	49.7	0.57%	1462	0.65	0.03	27	0.5	0.5	1.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.27	269	OK
FS_97	503.0	Rilevato	50	50.6	47.5	0.62%	3363	0.65	0.06	62	0.5	0.5	3.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.28	279	OK
FS_98	80.3	Rilevato	50	48.0	47.4	0.75%	492	0.65	0.01	9	0.5	0.5	0.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.007	35	0.31	307	OK
FS_99	13.0	Rilevato	50	47.6	47.5	0.77%	83	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	70	0.62	624	OK
FS_100	236.0	Rilevato	50	49.9	47.6	0.97%	18397	0.65	0.34	341	0.5	0.5	2.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.35	351	OK
FS_101	318.2	Rilevato	50	49.8	46.6	1.01%	2244	0.65	0.04	42	0.5	0.5	3.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.36	357	OK
FS_102	323.0	Rilevato	50	48.0	47.5	0.15%	10398	0.65	0.19	193	0.5	0.5	0.5	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.002	35	0.23	228	OK
FS_103	13.0	Rilevato	50	48.9	48.8	0.77%	389	0.65	0.01	7	0.5	0.5	0.1	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.008	70	1.02	1017	OK
FS_104	891.1	Rilevato	50	49.7	48.8	0.10%	2358	0.65	0.04	44	0.5	0.5	0.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.001	35	0.11	113	OK
FS_105	194.3	Rilevato	50	73.1	60.6	6.43%	22897	0.65	0.42	424	0.5	0.5	12.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.064	35	0.90	902	OK
FS_106	12.2	Rilevato	50	47.4	47.3	0.82%	78	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	70	0.64	644	OK
FS_107	275.3	Rilevato	50	48.1	47.4	0.25%	1880	0.65	0.03	35	0.5	0.5	0.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.003	35	0.18	179	OK
FS_108	690.3	Rilevato	50	61.0	47.4	1.97%	5012	0.65	0.09	93	0.5	0.5	13.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.020	35	0.50	499	OK
FS_109	50.3	Rilevato	50	62.4	61.0	2.78%	315	0.65	0.01	6	0.5	0.5	1.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.028	35	0.59	593	OK
FS_110	18.3	Rilevato	50	62.8	62.2	3.28%	38	0.65	0.00	1	0.5	0.5	0.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.033	35	0.64	644	OK
FS_111	37.3	Rilevato	50	62.5	62.2	0.80%	3457	0.65	0.06	64	0.5	0.5	0.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.32	319	OK
FS_112	33.2	Rilevato	50	63.7	63.2	1.51%	223	0.65	0.00	4	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.015	35	0.44	437	OK
FS_113	204.3	Rilevato	50	72.1	63.7	4.11%	3699	0.65	0.07	69	0.5	0.5	8.4	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.041	35	0.72	721	OK
FS_114	10.5	Rilevato	50	48.9	48.7	1.90%	3700	0.65	0.07	69	0.5	0.5	0.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.019	70	0.98	982	OK
FS_115	21.1	Rilevato	50	49.2	49.1	0.47%	136	0.65	0.00	3	0.5	0.5	0.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.24	245	OK
FS_116	173.0	Rilevato	50	49.4	48.9	0.29%	14918	0.65	0.28	276	0.5	0.5	0.5	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.003	35	0.31	312	OK
FS_117	895.2	Rilevato	50	60.5	48.7	1.32%	6233	0.65	0.12	115	0.5	0.5	11.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	35	0.41	408	OK
FS_118	537.3	Rilevato	50	56.3	51.0	0.99%	30978	0.65	0.57	574	0.5	0.5	5.3	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.010	35	0.58	576	OK
FS_119	48.3	Rilevato	50	55.9	54.6	2.69%	3449	0.65	0.06	64	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.027	35	0.58	584	OK

FS_120	305.1	Rilevato	50	63.9	54.6	3.05%	32668	0.65	0.60	605	0.5	0.5	9.3	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.030	35	1.01	1012	OK
FS_121	63.0	Rilevato	50	64.2	61.2	4.76%	9299	0.65	0.17	172	0.5	0.5	3.0	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.048	35	1.26	1265	OK
FS_122	206.4	Rilevato	50	67.9	61.2	3.25%	19473	0.65	0.36	361	0.5	0.5	6.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.032	35	0.64	641	OK
FS_123	170.2	Rilevato	50	68.3	60.6	4.52%	1017	0.65	0.02	19	0.5	0.5	7.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.045	35	0.76	757	OK
FS_124	87.1	Rilevato	50	48.2	47.7	0.57%	3418	0.65	0.06	63	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.27	270	OK
FS_125	490.0	Rilevato	50	51.1	45.5	1.14%	33241	0.65	0.62	616	0.5	0.5	5.6	0.45	90%	0.428	1.77	0.24	0.011	35	0.62	620	OK
FS_126	300.1	Rilevato	50	47.9	45.6	0.77%	1780	0.65	0.03	33	0.5	0.5	2.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.31	311	OK
FS_127	133.5	Rilevato	50	50.0	48.7	0.97%	5696	0.65	0.11	105	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.35	351	OK
FS_128	145.5	Rilevato	50	50.1	48.2	1.31%	1991	0.65	0.04	37	0.5	0.5	1.9	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.013	35	0.41	406	OK
FS_129	193.9	Rilevato	50	53.5	51.2	1.19%	1883	0.65	0.03	35	0.5	0.5	2.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.012	35	0.39	387	OK
FS_130	239.4	Rilevato	50	53.9	51.6	0.96%	9625	0.65	0.18	178	0.5	0.5	2.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.35	349	OK
FS_131	135.0	Rilevato	50	49.0	47	1.48%	4518	0.65	0.08	84	0.5	0.5	2.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.015	35	0.43	433	OK
FS_132	165.3	Rilevato	50	49.2	46.4	1.69%	1084	0.65	0.02	20	0.5	0.5	2.8	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.017	35	0.46	463	OK
FS_133	91.5	Rilevato	50	48.3	47.6	0.77%	968	0.65	0.02	18	0.5	0.5	0.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.008	35	0.31	311	OK
FS_134	70.1	Rilevato	50	47.8	47.1	1.00%	951	0.65	0.02	18	0.5	0.5	0.7	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.010	35	0.36	355	OK
FS_135	29.6	Rilevato	50	48.6	48.1	1.69%	116	0.65	0.00	2	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.017	35	0.46	462	OK
FS_136	375.2	Rilevato	50	59.5	49.9	2.56%	2413	0.65	0.04	45	0.5	0.5	9.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.026	35	0.57	569	OK
FS_137	313.8	Rilevato	50	56.8	50.2	2.10%	2235	0.65	0.04	41	0.5	0.5	6.6	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.021	35	0.52	516	OK
FS_138	123.0	Rilevato	50	59.8	57.8	1.63%	6101	0.65	0.11	113	0.5	0.5	2.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.016	35	0.45	454	OK
FS_139	78.6	Rilevato	50	57.7	57.2	0.64%	7842	0.65	0.15	145	0.5	0.5	0.5	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.006	35	0.28	284	OK
FS_140	240.7	Rilevato	50	46.7	45.4	0.54%	361	0.65	0.01	7	0.5	0.5	1.3	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.26	261	OK
FS_141	232.5	Rilevato	50	46.5	45.4	0.47%	8599	0.65	0.16	159	0.5	0.5	1.1	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.005	35	0.24	245	OK
FS_142	85.2	Rilevato	50	73.8	68.6	6.10%	5371	0.65	0.10	99	0.5	0.5	5.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.061	35	0.88	879	OK
FS_143	90.1	Rilevato	50	68.5	61.3	7.99%	3700	0.65	0.07	69	0.5	0.5	7.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.080	35	1.01	1006	OK
FS_144	467.2	Rilevato	50	73.1	64.9	1.76%	16640	0.65	0.31	308	0.5	0.5	8.2	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.018	35	0.47	471	OK
FS_145	450.0	Rilevato	50	73.8	54.8	4.22%	11929	0.65	0.22	221	0.5	0.5	19.0	0.35	70%	0.298	1.49	0.20	0.042	35	0.73	731	OK


6. ALLEGATI

ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM


- 1.1 El. Idr. 108145
- 1.2 El. Idr. 108144
- 1.3 Riu Foxi
- 1.4 Riu Santu Sestuto
- 1.5 El. Idr. 107510

ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

- 2.1 El. Idr. 108145
- 2.2 El. Idr. 108144
- 2.3 Riu Foxi
- 2.4 Riu Santu Sestuto
- 2.5 El. Idr. 107510

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1 ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.1 El. Idr. 108145

(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETO River: EL.IDR. 108145 Reach: EL.IDR. 108145

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
EL.IDR. 108145	1620	TR500	0.93	43.29	43.49	43.38	43.49	0.000919	0.17	5.36	43.87	0.16
EL.IDR. 108145	1620	TR200	0.70	43.29	43.46	43.37	43.46	0.001362	0.18	3.94	41.85	0.18
EL.IDR. 108145	1620	TR100	0.58	43.29	43.44	43.36	43.45	0.001617	0.17	3.31	40.95	0.20
EL.IDR. 108145	1620	TR50	0.45	43.29	43.43	43.36	43.43	0.001593	0.16	2.85	40.59	0.19
EL.IDR. 108145	1596	TR500	0.93	43.28	43.47	43.35	43.47	0.001288	0.15	5.08	42.60	0.17
EL.IDR. 108145	1596	TR200	0.70	43.28	43.41	43.33	43.41	0.003152	0.20	2.99	33.29	0.26
EL.IDR. 108145	1596	TR100	0.58	43.28	43.38	43.33	43.38	0.004839	0.27	2.12	26.02	0.33
EL.IDR. 108145	1596	TR50	0.45	43.28	43.36	43.32	43.37	0.005445	0.26	1.71	24.41	0.34
EL.IDR. 108145	1561	TR500	0.93	43.10	43.46		43.46	0.000031	0.04	22.57	126.36	0.03
EL.IDR. 108145	1561	TR200	0.70	43.10	43.40		43.41	0.000062	0.05	15.28	122.53	0.04
EL.IDR. 108145	1561	TR100	0.58	43.10	43.37		43.37	0.000120	0.05	11.11	119.51	0.05
EL.IDR. 108145	1561	TR50	0.45	43.10	43.33		43.33	0.000443	0.07	6.25	110.89	0.10
EL.IDR. 108145	1559	TR500	0.93	43.02	43.46	43.11	43.46	0.000028	0.06	18.61	101.15	0.03
EL.IDR. 108145	1559	TR200	0.70	43.02	43.40	43.09	43.40	0.000032	0.06	13.39	73.88	0.03
EL.IDR. 108145	1559	TR100	0.58	43.02	43.37	43.09	43.37	0.000034	0.06	11.08	62.24	0.03
EL.IDR. 108145	1559	TR50	0.45	43.02	43.33	43.08	43.33	0.000037	0.05	8.75	48.49	0.04
EL.IDR. 108145	1537.5		Bridge									
EL.IDR. 108145	1537	TR500	0.93	43.00	43.27	43.27	43.36	0.031818	1.35	0.69	3.66	0.99
EL.IDR. 108145	1537	TR200	0.70	43.00	43.23	43.23	43.31	0.029425	1.21	0.58	3.41	0.94
EL.IDR. 108145	1537	TR100	0.58	43.00	43.22	43.20	43.28	0.025473	1.09	0.53	3.30	0.86
EL.IDR. 108145	1537	TR50	0.45	43.00	43.20	43.18	43.25	0.021828	0.96	0.47	3.14	0.79
EL.IDR. 108145	1534	TR500	0.93	43.02	43.19	43.20	43.28	0.050192	1.33	0.70	5.43	1.18
EL.IDR. 108145	1534	TR200	0.70	43.02	43.17	43.17	43.24	0.036940	1.09	0.64	5.28	1.00
EL.IDR. 108145	1534	TR100	0.58	43.02	43.16	43.16	43.21	0.039541	1.05	0.55	5.05	1.02
EL.IDR. 108145	1534	TR50	0.45	43.02	43.14	43.14	43.19	0.038956	0.96	0.47	4.82	0.99
EL.IDR. 108145	1517	TR500	0.93	42.36	42.96	42.63	42.97	0.001069	0.34	2.72	8.88	0.20
EL.IDR. 108145	1517	TR200	0.70	42.36	42.89	42.59	42.90	0.001078	0.32	2.17	7.74	0.19
EL.IDR. 108145	1517	TR100	0.58	42.36	42.86	42.57	42.86	0.001072	0.31	1.88	7.16	0.19

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 108145 Reach: EL.IDR. 108145 (Continued)

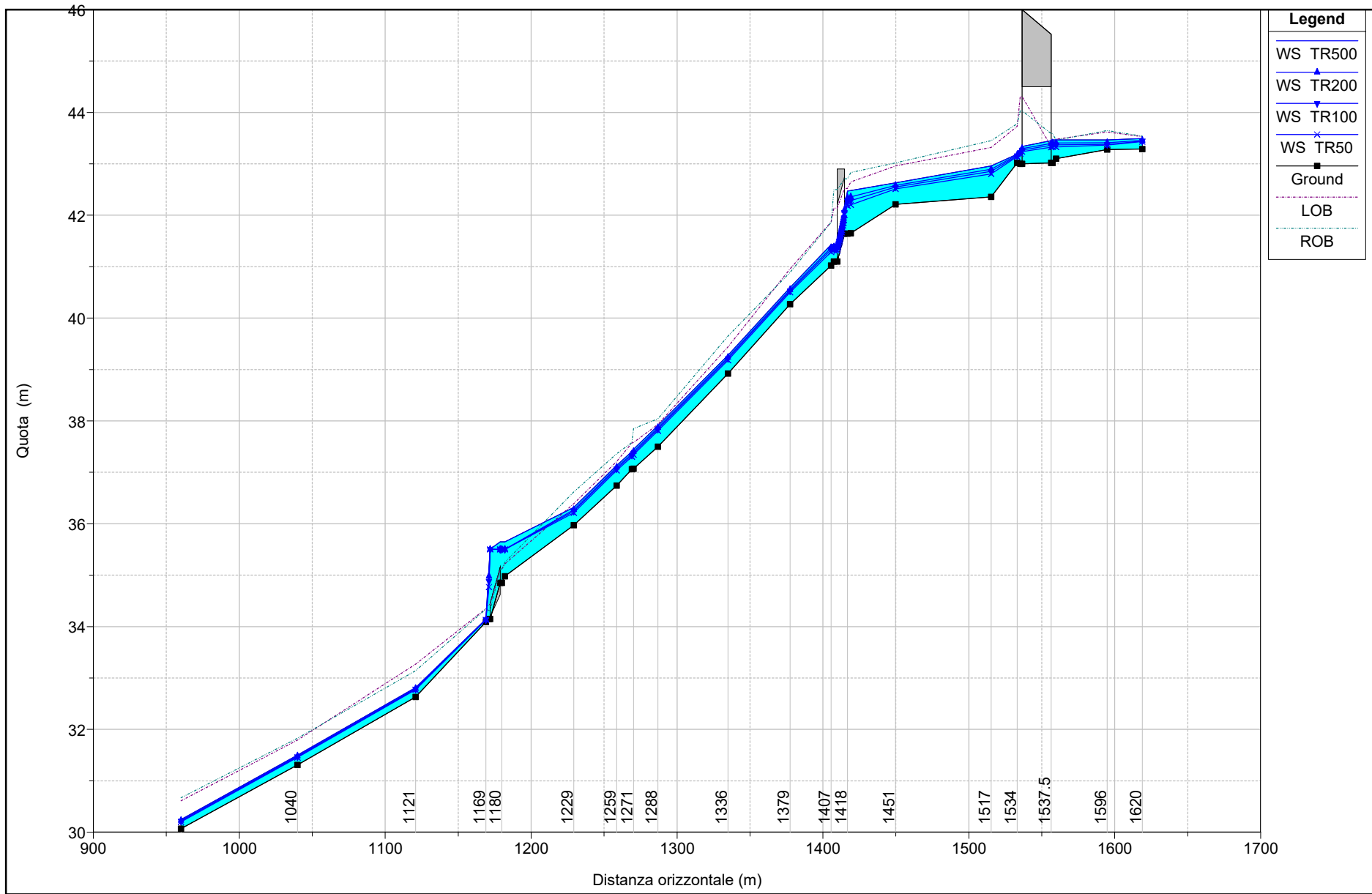
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 108145	1517	TR50	0.45	42.36	42.81	42.54	42.81	0.001072	0.29	1.55	6.42	0.19
EL.IDR. 108145	1451	TR500	0.93	42.21	42.63	42.63	42.76	0.031166	1.57	0.59	2.35	1.00
EL.IDR. 108145	1451	TR200	0.70	42.21	42.58	42.58	42.69	0.032214	1.46	0.48	2.16	0.99
EL.IDR. 108145	1451	TR100	0.58	42.21	42.55	42.55	42.65	0.033246	1.40	0.41	2.05	1.00
EL.IDR. 108145	1451	TR50	0.45	42.21	42.51	42.51	42.60	0.033888	1.31	0.34	1.92	0.99
EL.IDR. 108145	1420	TR500	0.93	41.65	42.48	42.04	42.49	0.001427	0.49	1.91	4.20	0.23
EL.IDR. 108145	1420	TR200	0.70	41.65	42.36	41.98	42.37	0.001479	0.48	1.45	3.29	0.23
EL.IDR. 108145	1420	TR100	0.58	41.65	42.29	41.95	42.30	0.001587	0.47	1.23	3.05	0.24
EL.IDR. 108145	1420	TR50	0.45	41.65	42.20	41.91	42.21	0.001712	0.45	0.99	2.76	0.24
EL.IDR. 108145	1418	TR500	0.93	41.64	42.47	42.13	42.49	0.002031	0.55	1.70	4.18	0.27
EL.IDR. 108145	1418	TR200	0.70	41.64	42.35	42.08	42.36	0.002821	0.58	1.21	3.49	0.31
EL.IDR. 108145	1418	TR100	0.58	41.64	42.27	42.05	42.29	0.003456	0.60	0.97	3.10	0.34
EL.IDR. 108145	1418	TR50	0.45	41.64	42.19	42.01	42.21	0.004468	0.62	0.72	2.64	0.38
EL.IDR. 108145	1409.5		Culvert									
EL.IDR. 108145	1409	TR500	0.93	41.10	41.43	41.51	41.69	0.079310	2.26	0.41	1.87	1.54
EL.IDR. 108145	1409	TR200	0.70	41.10	41.38	41.46	41.62	0.088134	2.18	0.32	1.68	1.59
EL.IDR. 108145	1409	TR100	0.58	41.10	41.35	41.42	41.58	0.093131	2.11	0.28	1.57	1.61
EL.IDR. 108145	1409	TR50	0.45	41.10	41.32	41.38	41.52	0.098841	2.01	0.22	1.45	1.63
EL.IDR. 108145	1407	TR500	0.93	41.02	41.43	41.44	41.57	0.035781	1.66	0.56	2.26	1.06
EL.IDR. 108145	1407	TR200	0.70	41.02	41.37	41.39	41.50	0.041774	1.61	0.43	2.05	1.12
EL.IDR. 108145	1407	TR100	0.58	41.02	41.33	41.36	41.46	0.047301	1.60	0.36	1.93	1.17
EL.IDR. 108145	1407	TR50	0.45	41.02	41.29	41.32	41.42	0.062142	1.63	0.28	1.77	1.31
EL.IDR. 108145	1379	TR500	0.93	40.27	40.59	40.59	40.70	0.030057	1.45	0.64	2.86	0.98
EL.IDR. 108145	1379	TR200	0.70	40.27	40.55	40.54	40.64	0.029238	1.32	0.53	2.67	0.95
EL.IDR. 108145	1379	TR100	0.58	40.27	40.53	40.52	40.61	0.028413	1.24	0.47	2.55	0.92
EL.IDR. 108145	1379	TR50	0.45	40.27	40.50	40.49	40.57	0.026532	1.12	0.40	2.43	0.88
EL.IDR. 108145	1336	TR500	0.93	38.92	39.28	39.28	39.37	0.032586	1.33	0.70	3.80	0.99

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETO River: EL.IDR. 108145 Reach: EL.IDR. 108145 (Continued)

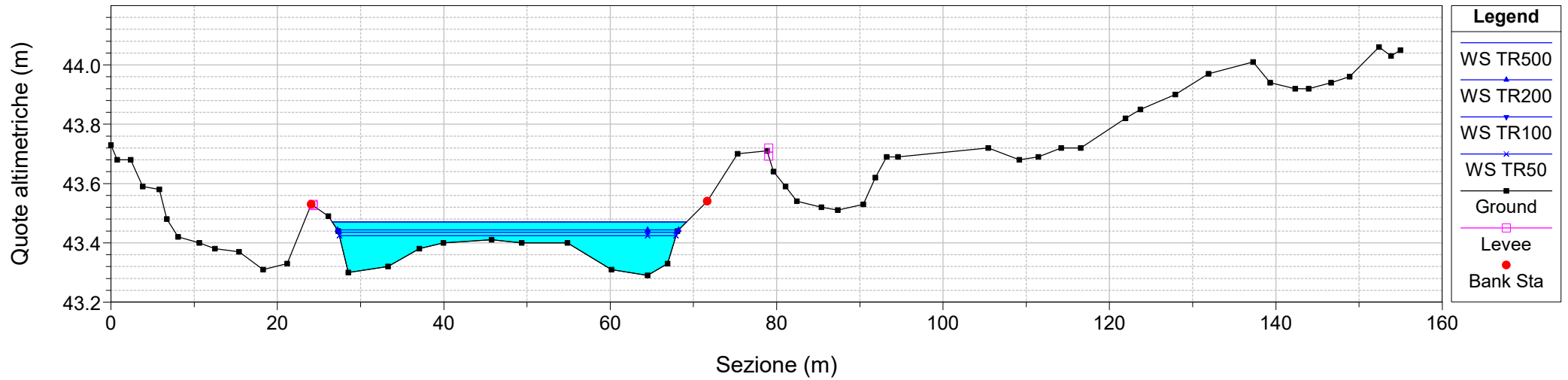
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 108145	1336	TR200	0.70	38.92	39.23	39.23	39.32	0.033221	1.27	0.55	3.28	0.99
EL.IDR. 108145	1336	TR100	0.58	38.92	39.21	39.21	39.29	0.034163	1.22	0.48	3.07	0.99
EL.IDR. 108145	1336	TR50	0.45	38.92	39.18	39.18	39.25	0.036618	1.17	0.38	2.80	1.01
EL.IDR. 108145	1288	TR500	0.93	37.50	37.91	37.87	37.97	0.019222	1.09	0.85	4.21	0.78
EL.IDR. 108145	1288	TR200	0.70	37.50	37.87	37.83	37.92	0.019640	1.03	0.68	3.69	0.77
EL.IDR. 108145	1288	TR100	0.58	37.50	37.84	37.80	37.89	0.019328	0.99	0.59	3.40	0.76
EL.IDR. 108145	1288	TR50	0.45	37.50	37.81	37.77	37.85	0.019145	0.93	0.48	3.01	0.74
EL.IDR. 108145	1271	TR500	0.93	37.07	37.45	37.45	37.56	0.031920	1.47	0.63	2.90	1.00
EL.IDR. 108145	1271	TR200	0.70	37.07	37.40	37.40	37.50	0.032521	1.37	0.51	2.64	0.99
EL.IDR. 108145	1271	TR100	0.58	37.07	37.38	37.38	37.47	0.034159	1.33	0.44	2.47	1.00
EL.IDR. 108145	1271	TR50	0.45	37.07	37.34	37.34	37.42	0.035437	1.25	0.36	2.27	1.01
EL.IDR. 108145	1270	TR500	0.93	37.06	37.40	37.40	37.50	0.029731	1.39	0.67	3.16	0.97
EL.IDR. 108145	1270	TR200	0.70	37.06	37.36	37.36	37.45	0.031211	1.32	0.53	2.86	0.97
EL.IDR. 108145	1270	TR100	0.58	37.06	37.33	37.33	37.41	0.031095	1.25	0.46	2.69	0.96
EL.IDR. 108145	1270	TR50	0.45	37.06	37.30	37.30	37.37	0.031510	1.17	0.38	2.49	0.95
EL.IDR. 108145	1259	TR500	0.93	36.74	37.14	37.11	37.22	0.023774	1.29	0.72	3.25	0.87
EL.IDR. 108145	1259	TR200	0.70	36.74	37.10	37.07	37.17	0.022477	1.17	0.60	3.00	0.83
EL.IDR. 108145	1259	TR100	0.58	36.74	37.07	37.04	37.13	0.022067	1.10	0.53	2.83	0.82
EL.IDR. 108145	1259	TR50	0.45	36.74	37.04	37.01	37.09	0.021989	1.03	0.44	2.62	0.80
EL.IDR. 108145	1229	TR500	0.93	35.97	36.32	36.32	36.42	0.031676	1.39	0.67	3.32	0.99
EL.IDR. 108145	1229	TR200	0.70	35.97	36.27	36.27	36.36	0.033915	1.34	0.52	2.93	1.01
EL.IDR. 108145	1229	TR100	0.58	35.97	36.25	36.25	36.33	0.034506	1.28	0.45	2.73	1.01
EL.IDR. 108145	1229	TR50	0.45	35.97	36.22	36.22	36.29	0.034781	1.20	0.37	2.50	0.99
EL.IDR. 108145	1182	TR500	0.93	34.98	35.65	35.29	35.65	0.000005	0.03	30.11	62.41	0.01
EL.IDR. 108145	1182	TR200	0.70	34.98	35.50	35.26	35.50	0.000008	0.03	18.96	36.08	0.02
EL.IDR. 108145	1182	TR100	0.58	34.98	35.50	35.24	35.50	0.000005	0.03	18.96	36.08	0.01
EL.IDR. 108145	1182	TR50	0.45	34.98	35.50	35.21	35.50	0.000003	0.02	18.96	36.08	0.01
EL.IDR. 108145	1180	TR500	0.93	34.85	35.65	35.50	35.65	0.000003	0.03	35.59	68.45	0.01

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETO River: EL.IDR. 108145 Reach: EL.IDR. 108145 (Continued)

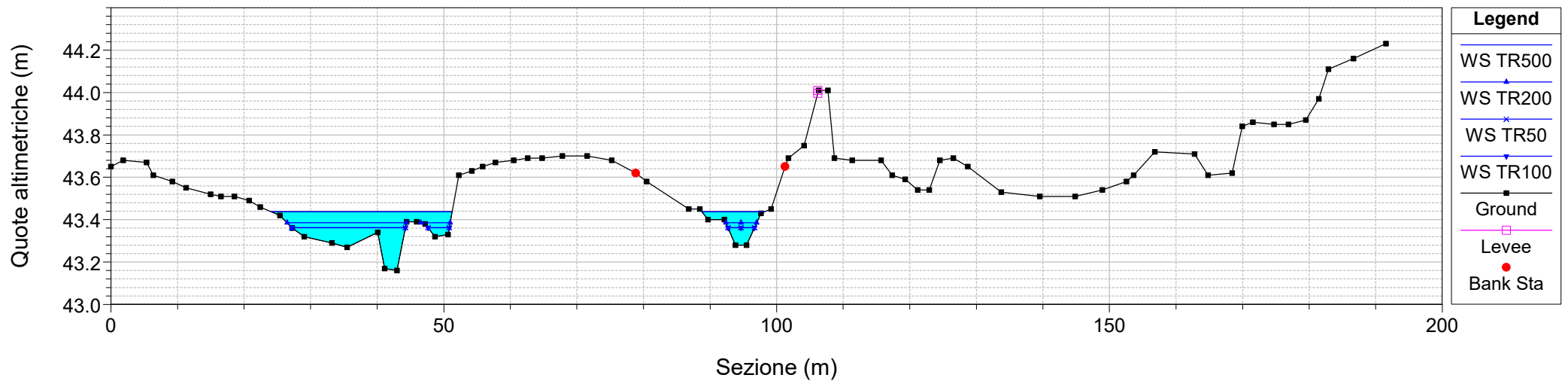
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 108145	1180	TR200	0.70	34.85	35.50	35.50	35.50	0.000004	0.03	25.83	65.76	0.01
EL.IDR. 108145	1180	TR100	0.58	34.85	35.50	35.50	35.50	0.000003	0.03	25.83	65.76	0.01
EL.IDR. 108145	1180	TR50	0.45	34.85	35.50	35.46	35.50	0.000002	0.02	25.83	65.76	0.01
EL.IDR. 108145	1171.5		Culvert									
EL.IDR. 108145	1171	TR500	0.93	34.15	35.15	35.15	35.65	0.018471	3.13	0.30	64.29	1.00
EL.IDR. 108145	1171	TR200	0.70	34.15	34.98	34.98	35.39	0.019568	2.84	0.25	61.23	1.00
EL.IDR. 108145	1171	TR100	0.58	34.15	34.88	34.88	35.25	0.020218	2.66	0.22	58.33	1.00
EL.IDR. 108145	1171	TR50	0.45	34.15	34.77	34.77	35.08	0.021449	2.45	0.18	30.74	1.00
EL.IDR. 108145	1169	TR500	0.93	34.09	34.14	34.23	35.42	5.262105	5.02	0.19	6.42	9.43
EL.IDR. 108145	1169	TR200	0.70	34.09	34.14	34.21	35.18	5.145185	4.51	0.16	6.19	9.10
EL.IDR. 108145	1169	TR100	0.58	34.09	34.13	34.20	35.03	5.046869	4.20	0.14	6.06	8.88
EL.IDR. 108145	1169	TR50	0.45	34.09	34.13	34.19	34.87	4.898286	3.80	0.12	5.91	8.56
EL.IDR. 108145	1121	TR500	0.93	32.63	32.81	32.79	32.83	0.021998	0.61	1.53	20.54	0.71
EL.IDR. 108145	1121	TR200	0.70	32.63	32.79	32.77	32.81	0.021994	0.58	1.21	17.67	0.70
EL.IDR. 108145	1121	TR100	0.58	32.63	32.78	32.76	32.80	0.022048	0.57	1.02	15.22	0.70
EL.IDR. 108145	1121	TR50	0.45	32.63	32.77	32.75	32.78	0.021990	0.54	0.83	13.26	0.69
EL.IDR. 108145	1040	TR500	0.93	31.31	31.50		31.52	0.012397	0.57	1.64	15.95	0.57
EL.IDR. 108145	1040	TR200	0.70	31.31	31.48		31.49	0.012476	0.52	1.35	15.16	0.55
EL.IDR. 108145	1040	TR100	0.58	31.31	31.47		31.48	0.012473	0.50	1.17	14.04	0.55
EL.IDR. 108145	1040	TR50	0.45	31.31	31.45		31.46	0.012484	0.47	0.96	12.58	0.54
EL.IDR. 108145	960	TR500	0.93	30.07	30.25	30.22	30.27	0.020004	0.74	1.25	11.66	0.72
EL.IDR. 108145	960	TR200	0.70	30.07	30.23	30.20	30.25	0.020006	0.68	1.03	10.85	0.71
EL.IDR. 108145	960	TR100	0.58	30.07	30.21	30.19	30.24	0.020008	0.65	0.90	10.23	0.70
EL.IDR. 108145	960	TR50	0.45	30.07	30.20	30.18	30.22	0.020026	0.60	0.75	9.48	0.69



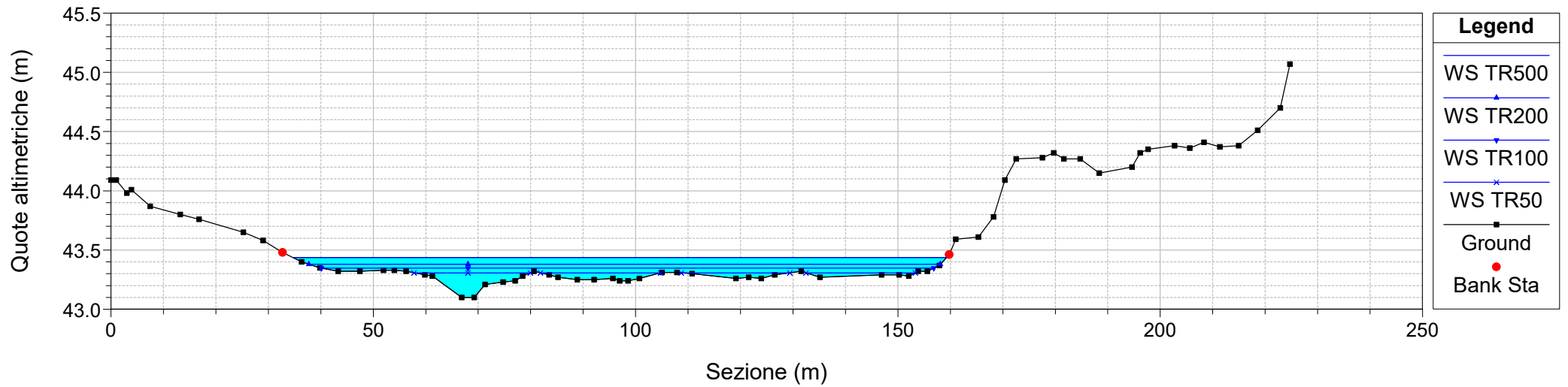
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1620
Configurazione ANTE OPERAM



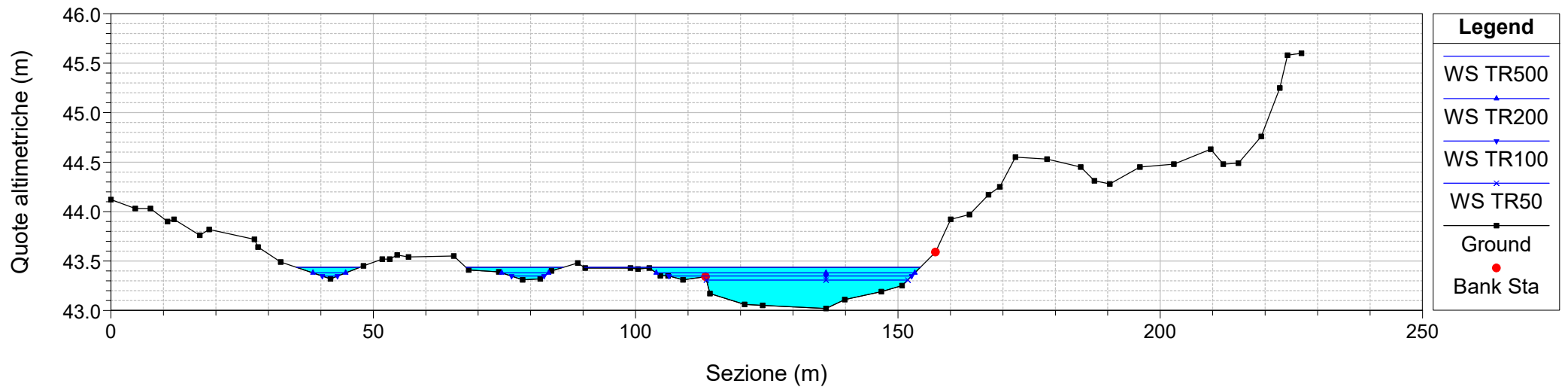
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1596
Configurazione ANTE OPERAM



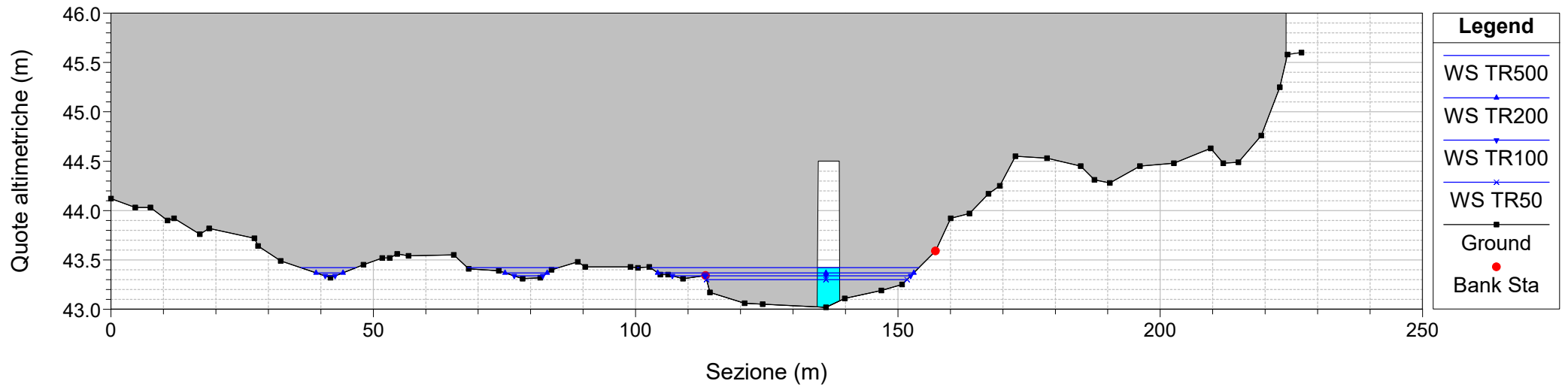
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1561
Configurazione ANTE OPERAM



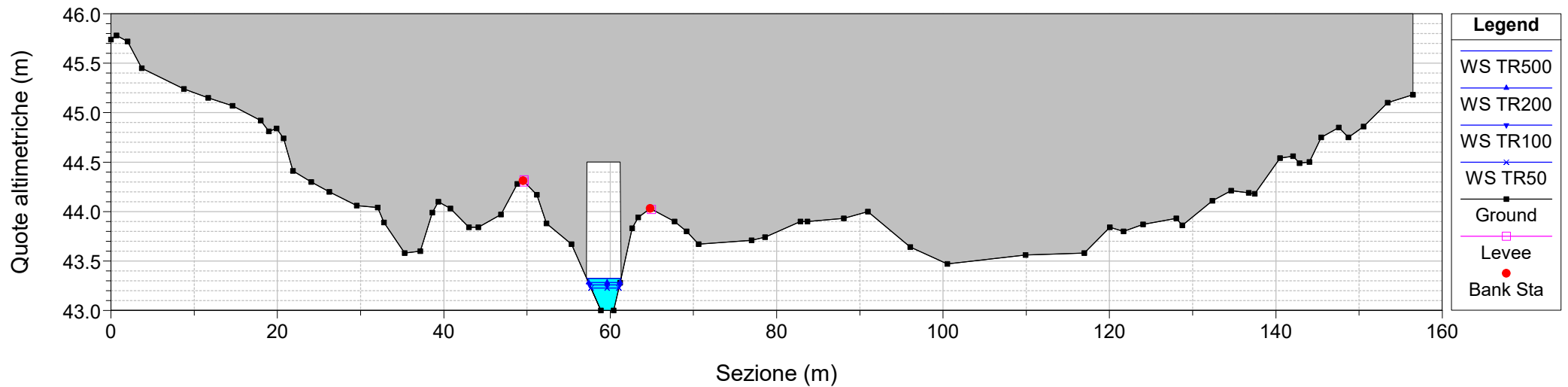
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1559
Configurazione ANTE OPERAM



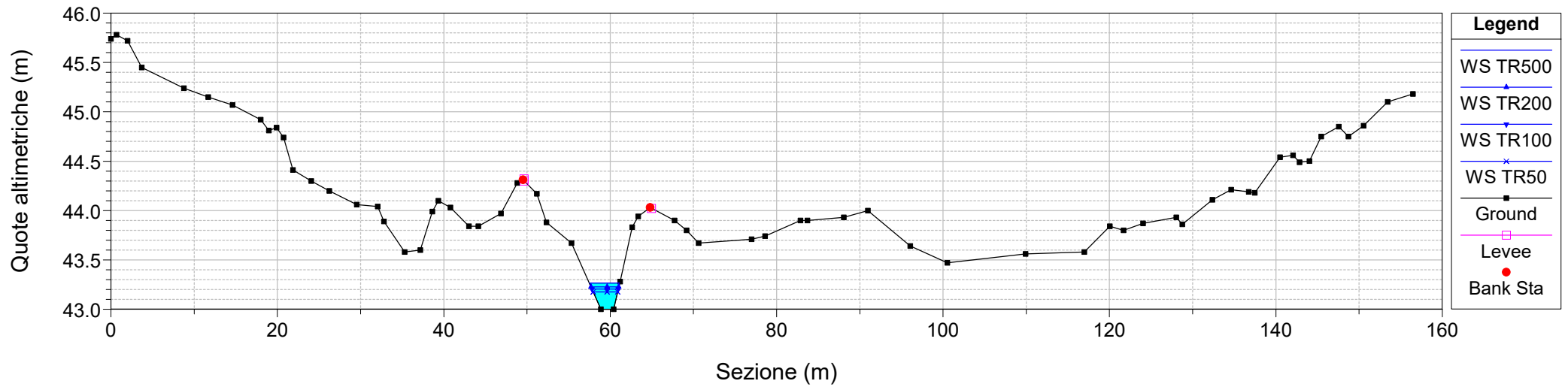
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1537.5 BR
 Configurazione ANTE OPERAM



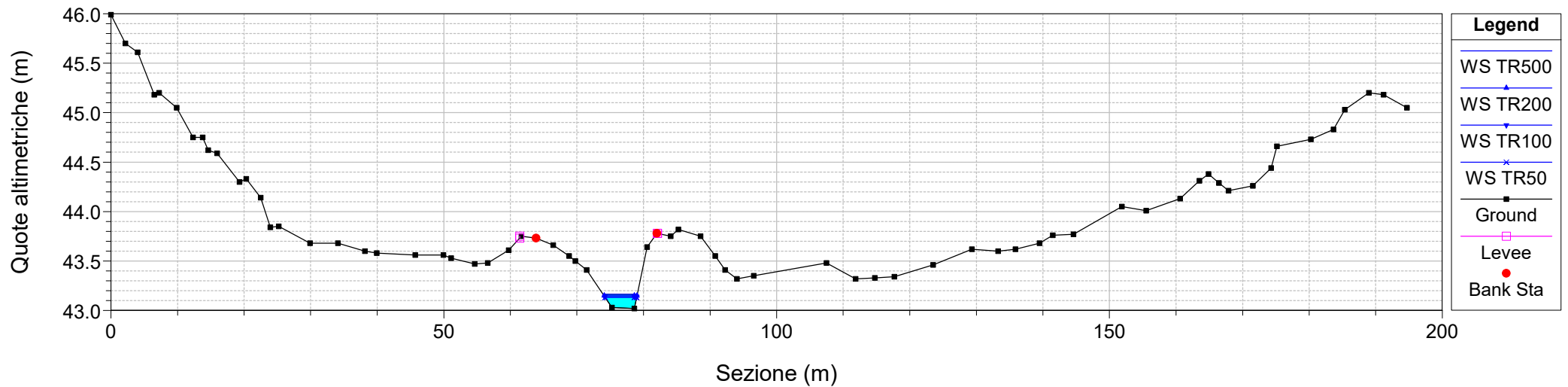
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1537.5 BR
 Configurazione ANTE OPERAM



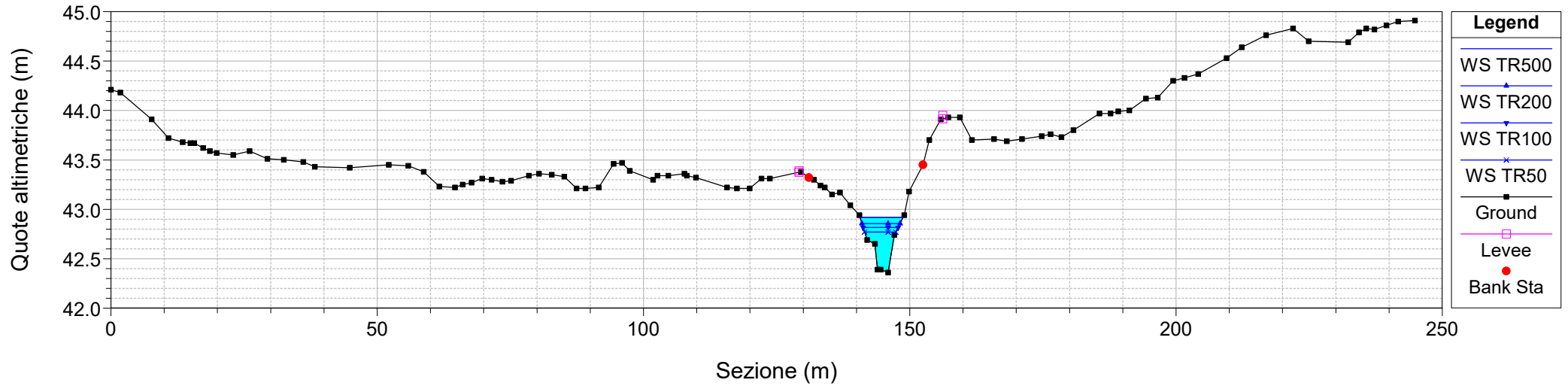
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1537
Configurazione ANTE OPERAM



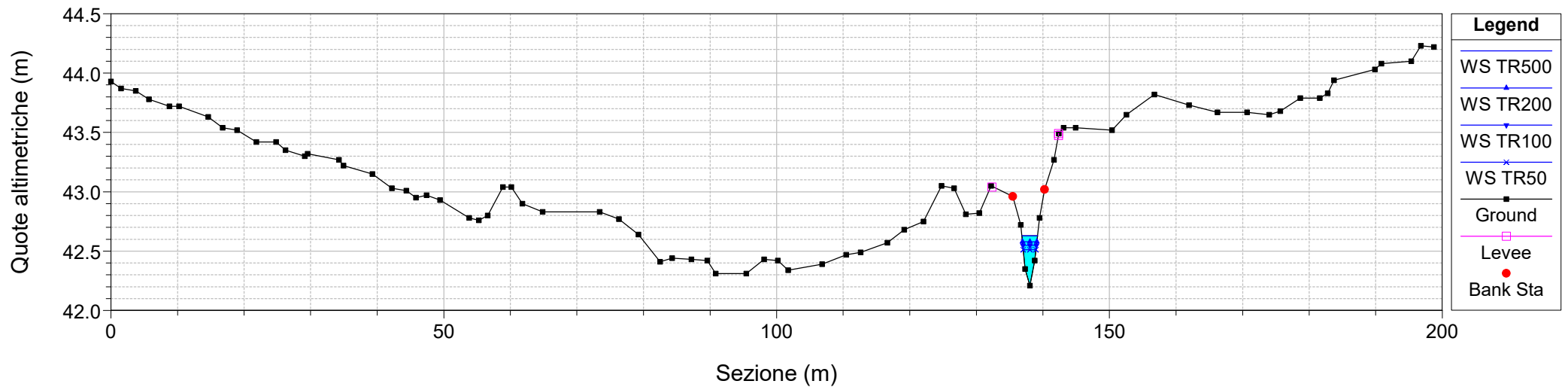
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1534
Configurazione ANTE OPERAM



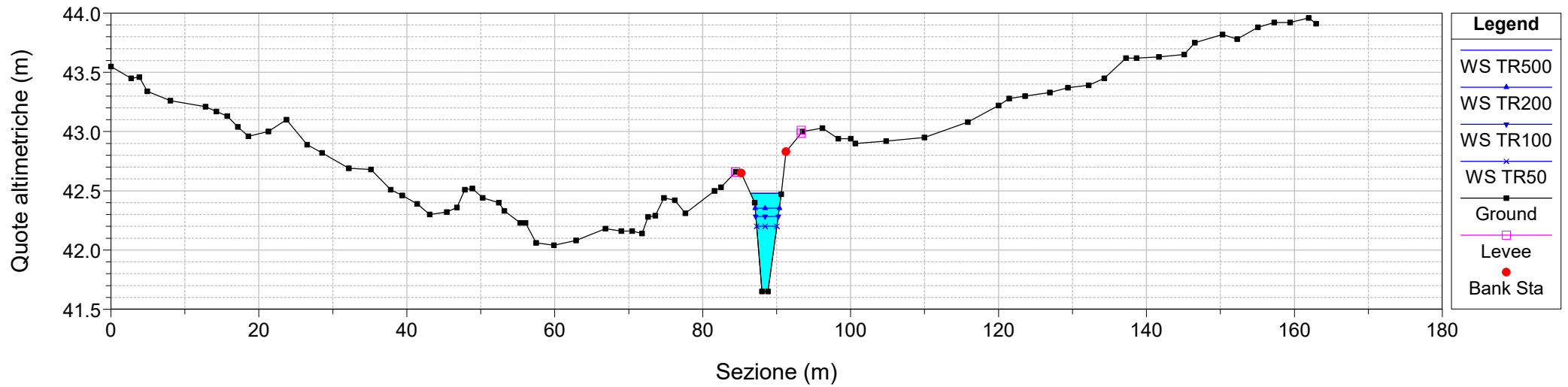
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1517
Configurazione ANTE OPERAM



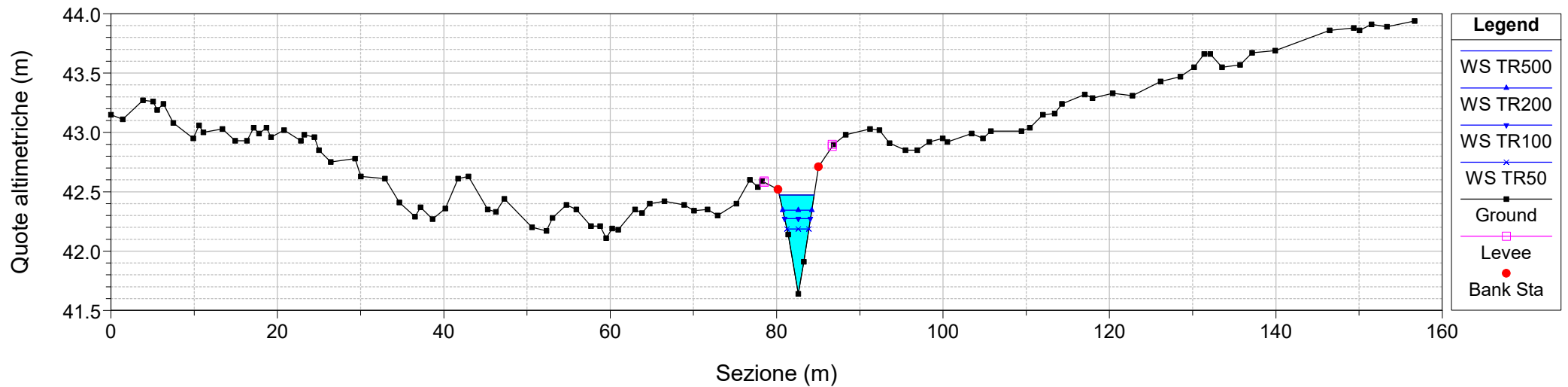
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1451
Configurazione ANTE OPERAM



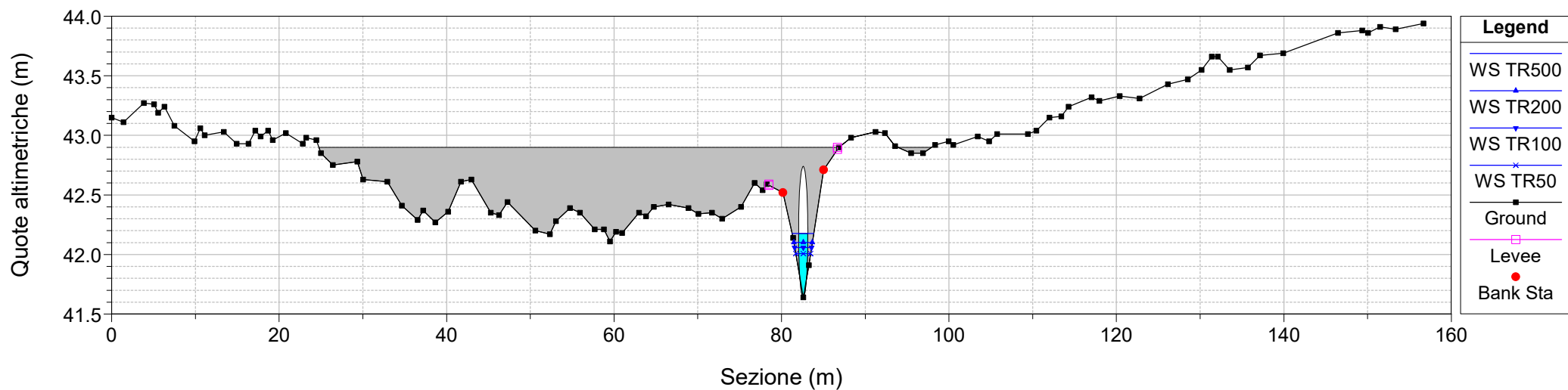
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1420
Configurazione ANTE OPERAM



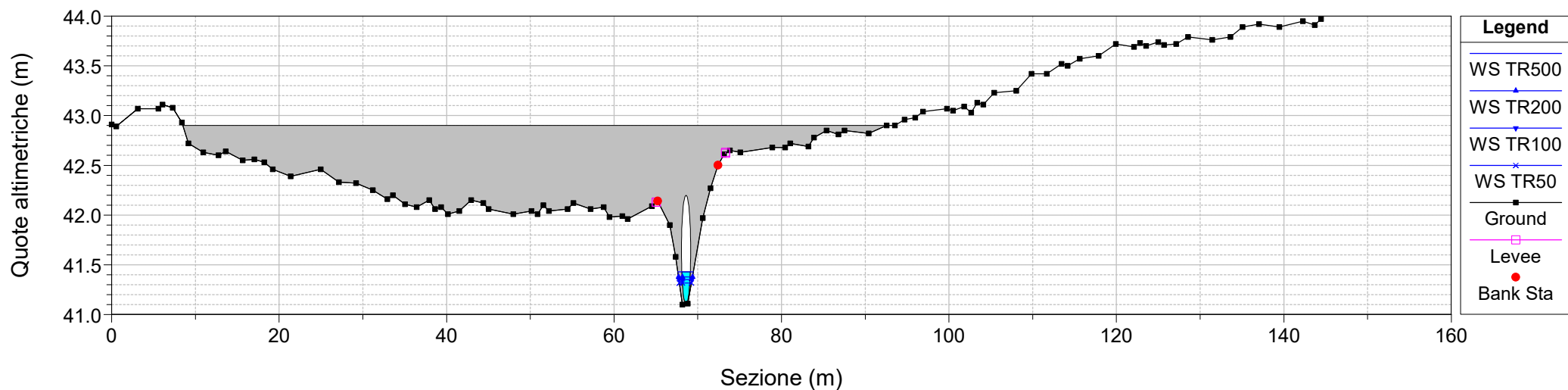
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1418
Configurazione ANTE OPERAM



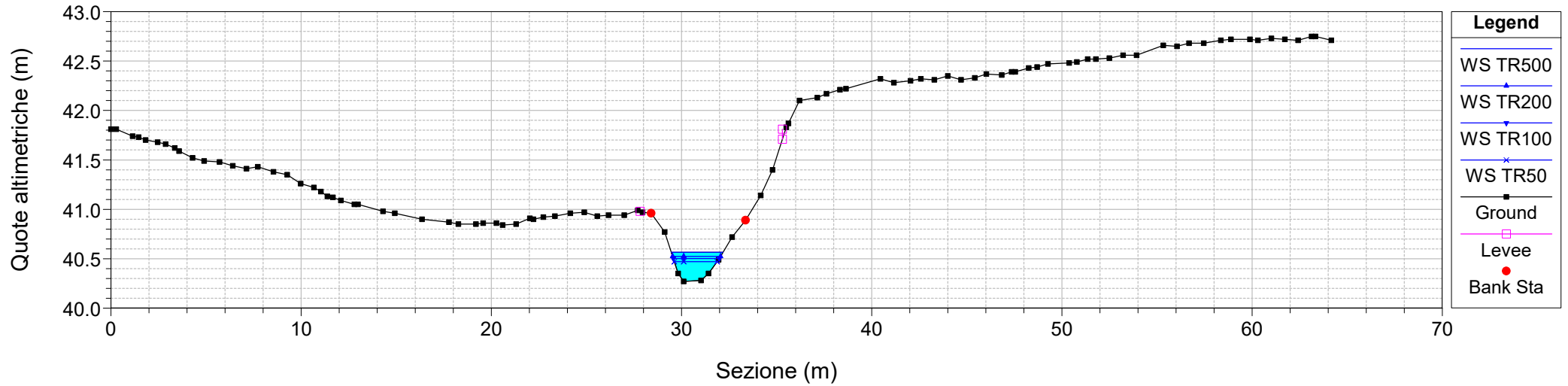
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1409.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



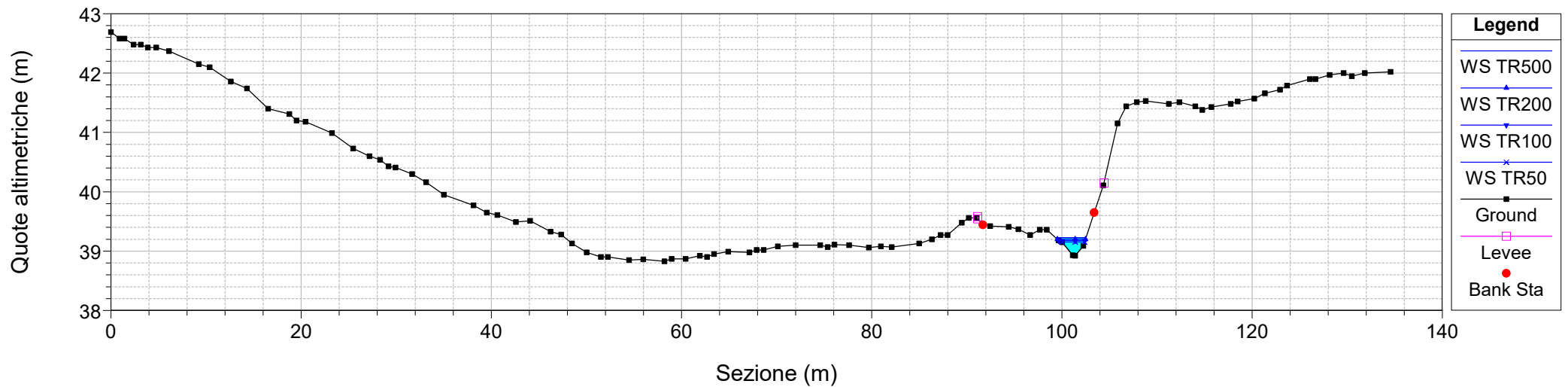
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1409.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



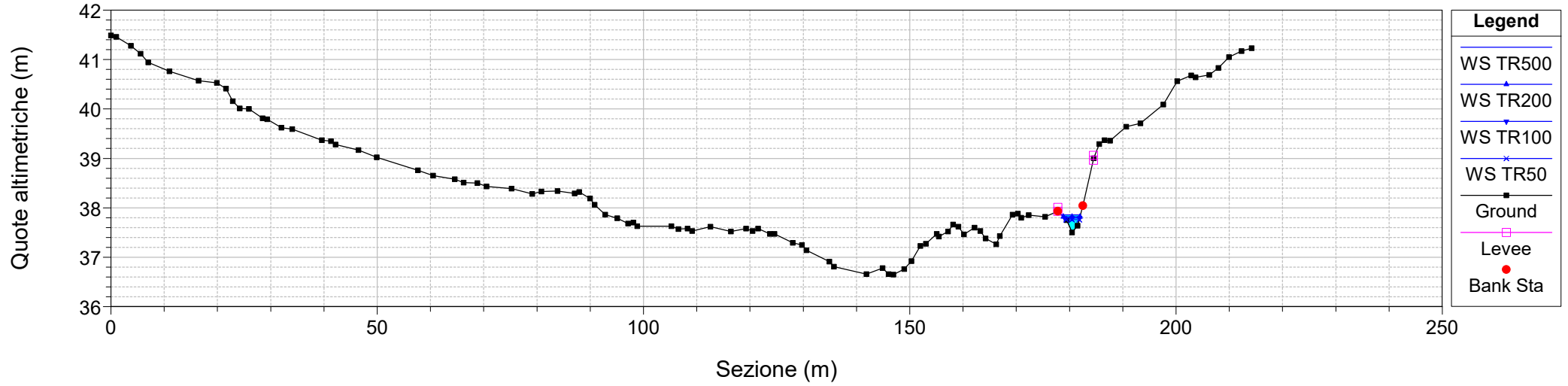
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1379
Configurazione ANTE OPERAM



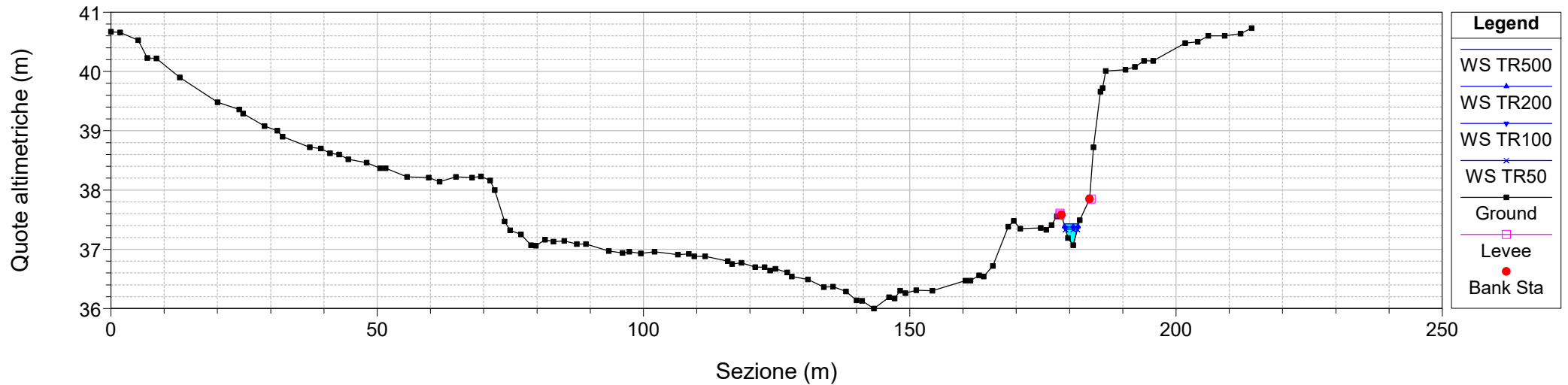
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1336
Configurazione ANTE OPERAM



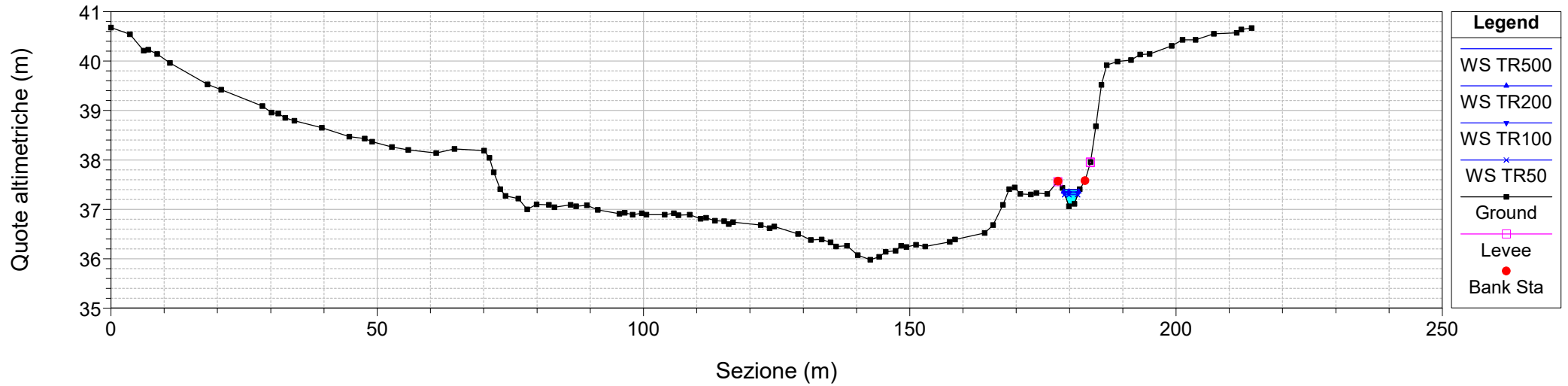
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1288
Configurazione ANTE OPERAM



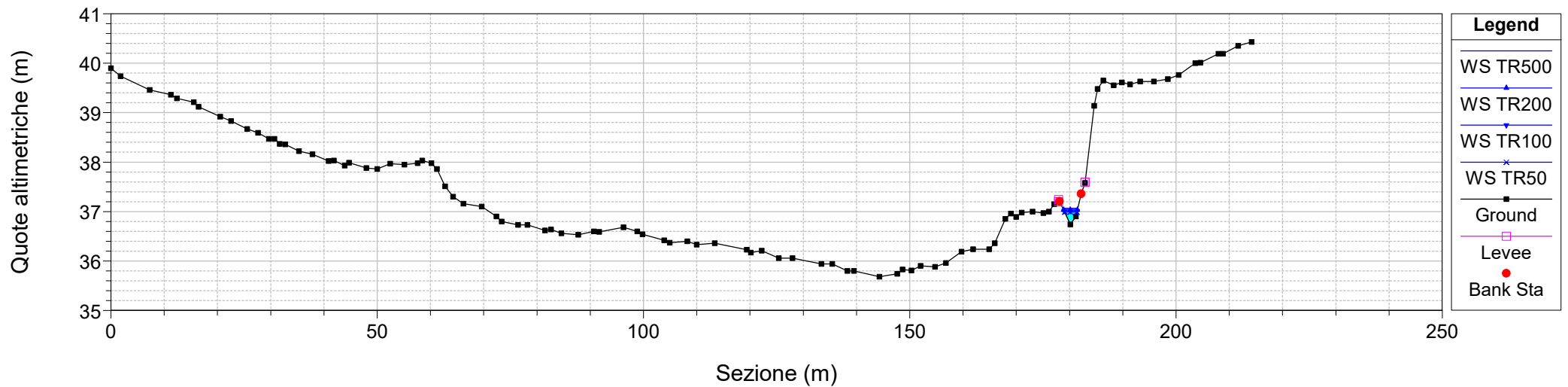
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1271
Configurazione ANTE OPERAM



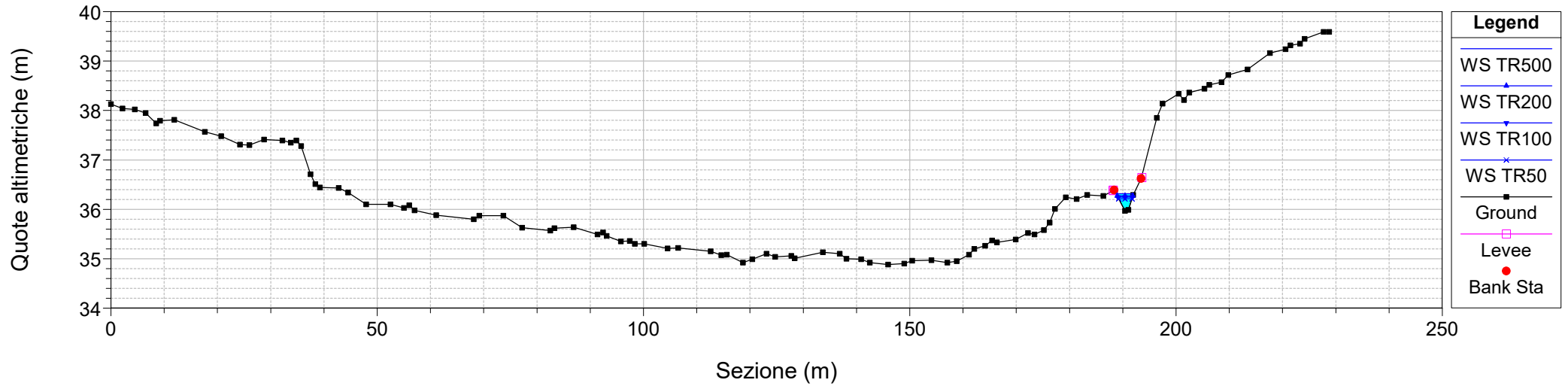
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1270
Configurazione ANTE OPERAM



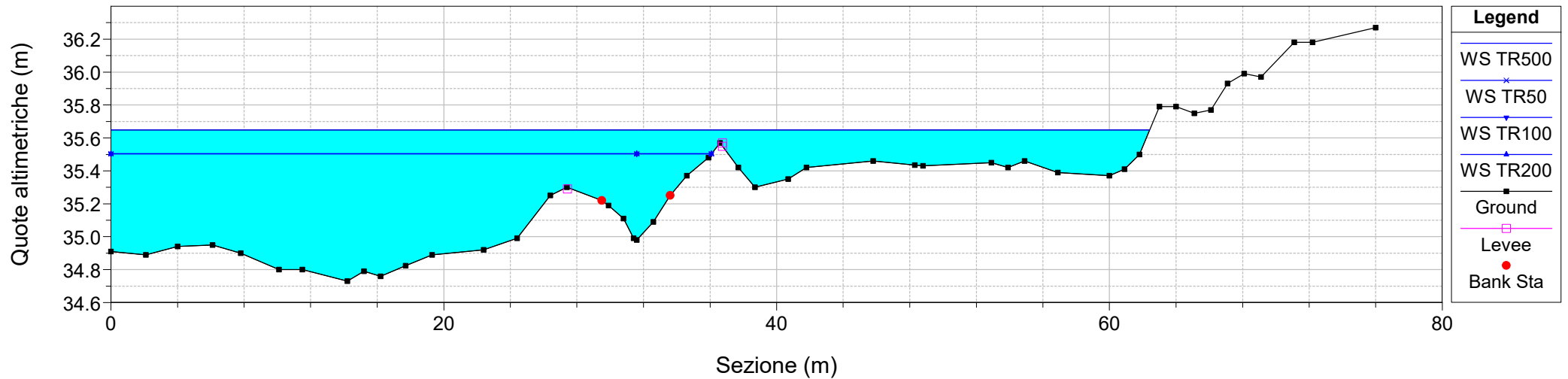
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1259
Configurazione ANTE OPERAM



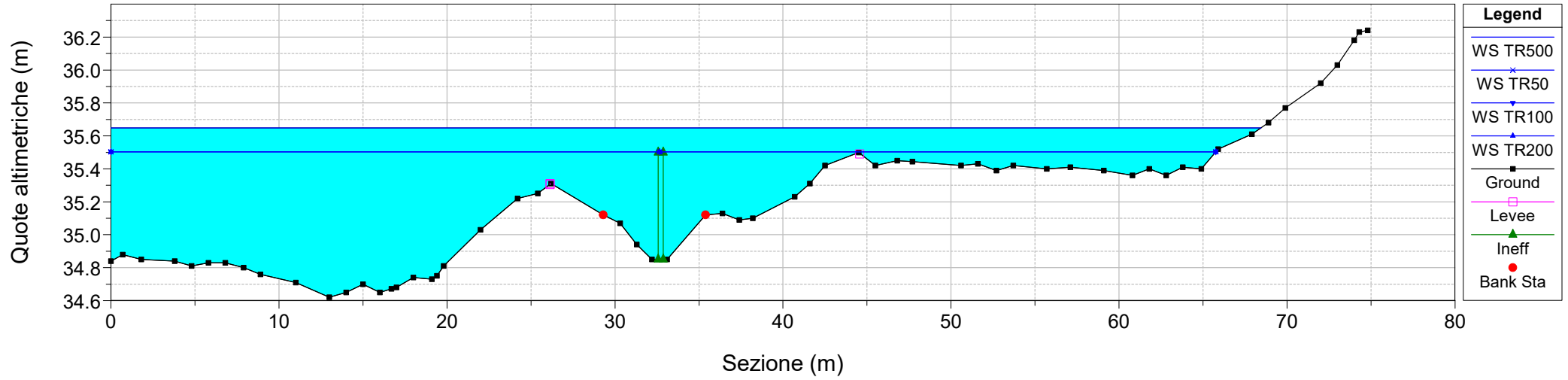
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1229
Configurazione ANTE OPERAM



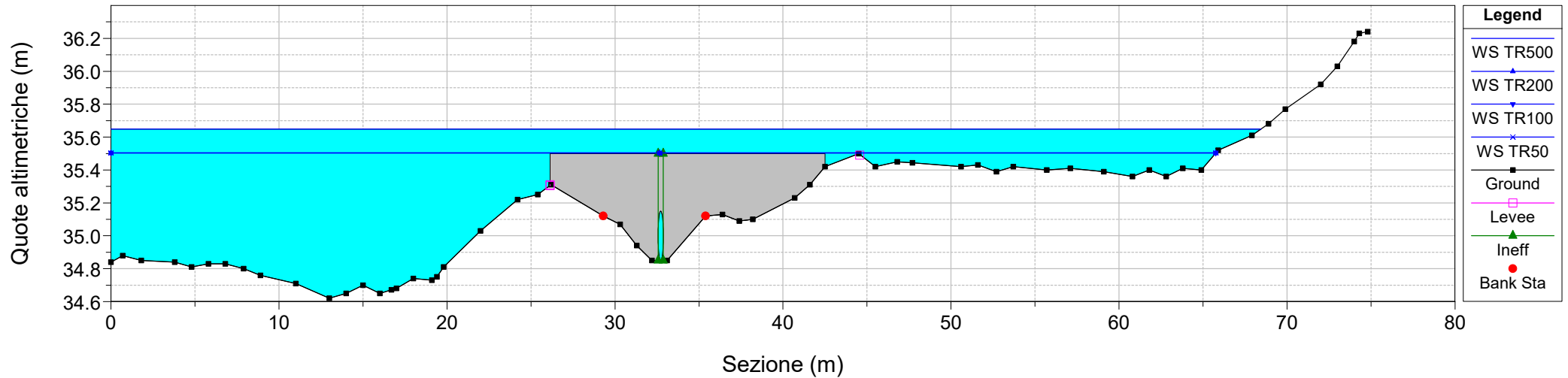
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1182
Configurazione ANTE OPERAM



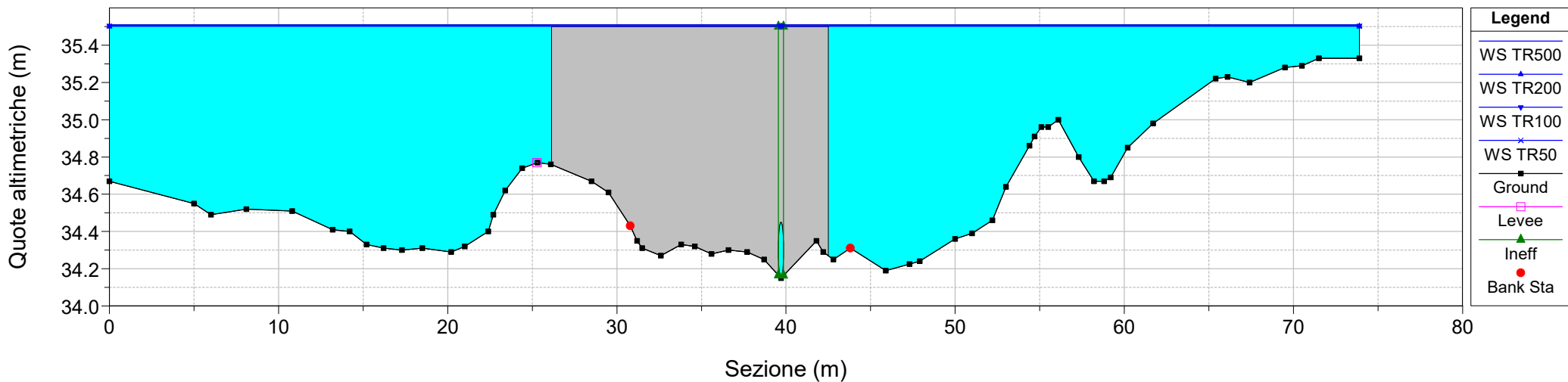
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1180
Configurazione ANTE OPERAM



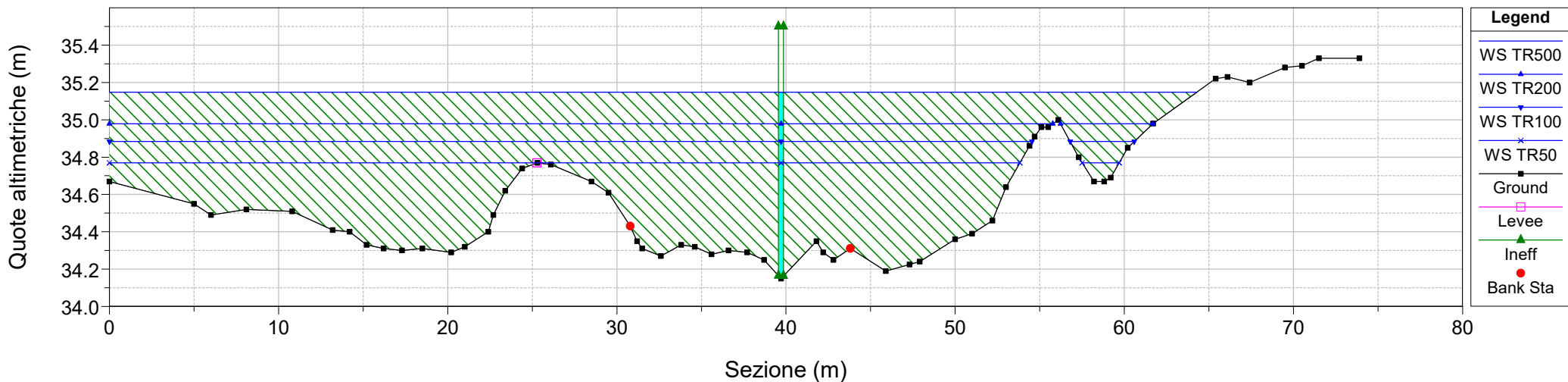
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1171.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



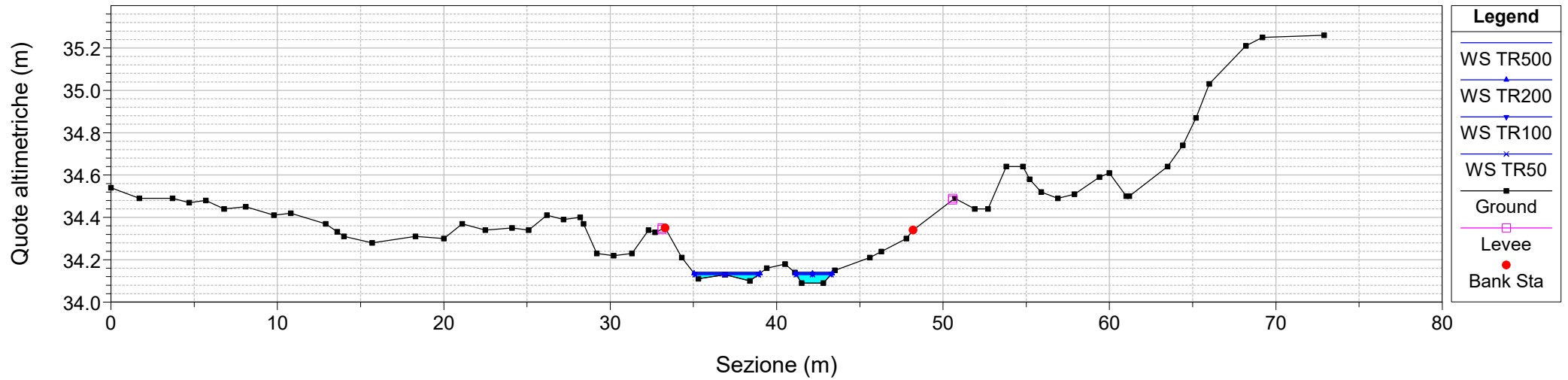
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1171.5 Culv
 Configurazione ANTE OPERAM



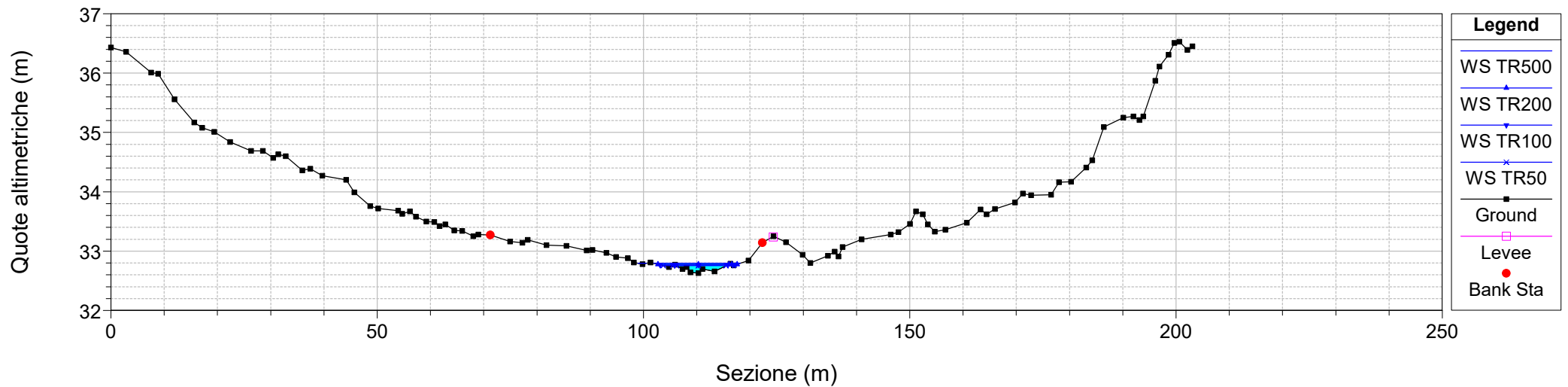
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1171 Configurazione ANTE OPERAM



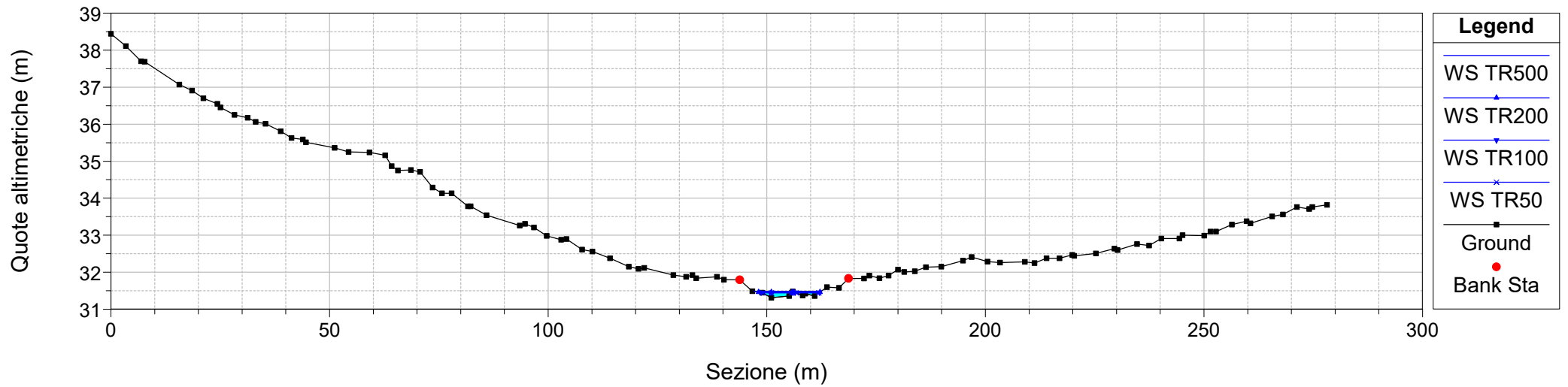
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1169
Configurazione ANTE OPERAM



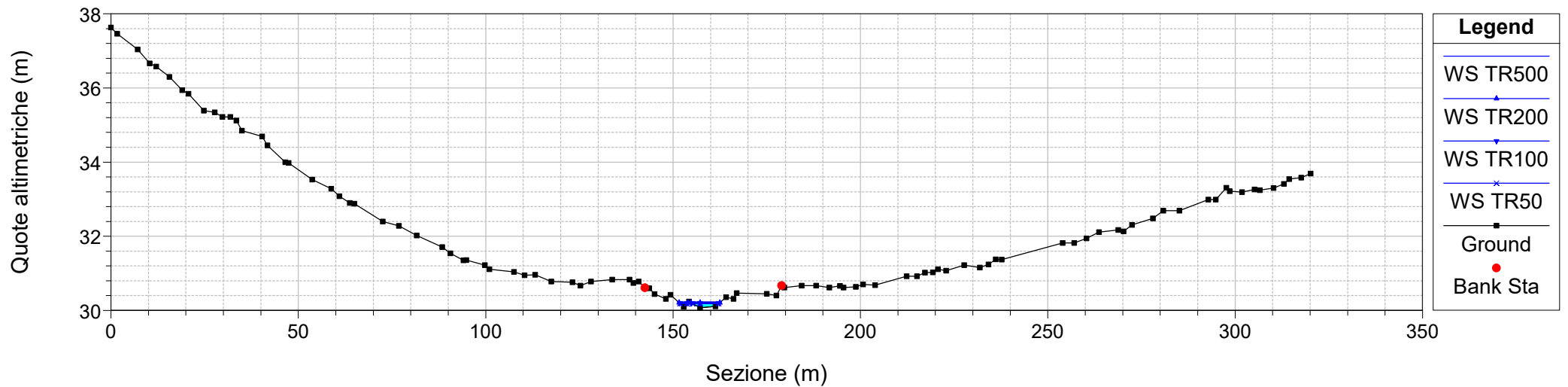
River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1121
Configurazione ANTE OPERAM




River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 1040
Configurazione ANTE OPERAM



River = EL.IDR. 108145 Reach = EL.IDR. 108145 RS = 960
Configurazione ANTE OPERAM



S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.2 El. Idr. 108144

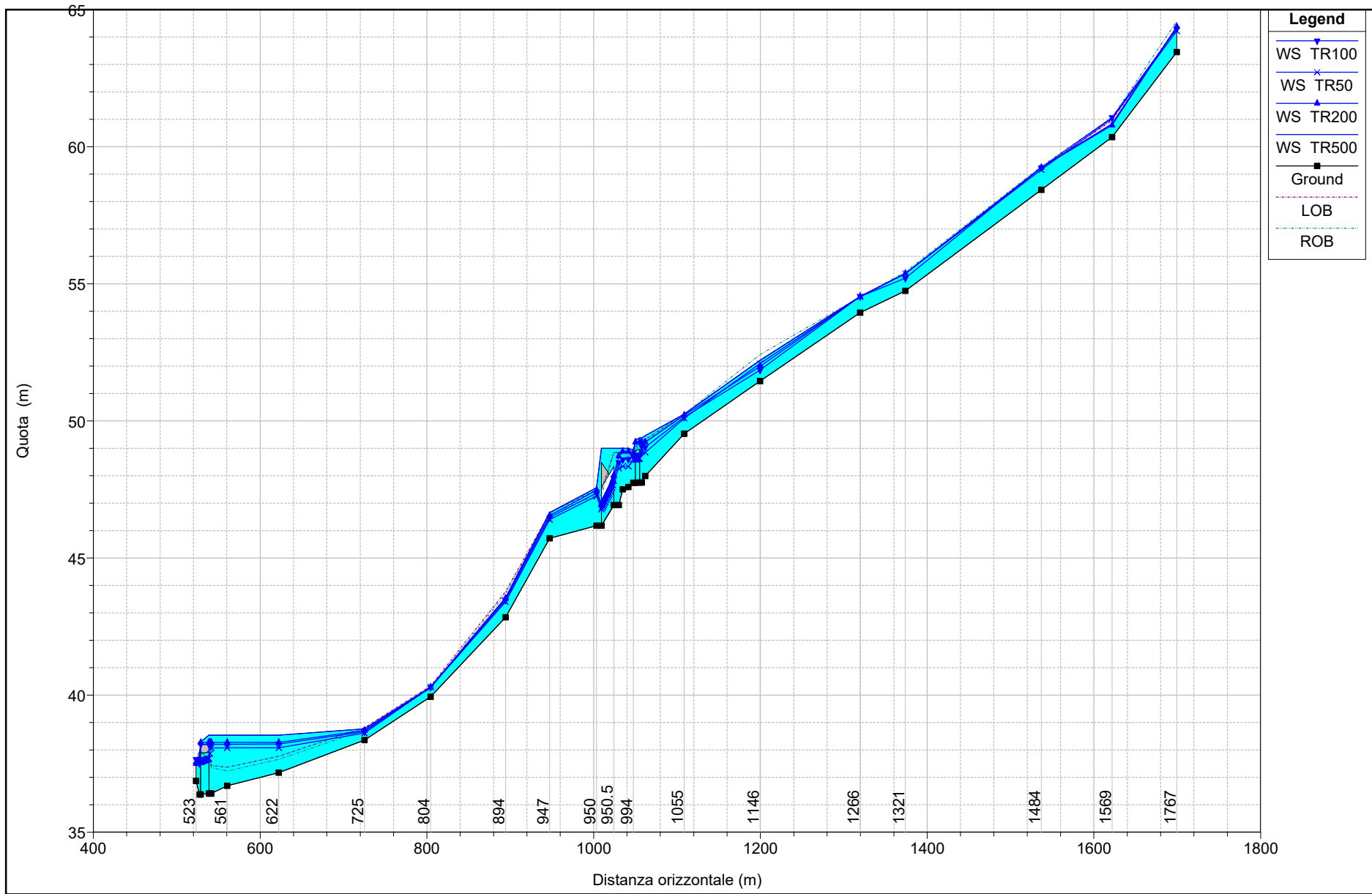
(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 108144 Reach: EL.IDR. 108144

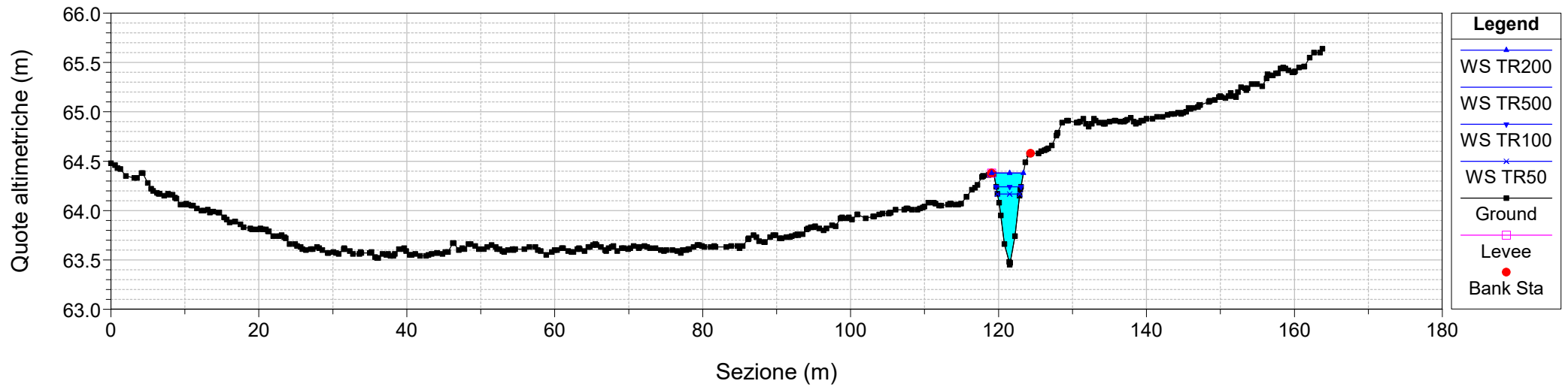
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 108144	1767	TR500	5.40	63.45	64.38	64.38	64.38	0.000027	0.06	72.68	121.67	0.03
EL.IDR. 108144	1767	TR200	4.30	63.45	64.38	64.38	64.38	0.000017	0.05	72.68	121.67	0.02
EL.IDR. 108144	1767	TR100	3.50	63.45	64.30	64.30	64.53	0.036590	2.11	1.66	3.67	1.00
EL.IDR. 108144	1767	TR50	2.80	63.45	64.22	64.22	64.43	0.037417	2.03	1.38	3.26	1.00
EL.IDR. 108144	1569	TR500	5.40	60.35	60.84	61.07	64.05	1.154161	7.93	0.68	2.86	5.20
EL.IDR. 108144	1569	TR200	4.30	60.35	60.79	61.07	64.05	1.354978	8.00	0.54	2.52	5.52
EL.IDR. 108144	1569	TR100	3.50	60.35	61.07	61.07	61.29	0.047930	2.17	1.88	10.32	1.14
EL.IDR. 108144	1569	TR50	2.80	60.35	61.03	61.07	61.23	0.045529	2.02	1.54	8.30	1.10
EL.IDR. 108144	1484	TR500	5.40	58.43	59.24	59.24	59.30	0.014823	1.35	5.78	26.86	0.64
EL.IDR. 108144	1484	TR200	4.30	58.43	59.24	59.24	59.28	0.009398	1.08	5.78	26.86	0.51
EL.IDR. 108144	1484	TR100	3.50	58.43	59.24	59.24	59.26	0.006225	0.88	5.78	26.86	0.41
EL.IDR. 108144	1484	TR50	2.80	58.43	59.17	59.17	59.38	0.037943	2.03	1.38	3.30	1.00
EL.IDR. 108144	1321	TR500	5.40	54.74	55.38	55.38	55.43	0.014348	1.16	5.76	23.91	0.62
EL.IDR. 108144	1321	TR200	4.30	54.74	55.38	55.38	55.41	0.009098	0.92	5.76	23.91	0.49
EL.IDR. 108144	1321	TR100	3.50	54.74	55.21	55.38	56.13	0.261286	4.26	0.82	2.86	2.53
EL.IDR. 108144	1321	TR50	2.80	54.74	55.38	55.38	55.39	0.003856	0.60	5.76	23.91	0.32
EL.IDR. 108144	1266	TR500	5.40	53.95	54.54	54.54	54.56	0.007326	0.73	8.23	34.76	0.43
EL.IDR. 108144	1266	TR200	4.30	53.95	54.54	54.54	54.55	0.004645	0.58	8.23	34.76	0.34
EL.IDR. 108144	1266	TR100	3.50	53.95	54.54	54.54	54.55	0.003077	0.47	8.23	34.76	0.28
EL.IDR. 108144	1266	TR50	2.80	53.95	54.53	54.54	54.81	0.077162	2.33	1.20	4.35	1.40
EL.IDR. 108144	1146	TR500	5.40	51.45	52.21	52.21	52.27	0.016243	1.33	5.75	28.94	0.67
EL.IDR. 108144	1146	TR200	4.30	51.45	51.99	52.21	52.81	0.182505	4.02	1.07	3.06	2.17
EL.IDR. 108144	1146	TR100	3.50	51.45	51.86	52.19	53.17	0.411492	5.07	0.69	2.60	3.14
EL.IDR. 108144	1146	TR50	2.80	51.45	52.09	52.09	52.29	0.036933	2.00	1.40	3.41	1.00
EL.IDR. 108144	1055	TR500	5.40	49.53	50.25	50.25	50.25	0.000154	0.13	35.75	75.22	0.07
EL.IDR. 108144	1055	TR200	4.30	49.53	50.20	50.20	50.40	0.035074	1.95	2.20	5.64	1.00
EL.IDR. 108144	1055	TR100	3.50	49.53	50.14	50.14	50.32	0.035879	1.90	1.84	4.98	1.00
EL.IDR. 108144	1055	TR50	2.80	49.53	50.09	50.07	50.24	0.030444	1.71	1.64	4.60	0.92
EL.IDR. 108144	1009	TR500	5.40	47.99	49.46	49.03	49.46	0.000019	0.07	75.64	106.74	0.02
EL.IDR. 108144	1009	TR200	4.30	47.99	49.22	48.92	49.32	0.012631	1.42	3.04	5.32	0.60
EL.IDR. 108144	1009	TR100	3.50	47.99	49.04	48.83	49.16	0.014401	1.54	2.27	3.73	0.63
EL.IDR. 108144	1009	TR50	2.80	47.99	48.84	48.74	49.00	0.023461	1.76	1.59	3.08	0.78
EL.IDR. 108144	1004	TR500	5.40	47.75	49.38	48.65	49.45	0.003767	1.20	4.51	113.11	0.34
EL.IDR. 108144	1004	TR200	4.30	47.75	49.22	48.54	49.28	0.003670	1.09	3.96	4.35	0.32
EL.IDR. 108144	1004	TR100	3.50	47.75	49.06	48.45	49.12	0.004074	1.03	3.39	3.62	0.33
EL.IDR. 108144	1004	TR50	2.80	47.75	48.88	48.36	48.93	0.004718	1.01	2.78	3.32	0.35
EL.IDR. 108144	994.5		Culvert									
EL.IDR. 108144	994	TR500	5.40	47.74	48.92	48.57	49.04	0.008129	1.52	3.56	101.80	0.51
EL.IDR. 108144	994	TR200	4.30	47.74	48.82	48.47	48.91	0.007596	1.36	3.17	95.36	0.48
EL.IDR. 108144	994	TR100	3.50	47.74	48.70	48.39	48.79	0.008424	1.29	2.72	71.94	0.49
EL.IDR. 108144	994	TR50	2.80	47.74	48.59	48.31	48.67	0.008966	1.23	2.28	64.09	0.50
EL.IDR. 108144	988	TR500	5.40	47.59	49.00	48.63	49.00	0.000010	0.05	95.16	116.35	0.02
EL.IDR. 108144	988	TR200	4.30	47.59	48.89	48.52	48.89	0.000010	0.05	82.11	106.60	0.02
EL.IDR. 108144	988	TR100	3.50	47.59	48.60	48.42	48.72	0.017025	1.50	2.33	4.76	0.68
EL.IDR. 108144	988	TR50	2.80	47.59	48.34	48.32	48.56	0.035562	2.05	1.36	2.88	0.95
EL.IDR. 108144	982	TR500	5.40	47.50	49.00	48.32	49.00	0.000000	0.01	424.33	240.78	0.00
EL.IDR. 108144	982	TR200	4.30	47.50	48.89	48.22	48.89	0.000000	0.00	396.28	239.40	0.00
EL.IDR. 108144	982	TR100	3.50	47.50	48.59	48.14	48.64	0.005254	0.97	3.61	5.88	0.40
EL.IDR. 108144	982	TR50	2.80	47.50	48.35	48.07	48.42	0.008074	1.15	2.44	4.22	0.48
EL.IDR. 108144	977	TR500	5.40	46.93	49.00	48.08	49.00	0.000000	0.01	469.31	267.26	0.00
EL.IDR. 108144	977	TR200	4.30	46.93	48.72	47.92	48.87	0.003380	1.71	2.51	245.27	0.41
EL.IDR. 108144	977	TR100	3.50	46.93	48.48	47.79	48.61	0.003846	1.62	2.17	233.97	0.41
EL.IDR. 108144	977	TR50	2.80	46.93	48.27	47.67	48.38	0.003755	1.49	1.88	233.02	0.41
EL.IDR. 108144	950.5		Culvert									
EL.IDR. 108144	950	TR500	5.40	46.18	47.57	47.33	47.96	0.012487	2.78	1.94	30.32	0.75
EL.IDR. 108144	950	TR200	4.30	46.18	47.47	47.17	47.76	0.010090	2.38	1.81	21.39	0.67
EL.IDR. 108144	950	TR100	3.50	46.18	47.36	47.04	47.59	0.008908	2.11	1.66	20.59	0.62
EL.IDR. 108144	950	TR50	2.80	46.18	47.26	46.92	47.43	0.007840	1.86	1.51	19.08	0.57
EL.IDR. 108144	947	TR500	5.40	45.72	46.66	46.66	46.88	0.029367	2.11	2.63	7.12	0.94
EL.IDR. 108144	947	TR200	4.30	45.72	46.55	46.55	46.78	0.035322	2.11	2.04	4.50	1.00
EL.IDR. 108144	947	TR100	3.50	45.72	46.48	46.48	46.69	0.036762	2.04	1.71	4.10	1.01
EL.IDR. 108144	947	TR50	2.80	45.72	46.40	46.40	46.60	0.037909	1.96	1.43	3.74	1.01
EL.IDR. 108144	894	TR500	5.40	42.84	43.56	43.80	44.18	0.104295	3.48	1.55	3.53	1.68
EL.IDR. 108144	894	TR200	4.30	42.84	43.52	43.67	43.99	0.084218	3.04	1.42	3.37	1.50
EL.IDR. 108144	894	TR100	3.50	42.84	43.46	43.59	43.87	0.080857	2.85	1.23	3.14	1.45
EL.IDR. 108144	894	TR50	2.80	42.84	43.40	43.51	43.77	0.079381	2.68	1.05	2.90	1.42
EL.IDR. 108144	804	TR500	5.40	39.94	40.29	40.29	40.29	0.000088	0.07	43.68	82.54	0.05
EL.IDR. 108144	804	TR200	4.30	39.94	40.29	40.29	40.29	0.000056	0.05	43.68	82.54	0.04
EL.IDR. 108144	804	TR100	3.50	39.94	40.29	40.29	40.29	0.000037	0.04	43.68	82.54	0.03
EL.IDR. 108144	804	TR50	2.80	39.94	40.29	40.29	40.29	0.000024	0.03	43.68	82.54	0.02

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 108144 Reach: EL.IDR. 108144 (Continued)

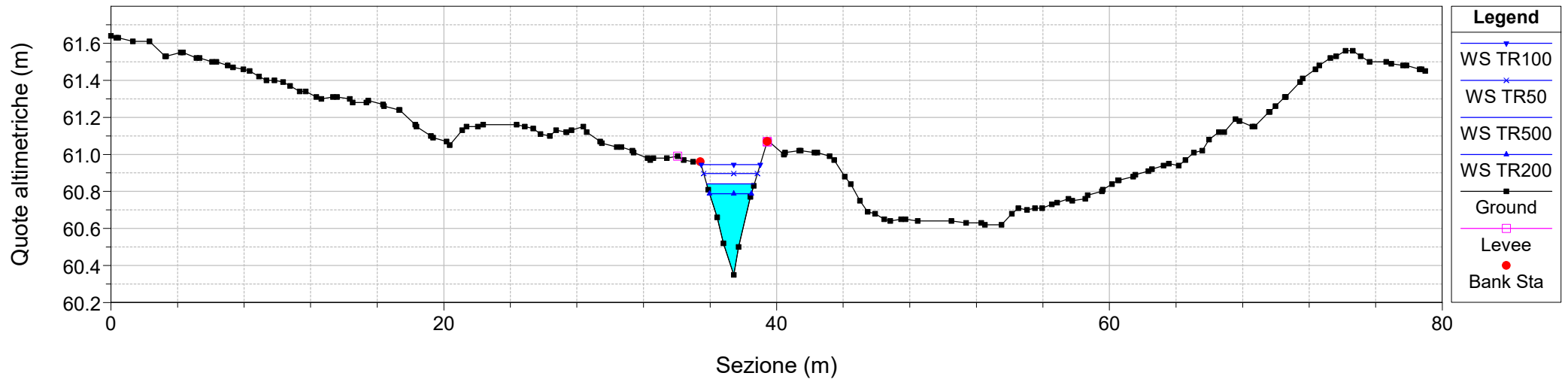
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 108144	725	TR500	5.40	38.36	38.77	38.78	40.13	0.403452	5.16	1.05	4.37	3.19
EL.IDR. 108144	725	TR200	4.30	38.36	38.71	38.78	40.13	0.528130	5.28	0.81	3.62	3.55
EL.IDR. 108144	725	TR100	3.50	38.36	38.66	38.78	40.13	0.621169	5.37	0.65	3.19	3.79
EL.IDR. 108144	725	TR50	2.80	38.36	38.62	38.78	40.13	0.755102	5.45	0.51	2.85	4.10
EL.IDR. 108144	622	TR500	5.40	37.17	38.54	37.68	38.54	0.000003	0.04	147.39	150.22	0.01
EL.IDR. 108144	622	TR200	4.30	37.17	38.28	37.68	38.28	0.000006	0.04	108.21	150.22	0.01
EL.IDR. 108144	622	TR100	3.50	37.17	38.21	37.68	38.21	0.000006	0.04	84.89	111.75	0.01
EL.IDR. 108144	622	TR50	2.80	37.17	38.07	37.68	38.07	0.000008	0.04	69.71	111.08	0.02
EL.IDR. 108144	561	TR500	5.40	36.69	38.54	37.36	38.54	0.000006	0.06	99.99	87.50	0.02
EL.IDR. 108144	561	TR200	4.30	36.69	38.28	37.34	38.28	0.000009	0.07	77.24	83.38	0.02
EL.IDR. 108144	561	TR100	3.50	36.69	38.21	37.33	38.21	0.000007	0.06	71.66	83.22	0.02
EL.IDR. 108144	561	TR50	2.80	36.69	38.07	37.31	38.07	0.000008	0.06	60.33	82.89	0.02
EL.IDR. 108144	541	TR500	5.40	36.41	38.54	37.30	38.54	0.000006	0.07	106.58	106.14	0.02
EL.IDR. 108144	541	TR200	4.30	36.41	38.28	37.22	38.28	0.000011	0.08	78.87	106.14	0.02
EL.IDR. 108144	541	TR100	3.50	36.41	38.21	37.15	38.21	0.000010	0.07	71.75	106.14	0.02
EL.IDR. 108144	541	TR50	2.80	36.41	38.07	37.08	38.07	0.000013	0.08	57.27	106.14	0.02
EL.IDR. 108144	540	TR500	5.40	36.41	38.54	37.85	38.54	0.000010	0.08	91.71	105.86	0.02
EL.IDR. 108144	540	TR200	4.30	36.41	38.28	37.64	38.28	0.000018	0.10	64.22	101.29	0.03
EL.IDR. 108144	540	TR100	3.50	36.41	38.21	37.49	38.21	0.000016	0.09	57.62	94.85	0.03
EL.IDR. 108144	540	TR50	2.80	36.41	37.86	37.34	38.05	0.005614	1.92	1.46	85.11	0.51
EL.IDR. 108144	527.5		Culvert									
EL.IDR. 108144	527	TR500	5.40	36.38	37.82	37.82	38.54	0.021753	3.76	1.44	5.20	1.00
EL.IDR. 108144	527	TR200	4.30	36.38	37.61	37.61	38.23	0.022907	3.48	1.23	4.08	1.00
EL.IDR. 108144	527	TR100	3.50	36.38	37.50	37.46	38.00	0.020973	3.12	1.12	3.63	0.94
EL.IDR. 108144	527	TR50	2.80	36.38	37.56	37.31	37.85	0.011328	2.38	1.18	3.82	0.70
EL.IDR. 108144	523	TR500	5.40	36.87	37.49	37.76	38.32	0.174769	4.02	1.34	3.79	2.16
EL.IDR. 108144	523	TR200	4.30	36.87	37.50	37.71	38.01	0.107690	3.17	1.36	3.81	1.70
EL.IDR. 108144	523	TR100	3.50	36.87	37.66	37.66	37.79	0.023009	1.62	2.35	11.23	0.81
EL.IDR. 108144	523	TR50	2.80	36.87	37.61	37.53	37.73	0.023040	1.52	1.86	6.64	0.79



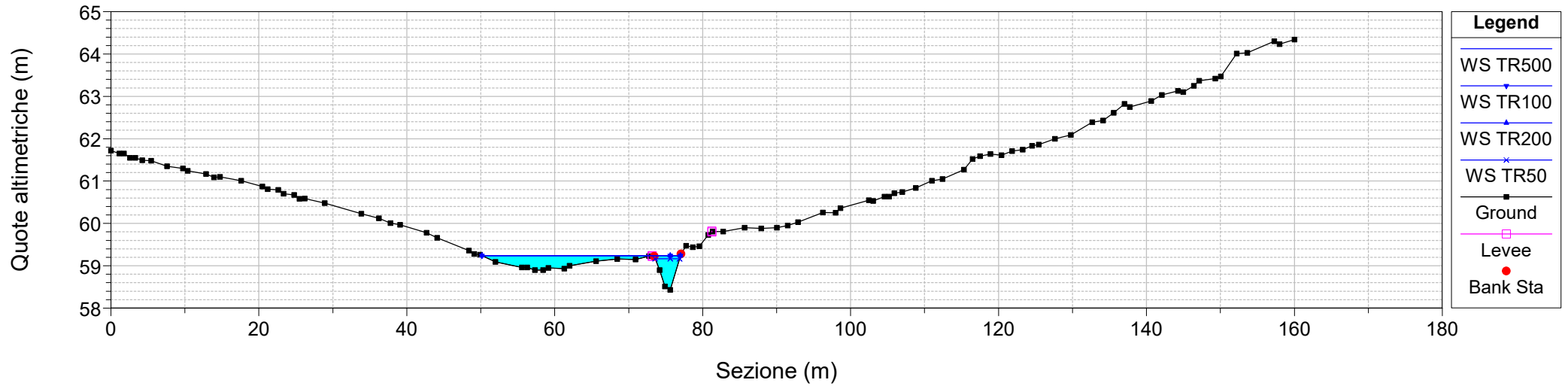
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1767
Configurazione ANTE OPERAM



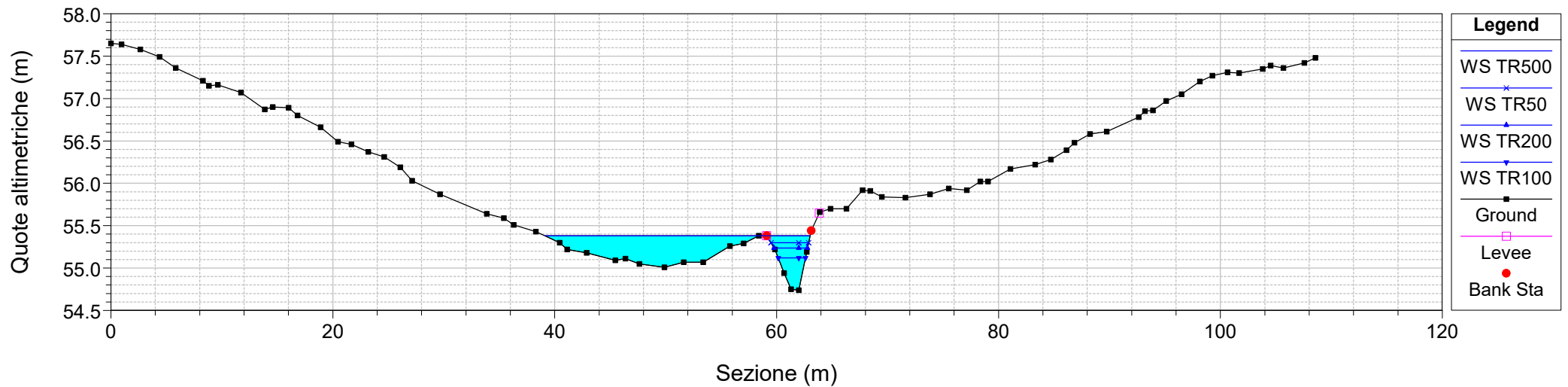
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1569
Configurazione ANTE OPERAM



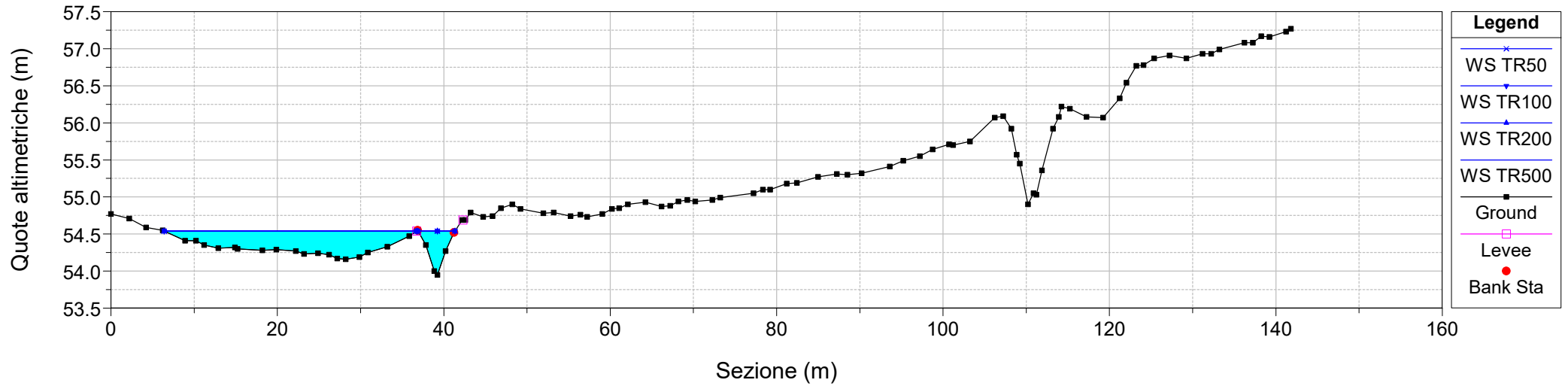
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1484
Configurazione ANTE OPERAM



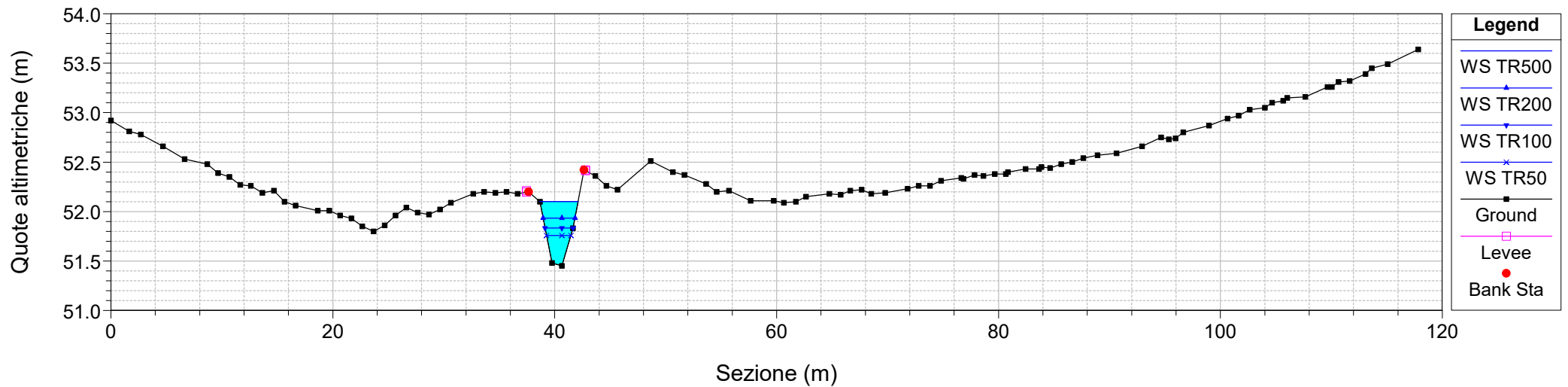
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1321
Configurazione ANTE OPERAM



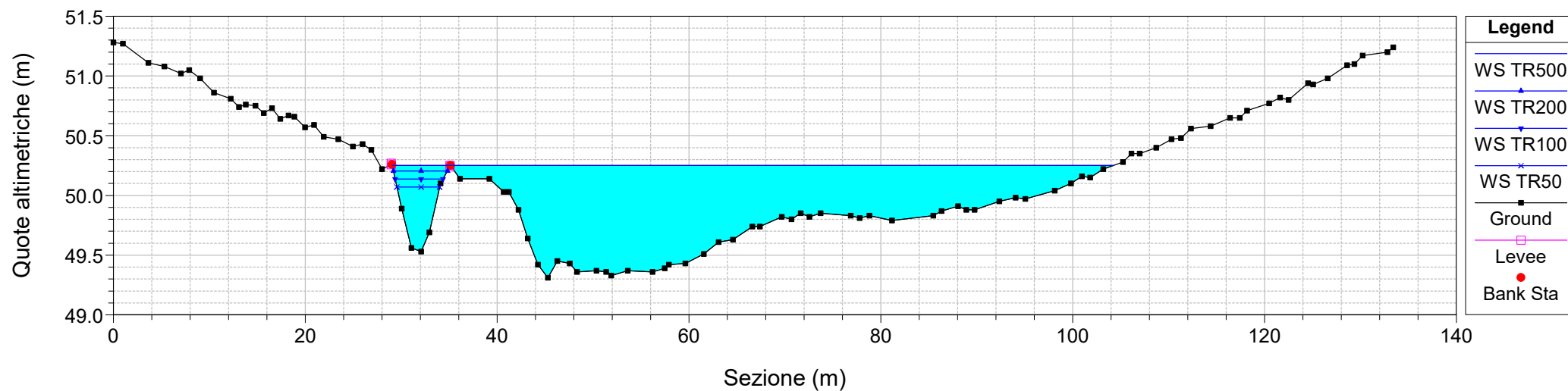
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1266
Configurazione ANTE OPERAM



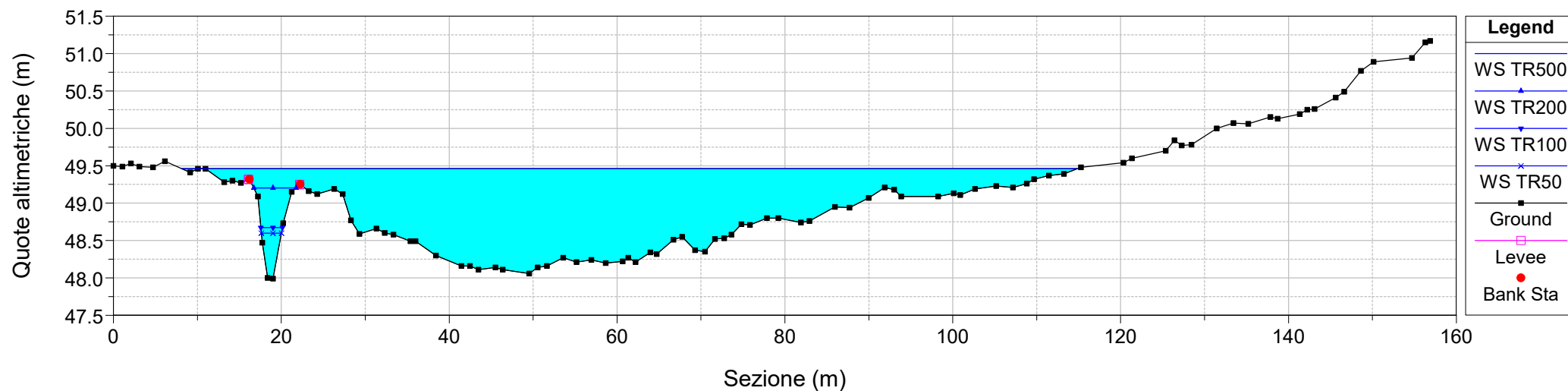
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1146
Configurazione ANTE OPERAM



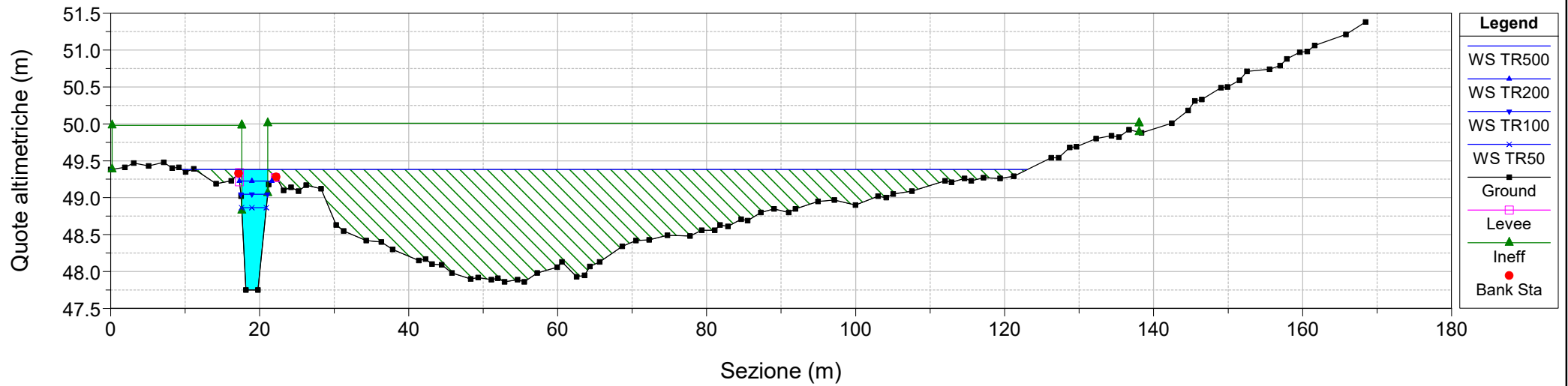
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1055
Configurazione ANTE OPERAM



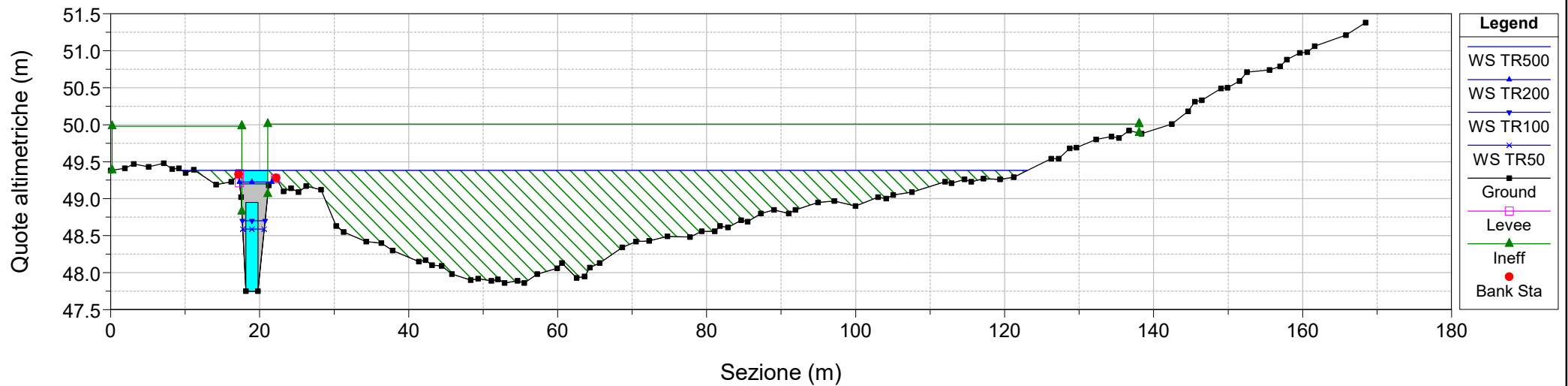
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1009
Configurazione ANTE OPERAM



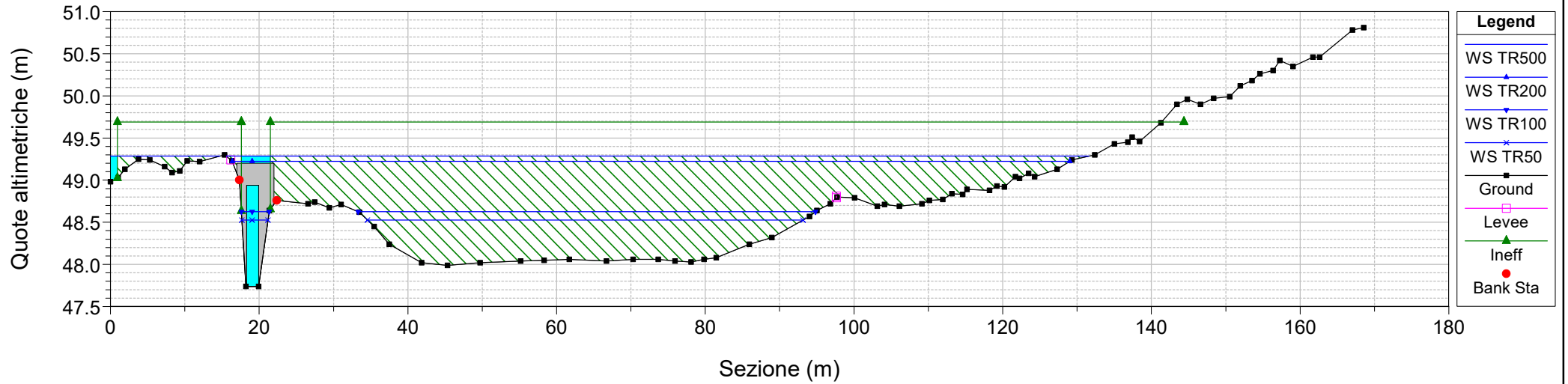
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 1004
Configurazione ANTE OPERAM



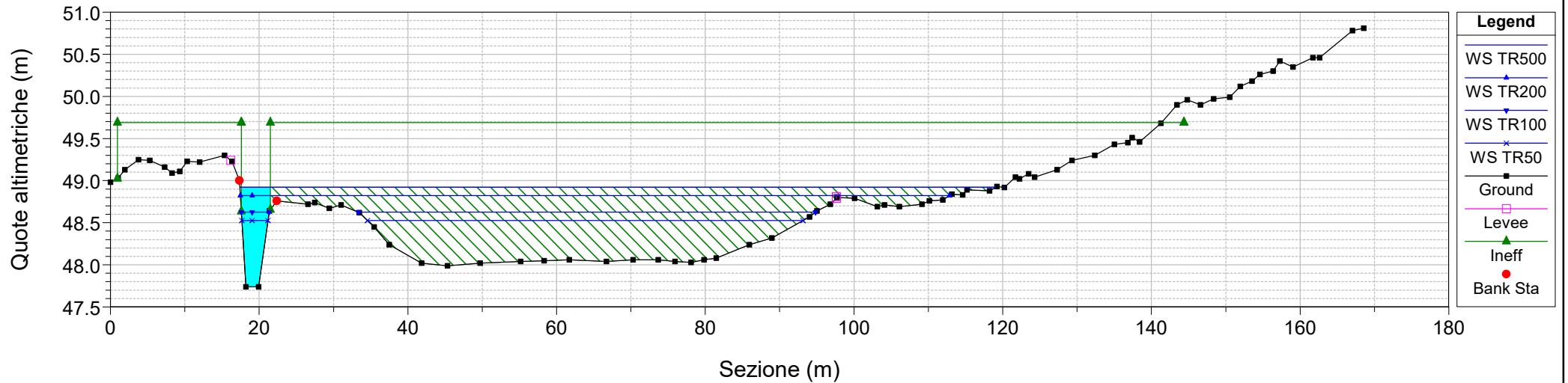
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 994.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



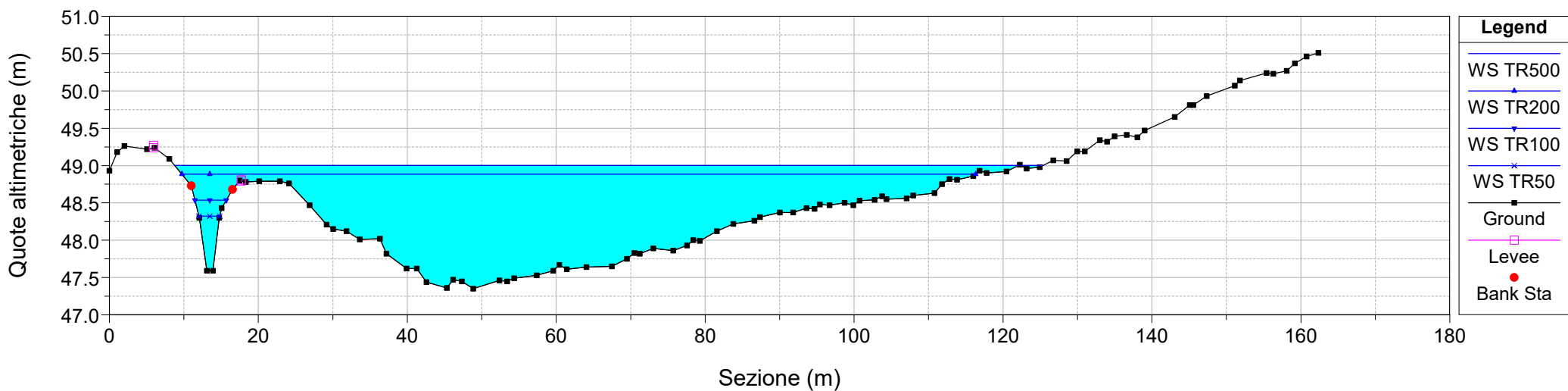
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 994.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



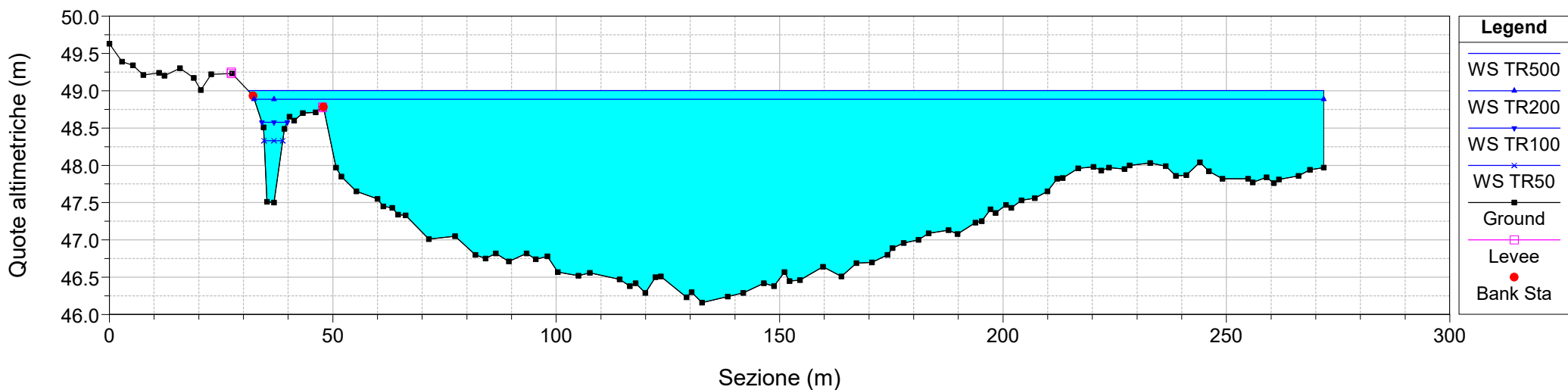
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 994
Configurazione ANTE OPERAM



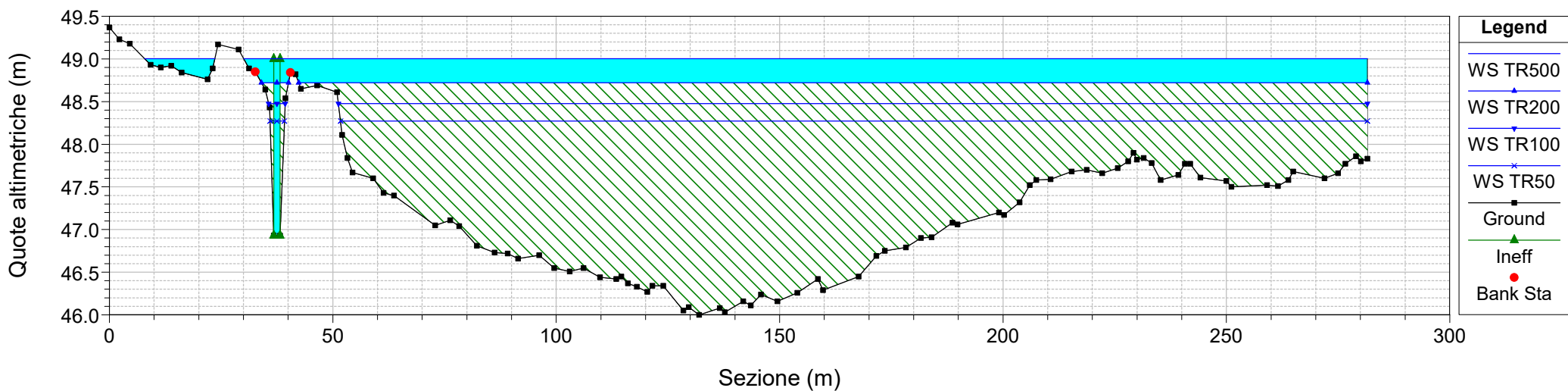
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 988
Configurazione ANTE OPERAM



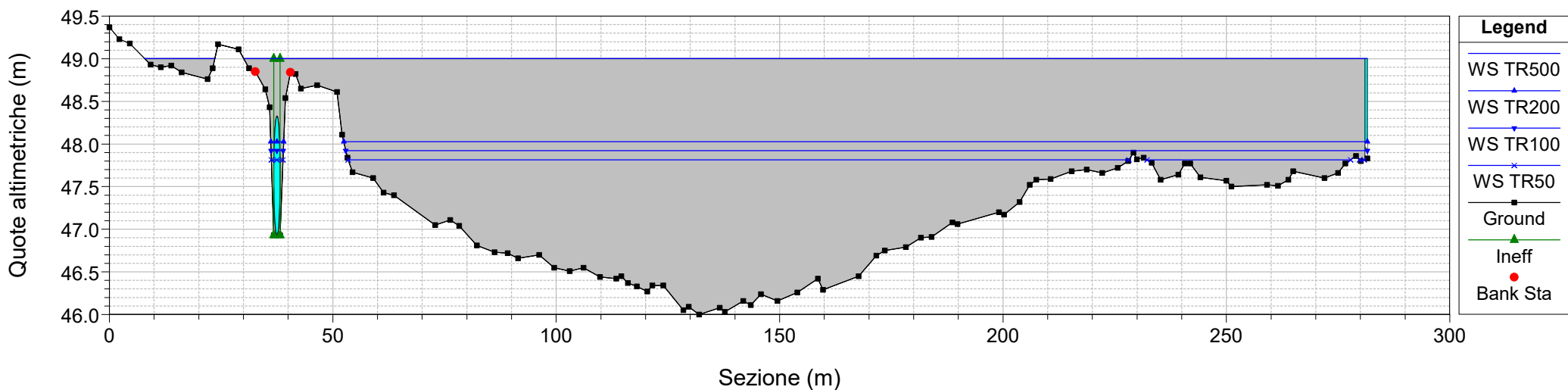
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 982
Configurazione ANTE OPERAM



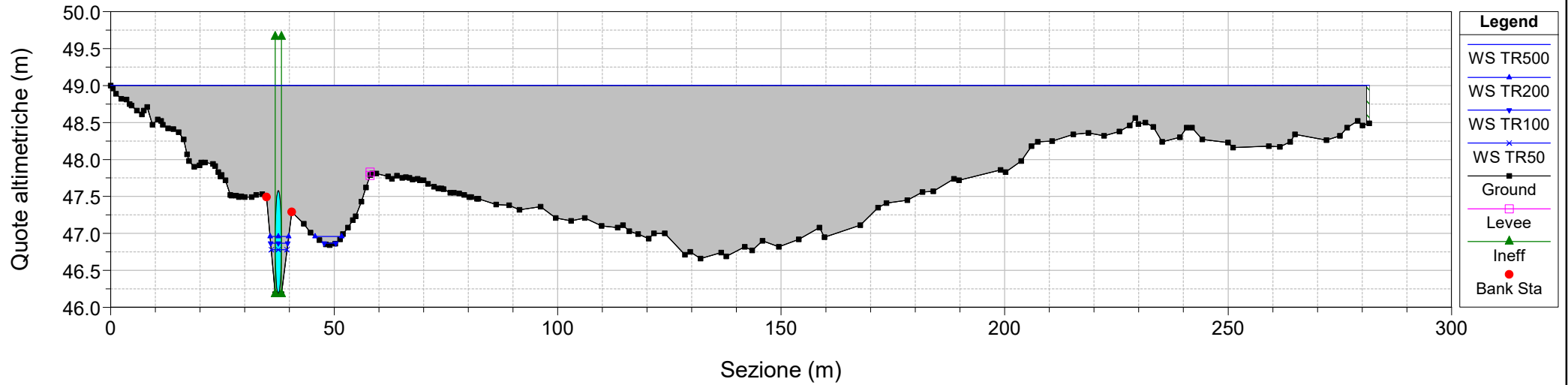
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 977
Configurazione ANTE OPERAM



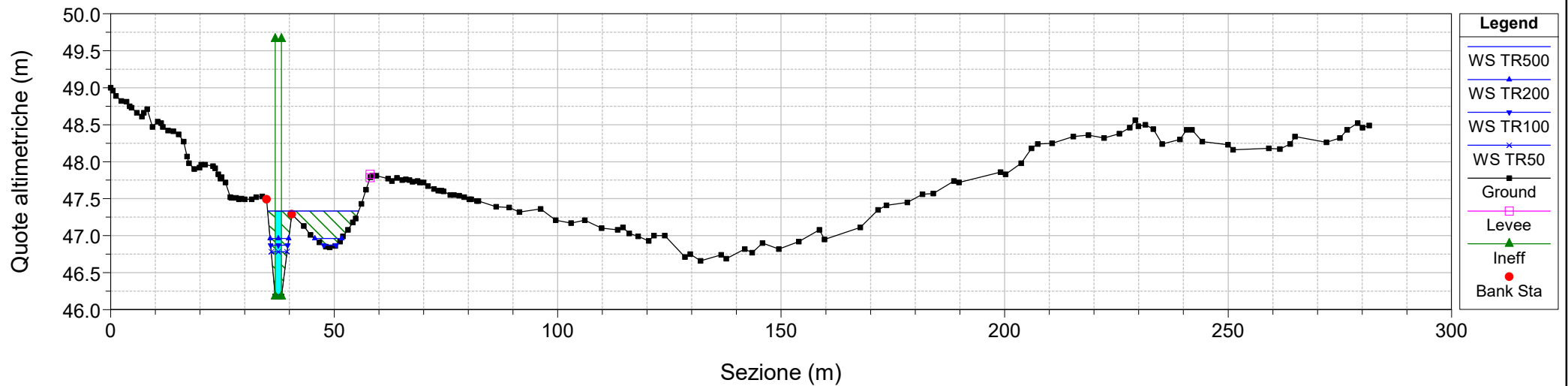
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 950.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



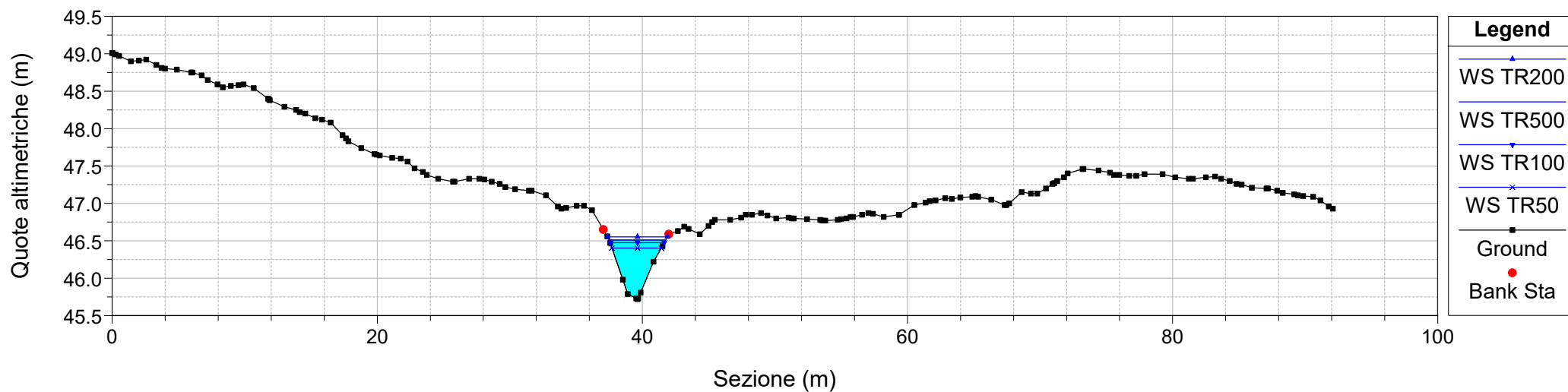
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 950.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



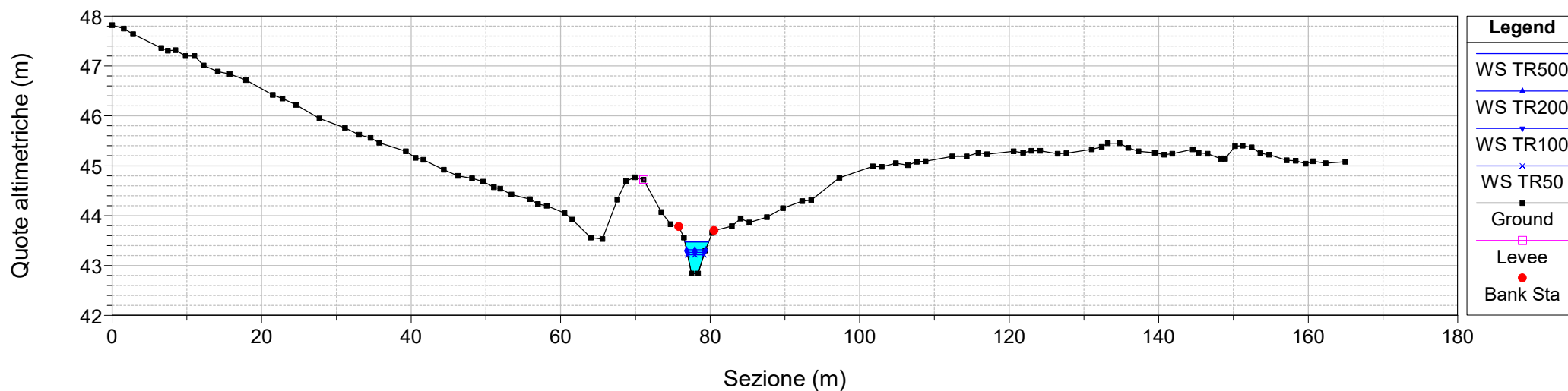
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 950
Configurazione ANTE OPERAM



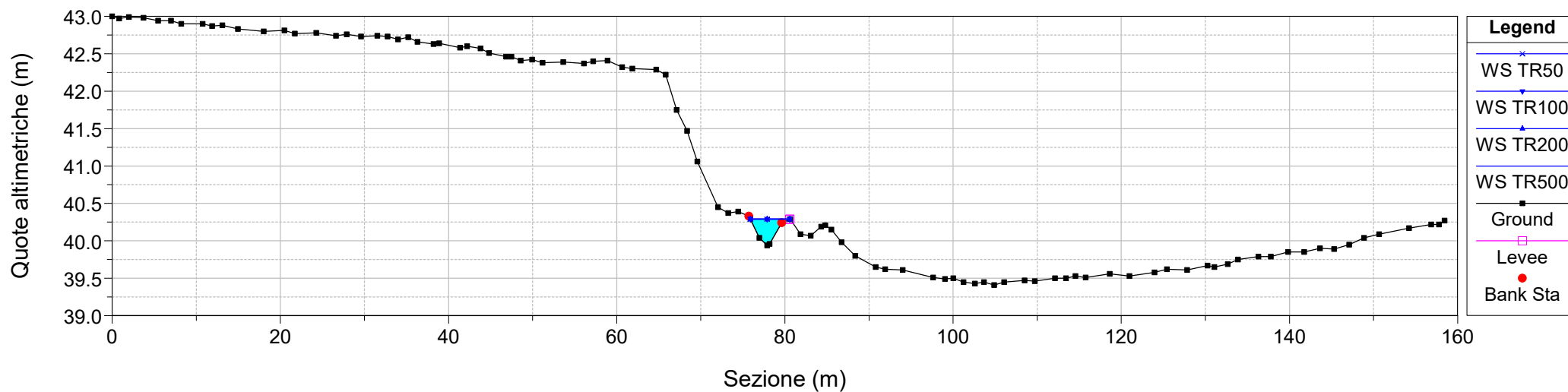
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 947
Configurazione ANTE OPERAM



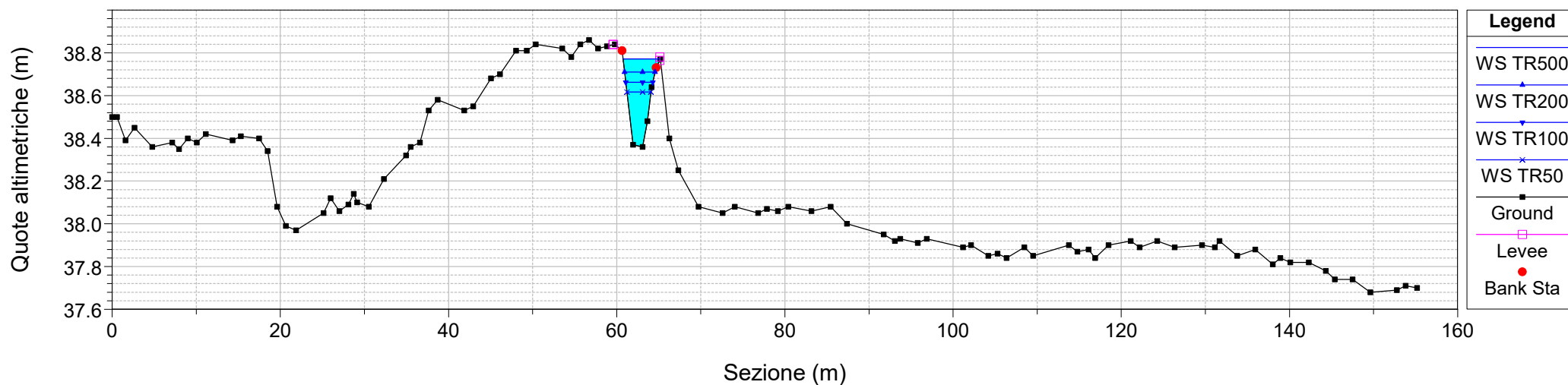
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 894
Configurazione ANTE OPERAM



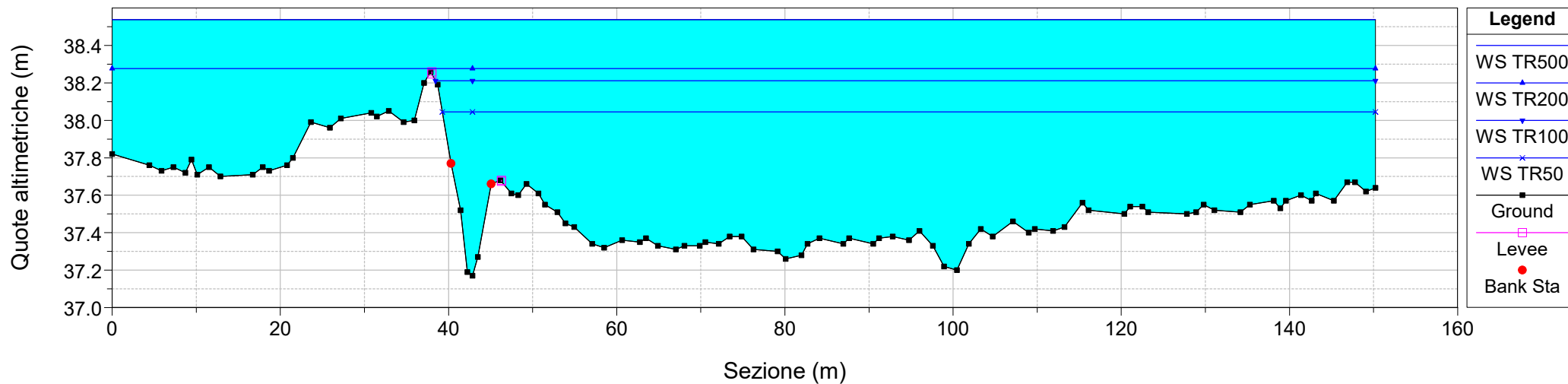
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 804
Configurazione ANTE OPERAM



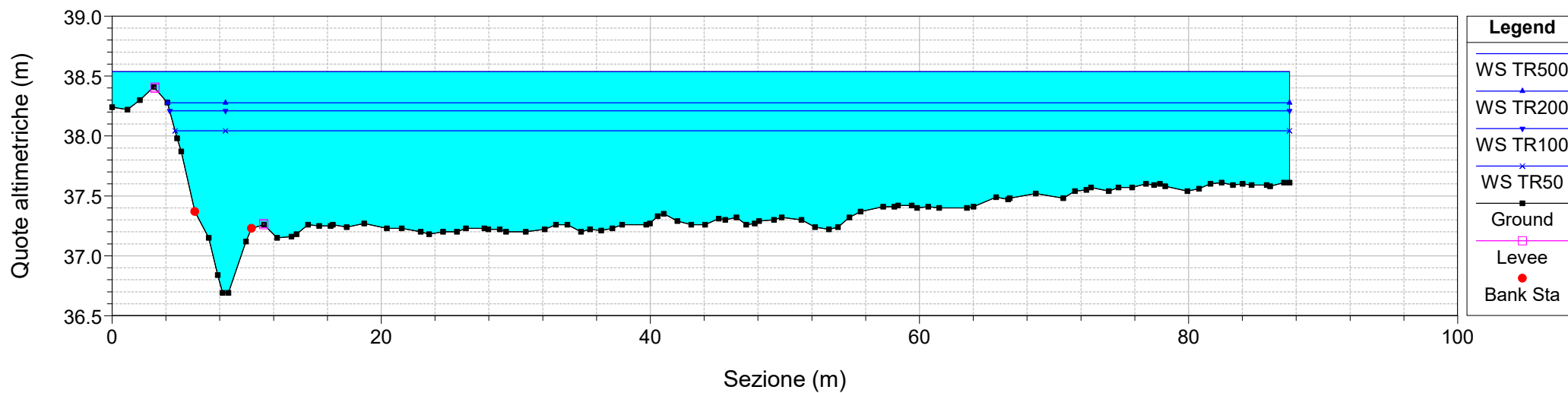
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 725
Configurazione ANTE OPERAM



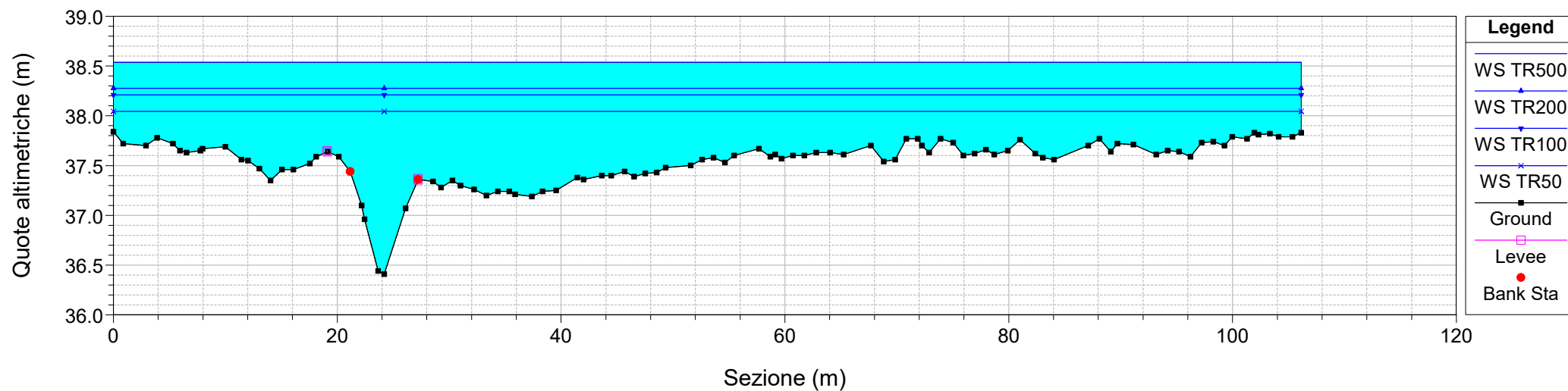
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 622
Configurazione ANTE OPERAM



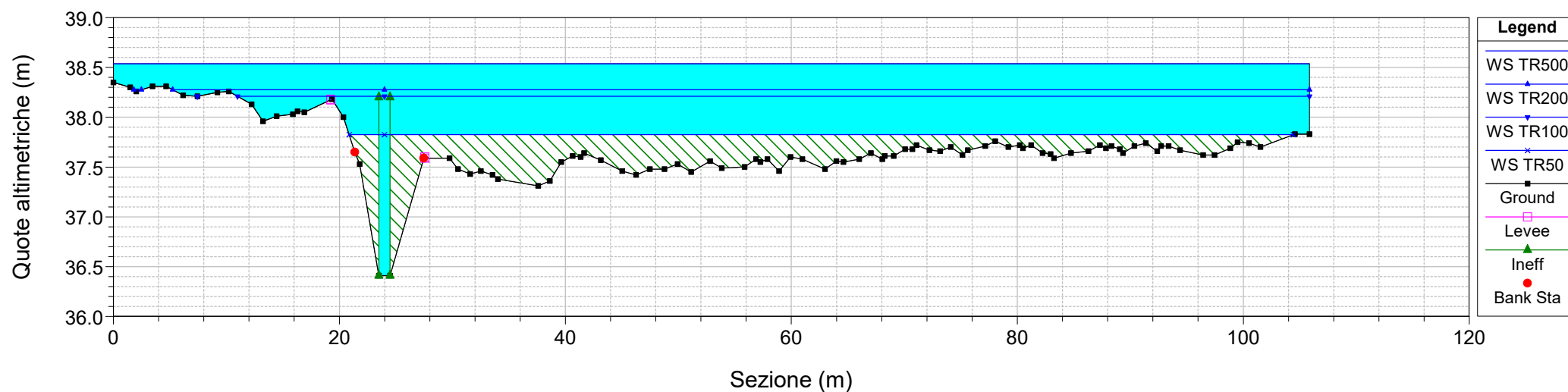
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 561
Configurazione ANTE OPERAM



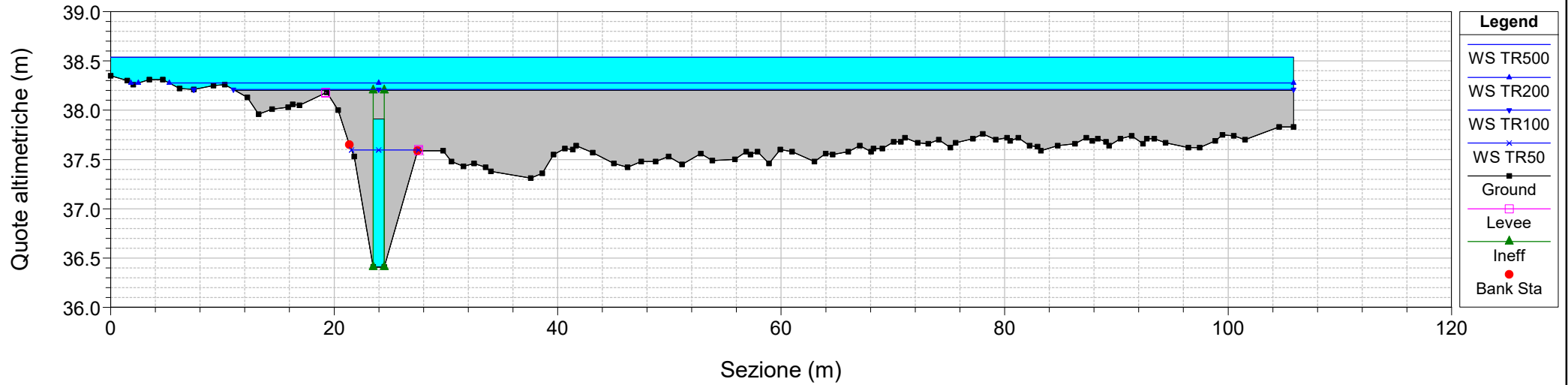
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 541
Configurazione ANTE OPERAM



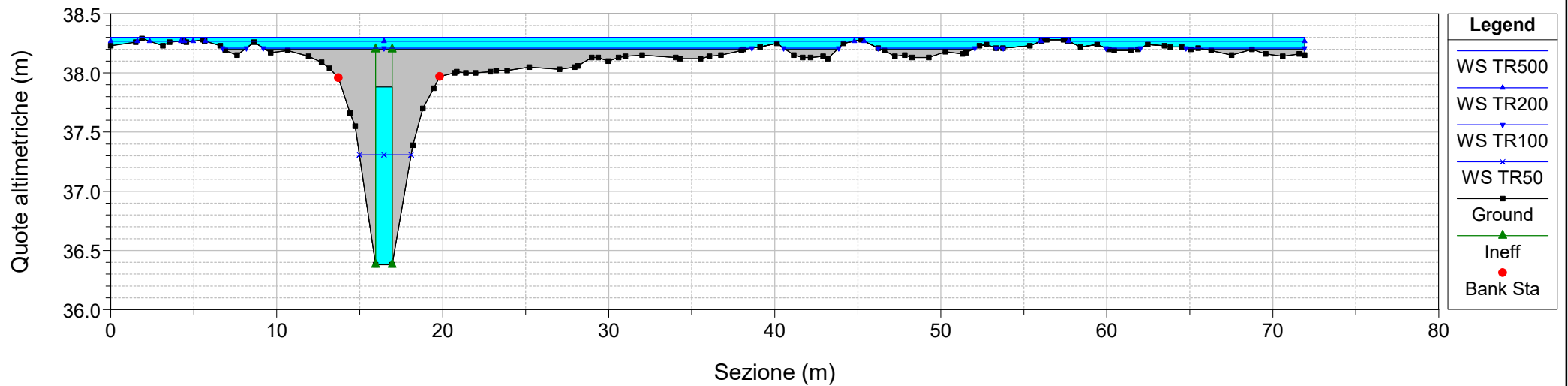
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 540
Configurazione ANTE OPERAM



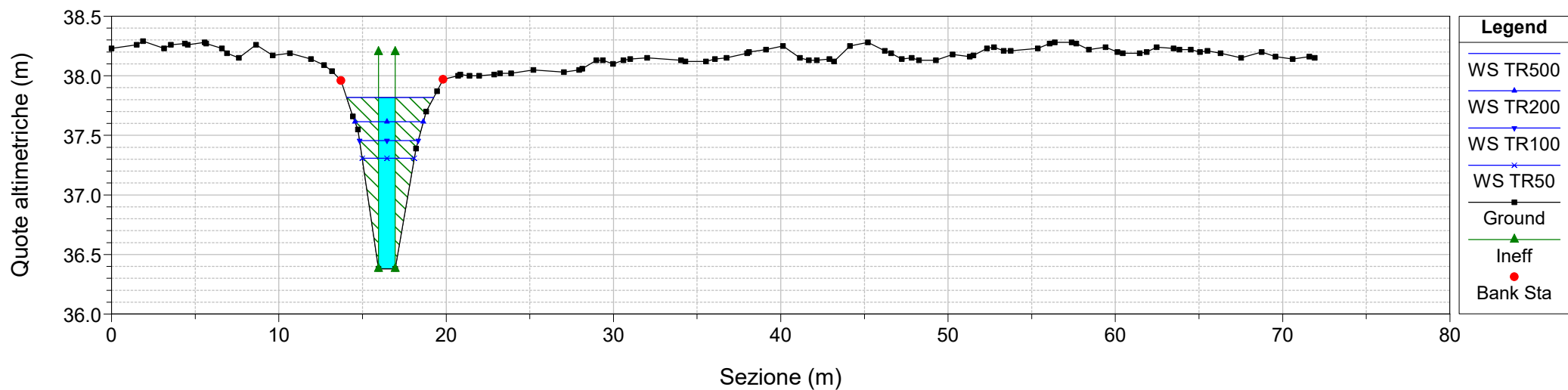
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 527.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



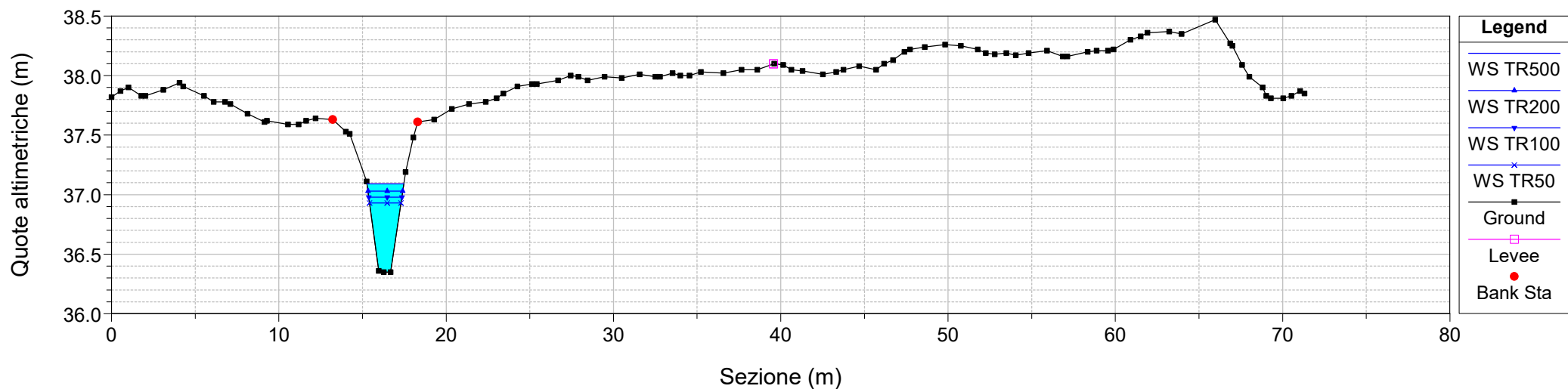
River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 527.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM




River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 527
Configurazione ANTE OPERAM



River = EL.IDR. 108144 Reach = EL.IDR. 108144 RS = 523
Configurazione ANTE OPERAM



S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.3 Riu Foxi

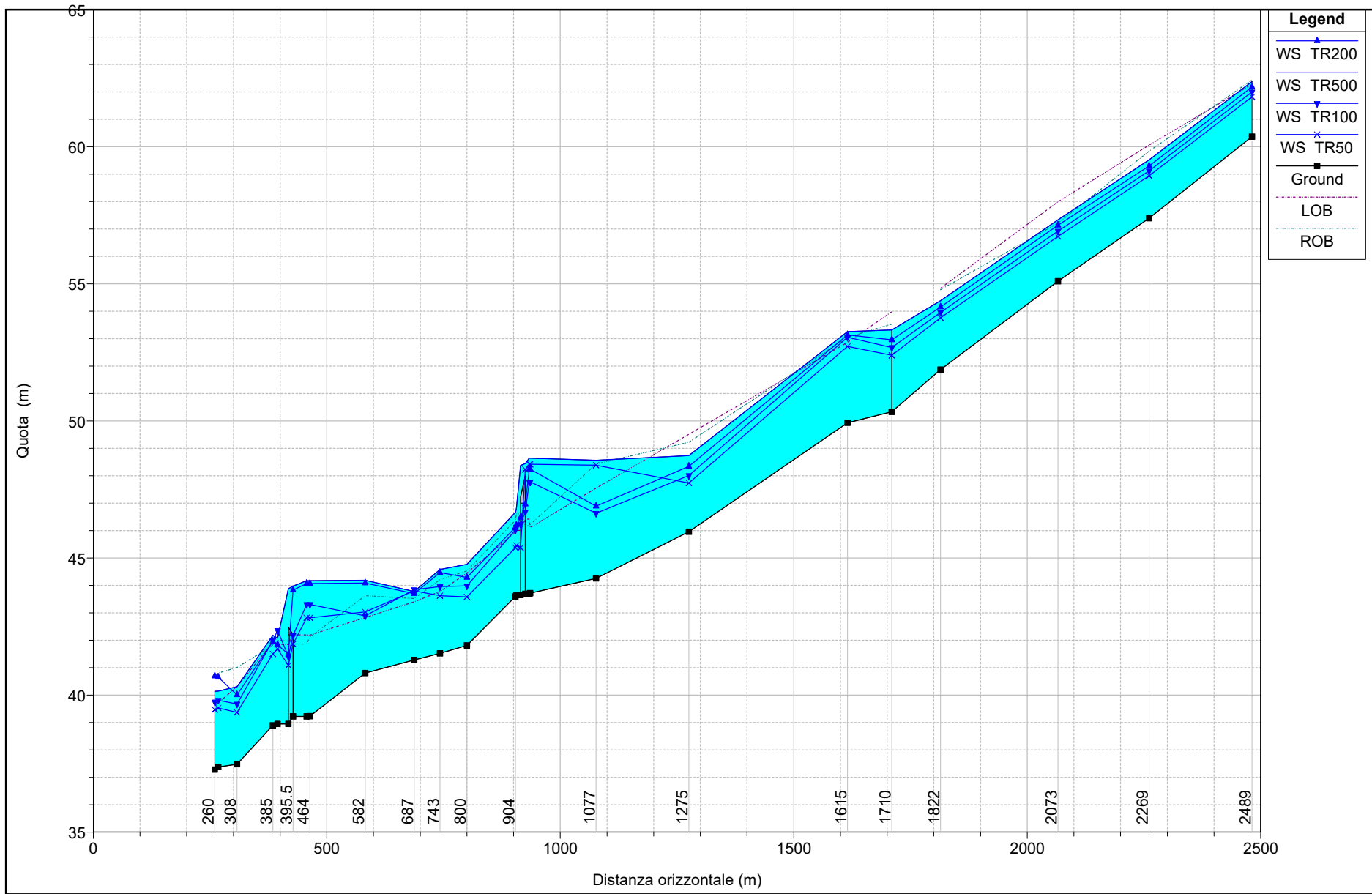
(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO

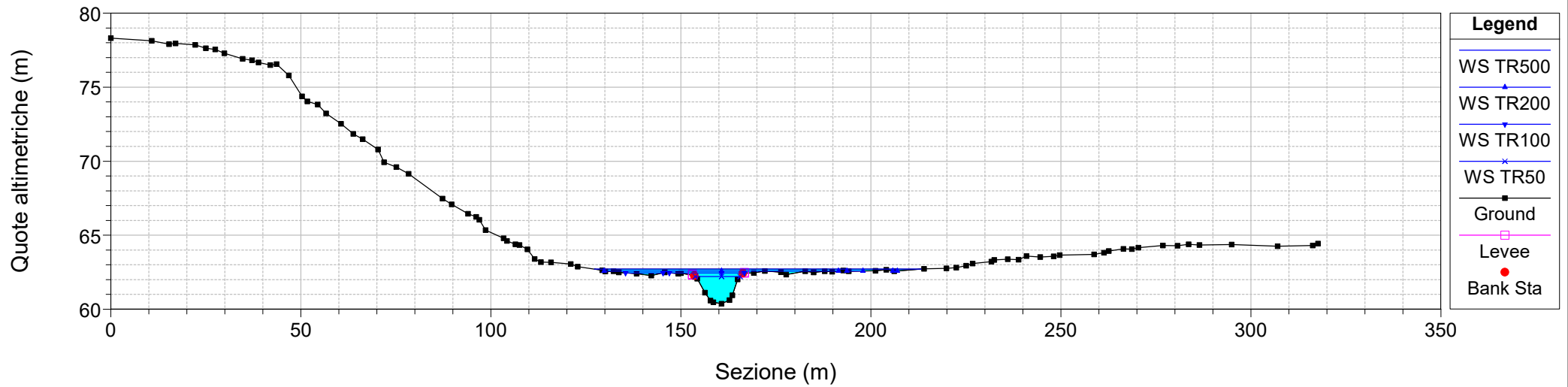
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Foxi	2489	TR500	91.95	60.37	62.38	63.01	64.01	0.010017	5.67	16.56	19.52	1.60
Rio Foxi	2489	TR200	74.15	60.37	62.18	62.86	63.65	0.010004	5.37	13.80	11.59	1.57
Rio Foxi	2489	TR100	61.10	60.37	62.00	62.68	63.36	0.010012	5.17	11.81	10.49	1.56
Rio Foxi	2489	TR50	48.55	60.37	61.82	62.21	63.02	0.010011	4.84	10.02	9.88	1.54
Rio Foxi	2269	TR500	91.95	57.39	59.52	60.20	61.57	0.011918	6.34	14.51	10.37	1.71
Rio Foxi	2269	TR200	74.15	57.39	59.30	59.90	61.17	0.012440	6.05	12.26	9.79	1.72
Rio Foxi	2269	TR100	61.10	57.39	59.12	59.67	60.83	0.012963	5.79	10.56	9.35	1.74
Rio Foxi	2269	TR50	48.55	57.39	58.94	59.42	60.46	0.013342	5.45	8.91	8.91	1.74
Rio Foxi	2073	TR500	91.95	55.09	57.34	58.06	59.24	0.011484	6.12	15.54	19.29	1.65
Rio Foxi	2073	TR200	74.15	55.09	57.13	57.77	58.82	0.011046	5.76	12.88	10.04	1.62
Rio Foxi	2073	TR100	61.10	55.09	56.92	57.61	58.52	0.010546	5.59	10.93	8.54	1.58
Rio Foxi	2073	TR50	48.55	55.09	56.73	57.20	58.12	0.010473	5.22	9.31	8.11	1.55
Rio Foxi	1822	TR500	91.95	51.87	54.39	55.24	56.35	0.011474	6.20	14.82	10.65	1.68
Rio Foxi	1822	TR200	74.15	51.87	54.16	54.75	55.95	0.011718	5.94	12.48	9.73	1.67
Rio Foxi	1822	TR100	61.10	51.87	53.95	54.51	55.65	0.012302	5.76	10.60	8.98	1.69
Rio Foxi	1822	TR50	48.55	51.87	53.76	54.25	55.27	0.012228	5.43	8.94	8.26	1.67
Rio Foxi2	1710	TR500	183.90	50.33	53.32	54.25	55.89	0.010207	7.10	25.89	13.76	1.65
Rio Foxi2	1710	TR200	148.30	50.33	52.95	53.89	55.43	0.010724	6.97	21.28	12.05	1.67
Rio Foxi2	1710	TR100	122.20	50.33	52.68	53.76	55.02	0.011537	6.78	18.04	11.33	1.72
Rio Foxi2	1710	TR50	97.10	50.33	52.39	53.08	54.55	0.012385	6.51	14.92	10.60	1.75
Rio Foxi2	1615	TR500	183.90	49.93	53.26	53.88	54.92	0.005502	5.87	45.84	86.03	1.24
Rio Foxi2	1615	TR200	148.30	49.93	53.14	53.65	54.45	0.004553	5.14	36.34	66.43	1.12
Rio Foxi2	1615	TR100	122.20	49.93	53.05	53.48	54.05	0.003645	4.47	31.15	32.75	0.99
Rio Foxi2	1615	TR50	97.10	49.93	52.72	52.72	53.65	0.003816	4.28	22.70	12.15	1.00
Rio Foxi2	1275	TR500	183.90	45.96	48.74	50.08	52.00	0.013212	8.00	22.99	12.26	1.87
Rio Foxi2	1275	TR200	148.30	45.96	48.34	49.92	51.65	0.015417	8.05	18.41	10.94	1.98
Rio Foxi2	1275	TR100	122.20	45.96	48.00	49.08	51.43	0.018545	8.20	14.91	9.97	2.14
Rio Foxi2	1275	TR50	97.10	45.96	47.74	48.70	50.91	0.020015	7.89	12.31	9.33	2.19
Rio Foxi2	1077	TR500	183.90	44.26	48.56	48.20	48.73	0.000630	2.34	200.73	180.20	0.44
Rio Foxi2	1077	TR200	148.30	44.26	46.89	47.97	49.05	0.008706	6.52	22.75	11.94	1.51
Rio Foxi2	1077	TR100	122.20	44.26	46.63	47.75	48.57	0.008575	6.17	19.81	11.20	1.48
Rio Foxi2	1077	TR50	97.10	44.26	48.38	46.86	48.45	0.000258	1.44	168.63	178.10	0.28
Rio Foxi2	936	TR500	183.90	43.72	48.64		48.66	0.000085	1.10	565.70	335.95	0.17
Rio Foxi2	936	TR200	148.30	43.72	48.24	46.95	48.26	0.000109	1.16	431.27	321.79	0.19
Rio Foxi2	936	TR100	122.20	43.72	47.78	46.78	47.82	0.000181	1.37	296.46	273.05	0.24
Rio Foxi2	936	TR50	97.10	43.72	48.42		48.42	0.000035	0.68	490.27	333.03	0.11
Rio Foxi2	934	TR500	183.90	43.69	48.64	47.16	48.66	0.000083	1.05	564.53	333.37	0.17
Rio Foxi2	934	TR200	148.30	43.69	48.24	46.97	48.26	0.000112	1.14	430.84	324.71	0.19
Rio Foxi2	934	TR100	122.20	43.69	47.78	46.71	47.82	0.000178	1.31	294.37	271.70	0.24
Rio Foxi2	934	TR50	97.10	43.69	48.42	46.61	48.42	0.000034	0.65	489.75	329.56	0.11
Rio Foxi2	906.5	Bridge										
Rio Foxi2	906	TR500	183.90	43.65	46.80	46.80	47.11	0.001802	3.25	160.62	240.49	0.72
Rio Foxi2	906	TR200	148.30	43.65	46.19	46.65	47.97	0.008652	6.10	39.05	105.71	1.51
Rio Foxi2	906	TR100	122.20	43.65	46.12	46.58	47.57	0.007017	5.41	32.06	99.47	1.35
Rio Foxi2	906	TR50	97.10	43.65	45.47	46.47	47.86	0.014016	6.85	14.18	10.12	1.85
Rio Foxi2	904	TR500	183.90	43.60	46.67	46.70	47.10	0.002340	3.64	134.57	222.32	0.82
Rio Foxi2	904	TR200	148.30	43.60	46.12	46.64	47.95	0.008813	6.14	36.00	100.85	1.53
Rio Foxi2	904	TR100	122.20	43.60	46.03	46.54	47.55	0.007402	5.51	27.79	80.20	1.39
Rio Foxi2	904	TR50	97.10	43.60	45.37	46.42	47.82	0.015031	6.93	14.01	10.58	1.92
Rio Foxi2	800	TR500	183.90	41.81	44.77	45.28	46.58	0.006855	6.23	52.87	174.85	1.37
Rio Foxi2	800	TR200	148.30	41.81	44.29	45.20	46.85	0.011415	7.08	20.93	11.96	1.71
Rio Foxi2	800	TR100	122.20	41.81	43.98	45.09	46.48	0.012266	7.00	17.46	10.68	1.75
Rio Foxi2	800	TR50	97.10	41.81	43.58	44.46	46.22	0.015498	7.20	13.49	9.51	1.93
Rio Foxi2	743	TR500	183.90	41.52	44.59	44.59	44.85	0.001638	3.19	190.98	287.04	0.67
Rio Foxi2	743	TR200	148.30	41.52	44.47	44.47	44.73	0.001565	3.01	158.69	277.26	0.65
Rio Foxi2	743	TR100	122.20	41.52	43.96	44.40	45.71	0.007452	5.88	21.85	20.45	1.39
Rio Foxi2	743	TR50	97.10	41.52	43.63	44.31	45.29	0.008385	5.70	17.02	10.77	1.45
Rio Foxi2	687	TR500	183.90	41.28	43.78	44.07	44.63	0.005741	5.20	111.01	247.84	1.23
Rio Foxi2	687	TR200	148.30	41.28	43.70	43.98	44.52	0.005364	4.88	90.93	237.83	1.18
Rio Foxi2	687	TR100	122.20	41.28	43.84	43.84	44.13	0.001959	3.11	126.28	256.78	0.72
Rio Foxi2	687	TR50	97.10	41.28	43.80	43.80	44.02	0.001449	2.64	116.75	250.81	0.62
Rio Foxi2	582	TR500	183.90	40.80	44.19	43.40	44.21	0.000164	1.11	500.51	353.90	0.22
Rio Foxi2	582	TR200	148.30	40.80	44.08	43.28	44.10	0.000128	0.96	463.25	338.98	0.19
Rio Foxi2	582	TR100	122.20	40.80	42.89	43.18	43.73	0.006441	4.91	57.35	93.70	1.27
Rio Foxi2	582	TR50	97.10	40.80	43.03	43.03	43.37	0.002582	3.26	70.82	99.09	0.81
Rio Foxi2	464	TR500	183.90	39.23	44.17		44.19	0.000094	1.11	458.59	212.70	0.18
Rio Foxi2	464	TR200	148.30	39.23	44.07		44.09	0.000070	0.94	436.90	212.70	0.15
Rio Foxi2	464	TR100	122.20	39.23	43.31	42.45	43.34	0.000165	1.25	276.12	199.31	0.23
Rio Foxi2	464	TR50	97.10	39.23	42.82	42.27	42.89	0.000309	1.52	179.42	197.56	0.30
Rio Foxi2	457	TR500	183.90	39.22	44.17	42.64	44.19	0.000091	1.11	464.20	213.26	0.18

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETO (Continued)

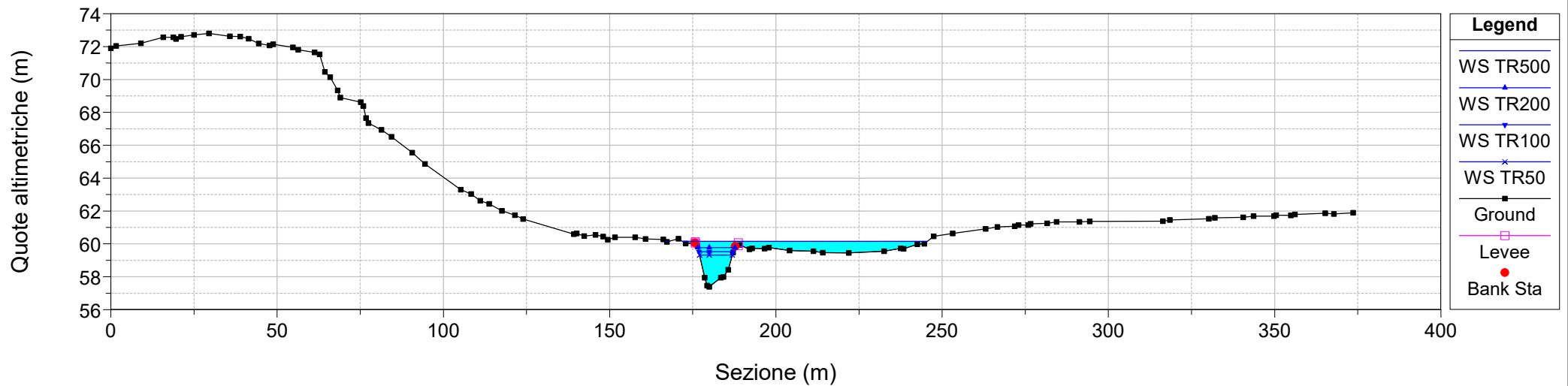
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Foxi2	457	TR200	148.30	39.22	44.07	42.52	44.08	0.000068	0.94	442.47	213.26	0.15
Rio Foxi2	457	TR100	122.20	39.22	43.31	42.38	43.34	0.000154	1.23	281.05	199.59	0.22
Rio Foxi2	457	TR50	97.10	39.22	42.82	42.16	42.88	0.000278	1.48	185.53	195.66	0.29
Rio Foxi2	395.5	Bridge										
Rio Foxi2	395	TR500	183.90	38.95	42.08	42.95	43.86	0.006504	5.98	35.70	45.54	1.34
Rio Foxi2	395	TR200	148.30	38.95	41.84	42.40	43.39	0.006192	5.53	28.38	22.73	1.29
Rio Foxi2	395	TR100	122.20	38.95	42.36	42.12	42.90	0.001704	3.34	50.45	56.69	0.70
Rio Foxi2	395	TR50	97.10	38.95	41.68	41.56	42.48	0.003199	3.95	25.14	19.67	0.92
Rio Foxi2	385	TR500	183.90	38.90	42.18	42.87	43.73	0.005161	5.56	39.67	57.18	1.20
Rio Foxi2	385	TR200	148.30	38.90	41.96	42.44	43.26	0.004939	5.06	31.13	27.82	1.16
Rio Foxi2	385	TR100	122.20	38.90	41.99	41.99	42.84	0.003183	4.10	31.95	28.60	0.93
Rio Foxi2	385	TR50	97.10	38.90	41.51	41.51	42.43	0.003844	4.25	22.84	12.38	1.00
Rio Foxi2	308	TR500	183.90	37.48	40.31	41.07	43.05	0.011149	7.38	29.49	47.65	1.71
Rio Foxi2	308	TR200	148.30	37.48	40.01	40.93	42.58	0.010970	7.11	20.87	11.44	1.68
Rio Foxi2	308	TR100	122.20	37.48	39.67	40.75	42.24	0.012346	7.09	17.23	10.40	1.76
Rio Foxi2	308	TR50	97.10	37.48	39.37	40.49	41.77	0.013605	6.87	14.14	9.76	1.82
Rio Foxi2	268	TR500	183.90	37.38	40.15	41.00	42.54	0.009412	7.05	37.31	55.45	1.59
Rio Foxi2	268	TR200	148.30	37.38	40.65	40.64	41.32	0.002443	3.98	68.45	79.62	0.83
Rio Foxi2	268	TR100	122.20	37.38	39.81	40.50	41.63	0.007939	5.97	20.52	12.86	1.43
Rio Foxi2	268	TR50	97.10	37.38	39.53	40.25	41.13	0.007815	5.59	17.37	10.72	1.40
Rio Foxi2	260	TR500	183.90	37.28	40.14	40.97	42.44	0.008678	6.92	37.78	54.01	1.53
Rio Foxi2	260	TR200	148.30	37.28	40.69	40.69	41.28	0.002054	3.77	74.30	87.82	0.77
Rio Foxi2	260	TR100	122.20	37.28	39.75	40.38	41.56	0.007840	5.96	20.61	13.65	1.42
Rio Foxi2	260	TR50	97.10	37.28	39.47	40.22	41.07	0.007887	5.60	17.34	10.69	1.40



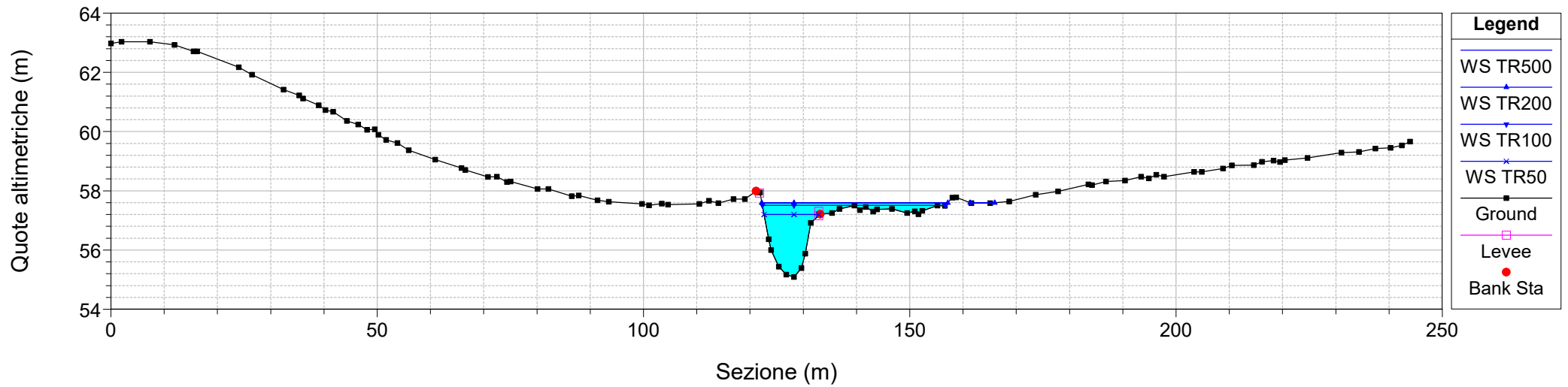
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi RS = 2489
Configurazione ANTE OPERAM



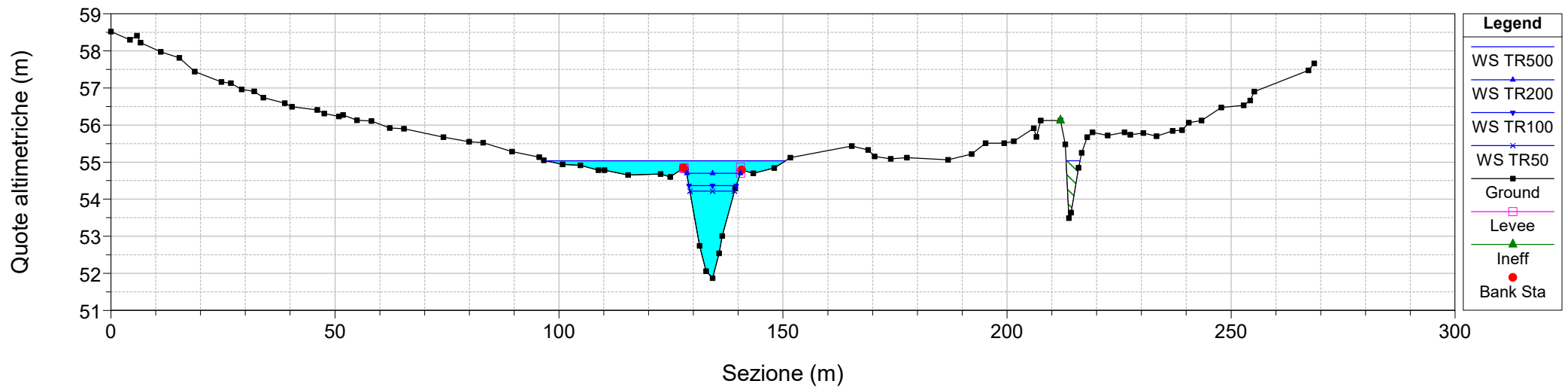
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi RS = 2269
Configurazione ANTE OPERAM



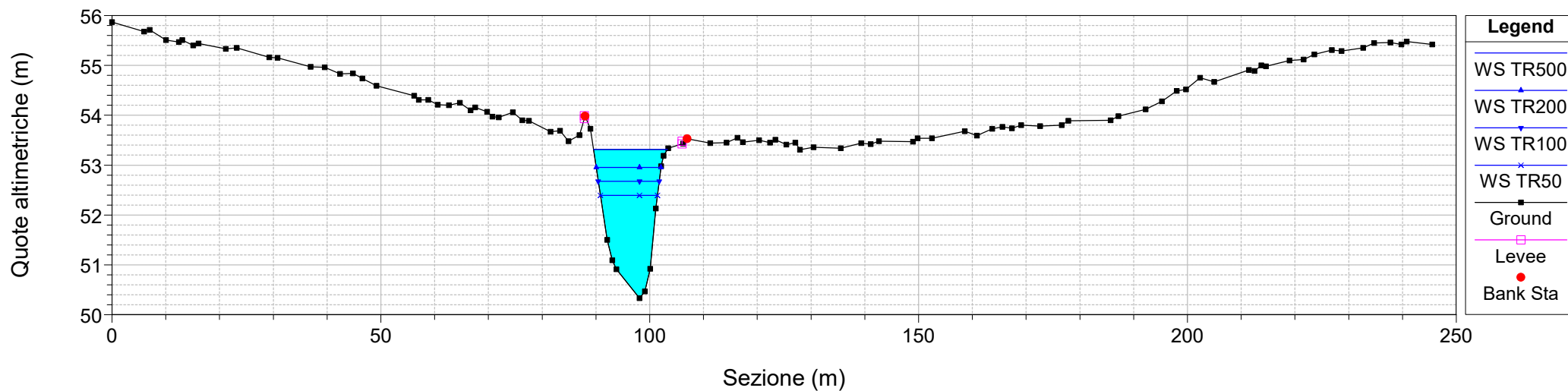
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi RS = 2073
Configurazione ANTE OPERAM



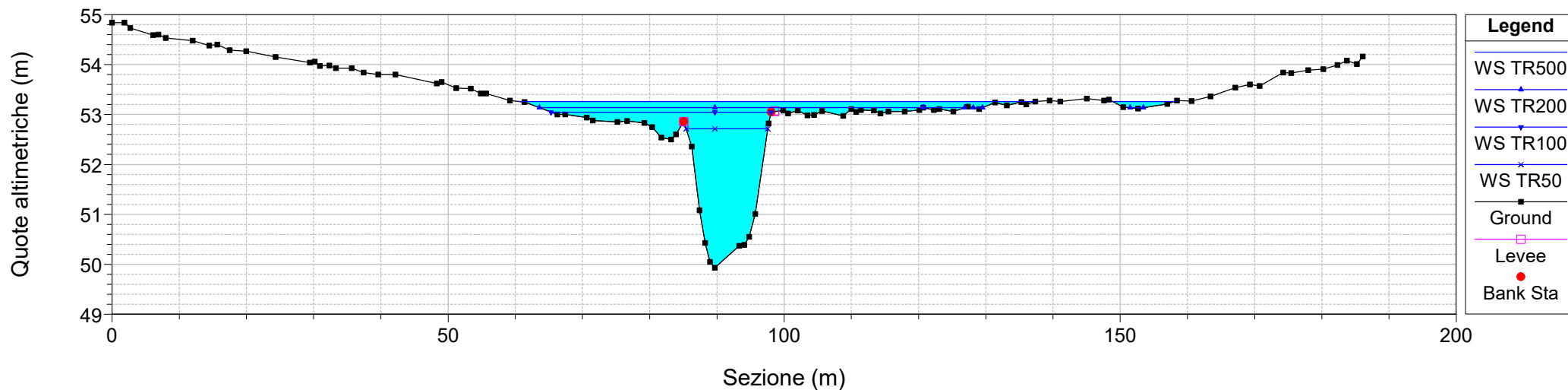
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi RS = 1822
Configurazione ANTE OPERAM



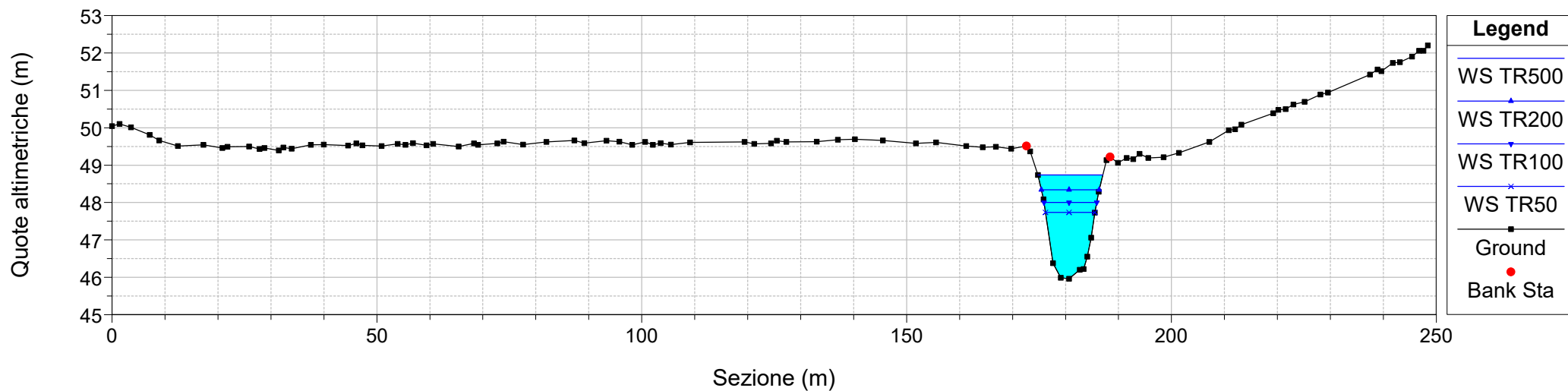
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1710
Configurazione ANTE OPERAM



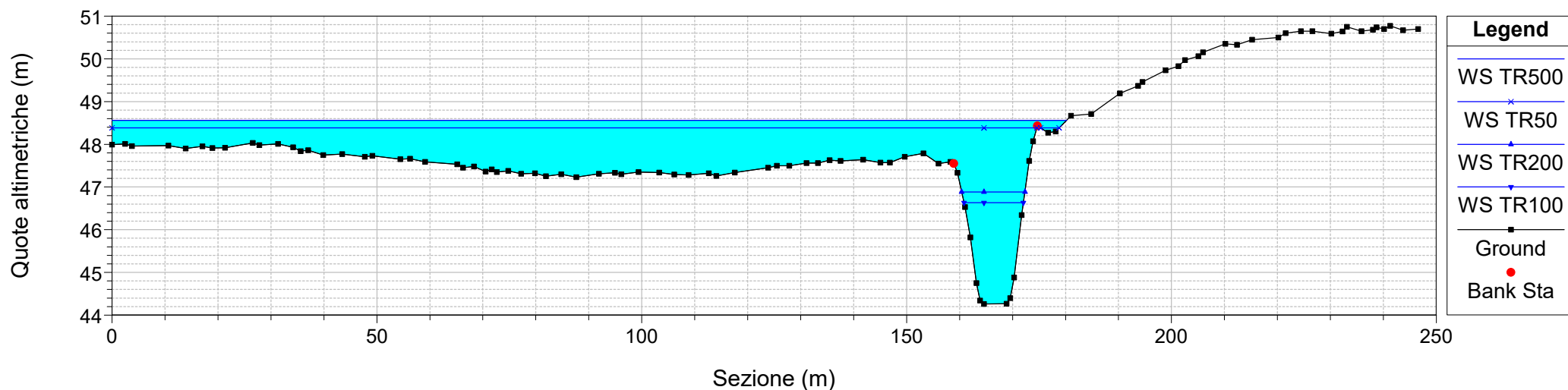
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1615
Configurazione ANTE OPERAM



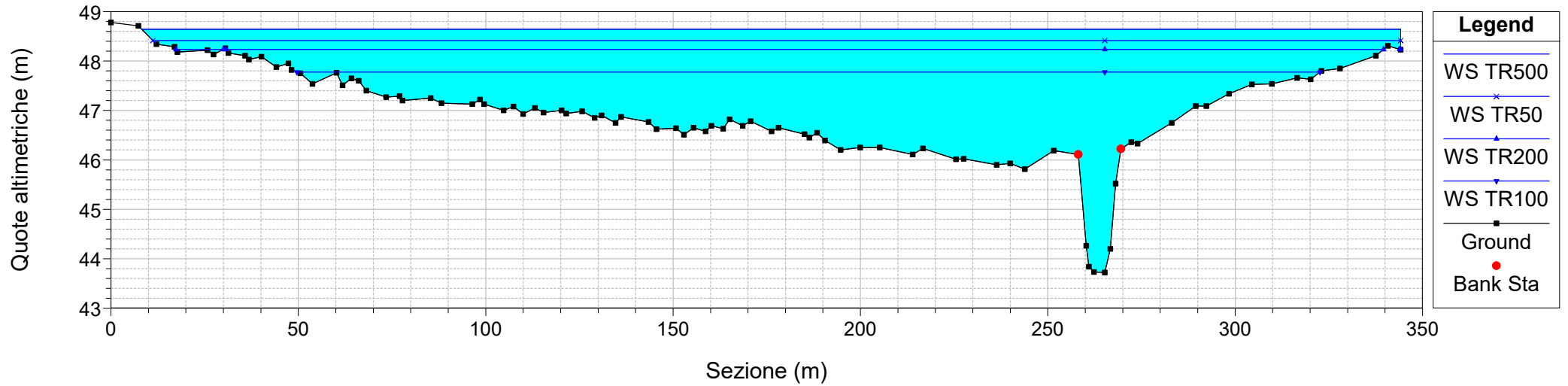
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1275
Configurazione ANTE OPERAM



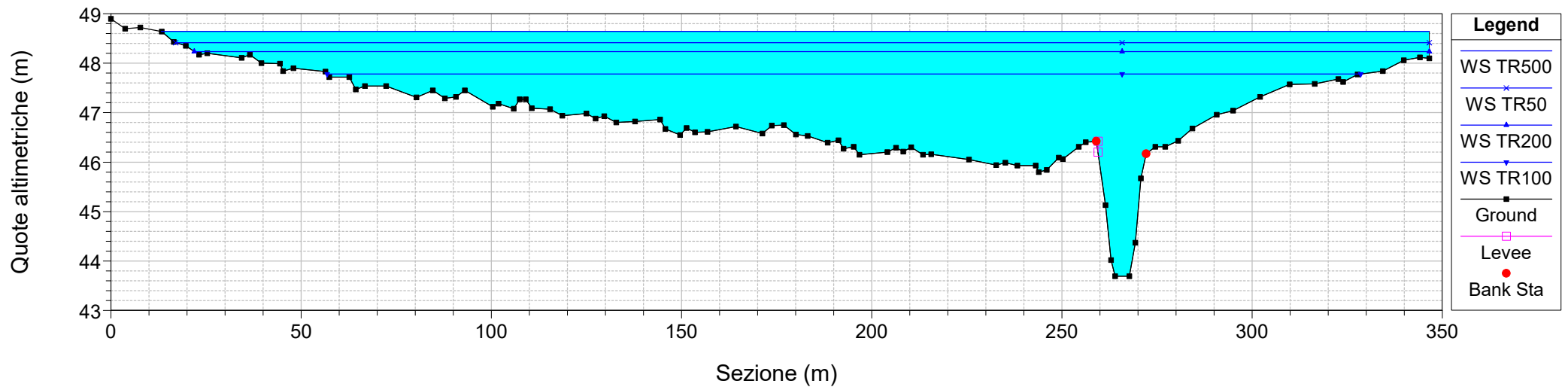
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1077
Configurazione ANTE OPERAM



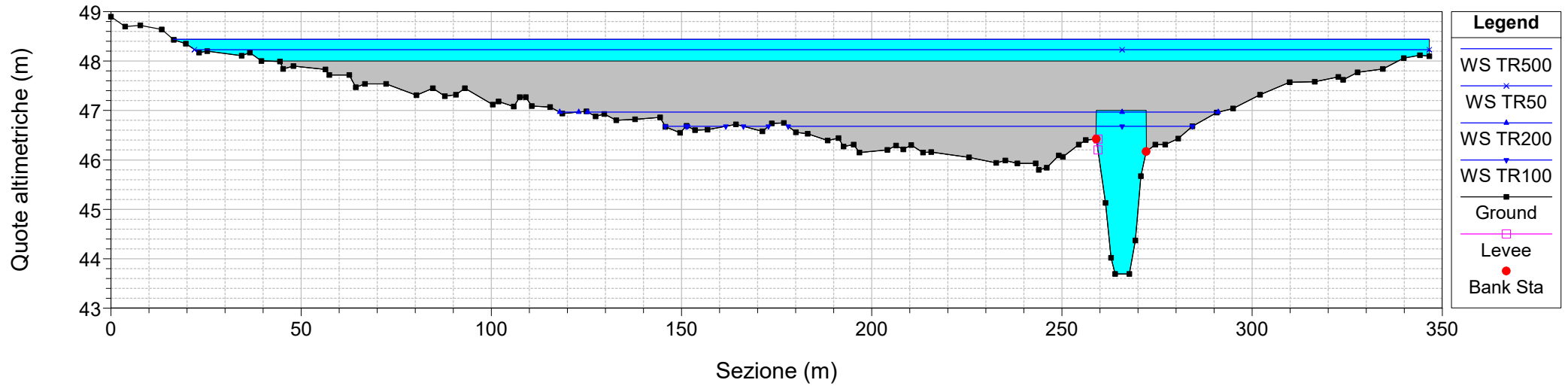
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 936
Configurazione ANTE OPERAM



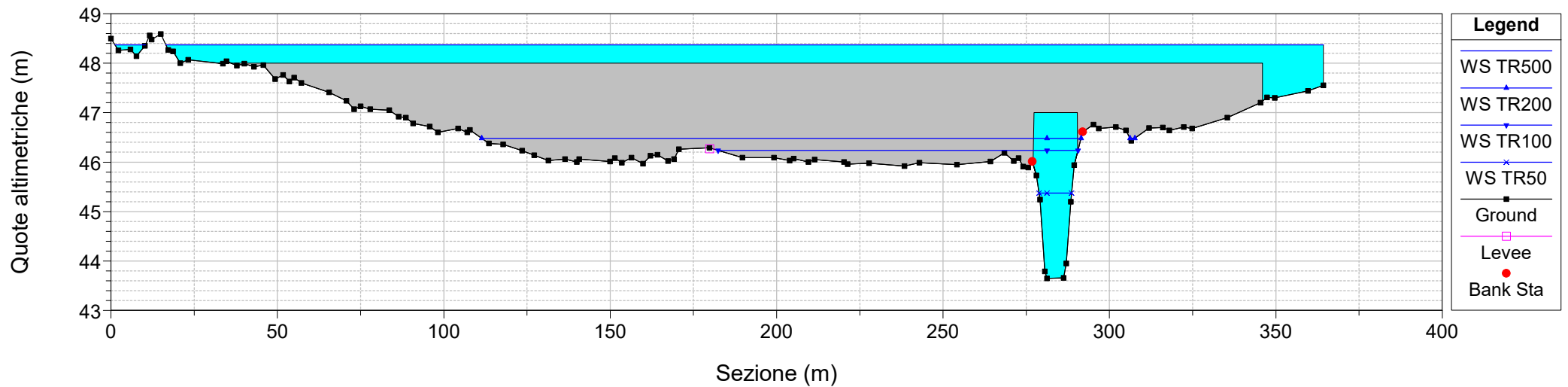
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 934
Configurazione ANTE OPERAM



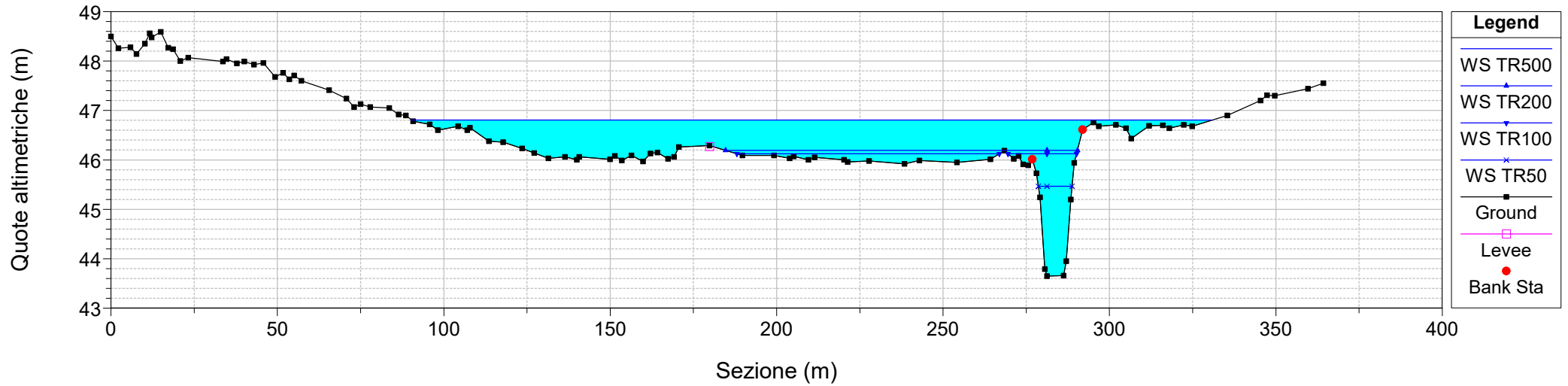
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



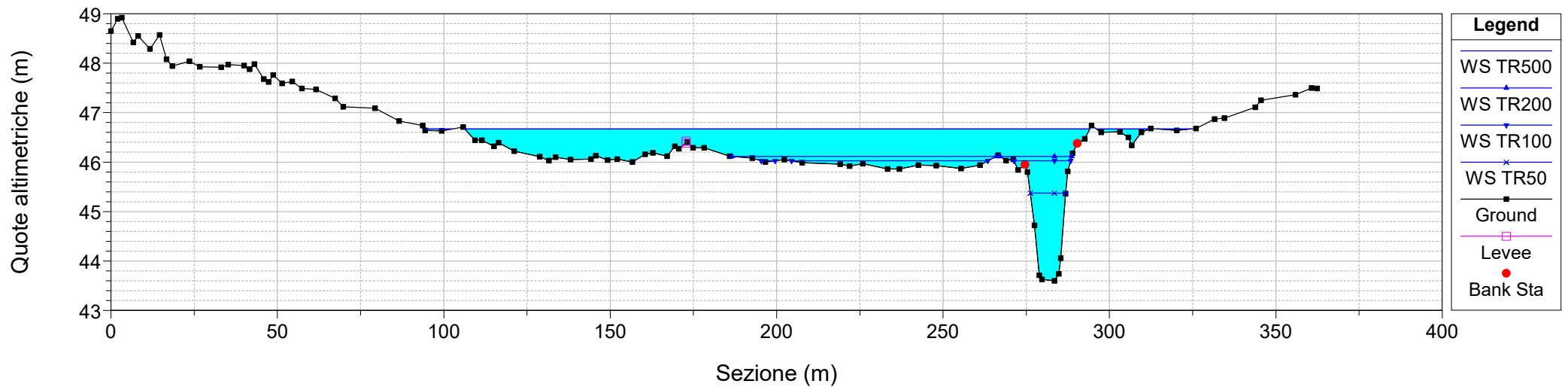
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



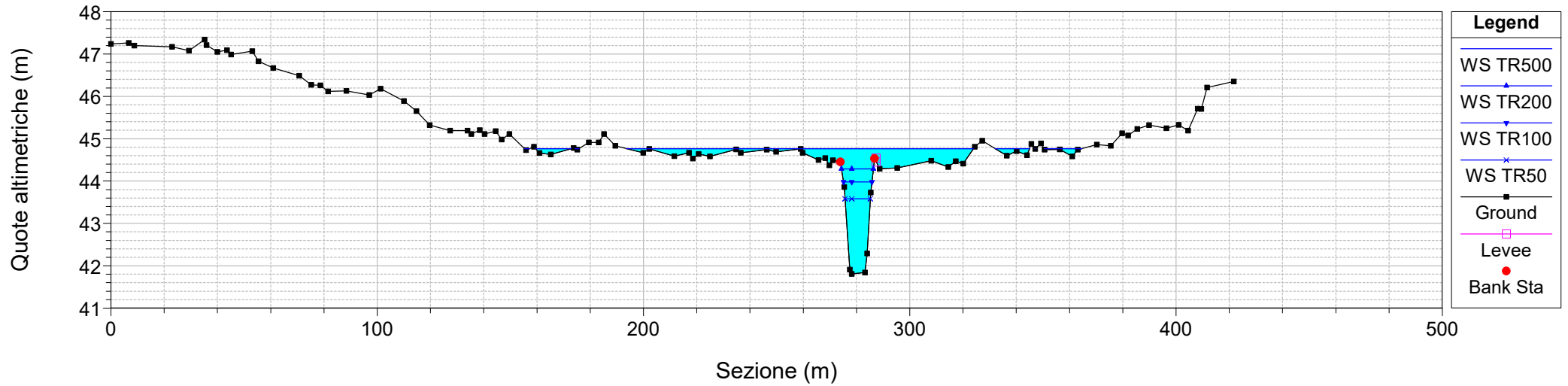
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906
Configurazione ANTE OPERAM



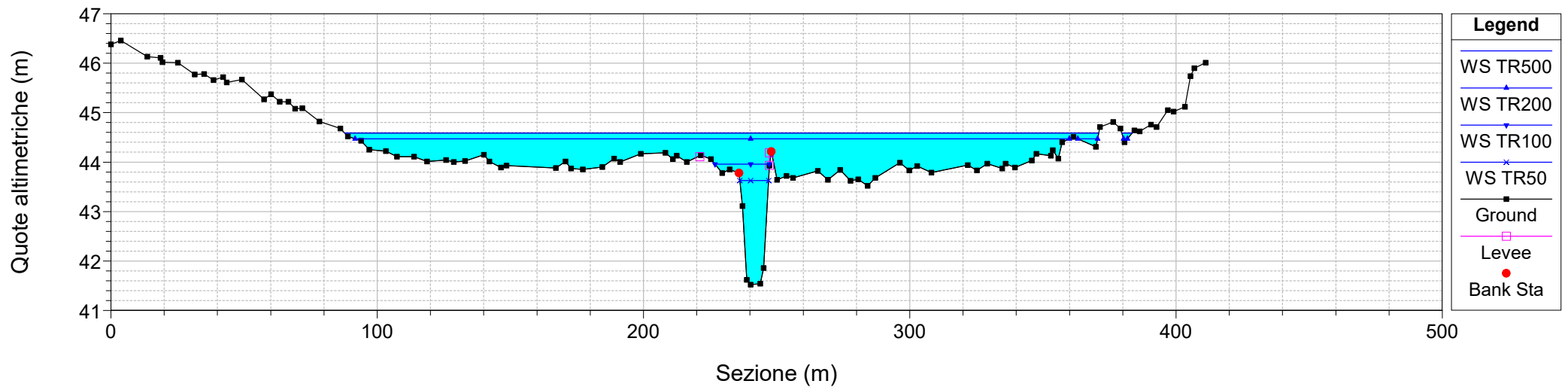
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 904
Configurazione ANTE OPERAM



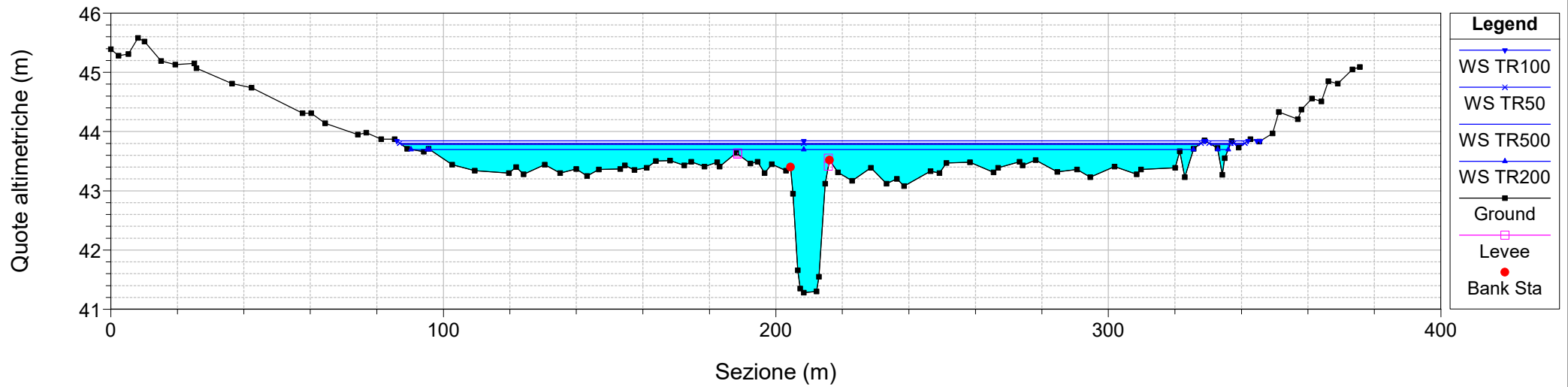
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 800
Configurazione ANTE OPERAM



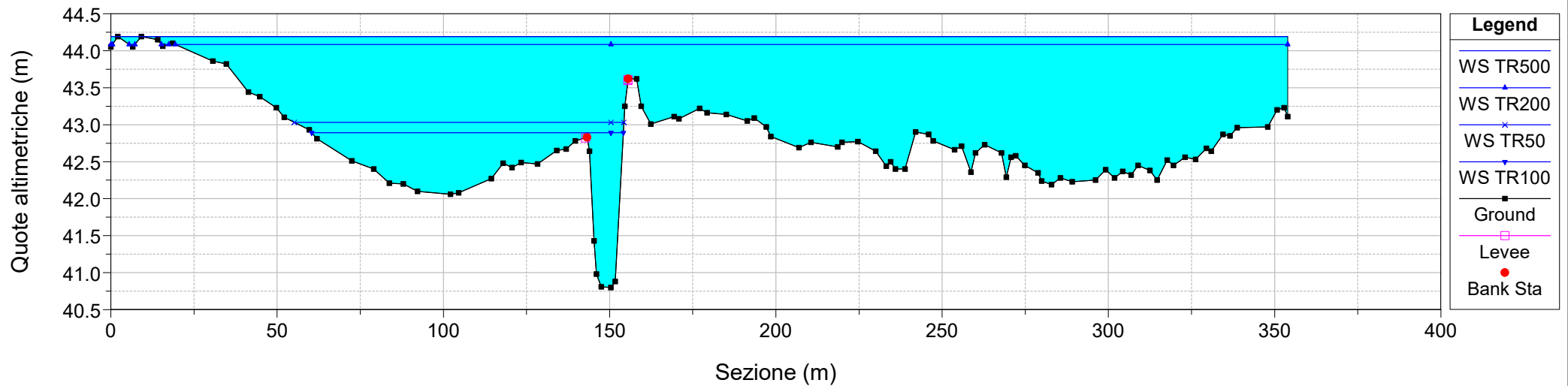
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 743
Configurazione ANTE OPERAM



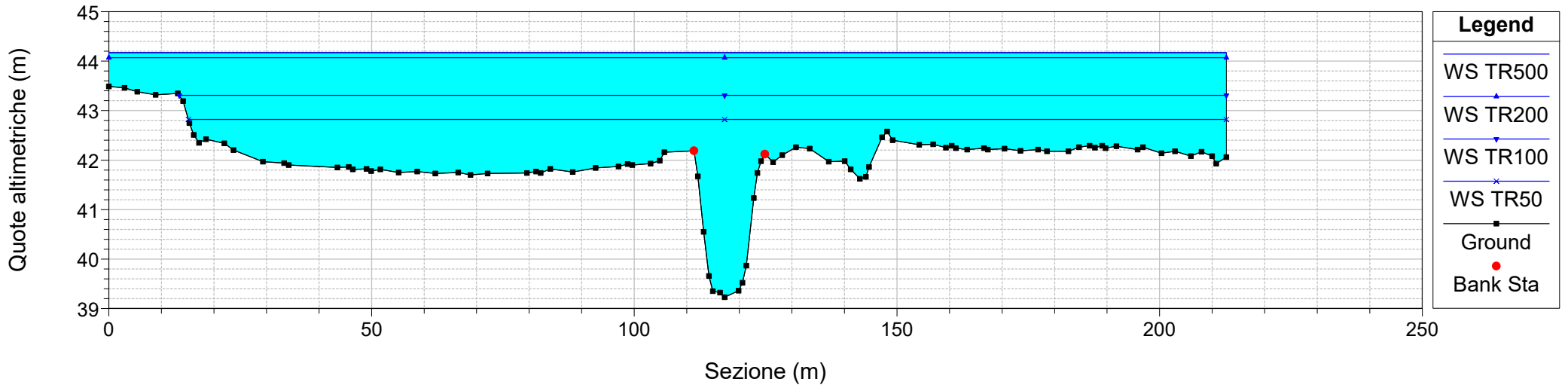
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 687
Configurazione ANTE OPERAM



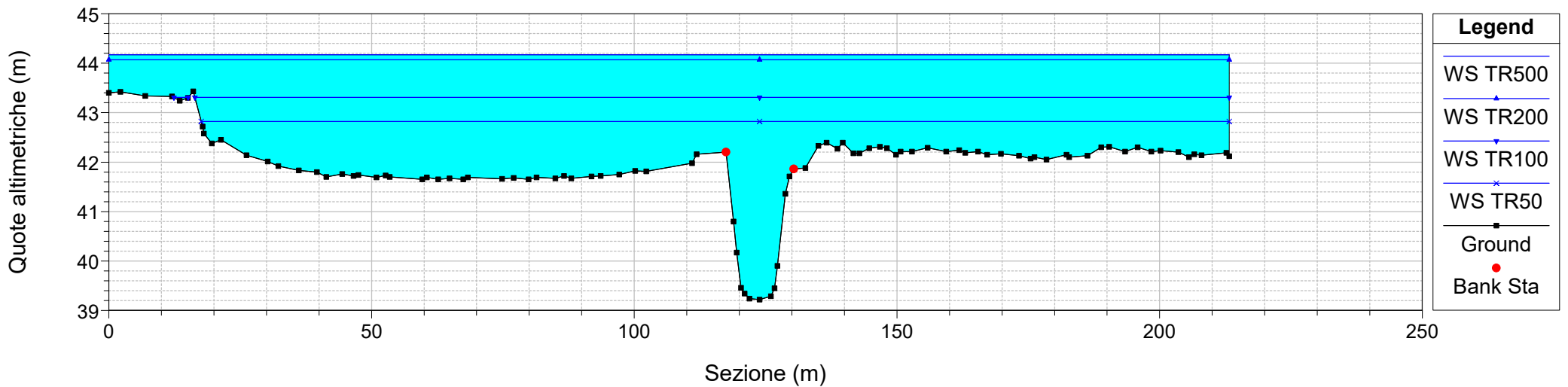
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 582
Configurazione ANTE OPERAM



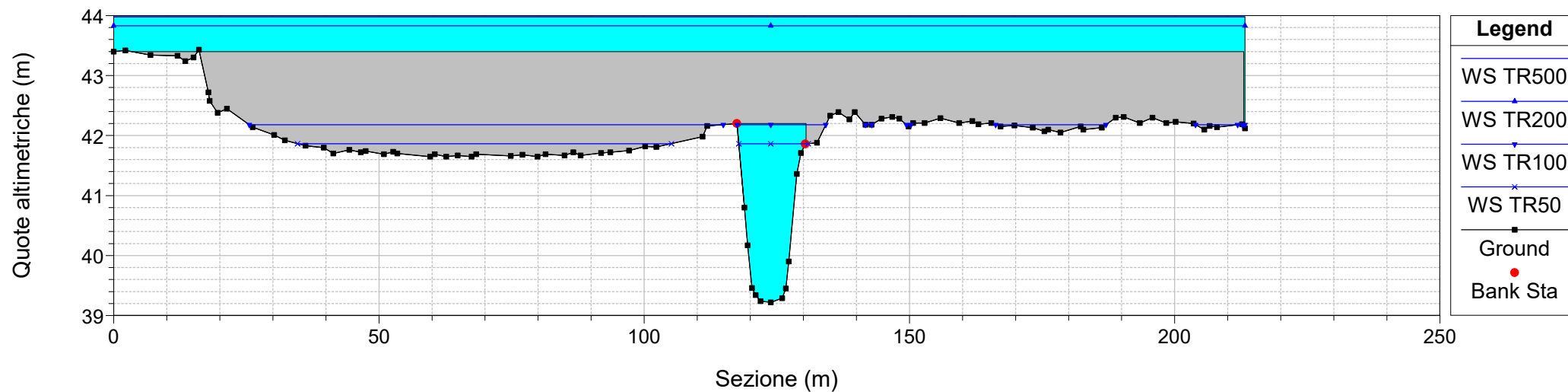
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 464
Configurazione ANTE OPERAM



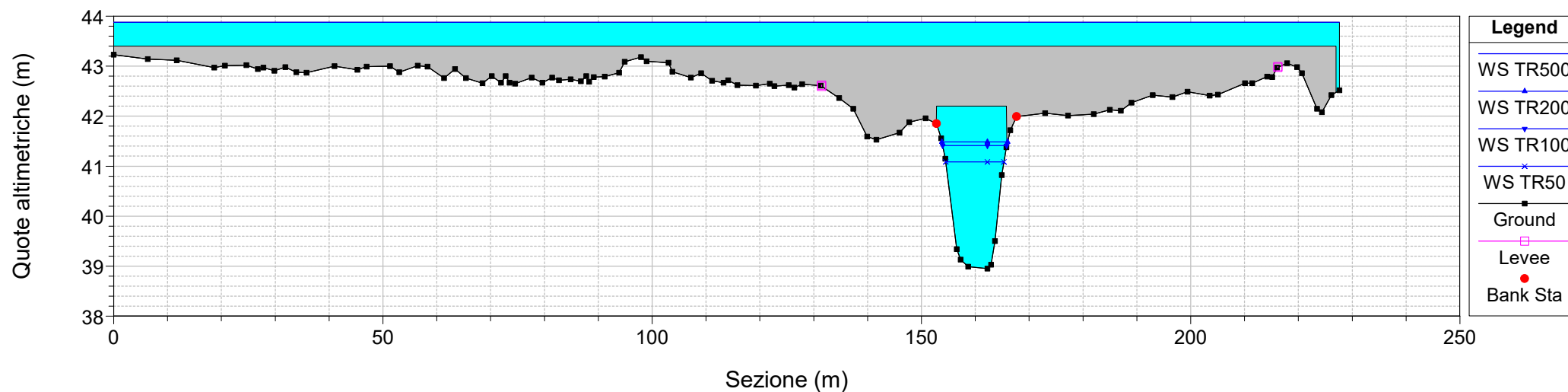
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 457
Configurazione ANTE OPERAM



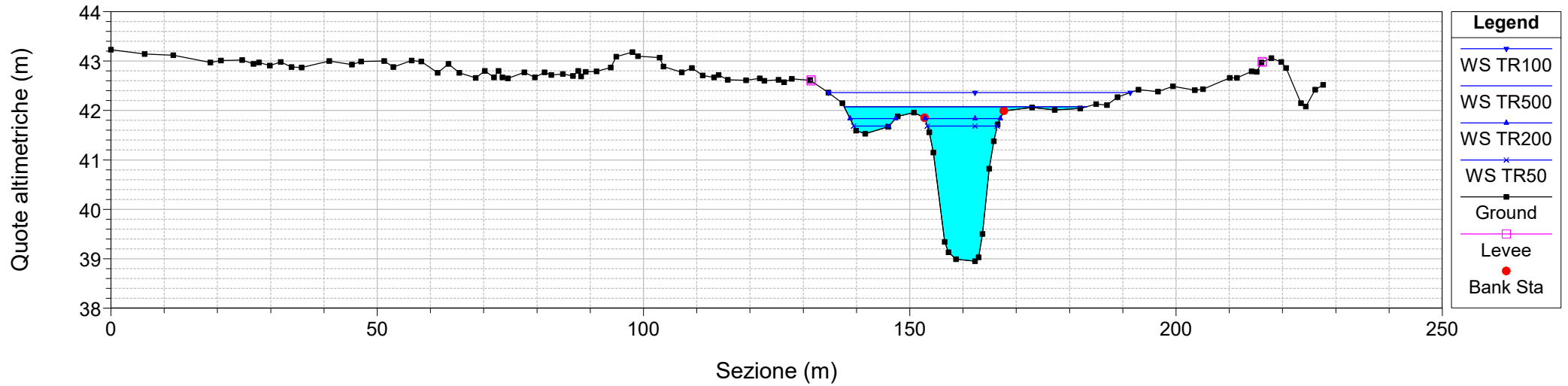
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 395.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



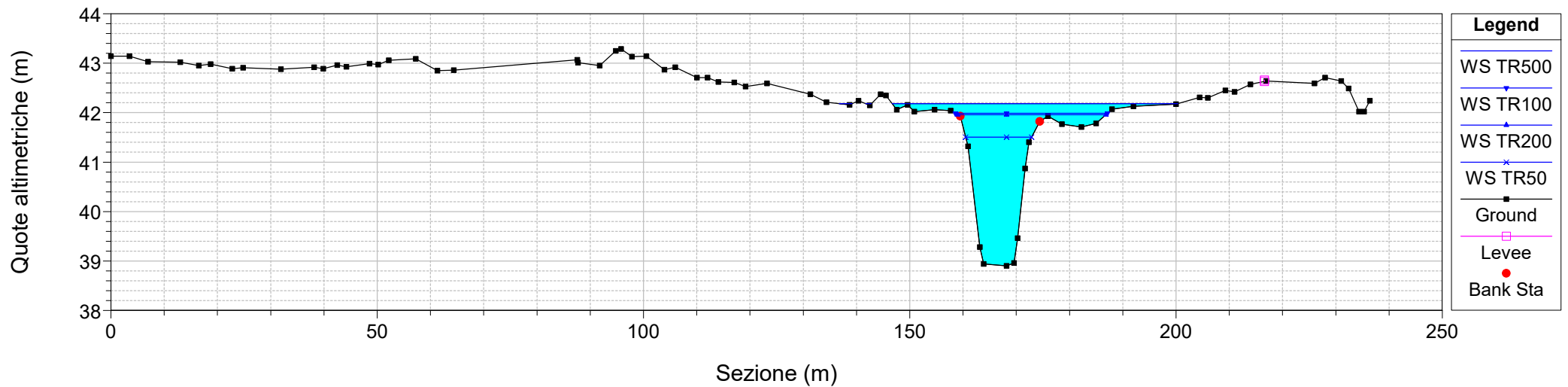
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 395.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



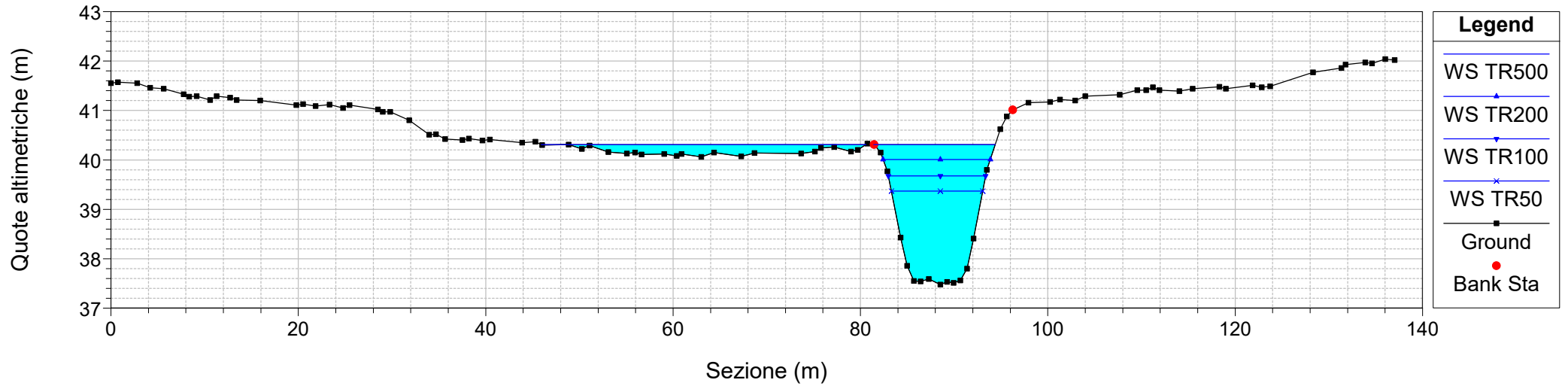
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 395
Configurazione ANTE OPERAM



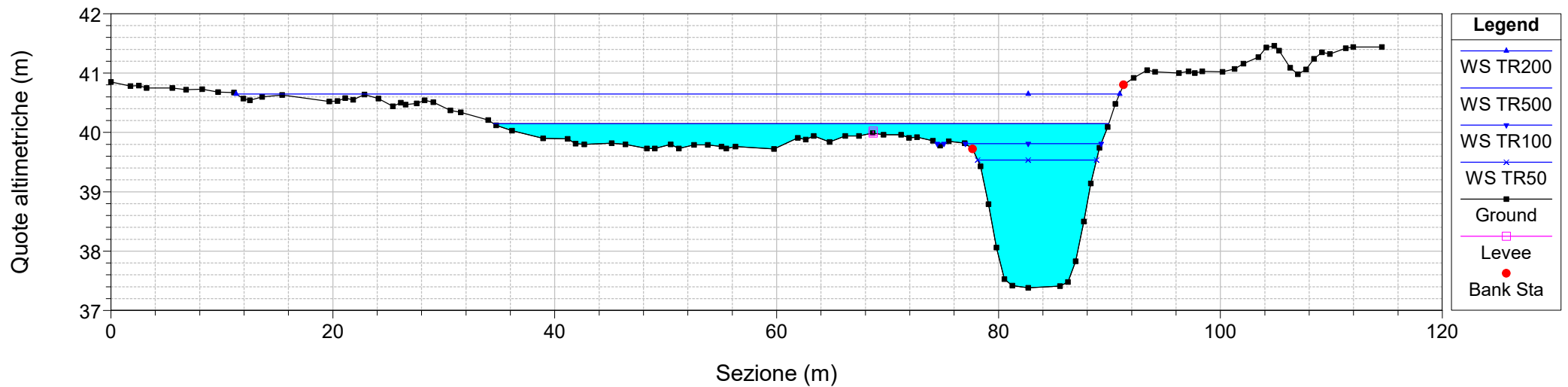
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 385
Configurazione ANTE OPERAM



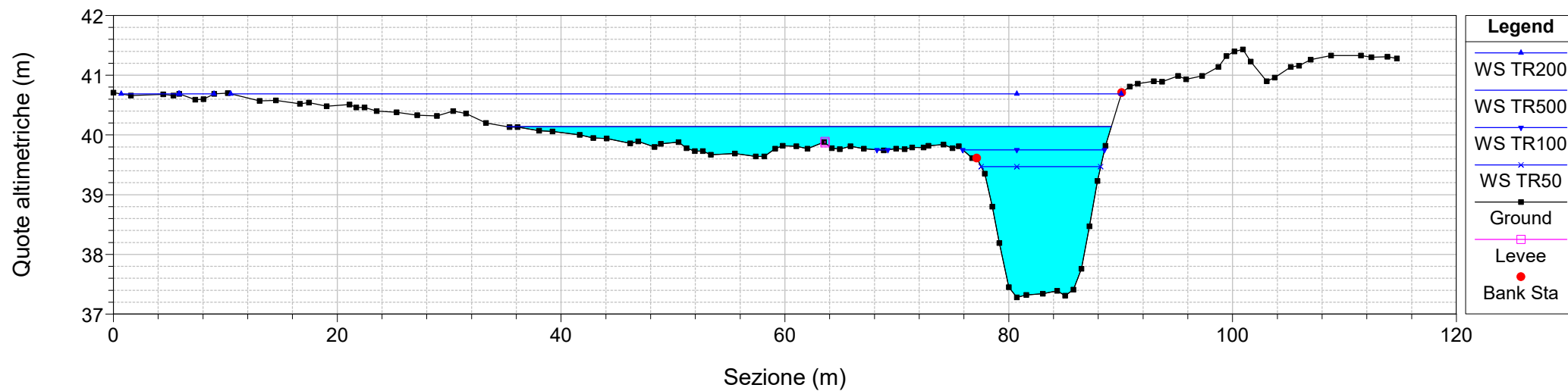
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 308
Configurazione ANTE OPERAM




River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 268
Configurazione ANTE OPERAM



River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 260
Configurazione ANTE OPERAM



S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.4 Riu Santu Sestuto

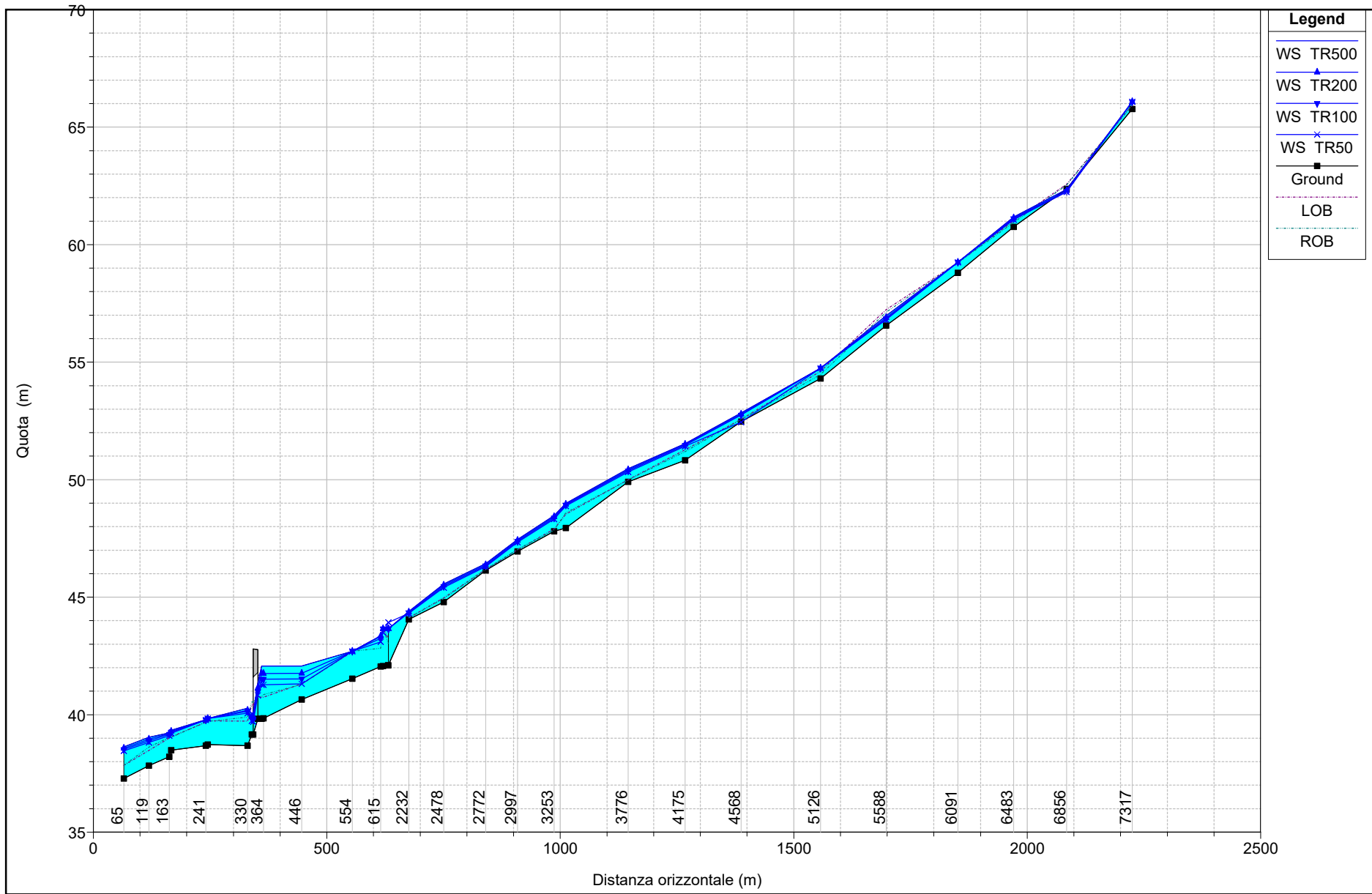
(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 554 COMPLETO

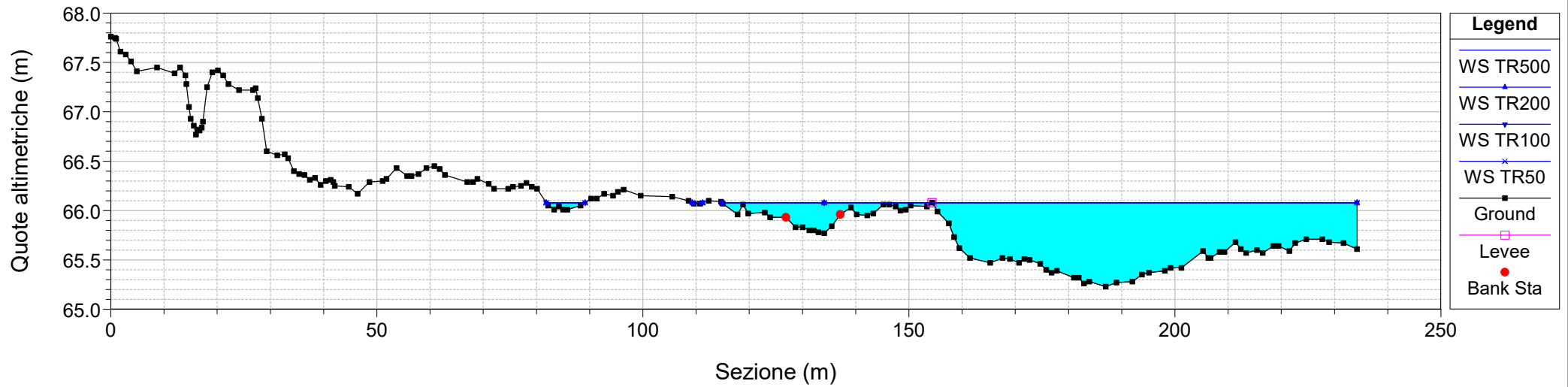
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio SantuSestuto	7317	TR500	42.50	65.77	66.08	66.08	66.12	0.005290	0.57	50.17	128.72	0.37
Rio SantuSestuto	7317	TR200	33.10	65.77	66.08	66.08	66.10	0.003210	0.45	50.17	128.71	0.29
Rio SantuSestuto	7317	TR100	26.50	65.77	66.08	66.08	66.09	0.002058	0.36	50.17	128.71	0.23
Rio SantuSestuto	7317	TR50	20.20	65.77	66.08	66.08	66.09	0.001196	0.27	50.17	128.71	0.17
Rio SantuSestuto	6856	TR500	42.50	62.37	62.36	62.56	63.48	0.762404		9.07	66.25	0.00
Rio SantuSestuto	6856	TR200	33.10	62.37	62.30	62.52	64.24	1.958957		5.35	53.42	0.00
Rio SantuSestuto	6856	TR100	26.50	62.37	62.26	62.48	64.75	3.134129		3.80	46.86	0.00
Rio SantuSestuto	6856	TR50	20.20	62.37	62.24	62.44	65.15	4.306660		2.67	39.42	0.00
Rio SantuSestuto	6483	TR500	42.50	60.76	61.18	61.18	61.31	0.034457	1.68	27.22	105.08	0.97
Rio SantuSestuto	6483	TR200	33.10	60.76	61.14	61.14	61.25	0.035443	1.55	22.92	101.41	0.96
Rio SantuSestuto	6483	TR100	26.50	60.76	61.10	61.10	61.20	0.036309	1.44	19.73	100.01	0.95
Rio SantuSestuto	6483	TR50	20.20	60.76	61.07	61.07	61.15	0.037966	1.32	16.33	97.88	0.95
Rio SantuSestuto	6091	TR500	42.50	58.80	59.25	59.25	59.26	0.000930	0.25	95.68	170.90	0.16
Rio SantuSestuto	6091	TR200	33.10	58.80	59.25	59.25	59.26	0.000564	0.20	95.68	170.90	0.12
Rio SantuSestuto	6091	TR100	26.50	58.80	59.25	59.25	59.25	0.000362	0.16	95.68	170.90	0.10
Rio SantuSestuto	6091	TR50	20.20	58.80	59.25	59.25	59.25	0.000210	0.12	95.68	170.91	0.07
Rio SantuSestuto	5588	TR500	42.50	56.56	56.97	57.30	58.58	0.543082	5.61	7.58	32.28	3.69
Rio SantuSestuto	5588	TR200	33.10	56.56	56.90	57.22	58.74	0.720446	6.01	5.51	26.12	4.18
Rio SantuSestuto	5588	TR100	26.50	56.56	56.85	57.16	58.84	0.976732	6.25	4.24	23.84	4.73
Rio SantuSestuto	5588	TR50	20.20	56.56	56.80	57.09	58.92	1.392941	6.44	3.14	22.02	5.44
Rio SantuSestuto	5126	TR500	42.50	54.30	54.74	54.74	54.79	0.009425	0.87	44.30	131.80	0.51
Rio SantuSestuto	5126	TR200	33.10	54.30	54.74	54.74	54.77	0.005717	0.68	44.30	131.80	0.39
Rio SantuSestuto	5126	TR100	26.50	54.30	54.74	54.74	54.76	0.003664	0.54	44.30	131.80	0.32
Rio SantuSestuto	5126	TR50	20.20	54.30	54.74	54.74	54.75	0.002128	0.41	44.30	131.80	0.24
Rio SantuSestuto	4568	TR500	42.50	52.47	52.84	52.70	52.87	0.006810	0.76	58.15	200.04	0.43
Rio SantuSestuto	4568	TR200	33.10	52.47	52.78	52.67	52.81	0.007105	0.69	47.26	191.87	0.43
Rio SantuSestuto	4568	TR100	26.50	52.47	52.75	52.64	52.77	0.007133	0.62	40.58	187.71	0.42
Rio SantuSestuto	4568	TR50	20.20	52.47	52.45	52.61	53.35	0.771157		4.79	50.86	0.00
Rio SantuSestuto	4175	TR500	42.50	50.82	51.53	51.53	51.63	0.017378	1.76	39.05	199.59	0.76
Rio SantuSestuto	4175	TR200	33.10	50.82	51.50	51.50	51.59	0.015622	1.61	33.14	189.87	0.71
Rio SantuSestuto	4175	TR100	26.50	50.82	51.47	51.47	51.55	0.015570	1.53	26.40	175.02	0.70
Rio SantuSestuto	4175	TR50	20.20	50.82	51.42	51.42	51.50	0.015773	1.45	19.86	138.79	0.70
Rio SantuSestuto	3776	TR500	42.50	49.91	50.47	50.31	50.50	0.005228	0.94	58.14	168.64	0.41
Rio SantuSestuto	3776	TR200	33.10	49.91	50.41	50.26	50.44	0.005238	0.88	49.50	163.73	0.41
Rio SantuSestuto	3776	TR100	26.50	49.91	50.37	50.22	50.39	0.005453	0.84	42.53	162.09	0.41
Rio SantuSestuto	3776	TR50	20.20	49.91	50.33	50.19	50.34	0.005575	0.79	35.14	155.59	0.41
Rio SantuSestuto	3337	TR500	42.50	47.94	48.99	48.99	49.12	0.028328	2.49	29.37	112.85	0.96
Rio SantuSestuto	3337	TR200	33.10	47.94	48.95	48.95	49.06	0.028061	2.37	24.59	106.85	0.95
Rio SantuSestuto	3337	TR100	26.50	47.94	48.92	48.92	49.02	0.025716	2.20	21.61	101.29	0.90
Rio SantuSestuto	3337	TR50	20.20	47.94	48.88	48.88	48.97	0.024534	2.05	17.74	95.05	0.87
Rio SantuSestuto	3253	TR500	42.50	47.80	48.47	48.36	48.53	0.009874	1.49	42.32	120.60	0.59
Rio SantuSestuto	3253	TR200	33.10	47.80	48.42	48.31	48.47	0.009973	1.41	36.17	120.60	0.58
Rio SantuSestuto	3253	TR100	26.50	47.80	48.37	48.28	48.41	0.009830	1.32	30.18	114.59	0.57
Rio SantuSestuto	3253	TR50	20.20	47.80	48.32	48.23	48.36	0.009765	1.23	24.60	103.69	0.56
Rio SantuSestuto	2997	TR500	42.50	46.95	47.45		47.52	0.017372	1.80	37.89	145.22	0.74
Rio SantuSestuto	2997	TR200	33.10	46.95	47.41		47.47	0.016826	1.48	32.13	140.16	0.72
Rio SantuSestuto	2997	TR100	26.50	46.95	47.37		47.43	0.016840	1.39	26.92	129.10	0.71
Rio SantuSestuto	2997	TR50	20.20	46.95	47.33	47.29	47.38	0.016547	1.29	22.13	119.19	0.69
Rio SantuSestuto	2772	TR500	42.50	46.14	46.43	46.34	46.50	0.013045	0.94	38.24	116.80	0.58
Rio SantuSestuto	2772	TR200	33.10	46.14	46.38	46.31	46.44	0.013687	0.83	32.20	116.15	0.58
Rio SantuSestuto	2772	TR100	26.50	46.14	46.34	46.27	46.39	0.013704	0.73	27.94	115.03	0.56
Rio SantuSestuto	2772	TR50	20.20	46.14	46.30	46.24	46.34	0.013922	0.62	23.36	113.86	0.54
Rio SantuSestuto	2478	TR500	42.50	44.79	45.56	45.45	45.61	0.007646	1.37	46.99	140.76	0.52
Rio SantuSestuto	2478	TR200	33.10	44.79	45.51	45.39	45.55	0.007376	1.28	39.79	135.22	0.51
Rio SantuSestuto	2478	TR100	26.50	44.79	45.46	45.35	45.50	0.007437	1.22	33.77	133.54	0.50
Rio SantuSestuto	2478	TR50	20.20	44.79	45.41	45.26	45.45	0.007467	1.15	26.99	122.18	0.50
Rio SantuSestuto	2232	TR500	42.50	44.05	44.39	44.39	44.49	0.040056	1.85	30.48	152.84	1.05
Rio SantuSestuto	2232	TR200	33.10	44.05	44.36	44.36	44.45	0.041856	1.77	25.67	150.12	1.06
Rio SantuSestuto	2232	TR100	26.50	44.05	44.34	44.34	44.41	0.039929	1.64	22.49	146.61	1.02
Rio SantuSestuto	2232	TR50	20.20	44.05	44.32	44.32	44.37	0.037227	1.49	19.29	143.08	0.97
RioSantuSestuto2	658	TR500	42.50	42.10	43.66	43.48	43.66	0.000112	0.30	167.97	239.12	0.10
RioSantuSestuto2	658	TR200	33.10	42.10	43.66	43.45	43.66	0.000068	0.23	168.01	239.13	0.08
RioSantuSestuto2	658	TR100	26.50	42.10	43.66	43.36	43.66	0.000043	0.19	168.03	239.13	0.06
RioSantuSestuto2	658	TR50	20.20	42.10	43.93	43.29	43.93	0.000009	0.10	234.07	253.24	0.03
RioSantuSestuto2	620	TR500	42.50	42.07	43.66	43.66	43.66	0.000042	0.16	235.39	266.18	0.06
RioSantuSestuto2	620	TR200	33.10	42.07	43.66	43.66	43.66	0.000026	0.12	235.39	266.18	0.05
RioSantuSestuto2	620	TR100	26.50	42.07	43.66	43.66	43.66	0.000016	0.10	235.39	266.18	0.04
RioSantuSestuto2	620	TR50	20.20	42.07	43.49	43.49	43.89	0.012616	2.79	7.23	9.09	1.00
RioSantuSestuto2	615	TR500	42.50	42.05	43.36	43.36	43.36	0.000070	0.20	197.46	276.01	0.07
RioSantuSestuto2	615	TR200	33.10	42.05	43.35	43.36	43.65	0.016024	3.07	14.81	37.01	1.11
RioSantuSestuto2	615	TR100	26.50	42.05	43.24	43.36	43.62	0.020583	3.41	11.19	32.47	1.25
RioSantuSestuto2	615	TR50	20.20	42.05	43.09	43.29	43.77	0.039165	4.24	6.78	25.84	1.68
RioSantuSestuto2	554	TR500	42.50	41.53	42.70	42.70	42.80	0.009567	1.70	31.75	106.12	0.81

HEC-RAS Plan: 554 COMPLETO (Continued)

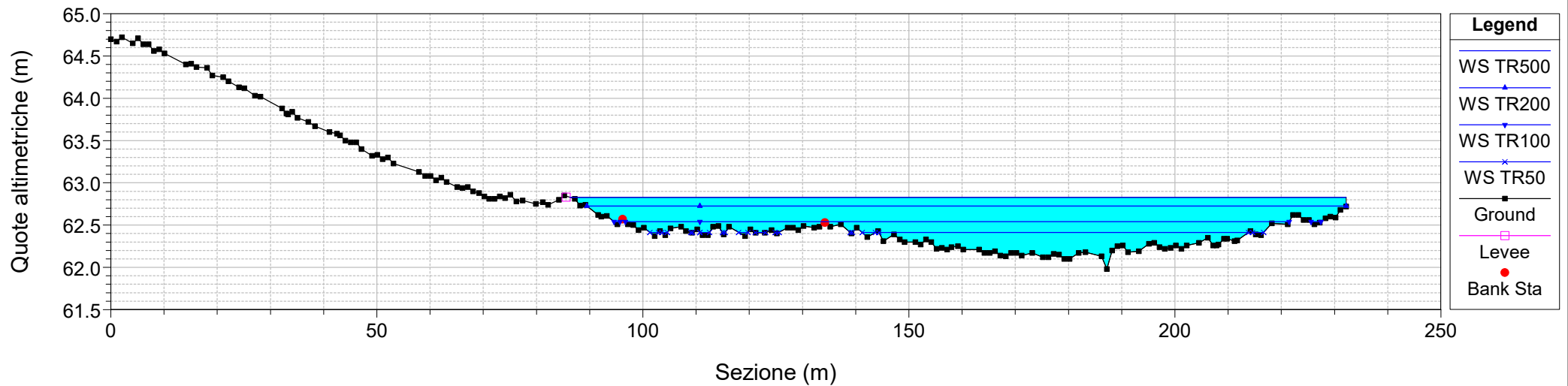
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
RioSantuSestuto2	554	TR200	33.10	41.53	42.70	42.70	42.76	0.005803	1.33	31.75	106.12	0.63
RioSantuSestuto2	554	TR100	26.50	41.53	42.70	42.70	42.74	0.003722	1.06	31.74	106.12	0.50
RioSantuSestuto2	554	TR50	20.20	41.53	42.70	42.70	42.72	0.002162	0.81	31.74	106.12	0.38
RioSantuSestuto2	446	TR500	42.50	40.64	42.07	41.31	42.07	0.000027	0.16	258.85	283.82	0.05
RioSantuSestuto2	446	TR200	33.10	40.64	41.76	41.31	41.76	0.000049	0.17	175.81	238.66	0.06
RioSantuSestuto2	446	TR100	26.50	40.64	41.52	41.31	41.52	0.000086	0.18	124.85	205.76	0.08
RioSantuSestuto2	446	TR50	20.20	40.64	41.31	41.31	41.31	0.000177	0.19	83.03	188.15	0.10
RioSantuSestuto2	364	TR500	42.50	39.85	42.07		42.07	0.000020	0.20	306.33	307.65	0.05
RioSantuSestuto2	364	TR200	33.10	39.85	41.75		41.76	0.000035	0.24	213.99	281.43	0.06
RioSantuSestuto2	364	TR100	26.50	39.85	41.52		41.52	0.000065	0.29	149.72	264.97	0.08
RioSantuSestuto2	364	TR50	20.20	39.85	41.27	40.92	41.28	0.000176	0.41	87.36	235.67	0.13
RioSantuSestuto2	360	TR500	42.50	39.83	42.07	41.11	42.07	0.000030	0.26	248.69	271.76	0.06
RioSantuSestuto2	360	TR200	33.10	39.83	41.75	41.08	41.75	0.000053	0.31	172.39	232.02	0.08
RioSantuSestuto2	360	TR100	26.50	39.83	41.51	41.04	41.52	0.000097	0.38	119.49	210.50	0.10
RioSantuSestuto2	360	TR50	20.20	39.83	41.27	40.96	41.27	0.000253	0.54	70.49	188.35	0.16
RioSantuSestuto2	339.5		Bridge									
RioSantuSestuto2	339	TR500	42.50	39.16	40.03	40.67	41.38	0.044910	5.14	8.26	11.08	1.90
RioSantuSestuto2	339	TR200	33.10	39.16	39.92	40.27	41.05	0.044696	4.72	7.02	10.71	1.86
RioSantuSestuto2	339	TR100	26.50	39.16	39.83	40.13	40.80	0.044517	4.36	6.07	10.43	1.83
RioSantuSestuto2	339	TR50	20.20	39.16	39.73	39.98	40.53	0.044277	3.96	5.10	10.13	1.78
RioSantuSestuto2	330	TR500	42.50	38.68	40.27	40.24	40.37	0.003869	1.91	39.34	128.54	0.59
RioSantuSestuto2	330	TR200	33.10	38.68	40.19	40.18	40.30	0.004686	1.99	29.11	109.12	0.64
RioSantuSestuto2	330	TR100	26.50	38.68	40.14	40.14	40.25	0.004516	1.89	24.29	96.51	0.62
RioSantuSestuto2	330	TR50	20.20	38.68	40.06	40.09	40.20	0.005557	1.97	17.20	80.35	0.68
RioSantuSestuto2	245	TR500	42.50	38.73	39.84	39.84	39.91	0.007666	1.83	38.60	153.61	0.74
RioSantuSestuto2	245	TR200	33.10	38.73	39.84	39.84	39.88	0.004650	1.43	38.60	153.61	0.58
RioSantuSestuto2	245	TR100	26.50	38.73	39.84	39.84	39.87	0.002980	1.14	38.60	153.62	0.46
RioSantuSestuto2	245	TR50	20.20	38.73	39.84	39.84	39.86	0.001731	0.87	38.60	153.62	0.35
RioSantuSestuto2	241	TR500	42.50	38.68	39.79	39.79	39.87	0.008271	2.11	38.83	171.38	0.78
RioSantuSestuto2	241	TR200	33.10	38.68	39.77	39.77	39.85	0.007927	2.04	30.79	135.36	0.76
RioSantuSestuto2	241	TR100	26.50	38.68	39.77	39.77	39.82	0.005081	1.63	30.79	135.36	0.61
RioSantuSestuto2	241	TR50	20.20	38.68	39.77	39.77	39.80	0.002952	1.24	30.79	135.36	0.46
RioSantuSestuto2	167	TR500	42.50	38.49	39.34	39.21	39.38	0.003761	1.32	45.96	142.86	0.54
RioSantuSestuto2	167	TR200	33.10	38.49	39.29	39.17	39.33	0.003487	1.20	39.43	128.15	0.51
RioSantuSestuto2	167	TR100	26.50	38.49	39.25	39.14	39.29	0.003242	1.11	34.91	125.61	0.49
RioSantuSestuto2	167	TR50	20.20	38.49	39.21	39.10	39.23	0.003066	1.01	29.18	119.28	0.47
RioSantuSestuto2	163	TR500	42.50	38.21	39.23	39.23	39.35	0.010236	2.37	31.27	118.22	0.89
RioSantuSestuto2	163	TR200	33.10	38.21	39.20	39.20	39.30	0.008952	2.15	27.64	117.31	0.83
RioSantuSestuto2	163	TR100	26.50	38.21	39.17	39.17	39.26	0.008744	2.06	23.66	113.14	0.81
RioSantuSestuto2	163	TR50	20.20	38.21	39.11	39.11	39.21	0.009232	1.99	17.53	105.03	0.82
RioSantuSestuto2	119	TR500	42.50	37.83	39.04	38.89	39.09	0.002619	1.43	45.64	107.61	0.48
RioSantuSestuto2	119	TR200	33.10	37.83	38.96	38.85	39.01	0.003094	1.46	36.61	105.89	0.51
RioSantuSestuto2	119	TR100	26.50	37.83	38.89	38.81	38.94	0.003611	1.49	29.72	98.41	0.55
RioSantuSestuto2	119	TR50	20.20	37.83	38.82	38.78	38.88	0.004472	1.55	22.81	93.95	0.60
RioSantuSestuto2	65	TR500	42.50	37.28	38.63	38.63	38.85	0.007902	2.83	23.05	44.08	0.85
RioSantuSestuto2	65	TR200	33.10	37.28	38.57	38.57	38.75	0.007321	2.62	20.05	44.02	0.81
RioSantuSestuto2	65	TR100	26.50	37.28	38.52	38.52	38.68	0.006644	2.41	17.83	43.97	0.77
RioSantuSestuto2	65	TR50	20.20	37.28	38.46	38.46	38.60	0.005931	2.20	15.36	43.91	0.72



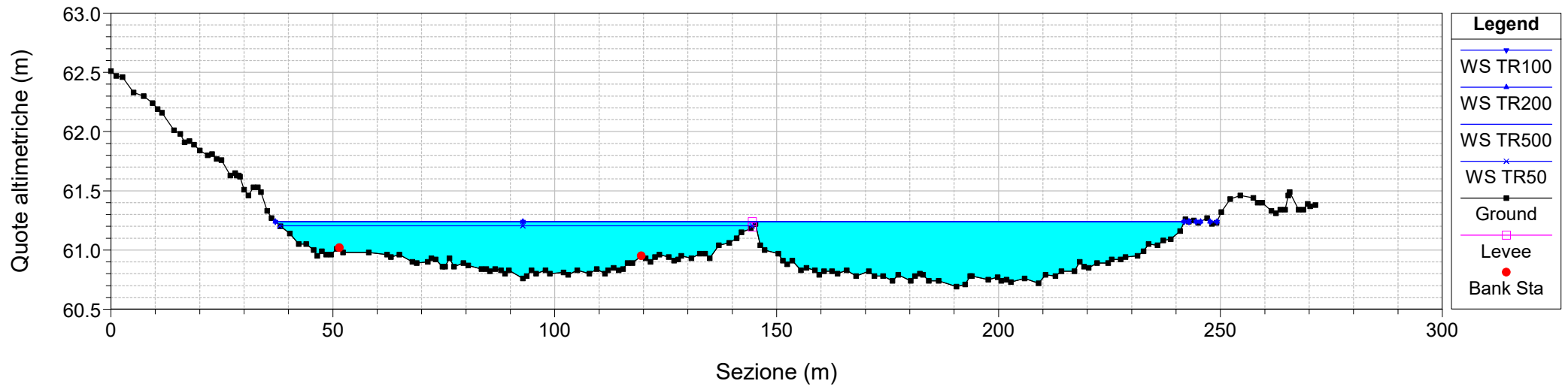
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 2225
Configurazione ANTE OPERAM



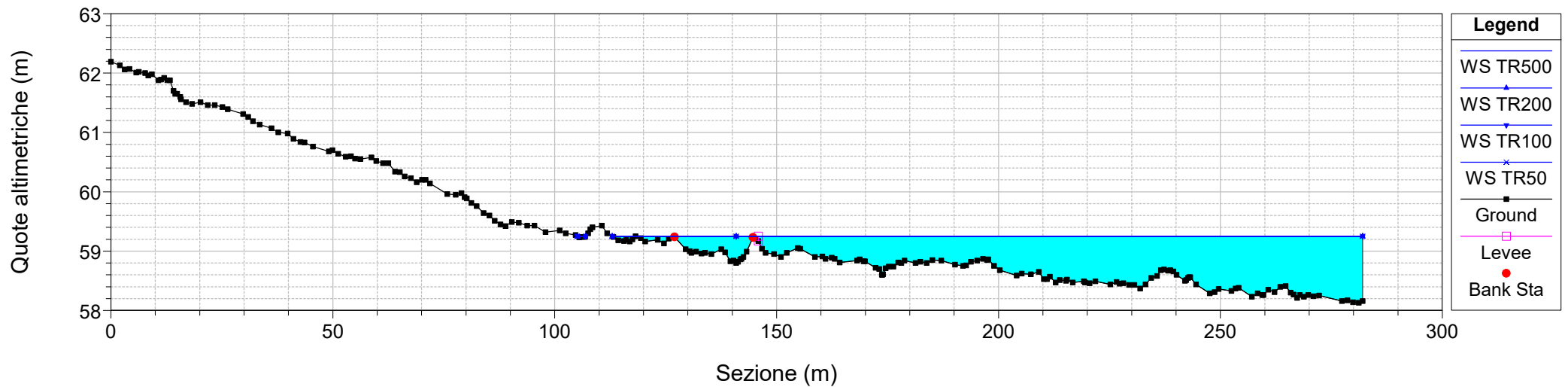
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 2084
Configurazione ANTE OPERAM



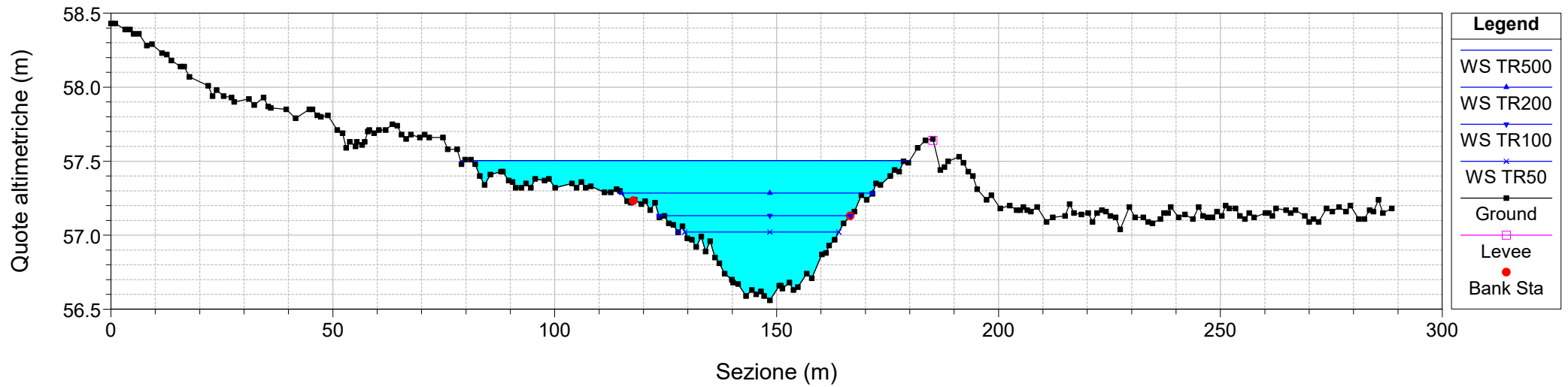
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1971
Configurazione ANTE OPERAM



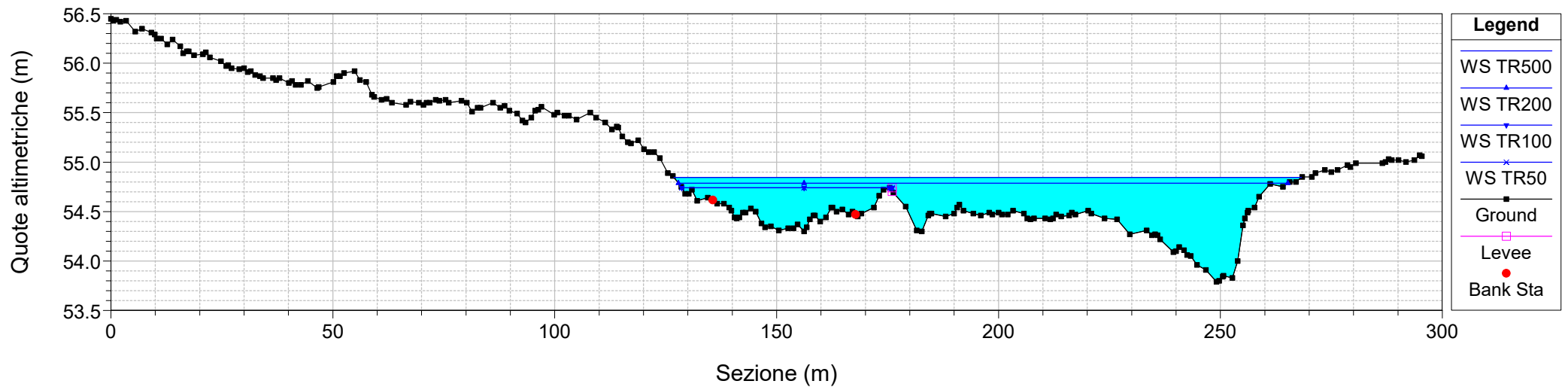
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1851
Configurazione ANTE OPERAM



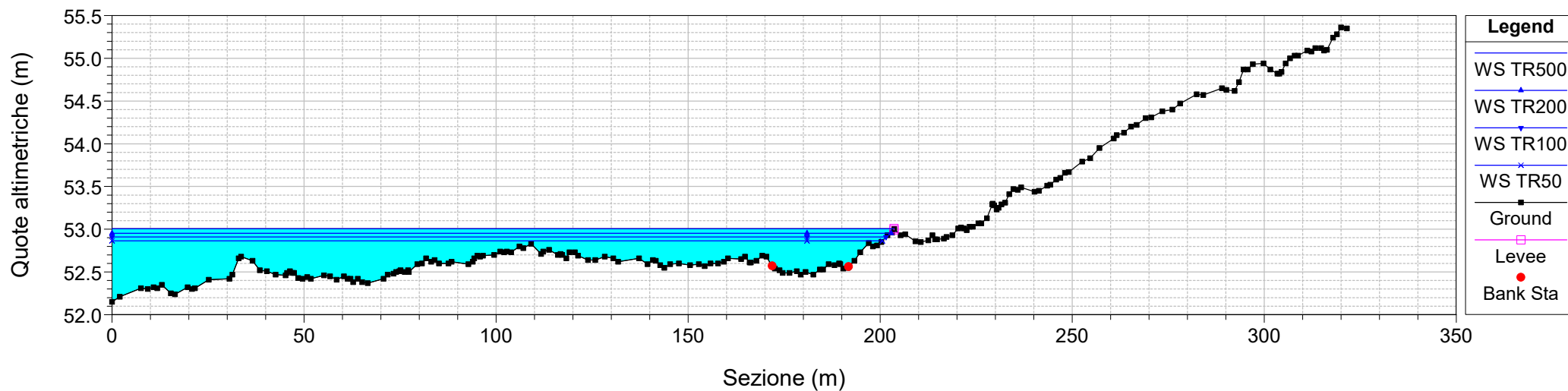
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1698
Configurazione ANTE OPERAM



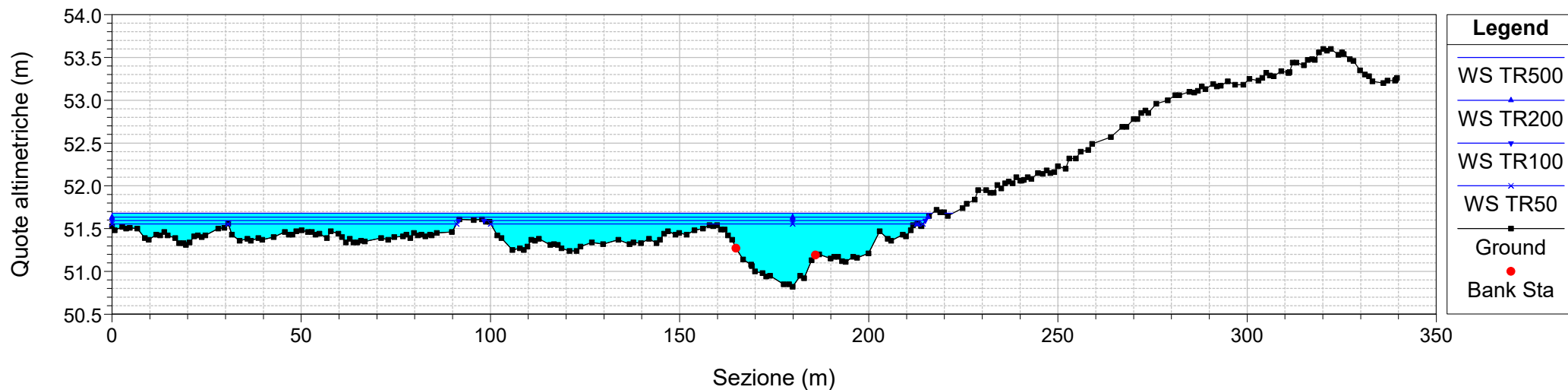
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1557.
Configurazione ANTE OPERAM



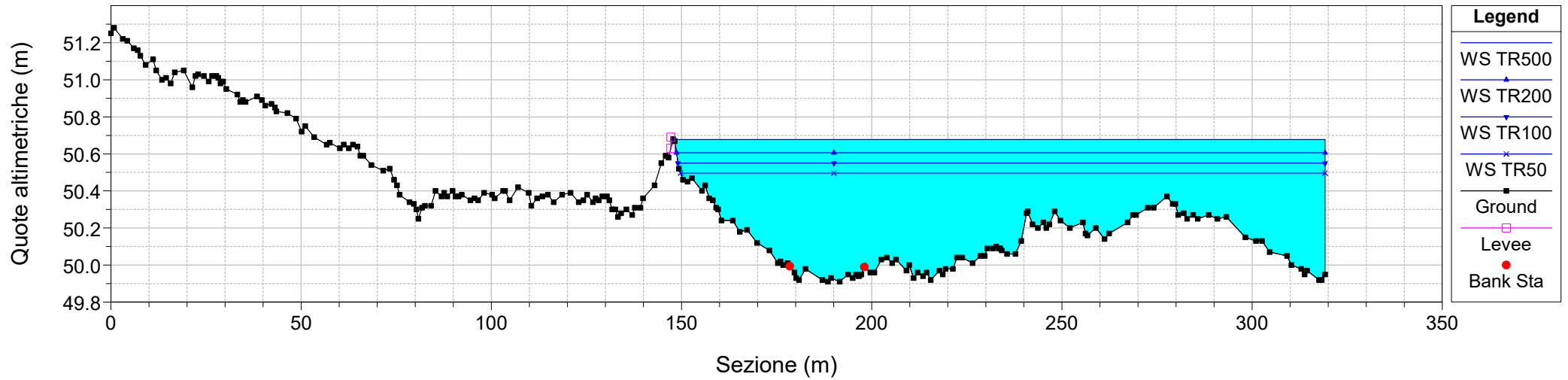
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1387
Configurazione ANTE OPERAM



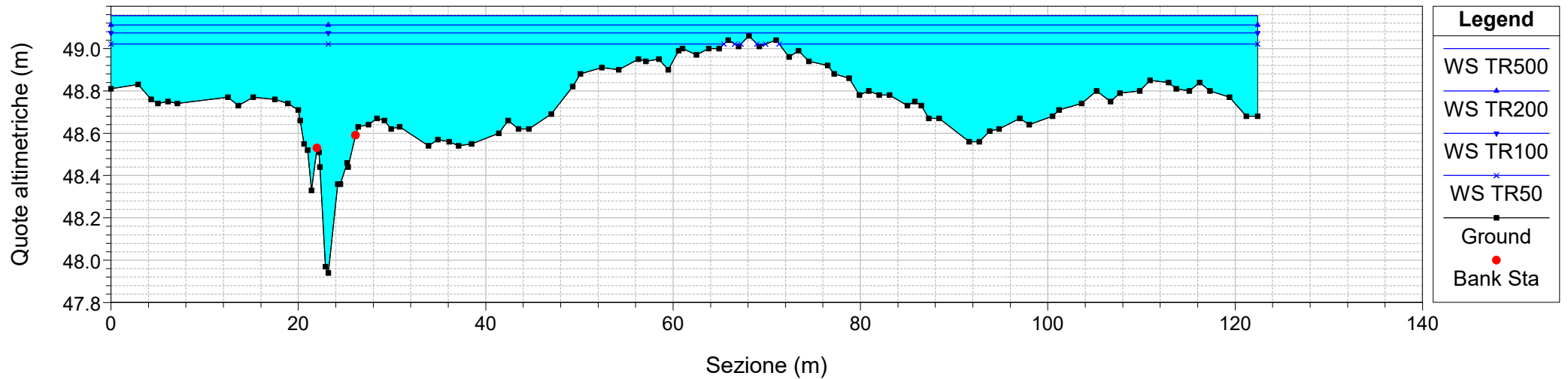
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1267
Configurazione ANTE OPERAM



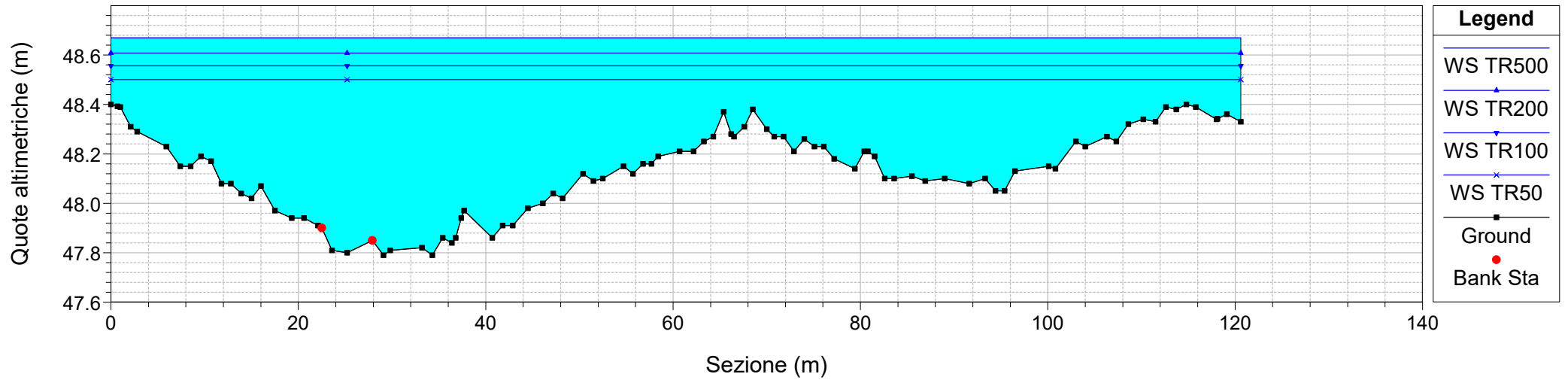
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1145
Configurazione ANTE OPERAM



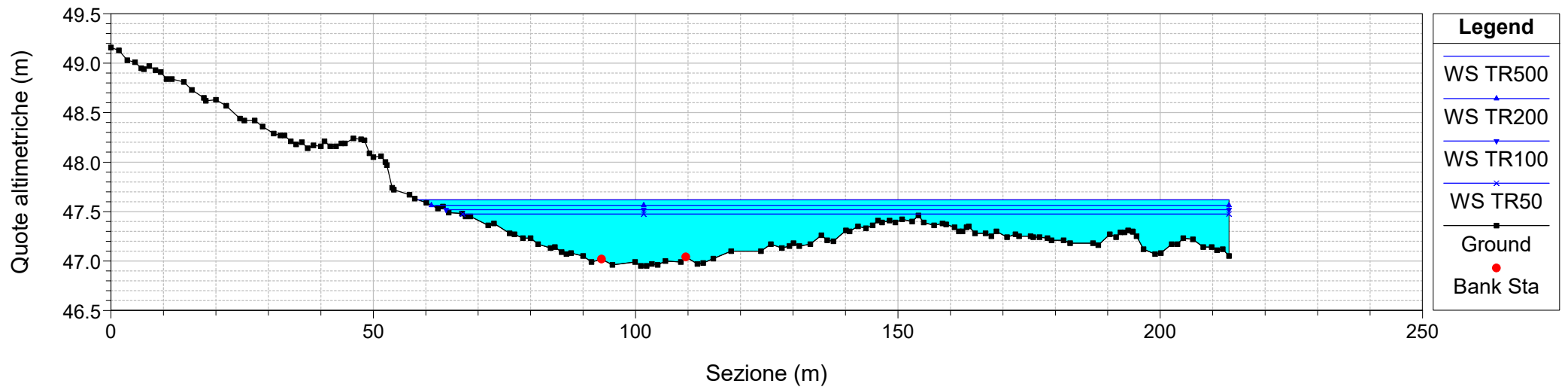
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 1011
Configurazione ANTE OPERAM



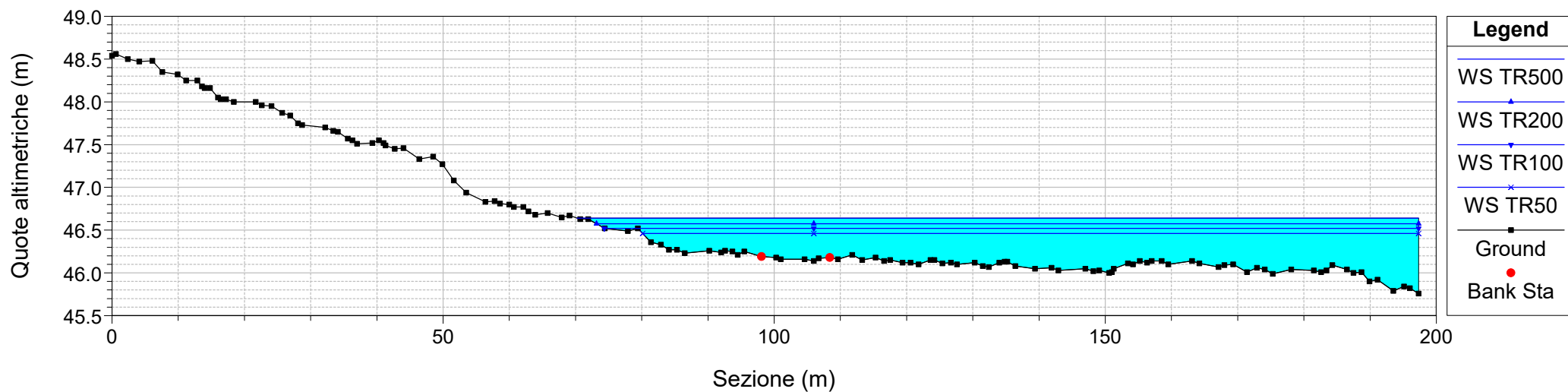
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 986
Configurazione ANTE OPERAM



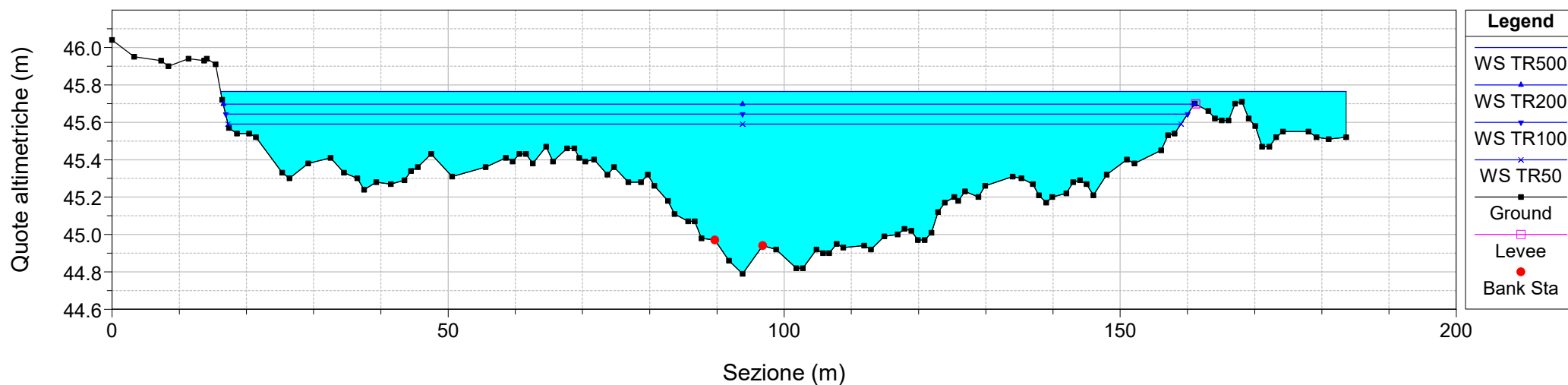
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 908
Configurazione ANTE OPERAM



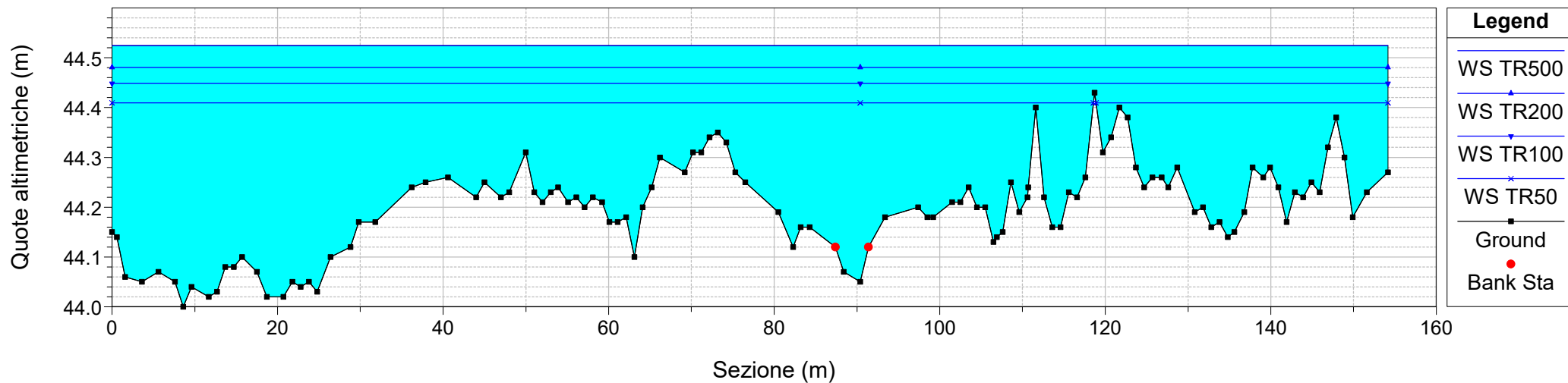
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 840
Configurazione ANTE OPERAM



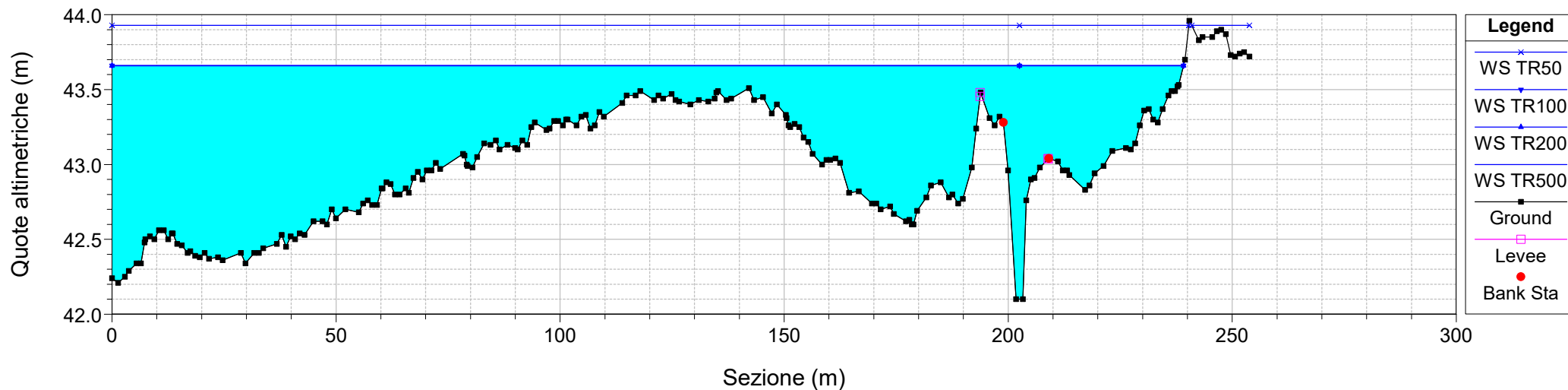
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 750
Configurazione ANTE OPERAM



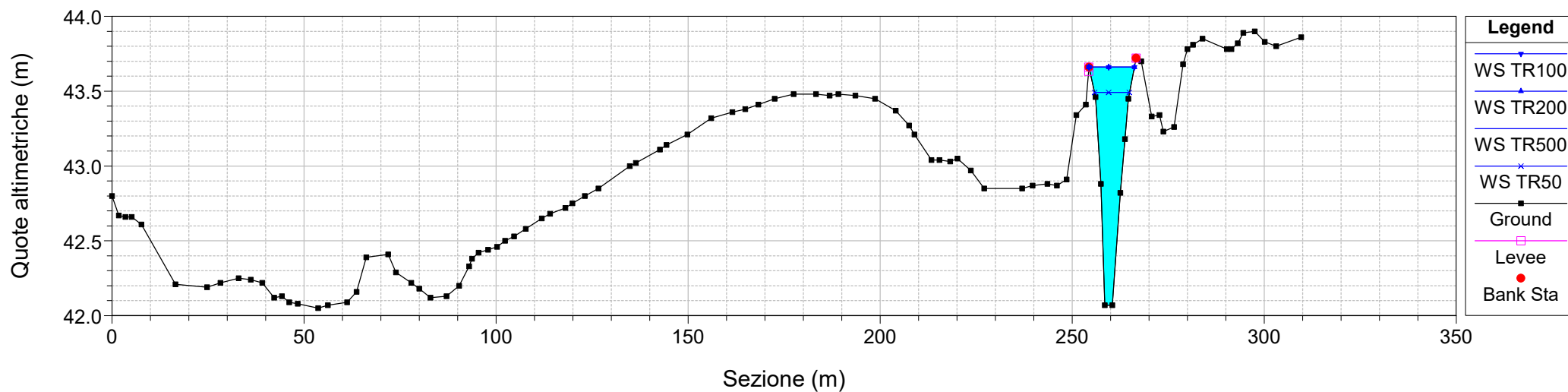
River = Rio SantuSestuto Reach = Rio SantuSestuto RS = 675
Configurazione ANTE OPERAM



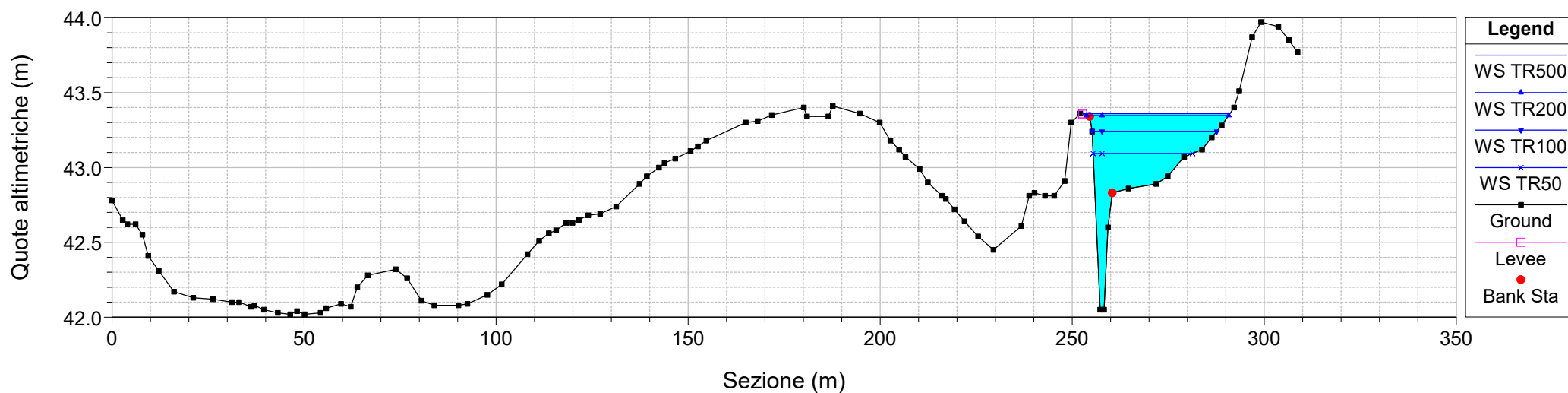
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 631
Configurazione ANTE OPERAM



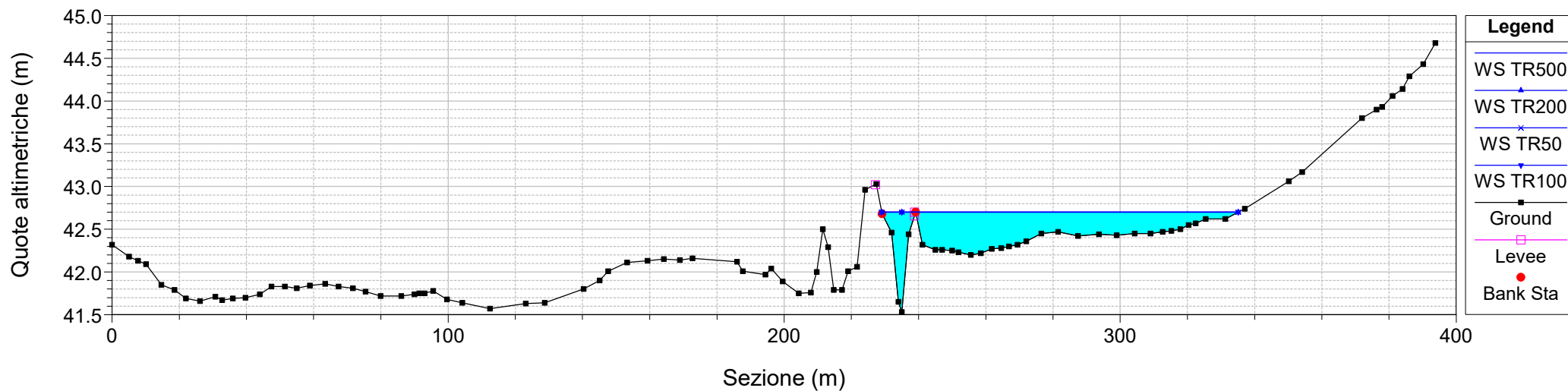
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 620
 Configurazione ANTE OPERAM



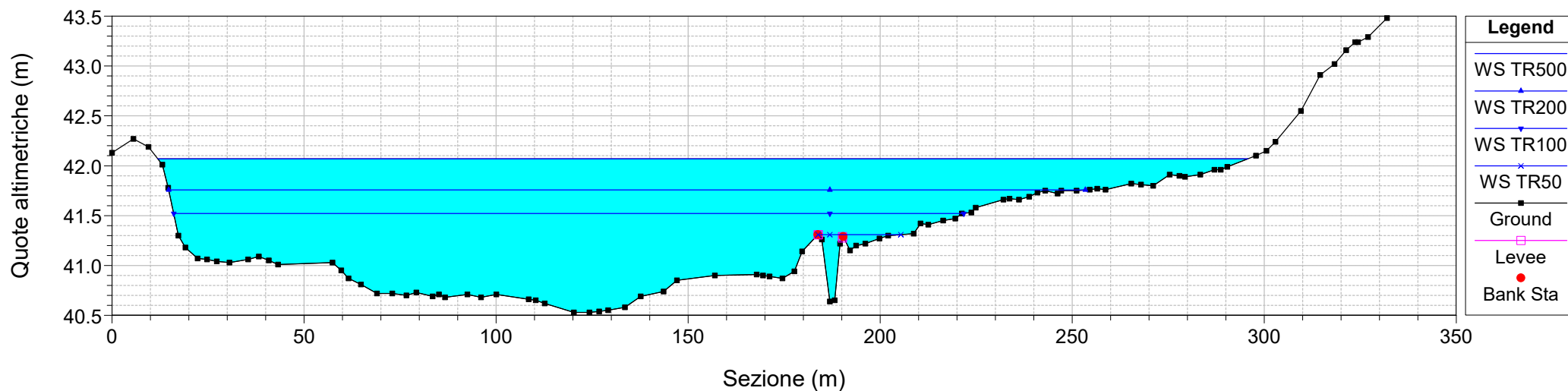
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 615
 Configurazione ANTE OPERAM



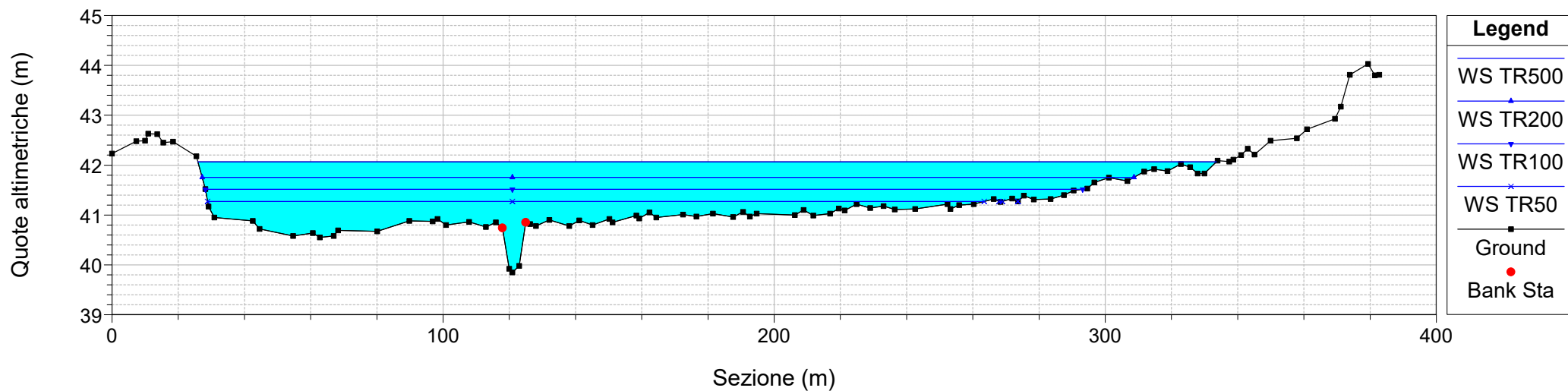
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 554
Configurazione ANTE OPERAM



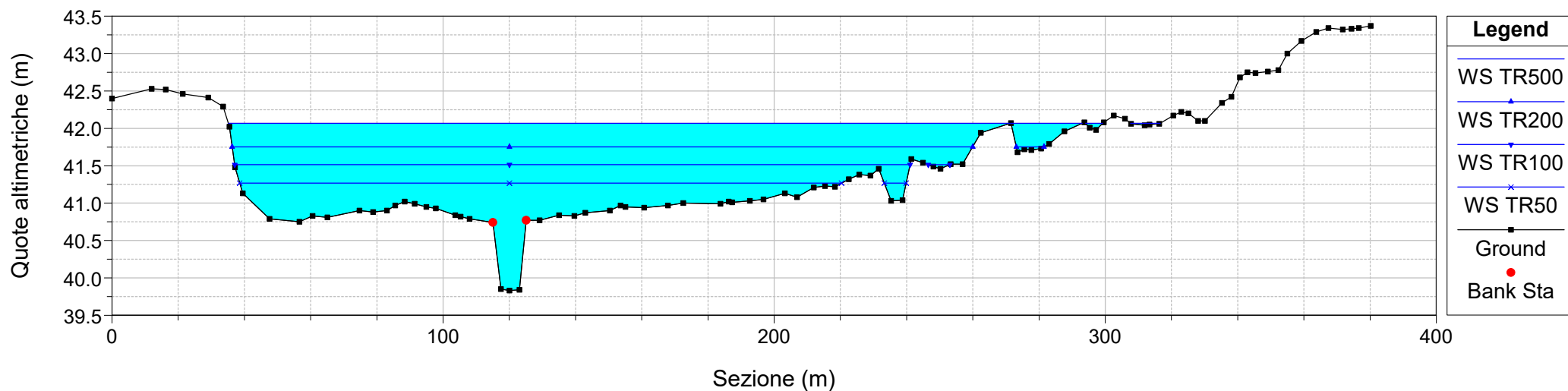
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 446
Configurazione ANTE OPERAM



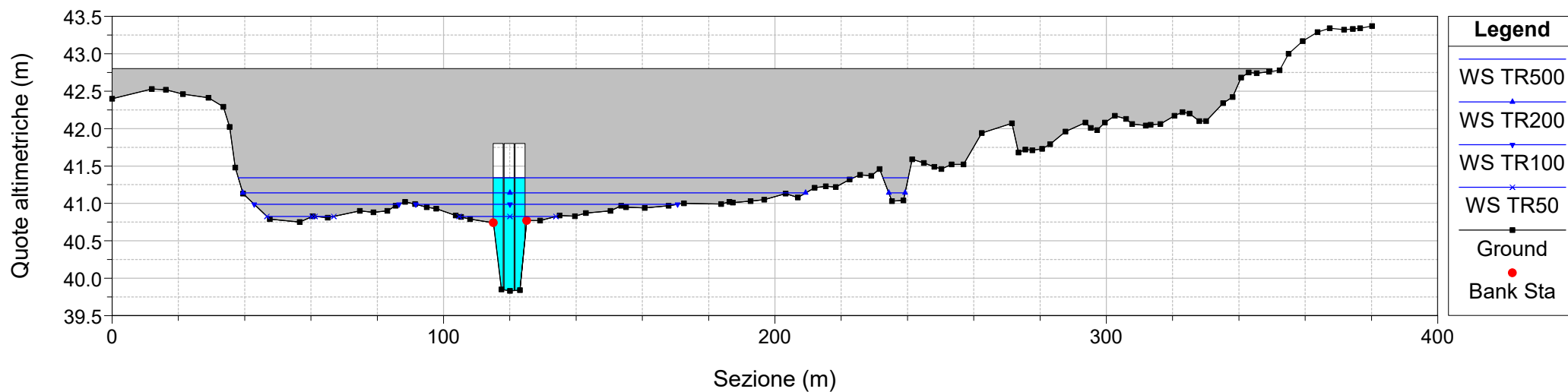
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 364
Configurazione ANTE OPERAM



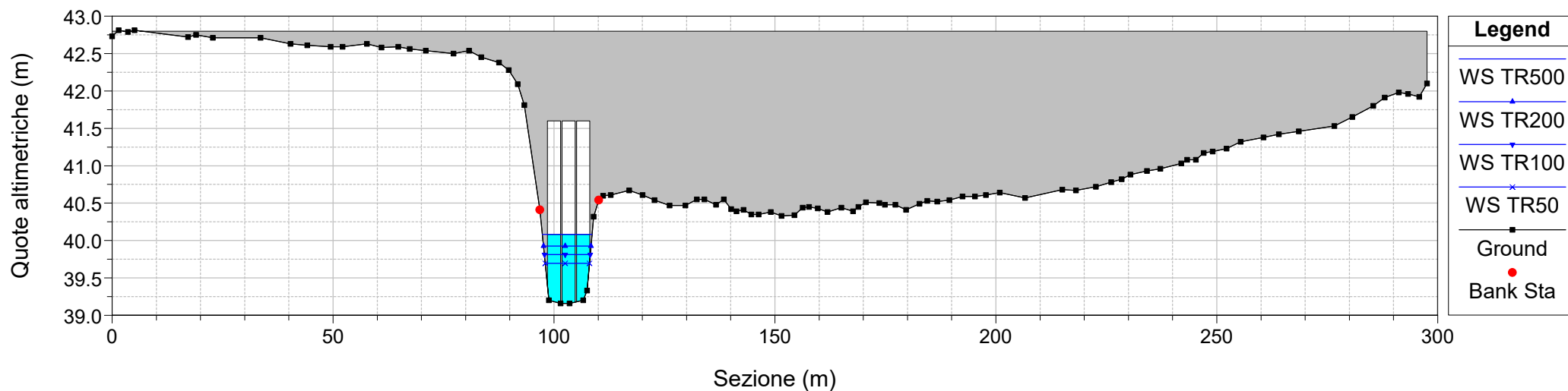
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 360
Configurazione ANTE OPERAM



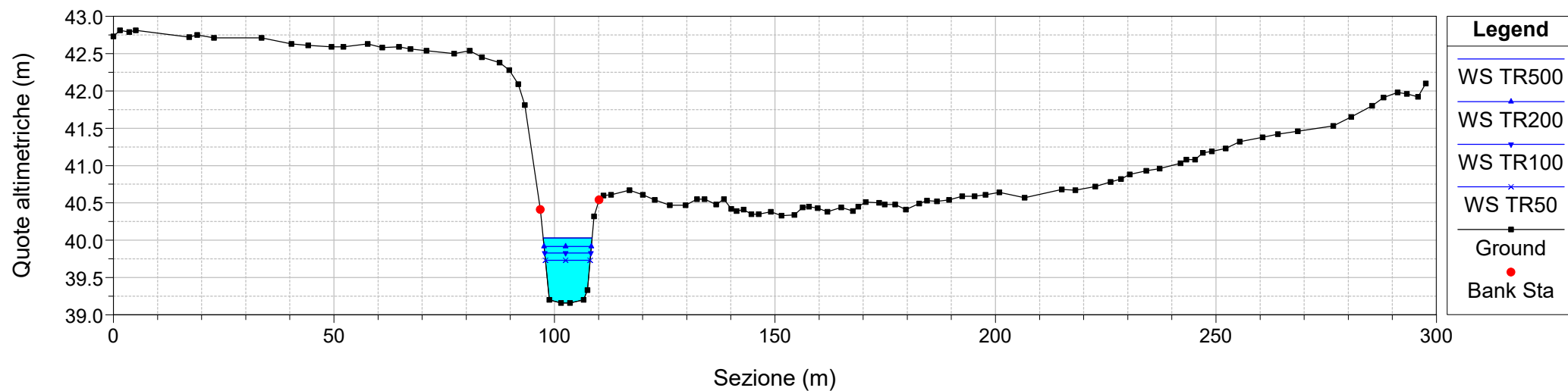
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 339.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



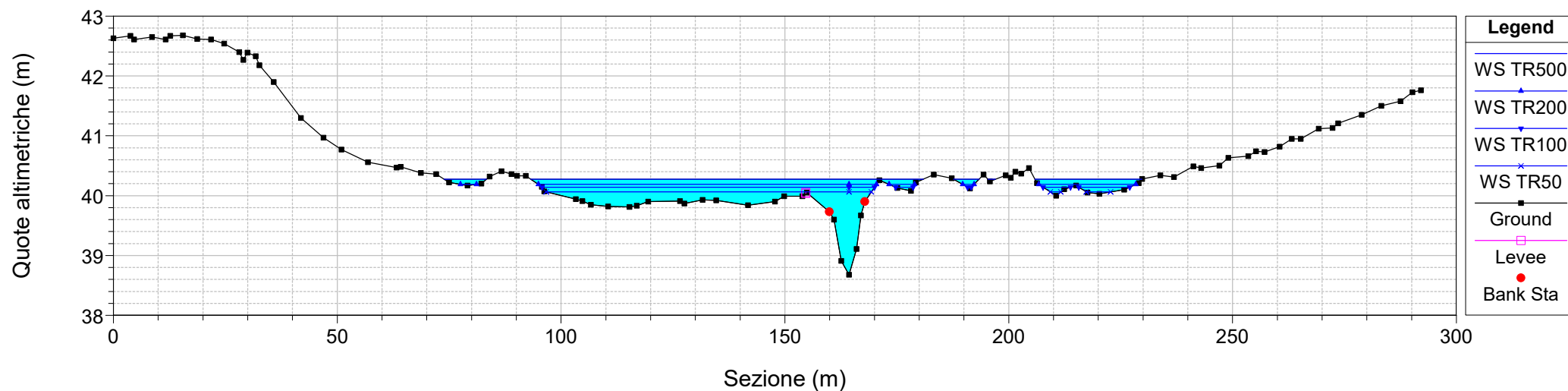
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 339.5 BR
Configurazione ANTE OPERAM



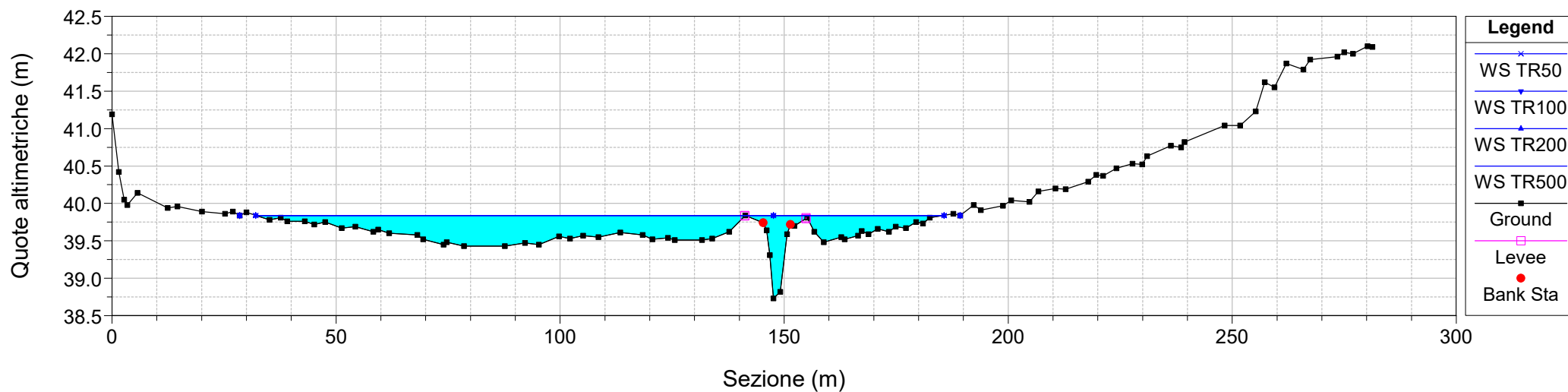
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 339
Configurazione ANTE OPERAM



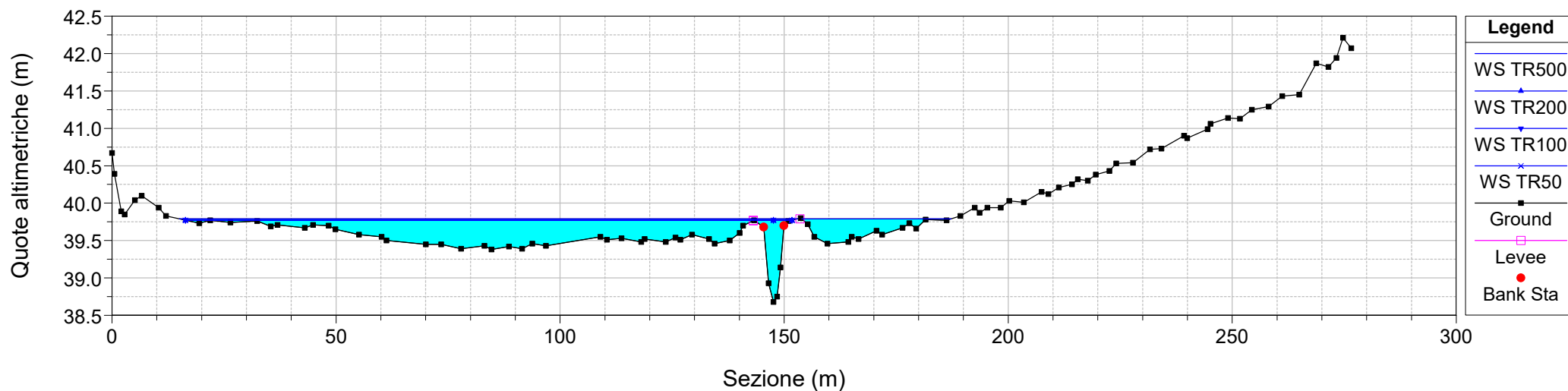
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 330
Configurazione ANTE OPERAM



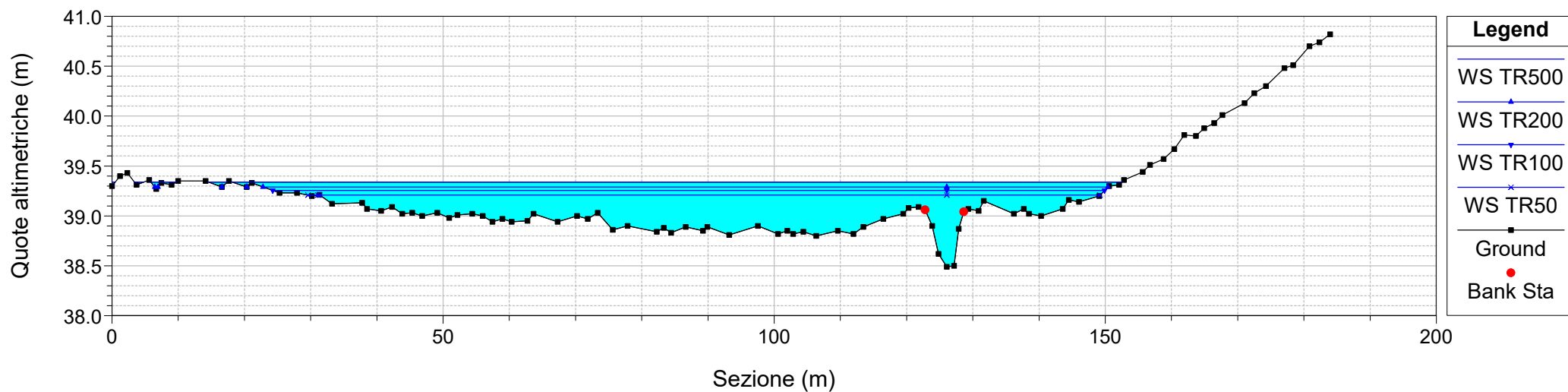
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 245
Configurazione ANTE OPERAM



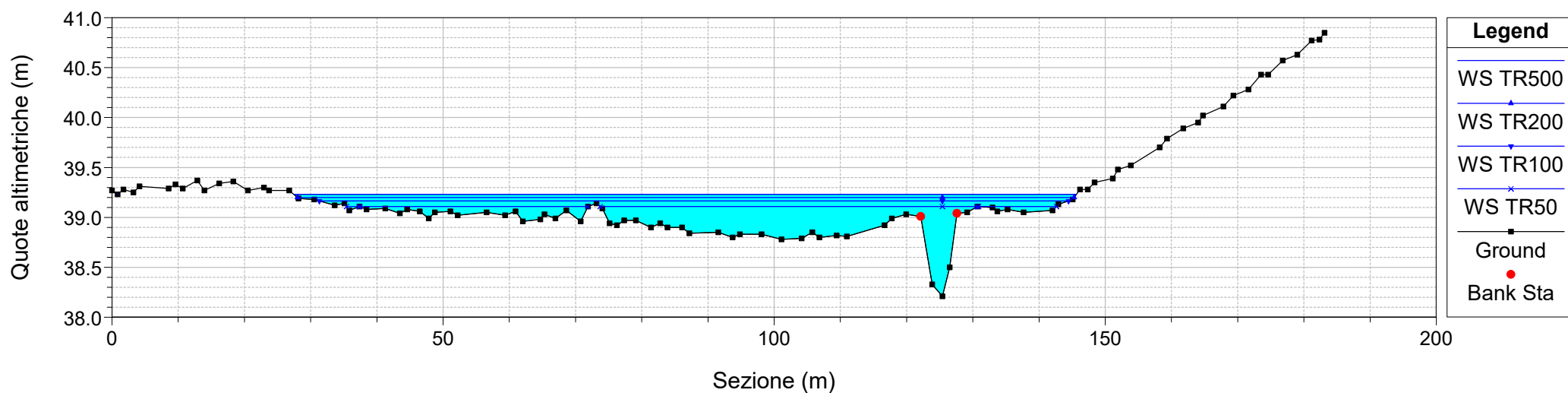
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 241
Configurazione ANTE OPERAM



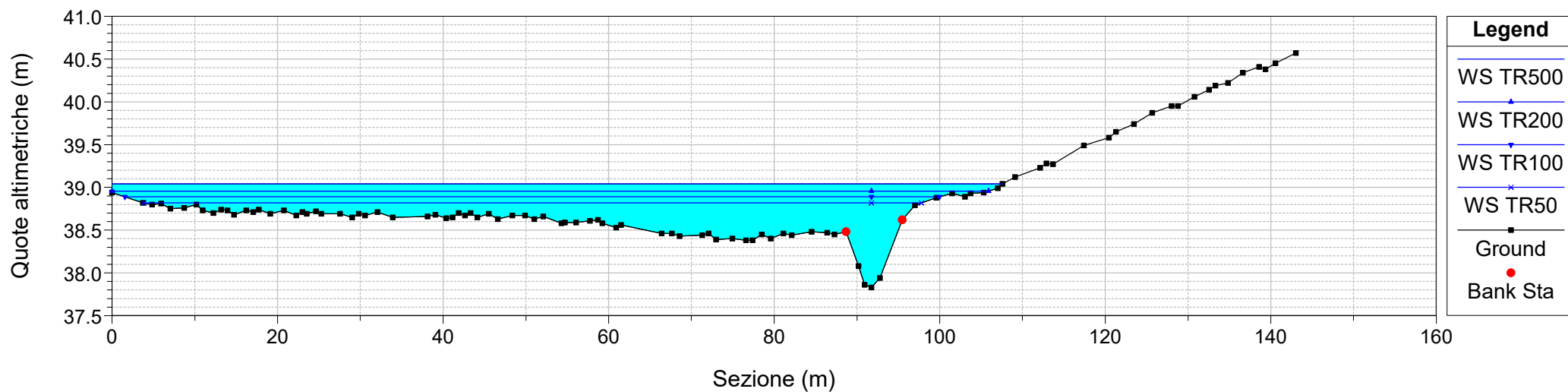
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 167
Configurazione ANTE OPERAM



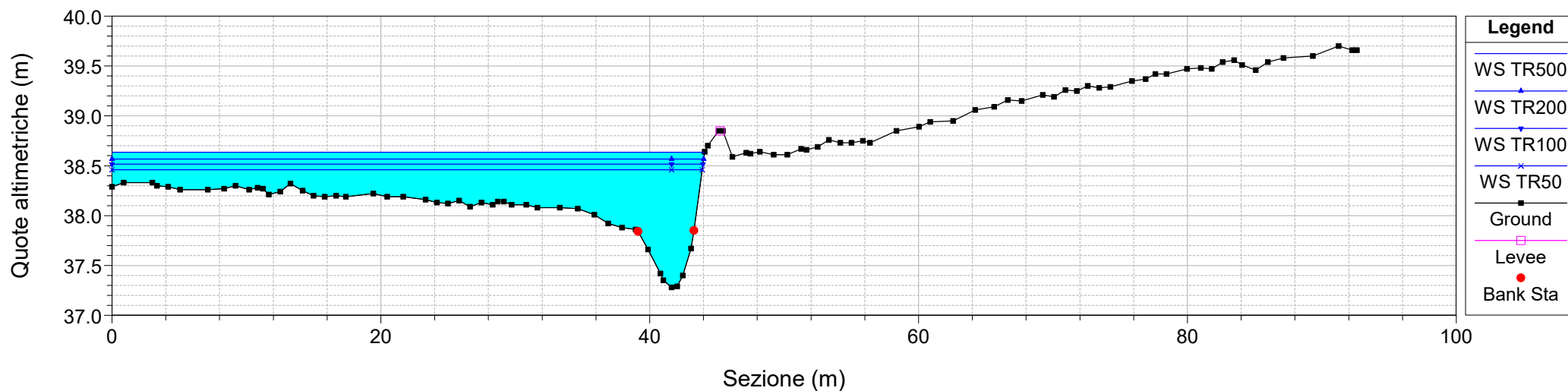
River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 163
Configurazione ANTE OPERAM




River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 119
Configurazione ANTE OPERAM



River = Rio SantuSestuto Reach = RioSantuSestuto2 RS = 65
Configurazione ANTE OPERAM



S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.5 El. Idr. 107510

(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 107510 Reach: EL.IDR. 107510

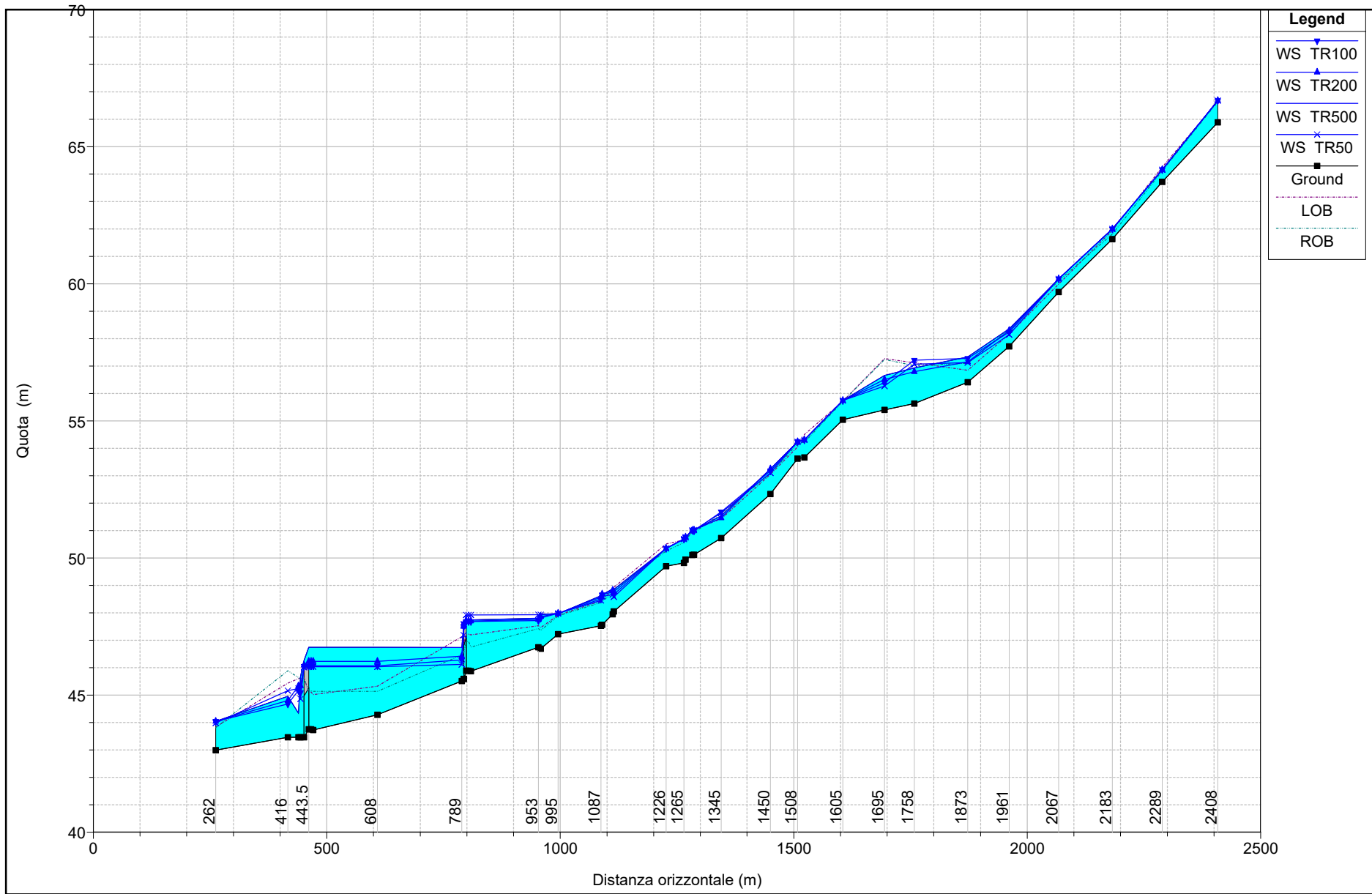
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
EL.IDR. 107510	2408	TR500	14.40	65.89	66.68	66.68	66.68	0.000010	0.03	152.20	84.49	0.02
EL.IDR. 107510	2408	TR200	11.10	65.89	66.68	66.68	66.68	0.000006	0.02	152.19	84.49	0.01
EL.IDR. 107510	2408	TR100	8.80	65.89	66.68	66.68	66.68	0.000004	0.02	152.19	84.49	0.01
EL.IDR. 107510	2408	TR50	6.70	65.89	66.68	66.68	66.68	0.000002	0.01	152.19	84.49	0.01
EL.IDR. 107510	2289	TR500	14.40	63.72	64.16	64.16	64.16	0.000010	0.03	162.26	95.83	0.02
EL.IDR. 107510	2289	TR200	11.10	63.72	64.16	64.16	64.16	0.000006	0.02	162.26	95.83	0.01
EL.IDR. 107510	2289	TR100	8.80	63.72	64.16	64.16	64.16	0.000004	0.02	162.26	95.83	0.01
EL.IDR. 107510	2289	TR50	6.70	63.72	64.16	64.16	64.16	0.000002	0.01	162.25	95.83	0.01
EL.IDR. 107510	2183	TR500	14.40	61.63	62.00	62.00	62.00	0.000036	0.05	106.87	92.30	0.03
EL.IDR. 107510	2183	TR200	11.10	61.63	62.00	62.00	62.00	0.000021	0.04	106.87	92.30	0.02
EL.IDR. 107510	2183	TR100	8.80	61.63	62.00	62.00	62.00	0.000013	0.03	106.87	92.30	0.02
EL.IDR. 107510	2183	TR50	6.70	61.63	62.00	62.00	62.00	0.000008	0.02	106.87	92.30	0.01
EL.IDR. 107510	2067	TR500	14.40	59.70	60.18	60.18	60.18	0.000065	0.08	90.93	97.49	0.04
EL.IDR. 107510	2067	TR200	11.10	59.70	60.18	60.18	60.18	0.000038	0.06	90.93	97.49	0.03
EL.IDR. 107510	2067	TR100	8.80	59.70	60.18	60.18	60.18	0.000024	0.05	90.93	97.50	0.03
EL.IDR. 107510	2067	TR50	6.70	59.70	60.18	60.18	60.18	0.000014	0.04	90.93	97.50	0.02
EL.IDR. 107510	1961	TR500	14.40	57.72	58.36	58.43	59.99	0.327581	6.02	3.01	19.12	3.07
EL.IDR. 107510	1961	TR200	11.10	57.72	58.30	58.43	59.99	0.345424	5.90	2.09	10.95	3.11
EL.IDR. 107510	1961	TR100	8.80	57.72	58.24	58.43	59.99	0.381164	5.89	1.54	7.00	3.22
EL.IDR. 107510	1961	TR50	6.70	57.72	58.15	58.43	59.99	0.512565	6.01	1.12	3.97	3.62
EL.IDR. 107510	1873	TR500	14.40	56.41	57.33	57.12	57.33	0.000017	0.06	134.47	105.58	0.02
EL.IDR. 107510	1873	TR200	11.10	56.41	57.15	57.12	57.15	0.000016	0.05	116.15	98.64	0.02
EL.IDR. 107510	1873	TR100	8.80	56.41	57.29	57.12	57.29	0.000007	0.04	129.91	104.01	0.02
EL.IDR. 107510	1873	TR50	6.70	56.41	57.13	57.12	57.13	0.000006	0.03	113.88	98.08	0.01
EL.IDR. 107510	1758	TR500	14.40	55.63	56.93	56.93	57.29	0.029633	2.64	5.46	7.67	1.00
EL.IDR. 107510	1758	TR200	11.10	55.63	56.80	56.80	57.11	0.030653	2.49	4.46	7.03	1.00
EL.IDR. 107510	1758	TR100	8.80	55.63	57.21	56.69	57.28	0.003916	1.13	7.86	10.22	0.38
EL.IDR. 107510	1758	TR50	6.70	55.63	57.07	56.57	57.12	0.003899	1.03	6.52	8.38	0.37
EL.IDR. 107510	1695	TR500	14.40	55.40	56.66	56.66	57.05	0.029652	2.78	5.19	6.61	1.00
EL.IDR. 107510	1695	TR200	11.10	55.40	56.51	56.51	56.86	0.030559	2.61	4.25	6.12	1.00
EL.IDR. 107510	1695	TR100	8.80	55.40	56.40	56.40	56.71	0.031534	2.47	3.56	5.74	1.00
EL.IDR. 107510	1695	TR50	6.70	55.40	56.28	56.28	56.55	0.032605	2.31	2.90	5.31	1.00
EL.IDR. 107510	1605	TR500	14.40	55.04	55.74	55.74	55.74	0.000055	0.07	91.81	88.88	0.04
EL.IDR. 107510	1605	TR200	11.10	55.04	55.74	55.74	55.74	0.000033	0.05	91.81	88.88	0.03
EL.IDR. 107510	1605	TR100	8.80	55.04	55.74	55.74	55.74	0.000020	0.04	91.81	88.89	0.02
EL.IDR. 107510	1605	TR50	6.70	55.04	55.74	55.74	55.74	0.000012	0.03	91.81	88.89	0.02
EL.IDR. 107510	1523	TR500	14.40	53.67	54.31	54.31	54.31	0.000218	0.14	58.74	76.93	0.08
EL.IDR. 107510	1523	TR200	11.10	53.67	54.31	54.31	54.31	0.000129	0.11	58.73	76.93	0.06
EL.IDR. 107510	1523	TR100	8.80	53.67	54.31	54.31	54.31	0.000081	0.08	58.73	76.93	0.05
EL.IDR. 107510	1523	TR50	6.70	53.67	54.31	54.31	54.31	0.000047	0.06	58.73	76.93	0.04
EL.IDR. 107510	1508	TR500	14.40	53.62	54.24	54.24	54.24	0.000267	0.17	56.93	98.13	0.08
EL.IDR. 107510	1508	TR200	11.10	53.62	54.24	54.24	54.24	0.000159	0.13	56.93	98.13	0.07
EL.IDR. 107510	1508	TR100	8.80	53.62	54.24	54.24	54.24	0.000100	0.10	56.93	98.13	0.05
EL.IDR. 107510	1508	TR50	6.70	53.62	54.24	54.24	54.24	0.000058	0.08	56.93	98.13	0.04
EL.IDR. 107510	1450	TR500	14.40	52.33	53.25	53.25	53.25	0.000098	0.12	80.82	100.08	0.05
EL.IDR. 107510	1450	TR200	11.10	52.33	53.25	53.25	53.25	0.000058	0.09	80.82	100.08	0.04
EL.IDR. 107510	1450	TR100	8.80	52.33	53.18	53.25	54.13	0.165379	4.47	2.25	9.83	2.16
EL.IDR. 107510	1450	TR50	6.70	52.33	53.10	53.25	54.13	0.224143	4.53	1.56	7.09	2.43
EL.IDR. 107510	1345	TR500	14.40	50.73	51.53	51.68	53.06	0.274634	5.64	3.04	18.77	2.81
EL.IDR. 107510	1345	TR200	11.10	50.73	51.46	51.68	53.07	0.305415	5.62	2.00	7.31	2.91
EL.IDR. 107510	1345	TR100	8.80	50.73	51.68	51.68	51.68	0.000026	0.06	93.01	119.08	0.03
EL.IDR. 107510	1345	TR50	6.70	50.73	51.65	51.65	51.74	0.018177	1.55	5.82	29.96	0.74
EL.IDR. 107510	1286	TR500	14.40	50.12	51.02	51.02	51.02	0.000300	0.20	47.63	57.94	0.09
EL.IDR. 107510	1286	TR200	11.10	50.12	51.02	51.02	51.02	0.000178	0.15	47.63	57.94	0.07
EL.IDR. 107510	1286	TR100	8.80	50.12	51.00	51.02	51.61	0.098055	3.49	2.62	9.08	1.69
EL.IDR. 107510	1286	TR50	6.70	50.12	51.02	51.02	51.02	0.000065	0.09	47.63	57.95	0.04
EL.IDR. 107510	1283	TR500	14.40	50.11	51.01	51.01	51.01	0.000212	0.16	53.14	65.57	0.08
EL.IDR. 107510	1283	TR200	11.10	50.11	51.01	51.01	51.01	0.000126	0.12	53.14	65.57	0.06
EL.IDR. 107510	1283	TR100	8.80	50.11	51.01	51.01	51.01	0.000079	0.09	53.14	65.57	0.05
EL.IDR. 107510	1283	TR50	6.70	50.11	51.01	51.01	51.01	0.000046	0.07	53.14	65.57	0.04
EL.IDR. 107510	1268	TR500	14.40	49.94	50.76	50.76	50.76	0.000302	0.20	47.33	56.90	0.09
EL.IDR. 107510	1268	TR200	11.10	49.94	50.76	50.76	50.76	0.000179	0.15	47.33	56.90	0.07
EL.IDR. 107510	1268	TR100	8.80	49.94	50.76	50.76	50.76	0.000113	0.12	47.33	56.90	0.06
EL.IDR. 107510	1268	TR50	6.70	49.94	50.76	50.76	50.76	0.000065	0.09	47.33	56.90	0.04
EL.IDR. 107510	1265	TR500	14.40	49.82	50.69	50.69	50.70	0.000277	0.18	45.62	57.26	0.09
EL.IDR. 107510	1265	TR200	11.10	49.82	50.69	50.69	50.69	0.000164	0.14	45.62	57.26	0.07
EL.IDR. 107510	1265	TR100	8.80	49.82	50.69	50.69	50.69	0.000103	0.11	45.62	57.26	0.05
EL.IDR. 107510	1265	TR50	6.70	49.82	50.69	50.69	50.69	0.000060	0.08	45.62	57.26	0.04
EL.IDR. 107510	1226	TR500	14.40	49.70	50.35	50.35	50.35	0.000037	0.06	107.01	93.18	0.03
EL.IDR. 107510	1226	TR200	11.10	49.70	50.35	50.35	50.35	0.000022	0.05	107.00	93.18	0.02
EL.IDR. 107510	1226	TR100	8.80	49.70	50.35	50.35	50.35	0.000014	0.04	107.00	93.18	0.02

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 107510 Reach: EL.IDR. 107510 (Continued)

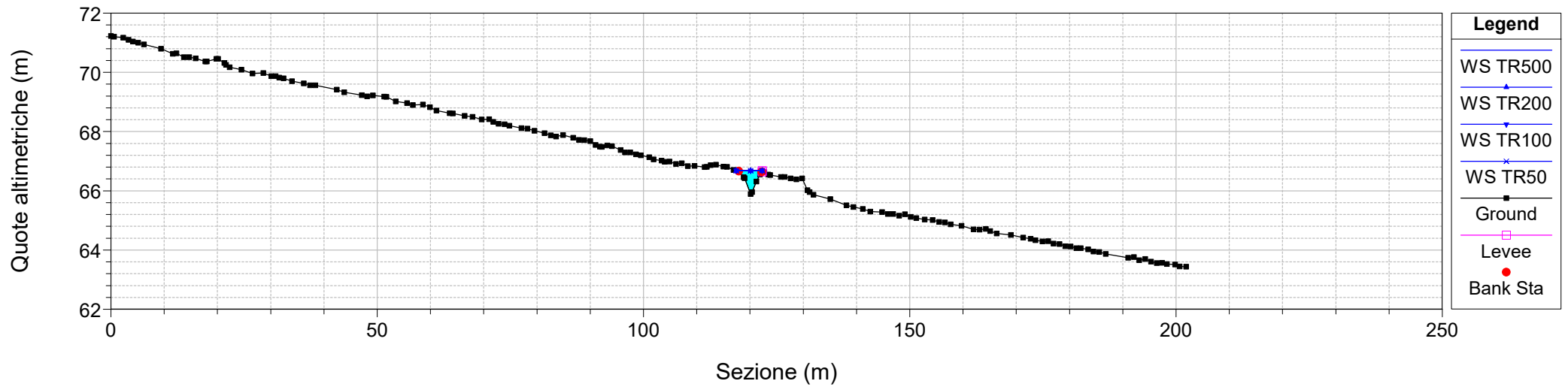
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude #	Chl
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)		
EL.IDR. 107510	1226	TR50	6.70	49.70	50.35	50.35	50.35	0.000008	0.03	107.00	93.18	0.01	
EL.IDR. 107510	1114	TR500	14.40	48.05	48.86	48.92	50.20	0.272630	5.23	3.01	13.33	2.76	
EL.IDR. 107510	1114	TR200	11.10	48.05	48.77	48.92	50.20	0.276904	5.30	2.13	7.60	2.78	
EL.IDR. 107510	1114	TR100	8.80	48.05	48.68	48.92	50.19	0.321172	5.45	1.61	4.65	2.95	
EL.IDR. 107510	1114	TR50	6.70	48.05	48.58	48.92	50.19	0.404759	5.61	1.19	3.91	3.24	
EL.IDR. 107510	1112	TR500	14.40	47.95	48.87	48.89	49.70	0.124715	4.20	3.96	16.05	1.94	
EL.IDR. 107510	1112	TR200	11.10	47.95	48.82	48.89	49.54	0.123603	3.86	3.19	12.82	1.90	
EL.IDR. 107510	1112	TR100	8.80	47.95	48.76	48.89	49.46	0.131903	3.71	2.45	11.37	1.92	
EL.IDR. 107510	1112	TR50	6.70	47.95	48.66	48.89	49.36	0.137753	3.70	1.81	4.92	1.95	
EL.IDR. 107510	1090	TR500	14.40	47.56	48.66	48.66	48.66	0.000194	0.19	62.66	102.10	0.08	
EL.IDR. 107510	1090	TR200	11.10	47.56	48.68	48.66	48.68	0.000105	0.14	64.75	103.51	0.06	
EL.IDR. 107510	1090	TR100	8.80	47.56	48.66	48.66	48.66	0.000072	0.11	62.67	102.11	0.05	
EL.IDR. 107510	1090	TR50	6.70	47.56	48.60	48.60	48.68	0.014758	1.52	6.81	40.78	0.67	
EL.IDR. 107510	1087	TR500	14.40	47.53	48.62	48.62	48.62	0.000202	0.19	62.70	103.12	0.08	
EL.IDR. 107510	1087	TR200	11.10	47.53	48.58	48.58	48.67	0.017280	1.70	9.94	45.30	0.74	
EL.IDR. 107510	1087	TR100	8.80	47.53	48.50	48.54	48.65	0.027553	1.96	6.80	41.19	0.91	
EL.IDR. 107510	1087	TR50	6.70	47.53	48.45	48.51	48.62	0.033351	2.00	4.81	38.52	0.98	
EL.IDR. 107510	995	TR500	14.40	47.22	47.97	47.98	48.50	0.168438	3.79	5.09	32.16	2.13	
EL.IDR. 107510	995	TR200	11.10	47.22	47.98	47.98	47.99	0.000399	0.19	37.80	75.44	0.10	
EL.IDR. 107510	995	TR100	8.80	47.22	47.98	47.98	47.98	0.000251	0.15	37.80	75.44	0.08	
EL.IDR. 107510	995	TR50	6.70	47.22	47.98	47.98	47.98	0.000145	0.11	37.80	75.44	0.06	
EL.IDR. 107510	958	TR500	14.40	46.69	47.95	47.85	47.95	0.000693	0.48	38.76	69.50	0.16	
EL.IDR. 107510	958	TR200	11.10	46.69	47.86	47.81	47.93	0.007988	1.51	11.62	36.19	0.53	
EL.IDR. 107510	958	TR100	8.80	46.69	47.81	47.77	47.88	0.007772	1.43	9.88	35.93	0.52	
EL.IDR. 107510	958	TR50	6.70	46.69	47.93	47.72	47.93	0.000164	0.23	37.69	69.50	0.08	
EL.IDR. 107510	953	TR500	14.40	46.74	47.80	47.80	47.93	0.018472	1.97	10.42	34.15	0.78	
EL.IDR. 107510	953	TR200	11.10	46.74	47.76	47.76	47.87	0.016497	1.78	8.97	33.58	0.73	
EL.IDR. 107510	953	TR100	8.80	46.74	47.72	47.72	47.82	0.015355	1.65	7.74	33.55	0.70	
EL.IDR. 107510	953	TR50	6.70	46.74	47.93	47.68	47.93	0.000124	0.18	41.04	68.10	0.07	
EL.IDR. 107510	808	TR500	14.40	45.87	47.74	47.04	47.75	0.000262	0.36	54.11	87.18	0.10	
EL.IDR. 107510	808	TR200	11.10	45.87	47.70	47.02	47.71	0.000190	0.30	48.50	67.14	0.09	
EL.IDR. 107510	808	TR100	8.80	45.87	47.68	46.90	47.68	0.000133	0.25	46.90	66.98	0.07	
EL.IDR. 107510	808	TR50	6.70	45.87	47.92	46.83	47.92	0.000027	0.13	70.62	94.50	0.03	
EL.IDR. 107510	803	TR500	14.40	45.89	47.74	47.50	47.75	0.000146	0.26	64.32	90.30	0.08	
EL.IDR. 107510	803	TR200	11.10	45.89	47.70	47.50	47.71	0.000100	0.21	60.87	85.94	0.06	
EL.IDR. 107510	803	TR100	8.80	45.89	47.68	47.50	47.68	0.000069	0.17	58.86	82.19	0.05	
EL.IDR. 107510	803	TR50	6.70	45.89	47.92	47.40	47.92	0.000017	0.10	81.06	93.10	0.03	
EL.IDR. 107510	793.5												
			Culvert										
EL.IDR. 107510	793	TR500	14.40	45.59	47.50	47.50	47.50	0.000094	0.22	72.33	73.74	0.06	
EL.IDR. 107510	793	TR200	11.10	45.59	47.50	47.50	47.50	0.000056	0.17	72.33	73.74	0.05	
EL.IDR. 107510	793	TR100	8.80	45.59	47.50	47.50	47.50	0.000035	0.13	72.33	73.74	0.04	
EL.IDR. 107510	793	TR50	6.70	45.59	47.19	47.19	47.92	0.023123	3.80	1.76	66.60	1.00	
EL.IDR. 107510	789	TR500	14.40	45.51	46.73	46.50	46.75	0.002125	0.71	26.45	59.06	0.27	
EL.IDR. 107510	789	TR200	11.10	45.51	46.42	46.49	47.40	0.135451	4.40	2.52	5.12	2.00	
EL.IDR. 107510	789	TR100	8.80	45.51	46.28	46.49	47.39	0.185232	4.66	1.89	4.46	2.29	
EL.IDR. 107510	789	TR50	6.70	45.51	46.12	46.49	47.62	0.336043	5.41	1.24	3.66	2.97	
EL.IDR. 107510	608	TR500	14.40	44.28	46.74	45.26	46.74	0.000004	0.06	260.89	146.60	0.01	
EL.IDR. 107510	608	TR200	11.10	44.28	46.23	45.23	46.23	0.000007	0.06	186.63	146.60	0.02	
EL.IDR. 107510	608	TR100	8.80	44.28	46.07	45.21	46.07	0.000006	0.06	162.84	146.60	0.02	
EL.IDR. 107510	608	TR50	6.70	44.28	46.03	45.19	46.03	0.000004	0.05	157.17	146.60	0.01	
EL.IDR. 107510	471	TR500	14.40	43.73	46.74	45.17	46.74	0.000006	0.08	219.88	132.39	0.02	
EL.IDR. 107510	471	TR200	11.10	43.73	46.23	44.95	46.23	0.000011	0.10	152.75	132.39	0.02	
EL.IDR. 107510	471	TR100	8.80	43.73	46.07	44.83	46.07	0.000011	0.09	131.26	132.39	0.02	
EL.IDR. 107510	471	TR50	6.70	43.73	46.03	44.70	46.03	0.000008	0.07	126.20	132.39	0.02	
EL.IDR. 107510	466	TR500	14.40	43.75	46.74	45.88	46.74	0.000006	0.08	220.67	136.26	0.02	
EL.IDR. 107510	466	TR200	11.10	43.75	46.23	45.55	46.23	0.000012	0.10	151.57	136.26	0.02	
EL.IDR. 107510	466	TR100	8.80	43.75	46.07	45.29	46.07	0.000012	0.09	129.46	136.26	0.02	
EL.IDR. 107510	466	TR50	6.70	43.75	46.03	45.04	46.03	0.000008	0.08	124.25	136.26	0.02	
EL.IDR. 107510	443.5												
			Culvert										
EL.IDR. 107510	443	TR500	14.40	43.46	45.68	45.68	46.74	0.020631	4.55	3.17	54.90	1.00	
EL.IDR. 107510	443	TR200	11.10	43.46	45.35	45.35	46.23	0.021868	4.17	2.66	7.63	1.00	
EL.IDR. 107510	443	TR100	8.80	43.46	45.09	45.09	45.85	0.022980	3.86	2.28	6.95	1.00	
EL.IDR. 107510	443	TR50	6.70	43.46	44.86	44.84	45.47	0.023142	3.47	1.93	6.31	0.98	
EL.IDR. 107510	439	TR500	14.40	43.46	44.34	44.86	46.42	0.283123	6.39	2.25	4.48	2.88	
EL.IDR. 107510	439	TR200	11.10	43.46	45.33	44.71	45.42	0.004552	1.31	8.48	7.99	0.41	
EL.IDR. 107510	439	TR100	8.80	43.46	45.17	44.59	45.25	0.004348	1.21	7.26	7.44	0.39	
EL.IDR. 107510	439	TR50	6.70	43.46	45.24	44.46	45.28	0.002098	0.86	7.77	7.48	0.27	
EL.IDR. 107510	416	TR500	14.40	43.46	44.96	44.96	45.37	0.030838	2.86	5.04	6.11	1.00	
EL.IDR. 107510	416	TR200	11.10	43.46	44.80	44.80	45.17	0.031747	2.69	4.12	5.59	1.00	

HEC-RAS Plan: 554_COMPLETEO River: EL.IDR. 107510 Reach: EL.IDR. 107510 (Continued)

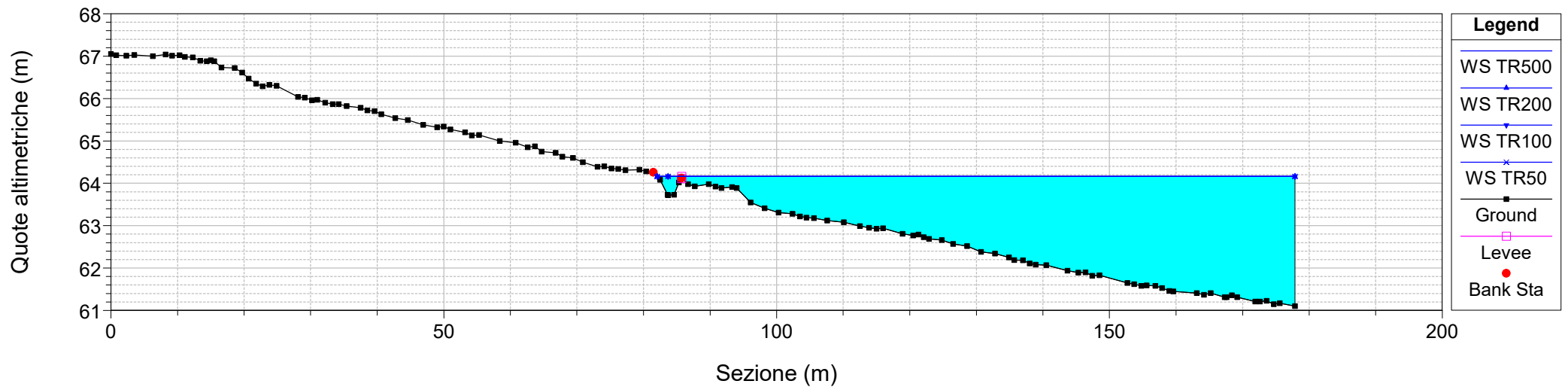
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
EL.IDR. 107510	416	TR100	8.80	43.46	44.67	44.67	45.01	0.032783	2.56	3.43	5.16	1.00
EL.IDR. 107510	416	TR50	6.70	43.46	45.16	44.54	45.22	0.003602	1.06	6.33	6.76	0.35
EL.IDR. 107510	262	TR500	14.40	42.99	44.04	44.04	44.04	0.000097	0.15	74.50	78.61	0.06
EL.IDR. 107510	262	TR200	11.10	42.99	44.04	44.04	44.04	0.000058	0.11	74.50	78.61	0.04
EL.IDR. 107510	262	TR100	8.80	42.99	44.04	44.04	44.04	0.000036	0.09	74.50	78.61	0.03
EL.IDR. 107510	262	TR50	6.70	42.99	43.98	43.98	44.14	0.018234	1.87	4.38	15.99	0.77



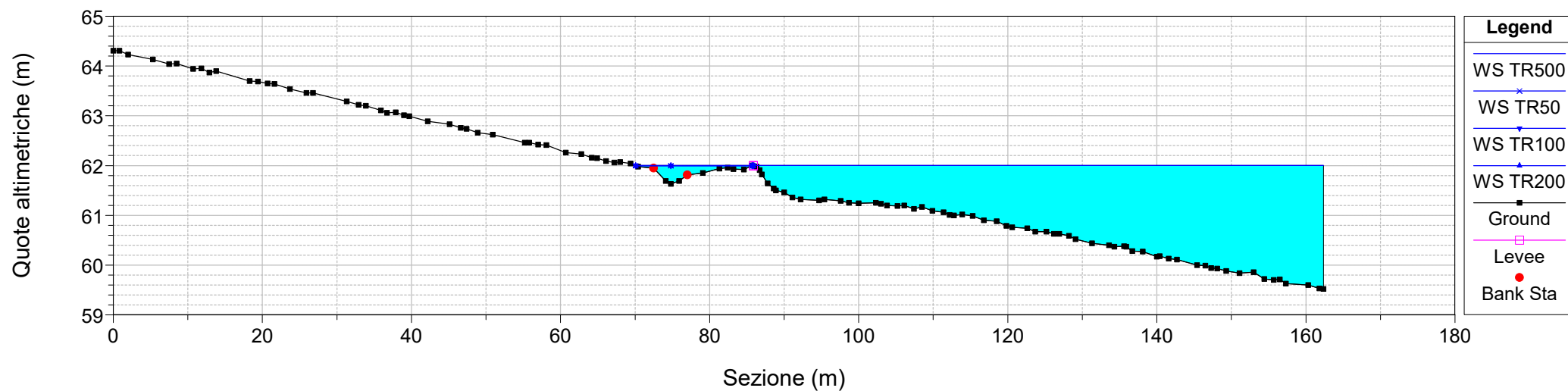
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 2225
Configurazione ANTE OPERAM



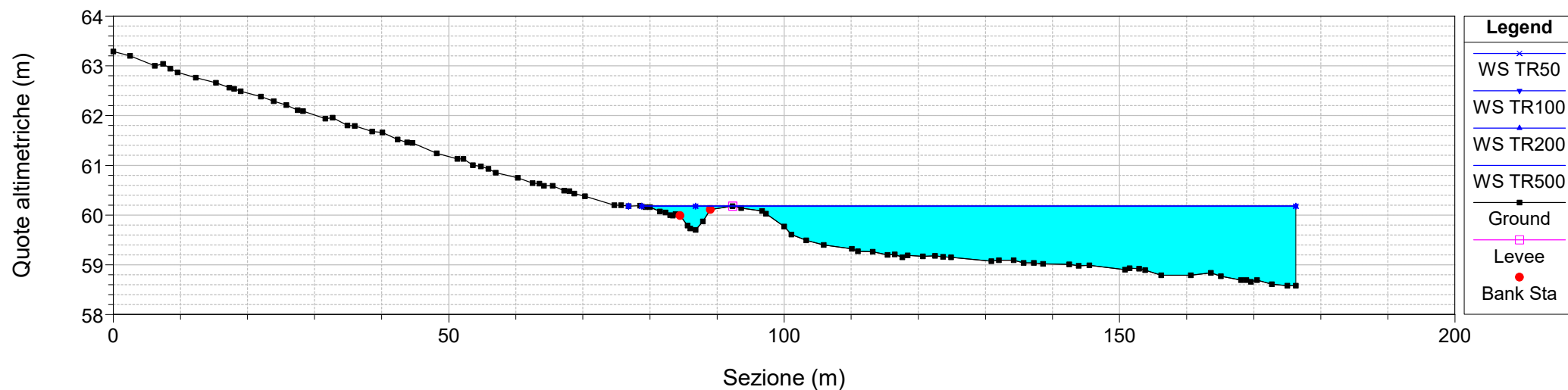
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 2106
Configurazione ANTE OPERAM



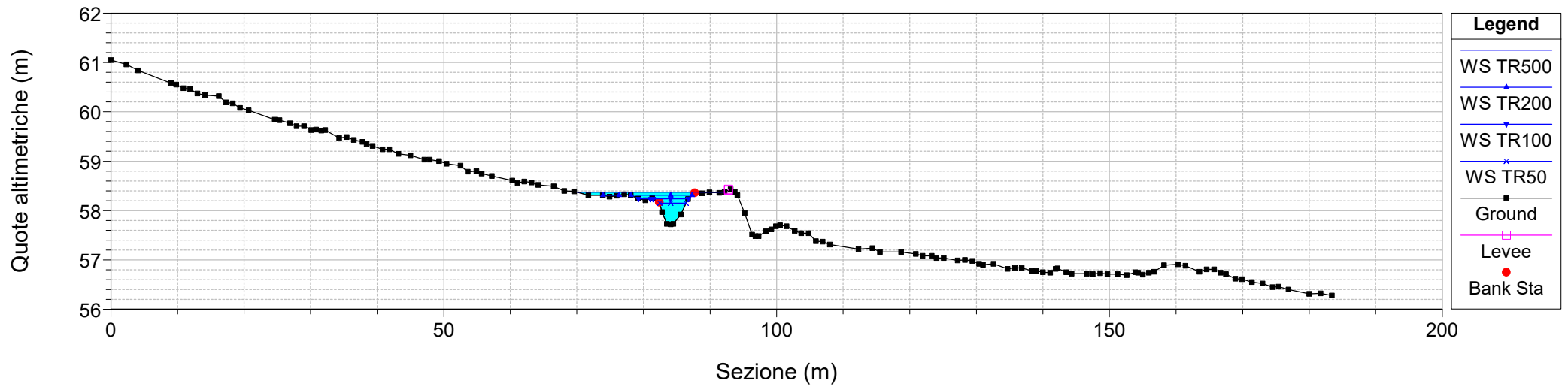
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1999
Configurazione ANTE OPERAM



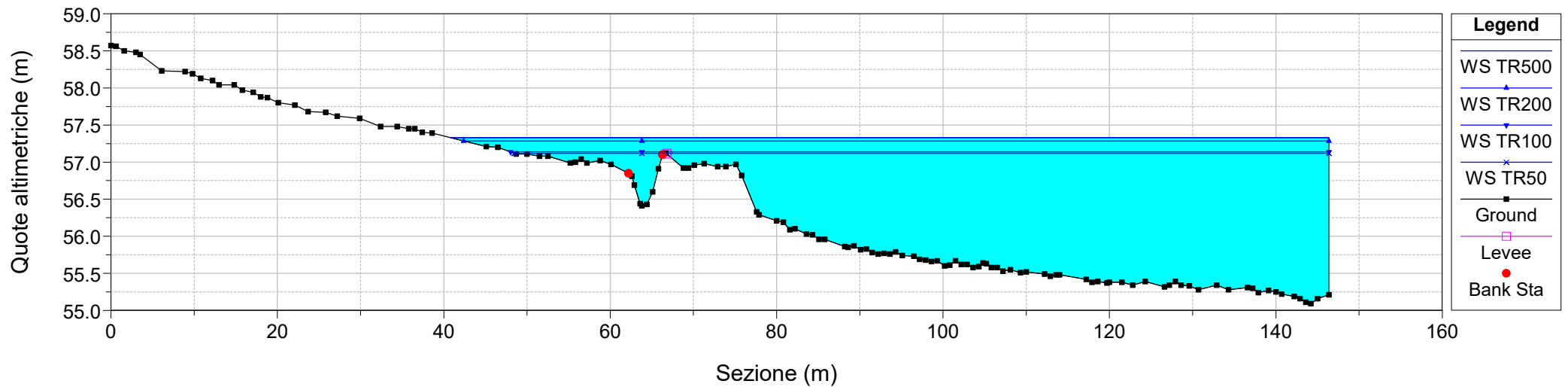
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1884
Configurazione ANTE OPERAM



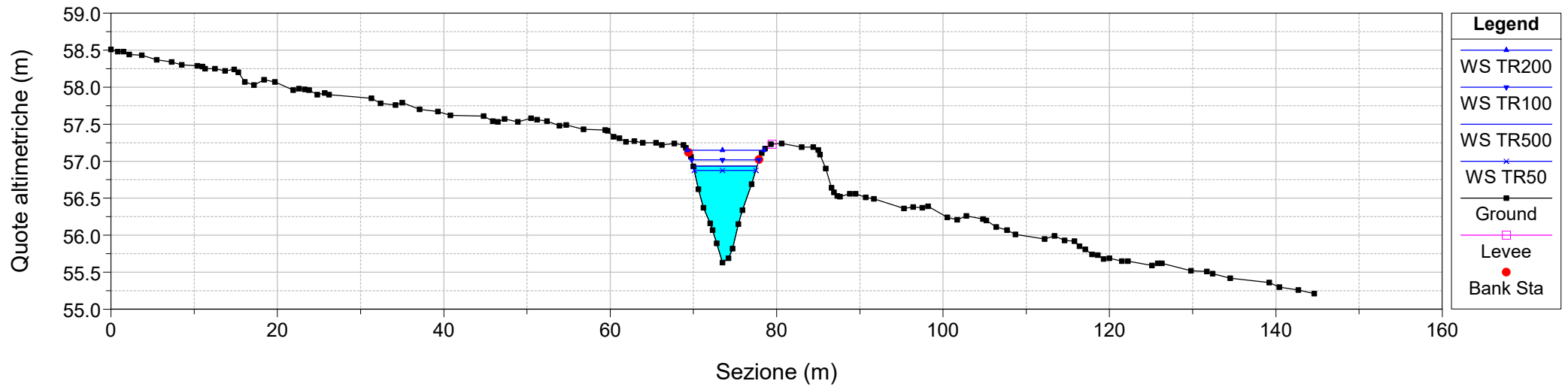
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1778
Configurazione ANTE OPERAM



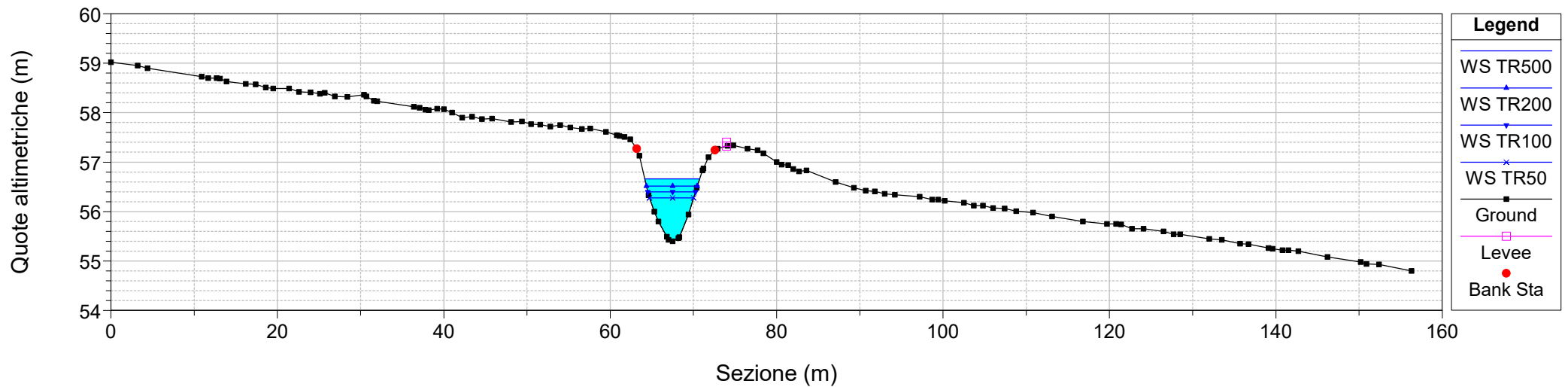
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1690
Configurazione ANTE OPERAM



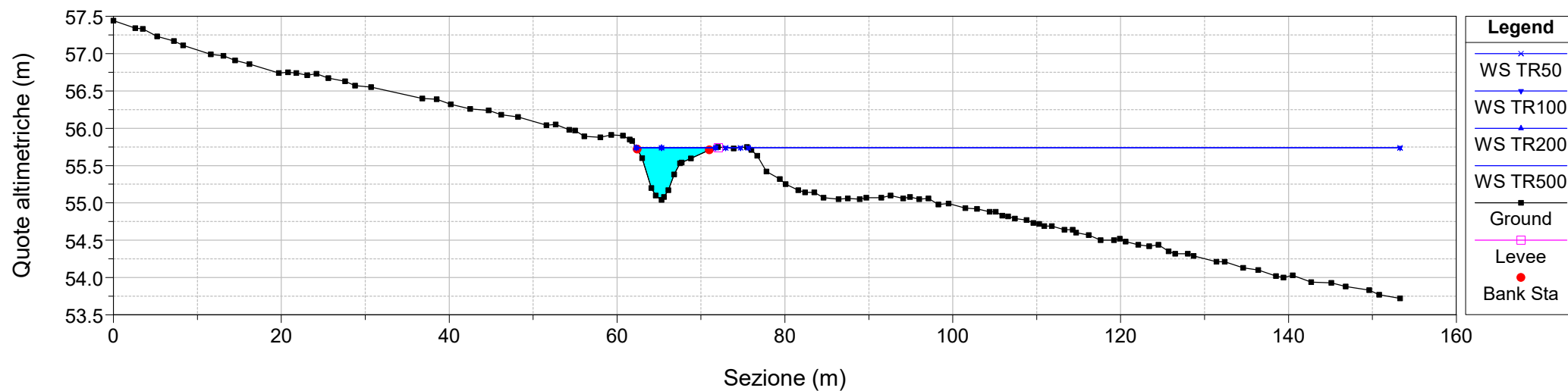
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1575
Configurazione ANTE OPERAM



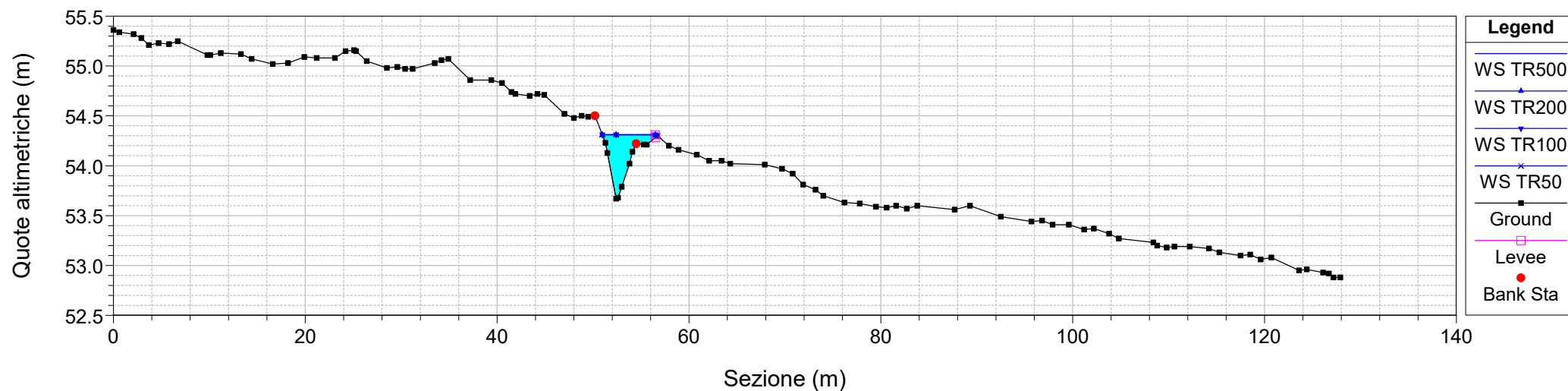
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1511
Configurazione ANTE OPERAM



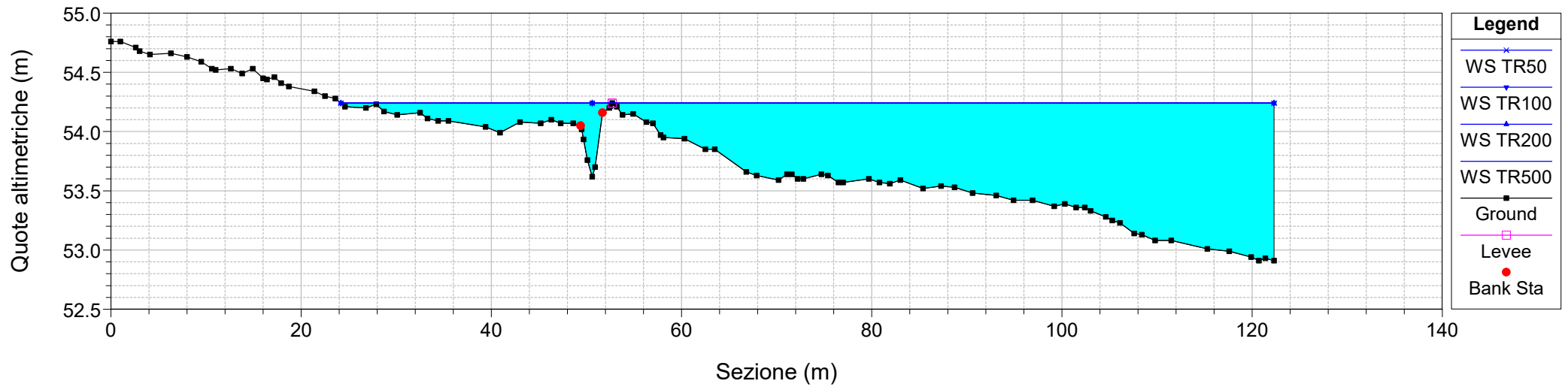
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1422
Configurazione ANTE OPERAM



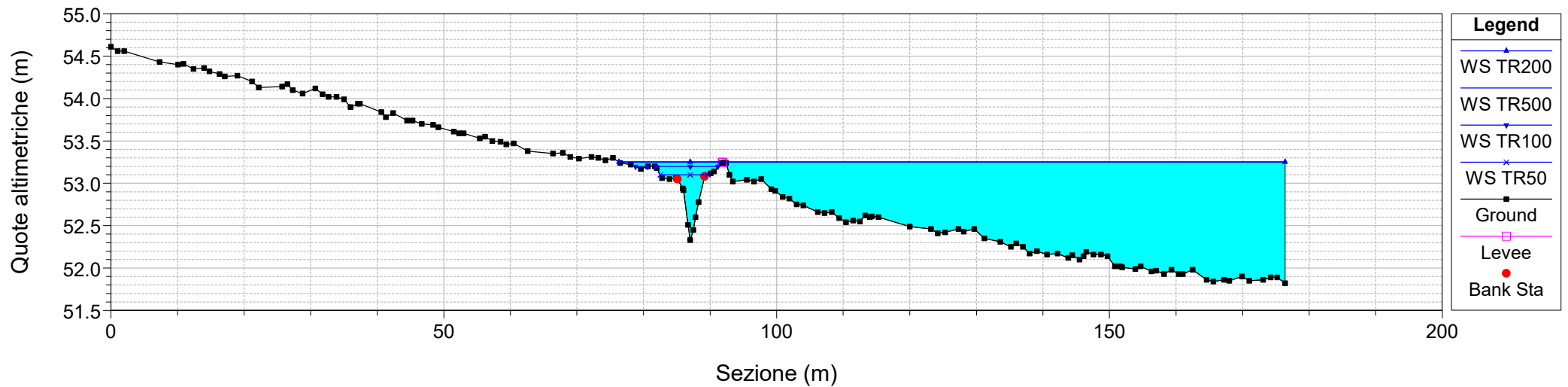
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1340
Configurazione ANTE OPERAM



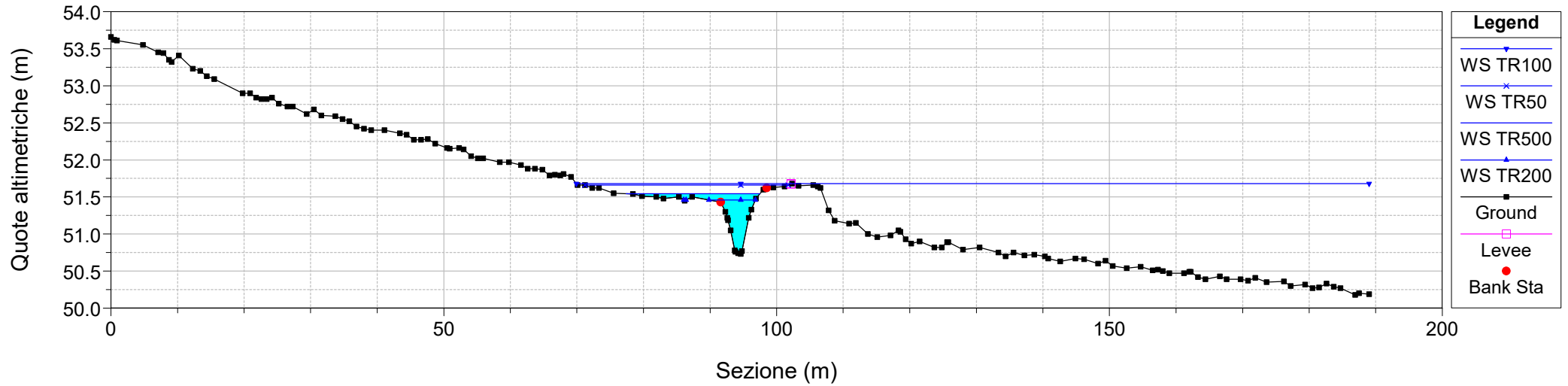
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1325
Configurazione ANTE OPERAM



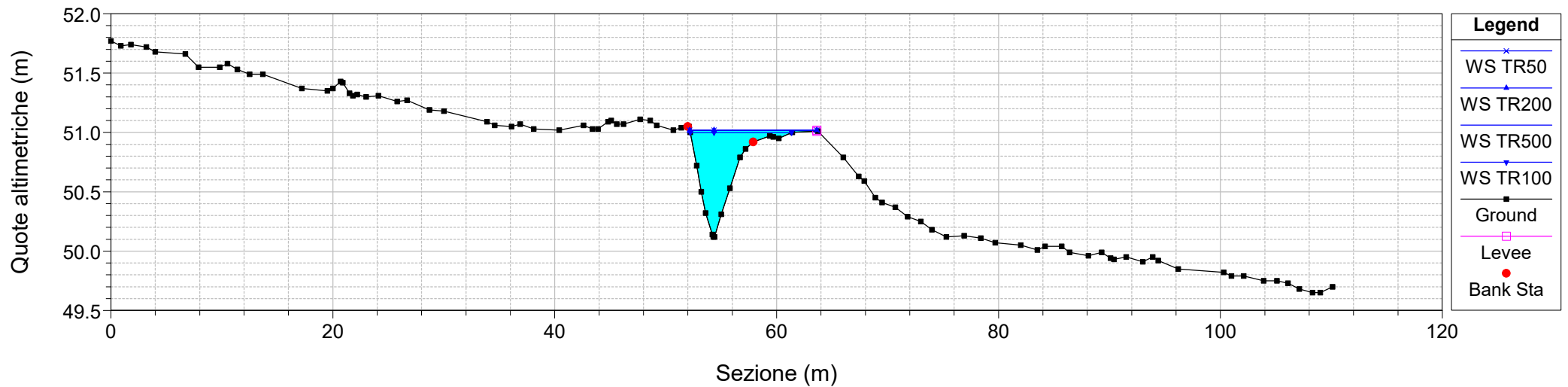
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1267
Configurazione ANTE OPERAM



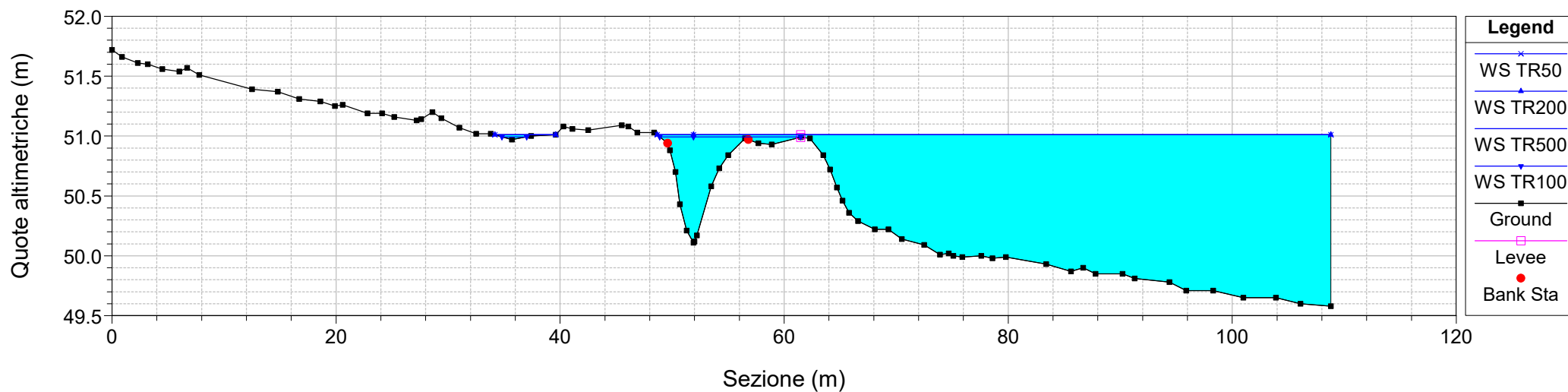
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1162
Configurazione ANTE OPERAM



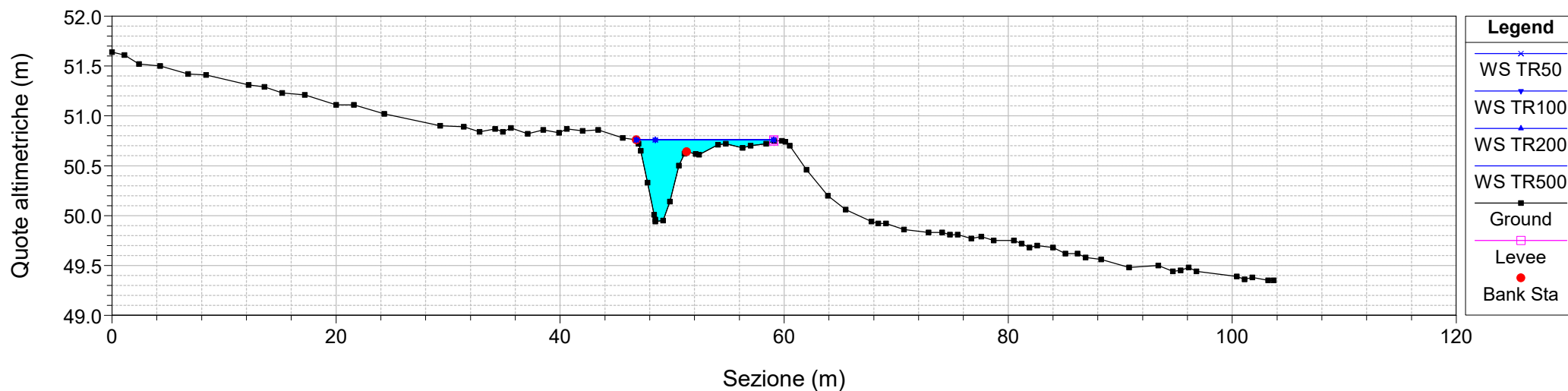
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1103
Configurazione ANTE OPERAM



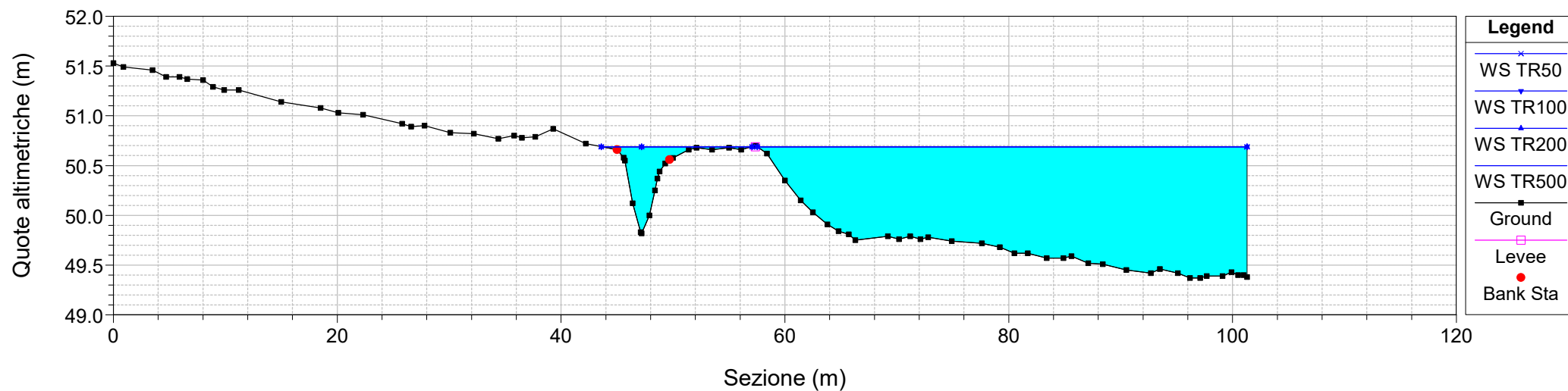
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1100
Configurazione ANTE OPERAM



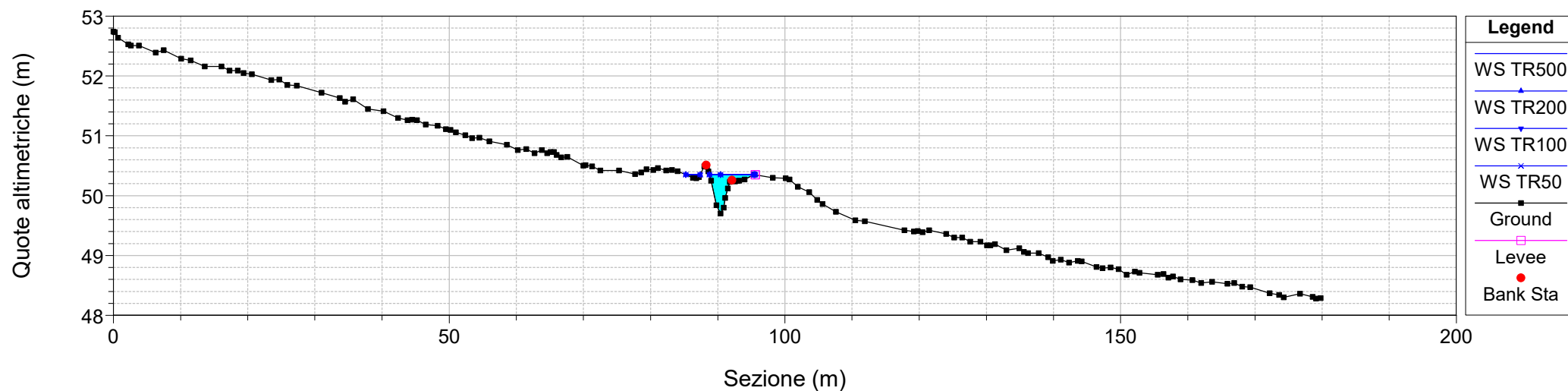
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1085
Configurazione ANTE OPERAM



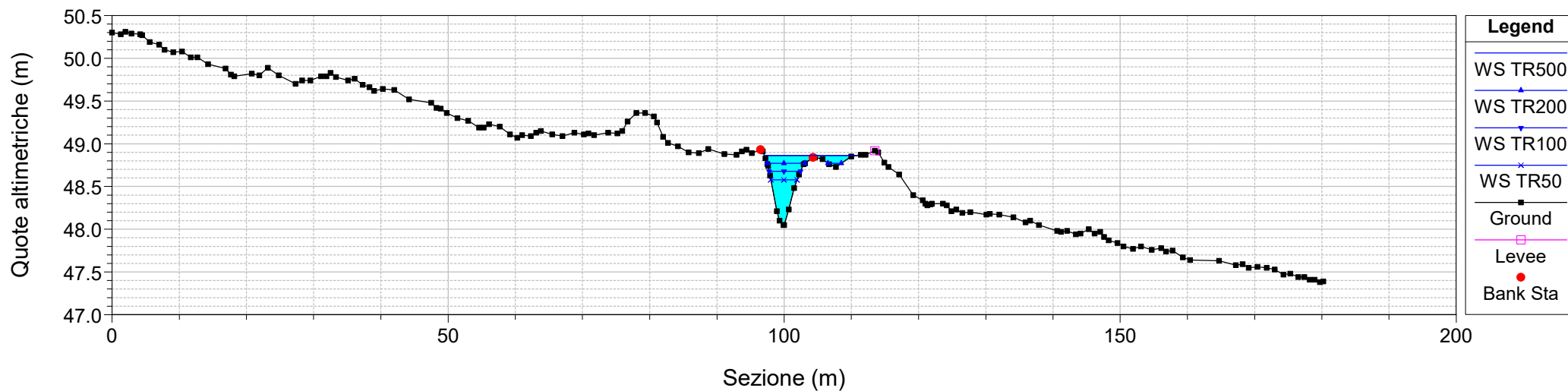
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1082
Configurazione ANTE OPERAM



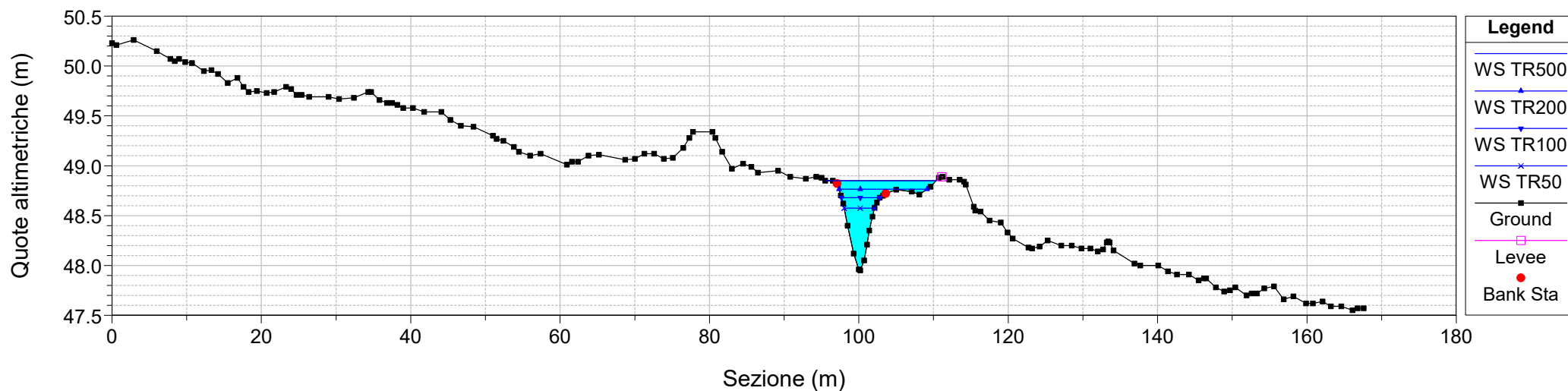
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1043
Configurazione ANTE OPERAM



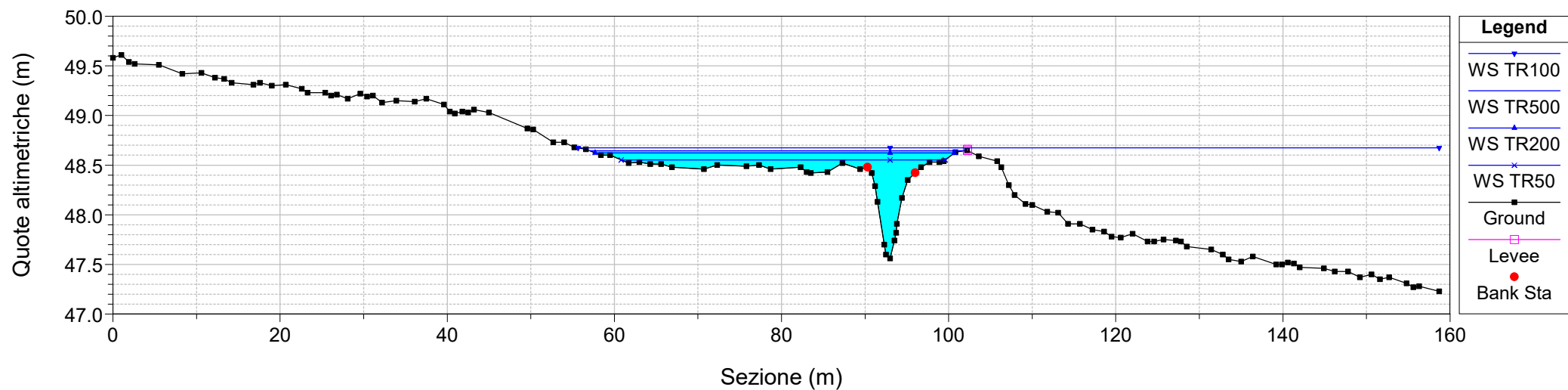
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 931
Configurazione ANTE OPERAM



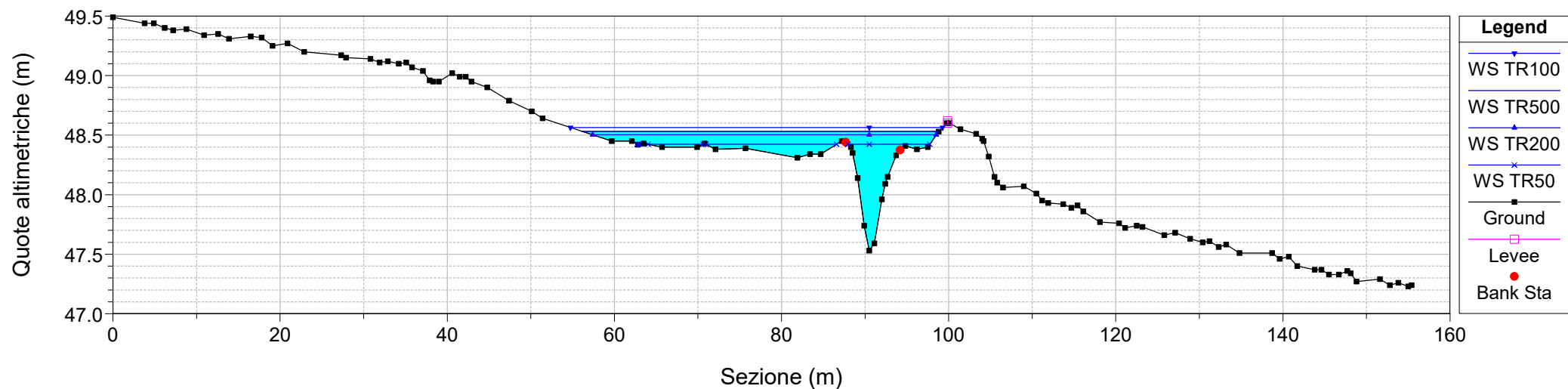
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 929
Configurazione ANTE OPERAM



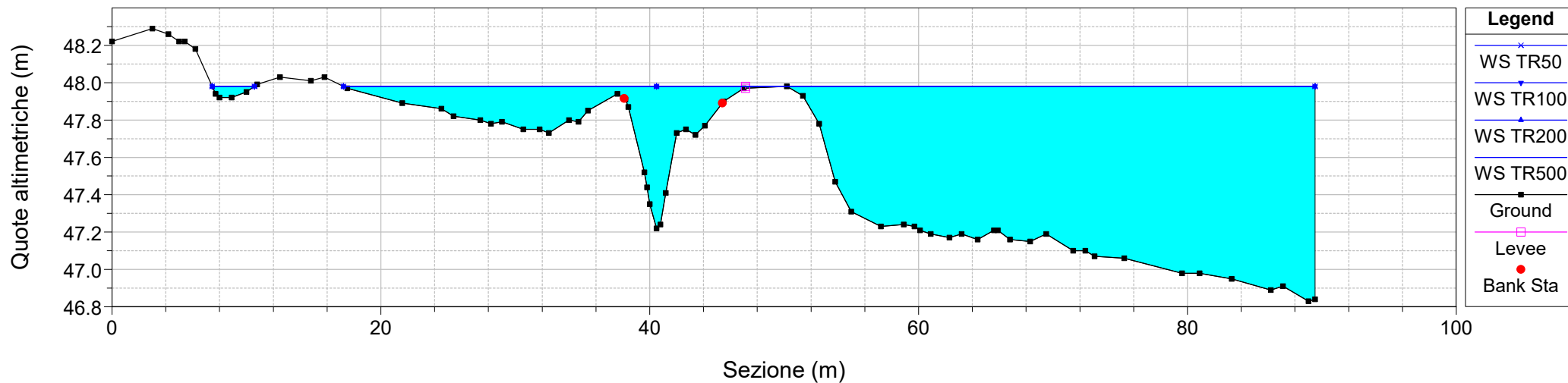
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 907
Configurazione ANTE OPERAM



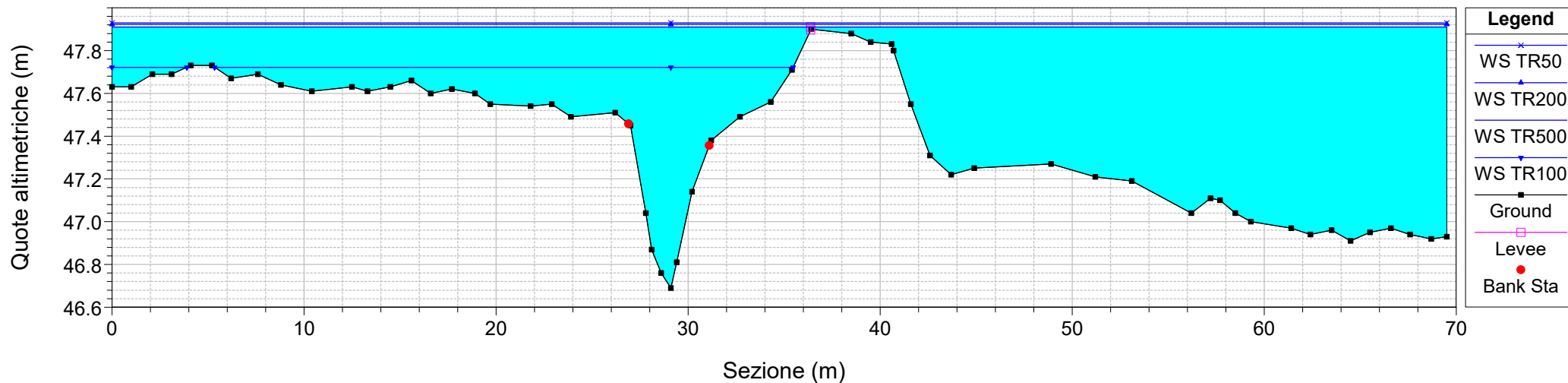
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 904
Configurazione ANTE OPERAM



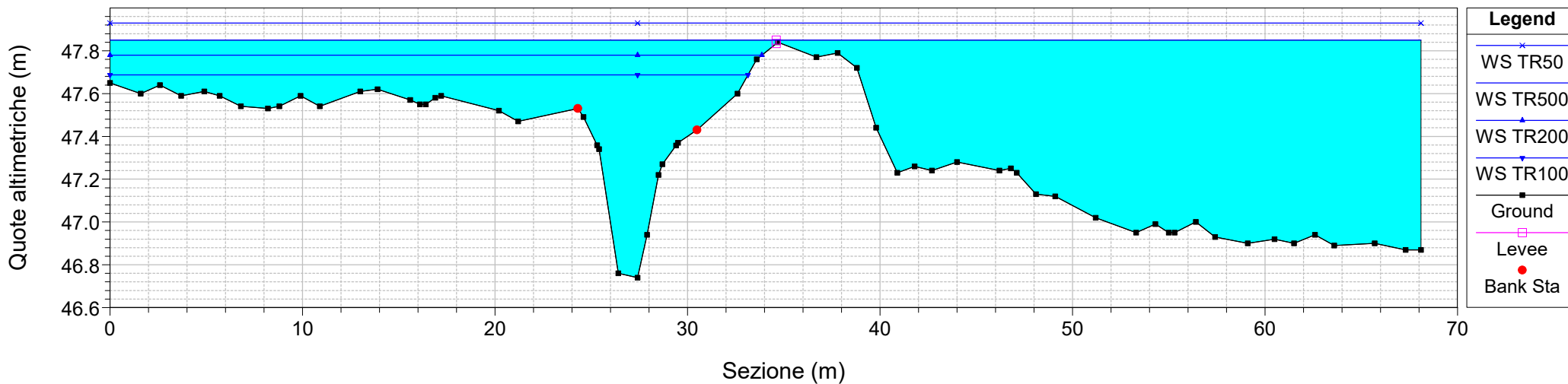
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 812
Configurazione ANTE OPERAM



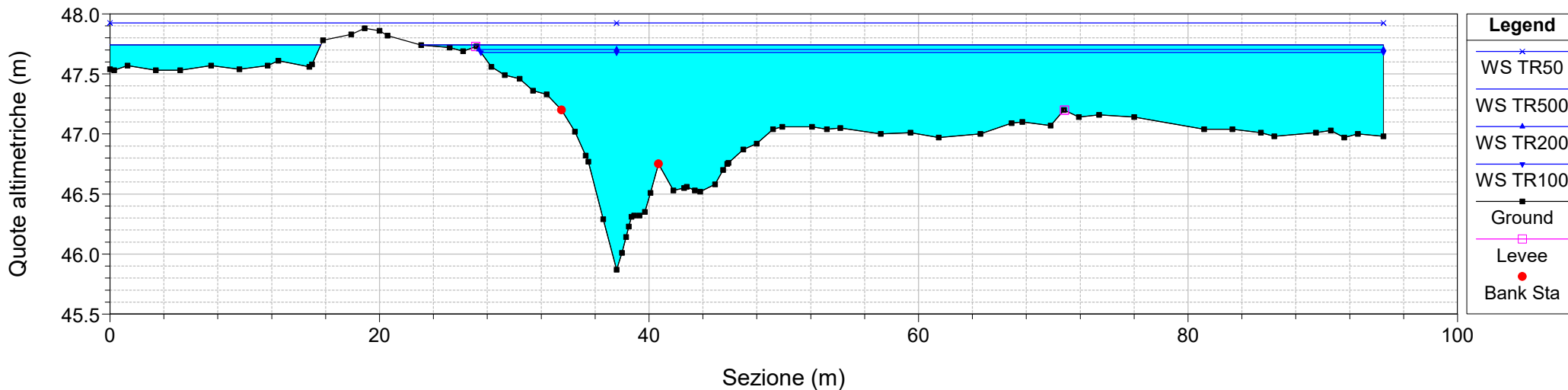
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 775
Configurazione ANTE OPERAM



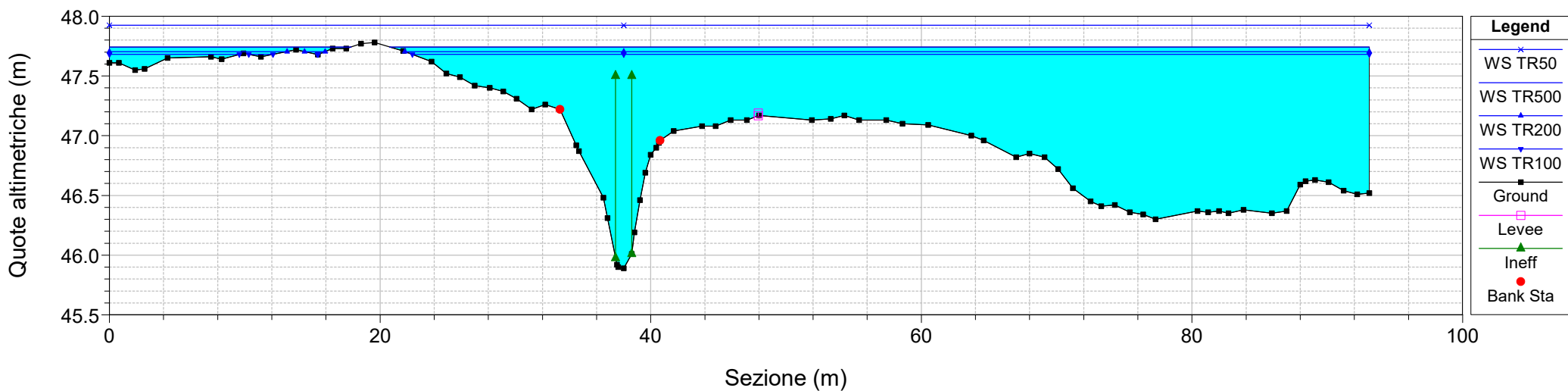
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 770
Configurazione ANTE OPERAM



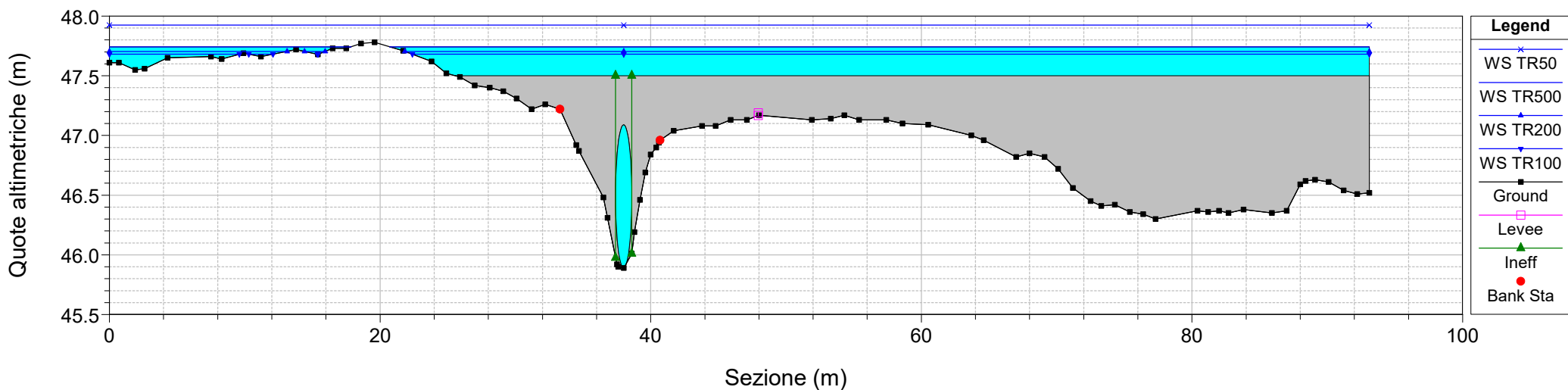
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 625
Configurazione ANTE OPERAM



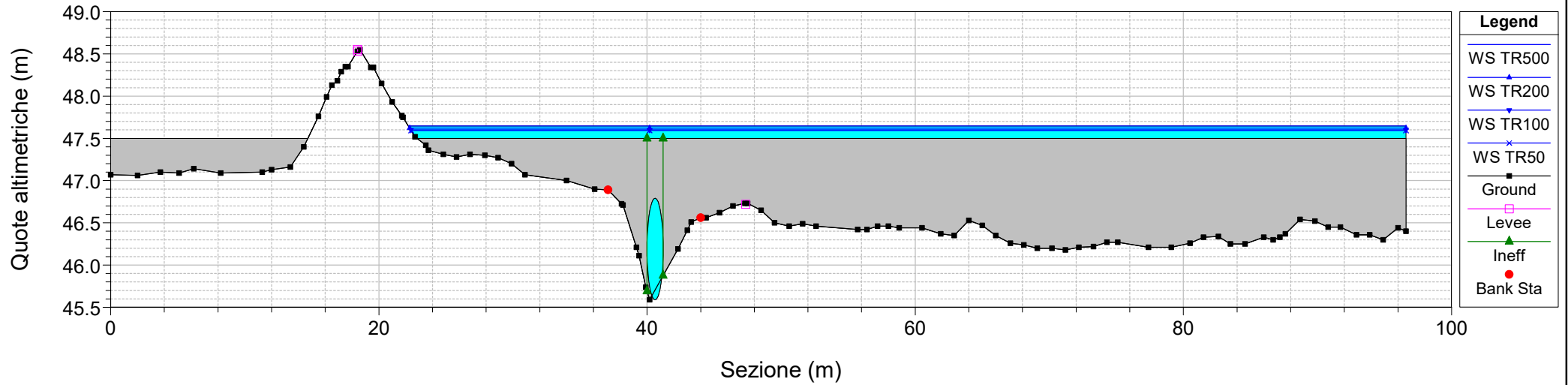
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 620
Configurazione ANTE OPERAM



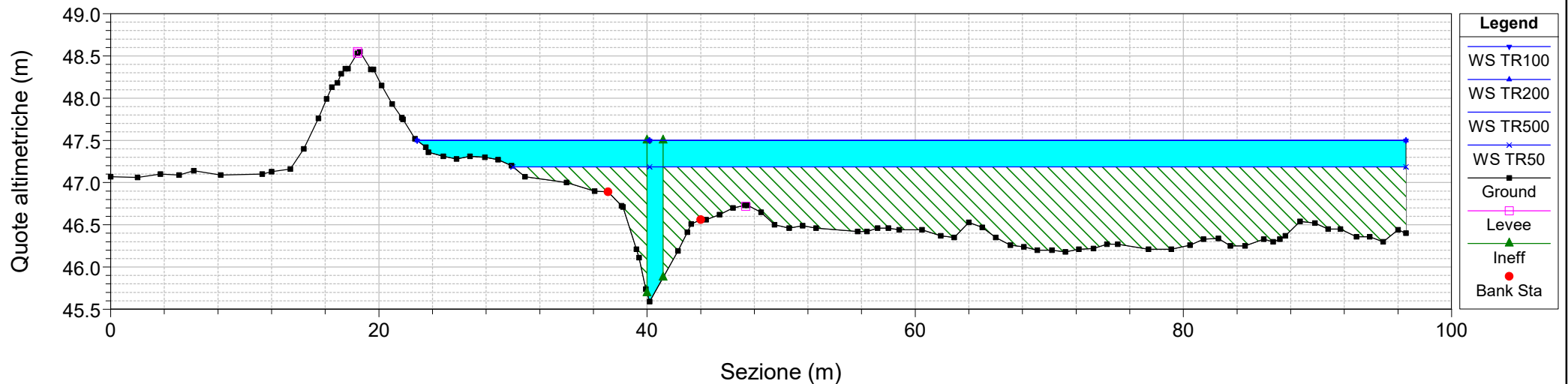
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 610.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



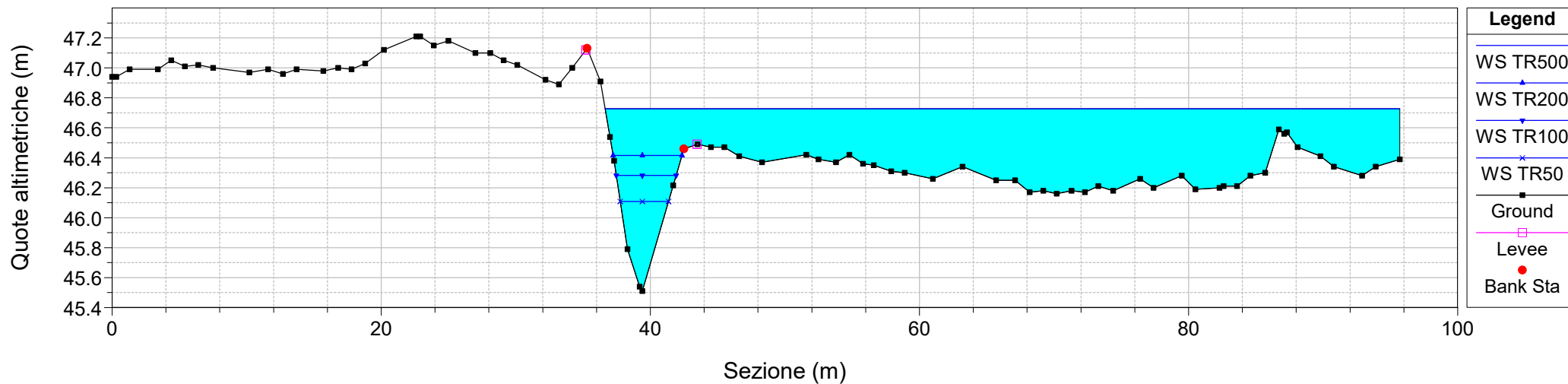
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 610.5 Culv
 Configurazione ANTE OPERAM



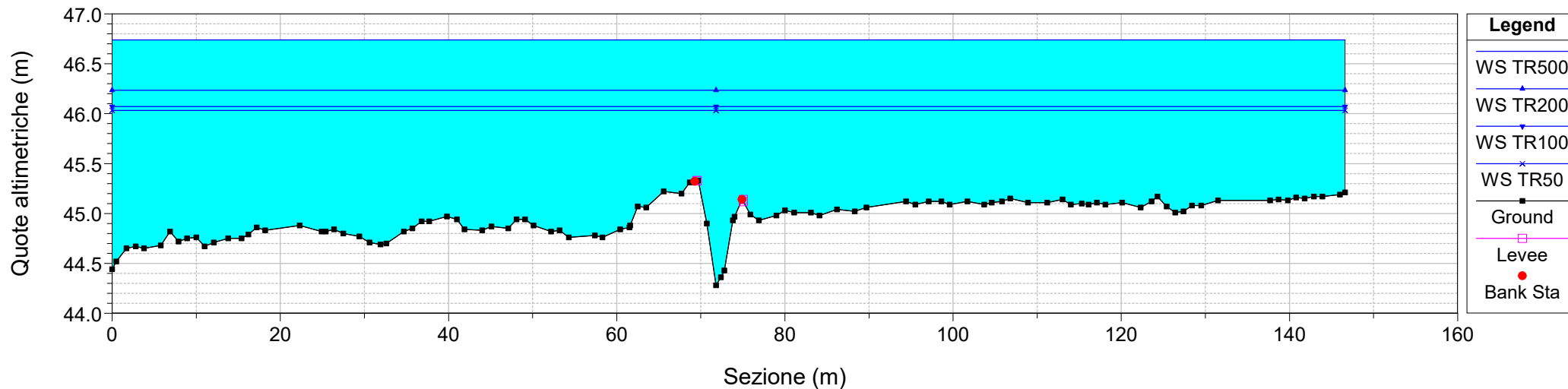
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 610
 Configurazione ANTE OPERAM



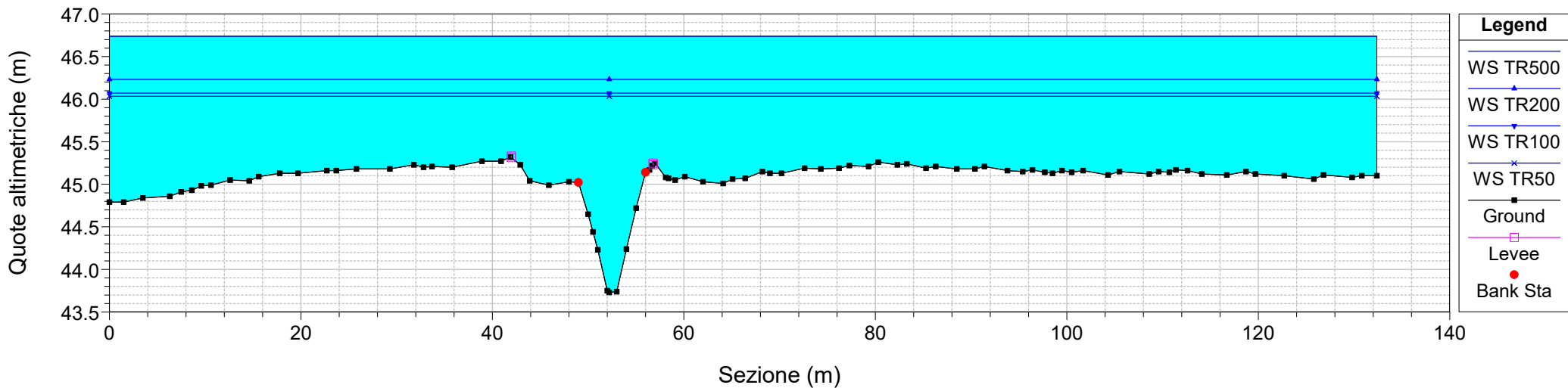
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 606
Configurazione ANTE OPERAM



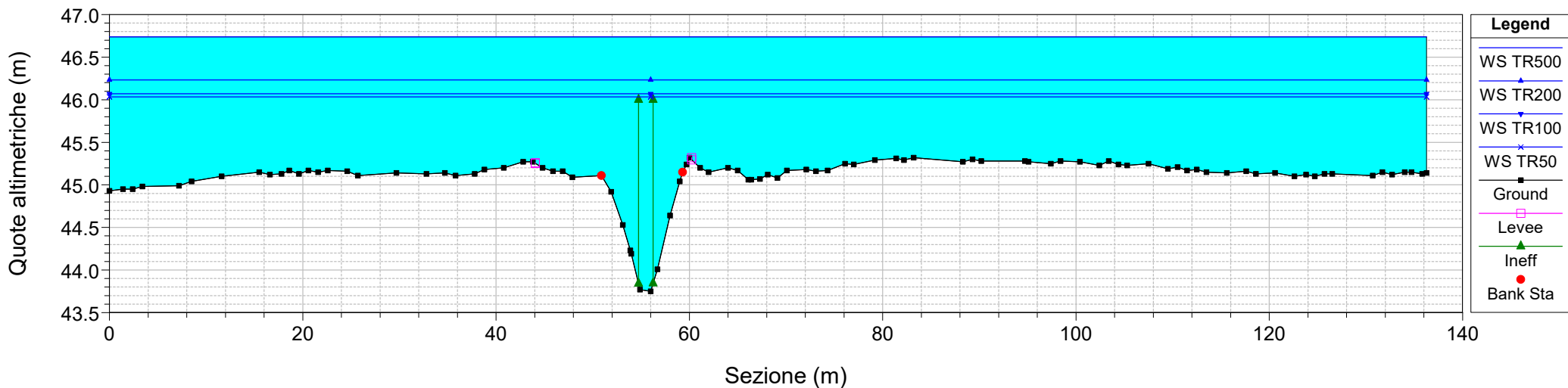
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 425
Configurazione ANTE OPERAM



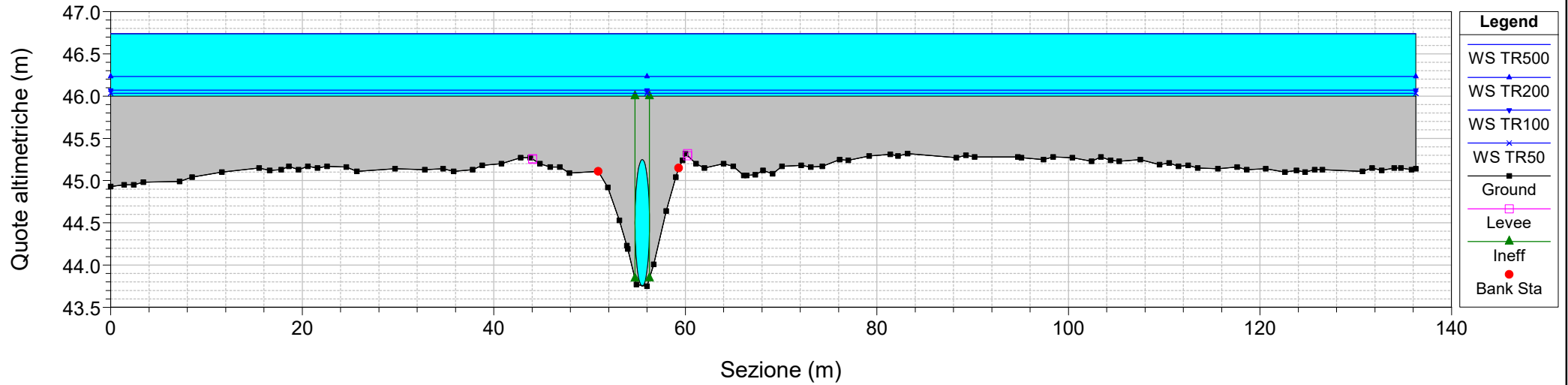
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 288
 Configurazione ANTE OPERAM



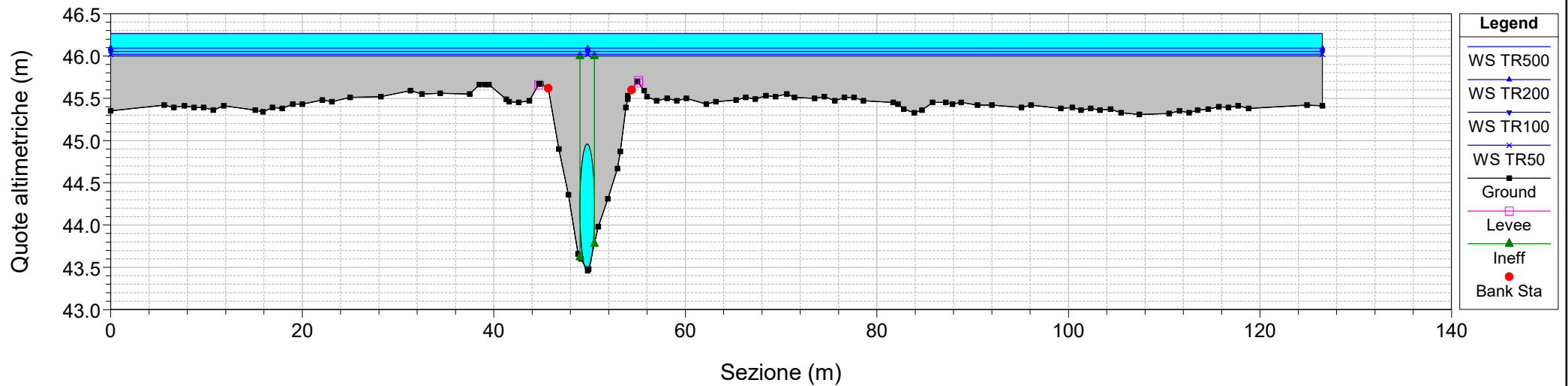
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 283
 Configurazione ANTE OPERAM



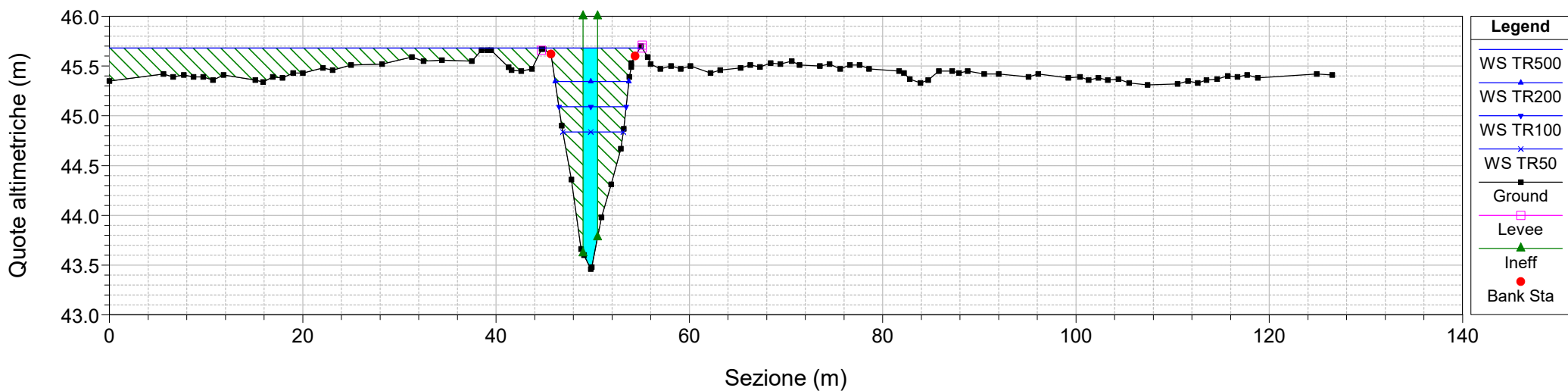
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 260.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



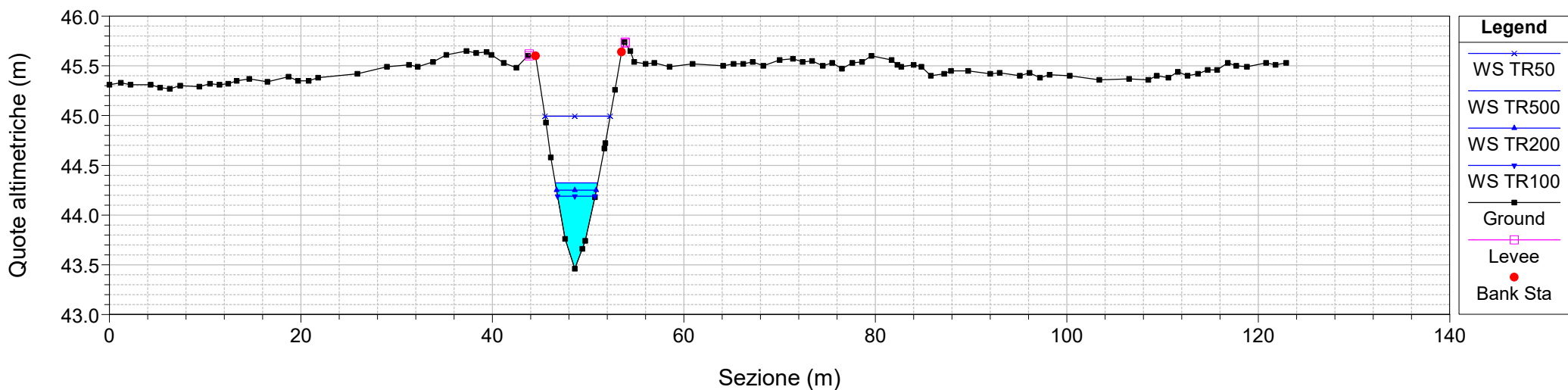
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 260.5 Culv
Configurazione ANTE OPERAM



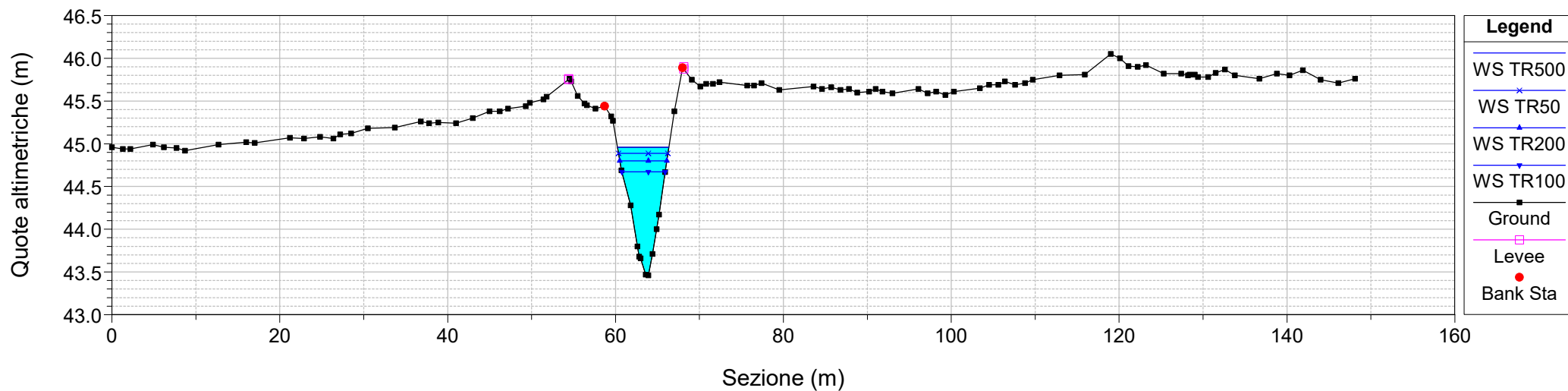
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 260
 Configurazione ANTE OPERAM



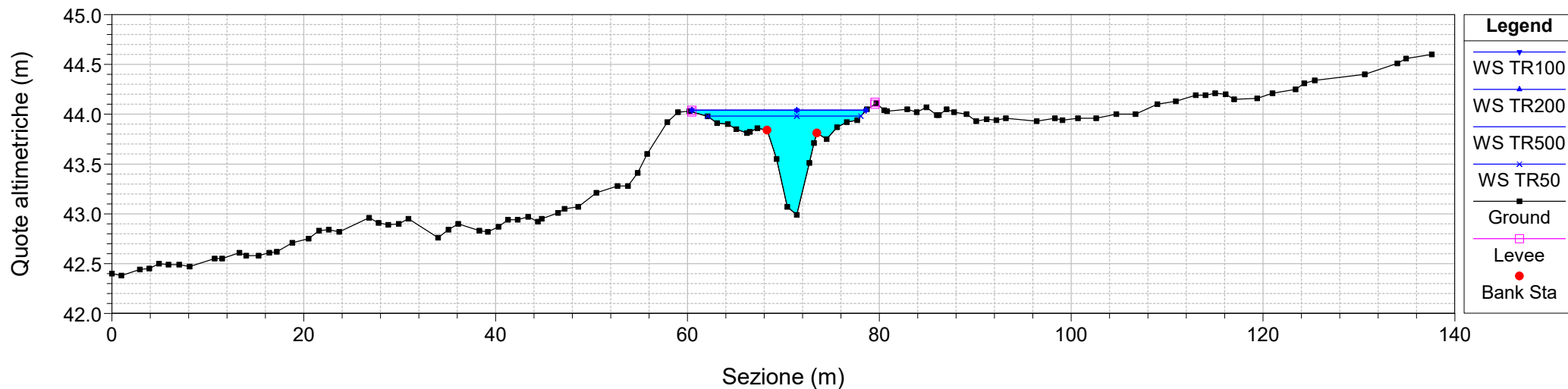
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 256
 Configurazione ANTE OPERAM




River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 233
Configurazione ANTE OPERAM




River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 79
Configurazione ANTE OPERAM



S.S. 554 "Cagliariatana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2 ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.1 El. Idr. 108145

(Stato di progetto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 01 River: EL.IDR.108145 Reach: EL.IDR.108145

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
EL.IDR.108145	663	TR500	0.93	43.49	43.69	43.69	43.75	0.039548	1.02	0.91	8.71	1.01
EL.IDR.108145	663	TR200	0.72	43.49	43.68	43.68	43.72	0.039060	0.93	0.77	8.43	0.98
EL.IDR.108145	663	TR100	0.58	43.49	43.66	43.66	43.70	0.040866	0.89	0.65	7.99	0.99
EL.IDR.108145	663	TR50	0.45	43.49	43.65	43.65	43.68	0.045459	0.86	0.52	7.26	1.02
EL.IDR.108145	630	TR500	0.93	42.25	42.70	42.55	42.74	0.008014	0.95	0.97	2.87	0.52
EL.IDR.108145	630	TR200	0.72	42.25	42.64	42.51	42.68	0.007887	0.88	0.82	2.70	0.51
EL.IDR.108145	630	TR100	0.58	42.25	42.60	42.48	42.63	0.007590	0.82	0.71	2.57	0.50
EL.IDR.108145	630	TR50	0.45	42.25	42.56	42.44	42.59	0.007080	0.74	0.61	2.45	0.47
EL.IDR.108145	607	TR500	0.93	42.08	42.53		42.57	0.006785	0.87	1.06	3.23	0.49
EL.IDR.108145	607	TR200	0.72	42.08	42.45		42.49	0.008145	0.87	0.83	2.94	0.52
EL.IDR.108145	607	TR100	0.58	42.08	42.40		42.44	0.009327	0.85	0.68	2.73	0.55
EL.IDR.108145	607	TR50	0.45	42.08	42.34		42.38	0.011235	0.85	0.53	2.52	0.59
EL.IDR.108145	604	TR500	0.93	42.05	42.49	42.33	42.55	0.006035	1.05	0.89	3.18	0.50
EL.IDR.108145	604	TR200	0.72	42.05	42.42	42.29	42.47	0.006391	0.96	0.75	2.99	0.50
EL.IDR.108145	604	TR100	0.58	42.05	42.37	42.25	42.41	0.006708	0.90	0.65	2.86	0.50
EL.IDR.108145	604	TR50	0.45	42.05	42.32	42.22	42.35	0.007426	0.84	0.54	2.71	0.51
EL.IDR.108145	573.5		Culvert									
EL.IDR.108145	564	TR500	0.93	41.74	42.21	42.02	42.26	0.005061	1.00	0.93	3.38	0.47
EL.IDR.108145	564	TR200	0.72	41.74	42.15	41.98	42.19	0.004675	0.88	0.82	3.21	0.44
EL.IDR.108145	564	TR100	0.58	41.74	42.11	41.95	42.14	0.004440	0.79	0.73	3.08	0.42
EL.IDR.108145	564	TR50	0.45	41.74	42.06	41.91	42.08	0.004224	0.71	0.64	2.94	0.40
EL.IDR.108145	559	TR500	0.93	41.71	42.19		42.23	0.006291	0.88	1.06	2.93	0.47
EL.IDR.108145	559	TR200	0.72	41.71	42.13		42.16	0.006122	0.81	0.89	2.76	0.45
EL.IDR.108145	559	TR100	0.58	41.71	42.08		42.11	0.006032	0.75	0.77	2.62	0.44
EL.IDR.108145	559	TR50	0.45	41.71	42.04		42.06	0.005929	0.70	0.65	2.48	0.43
EL.IDR.108145	511	TR500	0.93	41.54	41.94	41.84	42.00	0.011640	1.09	0.85	2.72	0.62
EL.IDR.108145	511	TR200	0.72	41.54	41.89	41.80	41.94	0.011355	1.00	0.72	2.57	0.61
EL.IDR.108145	511	TR100	0.58	41.54	41.85	41.77	41.90	0.011211	0.94	0.62	2.45	0.60
EL.IDR.108145	511	TR50	0.45	41.54	41.81	41.73	41.85	0.010997	0.86	0.52	2.33	0.58
EL.IDR.108145	505	TR500	0.93	41.50	41.81	41.78	41.92	0.020886	1.52	0.61	2.73	0.88
EL.IDR.108145	505	TR200	0.72	41.50	41.74	41.74	41.85	0.027753	1.50	0.48	2.57	0.98
EL.IDR.108145	505	TR100	0.58	41.50	41.70	41.70	41.81	0.030721	1.42	0.41	2.49	1.00
EL.IDR.108145	505	TR50	0.45	41.50	41.67	41.67	41.76	0.032820	1.31	0.34	2.41	1.00
EL.IDR.108145	483.5		Culvert									
EL.IDR.108145	483	TR500	0.93	41.34	41.82	41.62	41.87	0.004707	0.97	0.95	2.81	0.45
EL.IDR.108145	483	TR200	0.72	41.34	41.76	41.58	41.80	0.004334	0.86	0.84	2.71	0.42
EL.IDR.108145	483	TR100	0.58	41.34	41.72	41.54	41.75	0.004071	0.77	0.75	2.64	0.40
EL.IDR.108145	483	TR50	0.45	41.34	41.67	41.51	41.69	0.003813	0.68	0.66	2.56	0.38
EL.IDR.108145	479	TR500	0.93	41.30	41.81		41.84	0.005174	0.82	1.13	2.97	0.43
EL.IDR.108145	479	TR200	0.72	41.30	41.75		41.78	0.004934	0.75	0.96	2.80	0.41
EL.IDR.108145	479	TR100	0.58	41.30	41.70		41.73	0.004717	0.69	0.84	2.67	0.40
EL.IDR.108145	479	TR50	0.45	41.30	41.65		41.67	0.004451	0.63	0.71	2.53	0.38
EL.IDR.108145	445	TR500	0.93	41.05	41.36	41.34	41.46	0.025511	1.39	0.67	2.79	0.90
EL.IDR.108145	445	TR200	0.72	41.05	41.32	41.30	41.41	0.025876	1.29	0.56	2.62	0.89
EL.IDR.108145	445	TR100	0.58	41.05	41.29	41.27	41.36	0.027537	1.24	0.47	2.48	0.91
EL.IDR.108145	445	TR50	0.45	41.05	41.25	41.24	41.32	0.028294	1.15	0.39	2.34	0.90
EL.IDR.108145	418	TR500	0.93	40.24	40.60	40.59	40.70	0.030051	1.44	0.64	2.90	0.98
EL.IDR.108145	418	TR200	0.72	40.24	40.56	40.55	40.65	0.029554	1.34	0.54	2.69	0.95
EL.IDR.108145	418	TR100	0.58	40.24	40.54	40.52	40.61	0.027638	1.23	0.47	2.54	0.91
EL.IDR.108145	418	TR50	0.45	40.24	40.51	40.49	40.57	0.026598	1.13	0.40	2.37	0.88
EL.IDR.108145	376	TR500	0.93	38.94	39.28	39.28	39.38	0.032175	1.39	0.67	3.37	1.00
EL.IDR.108145	376	TR200	0.72	38.94	39.24	39.24	39.33	0.032546	1.31	0.55	3.04	0.99
EL.IDR.108145	376	TR100	0.58	38.94	39.21	39.21	39.30	0.034916	1.28	0.45	2.76	1.01
EL.IDR.108145	376	TR50	0.45	38.94	39.18	39.18	39.26	0.036207	1.22	0.37	2.48	1.01
EL.IDR.108145	328	TR500	0.93	37.27	37.68	37.56	37.71	0.006509	0.73	1.29	5.85	0.47
EL.IDR.108145	328	TR200	0.72	37.27	37.64	37.53	37.66	0.006883	0.69	1.05	5.18	0.47
EL.IDR.108145	328	TR100	0.58	37.27	37.60	37.51	37.62	0.007248	0.65	0.89	4.70	0.48
EL.IDR.108145	328	TR50	0.45	37.27	37.57	37.48	37.59	0.007478	0.62	0.73	4.27	0.47
EL.IDR.108145	310	TR500	0.93	37.06	37.44	37.40	37.51	0.020023	1.20	0.78	3.42	0.80
EL.IDR.108145	310	TR200	0.72	37.06	37.39	37.35	37.46	0.020029	1.15	0.63	2.95	0.79
EL.IDR.108145	310	TR100	0.58	37.06	37.36	37.32	37.42	0.020011	1.09	0.53	2.71	0.78
EL.IDR.108145	310	TR50	0.45	37.06	37.32	37.29	37.38	0.020010	1.02	0.44	2.45	0.77

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 573.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	0.93	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.62
Q Barrel (m3/s)	0.93	Culv Vel DS (m/s)	1.20
E.G. US. (m)	42.55	Culv Inv El Up (m)	42.05
W.S. US. (m)	42.49	Culv Inv El Dn (m)	41.74
E.G. DS (m)	42.20	Culv Frctn Ls (m)	0.27
W.S. DS (m)	42.13	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.35	Culv Entr Loss (m)	0.08
Delta WS (m)	0.37	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	42.55	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	42.54	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	42.34	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	42.13	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.29	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.28	Min El Weir Flow (m)	48.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 573.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.72	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.48
Q Barrel (m3/s)	0.72	Culv Vel DS (m/s)	1.05
E.G. US. (m)	42.47	Culv Inv El Up (m)	42.05
W.S. US. (m)	42.42	Culv Inv El Dn (m)	41.74
E.G. DS (m)	42.14	Culv Frctn Ls (m)	0.27
W.S. DS (m)	42.08	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.33	Culv Entr Loss (m)	0.07
Delta WS (m)	0.34	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	42.47	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	42.46	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	42.29	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	42.08	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.24	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.24	Min El Weir Flow (m)	48.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 573.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	0.58	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.37
Q Barrel (m3/s)	0.58	Culv Vel DS (m/s)	0.94
E.G. US. (m)	42.41	Culv Inv El Up (m)	42.05
W.S. US. (m)	42.37	Culv Inv El Dn (m)	41.74
E.G. DS (m)	42.09	Culv Frctn Ls (m)	0.26
W.S. DS (m)	42.05	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.32	Culv Entr Loss (m)	0.06
Delta WS (m)	0.33	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	42.41	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	42.41	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	42.26	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	42.05	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.21	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.20	Min El Weir Flow (m)	48.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 573.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	0.45	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.26
Q Barrel (m3/s)	0.45	Culv Vel DS (m/s)	0.83
E.G. US. (m)	42.36	Culv Inv El Up (m)	42.05
W.S. US. (m)	42.32	Culv Inv El Dn (m)	41.74
E.G. DS (m)	42.05	Culv Frctn Ls (m)	0.26

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 573.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50 (Continued)

W.S. DS (m)	42.01	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.31	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.31	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	42.36	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	42.35	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	42.23	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	42.01	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.18	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.17	Min El Weir Flow (m)	48.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 483.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	0.93	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.65
Q Barrel (m3/s)	0.93	Culv Vel DS (m/s)	1.15
E.G. US. (m)	41.99	Culv Inv El Up (m)	41.50
W.S. US. (m)	41.93	Culv Inv El Dn (m)	41.34
E.G. DS (m)	41.81	Culv Frctn Ls (m)	0.11
W.S. DS (m)	41.74	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.18	Culv Entr Loss (m)	0.07
Delta WS (m)	0.19	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	41.93	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	41.99	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	41.78	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	41.74	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.28	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.28	Min El Weir Flow (m)	44.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 483.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.72	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.51
Q Barrel (m3/s)	0.72	Culv Vel DS (m/s)	1.02
E.G. US. (m)	41.91	Culv Inv El Up (m)	41.50
W.S. US. (m)	41.86	Culv Inv El Dn (m)	41.34
E.G. DS (m)	41.75	Culv Frctn Ls (m)	0.11
W.S. DS (m)	41.69	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.17	Culv Entr Loss (m)	0.06
Delta WS (m)	0.17	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	41.86	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	41.91	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	41.74	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	41.69	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.24	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.24	Min El Weir Flow (m)	44.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 483.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

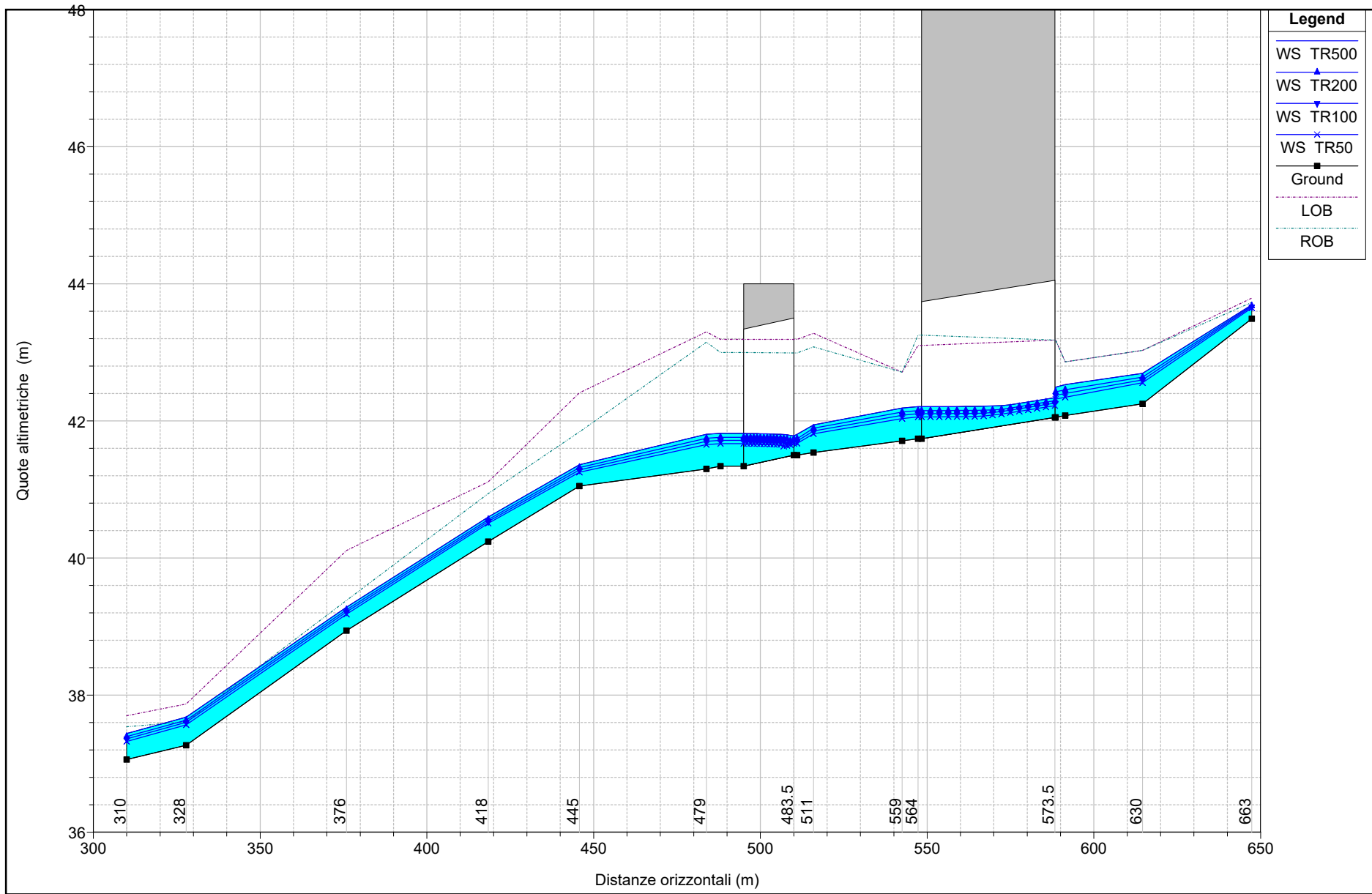
Q Culv Group (m3/s)	0.58	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.40
Q Barrel (m3/s)	0.58	Culv Vel DS (m/s)	0.92
E.G. US. (m)	41.86	Culv Inv El Up (m)	41.50
W.S. US. (m)	41.81	Culv Inv El Dn (m)	41.34
E.G. DS (m)	41.70	Culv Frctn Ls (m)	0.11
W.S. DS (m)	41.66	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.16	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.16	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	41.81	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	41.86	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 483.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100 (Continued)

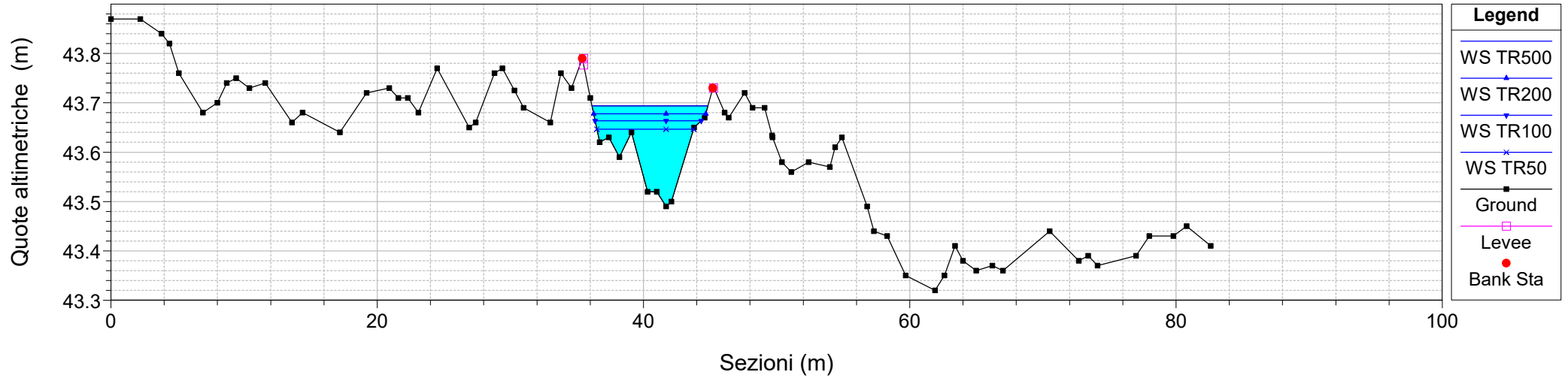
Culv WS Inlet (m)	41.71	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	41.66	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.21	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.20	Min El Weir Flow (m)	44.00

Plan: 01 EL.IDR.108145 EL.IDR.108145 RS: 483.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

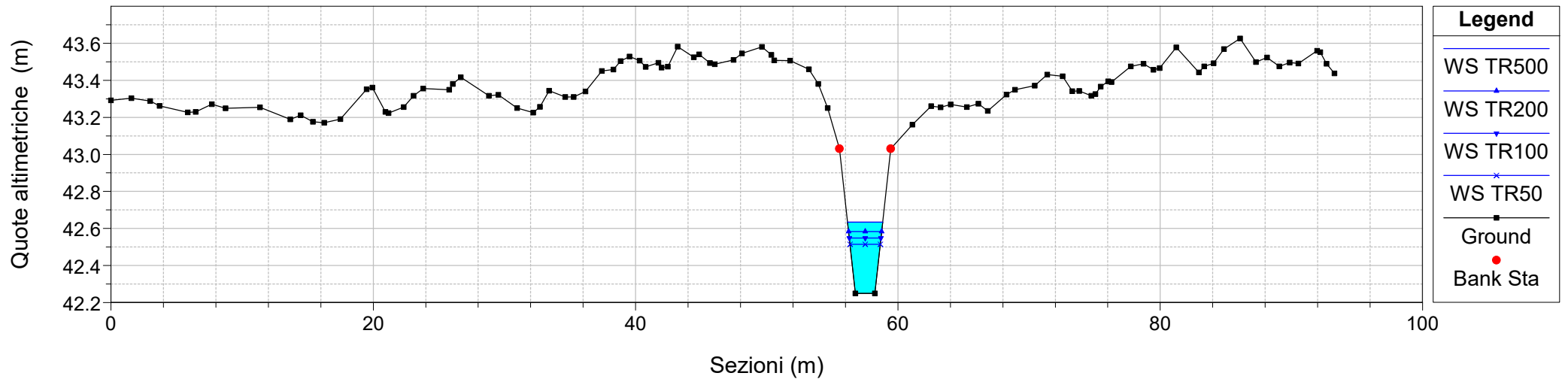
Q Culv Group (m3/s)	0.45	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.27
Q Barrel (m3/s)	0.45	Culv Vel DS (m/s)	0.82
E.G. US. (m)	41.80	Culv Inv El Up (m)	41.50
W.S. US. (m)	41.76	Culv Inv El Dn (m)	41.34
E.G. DS (m)	41.65	Culv Frctn Ls (m)	0.11
W.S. DS (m)	41.61	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.15	Culv Entr Loss (m)	0.04
Delta WS (m)	0.15	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	41.76	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	41.80	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	41.68	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	41.61	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.18	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.17	Min El Weir Flow (m)	44.00



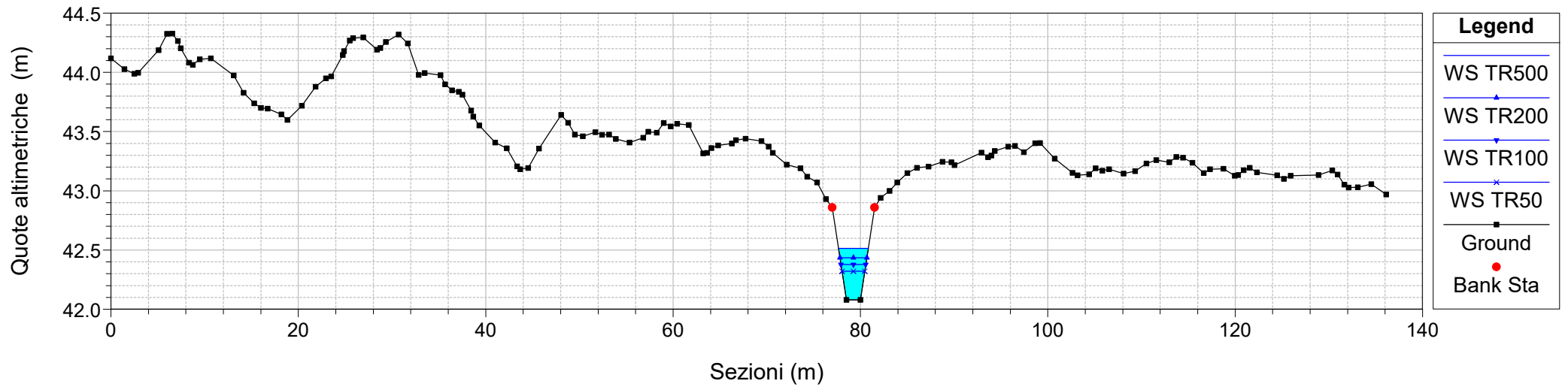
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 663
Configurazione POST OPERAM



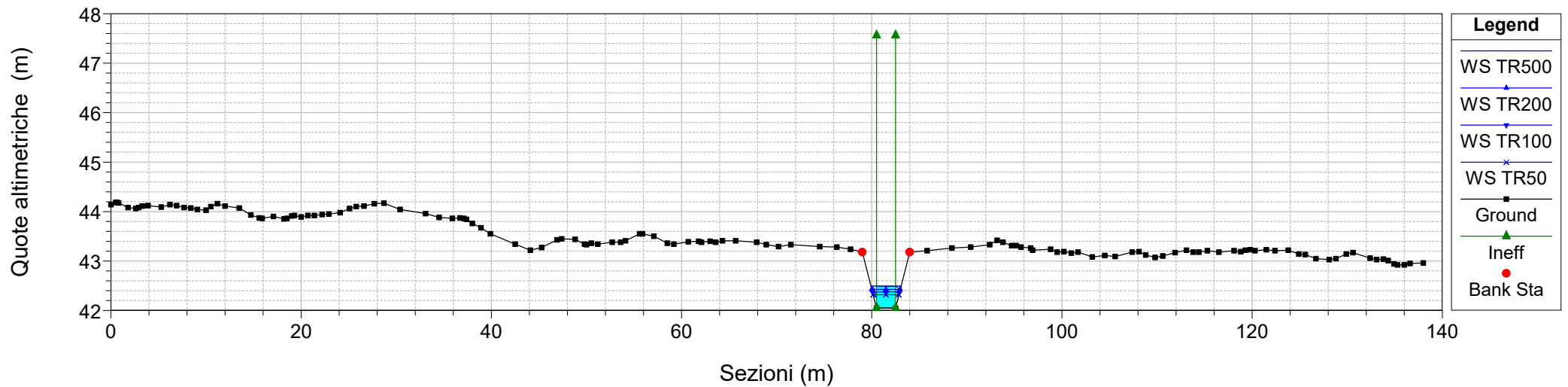
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 630
Configurazione POST OPERAM



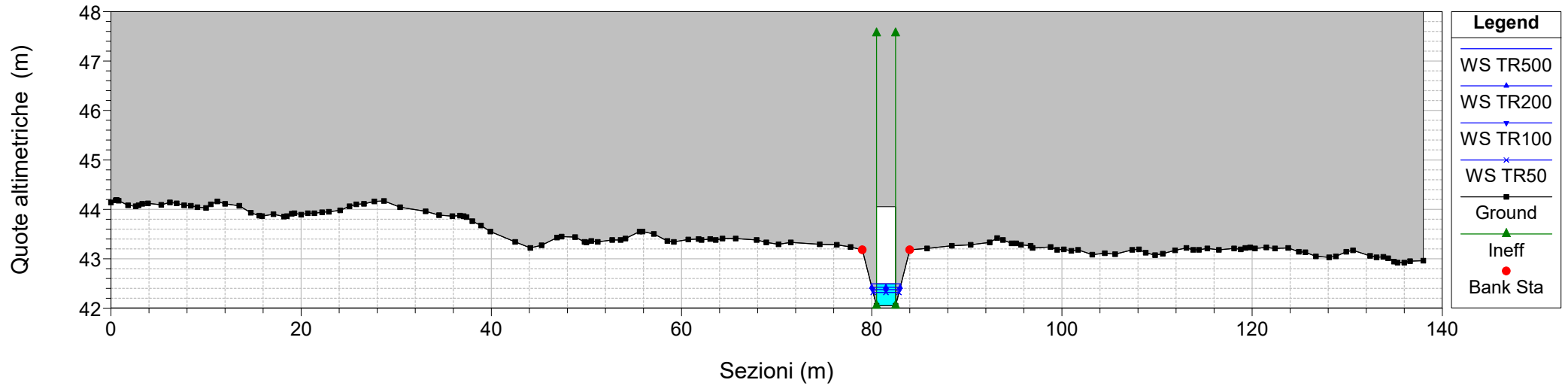
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 607
Configurazione POST OPERAM



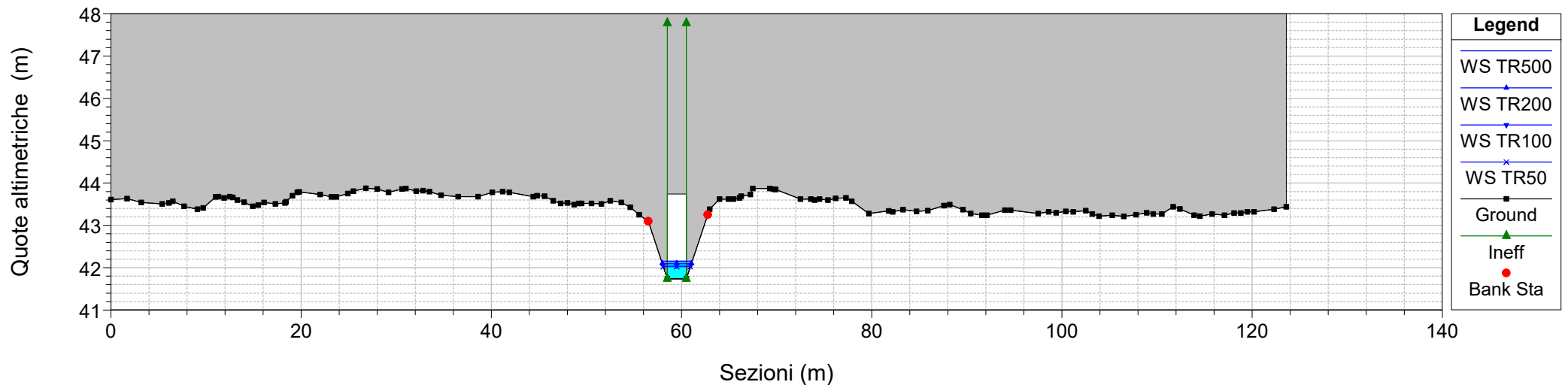
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 604
Configurazione POST OPERAM



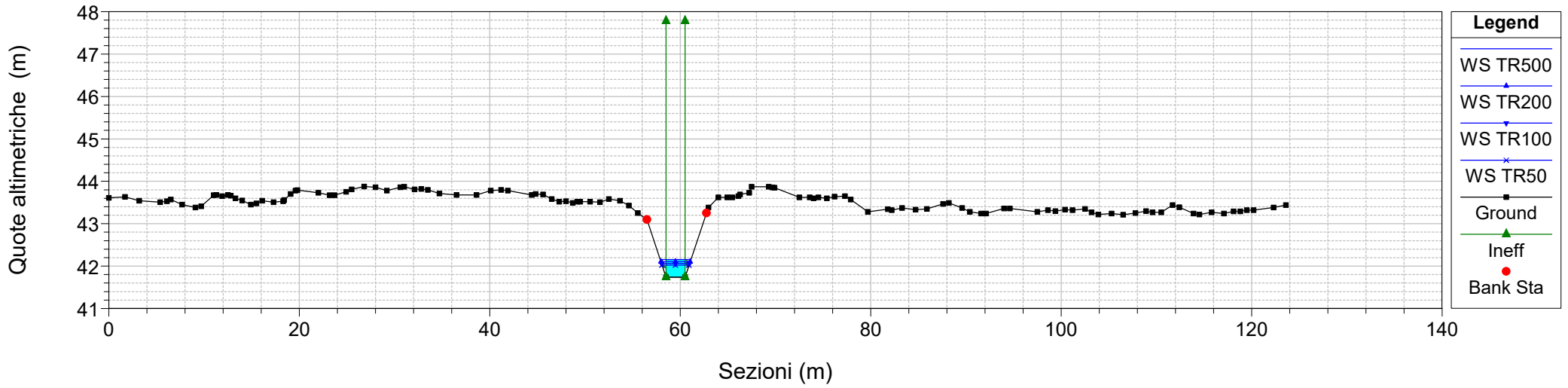
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 573.5 Culv TM_AP_01
Configurazione POST OPERAM



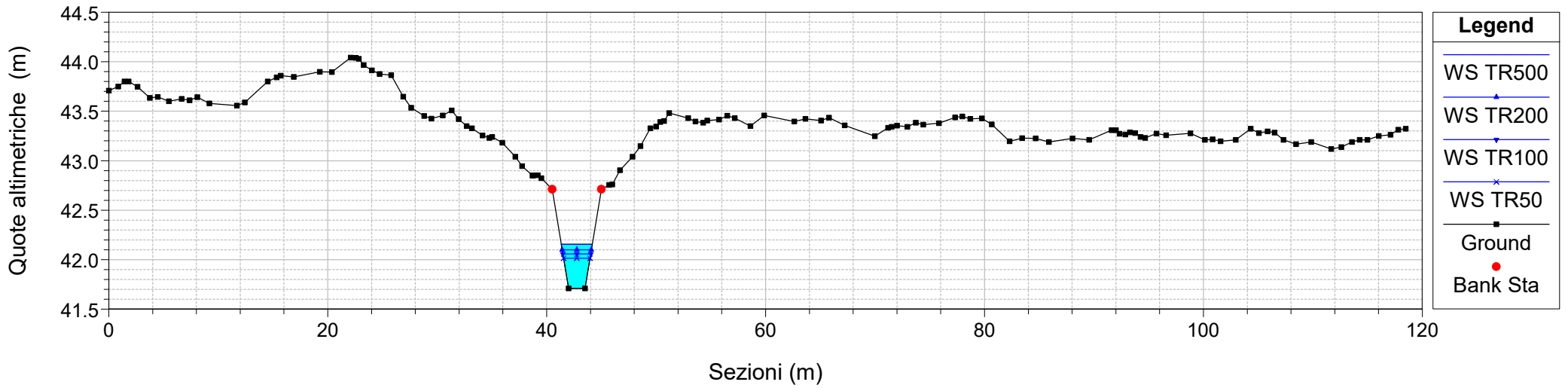
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 573.5 Culv TM_AP_01
Configurazione POST OPERAM



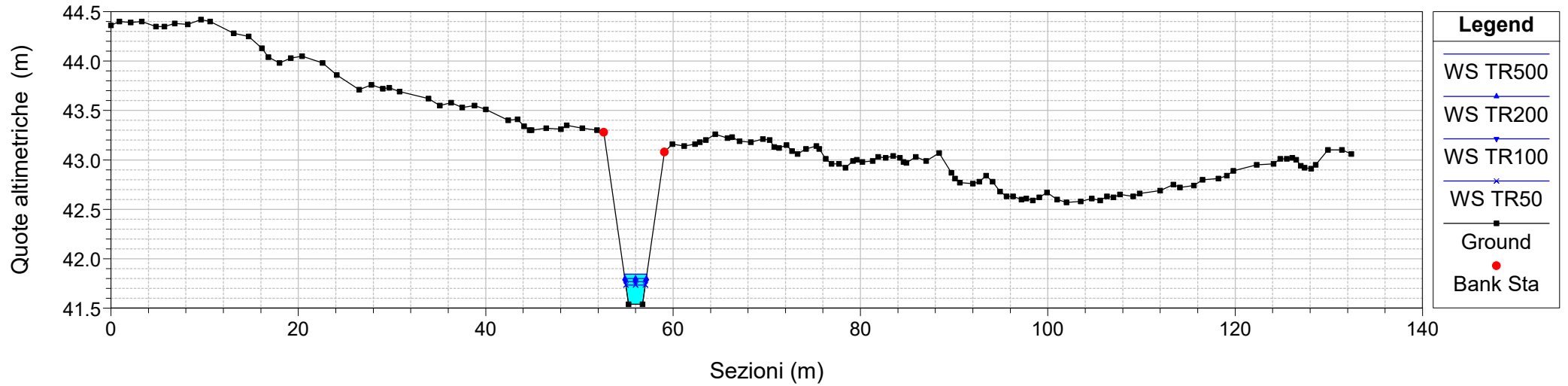
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 564
Configurazione POST OPERAM



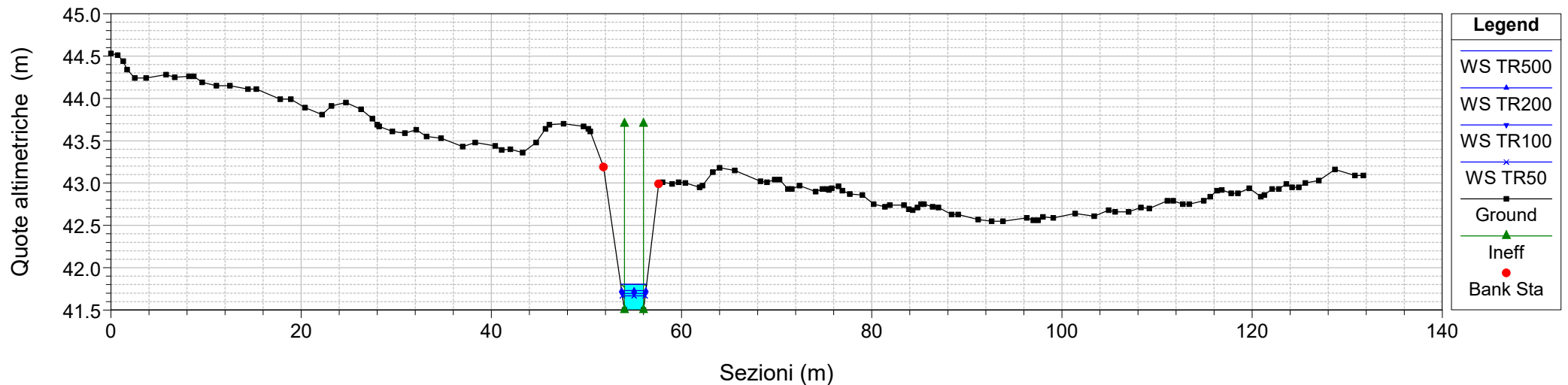
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 559
Configurazione POST OPERAM



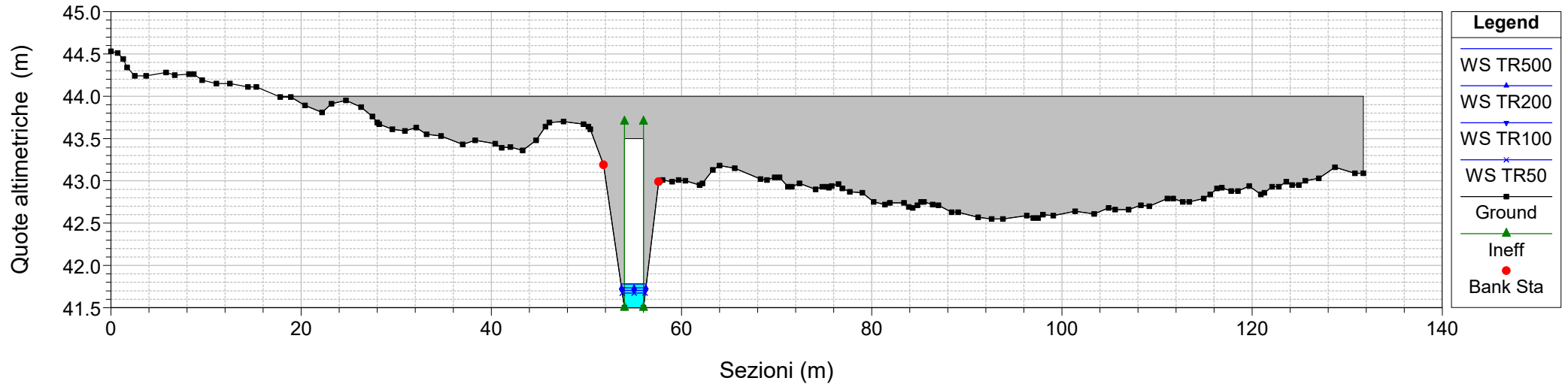
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 511
Configurazione POST OPERAM



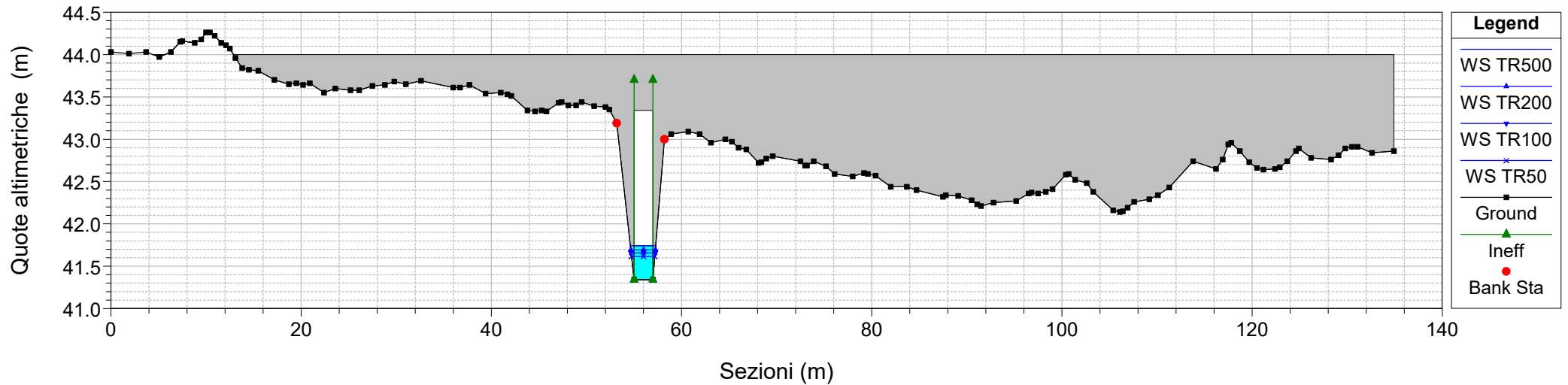
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 505
Configurazione POST OPERAM



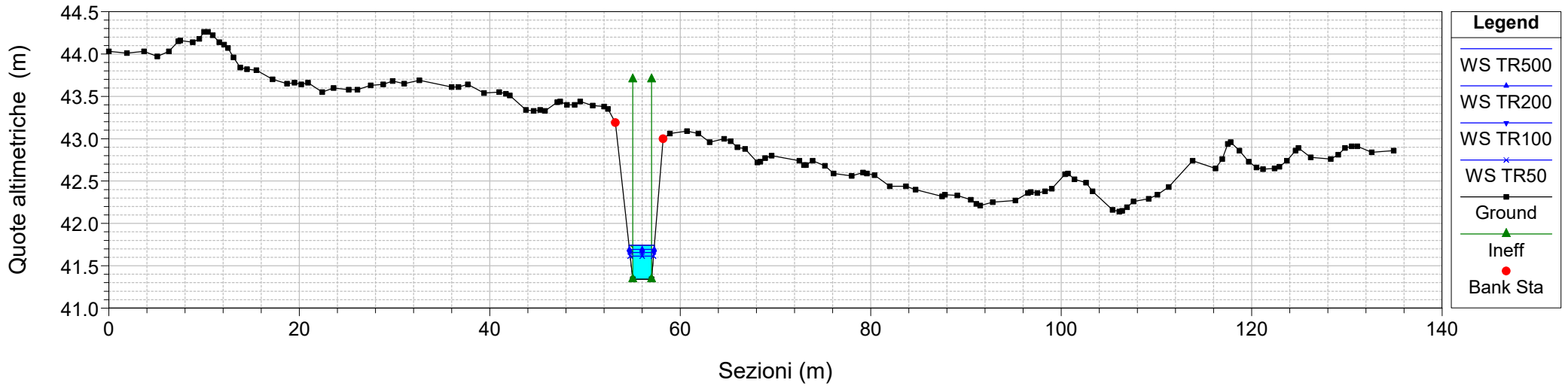
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 483.5 Culv TM_AS_01
Configurazione POST OPERAM



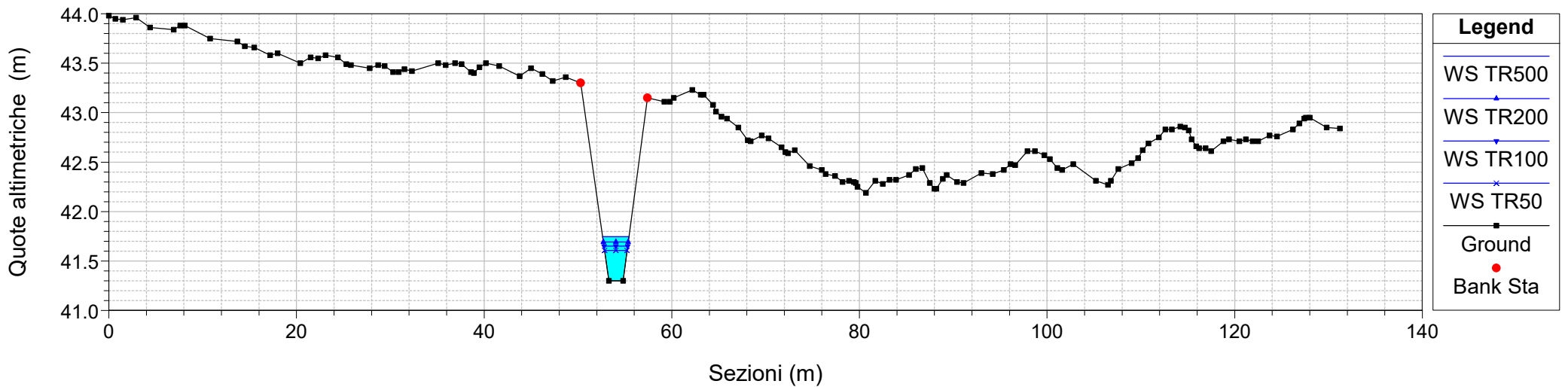
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 483.5 Culv TM_AS_01
Configurazione POST OPERAM



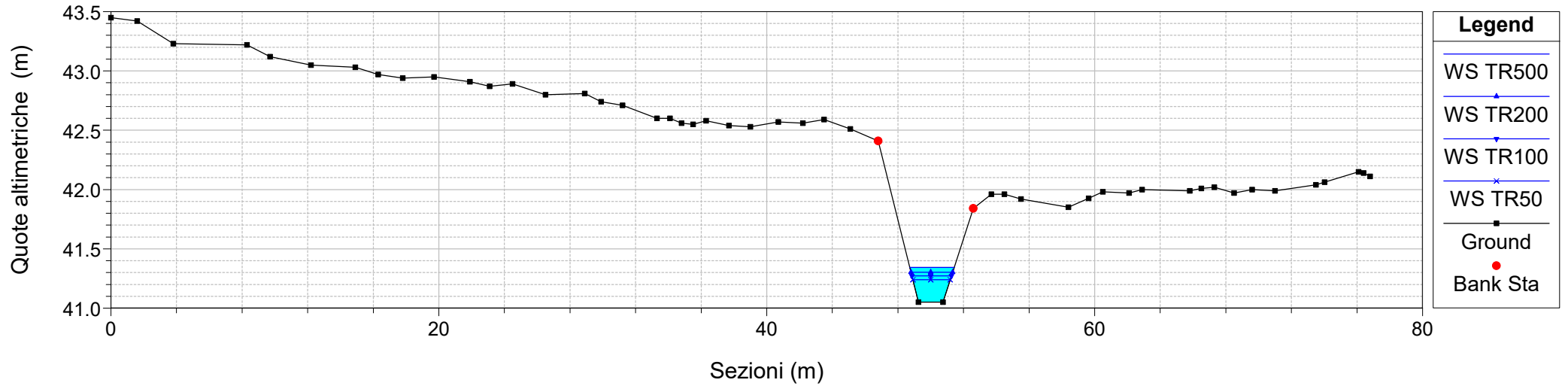
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 483
Configurazione POST OPERAM



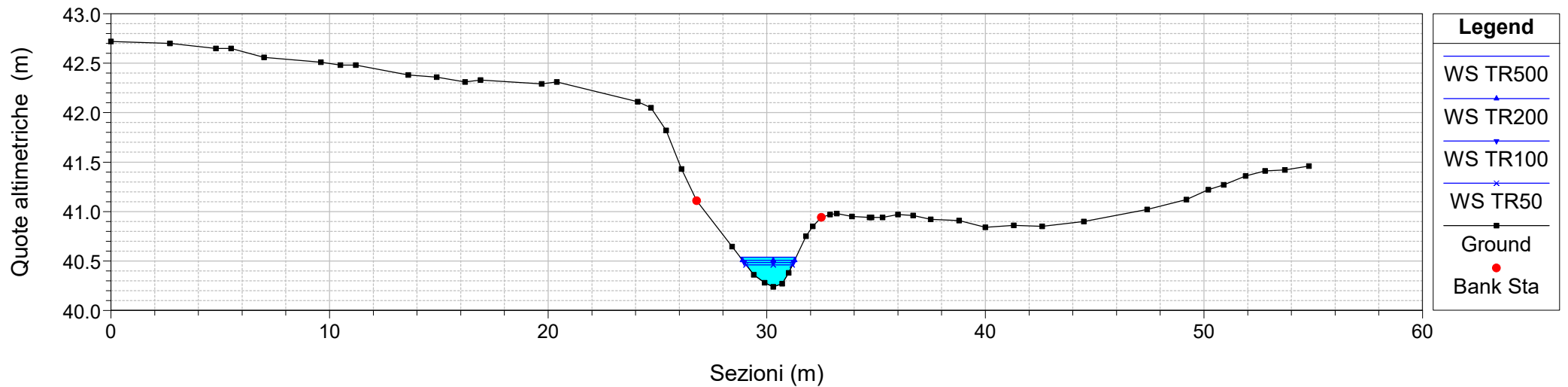
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 479
Configurazione POST OPERAM



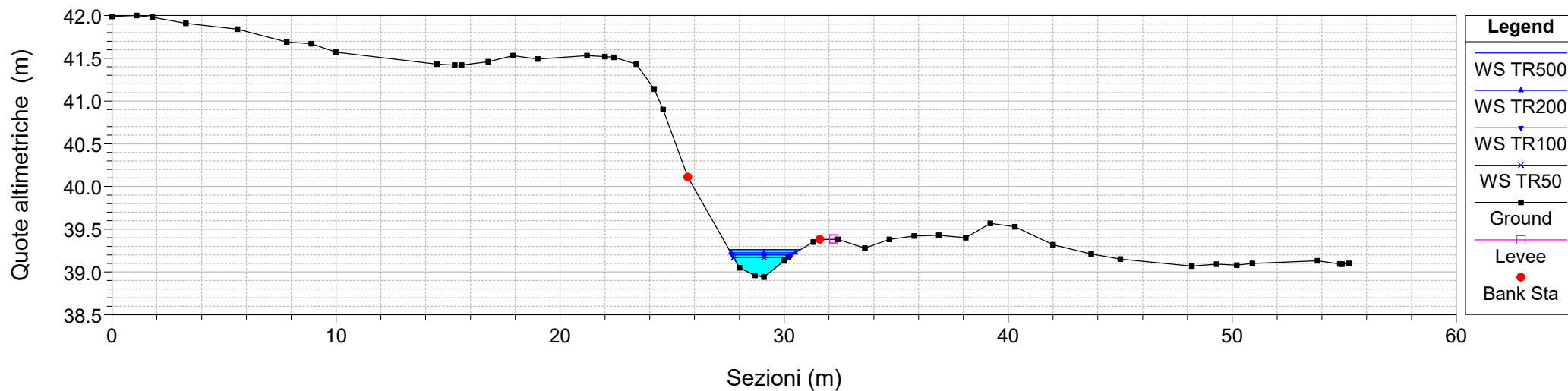
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 445
Configurazione POST OPERAM



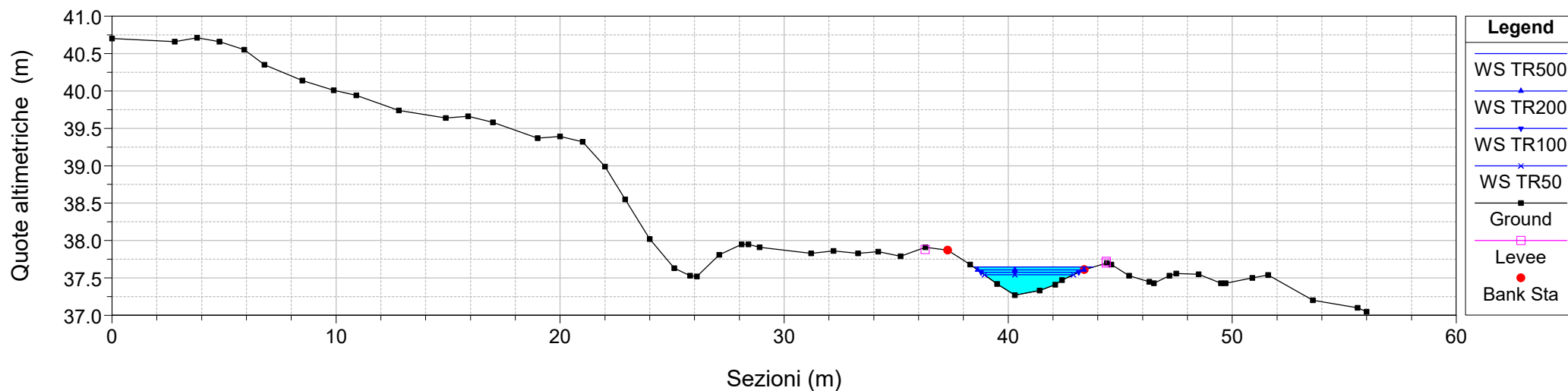
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 418
Configurazione POST OPERAM



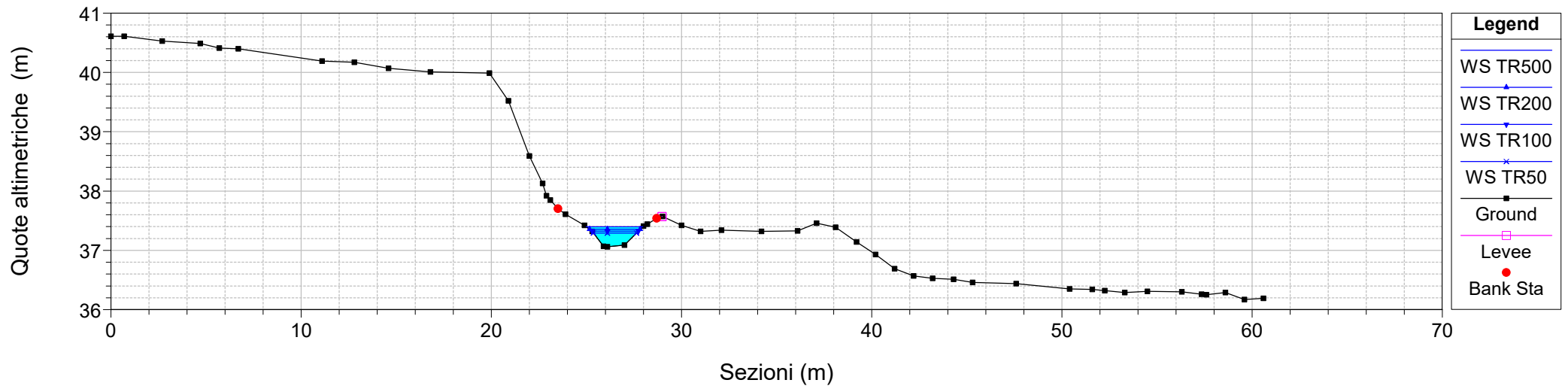
River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 376
Configurazione POST OPERAM




River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 328
Configurazione POST OPERAM



River = EL.IDR.108145 Reach = EL.IDR.108145 RS = 310
Configurazione POST OPERAM



S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.2 El. Idr. 108144

(Stato di progetto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

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
EL.IDR.108144	1072	TR500	5.40	59.16	59.87	59.87	59.90	0.003390	1.03	9.35	34.60	0.48
EL.IDR.108144	1072	TR200	4.30	59.16	59.82	59.87	60.10	0.020039	2.36	1.83	4.52	1.15
EL.IDR.108144	1072	TR100	3.50	59.16	59.76	59.80	60.01	0.020001	2.20	1.59	4.13	1.13
EL.IDR.108144	1072	TR50	2.80	59.16	59.70	59.73	59.92	0.020020	2.08	1.35	3.76	1.11
EL.IDR.108144	983	TR500	5.40	56.82	57.36	57.51	58.84	0.145564	5.38	1.00	2.88	2.91
EL.IDR.108144	983	TR200	4.30	56.82	57.51	57.51	57.54	0.004110	1.04	6.65	23.11	0.51
EL.IDR.108144	983	TR100	3.50	56.82	57.46	57.51	57.83	0.030227	2.68	1.31	3.27	1.36
EL.IDR.108144	983	TR50	2.80	56.82	57.40	57.49	57.73	0.030607	2.55	1.10	3.01	1.35
EL.IDR.108144	904	TR500	5.40	54.16	54.95	54.99	55.28	0.018702	2.56	2.11	3.86	1.11
EL.IDR.108144	904	TR200	4.30	54.16	54.51	54.90	56.34	0.236544	5.99	0.72	2.56	3.61
EL.IDR.108144	904	TR100	3.50	54.16	54.68	54.81	55.12	0.038433	2.96	1.18	3.06	1.52
EL.IDR.108144	904	TR50	2.80	54.16	54.62	54.74	55.01	0.038277	2.77	1.01	2.88	1.49
EL.IDR.108144	793	TR500	5.40	52.20	53.04	53.05	53.35	0.016247	2.47	2.19	3.72	1.03
EL.IDR.108144	793	TR200	4.30	52.20	52.95	52.95	53.22	0.015642	2.29	1.88	3.49	1.00
EL.IDR.108144	793	TR100	3.50	52.20	52.87	52.87	53.11	0.016171	2.19	1.60	3.27	1.00
EL.IDR.108144	793	TR50	2.80	52.20	52.79	52.79	53.01	0.016363	2.07	1.35	3.07	1.00
EL.IDR.108144	757	TR500	5.40	50.92	51.49	51.74	52.27	0.061440	3.92	1.38	3.33	1.95
EL.IDR.108144	757	TR200	4.30	50.92	51.42	51.65	52.14	0.066403	3.78	1.14	3.09	1.99
EL.IDR.108144	757	TR100	3.50	50.92	51.36	51.57	52.02	0.067044	3.58	0.98	2.92	1.98
EL.IDR.108144	757	TR50	2.80	50.92	51.31	51.49	51.90	0.069468	3.40	0.82	2.75	1.98
EL.IDR.108144	752	TR500	5.40	50.88	51.86	51.71	52.04	0.007644	1.84	2.93	4.45	0.73
EL.IDR.108144	752	TR200	4.30	50.88	51.76	51.61	51.91	0.007548	1.73	2.49	4.14	0.71
EL.IDR.108144	752	TR100	3.50	50.88	51.68	51.54	51.81	0.007480	1.63	2.15	3.89	0.70
EL.IDR.108144	752	TR50	2.80	50.88	51.59	51.46	51.71	0.007356	1.53	1.83	3.64	0.69
EL.IDR.108144	710.5	VI02	Bridge									
EL.IDR.108144	710	TR500	5.40	50.49	51.32	51.32	51.61	0.015299	2.38	2.27	3.98	1.01
EL.IDR.108144	710	TR200	4.30	50.49	51.24	51.22	51.48	0.014449	2.19	1.96	3.74	0.97
EL.IDR.108144	710	TR100	3.50	50.49	51.16	51.15	51.38	0.014556	2.08	1.68	3.51	0.96
EL.IDR.108144	710	TR50	2.80	50.49	51.08	51.07	51.28	0.014841	1.97	1.42	3.28	0.96
EL.IDR.108144	704	TR500	5.40	50.39	51.19	51.22	51.51	0.017615	2.51	2.15	3.90	1.08
EL.IDR.108144	704	TR200	4.30	50.39	51.21		51.40	0.010298	1.94	2.22	3.95	0.82
EL.IDR.108144	704	TR100	3.50	50.39	51.13		51.30	0.010106	1.82	1.92	3.71	0.81
EL.IDR.108144	704	TR50	2.80	50.39	51.05		51.20	0.010022	1.71	1.64	3.48	0.79
EL.IDR.108144	622	TR500	5.40	49.25	50.19	50.19	50.19	0.000306	0.34	22.26	40.41	0.14
EL.IDR.108144	622	TR200	4.30	49.25	50.09	50.09	50.36	0.015705	2.30	1.87	3.46	1.00
EL.IDR.108144	622	TR100	3.50	49.25	50.00	50.00	50.25	0.016228	2.21	1.59	3.21	1.00
EL.IDR.108144	622	TR50	2.80	49.25	49.92	49.92	50.15	0.016725	2.11	1.33	2.96	1.00
EL.IDR.108144	575	TR500	5.40	48.09	49.51	49.19	49.51	0.000013	0.08	78.87	99.42	0.03
EL.IDR.108144	575	TR200	4.30	48.09	49.26	49.11	49.26	0.000025	0.09	55.87	83.90	0.04
EL.IDR.108144	575	TR100	3.50	48.09	48.95	49.03	49.28	0.026942	2.54	1.38	3.37	1.27
EL.IDR.108144	575	TR50	2.80	48.09	48.89	48.95	49.17	0.025947	2.38	1.18	3.08	1.23
EL.IDR.108144	571	TR500	5.40	48.00	49.51	49.03	49.51	0.000008	0.07	92.62	102.30	0.02
EL.IDR.108144	571	TR200	4.30	48.00	49.05	48.90	49.24	0.011010	1.94	2.21	3.39	0.77
EL.IDR.108144	571	TR100	3.50	48.00	48.66	48.79	49.13	0.038338	3.03	1.16	2.15	1.32
EL.IDR.108144	571	TR50	2.80	48.00	48.54	48.69	49.02	0.044056	3.04	0.92	1.87	1.39
EL.IDR.108144	561	TR500	5.40	47.72	49.51	48.61	49.51	0.000003	0.05	126.10	100.30	0.02
EL.IDR.108144	561	TR200	4.30	47.72	49.18	48.49	49.18	0.000005	0.06	93.10	91.79	0.02
EL.IDR.108144	561	TR100	3.50	47.72	48.90	48.40	48.90	0.000008	0.06	68.76	82.41	0.02
EL.IDR.108144	561	TR50	2.80	47.72	48.76	48.32	48.76	0.000009	0.06	57.53	80.75	0.02
EL.IDR.108144	558	TR500	5.40	47.67	49.51	48.75	49.51	0.000003	0.05	131.34	99.00	0.01
EL.IDR.108144	558	TR200	4.30	47.67	49.18	48.65	49.18	0.000004	0.05	98.66	93.42	0.02
EL.IDR.108144	558	TR100	3.50	47.67	48.90	48.57	48.90	0.000007	0.05	73.07	86.91	0.02
EL.IDR.108144	558	TR50	2.80	47.67	48.64	48.49	48.75	0.007187	1.46	1.92	3.99	0.67
EL.IDR.108144	550.0000	TR500	5.40	47.49	49.51	48.44	49.51	0.000000	0.01	616.91	252.29	0.00
EL.IDR.108144	550.0000	TR200	4.30	47.49	49.18	48.35	49.18	0.000000	0.01	533.97	239.36	0.00
EL.IDR.108144	550.0000	TR100	3.50	47.49	48.90	48.27	48.90	0.000000	0.00	470.42	218.68	0.00
EL.IDR.108144	550.0000	TR50	2.80	47.49	48.67	48.20	48.70	0.001498	0.75	3.81	9.47	0.32
EL.IDR.108144	546.9999	TR500	5.40	47.48	49.51	48.53	49.51	0.000000	0.01	625.26	254.23	0.00
EL.IDR.108144	546.9999	TR200	4.30	47.48	49.01	48.38	49.16	0.000706	1.76	2.44	235.58	0.46
EL.IDR.108144	546.9999	TR100	3.50	47.48	48.73	48.27	48.88	0.000921	1.76	1.99	6.05	0.50
EL.IDR.108144	546.9999	TR50	2.80	47.48	48.55	48.16	48.69	0.000969	1.63	1.72	4.92	0.50
EL.IDR.108144	509.5		Culvert									
EL.IDR.108144	509	TR500	5.40	45.66	46.71	46.71	47.24	0.003856	3.21	1.68	18.22	1.00
EL.IDR.108144	509	TR200	4.30	45.66	46.17	46.56	47.58	0.026870	5.25	0.82	3.78	2.34
EL.IDR.108144	509	TR100	3.50	45.66	46.10	46.45	47.36	0.029548	4.97	0.70	3.53	2.39
EL.IDR.108144	509	TR50	2.80	45.66	46.03	46.34	47.15	0.032416	4.68	0.60	3.30	2.44

HEC-RAS Plan: 01 River: EL.IDR.108144 Reach: EL.IDR.108144 (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
EL.IDR.108144	504	TR500	5.40	45.60	46.26	46.47	47.15	0.112287	4.31	1.52	9.40	2.53
EL.IDR.108144	504	TR200	4.30	45.60	46.20	46.43	47.23	0.135463	4.52	1.02	6.54	2.74
EL.IDR.108144	504	TR100	3.50	45.60	46.18	46.40	46.99	0.108856	3.99	0.90	5.68	2.44
EL.IDR.108144	504	TR50	2.80	45.60	46.16	46.34	46.77	0.084444	3.46	0.81	3.03	2.14
EL.IDR.108144	460	TR500	5.40	42.87	43.60	43.80	44.15	0.043302	3.28	1.64	4.08	1.65
EL.IDR.108144	460	TR200	4.30	42.87	43.53	43.74	44.03	0.041924	3.13	1.38	3.58	1.61
EL.IDR.108144	460	TR100	3.50	42.87	43.46	43.63	43.94	0.045530	3.07	1.14	3.24	1.65
EL.IDR.108144	460	TR50	2.80	42.87	43.39	43.55	43.86	0.051878	3.04	0.92	2.95	1.73
EL.IDR.108144	371	TR500	5.40	39.95	40.30	40.30	40.30	0.000071	0.08	46.30	82.40	0.06
EL.IDR.108144	371	TR200	4.30	39.95	40.30	40.30	40.30	0.000045	0.07	46.30	82.40	0.05
EL.IDR.108144	371	TR100	3.50	39.95	40.30	40.30	40.30	0.000030	0.05	46.30	82.40	0.04
EL.IDR.108144	371	TR50	2.80	39.95	40.30	40.30	40.30	0.000019	0.04	46.30	82.40	0.03
EL.IDR.108144	292	TR500	5.40	38.34	38.75	38.75	38.75	0.000017	0.04	75.97	94.01	0.03
EL.IDR.108144	292	TR200	4.30	38.34	38.75	38.75	38.75	0.000010	0.03	75.97	94.01	0.02
EL.IDR.108144	292	TR100	3.50	38.34	38.71	38.75	40.15	0.282377	5.31	0.66	3.39	3.85
EL.IDR.108144	292	TR50	2.80	38.34	38.66	38.75	40.15	0.332373	5.39	0.52	2.95	4.10
EL.IDR.108144	209	TR500	5.40	37.20	37.36	37.46	38.62	1.000841	6.19	1.49	36.90	6.50
EL.IDR.108144	209	TR200	4.30	37.20	37.35	37.44	38.62	1.001618	6.00	1.13	31.18	6.45
EL.IDR.108144	209	TR100	3.50	37.20	37.54	37.43	37.55	0.001647	0.49	12.22	82.04	0.31
EL.IDR.108144	209	TR50	2.80	37.20	37.52	37.42	37.53	0.001576	0.45	10.52	74.02	0.30
EL.IDR.108144	172	TR500	5.40	37.23	37.41	37.38	37.45	0.020005	1.16	6.28	44.44	0.99
EL.IDR.108144	172	TR200	4.30	37.23	37.39	37.36	37.42	0.020009	1.04	5.45	40.16	0.96
EL.IDR.108144	172	TR100	3.50	37.23	37.37	37.34	37.40	0.020003	0.95	4.81	39.66	0.94
EL.IDR.108144	172	TR50	2.80	37.23	37.36	37.33	37.38	0.020029	0.85	4.20	39.18	0.91

Plan: 01 EL.IDR.108144 EL.IDR.108144 RS: 710.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	52.04	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.86	E.G. Elev (m)	52.00	51.74
Q Total (m3/s)	5.40	W.S. Elev (m)	51.71	51.63
Q Bridge (m3/s)	5.40	Crit W.S. (m)	51.71	51.32
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.83	1.14
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.36	1.48
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	2.29	3.64
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.55
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	2.11	2.52
Min El Weir Flow (m)	61.50	Hydr Depth (m)	0.57	0.74
Min El Prs (m)	59.10	W.P. Total (m)	4.50	5.59
Delta EG (m)	0.43	Conv. Total (m3/s)	44.1	82.7
Delta WS (m)	0.55	Top Width (m)	4.00	4.91
BR Open Area (m2)	236.87	Frctn Loss (m)	0.17	0.39
BR Open Vel (m/s)	2.36	C & E Loss (m)	0.05	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	74.65	27.16
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	176.30	40.31

Plan: 01 EL.IDR.108144 EL.IDR.108144 RS: 710.5 Profile: TR200

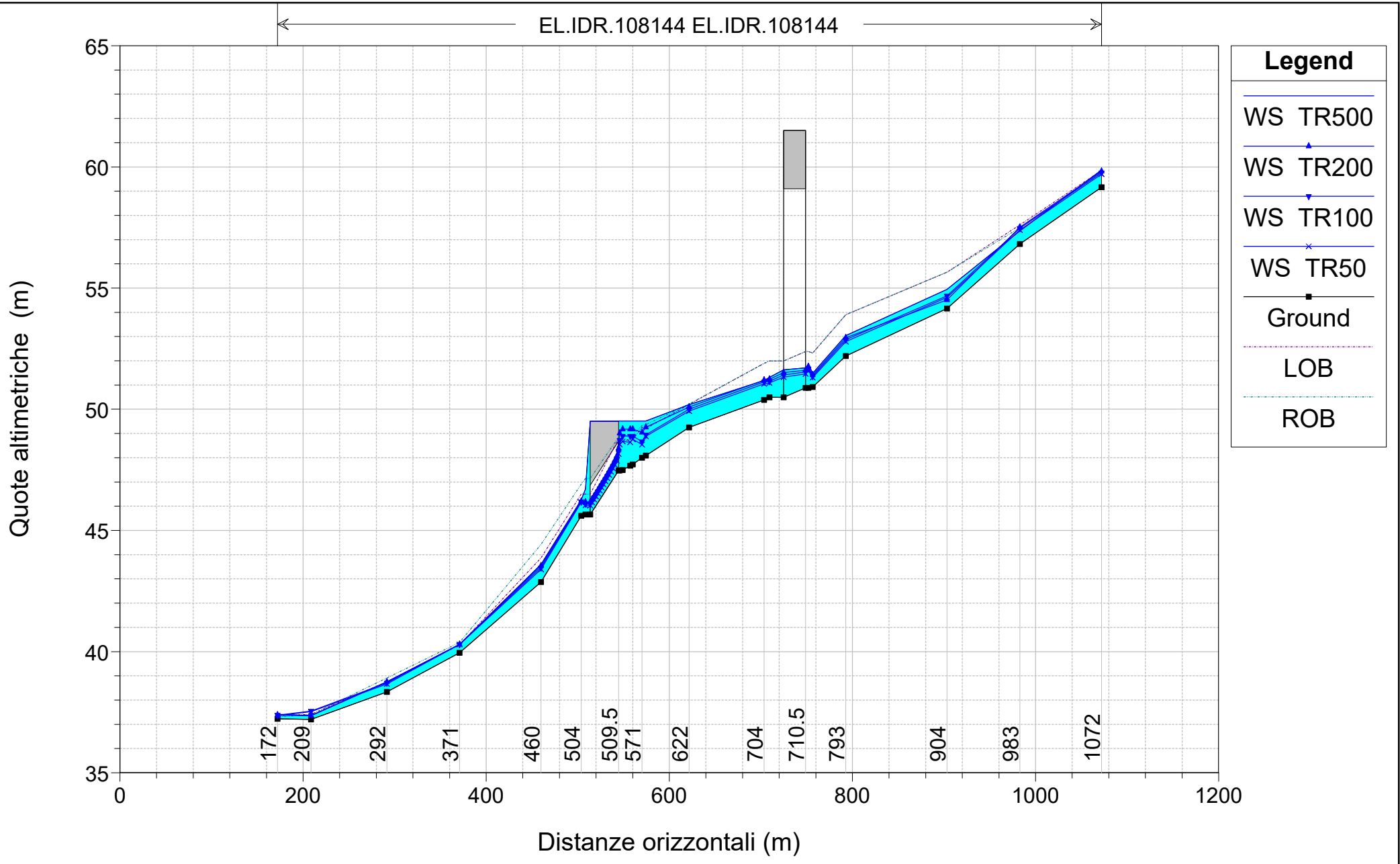
E.G. US. (m)	51.91	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.76	E.G. Elev (m)	51.87	51.61
Q Total (m3/s)	4.30	W.S. Elev (m)	51.61	51.51
Q Bridge (m3/s)	4.30	Crit W.S. (m)	51.61	51.22
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.73	1.02
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.25	1.39
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	1.91	3.09
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.54
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1.59	1.92
Min El Weir Flow (m)	61.50	Hydr Depth (m)	0.52	0.68
Min El Prs (m)	59.10	W.P. Total (m)	4.15	5.18
Delta EG (m)	0.43	Conv. Total (m3/s)	34.5	66.3
Delta WS (m)	0.52	Top Width (m)	3.70	4.56
BR Open Area (m2)	236.87	Frctn Loss (m)	0.17	0.39
BR Open Vel (m/s)	2.25	C & E Loss (m)	0.05	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	70.10	24.59
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	157.84	34.23

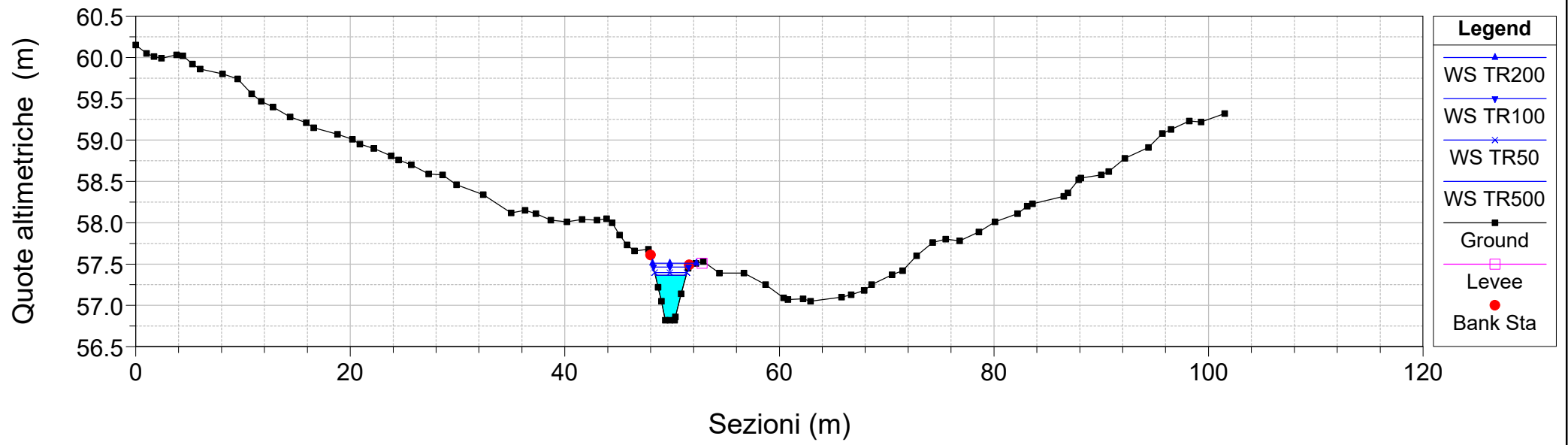
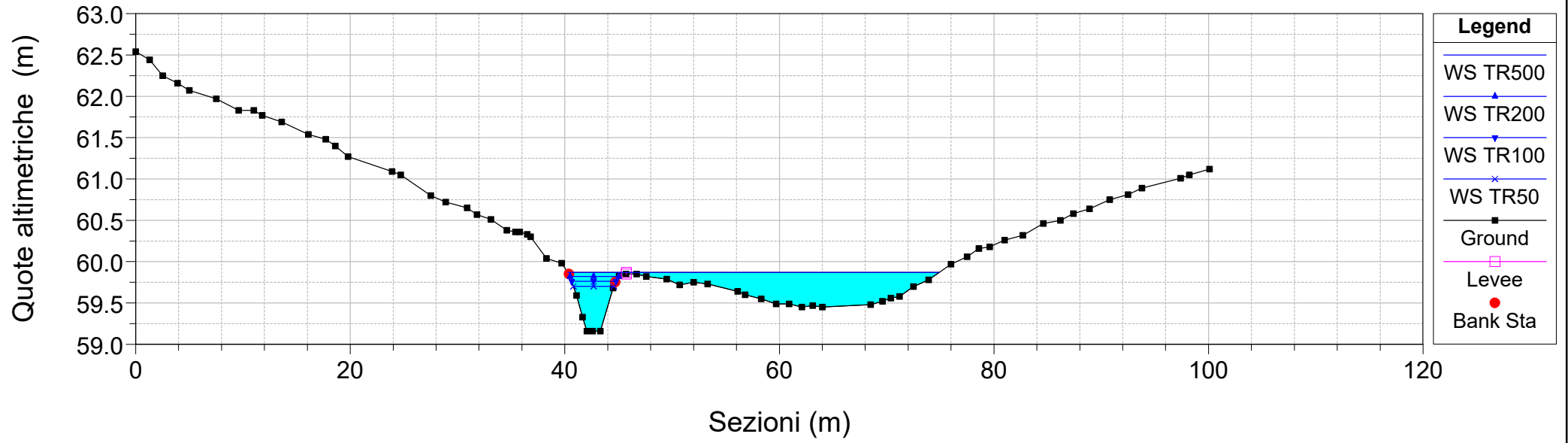
Plan: 01 EL.IDR.108144 EL.IDR.108144 RS: 710.5 Profile: TR100

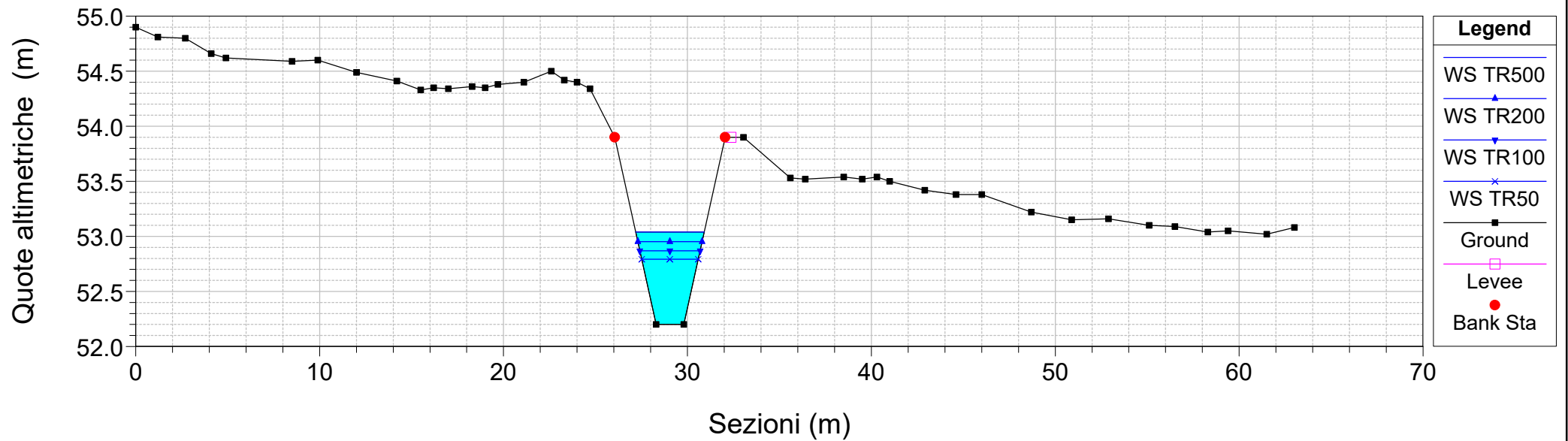
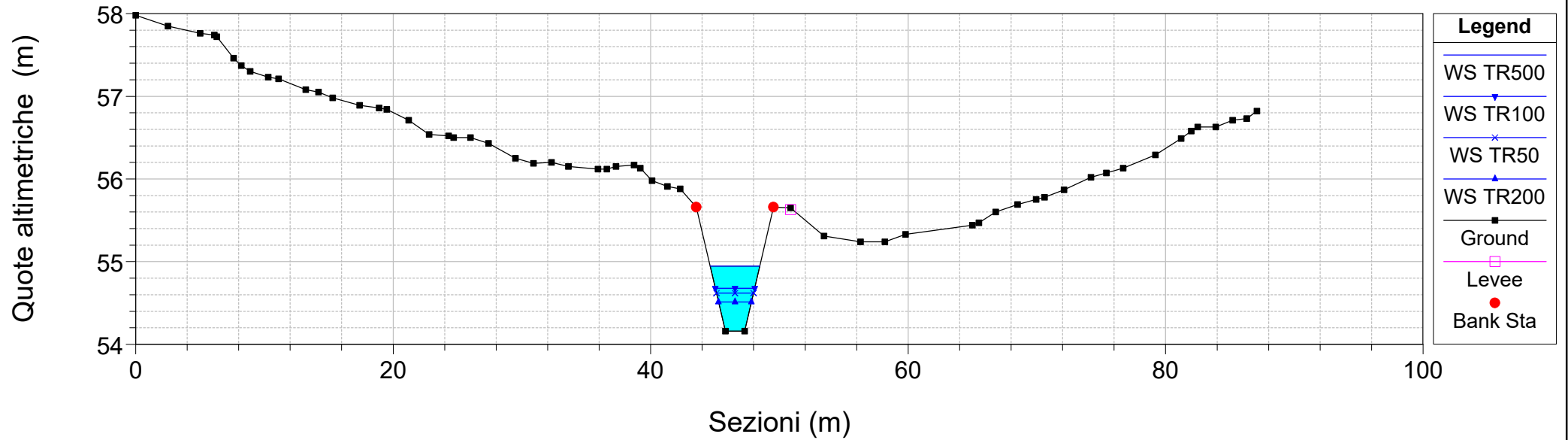
E.G. US. (m)	51.81	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.68	E.G. Elev (m)	51.77	51.50
Q Total (m3/s)	3.50	W.S. Elev (m)	51.54	51.42
Q Bridge (m3/s)	3.50	Crit W.S. (m)	51.54	51.15
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.66	0.93
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.14	1.31
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	1.63	2.68
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.53
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	1.23	1.51
Min El Weir Flow (m)	61.50	Hydr Depth (m)	0.47	0.63
Min El Prs (m)	59.10	W.P. Total (m)	3.87	4.84
Delta EG (m)	0.43	Conv. Total (m3/s)	27.9	54.8
Delta WS (m)	0.52	Top Width (m)	3.47	4.28
BR Open Area (m2)	236.87	Frctn Loss (m)	0.17	0.39
BR Open Vel (m/s)	2.14	C & E Loss (m)	0.04	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	65.23	22.18
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	139.64	28.96

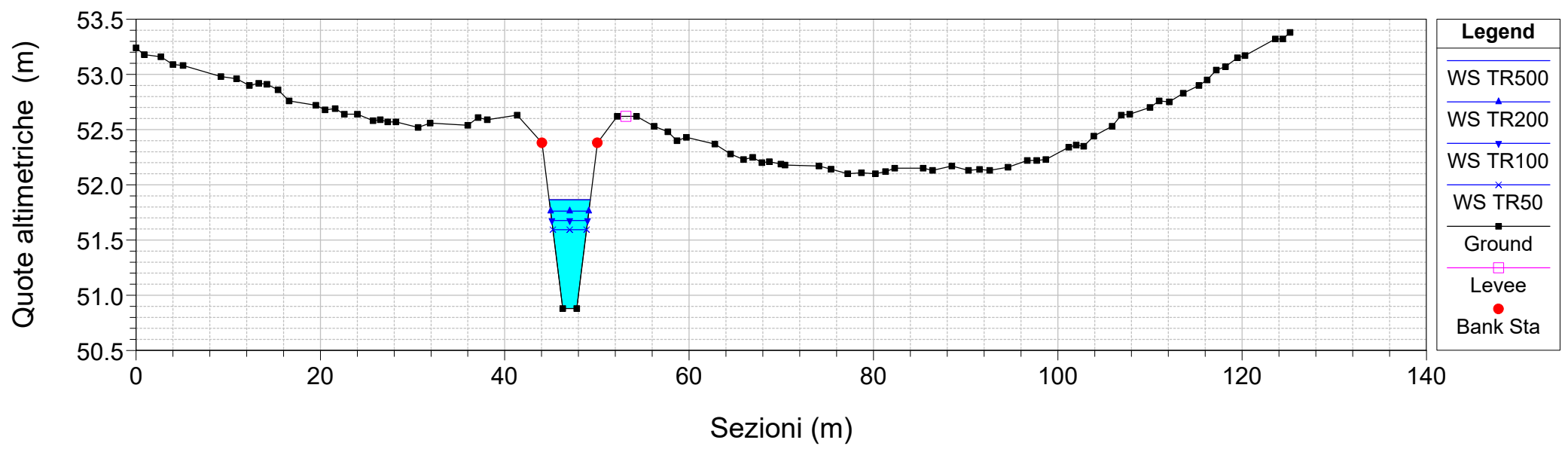
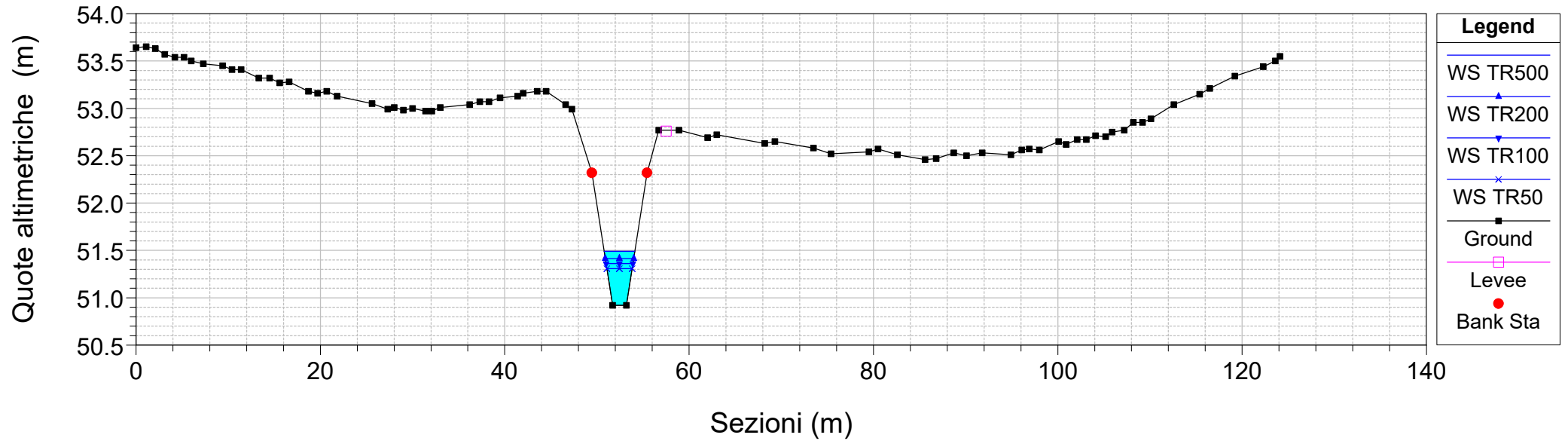
Plan: 01 EL.IDR.108144 EL.IDR.108144 RS: 710.5 Profile: TR50

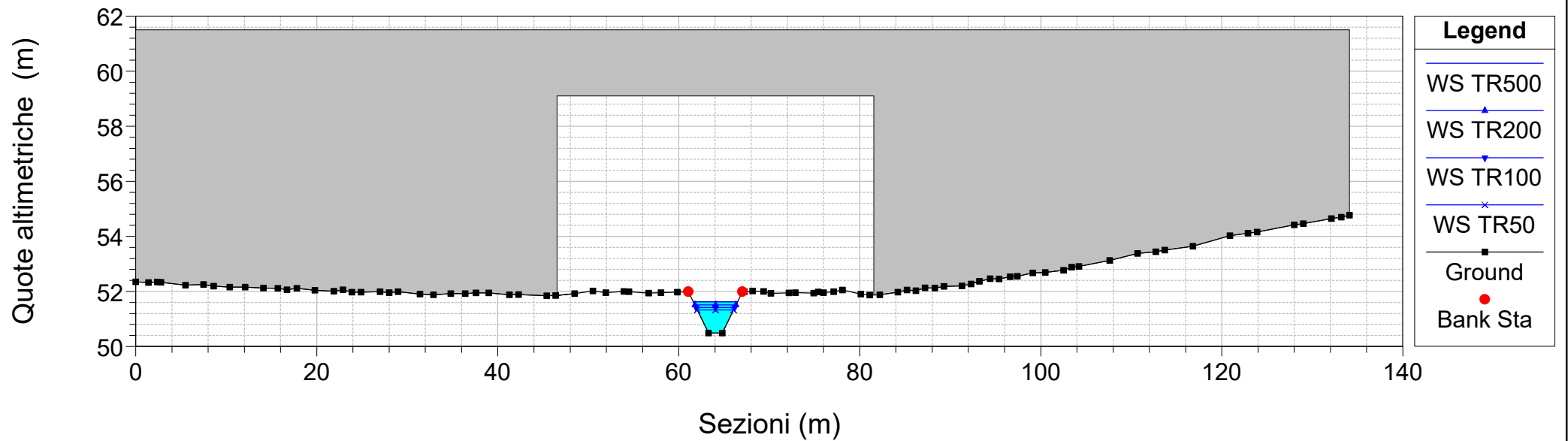
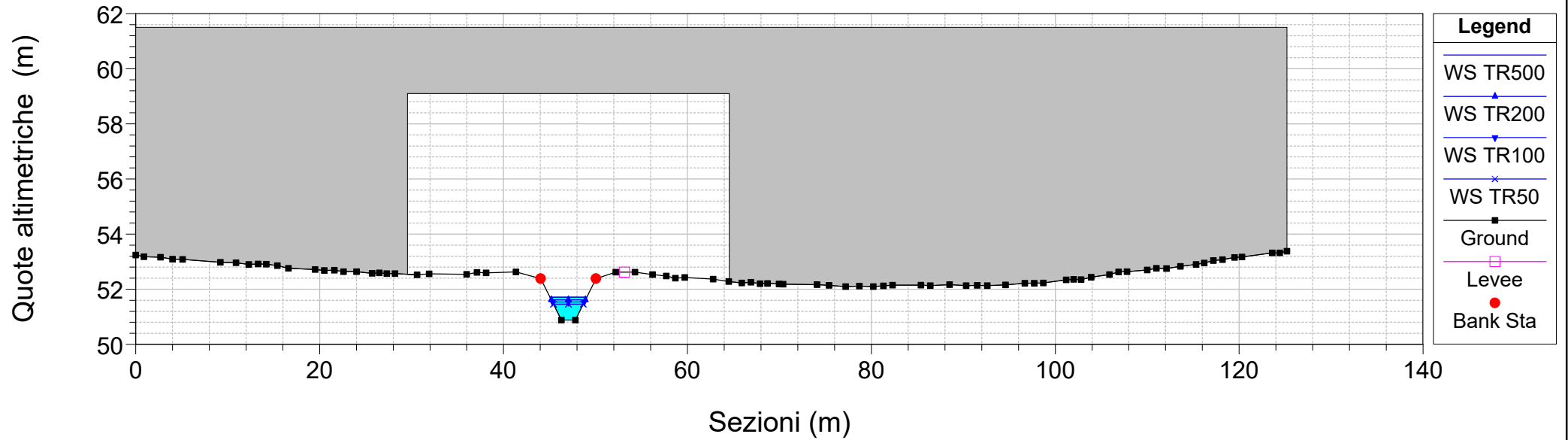
E.G. US. (m)	51.71	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.59	E.G. Elev (m)	51.67	51.40
Q Total (m3/s)	2.80	W.S. Elev (m)	51.46	51.33
Q Bridge (m3/s)	2.80	Crit W.S. (m)	51.46	51.07
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.58	0.84
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.04	1.22
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	1.37	2.30
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.51
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	0.93	1.16
Min El Weir Flow (m)	61.50	Hydr Depth (m)	0.42	0.57
Min El Prs (m)	59.10	W.P. Total (m)	3.59	4.52
Delta EG (m)	0.43	Conv. Total (m3/s)	21.8	44.6
Delta WS (m)	0.51	Top Width (m)	3.24	4.01
BR Open Area (m2)	236.87	Frctn Loss (m)	0.17	0.39
BR Open Vel (m/s)	2.04	C & E Loss (m)	0.04	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	61.53	19.74
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	125.79	24.00

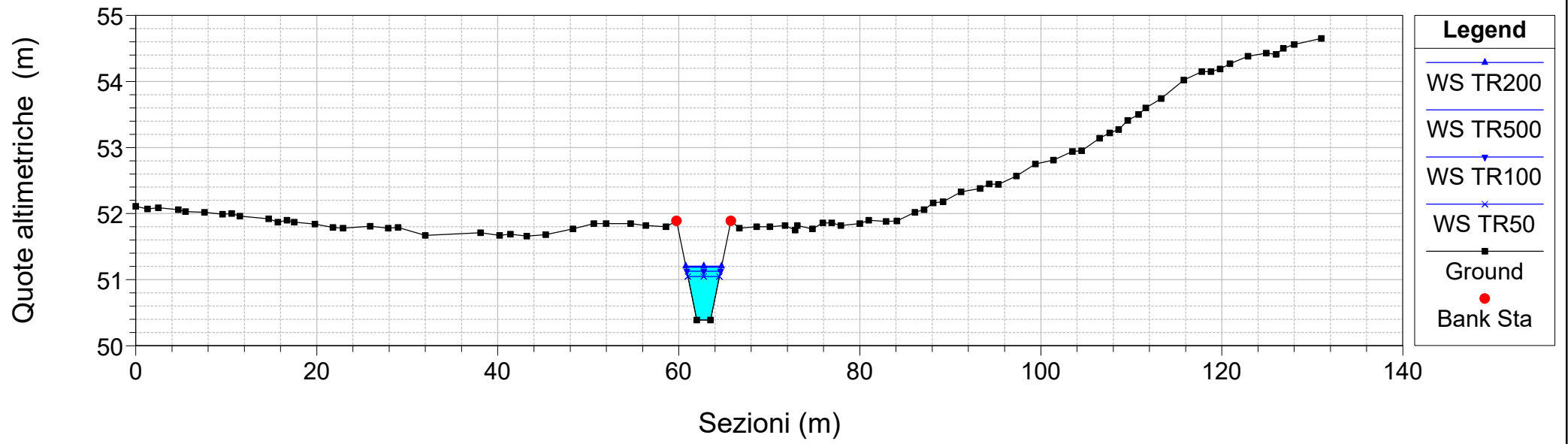
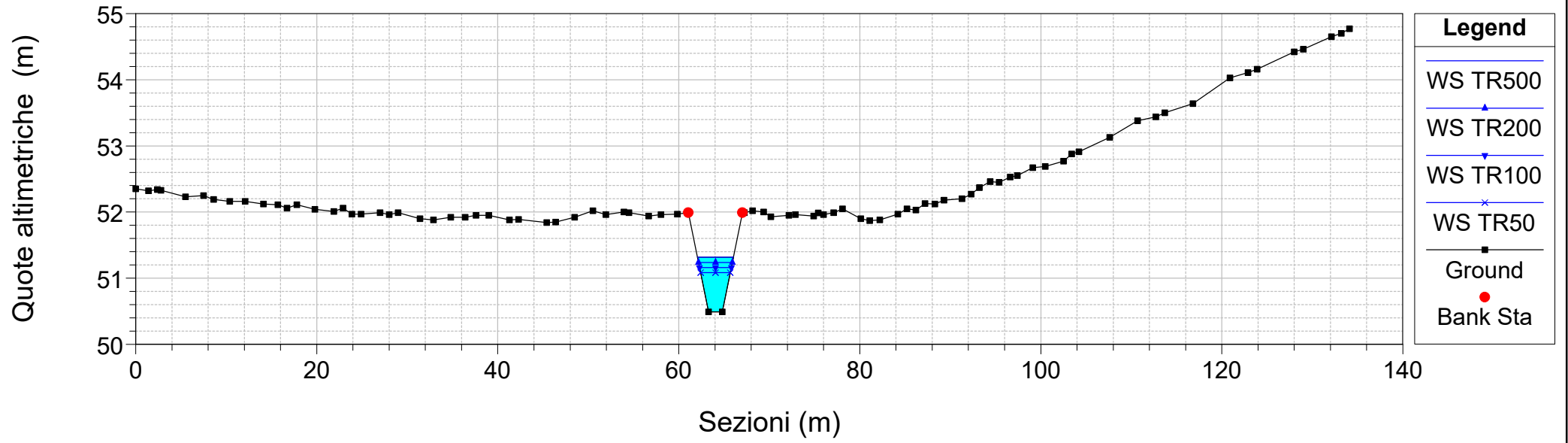


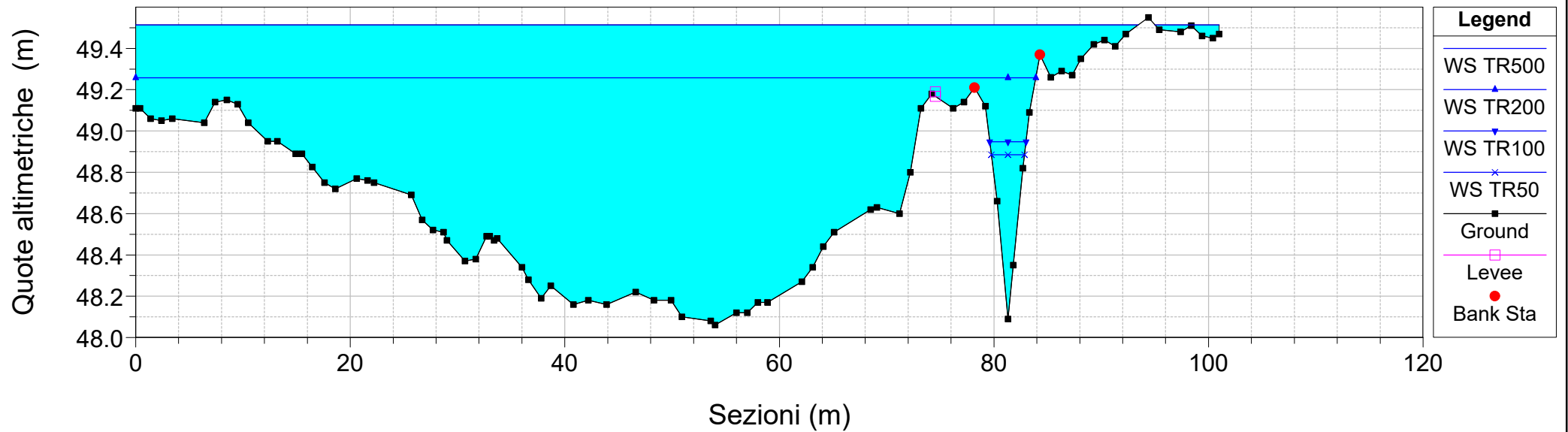
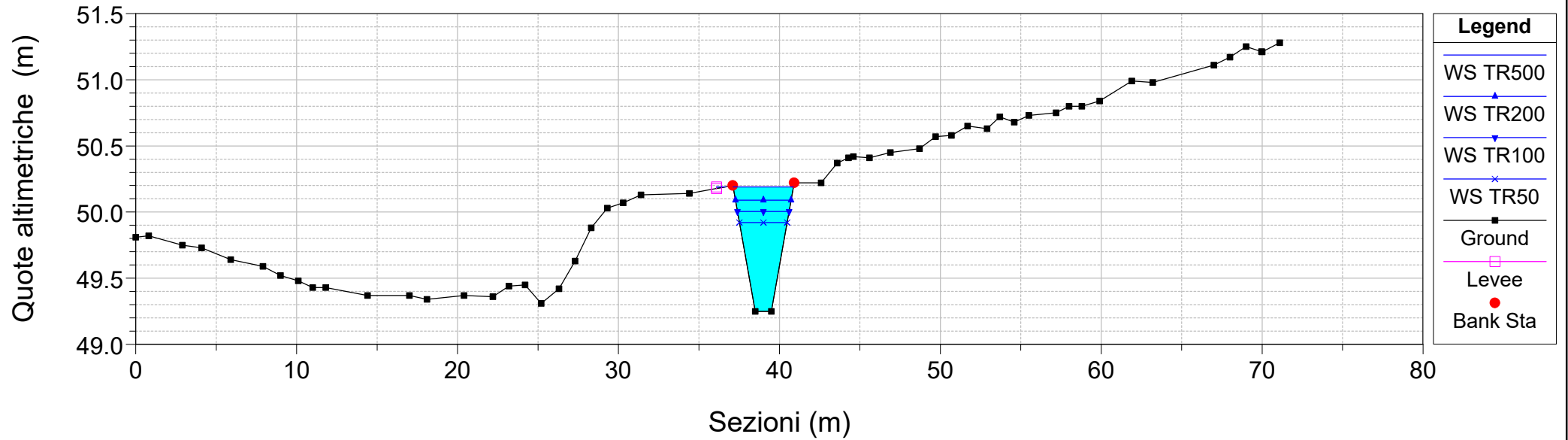


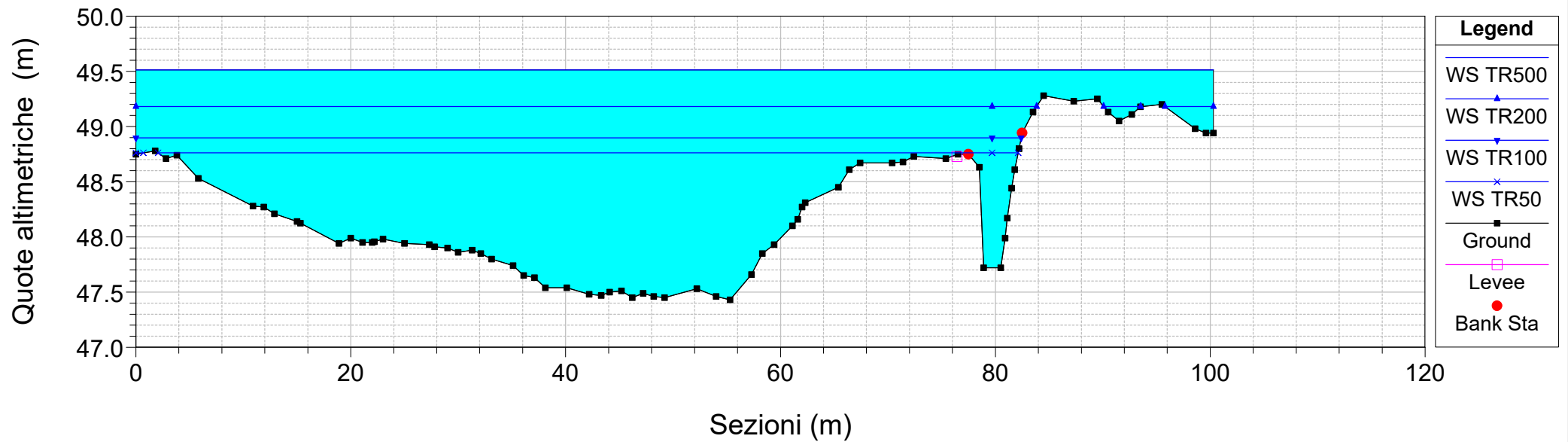
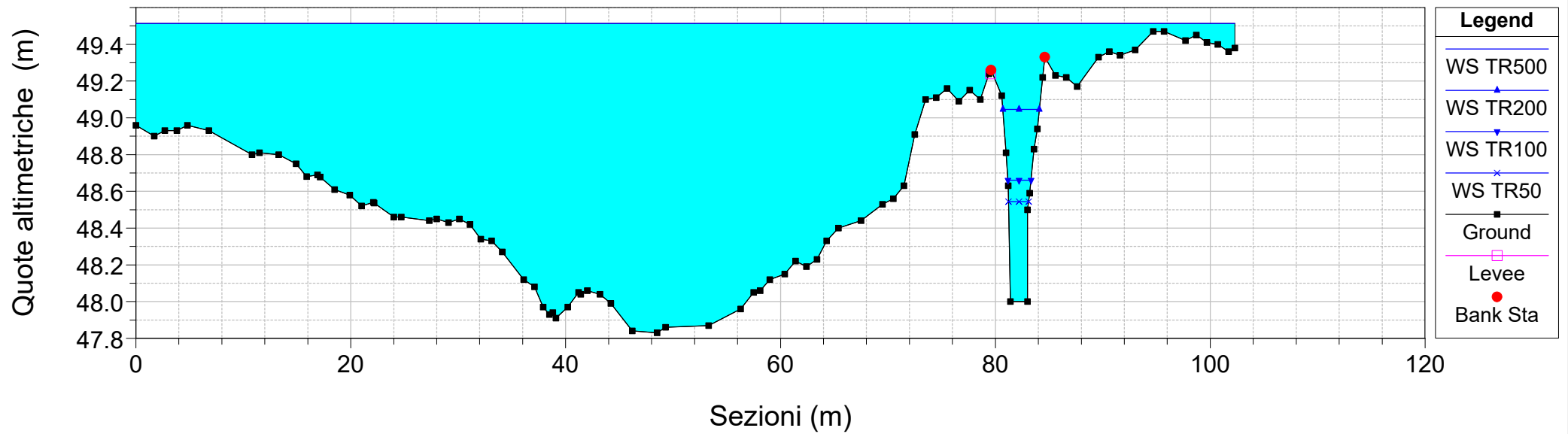


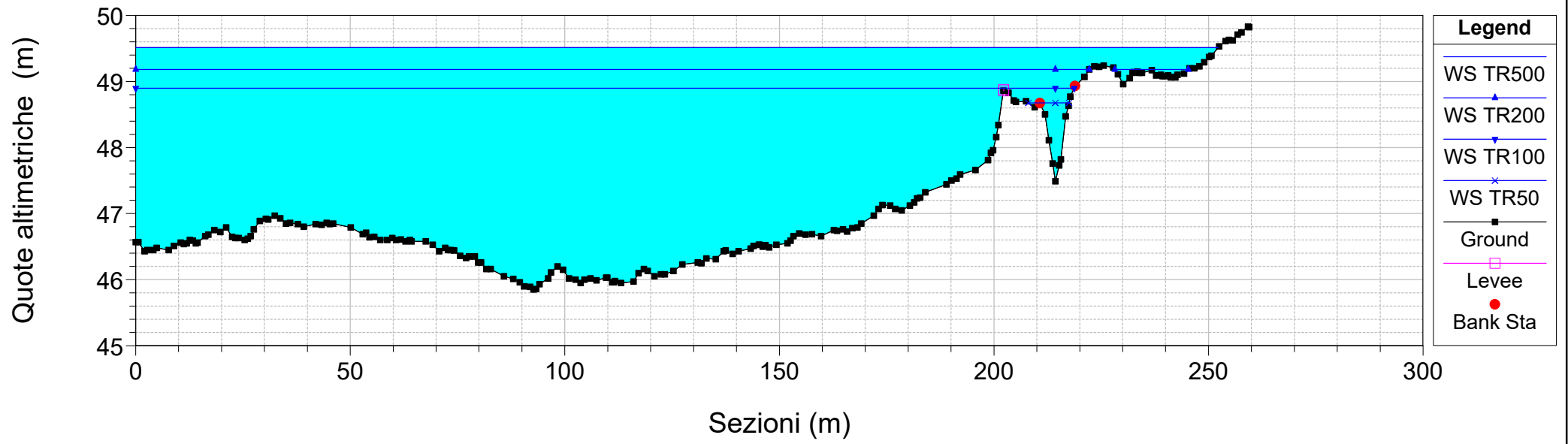
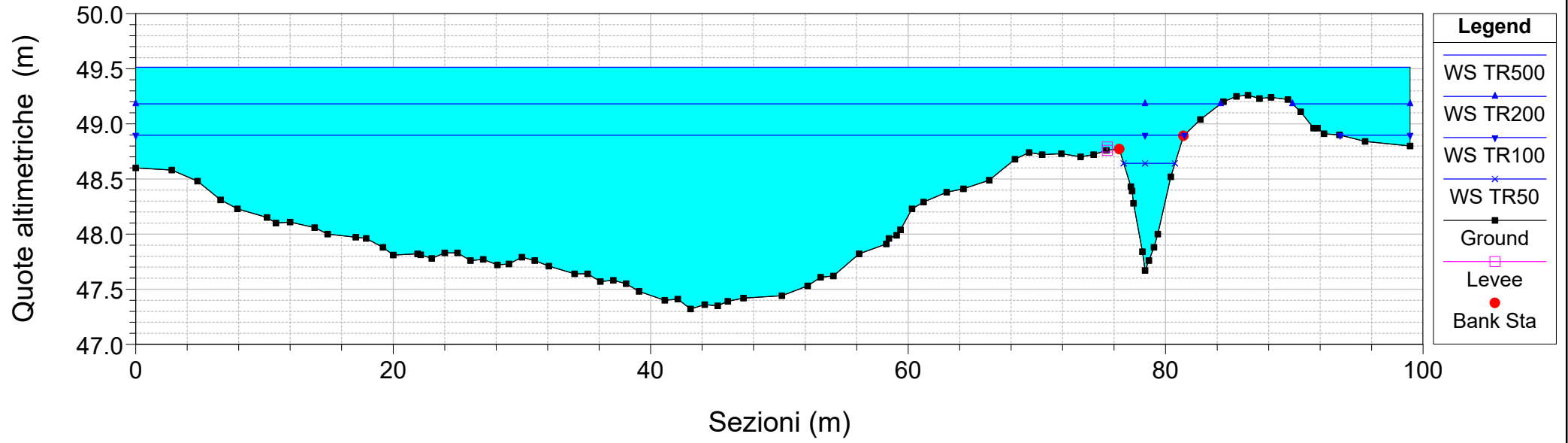


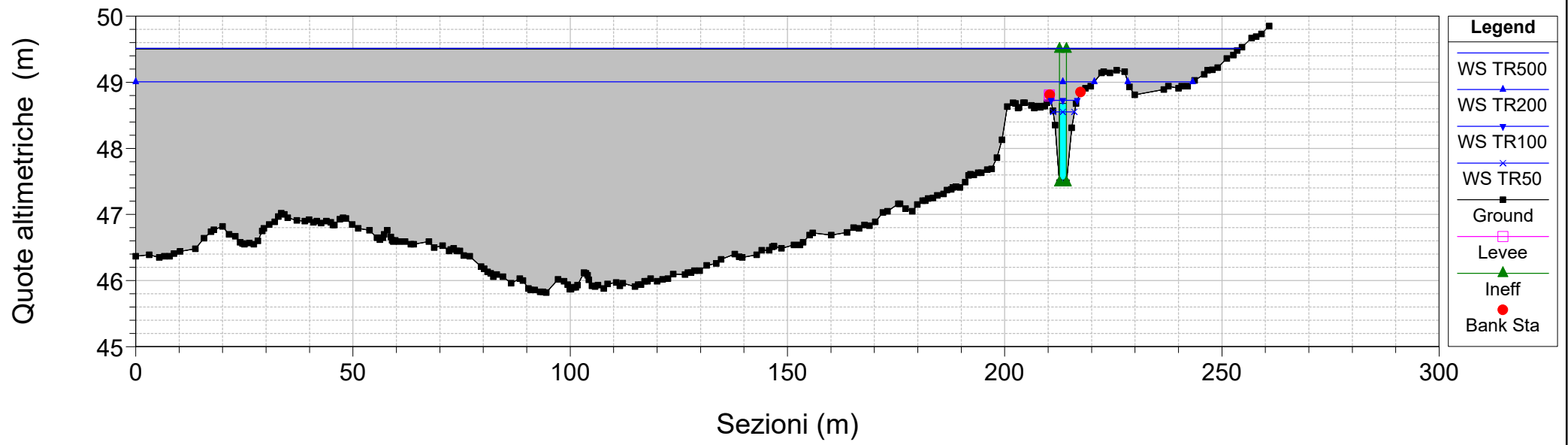
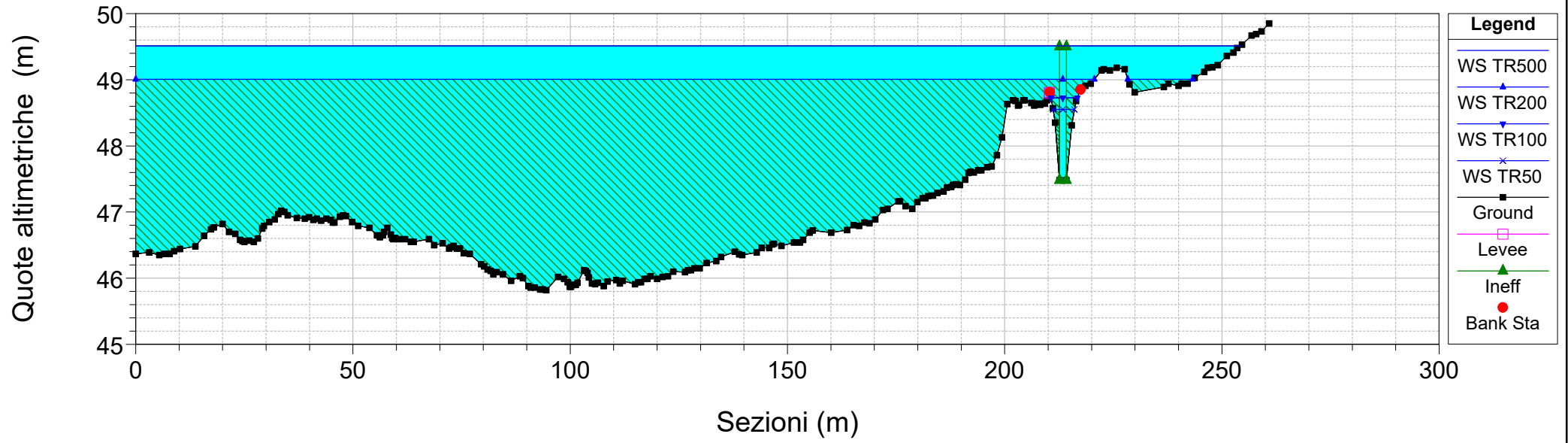


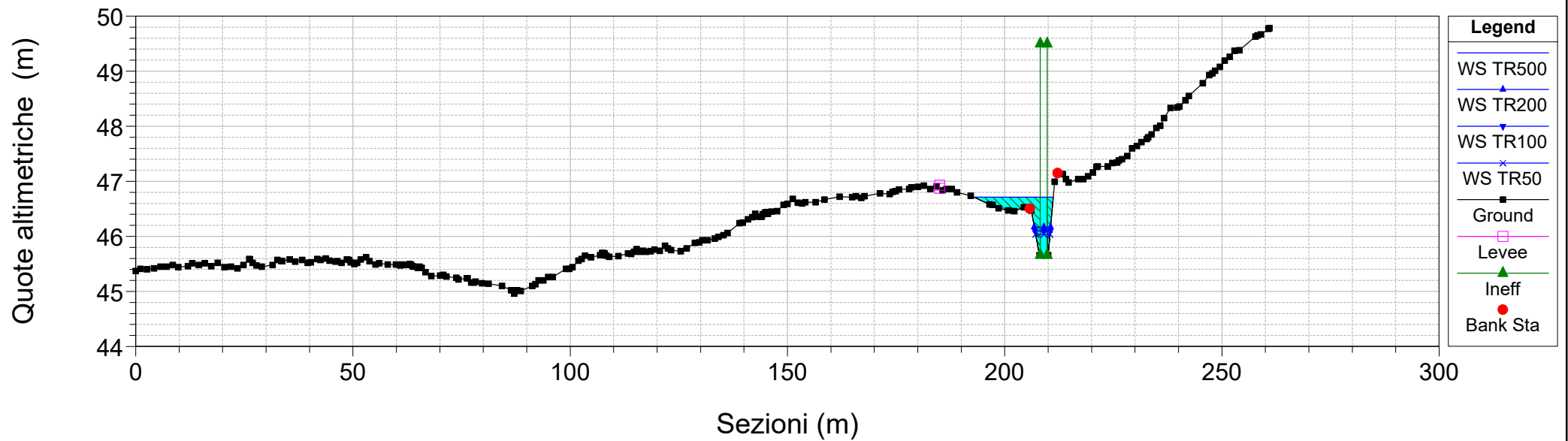
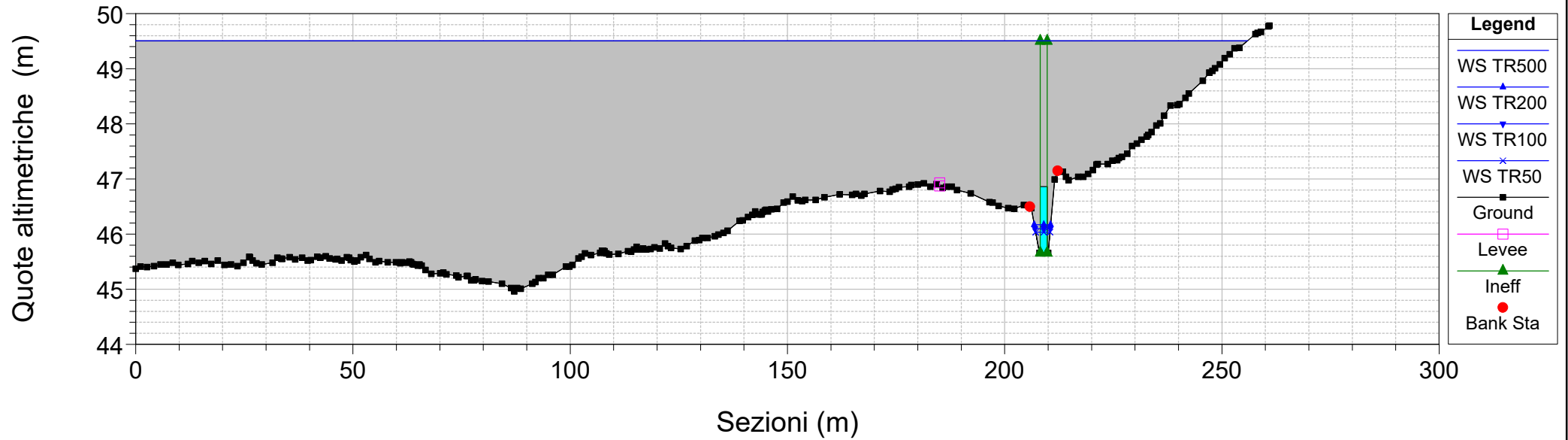


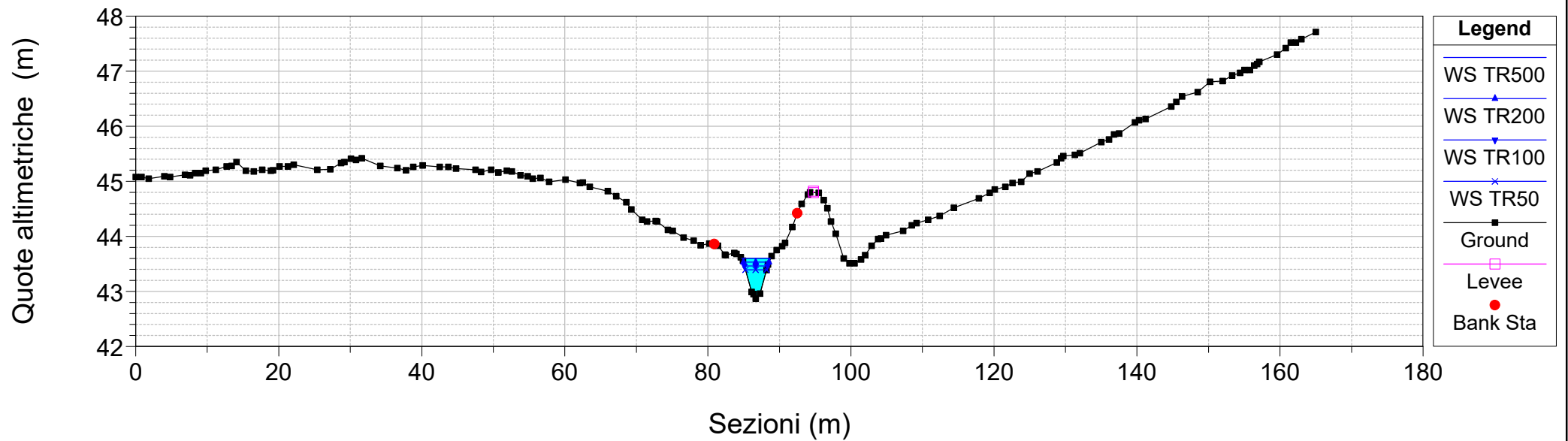
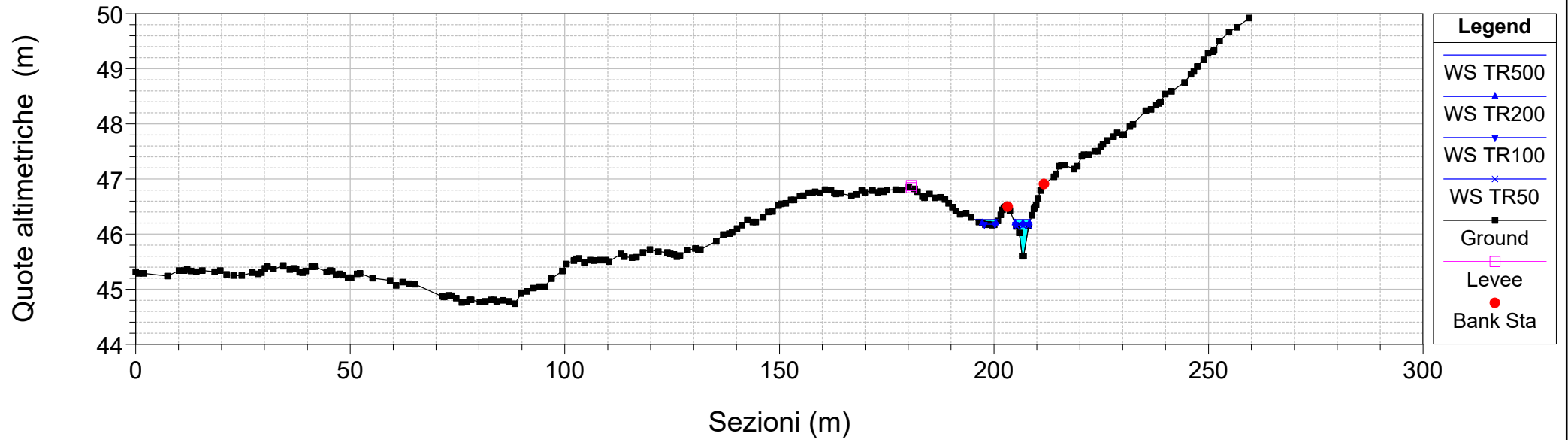


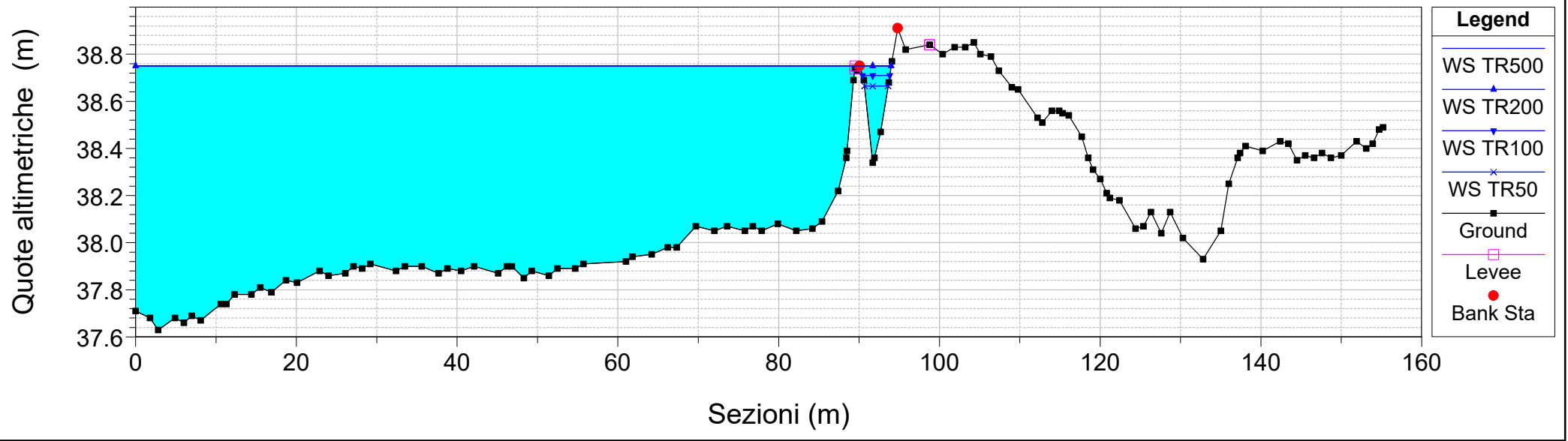
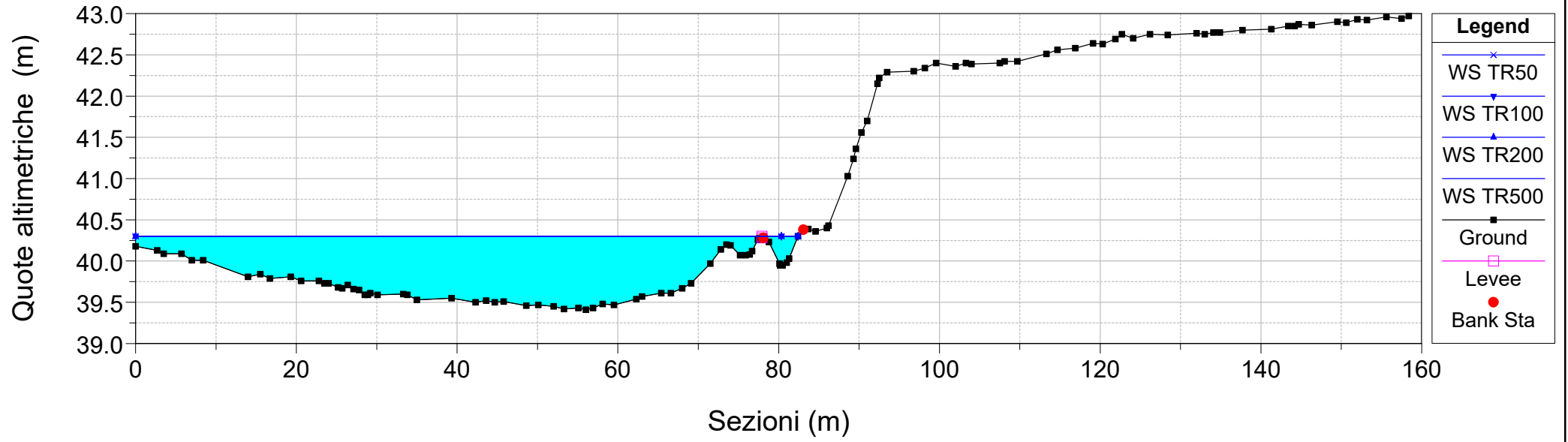


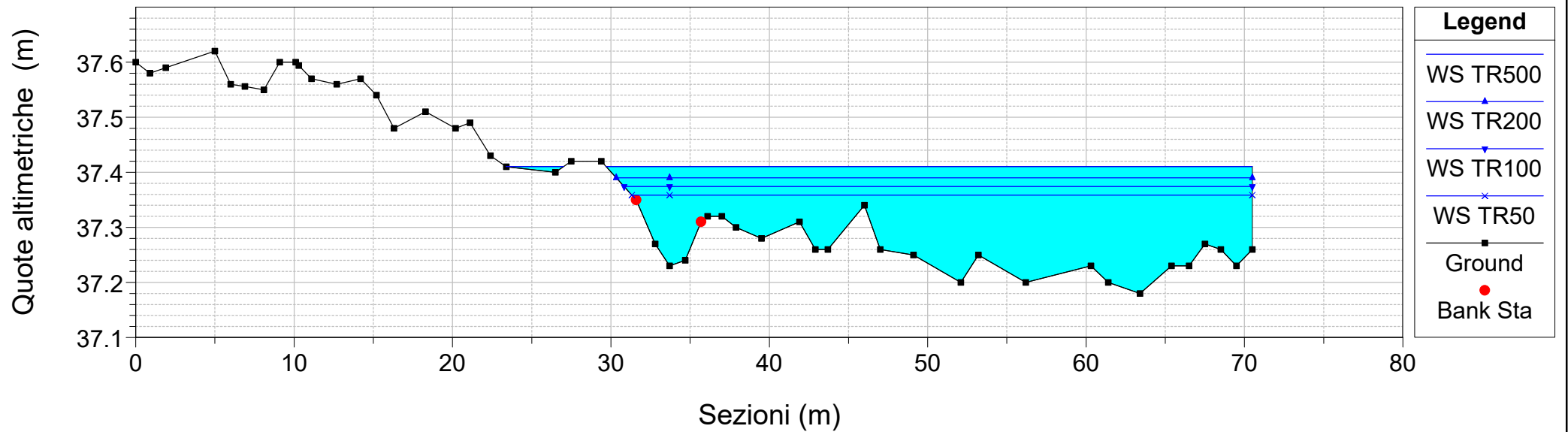
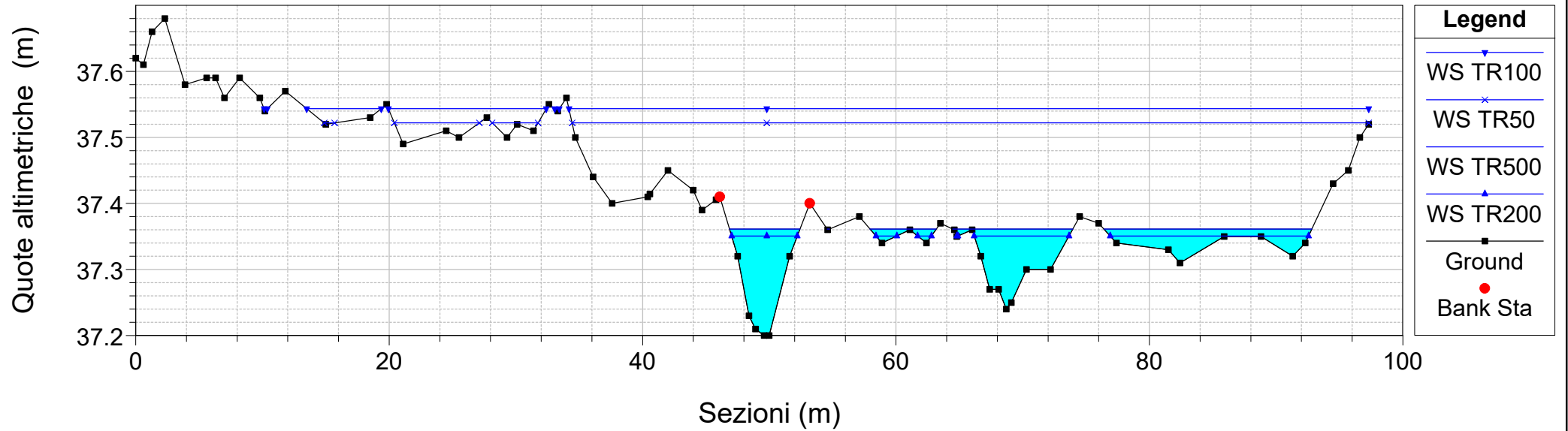













S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.3 Riu Foxi

(Stato di progetto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

HEC-RAS Plan: 01

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
Rio Foxi1	2489	TR500	91.95	60.37	62.23	63.00	64.35	0.014025	6.45	14.25	11.69	1.87
Rio Foxi1	2489	TR200	74.15	60.37	62.03	62.86	63.96	0.014028	6.15	12.06	10.62	1.84
Rio Foxi1	2489	TR100	61.10	60.37	61.88	62.67	63.61	0.014022	5.83	10.48	10.02	1.82
Rio Foxi1	2489	TR50	48.55	60.37	61.71	62.21	63.24	0.014004	5.46	8.88	9.40	1.80
Rio Foxi1	2269	TR500	91.95	57.39	59.54	60.19	61.52	0.011456	6.24	15.68	28.36	1.68
Rio Foxi1	2269	TR200	74.15	57.39	59.33	60.06	61.11	0.011610	5.91	12.55	9.80	1.67
Rio Foxi1	2269	TR100	61.10	57.39	59.16	59.92	60.76	0.011696	5.59	10.93	9.40	1.65
Rio Foxi1	2269	TR50	48.55	57.39	58.99	59.41	60.37	0.011771	5.22	9.30	8.98	1.64
Rio Foxi1	2073	TR500	91.95	55.09	57.33	58.06	59.27	0.011460	6.19	15.29	18.44	1.67
Rio Foxi1	2073	TR200	74.15	55.09	57.10	57.91	58.88	0.011170	5.91	12.55	9.40	1.63
Rio Foxi1	2073	TR100	61.10	55.09	56.90	57.69	58.54	0.010913	5.67	10.78	8.44	1.60
Rio Foxi1	2073	TR50	48.55	55.09	56.70	57.20	58.14	0.011010	5.31	9.14	8.04	1.59
Rio Foxi2	1710	TR500	183.90	50.30	52.14	53.08	55.19	0.015250	7.74	23.77	15.89	2.02
Rio Foxi2	1710	TR200	148.30	50.30	51.93	52.75	54.60	0.015251	7.24	20.49	15.21	1.99
Rio Foxi2	1710	TR100	122.20	50.30	51.76	52.48	54.11	0.015201	6.80	17.97	14.67	1.96
Rio Foxi2	1710	TR50	97.10	50.30	51.58	52.21	53.61	0.015139	6.31	15.39	14.10	1.93
Rio Foxi2	1705	TR500	183.90	50.22	52.09	53.02	55.10	0.014746	7.69	23.90	15.63	1.99
Rio Foxi2	1705	TR200	148.30	50.22	51.87	52.69	54.51	0.014784	7.20	20.59	14.98	1.96
Rio Foxi2	1705	TR100	122.20	50.22	51.69	52.42	54.04	0.014828	6.78	18.02	14.45	1.94
Rio Foxi2	1705	TR50	97.10	50.22	51.51	52.14	53.53	0.014806	6.29	15.43	13.90	1.91
Rio Foxi2	1675.5	Bridge										
Rio Foxi2	1675	TR500	183.90	49.78	51.63	52.57	54.65	0.014864	7.69	23.91	15.78	2.00
Rio Foxi2	1675	TR200	148.30	49.78	51.42	52.24	54.06	0.014866	7.19	20.61	15.12	1.97
Rio Foxi2	1675	TR100	122.20	49.78	51.24	51.97	53.58	0.014870	6.77	18.06	14.58	1.94
Rio Foxi2	1675	TR50	97.10	49.78	51.07	51.69	53.06	0.014703	6.26	15.51	14.03	1.90
Rio Foxi2	1670	TR500	183.90	49.70	51.55	52.49	54.57	0.014873	7.69	23.90	15.77	2.00
Rio Foxi2	1670	TR200	148.30	49.70	51.34	52.16	53.98	0.014876	7.20	20.61	15.11	1.97
Rio Foxi2	1670	TR100	122.20	49.70	51.17	51.90	53.51	0.014882	6.77	18.05	14.57	1.94
Rio Foxi2	1670	TR50	97.10	49.70	50.99	51.61	52.99	0.014693	6.26	15.51	14.02	1.90
Rio Foxi2	1610	TR500	183.90	49.07	51.13	51.88	53.52	0.010440	6.84	26.87	16.05	1.69
Rio Foxi2	1610	TR200	148.30	49.07	50.91	51.54	52.96	0.010102	6.33	23.41	15.41	1.64
Rio Foxi2	1610	TR100	122.20	49.07	50.74	51.28	52.51	0.009761	5.89	20.74	14.89	1.59
Rio Foxi2	1610	TR50	97.10	49.07	50.55	50.99	52.03	0.009308	5.39	18.02	14.34	1.54
Rio Foxi2	1275	TR500	183.90	45.96	49.51	50.07	50.96	0.004767	5.37	39.52	64.72	1.16
Rio Foxi2	1275	TR200	148.30	45.96	49.21	49.92	50.52	0.004672	5.06	29.71	22.31	1.13
Rio Foxi2	1275	TR100	122.20	45.96	48.88	49.07	50.12	0.004813	4.92	24.81	12.84	1.13
Rio Foxi2	1275	TR50	97.10	45.96	48.51	48.71	49.68	0.005111	4.79	20.29	11.46	1.15
Rio Foxi2	1077	TR500	183.90	44.23	48.55	48.20	48.73	0.000638	2.36	199.35	180.10	0.44
Rio Foxi2	1077	TR200	148.30	44.23	48.50	47.97	48.62	0.000470	2.00	188.70	179.67	0.37
Rio Foxi2	1077	TR100	122.20	44.23	46.54	47.77	48.70	0.009918	6.51	18.77	10.93	1.59
Rio Foxi2	1077	TR50	97.10	44.23	46.25	46.86	48.20	0.010251	6.19	15.68	10.17	1.59
Rio Foxi2	936	TR500	183.90	43.72	48.63	47.35	48.66	0.000091	1.11	552.94	335.82	0.18
Rio Foxi2	936	TR200	148.30	43.72	48.55	47.26	48.57	0.000068	0.94	525.90	335.12	0.15
Rio Foxi2	936	TR100	122.20	43.72	47.82	46.88	47.85	0.000164	1.28	297.77	273.31	0.23
Rio Foxi2	936	TR50	97.10	43.72	46.60	46.51	47.37	0.002913	3.92	26.56	22.03	0.89
Rio Foxi2	934	TR500	183.90	43.71	48.63	47.32	48.66	0.000086	1.07	556.71	333.19	0.17
Rio Foxi2	934	TR200	148.30	43.71	48.55	47.15	48.57	0.000064	0.91	529.88	332.51	0.15
Rio Foxi2	934	TR100	122.20	43.71	47.82	46.83	47.85	0.000156	1.23	298.85	275.66	0.22
Rio Foxi2	934	TR50	97.10	43.71	46.70	46.49	47.32	0.002304	3.50	30.64	26.26	0.80
Rio Foxi2	906.5	Bridge										
Rio Foxi2	906	TR500	183.90	43.62	46.29	46.81	48.37	0.009817	6.78	49.43	110.19	1.62
Rio Foxi2	906	TR200	148.30	43.62	46.13	46.64	48.22	0.010142	6.53	32.38	98.33	1.62
Rio Foxi2	906	TR100	122.20	43.62	46.11	46.58	47.59	0.007167	5.47	30.80	97.43	1.36
Rio Foxi2	906	TR50	97.10	43.62	46.07	46.46	47.09	0.004946	4.51	27.10	87.00	1.13
Rio Foxi2	904	TR500	183.90	43.60	46.22	46.71	48.35	0.009805	6.78	47.13	108.37	1.63
Rio Foxi2	904	TR200	148.30	43.60	46.04	46.65	48.20	0.010359	6.57	29.11	84.63	1.65
Rio Foxi2	904	TR100	122.20	43.60	46.01	46.55	47.57	0.007568	5.58	26.53	73.49	1.41
Rio Foxi2	904	TR50	97.10	43.60	45.92	46.43	47.07	0.005671	4.75	21.19	42.05	1.21
Rio Foxi2	800	TR500	183.90	41.81	44.65	45.32	47.28	0.009973	7.20	27.22	26.18	1.63
Rio Foxi2	800	TR200	148.30	41.81	44.22	45.18	46.98	0.012061	7.36	20.15	11.20	1.75
Rio Foxi2	800	TR100	122.20	41.81	43.96	45.09	46.49	0.012251	7.05	17.33	10.43	1.75
Rio Foxi2	800	TR50	97.10	41.81	43.63	44.47	46.07	0.013821	6.92	14.03	9.60	1.83
Rio Foxi2	743	TR500	183.90	41.52	44.60	44.60	44.87	0.001495	3.22	195.41	287.54	0.65
Rio Foxi2	743	TR200	148.30	41.52	44.13	44.47	46.21	0.007975	6.45	26.61	37.98	1.46
Rio Foxi2	743	TR100	122.20	41.52	43.95	44.41	45.71	0.007503	5.89	21.87	20.88	1.39
Rio Foxi2	743	TR50	97.10	41.52	43.69	44.32	45.22	0.007466	5.47	17.75	10.89	1.37
Rio Foxi2	687	TR500	183.90	41.28	43.79	44.08	44.67	0.005430	5.28	112.29	249.22	1.21
Rio Foxi2	687	TR200	148.30	41.28	43.99	43.99	44.23	0.001619	3.08	165.73	275.67	0.67
Rio Foxi2	687	TR100	122.20	41.28	43.92	43.92	44.14	0.001453	2.85	145.45	267.02	0.63
Rio Foxi2	687	TR50	97.10	41.28	43.82	43.82	44.03	0.001327	2.64	120.16	253.00	0.60

HEC-RAS Plan: 01 (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
Rio Foxi2	582	TR500	183.90	40.80	43.14	43.43	44.04	0.006583	5.44	82.01	103.04	1.31
Rio Foxi2	582	TR200	148.30	40.80	43.00	43.28	43.87	0.006636	5.17	67.85	97.94	1.30
Rio Foxi2	582	TR100	122.20	40.80	42.86	43.17	43.78	0.007117	5.11	54.77	93.06	1.33
Rio Foxi2	582	TR50	97.10	40.80	42.71	43.04	43.68	0.007243	4.99	41.66	82.76	1.33
Rio Foxi2	464	TR500	183.90	39.23	43.52	42.95	43.58	0.000273	1.68	316.18	212.70	0.29
Rio Foxi2	464	TR200	148.30	39.23	43.03	42.77	43.33	0.000950	2.81	113.76	102.68	0.54
Rio Foxi2	464	TR100	122.20	39.23	42.85	42.57	43.13	0.000939	2.67	94.72	102.46	0.53
Rio Foxi2	464	TR50	97.10	39.23	42.27	41.92	42.85	0.002146	3.42	36.67	83.06	0.76
Rio Foxi2	457	TR500	183.90	39.22	43.10	42.97	43.54	0.001335	3.45	114.47	97.47	0.64
Rio Foxi2	457	TR200	148.30	39.22	42.78	42.78	43.30	0.001597	3.51	83.94	97.05	0.68
Rio Foxi2	457	TR100	122.20	39.22	42.61	42.61	43.10	0.001559	3.32	67.27	96.82	0.67
Rio Foxi2	457	TR50	97.10	39.22	41.88	41.88	42.80	0.003805	4.23	23.02	14.78	0.99
Rio Foxi2	395	TR500	183.90	38.95	42.96	42.96	43.45	0.001318	3.46	115.67	173.19	0.64
Rio Foxi2	395	TR200	148.30	38.95	42.49	42.38	43.16	0.001993	3.79	58.26	65.90	0.77
Rio Foxi2	395	TR100	122.20	38.95	42.33	42.10	42.90	0.001765	3.42	48.73	55.32	0.71
Rio Foxi2	395	TR50	97.10	38.95	41.36	41.56	42.50	0.005016	4.74	20.51	11.62	1.14
Rio Foxi2	385	TR500	183.90	38.86	42.75	42.87	43.42	0.001876	3.90	88.51	118.99	0.75
Rio Foxi2	385	TR200	148.30	38.86	42.48	42.48	43.14	0.001962	3.73	61.25	84.81	0.76
Rio Foxi2	385	TR100	122.20	38.86	41.99	41.99	42.84	0.003197	4.11	31.91	28.71	0.93
Rio Foxi2	385	TR50	97.10	38.86	41.34	41.49	42.44	0.004657	4.64	20.92	11.39	1.09
Rio Foxi2	308	TR500	183.90	37.48	40.35	41.06	42.94	0.010314	7.21	31.13	48.94	1.65
Rio Foxi2	308	TR200	148.30	37.48	39.98	40.92	42.64	0.011436	7.21	20.56	11.37	1.71
Rio Foxi2	308	TR100	122.20	37.48	39.68	40.73	42.24	0.012351	7.09	17.23	10.39	1.76
Rio Foxi2	308	TR50	97.10	37.48	39.38	40.50	41.74	0.013252	6.81	14.27	9.77	1.80
Rio Foxi2	268	TR500	183.90	37.38	40.16	41.00	42.47	0.009292	6.94	38.12	55.60	1.58
Rio Foxi2	268	TR200	148.30	37.38	40.05	40.64	42.07	0.008098	6.30	24.80	21.15	1.47
Rio Foxi2	268	TR100	122.20	37.38	39.82	40.49	41.62	0.008104	5.94	20.61	13.14	1.44
Rio Foxi2	268	TR50	97.10	37.38	39.56	40.25	41.11	0.007601	5.52	17.58	10.81	1.38
Rio Foxi2	260	TR500	183.90	37.28	40.16	40.97	42.37	0.008273	6.80	39.08	54.90	1.50
Rio Foxi2	260	TR200	148.30	37.28	39.94	40.68	42.00	0.008219	6.42	27.89	44.68	1.47
Rio Foxi2	260	TR100	122.20	37.28	39.75	40.45	41.55	0.007819	5.95	21.09	21.10	1.42
Rio Foxi2	260	TR50	97.10	37.28	39.48	40.22	41.05	0.007697	5.54	17.51	10.75	1.39

Plan: 01 Rio Foxi Rio Foxi2 RS: 1675.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	55.10	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	52.09	E.G. Elev (m)	55.08	54.67
Q Total (m3/s)	183.90	W.S. Elev (m)	52.09	51.62
Q Bridge (m3/s)	183.90	Crit W.S. (m)	53.02	52.57
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.87	1.85
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	7.66	7.73
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	24.01	23.80
Weir Submerg		Froude # Chl	1.98	2.01
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	164.47	165.22
Min El Weir Flow (m)	61.33	Hydr Depth (m)	1.53	1.51
Min El Prs (m)	58.91	W.P. Total (m)	16.78	16.85
Delta EG (m)	0.46	Conv. Total (m3/s)	1524.1	1498.8
Delta WS (m)	0.46	Top Width (m)	15.65	15.76
BR Open Area (m2)	234.94	Frctn Loss (m)	0.41	0.01
BR Open Vel (m/s)	7.73	C & E Loss (m)	0.01	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	204.28	208.62
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1564.86	1611.64

Plan: 01 Rio Foxi Rio Foxi2 RS: 1675.5 Profile: TR200

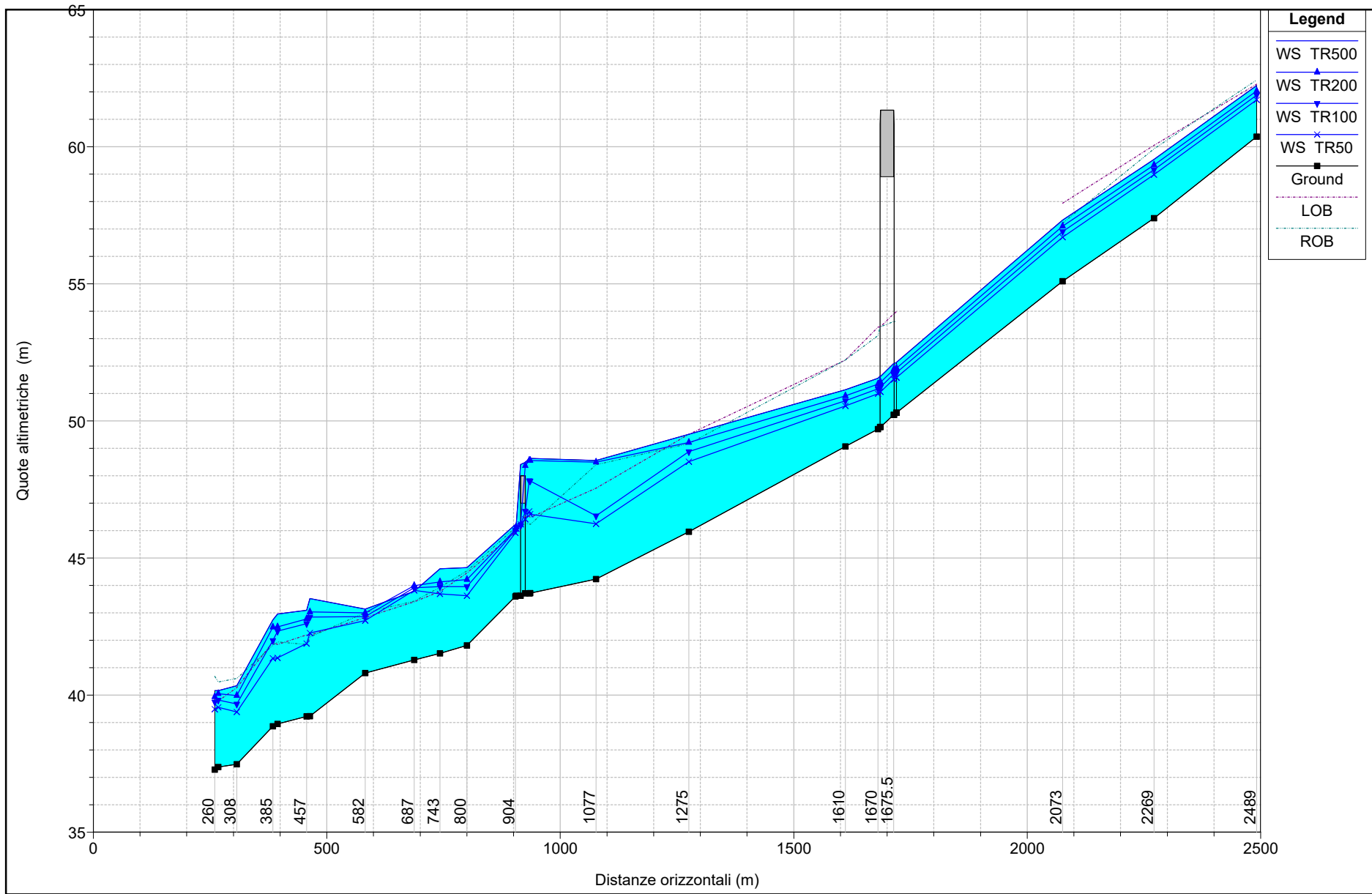
E.G. US. (m)	54.51	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.87	E.G. Elev (m)	54.49	54.08
Q Total (m3/s)	148.30	W.S. Elev (m)	51.88	51.41
Q Bridge (m3/s)	148.30	Crit W.S. (m)	52.69	52.24
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.66	1.63
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	7.17	7.23
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	20.70	20.51
Weir Submerg		Froude # Chl	1.95	1.98
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	124.35	124.97
Min El Weir Flow (m)	61.33	Hydr Depth (m)	1.38	1.36
Min El Prs (m)	58.91	W.P. Total (m)	16.00	16.06
Delta EG (m)	0.46	Conv. Total (m3/s)	1228.8	1207.3
Delta WS (m)	0.45	Top Width (m)	15.00	15.10
BR Open Area (m2)	234.94	Frctn Loss (m)	0.42	0.01
BR Open Vel (m/s)	7.23	C & E Loss (m)	0.00	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	184.81	189.02
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1324.18	1366.79

Plan: 01 Rio Foxi Rio Foxi2 RS: 1675.5 Profile: TR100

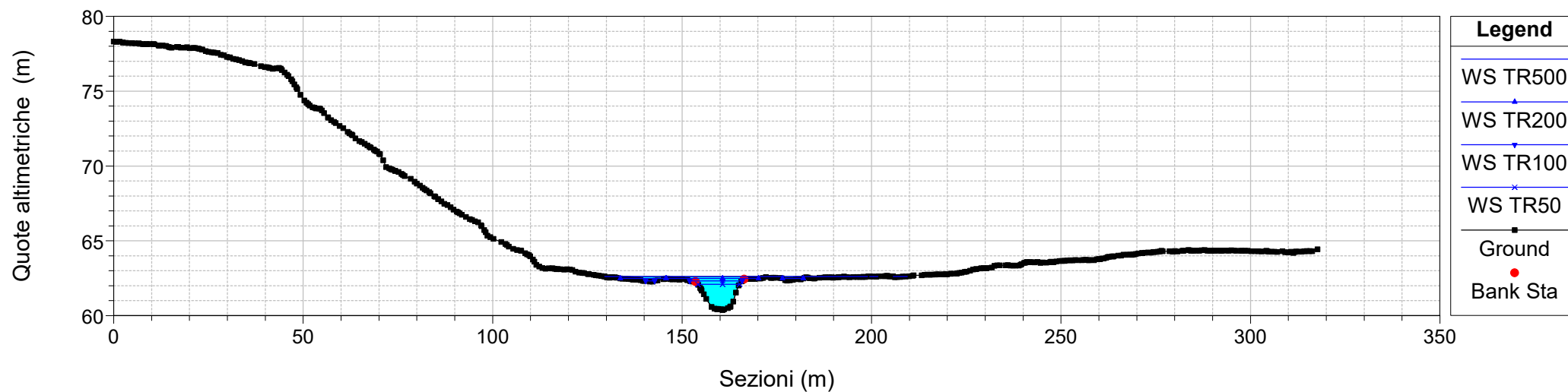
E.G. US. (m)	54.04	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.69	E.G. Elev (m)	54.02	53.60
Q Total (m3/s)	122.20	W.S. Elev (m)	51.70	51.24
Q Bridge (m3/s)	122.20	Crit W.S. (m)	52.42	51.97
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.48	1.46
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.74	6.81
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	18.13	17.95
Weir Submerg		Froude # Chl	1.92	1.96
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	96.60	97.13
Min El Weir Flow (m)	61.33	Hydr Depth (m)	1.25	1.23
Min El Prs (m)	58.91	W.P. Total (m)	15.37	15.42
Delta EG (m)	0.46	Conv. Total (m3/s)	1012.2	993.5
Delta WS (m)	0.45	Top Width (m)	14.47	14.56
BR Open Area (m2)	234.94	Frctn Loss (m)	0.42	0.01
BR Open Vel (m/s)	6.81	C & E Loss (m)	0.00	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	168.65	172.75
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1136.73	1175.92

Plan: 01 Rio Foxi Rio Foxi2 RS: 1675.5 Profile: TR50

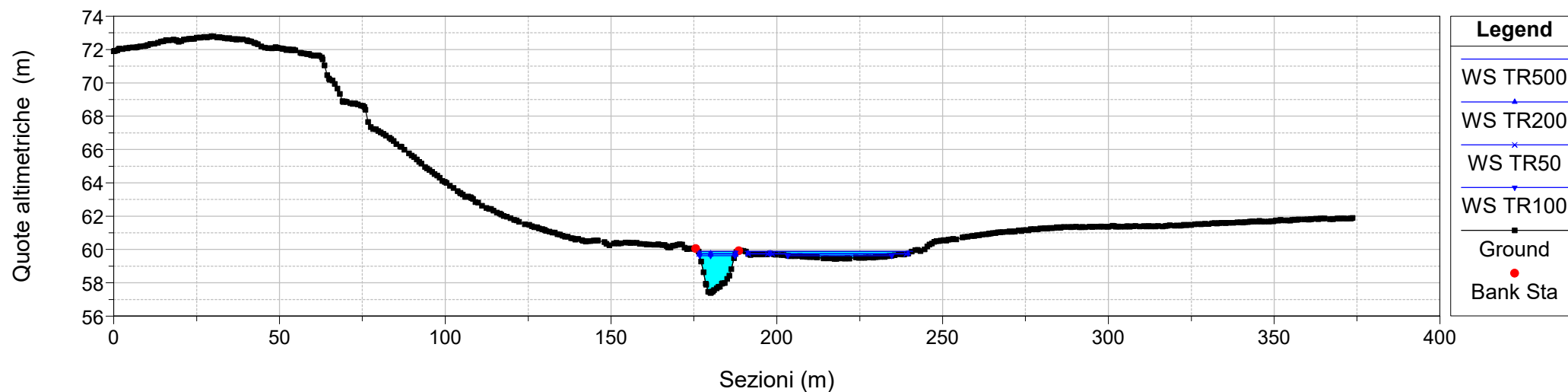
E.G. US. (m)	53.53	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	51.51	E.G. Elev (m)	53.50	53.09
Q Total (m3/s)	97.10	W.S. Elev (m)	51.52	51.06
Q Bridge (m3/s)	97.10	Crit W.S. (m)	52.14	51.69
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.30	1.28
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.24	6.31
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	15.57	15.38
Weir Submerg		Froude # Chl	1.88	1.92
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	71.33	71.83
Min El Weir Flow (m)	61.33	Hydr Depth (m)	1.12	1.10
Min El Prs (m)	58.91	W.P. Total (m)	14.71	14.75
Delta EG (m)	0.47	Conv. Total (m3/s)	808.3	790.6
Delta WS (m)	0.45	Top Width (m)	13.93	14.00
BR Open Area (m2)	234.94	Frctn Loss (m)	0.41	0.01
BR Open Vel (m/s)	6.31	C & E Loss (m)	0.00	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	149.75	154.24
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	934.02	973.90



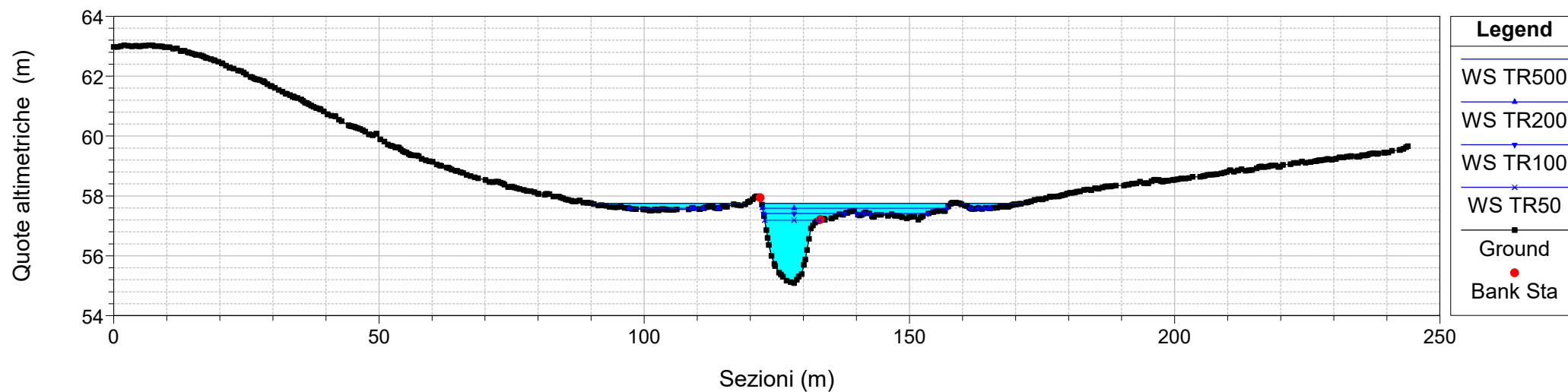
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi1 RS = 2489
Configurazione POST OPERAM



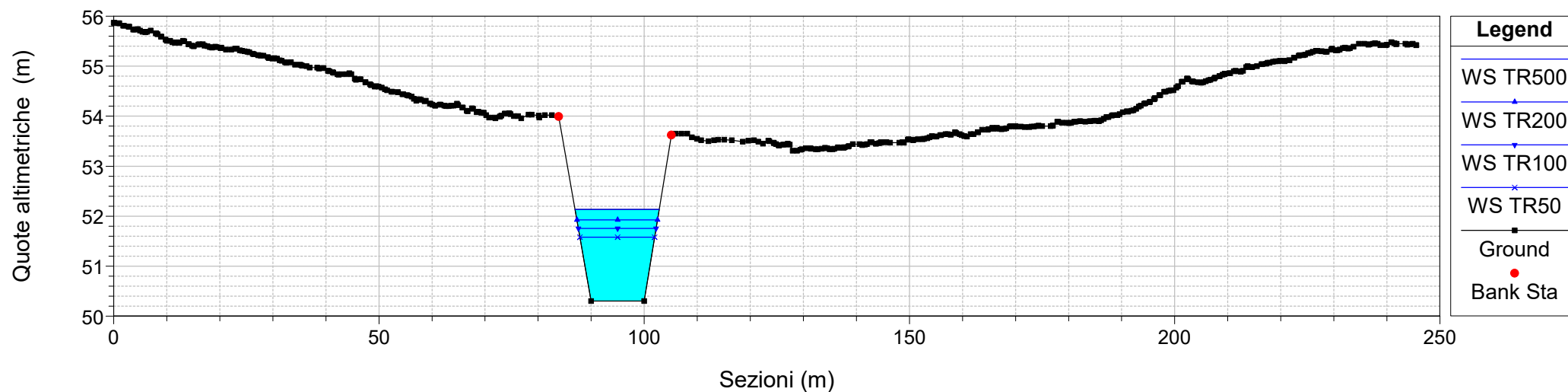
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi1 RS = 2269
Configurazione POST OPERAM



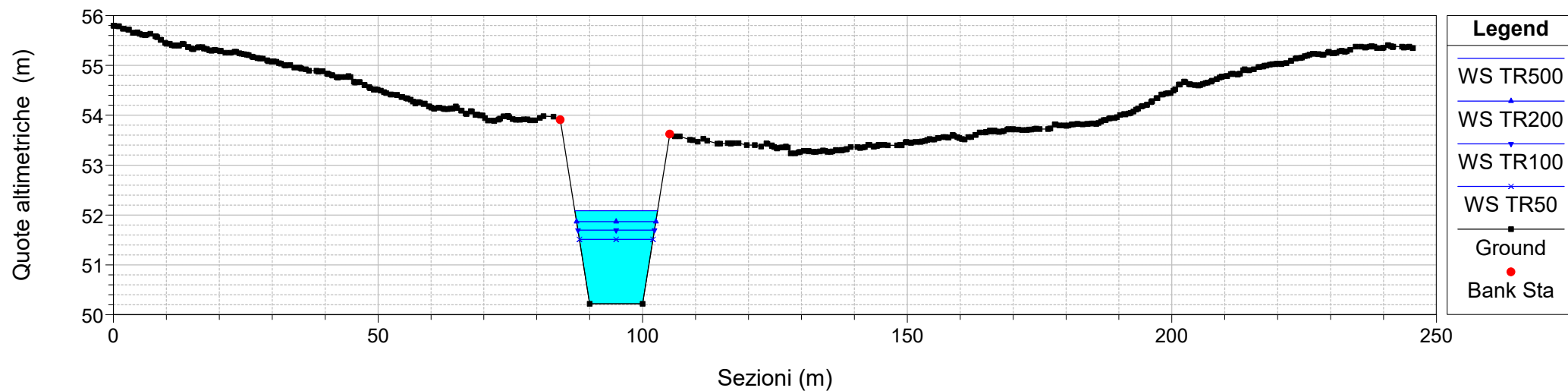
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi1 RS = 2073
Configurazione POST OPERAM



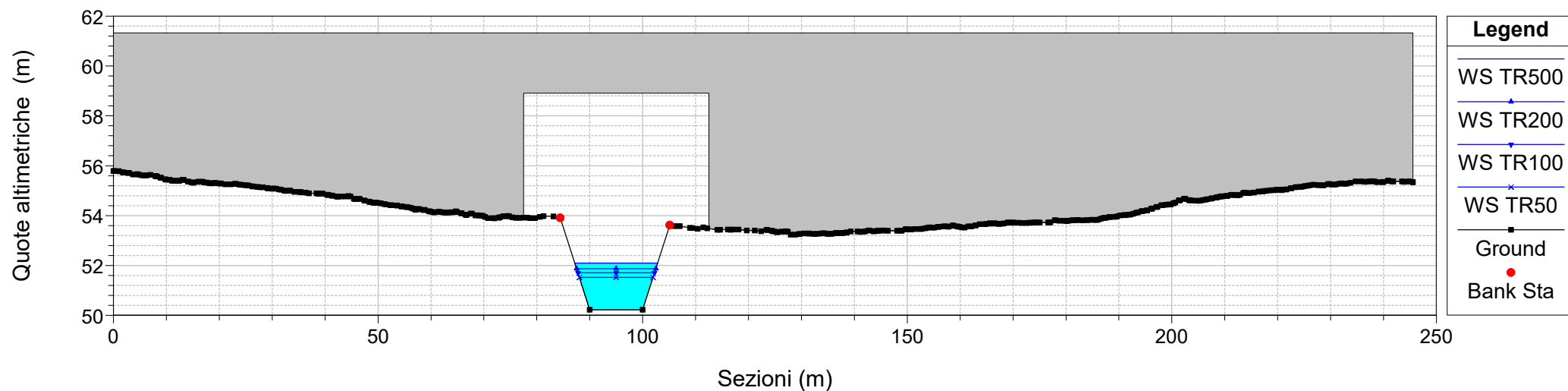
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1710
Configurazione POST OPERAM



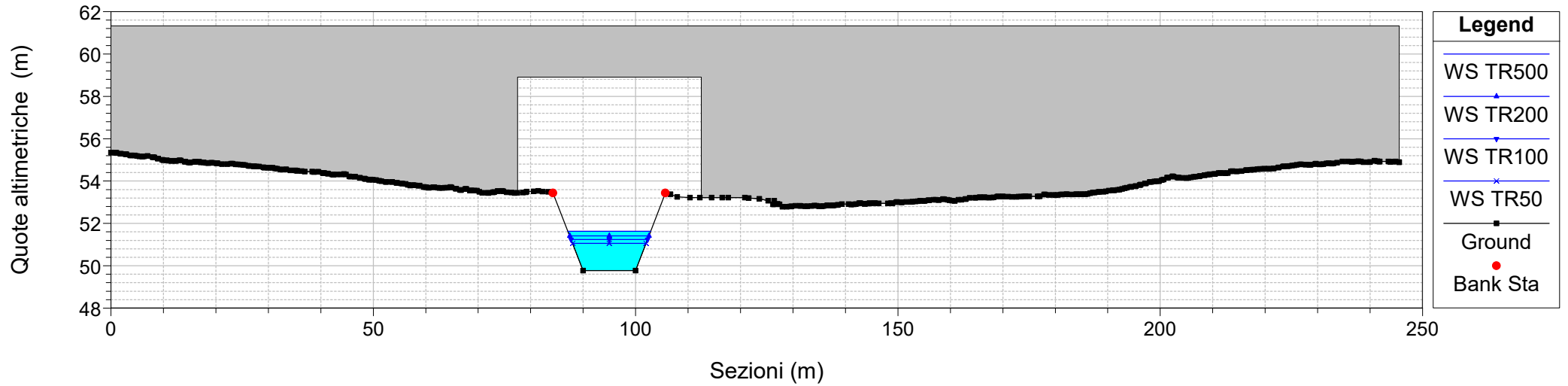
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1705
Configurazione POST OPERAM



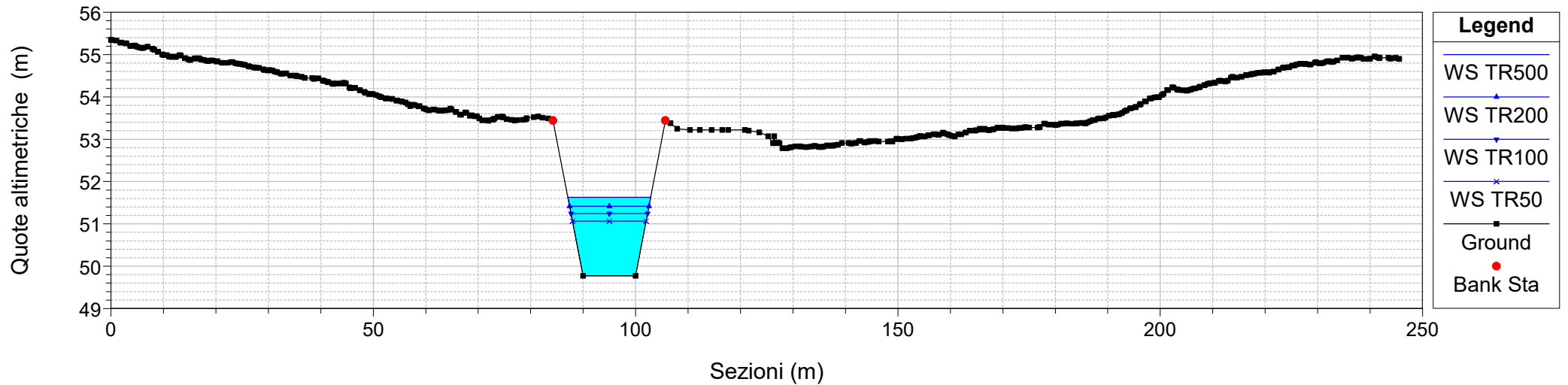
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1675.5 BR
Configurazione POST OPERAM



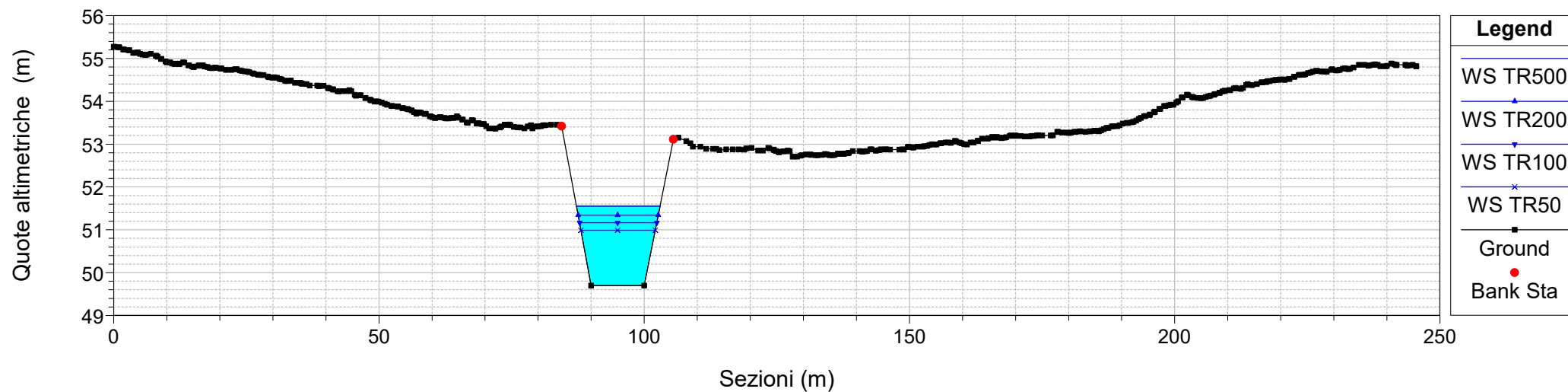
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1675.5 BR
Configurazione POST OPERAM



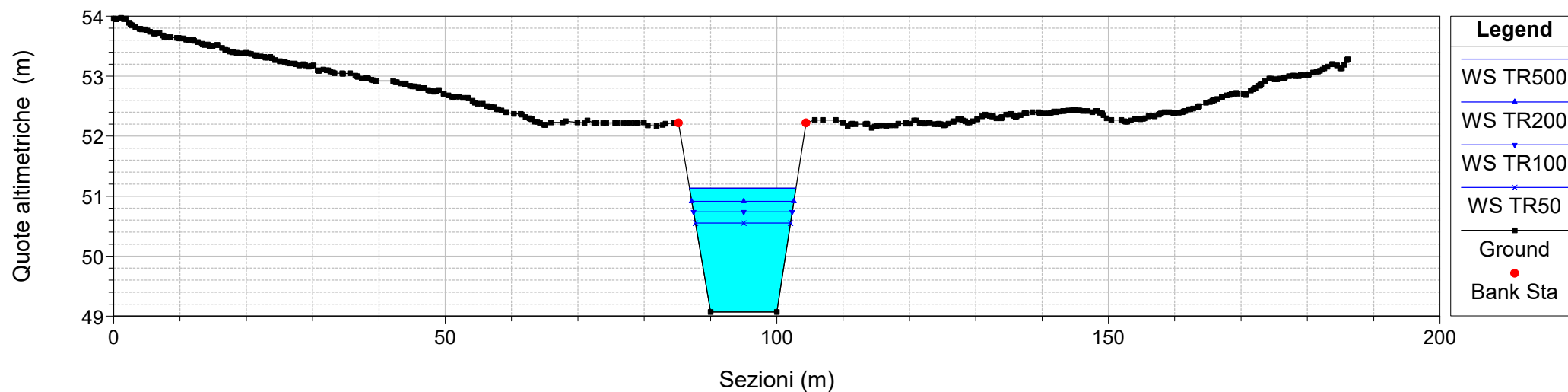
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1675
Configurazione POST OPERAM



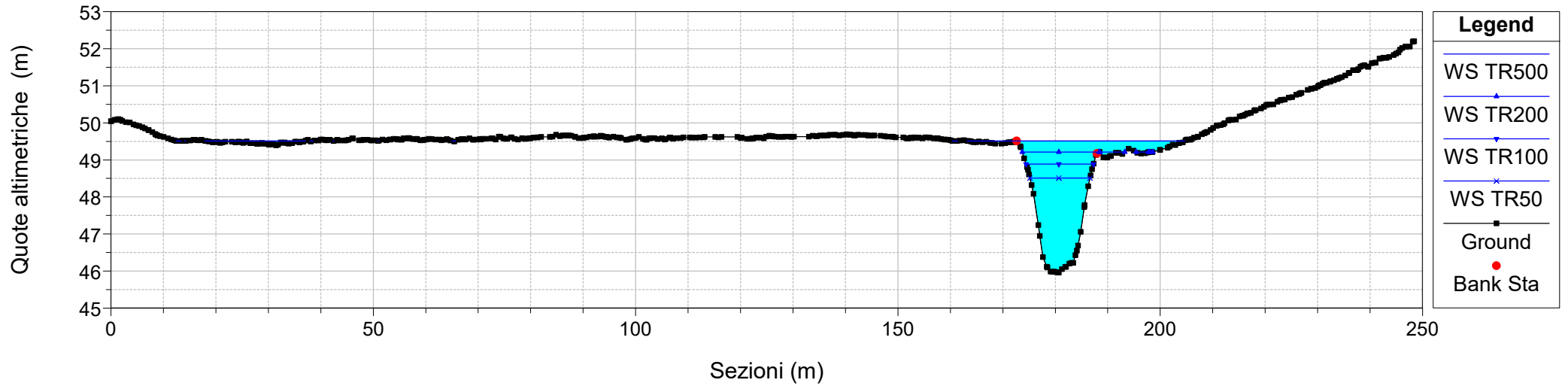
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1670
Configurazione POST OPERAM



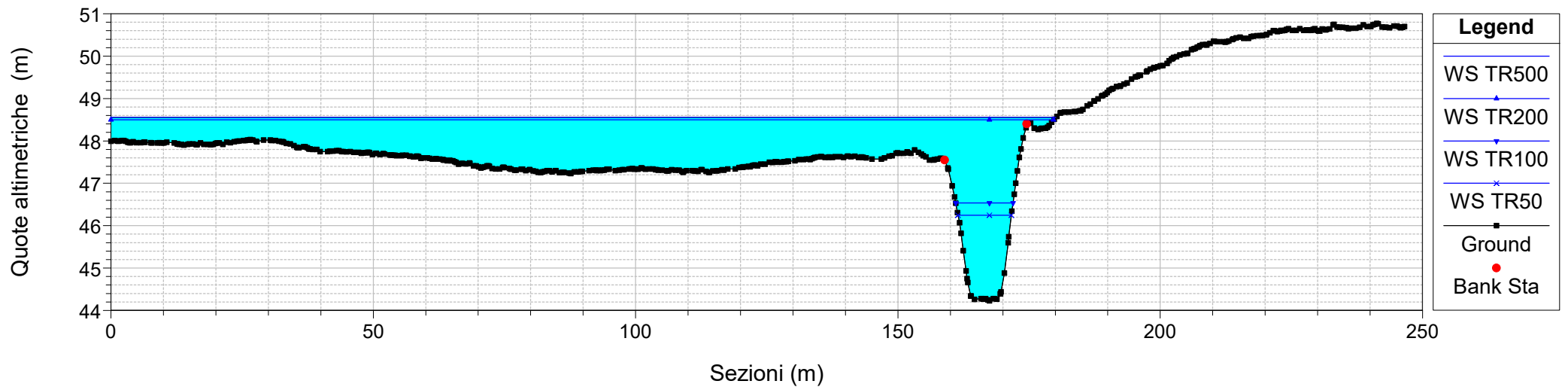
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1610
Configurazione POST OPERAM



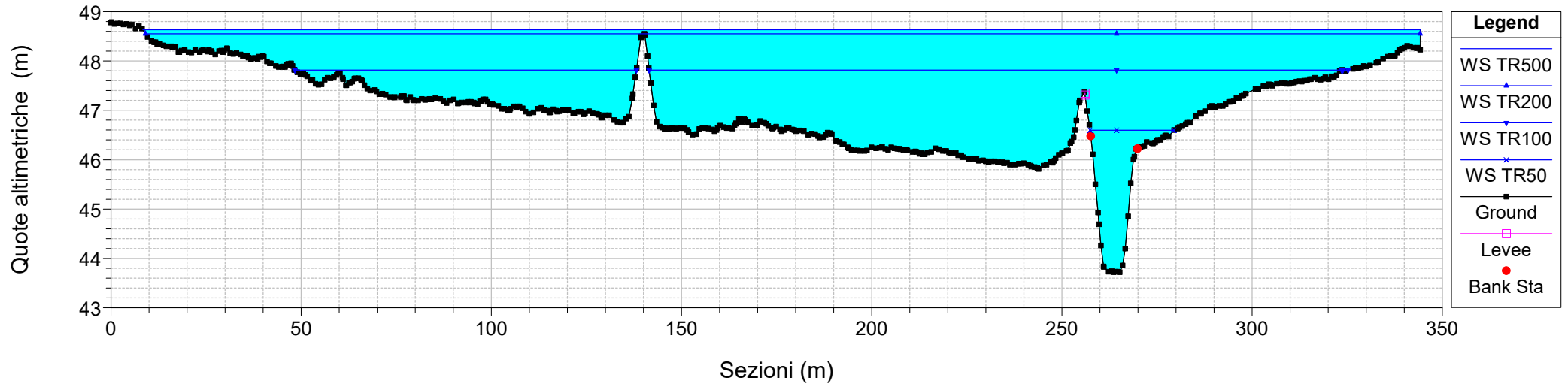
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1275
Configurazione POST OPERAM



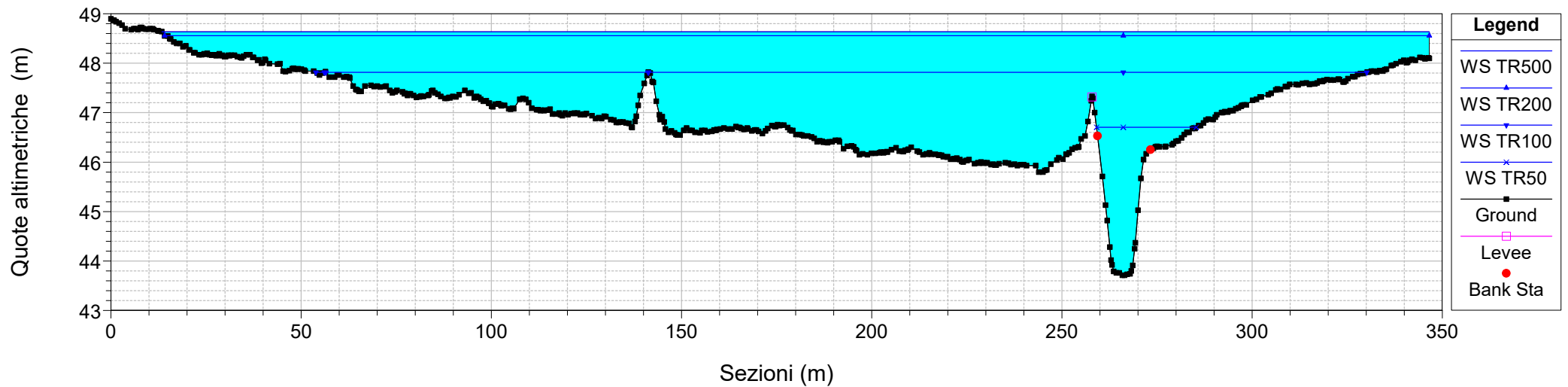
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 1077
Configurazione POST OPERAM



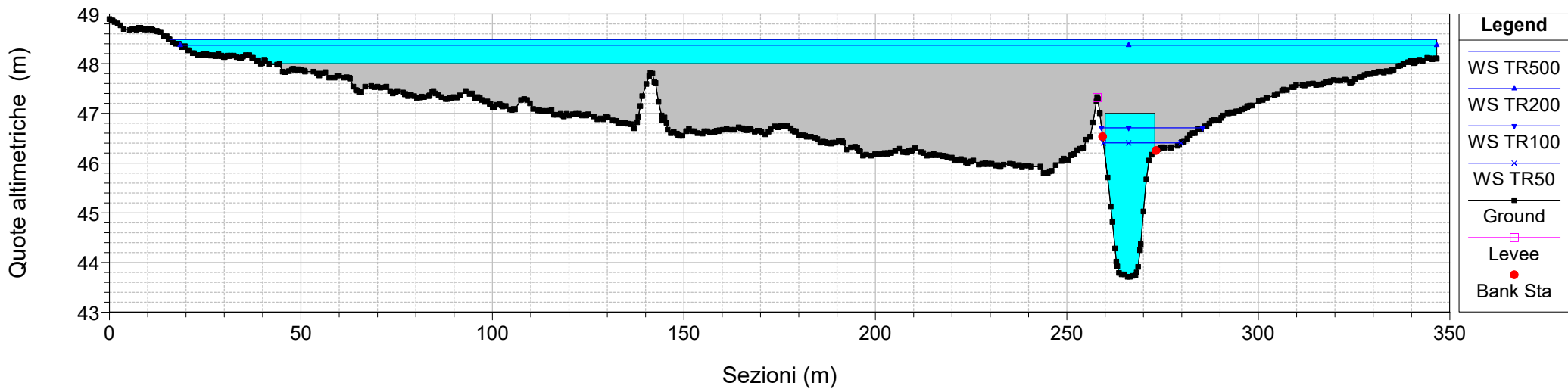
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 936
Configurazione POST OPERAM



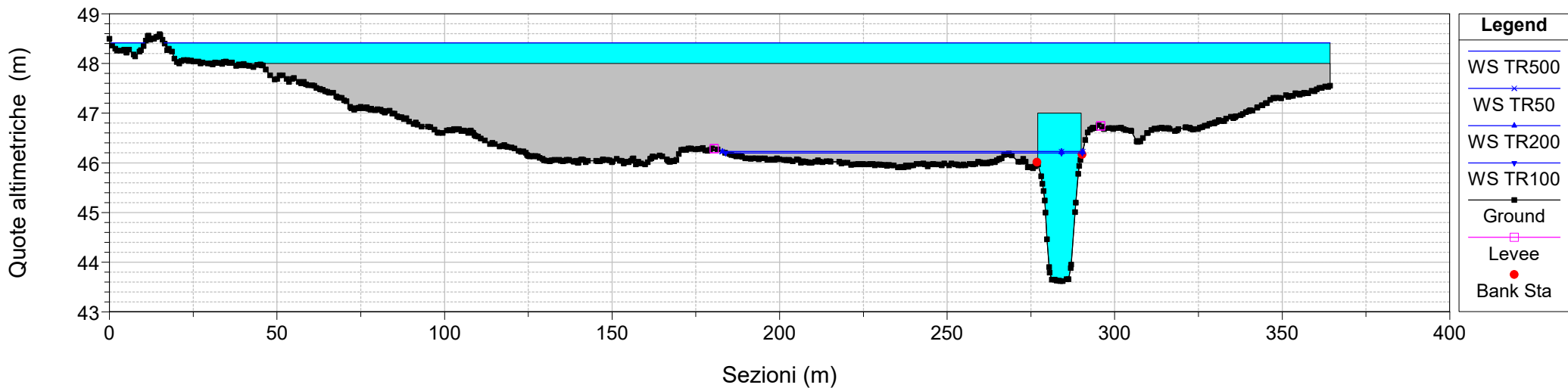
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 934
Configurazione POST OPERAM



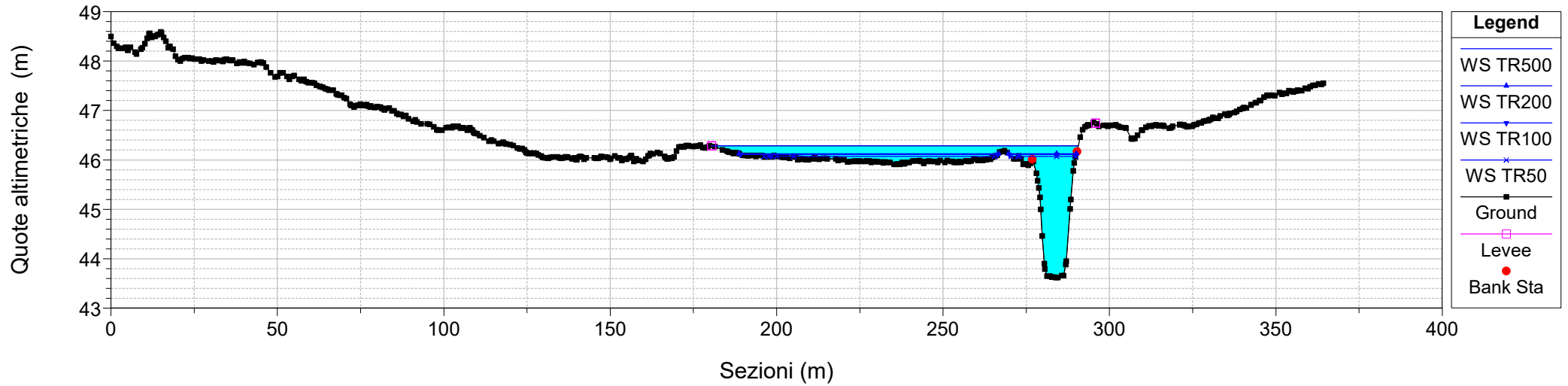
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906.5 BR
Configurazione POST OPERAM



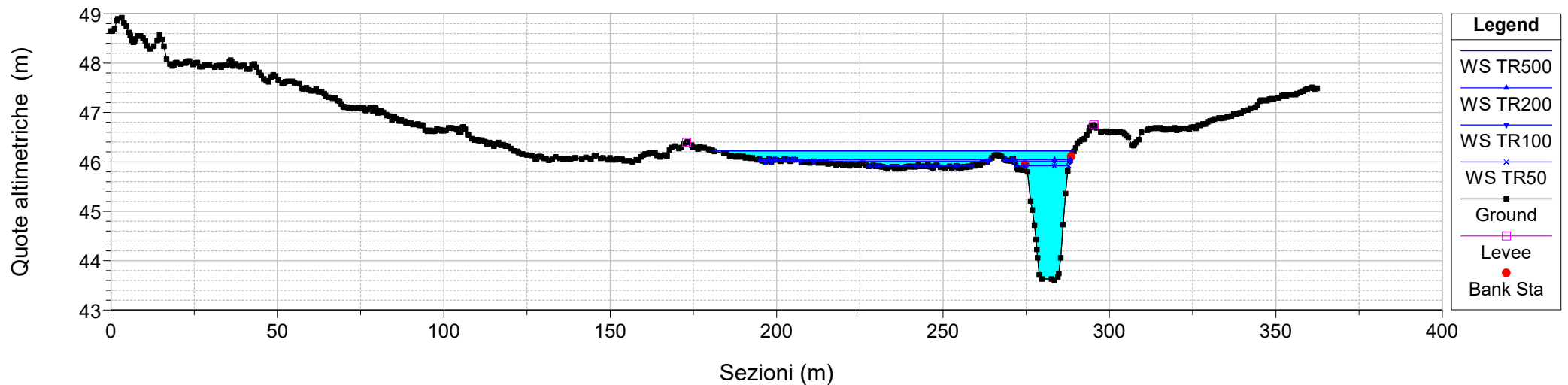
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906.5 BR
Configurazione POST OPERAM



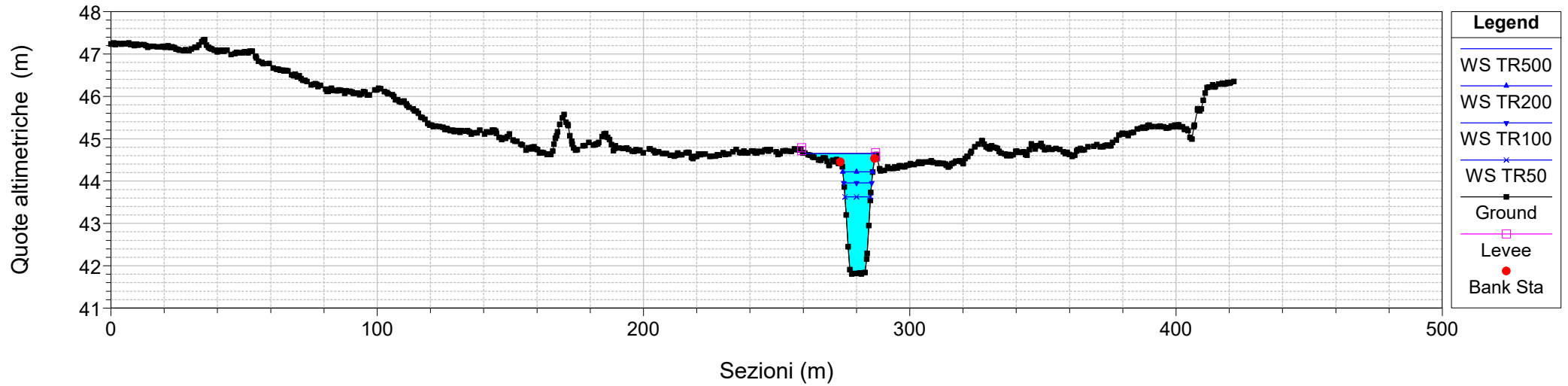
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 906
Configurazione POST OPERAM



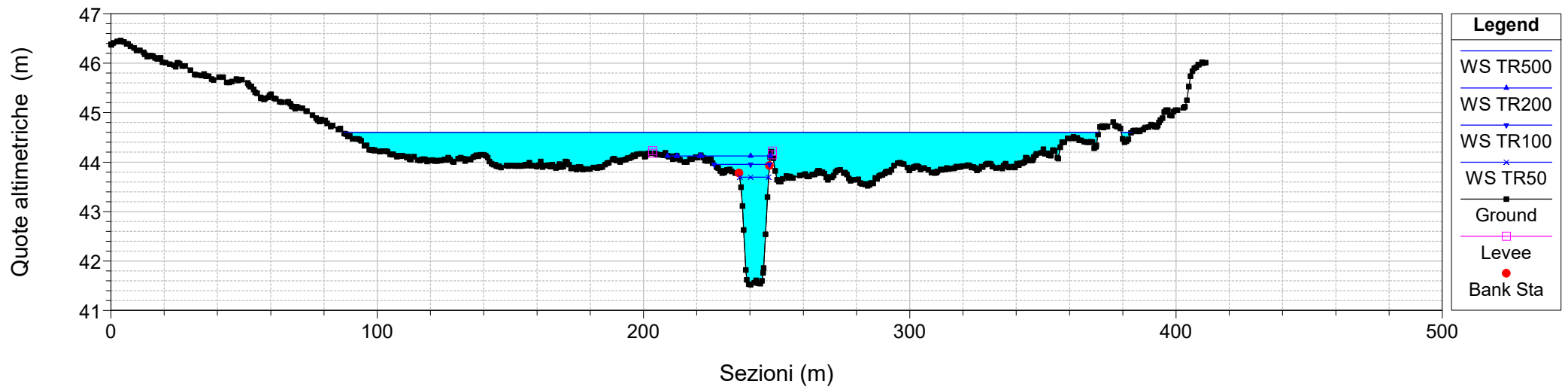
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 904
Configurazione POST OPERAM



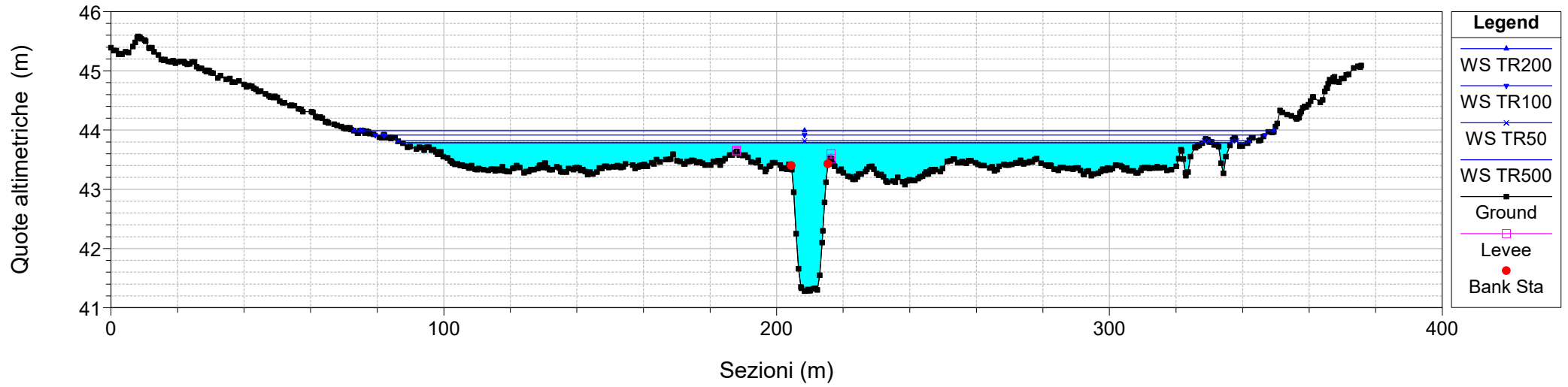
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 800
Configurazione POST OPERAM



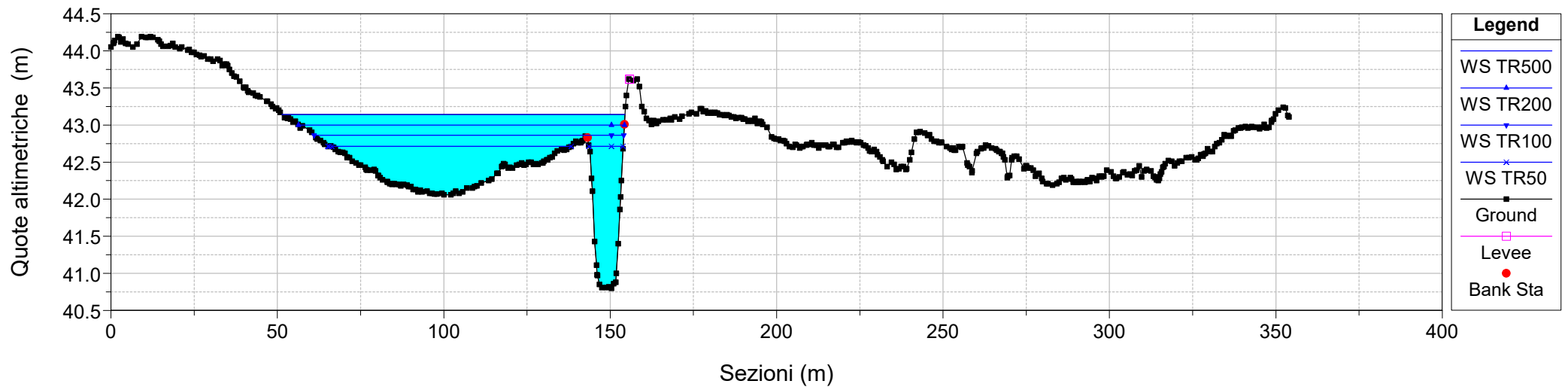
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 743
Configurazione POST OPERAM



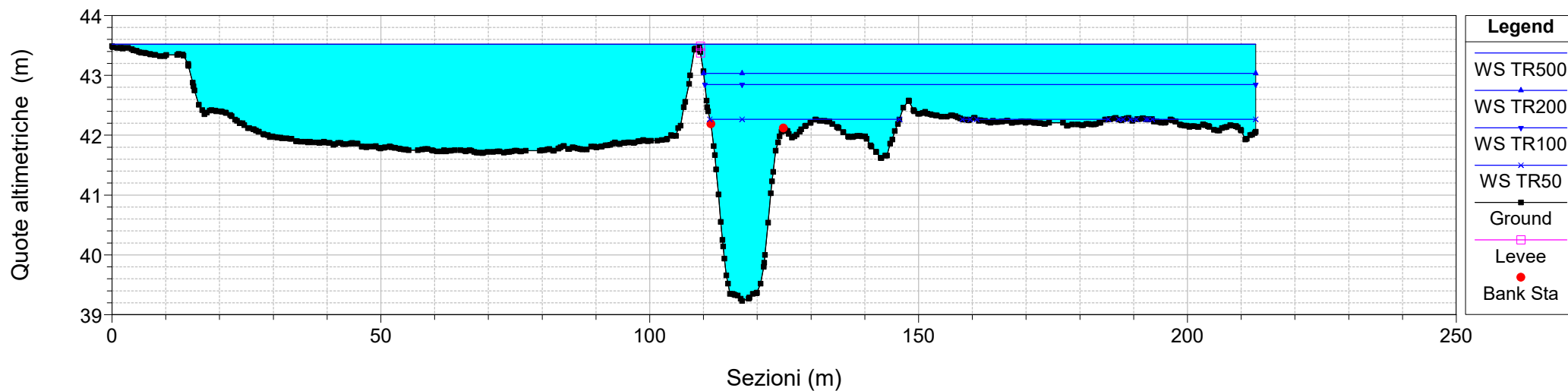
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 687
Configurazione POST OPERAM



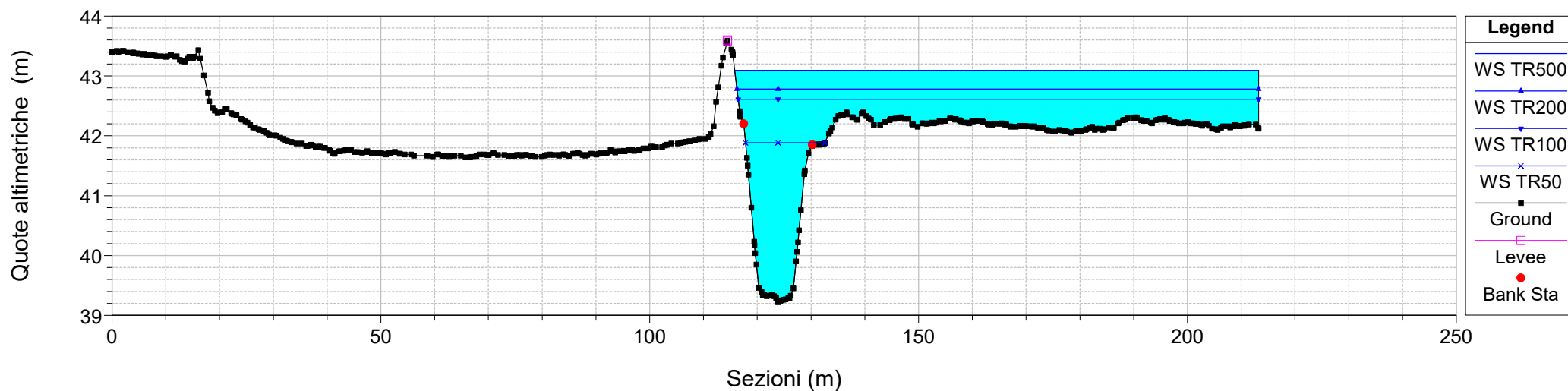
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 582
Configurazione POST OPERAM



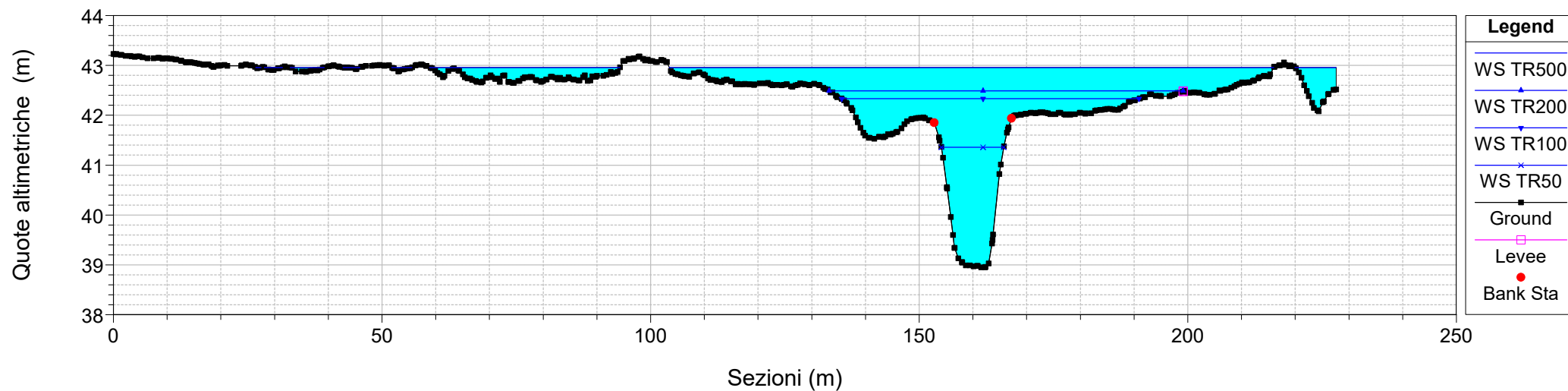
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 464
Configurazione POST OPERAM



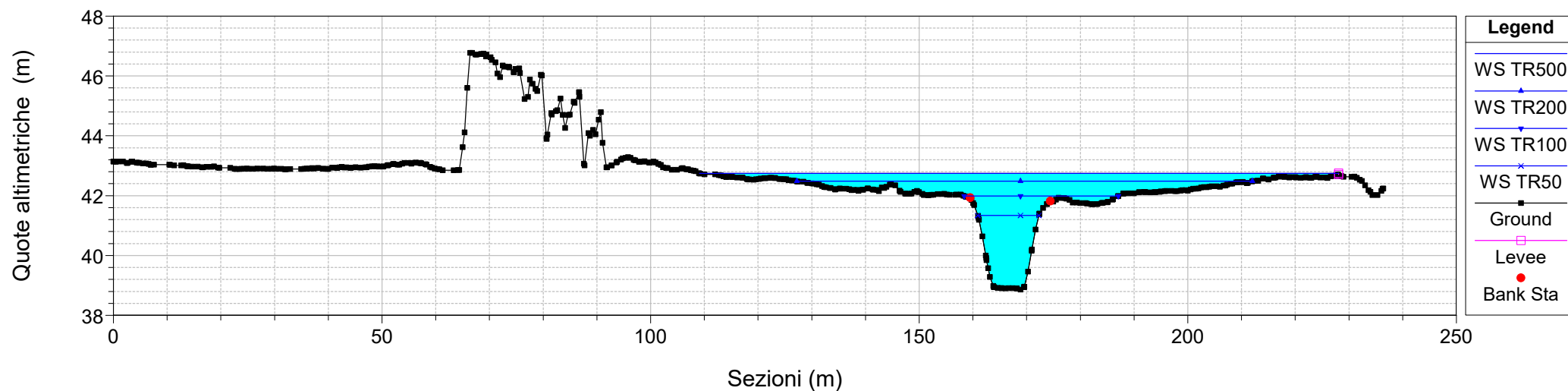
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 457
Configurazione POST OPERAM



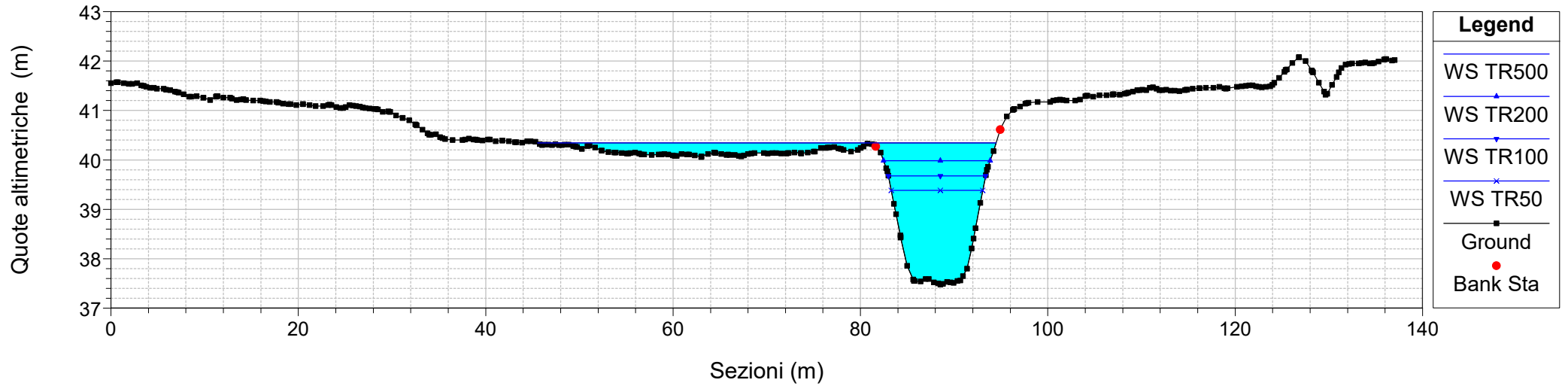
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 395
Configurazione POST OPERAM



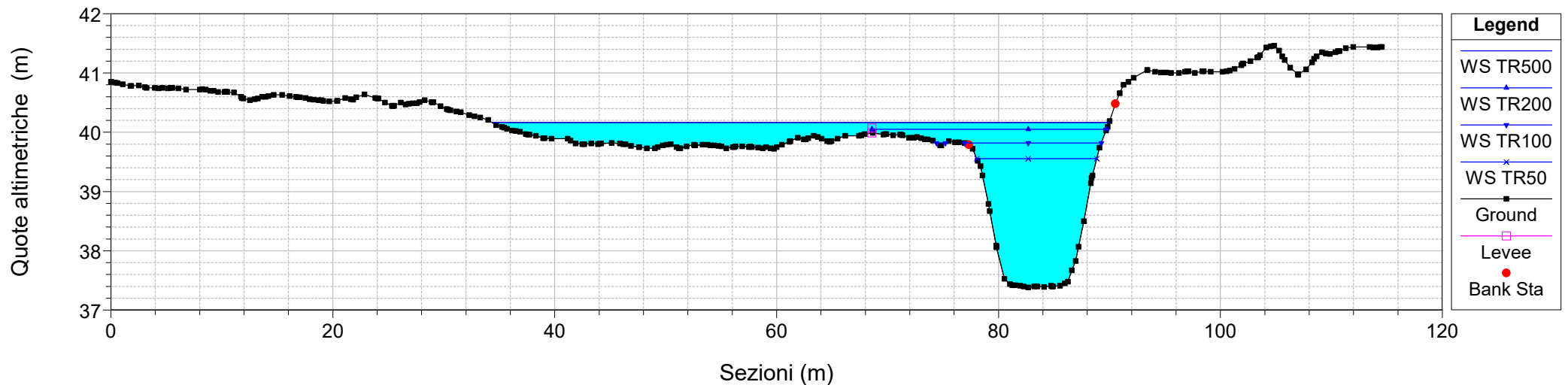
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 385
Configurazione POST OPERAM



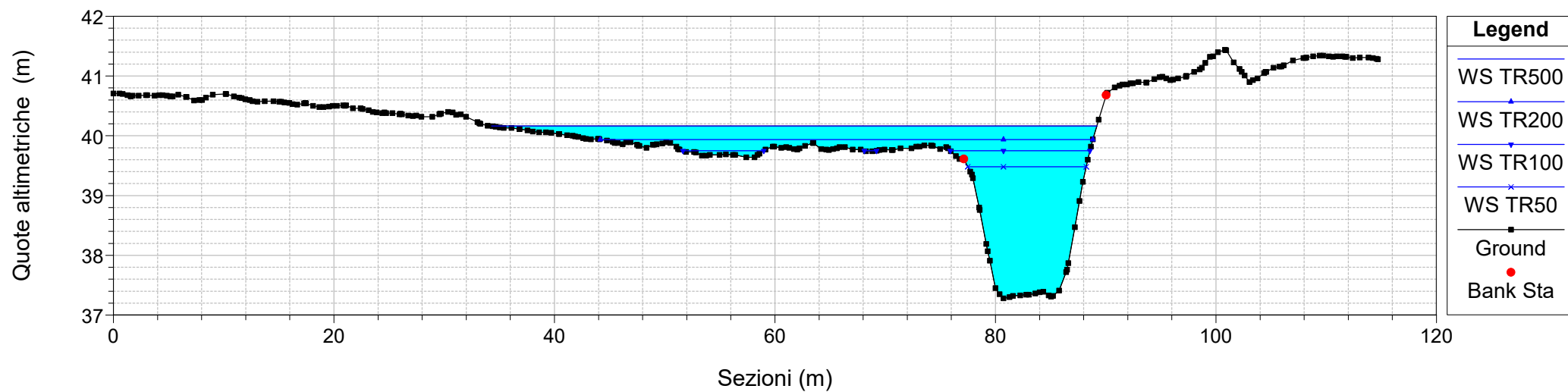
River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 308
Configurazione POST OPERAM




River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 268
Configurazione POST OPERAM



River = Rio Foxi Reach = Rio Foxi2 RS = 260
Configurazione POST OPERAM



S.S. 554 “Cagliaritana” Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 “Orientale Sarda” – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.4 Riu Santu Sestuto

(Stato di progetto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

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

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
Riu SantuSestuto	1775	TR500	42.50	57.52	58.35	58.27	58.49	0.006388	1.69	27.68	97.41	0.76
Riu SantuSestuto	1775	TR200	33.00	57.52	58.28	58.20	58.40	0.006351	1.53	22.05	65.83	0.74
Riu SantuSestuto	1775	TR100	26.50	57.52	58.21	58.14	58.32	0.007460	1.49	17.82	48.63	0.78
Riu SantuSestuto	1775	TR50	20.20	57.52	58.15	58.06	58.24	0.006525	1.32	15.27	44.31	0.72
Riu SantuSestuto	1342	TR500	42.50	54.19	54.75	54.75	54.90	0.011224	1.98	30.96	101.69	0.98
Riu SantuSestuto	1342	TR200	33.00	54.19	54.70	54.70	54.83	0.011126	1.82	26.08	100.89	0.95
Riu SantuSestuto	1342	TR100	26.50	54.19	54.69	54.67	54.78	0.008972	1.58	24.11	100.53	0.85
Riu SantuSestuto	1342	TR50	20.20	54.19	54.63	54.63	54.73	0.010389	1.52	18.78	99.55	0.89
Riu SantuSestuto	1207	TR500	42.50	52.57	53.22	53.12	53.33	0.009307	2.25	40.74	139.27	0.94
Riu SantuSestuto	1207	TR200	33.00	52.57	53.16	53.11	53.27	0.009528	2.14	33.41	136.93	0.94
Riu SantuSestuto	1207	TR100	26.50	52.57	53.05	53.05	53.20	0.015855	2.35	19.94	82.87	1.16
Riu SantuSestuto	1207	TR50	20.20	52.57	53.01	53.01	53.13	0.013543	2.05	17.14	72.83	1.06
Riu SantuSestuto	1142	TR500	42.50	50.27	52.05	52.17	52.57	0.007045	3.35	18.16	37.53	0.89
Riu SantuSestuto	1142	TR200	33.00	50.27	51.77	52.03	52.42	0.010818	3.58	9.81	19.21	1.06
Riu SantuSestuto	1142	TR100	26.50	50.27	51.54	51.66	52.19	0.013653	3.57	7.42	7.65	1.16
Riu SantuSestuto	1142	TR50	20.20	50.27	51.25	51.45	51.99	0.020649	3.82	5.29	6.80	1.38
Riu SantuSestuto	1087	TR500	42.50	49.17	50.56	50.96	51.84	0.024412	5.00	8.50	8.20	1.57
Riu SantuSestuto	1087	TR200	33.00	49.17	50.38	50.72	51.50	0.024965	4.69	7.03	7.64	1.56
Riu SantuSestuto	1087	TR100	26.50	49.17	50.26	50.54	51.20	0.023219	4.29	6.18	7.29	1.49
Riu SantuSestuto	1087	TR50	20.20	49.17	50.15	50.34	50.87	0.019895	3.75	5.38	6.96	1.36
Riu SantuSestuto	1008	TR500	42.50	48.38	50.49	50.17	50.88	0.003262	2.78	17.58	47.39	0.72
Riu SantuSestuto	1008	TR200	33.00	48.38	50.15	49.93	50.55	0.004140	2.80	11.78	9.31	0.79
Riu SantuSestuto	1008	TR100	26.50	48.38	49.96	49.75	50.31	0.004171	2.64	10.02	8.73	0.79
Riu SantuSestuto	1008	TR50	20.20	48.38	49.74	49.55	50.05	0.004205	2.46	8.22	8.08	0.78
Riu SantuSestuto	1002	TR500	42.50	48.32	50.56	50.11	50.83	0.002172	2.40	28.81	103.46	0.60
Riu SantuSestuto	1002	TR200	33.00	48.32	50.15	49.88	50.52	0.003623	2.67	12.37	9.60	0.75
Riu SantuSestuto	1002	TR100	26.50	48.32	49.96	49.70	50.28	0.003605	2.51	10.57	8.91	0.74
Riu SantuSestuto	1002	TR50	20.20	48.32	49.74	49.50	50.02	0.003572	2.32	8.71	8.26	0.72
Riu SantuSestuto	953.5		Bridge									
Riu SantuSestuto	953	TR500	42.50	47.83	49.63	49.63	50.28	0.006640	3.57	11.89	9.24	1.01
Riu SantuSestuto	953	TR200	33.00	47.83	49.39	49.39	49.97	0.006842	3.37	9.79	8.55	1.01
Riu SantuSestuto	953	TR100	26.50	47.83	49.21	49.21	49.73	0.007023	3.20	8.28	8.02	1.01
Riu SantuSestuto	953	TR50	20.20	47.83	49.01	49.01	49.47	0.007258	3.00	6.74	7.44	1.01
Riu SantuSestuto	946	TR500	42.50	47.76	49.37	49.54	50.20	0.009470	4.03	10.54	9.06	1.19
Riu SantuSestuto	946	TR200	33.00	47.76	49.17	49.30	49.90	0.009661	3.79	8.72	8.40	1.19
Riu SantuSestuto	946	TR100	26.50	47.76	49.00	49.12	49.66	0.009826	3.58	7.40	7.90	1.18
Riu SantuSestuto	946	TR50	20.20	47.76	48.83	48.93	49.40	0.010039	3.34	6.05	7.34	1.17
Riu SantuSestuto	884	TR500	42.50	46.30	47.67	48.15	49.18	0.029468	5.45	7.80	7.43	1.70
Riu SantuSestuto	884	TR200	33.00	46.30	47.46	47.90	48.84	0.031607	5.19	6.36	6.92	1.73
Riu SantuSestuto	884	TR100	26.50	46.30	47.31	47.71	48.57	0.033553	4.97	5.33	6.54	1.76
Riu SantuSestuto	884	TR50	20.20	46.30	47.15	47.50	48.27	0.036052	4.69	4.30	6.13	1.79
Riu SantuSestuto	813	TR500	42.50	45.53	47.63	47.32	48.04	0.005107	2.83	15.00	10.30	0.75
Riu SantuSestuto	813	TR200	33.00	45.53	47.37	47.08	47.73	0.005093	2.64	12.48	9.54	0.74
Riu SantuSestuto	813	TR100	26.50	45.53	47.18	46.90	47.49	0.005077	2.49	10.65	8.94	0.73
Riu SantuSestuto	813	TR50	20.20	45.53	46.96	46.70	47.23	0.005038	2.30	8.78	8.29	0.71
Riu SantuSestuto	809	TR500	42.50	45.49	47.62	47.28	48.01	0.004813	2.77	15.33	10.39	0.73
Riu SantuSestuto	809	TR200	33.00	45.49	47.37	47.05	47.71	0.004769	2.58	12.78	9.63	0.72
Riu SantuSestuto	809	TR100	26.50	45.49	47.17	46.87	47.47	0.004723	2.42	10.93	9.03	0.70
Riu SantuSestuto	809	TR50	20.20	45.49	46.95	46.66	47.20	0.004645	2.23	9.04	8.38	0.69
Riu SantuSestuto	777.5		Bridge									
Riu SantuSestuto	777	TR500	42.50	45.17	46.96	46.96	47.60	0.009465	3.55	11.98	9.40	1.00
Riu SantuSestuto	777	TR200	33.00	45.17	46.73	46.73	47.29	0.009630	3.33	9.91	8.71	1.00
Riu SantuSestuto	777	TR100	26.50	45.17	46.55	46.55	47.06	0.009921	3.17	8.37	8.16	1.00
Riu SantuSestuto	777	TR50	20.20	45.17	46.40	46.34	46.80	0.008632	2.79	7.24	7.73	0.92
Riu SantuSestuto	772	TR500	42.50	45.13	46.91	46.91	47.56	0.009488	3.55	11.98	9.43	1.00
Riu SantuSestuto	772	TR200	33.00	45.13	46.69	46.69	47.25	0.009638	3.33	9.91	8.73	1.00
Riu SantuSestuto	772	TR100	26.50	45.13	46.50	46.50	47.02	0.009938	3.17	8.37	8.18	1.00
Riu SantuSestuto	772	TR50	20.20	45.13	46.30	46.30	46.76	0.010436	2.98	6.77	7.56	1.01
Riu SantuSestuto	701	TR500	42.50	44.41	46.17	46.20	46.85	0.010304	3.67	11.59	9.18	1.04
Riu SantuSestuto	701	TR200	33.00	44.41	45.95	45.97	46.55	0.010145	3.40	9.70	8.56	1.02
Riu SantuSestuto	701	TR100	26.50	44.41	45.96	45.79	46.34	0.006389	2.71	9.78	8.59	0.81
Riu SantuSestuto	701	TR50	20.20	44.41	45.75	45.59	46.07	0.006556	2.53	7.97	7.94	0.81
Riu SantuSestuto	576	TR500	42.50	43.47	45.29	45.45	45.77	0.006652	3.22	18.69	44.64	0.86
Riu SantuSestuto	576	TR200	33.00	43.47	45.20	45.25	45.58	0.005396	2.79	15.15	38.94	0.77
Riu SantuSestuto	576	TR100	26.50	43.47	44.86	44.84	45.36	0.009574	3.13	8.48	8.19	0.98
Riu SantuSestuto	576	TR50	20.20	43.47	44.68	44.64	45.10	0.009224	2.86	7.07	7.66	0.95
Riu SantuSestuto	498	TR500	42.50	42.70	44.35	44.60	45.07	0.011673	3.84	15.14	80.86	1.11
Riu SantuSestuto	498	TR200	33.00	42.70	44.08	44.53	44.87	0.015362	3.95	8.36	8.12	1.24
Riu SantuSestuto	498	TR100	26.50	42.70	44.08	44.08	44.59	0.010038	3.18	8.32	8.10	1.00
Riu SantuSestuto	498	TR50	20.20	42.70	43.87	43.87	44.33	0.010450	2.99	6.76	7.50	1.01
Riu SantuSestuto	432	TR500	42.50	42.05	43.32	43.48	43.77	0.033547	4.07	18.48	51.28	1.70
Riu SantuSestuto	432	TR200	33.00	42.05	43.33	43.40	43.59	0.019144	3.09	18.86	51.76	1.28

HEC-RAS Plan: 01 River: Riu SantuSestuto Reach: Riu SantuSestuto (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
Riu SantuSestuto	432	TR100	26.50	42.05	43.24	43.33	43.56	0.023819	3.29	14.66	48.43	1.41
Riu SantuSestuto	432	TR50	20.20	42.05	43.23	43.28	43.43	0.015364	2.63	14.06	47.98	1.13
Riu SantuSestuto	428	TR500	42.50	42.03	43.17	43.32	43.63	0.029650	4.42	20.99	64.39	1.64
Riu SantuSestuto	428	TR200	33.00	42.03	43.14	43.25	43.48	0.022525	3.78	19.02	60.86	1.42
Riu SantuSestuto	428	TR100	26.50	42.03	43.09	43.21	43.44	0.023222	3.69	15.79	58.25	1.43
Riu SantuSestuto	428	TR50	20.20	42.03	43.05	43.14	43.34	0.018939	3.25	13.79	57.25	1.29
Riu SantuSestuto	373	TR500	42.50	41.43	42.51	42.51	42.65	0.019306	2.74	29.74	105.44	1.19
Riu SantuSestuto	373	TR200	33.00	41.43	42.47	42.47	42.59	0.017252	2.59	25.63	97.33	1.12
Riu SantuSestuto	373	TR100	26.50	41.43	42.43	42.43	42.54	0.017669	2.57	21.46	88.67	1.13
Riu SantuSestuto	373	TR50	20.20	41.43	42.38	42.38	42.49	0.016739	2.44	17.74	81.27	1.09
Riu SantuSestuto	261	TR500	42.50	40.41	41.45	41.09	41.48	0.002131	0.93	62.66	114.30	0.42
Riu SantuSestuto	261	TR200	33.00	40.41	41.38	41.05	41.40	0.001949	0.81	54.61	112.33	0.40
Riu SantuSestuto	261	TR100	26.50	40.41	41.32	41.01	41.34	0.001842	0.71	48.18	104.85	0.37
Riu SantuSestuto	261	TR50	20.20	40.41	41.25	40.96	41.27	0.001637	0.67	41.40	95.54	0.35
Riu SantuSestuto	175	TR500	42.50	39.81	41.32		41.35	0.001105	1.23	96.70	253.79	0.35
Riu SantuSestuto	175	TR200	33.00	39.81	41.25		41.28	0.001098	1.18	79.10	234.04	0.35
Riu SantuSestuto	175	TR100	26.50	39.81	41.19		41.22	0.001055	1.12	66.05	219.57	0.34
Riu SantuSestuto	175	TR50	20.20	39.81	41.13	40.98	41.15	0.001075	1.08	51.89	195.41	0.34
Riu SantuSestuto	171	TR500	42.50	39.81	41.19	41.19	41.33	0.003823	2.12	47.24	163.21	0.65
Riu SantuSestuto	171	TR200	33.00	39.81	41.12	41.12	41.26	0.003740	2.00	36.30	146.12	0.64
Riu SantuSestuto	171	TR100	26.50	39.81	41.07	41.07	41.20	0.003365	1.84	30.00	133.23	0.60
Riu SantuSestuto	171	TR50	20.20	39.81	40.92	40.92	41.12	0.005560	2.10	13.57	68.99	0.75
Riu SantuSestuto	150	TR500	42.50	39.14	39.92	40.23	41.04	0.042844	4.91	11.55	45.00	2.00
Riu SantuSestuto	150	TR200	33.00	39.14	39.83	40.15	40.97	0.048067	4.80	7.99	31.77	2.08
Riu SantuSestuto	150	TR100	26.50	39.14	39.73	40.09	40.91	0.059117	4.81	5.62	15.67	2.25
Riu SantuSestuto	150	TR50	20.20	39.14	39.62	40.00	40.81	0.080229	4.83	4.18	11.25	2.53
Riu SantuSestuto	147	TR500	42.50	38.82	39.20	39.44	40.69	0.327352	5.41	7.85	51.80	4.44
Riu SantuSestuto	147	TR200	33.00	38.82	39.17	39.39	40.58	0.398704	5.27	6.27	49.96	4.75
Riu SantuSestuto	147	TR100	26.50	38.82	39.15	39.35	40.46	0.458886	5.08	5.22	48.80	4.96
Riu SantuSestuto	147	TR50	20.20	38.82	39.13	39.30	40.24	0.474650	4.66	4.33	47.23	4.92

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 953.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	50.84	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	50.72	E.G. Elev (m)	50.75	50.39
Q Total (m3/s)	42.50	W.S. Elev (m)	50.11	50.02
Q Bridge (m3/s)	42.50	Crit W.S. (m)	50.11	49.63
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.79	2.19
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.54	2.56
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	11.99	16.62
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.58
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	24.67	26.34
Min El Weir Flow (m)	54.00	Hydr Depth (m)	1.28	0.83
Min El Prs (m)	52.40	W.P. Total (m)	10.46	21.44
Delta EG (m)	0.57	Conv. Total (m3/s)	398.1	601.1
Delta WS (m)	1.10	Top Width (m)	9.38	20.00
BR Open Area (m2)	54.39	Frctn Loss (m)	0.20	0.40
BR Open Vel (m/s)	3.54	C & E Loss (m)	0.08	0.03
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	128.12	38.00
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	453.96	97.18

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 953.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	50.55	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	50.22	E.G. Elev (m)	50.45	50.08
Q Total (m3/s)	33.00	W.S. Elev (m)	49.88	49.76
Q Bridge (m3/s)	33.00	Crit W.S. (m)	49.88	49.40
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.56	1.93
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.34	2.51
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	9.88	13.12
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.69
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	17.99	19.36
Min El Weir Flow (m)	54.00	Hydr Depth (m)	1.14	1.36
Min El Prs (m)	52.40	W.P. Total (m)	9.62	10.82
Delta EG (m)	0.58	Conv. Total (m3/s)	304.6	452.3
Delta WS (m)	0.83	Top Width (m)	8.67	9.62
BR Open Area (m2)	54.39	Frctn Loss (m)	0.21	0.41
BR Open Vel (m/s)	3.34	C & E Loss (m)	0.07	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	118.19	63.32
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	394.91	159.25

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 953.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	50.31	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	50.02	E.G. Elev (m)	50.21	49.84
Q Total (m3/s)	26.50	W.S. Elev (m)	49.70	49.55
Q Bridge (m3/s)	26.50	Crit W.S. (m)	49.70	49.21
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.38	1.72
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.18	2.36
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	8.34	11.24
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.68
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	13.67	14.81
Min El Weir Flow (m)	54.00	Hydr Depth (m)	1.03	1.24
Min El Prs (m)	52.40	W.P. Total (m)	8.96	10.10
Delta EG (m)	0.58	Conv. Total (m3/s)	241.1	365.7
Delta WS (m)	0.82	Top Width (m)	8.13	9.04
BR Open Area (m2)	54.39	Frctn Loss (m)	0.21	0.42
BR Open Vel (m/s)	3.18	C & E Loss (m)	0.07	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	110.29	57.29
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	350.25	135.08

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 953.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	50.05	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	49.80	E.G. Elev (m)	49.95	49.57
Q Total (m3/s)	20.20	W.S. Elev (m)	49.50	49.33
Q Bridge (m3/s)	20.20	Crit W.S. (m)	49.50	49.01
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.18	1.50
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.98	2.18
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	6.79	9.27
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.66
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	9.72	10.61
Min El Weir Flow (m)	54.00	Hydr Depth (m)	0.90	1.11
Min El Prs (m)	52.40	W.P. Total (m)	8.24	9.30
Delta EG (m)	0.58	Conv. Total (m3/s)	180.7	280.1
Delta WS (m)	0.78	Top Width (m)	7.53	8.37
BR Open Area (m2)	54.39	Frctn Loss (m)	0.22	0.43
BR Open Vel (m/s)	2.98	C & E Loss (m)	0.06	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	100.94	50.81
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	300.43	110.75

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 777.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	48.03	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	47.65	E.G. Elev (m)	47.92	47.71
Q Total (m3/s)	42.50	W.S. Elev (m)	47.28	47.34
Q Bridge (m3/s)	42.50	Crit W.S. (m)	47.28	46.96
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.79	2.16
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.54	2.70
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	11.99	15.74
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.71
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	24.67	26.19
Min El Weir Flow (m)	53.00	Hydr Depth (m)	1.28	1.49
Min El Prs (m)	51.30	W.P. Total (m)	10.46	11.84
Delta EG (m)	0.41	Conv. Total (m3/s)	398.1	576.5
Delta WS (m)	0.57	Top Width (m)	9.38	10.54
BR Open Area (m2)	81.05	Frctn Loss (m)	0.08	0.16
BR Open Vel (m/s)	3.54	C & E Loss (m)	0.08	0.04
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	128.12	70.82
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	454.01	191.24

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 777.5 Profile: TR200

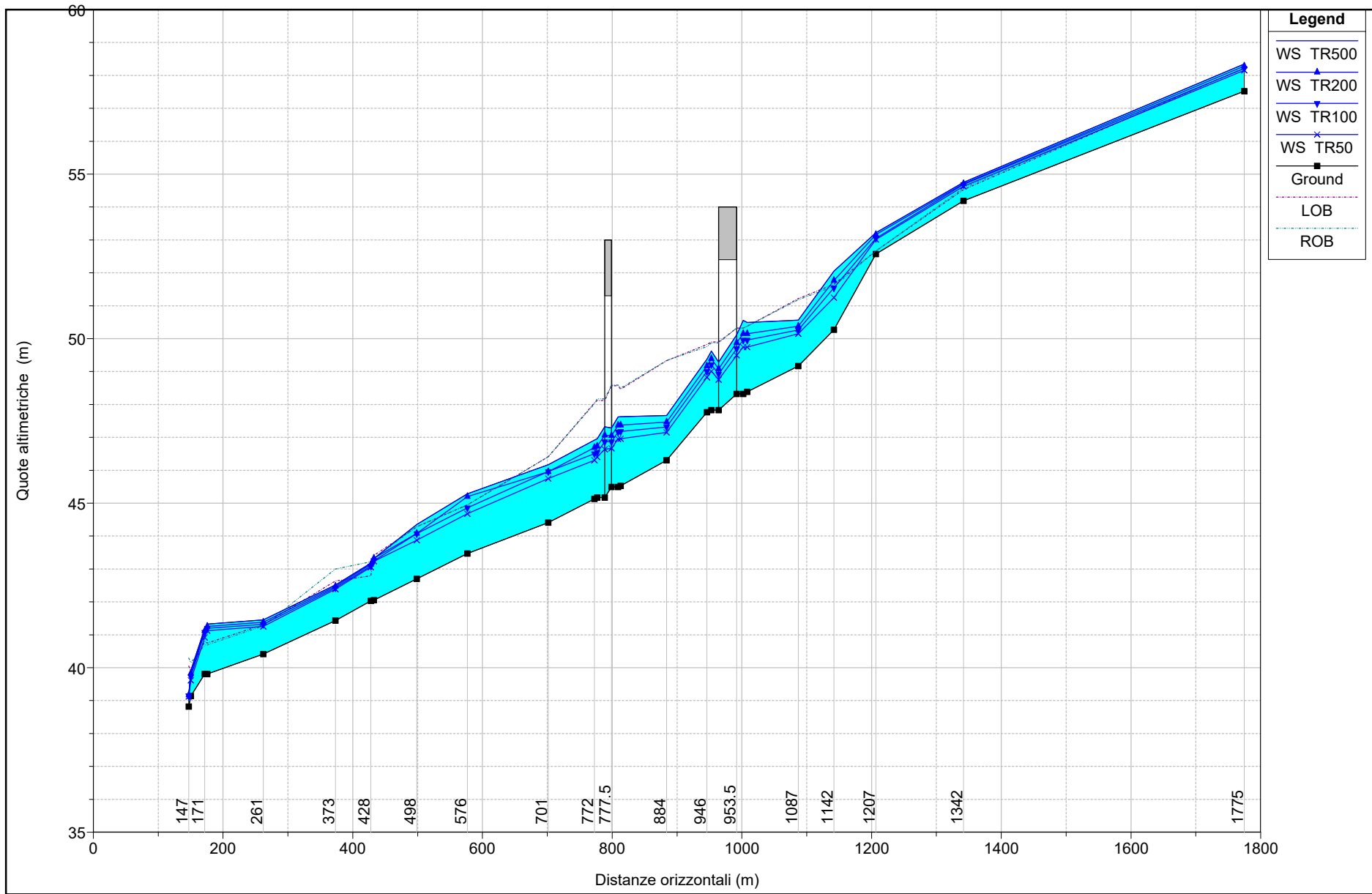
E.G. US. (m)	47.72	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	47.39	E.G. Elev (m)	47.62	47.40
Q Total (m3/s)	33.00	W.S. Elev (m)	47.05	47.08
Q Bridge (m3/s)	33.00	Crit W.S. (m)	47.05	46.73
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.56	1.91
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.34	2.51
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	9.87	13.13
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.69
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	17.99	19.24
Min El Weir Flow (m)	53.00	Hydr Depth (m)	1.14	1.34
Min El Prs (m)	51.30	W.P. Total (m)	9.62	10.91
Delta EG (m)	0.41	Conv. Total (m3/s)	304.5	450.2
Delta WS (m)	0.56	Top Width (m)	8.67	9.76
BR Open Area (m2)	81.05	Frctn Loss (m)	0.08	0.17
BR Open Vel (m/s)	3.34	C & E Loss (m)	0.07	0.04
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	118.28	63.41
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	395.38	159.35

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 777.5 Profile: TR100

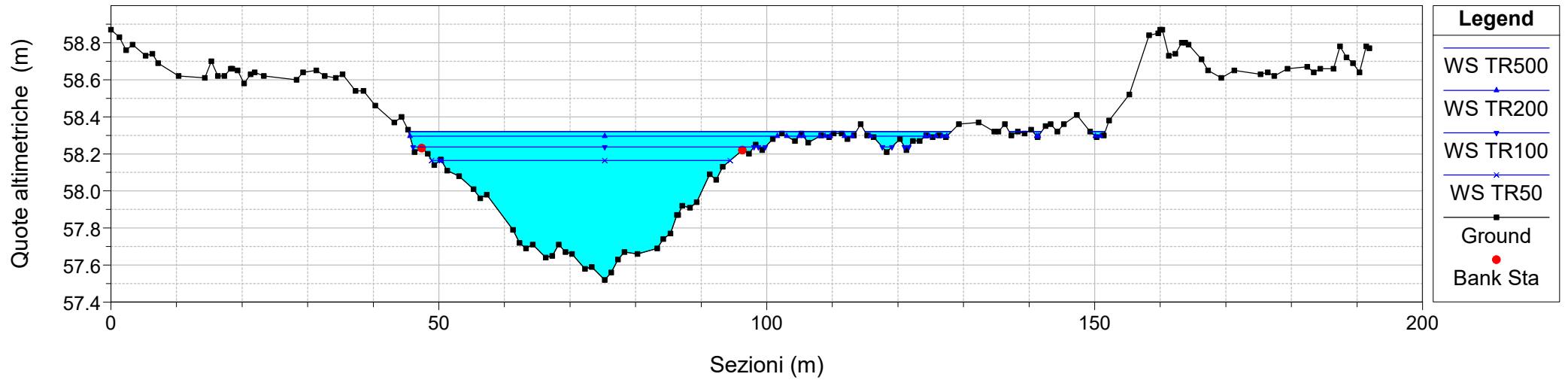
E.G. US. (m)	47.48	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	47.19	E.G. Elev (m)	47.38	47.16
Q Total (m3/s)	26.50	W.S. Elev (m)	46.87	46.88
Q Bridge (m3/s)	26.50	Crit W.S. (m)	46.87	46.54
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.38	1.71
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.17	2.36
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	8.35	11.25
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.68
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	13.67	14.72
Min El Weir Flow (m)	53.00	Hydr Depth (m)	1.03	1.23
Min El Prs (m)	51.30	W.P. Total (m)	8.96	10.19
Delta EG (m)	0.41	Conv. Total (m3/s)	241.3	364.1
Delta WS (m)	0.55	Top Width (m)	8.13	9.16
BR Open Area (m2)	81.05	Frctn Loss (m)	0.08	0.18
BR Open Vel (m/s)	3.17	C & E Loss (m)	0.07	0.04
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	110.15	57.35
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	349.60	135.10

Plan: 01 Riu SantuSestuto Riu SantuSestuto RS: 777.5 Profile: TR50

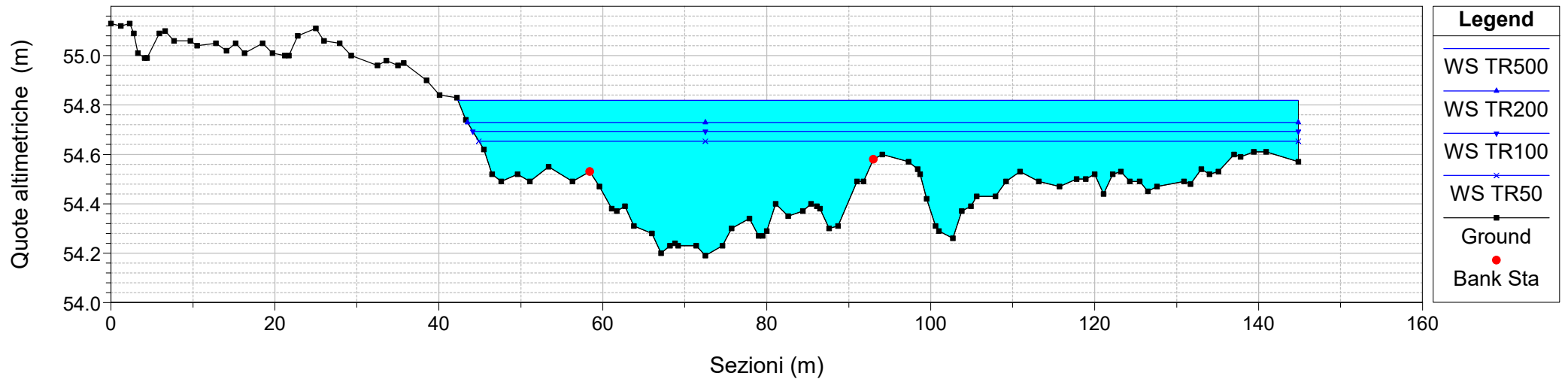
E.G. US. (m)	47.22	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	46.97	E.G. Elev (m)	47.12	46.90
Q Total (m3/s)	20.20	W.S. Elev (m)	46.67	46.66
Q Bridge (m3/s)	20.20	Crit W.S. (m)	46.67	46.35
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.18	1.49
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.98	2.17
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	6.78	9.31
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.66
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	9.72	10.57
Min El Weir Flow (m)	53.00	Hydr Depth (m)	0.90	1.09
Min El Prs (m)	51.30	W.P. Total (m)	8.24	9.39
Delta EG (m)	0.41	Conv. Total (m3/s)	180.5	280.2
Delta WS (m)	0.54	Top Width (m)	7.53	8.50
BR Open Area (m2)	81.05	Frctn Loss (m)	0.08	0.19
BR Open Vel (m/s)	2.98	C & E Loss (m)	0.06	0.03
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	101.06	50.49
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	300.96	109.61



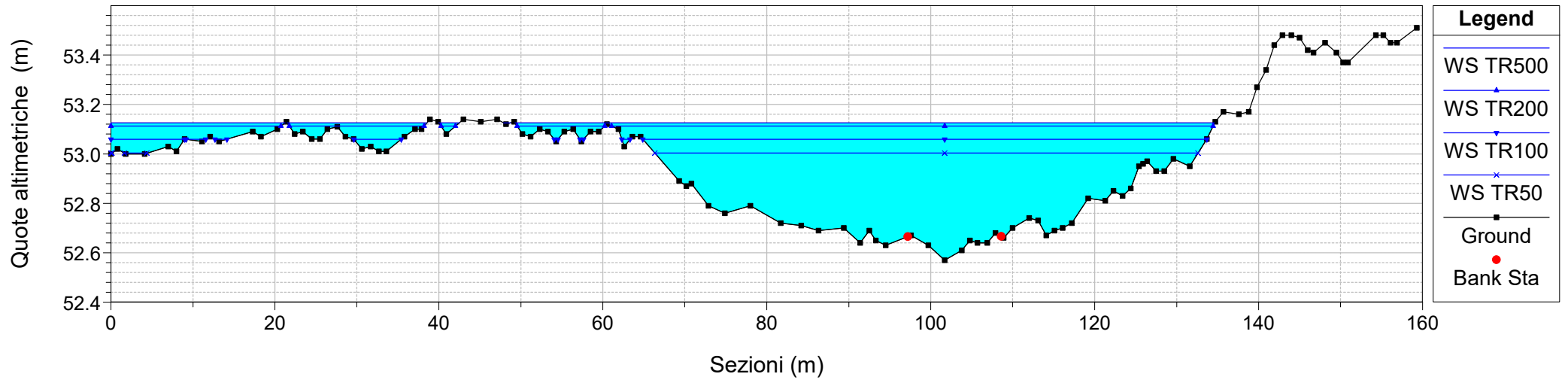
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1775
Configurazione POST OPERAM



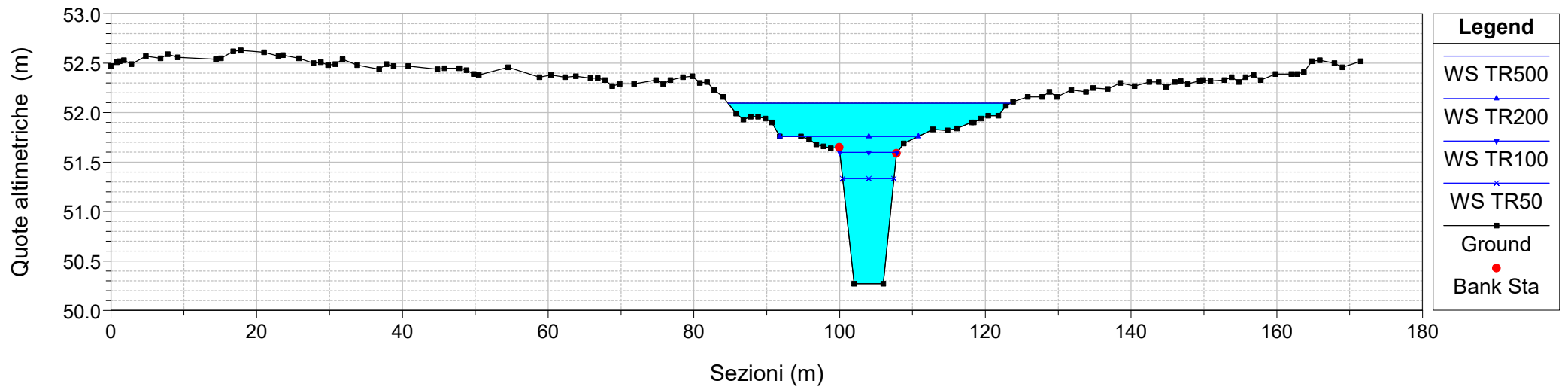
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1342
Configurazione POST OPERAM



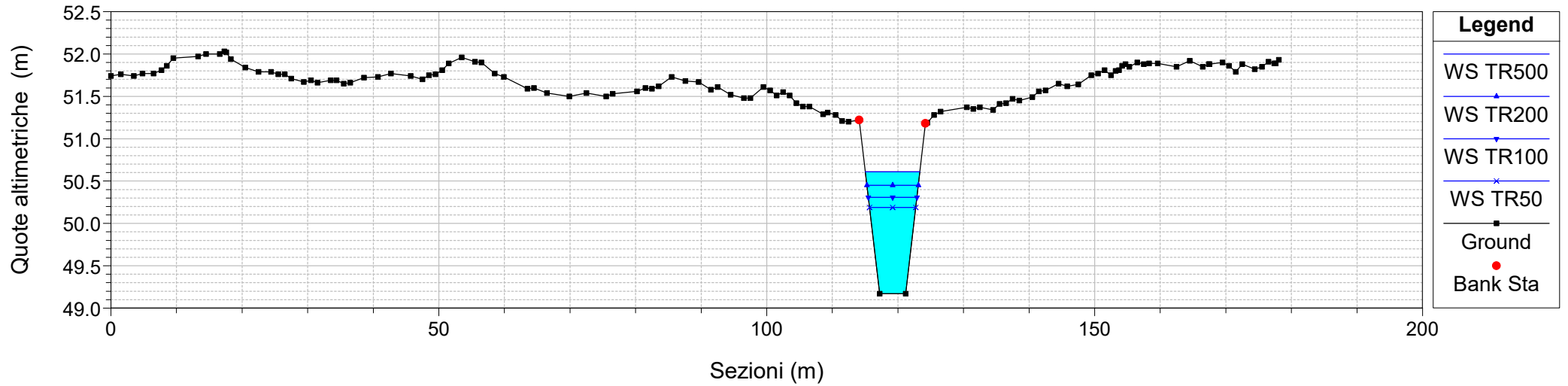
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1207
Configurazione POST OPERAM



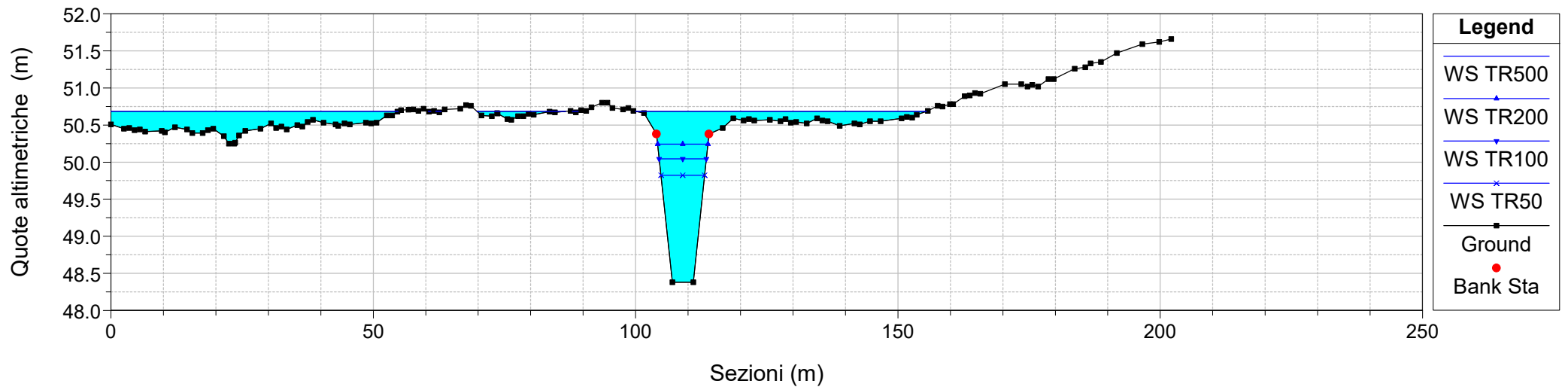
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1142
Configurazione POST OPERAM



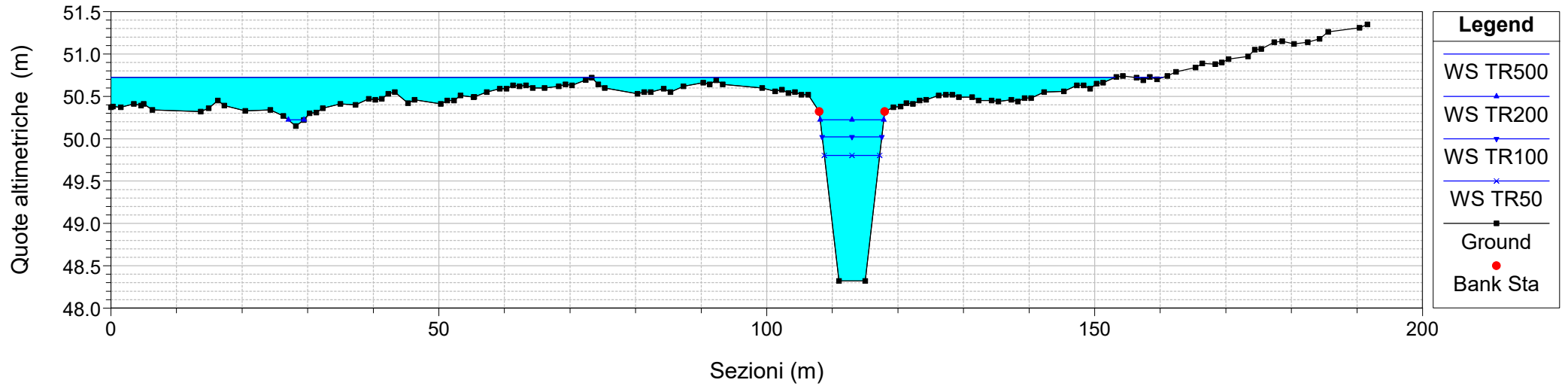
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1087
Configurazione POST OPERAM



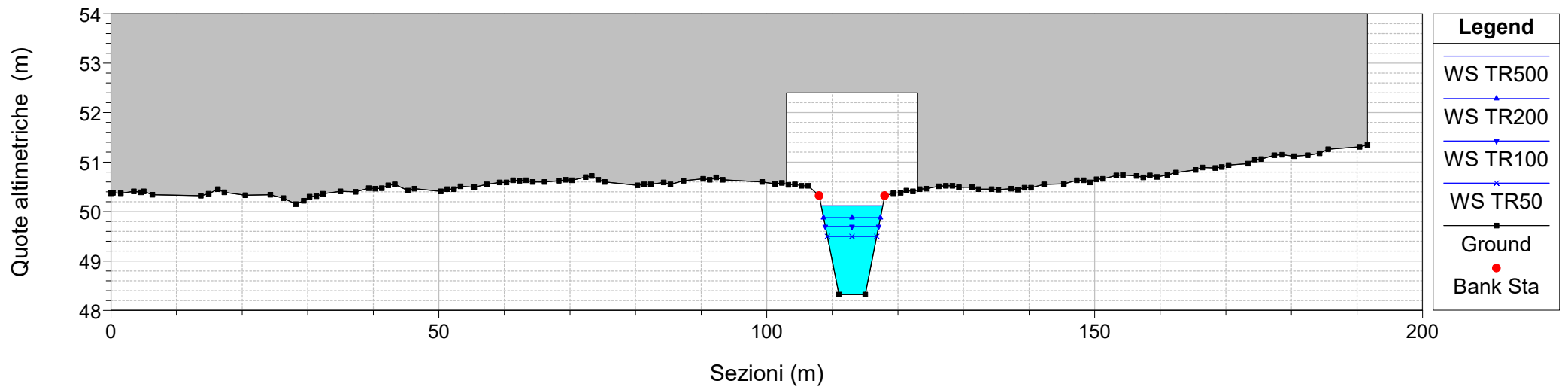
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1008
Configurazione POST OPERAM



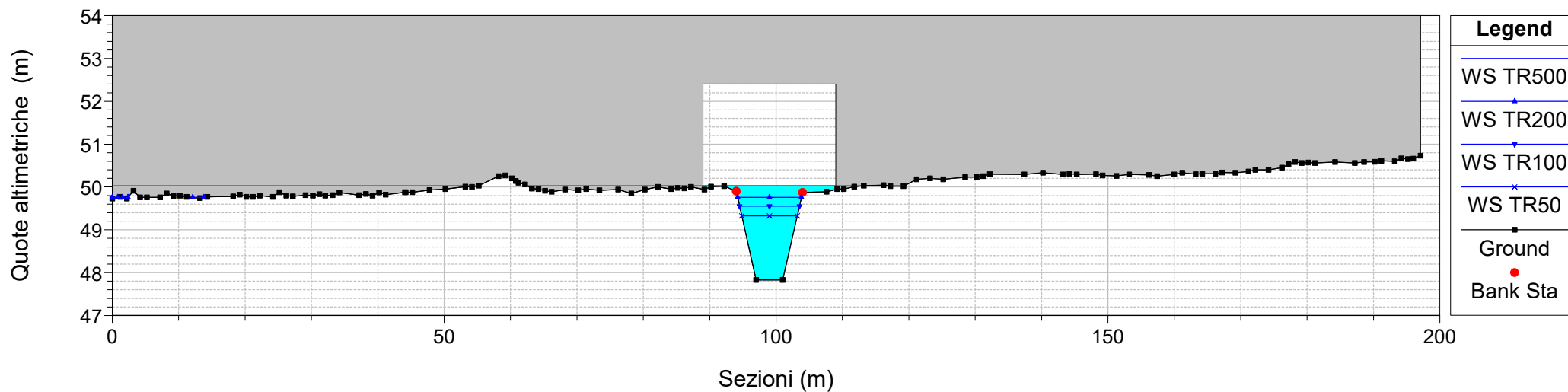
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 1002
Configurazione POST OPERAM



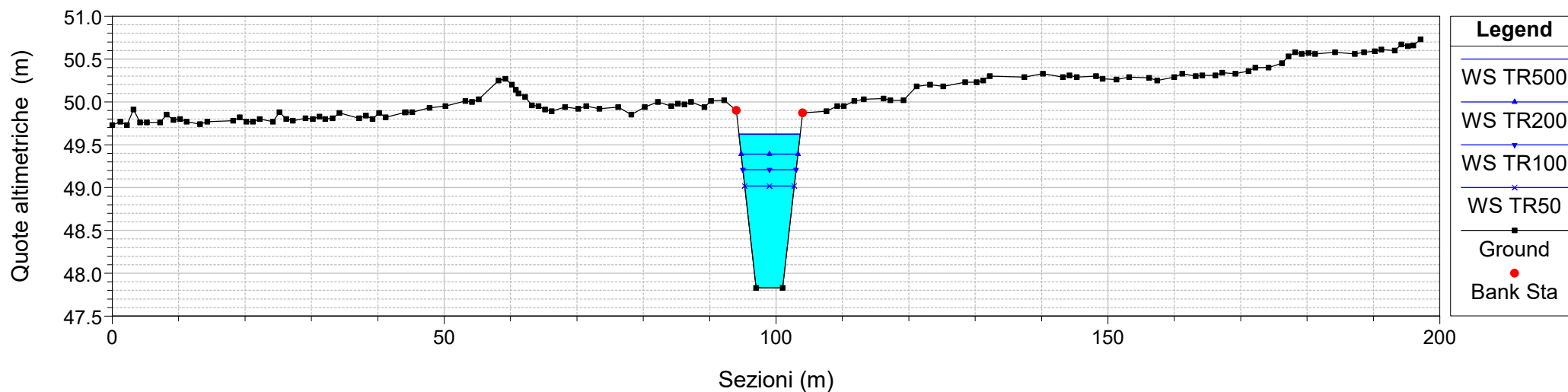
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 953.5 BR
Configurazione POST OPERAM



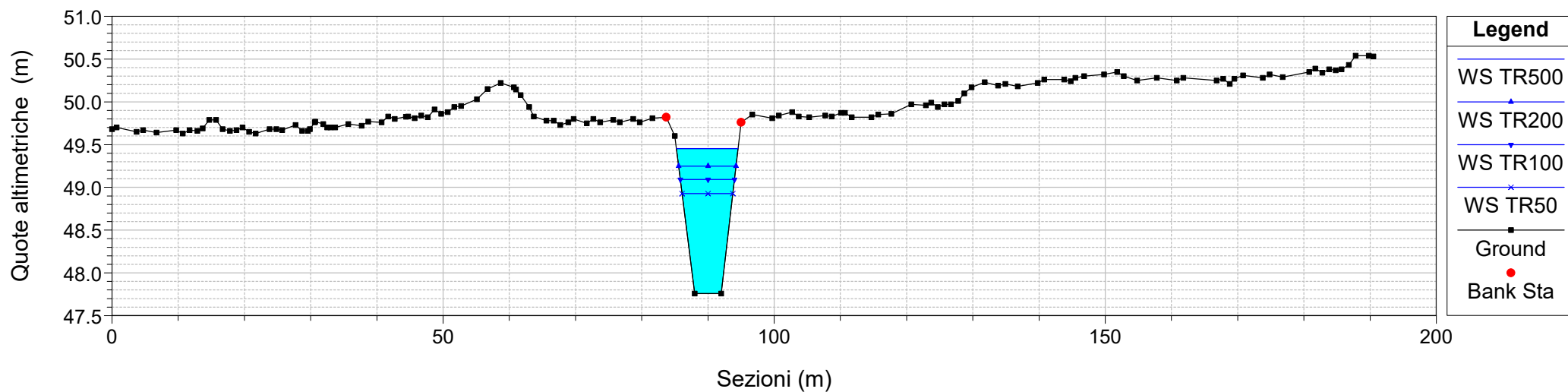
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 953.5 BR
 Configurazione POST OPERAM



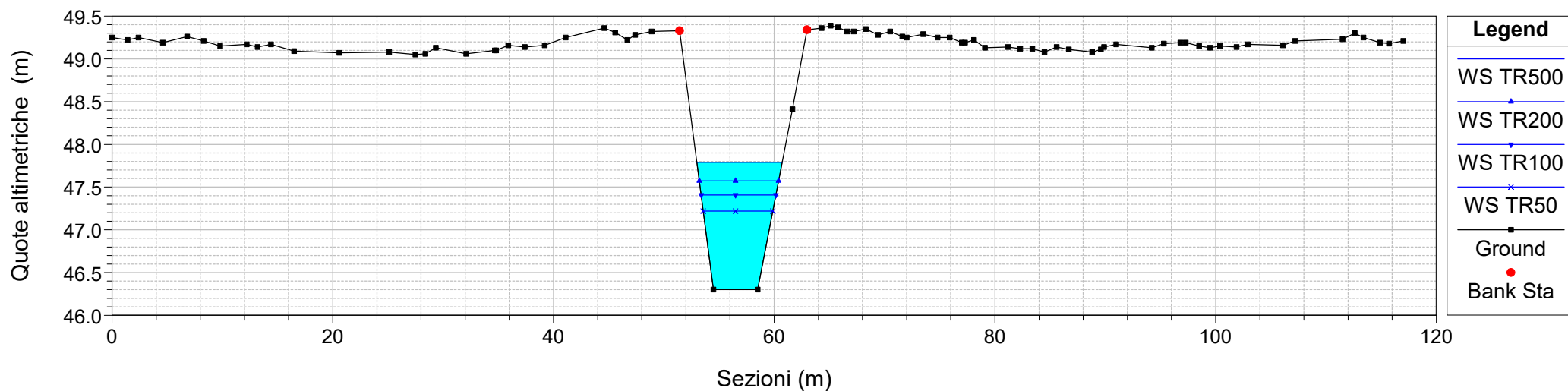
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 953
 Configurazione POST OPERAM



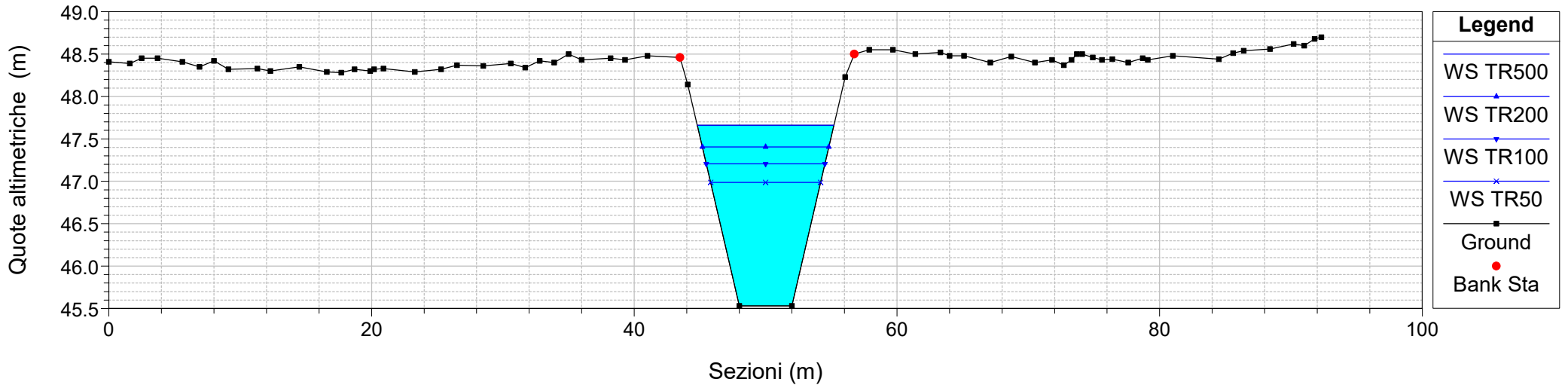
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 946
Configurazione POST OPERAM



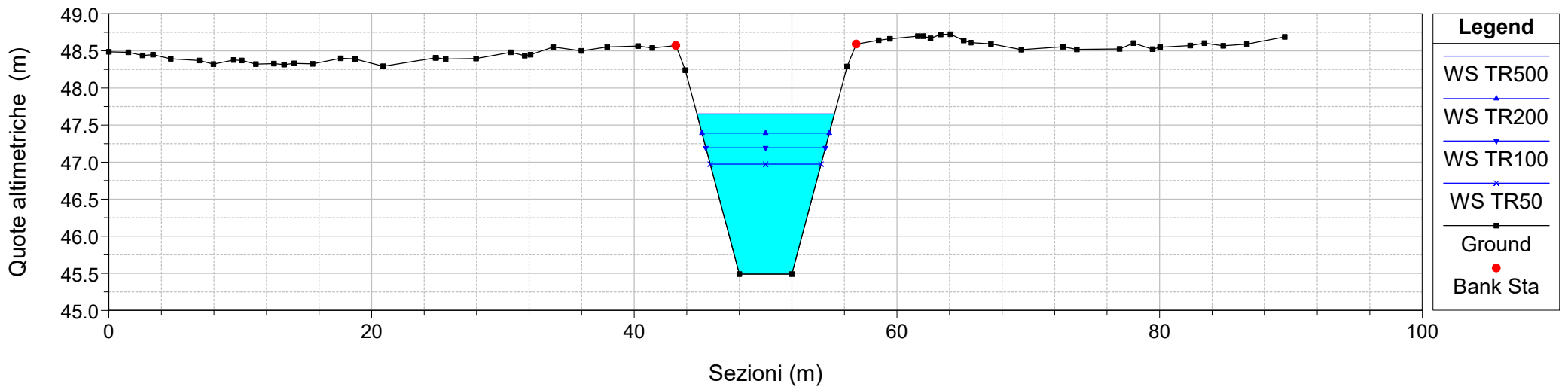
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 884
Configurazione POST OPERAM



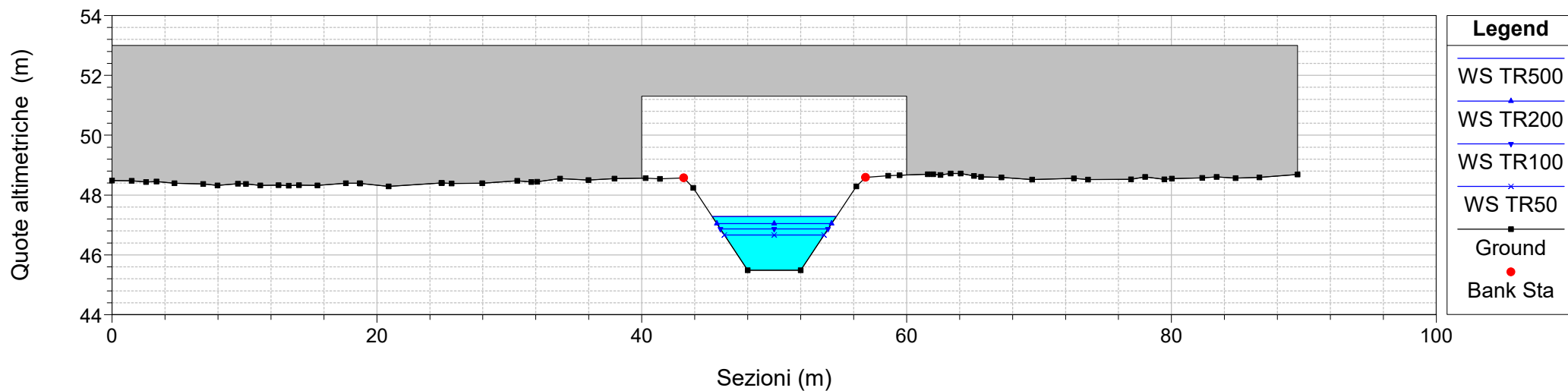
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 813
Configurazione POST OPERAM



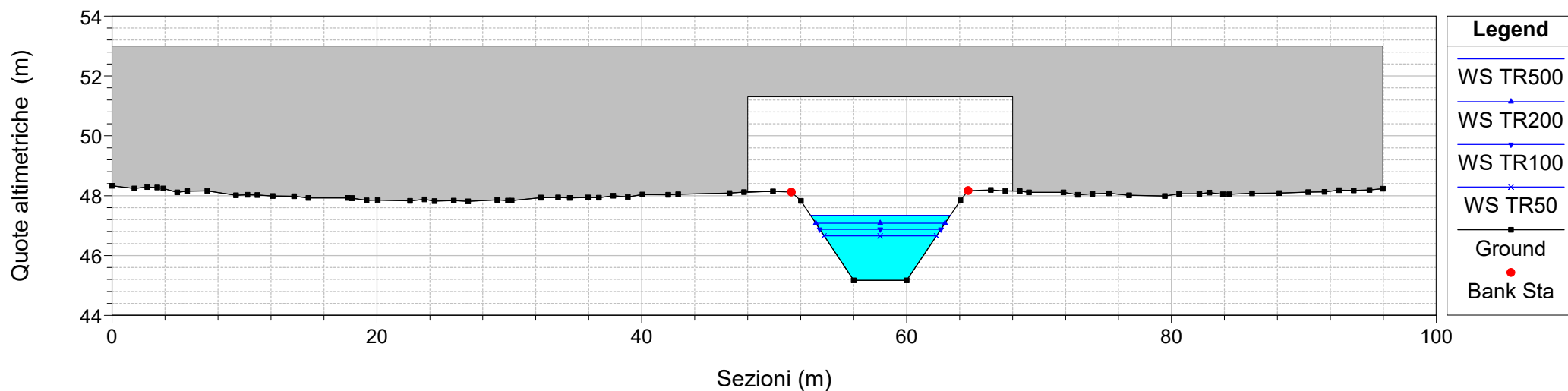
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 809
Configurazione POST OPERAM



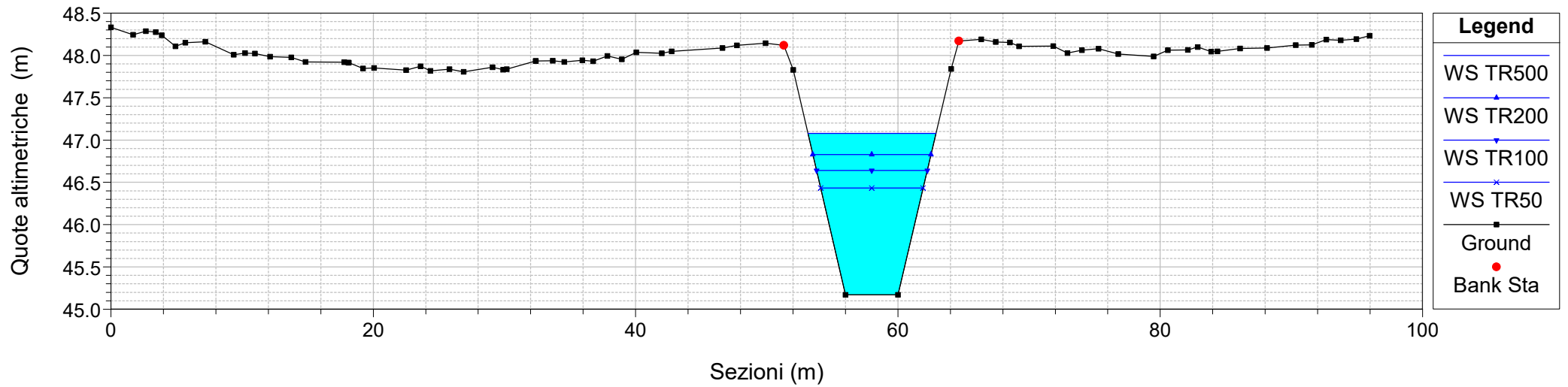
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 777.5 BR
Configurazione POST OPERAM



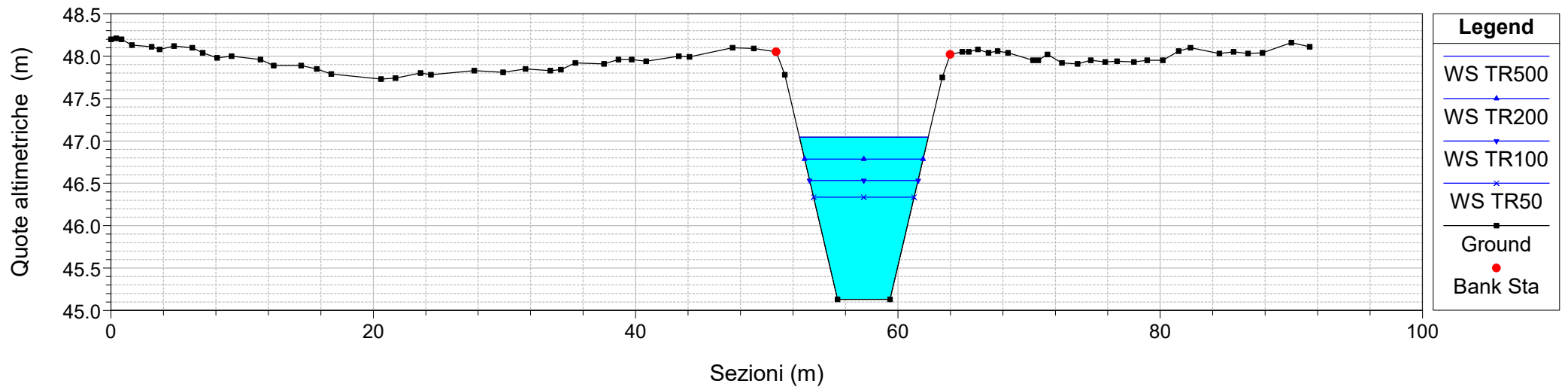
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 777.5 BR
Configurazione POST OPERAM



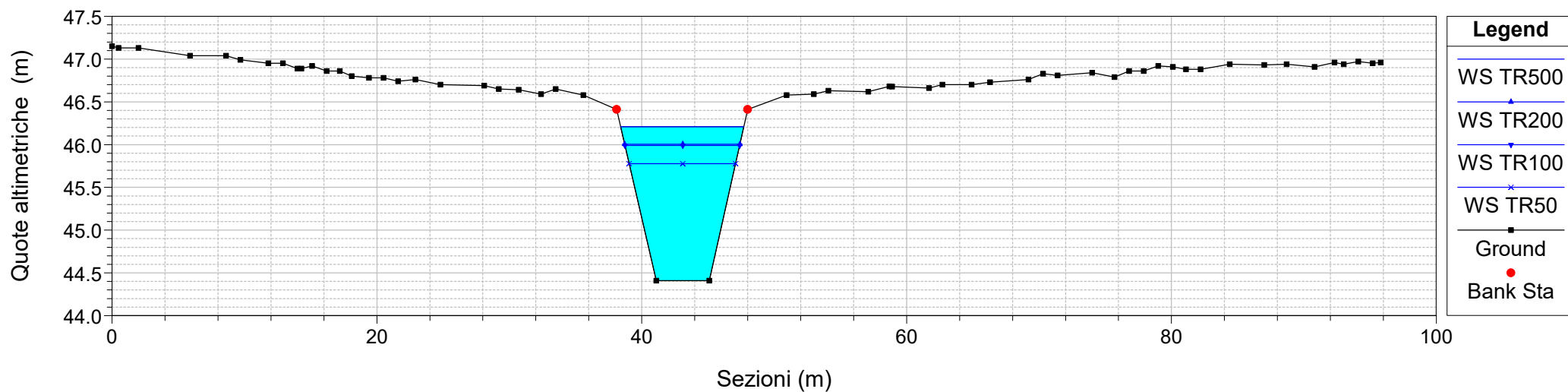
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 777
Configurazione POST OPERAM



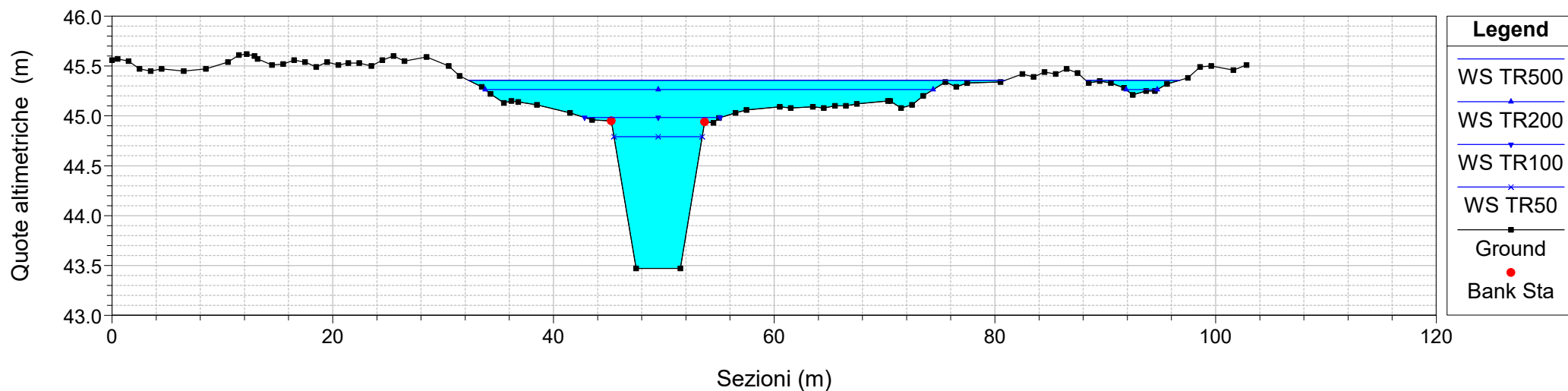
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 772
Configurazione POST OPERAM



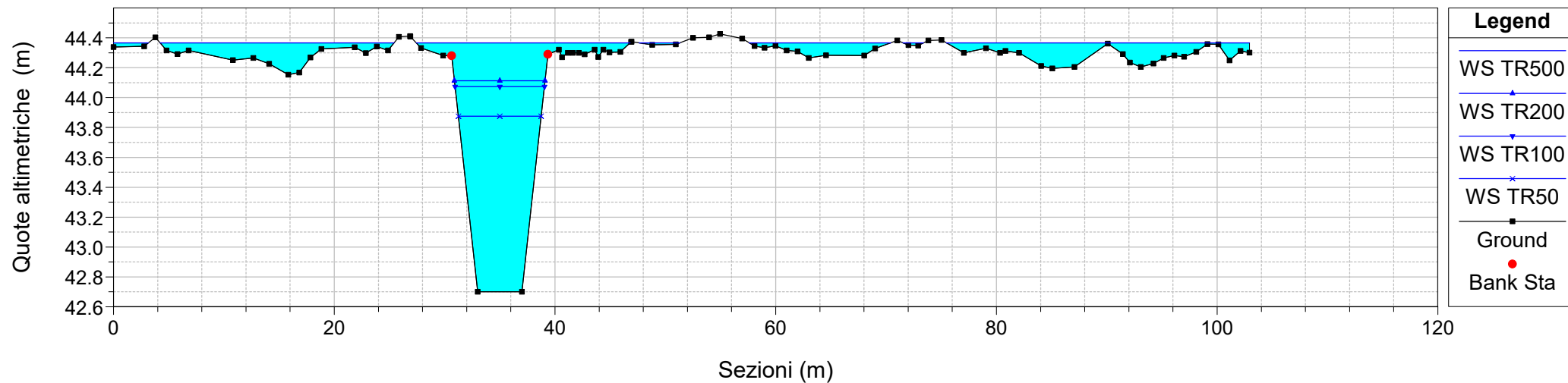
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 701
Configurazione POST OPERAM



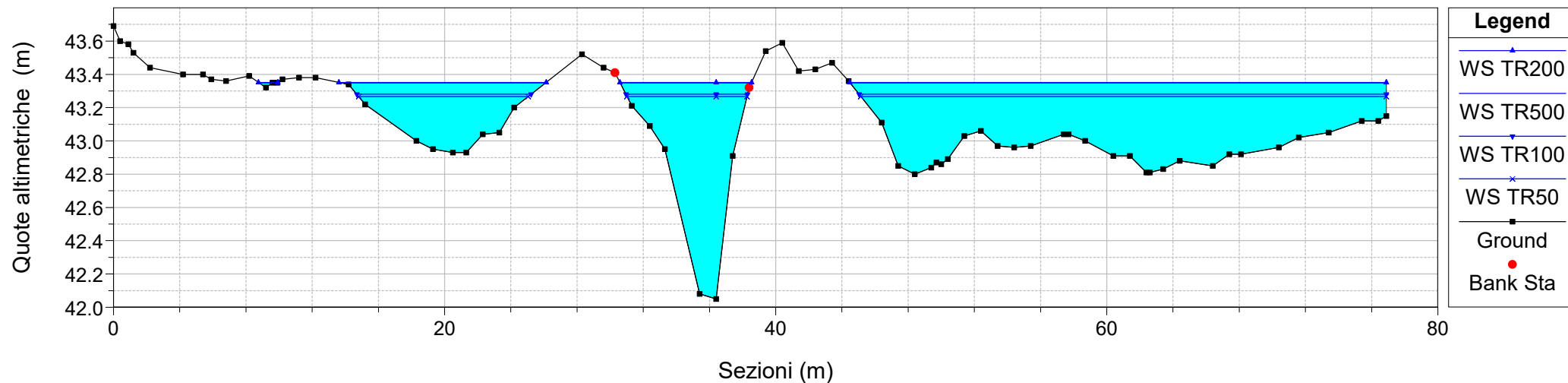
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 576
Configurazione POST OPERAM



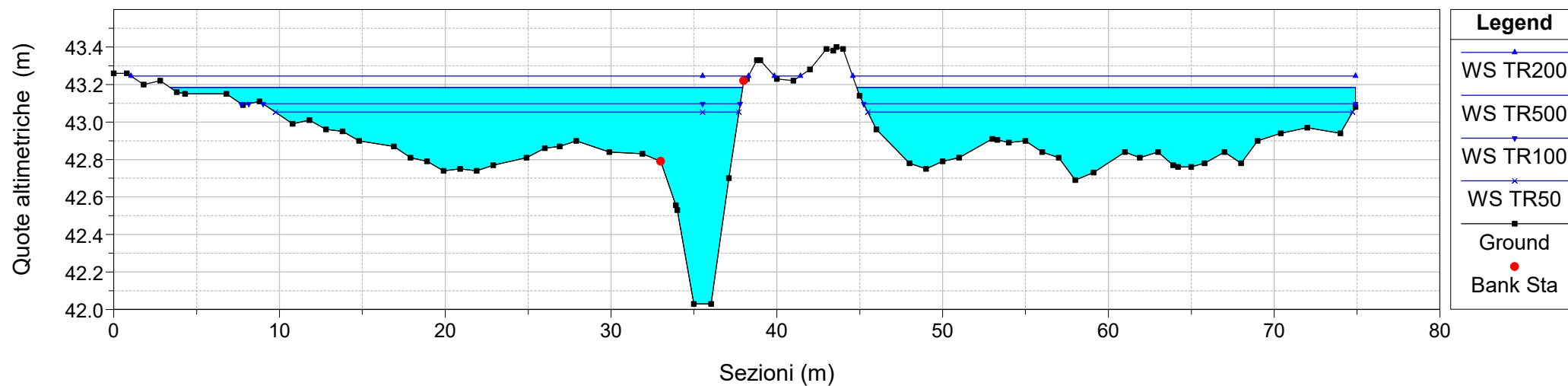
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 498
Configurazione POST OPERAM



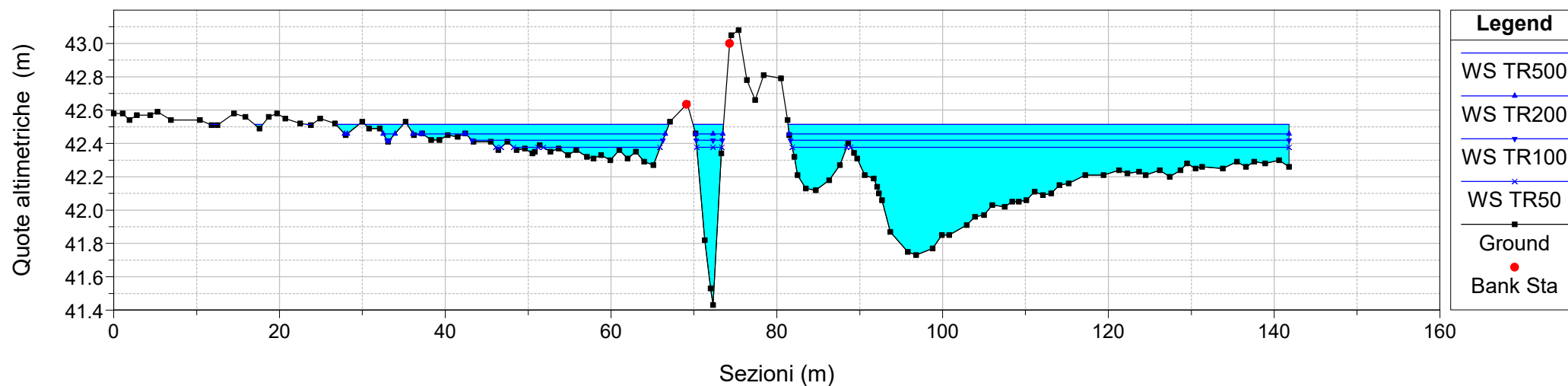
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 432
Configurazione POST OPERAM



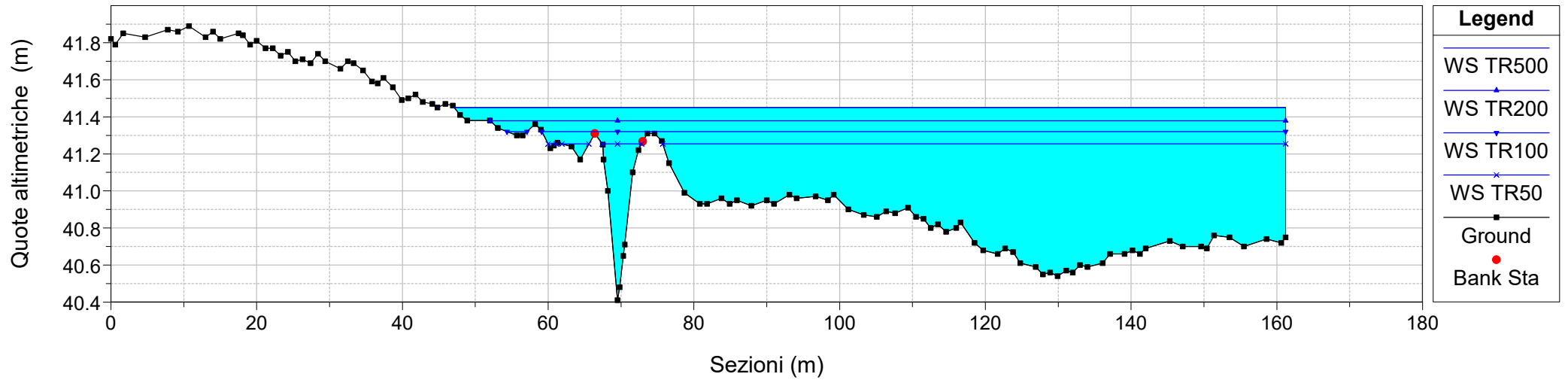
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 428
Configurazione POST OPERAM



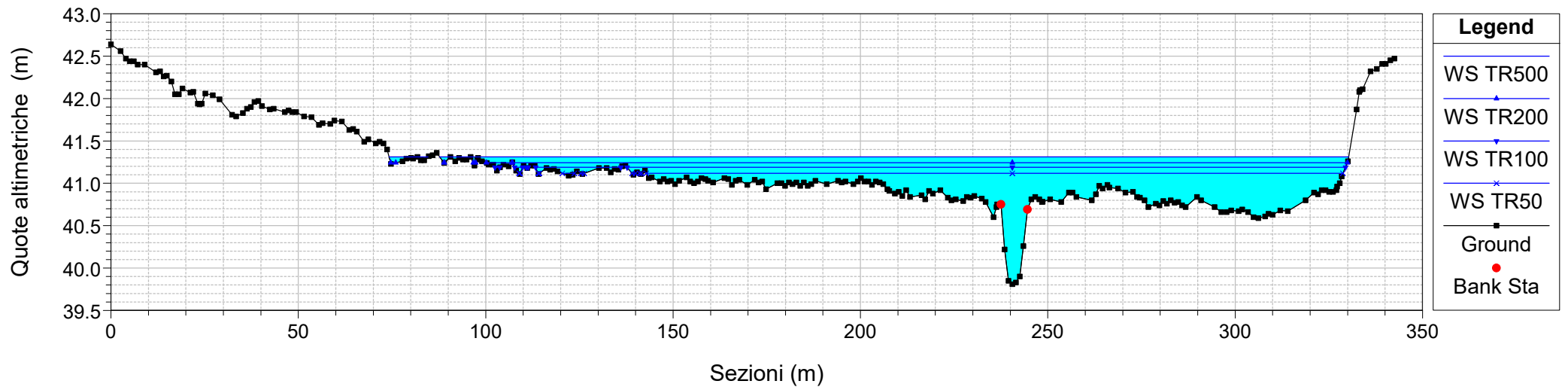
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 373
Configurazione POST OPERAM



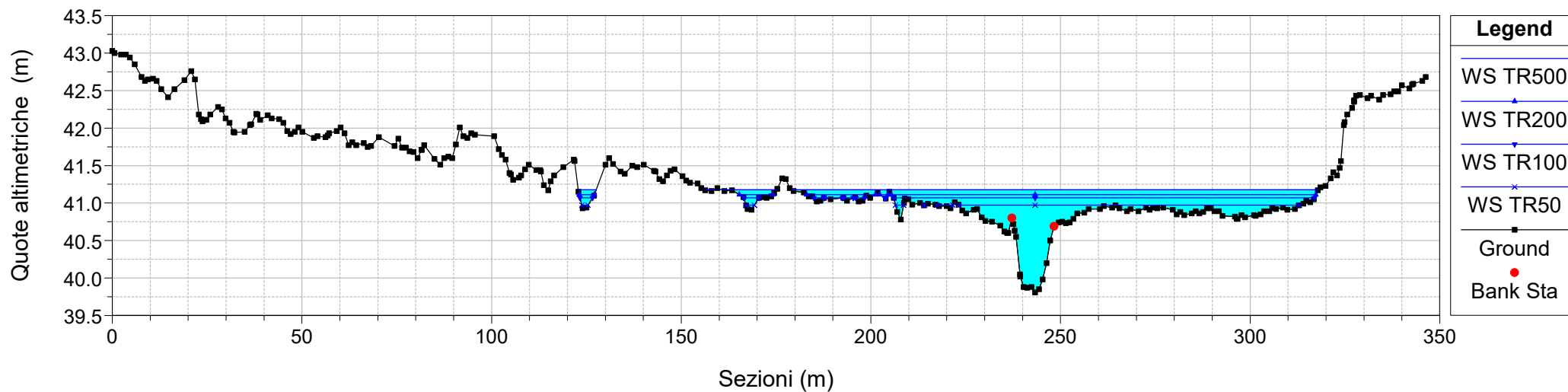
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 261
Configurazione POST OPERAM



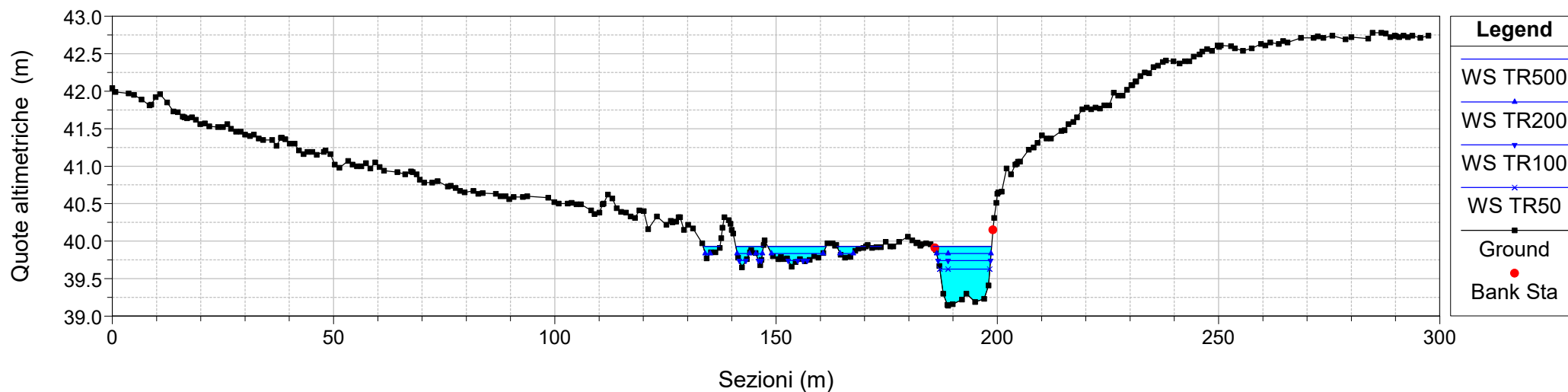
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 175
Configurazione POST OPERAM



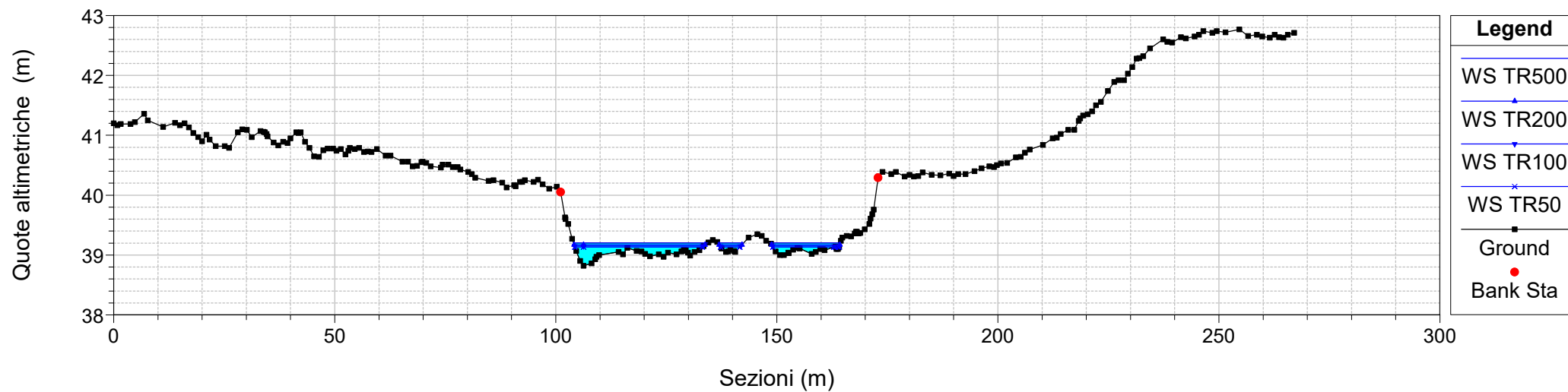
River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 171
Configurazione POST OPERAM




River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 150
Configurazione POST OPERAM



River = Riu SantuSestuto Reach = Riu SantuSestuto RS = 147
Configurazione POST OPERAM



S.S. 554 "Cagliaritana" Adeguamento al tipo B dal km 12+000 al km 18+000 <i>Ex S.S. 125 "Orientale Sarda" – Connessione tra la S.S. 554 e la nuova S.S 554</i>		
CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.5 El. Idr. 107510

(Stato di progetto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

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)	
EL.IDR. 107510	1255	TR500	14.40	54.42	54.65	54.65	54.77	0.032542	1.52	9.32	39.25	1.27
EL.IDR. 107510	1255	TR200	11.10	54.42	54.61	54.61	54.71	0.029768	1.17	7.69	34.11	1.15
EL.IDR. 107510	1255	TR100	8.80	54.42	54.62	54.56	54.68	0.016565	0.92	8.03	35.68	0.87
EL.IDR. 107510	1255	TR50	6.69	54.42	54.53	54.46	54.61	0.016614	0.52	5.52	23.81	0.75
EL.IDR. 107510	1200	TR500	14.40	53.17	53.32	53.33	53.41	0.018859	0.91	12.31	73.00	0.91
EL.IDR. 107510	1200	TR200	11.10	53.17	53.28	53.28	53.37	0.019966	0.71	9.32	62.13	0.87
EL.IDR. 107510	1200	TR100	8.80	53.17	53.17	53.17	53.32	0.039552	0.06	5.23	18.76	0.62
EL.IDR. 107510	1200	TR50	6.69	53.17	53.11	53.11	53.24	0.039934		4.13	15.61	0.00
EL.IDR. 107510	1124	TR500	14.40	50.87	51.11	51.11	51.14	0.004693	0.72	18.90	53.77	0.51
EL.IDR. 107510	1124	TR200	11.10	50.87	51.11	51.11	51.13	0.002790	0.56	18.90	53.77	0.39
EL.IDR. 107510	1124	TR100	8.80	50.87	51.11	51.11	51.12	0.001754	0.44	18.90	53.77	0.31
EL.IDR. 107510	1124	TR50	6.69	50.87	51.11	51.11	51.12	0.001013	0.34	18.90	53.77	0.24
EL.IDR. 107510	1070	TR500	14.40	49.31	50.46	50.46	50.54	0.004102	1.57	16.58	48.92	0.56
EL.IDR. 107510	1070	TR200	11.10	49.31	50.14	50.34	50.72	0.029171	3.39	3.28	5.48	1.40
EL.IDR. 107510	1070	TR100	8.80	49.31	49.90	50.18	50.76	0.058503	4.10	2.15	4.63	1.93
EL.IDR. 107510	1070	TR50	6.69	49.31	49.75	50.05	50.83	0.099712	4.61	1.45	3.96	2.43
EL.IDR. 107510	968	TR500	14.40	48.04	48.72	49.12	49.68	0.017714	4.35	3.31	5.78	1.84
EL.IDR. 107510	968	TR200	11.10	48.04	48.77	48.92	49.25	0.008216	3.08	3.60	5.91	1.26
EL.IDR. 107510	968	TR100	8.80	48.04	48.71	48.76	49.08	0.006724	2.68	3.29	5.77	1.13
EL.IDR. 107510	968	TR50	6.69	48.04	48.62	48.65	48.92	0.006426	2.41	2.77	5.53	1.09
EL.IDR. 107510	932	TR500	14.40	47.44	49.09	48.44	49.12	0.000300	0.97	32.34	66.70	0.27
EL.IDR. 107510	932	TR200	11.10	47.44	48.74	48.28	48.81	0.000771	1.28	12.16	31.98	0.41
EL.IDR. 107510	932	TR100	8.80	47.44	48.47	48.15	48.58	0.001298	1.47	7.20	14.83	0.53
EL.IDR. 107510	932	TR50	6.69	47.44	47.84	48.05	48.50	0.021875	3.60	1.86	5.24	1.93
EL.IDR. 107510	926	TR500	14.40	47.18	48.87	48.28	49.10	0.000905	2.13	6.75	8.47	0.52
EL.IDR. 107510	926	TR200	11.10	47.18	48.60	48.10	48.79	0.000958	1.95	5.68	7.76	0.52
EL.IDR. 107510	926	TR100	8.80	47.18	48.40	47.97	48.56	0.001009	1.81	4.86	7.22	0.52
EL.IDR. 107510	926	TR50	6.69	47.18	48.19	47.83	48.33	0.001073	1.65	4.05	6.68	0.52
EL.IDR. 107510	892.5		Culvert									
EL.IDR. 107510	892	TR500	14.40	46.71	47.57	47.81	48.46	0.008590	4.19	3.44	6.00	1.44
EL.IDR. 107510	892	TR200	11.10	46.71	47.43	47.63	48.19	0.009406	3.88	2.86	5.66	1.46
EL.IDR. 107510	892	TR100	8.80	46.71	47.32	47.50	47.98	0.010120	3.61	2.44	5.41	1.48
EL.IDR. 107510	892	TR50	6.69	46.71	47.22	47.37	47.77	0.010898	3.31	2.02	5.17	1.49
EL.IDR. 107510	890	TR500	14.40	46.70	47.36	47.68	48.42	0.019770	4.55	3.16	5.60	1.93
EL.IDR. 107510	890	TR200	11.10	46.70	47.27	47.54	48.15	0.019287	4.15	2.68	5.38	1.88
EL.IDR. 107510	890	TR100	8.80	46.70	47.73	47.43	47.87	0.001557	1.63	5.41	6.50	0.57

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)	
EL.IDR. 107510	506	TR500	14.40	44.23	45.65	45.22	45.82	0.003647	1.79	8.06	7.58	0.54
EL.IDR. 107510	506	TR200	11.10	44.23	45.47	45.08	45.61	0.003546	1.64	6.77	6.90	0.53
EL.IDR. 107510	506	TR100	8.80	44.23	45.33	44.96	45.45	0.003457	1.52	5.80	6.57	0.52
EL.IDR. 107510	506	TR50	6.69	44.23	45.19	44.85	45.28	0.003233	1.37	4.90	6.24	0.49
EL.IDR. 107510	430	TR500	14.40	44.00	45.39	44.97	45.54	0.003402	1.70	8.48	8.17	0.53
EL.IDR. 107510	430	TR200	11.10	44.00	45.22	44.83	45.34	0.003345	1.57	7.08	7.64	0.52
EL.IDR. 107510	430	TR100	8.80	44.00	45.08	44.72	45.18	0.003303	1.46	6.03	7.22	0.51
EL.IDR. 107510	430	TR50	6.69	44.00	44.97	44.61	45.05	0.002817	1.27	5.26	6.89	0.46
EL.IDR. 107510	350	TR500	14.40	43.70	45.14	44.67	45.28	0.003096	1.65	8.74	8.14	0.51
EL.IDR. 107510	350	TR200	11.10	43.70	44.98	44.53	45.09	0.002862	1.49	7.46	7.67	0.48
EL.IDR. 107510	350	TR100	8.80	43.70	44.85	44.42	44.94	0.002659	1.36	6.49	7.30	0.46
EL.IDR. 107510	350	TR50	6.69	43.70	44.81	44.31	44.87	0.001765	1.08	6.18	7.18	0.37
EL.IDR. 107510	278	TR500	14.40	43.60	44.51	44.51	44.86	0.012898	2.61	5.52	7.95	1.00
EL.IDR. 107510	278	TR200	11.10	43.60	44.38	44.38	44.69	0.013367	2.45	4.54	7.42	1.00
EL.IDR. 107510	278	TR100	8.80	43.60	44.28	44.28	44.55	0.013936	2.31	3.80	7.00	1.00
EL.IDR. 107510	278	TR50	6.69	43.60	44.71	44.18	44.75	0.001345	0.94	7.15	8.76	0.33
EL.IDR. 107510	130	TR500	14.40	43.09	44.16	44.16	44.16	0.000255	0.31	49.98	60.47	0.13
EL.IDR. 107510	130	TR200	11.10	43.09	44.16	44.16	44.16	0.000152	0.24	49.98	60.47	0.10
EL.IDR. 107510	130	TR100	8.80	43.09	44.16	44.16	44.16	0.000095	0.19	49.98	60.47	0.08
EL.IDR. 107510	130	TR50	6.69	43.09	43.99	43.99	44.25	0.014960	2.27	2.95	5.61	1.00
EL.IDR. 107510	52	TR500	14.40	43.02	43.84	43.84	43.85	0.000886	0.53	30.96	46.53	0.25
EL.IDR. 107510	52	TR200	11.10	43.02	43.84	43.84	43.85	0.000526	0.41	30.96	46.53	0.19
EL.IDR. 107510	52	TR100	8.80	43.02	43.84	43.84	43.84	0.000331	0.32	30.96	46.54	0.15
EL.IDR. 107510	52	TR50	6.69	43.02	43.84	43.84	43.84	0.000191	0.25	30.96	46.54	0.11

Plan: 01 EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510 RS: 892.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	14.40	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.28
Q Barrel (m3/s)	14.40	Culv Vel DS (m/s)	4.20
E.G. US. (m)	49.10	Culv Inv El Up (m)	47.18
W.S. US. (m)	48.87	Culv Inv El Dn (m)	46.71
E.G. DS (m)	48.36	Culv Frctn Ls (m)	0.36
W.S. DS (m)	47.81	Culv Exit Loss (m)	0.11
Delta EG (m)	0.74	Culv Entr Loss (m)	0.27
Delta WS (m)	1.06	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	48.93	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	49.10	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	48.28	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	47.57	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.82	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.10	Min El Weir Flow (m)	51.50

Plan: 01 EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510 RS: 892.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	11.10	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.01
Q Barrel (m3/s)	11.10	Culv Vel DS (m/s)	3.90
E.G. US. (m)	48.79	Culv Inv El Up (m)	47.18
W.S. US. (m)	48.60	Culv Inv El Dn (m)	46.71
E.G. DS (m)	48.10	Culv Frctn Ls (m)	0.37
W.S. DS (m)	47.70	Culv Exit Loss (m)	0.10
Delta EG (m)	0.69	Culv Entr Loss (m)	0.23
Delta WS (m)	0.90	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	48.65	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	48.79	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	48.10	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	47.42	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.69	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.92	Min El Weir Flow (m)	51.50

Plan: 01 EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510 RS: 892.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	8.80	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.78
Q Barrel (m3/s)	8.80	Culv Vel DS (m/s)	3.63
E.G. US. (m)	48.56	Culv Inv El Up (m)	47.18
W.S. US. (m)	48.40	Culv Inv El Dn (m)	46.71
E.G. DS (m)	47.92	Culv Frctn Ls (m)	0.38
W.S. DS (m)	47.62	Culv Exit Loss (m)	0.07
Delta EG (m)	0.64	Culv Entr Loss (m)	0.20
Delta WS (m)	0.77	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	48.44	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	48.56	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	47.97	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	47.32	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.59	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.79	Min El Weir Flow (m)	51.50

Plan: 01 EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510 RS: 892.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

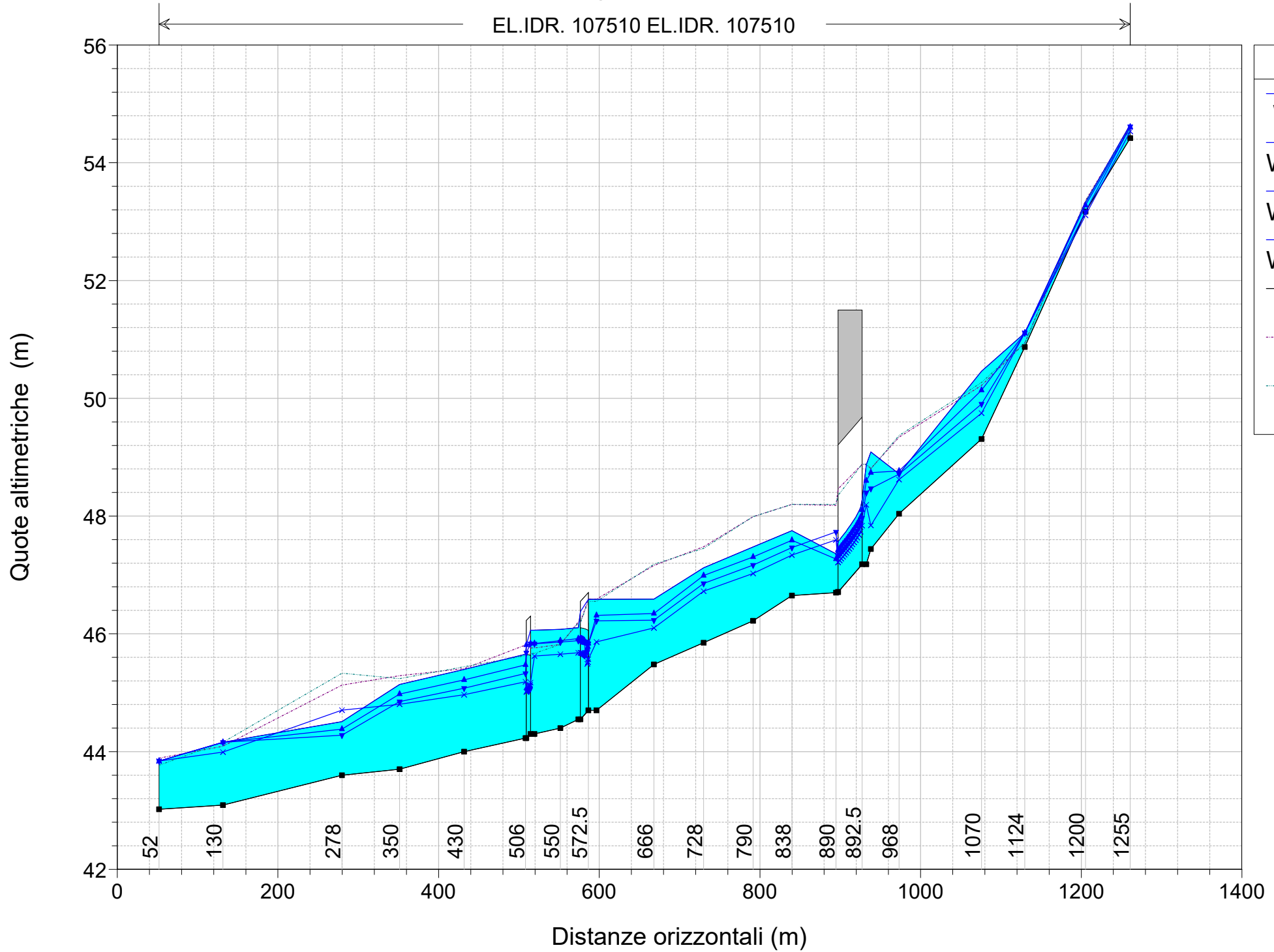
Q Culv Group (m3/s)	6.69	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.54
Q Barrel (m3/s)	6.69	Culv Vel DS (m/s)	3.33
E.G. US. (m)	48.33	Culv Inv El Up (m)	47.18
W.S. US. (m)	48.19	Culv Inv El Dn (m)	46.71
E.G. DS (m)	47.74	Culv Frctn Ls (m)	0.39

Plan: 01 EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510 RS: 892.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50 (Continued)

W.S. DS (m)	47.53	Culv Exit Loss (m)	0.04
Delta EG (m)	0.59	Culv Entr Loss (m)	0.16
Delta WS (m)	0.66	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	48.23	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	48.33	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	47.84	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	47.21	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.49	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.66	Min El Weir Flow (m)	51.50

Configurazione ANTE OPERAM

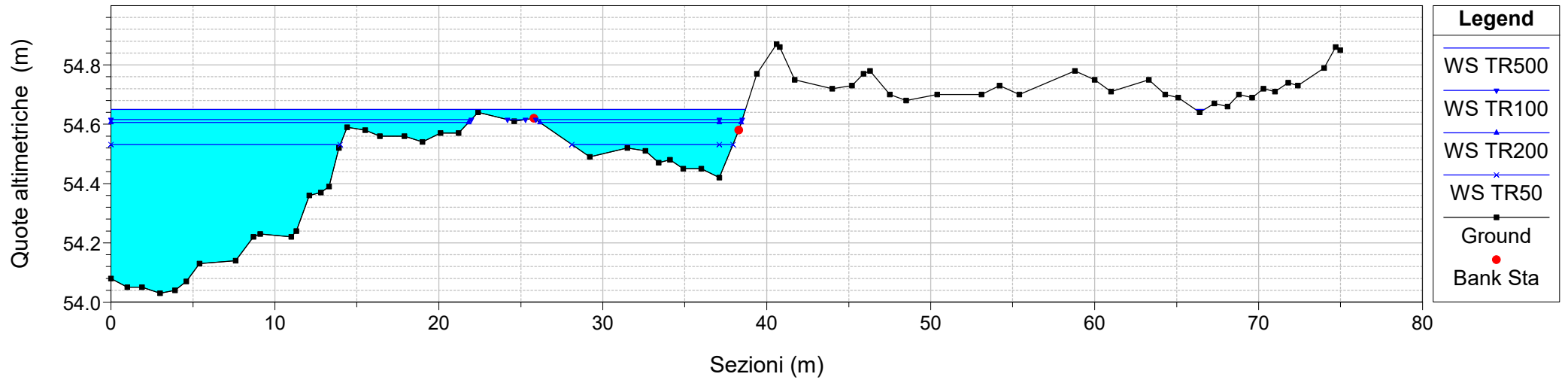
EL.IDR. 107510 EL.IDR. 107510



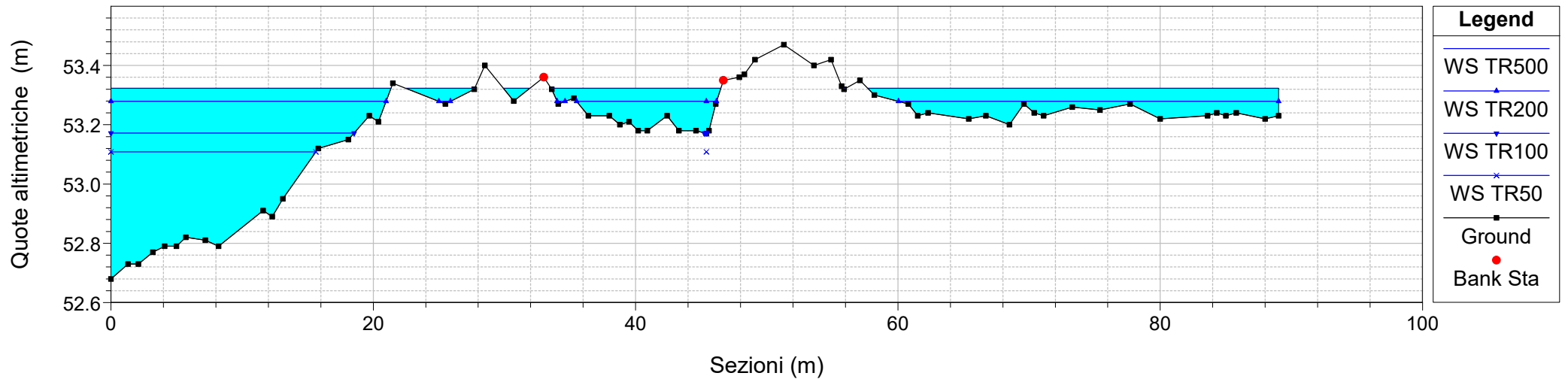
Legend

- WS TR50
- WS TR100
- WS TR200
- WS TR500
- Ground
- LOB
- ROB

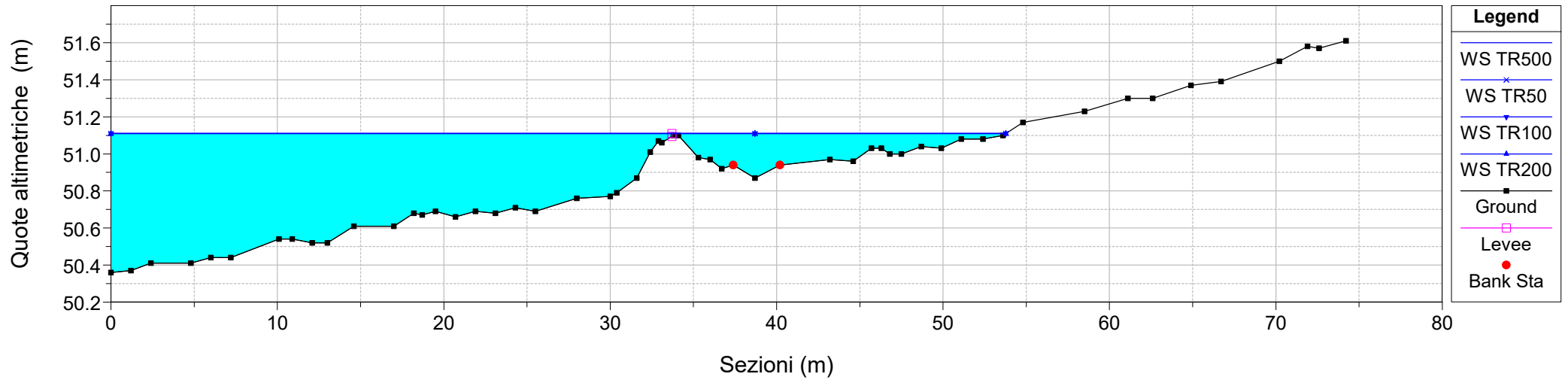
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1255
Configurazione POST OPERAM



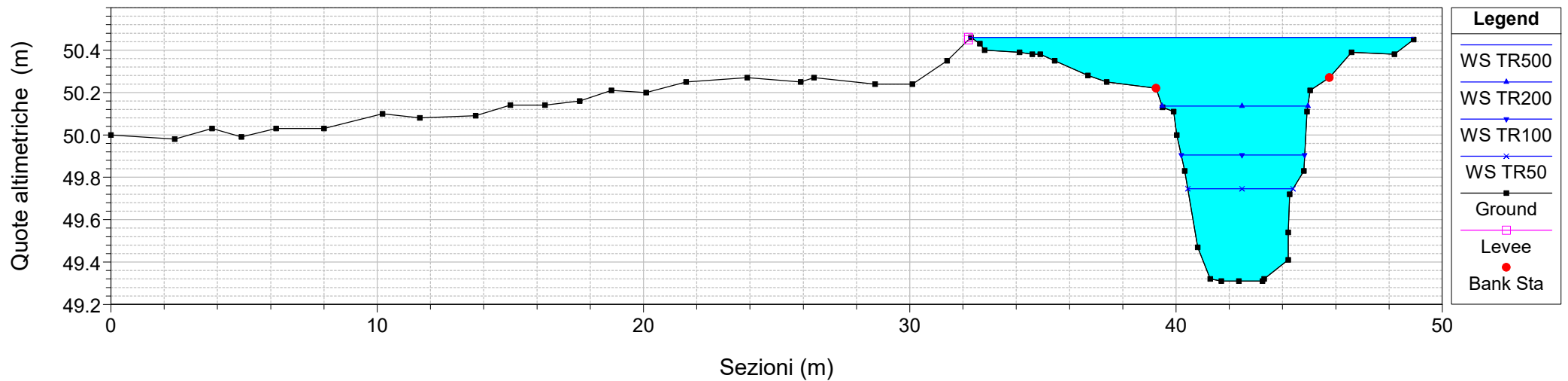
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1200
Configurazione POST OPERAM



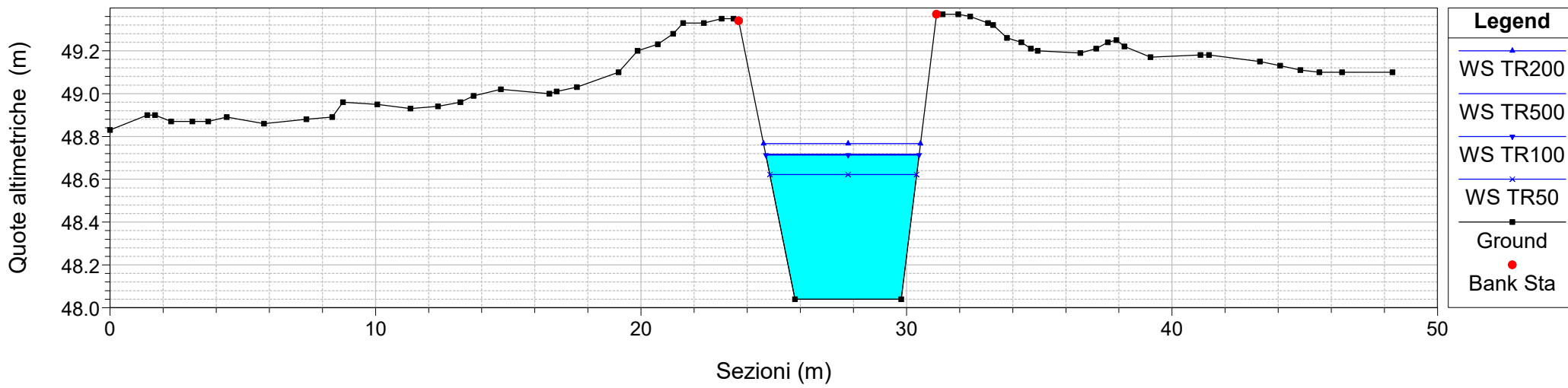
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1124
Configurazione POST OPERAM



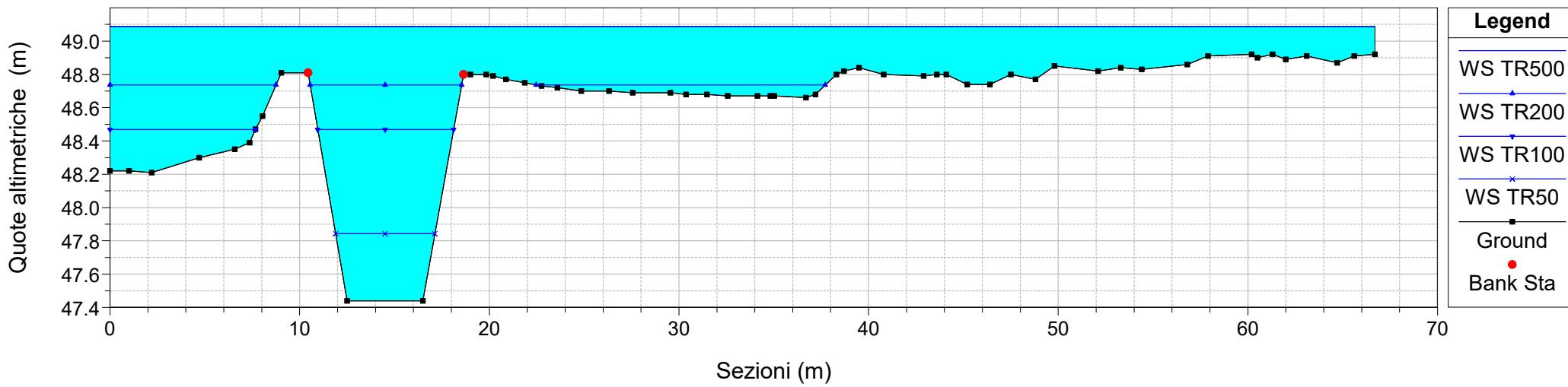
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 1070
Configurazione POST OPERAM



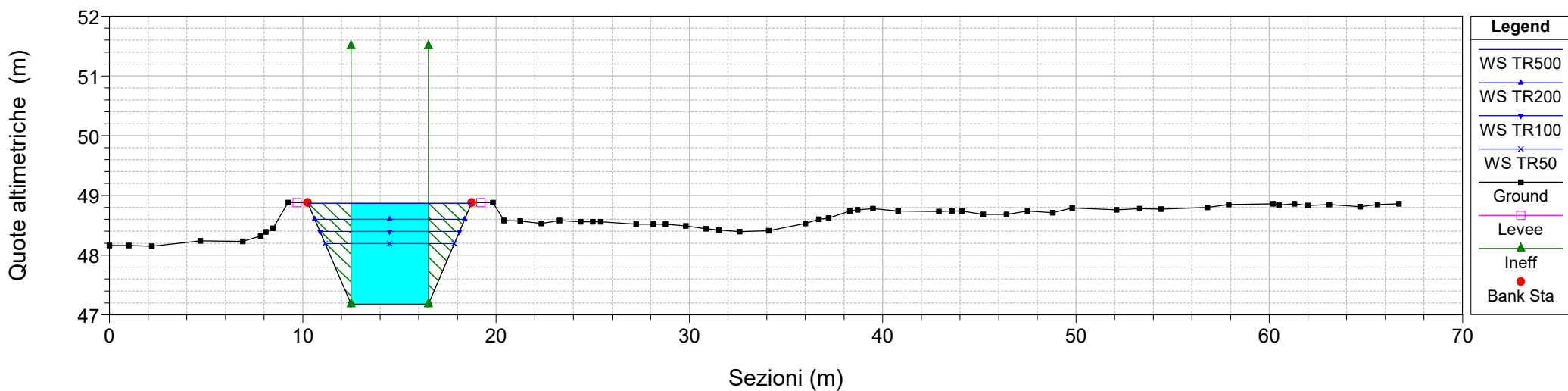
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 968
 Configurazione POST OPERAM



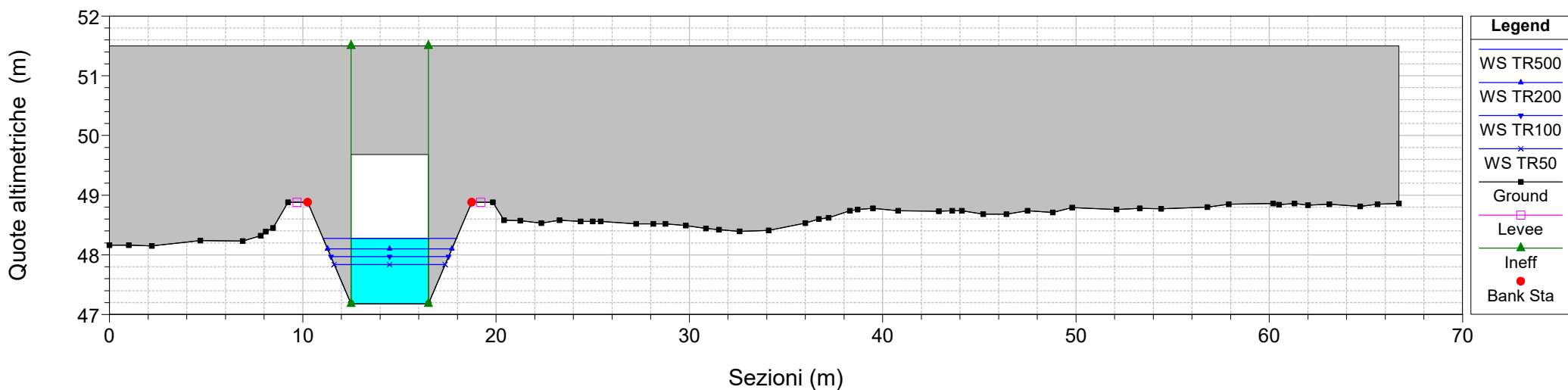
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 932
 Configurazione POST OPERAM



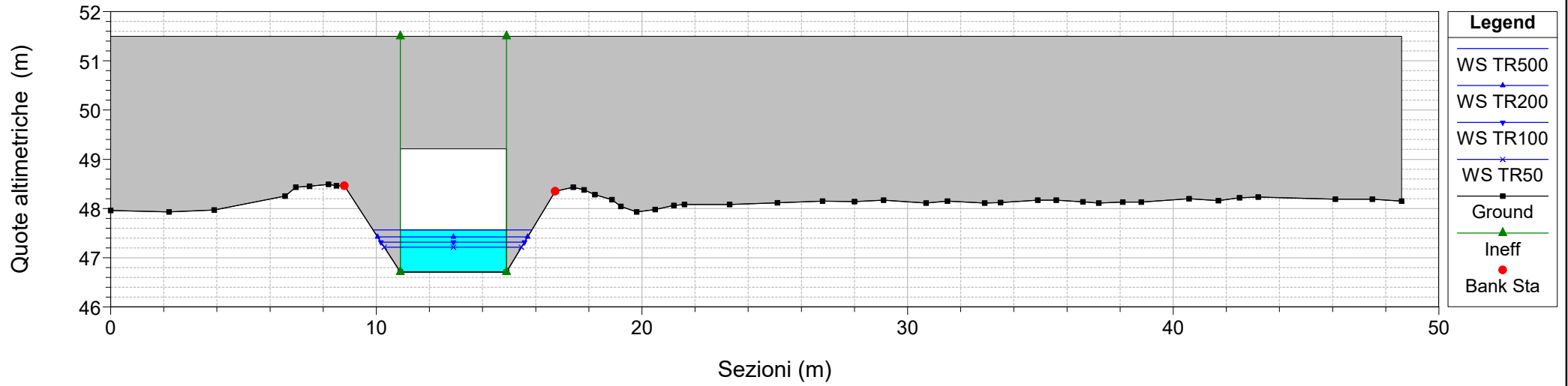
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 926
 Configurazione POST OPERAM



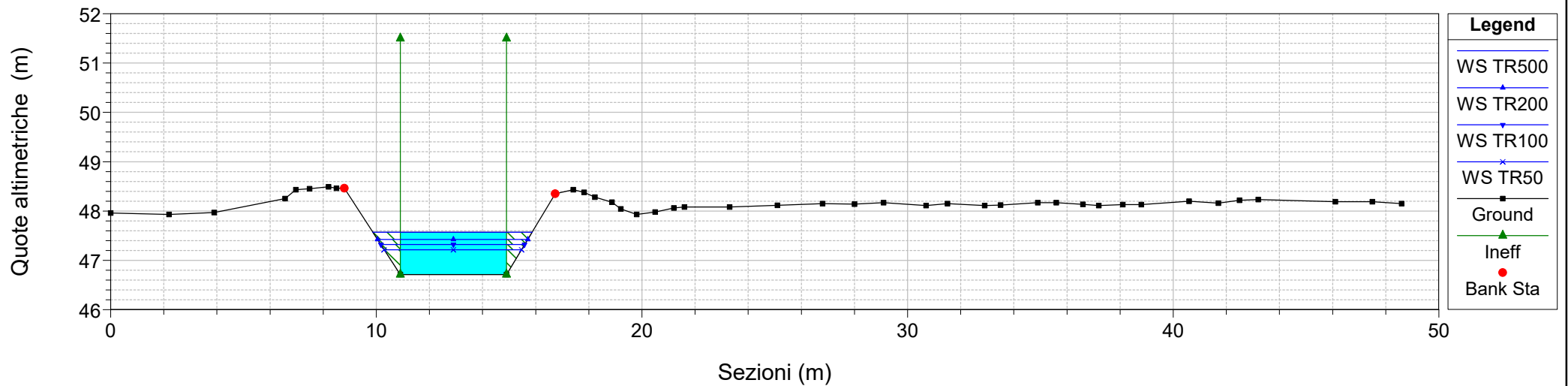
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 892.5 Culv
 Configurazione POST OPERAM



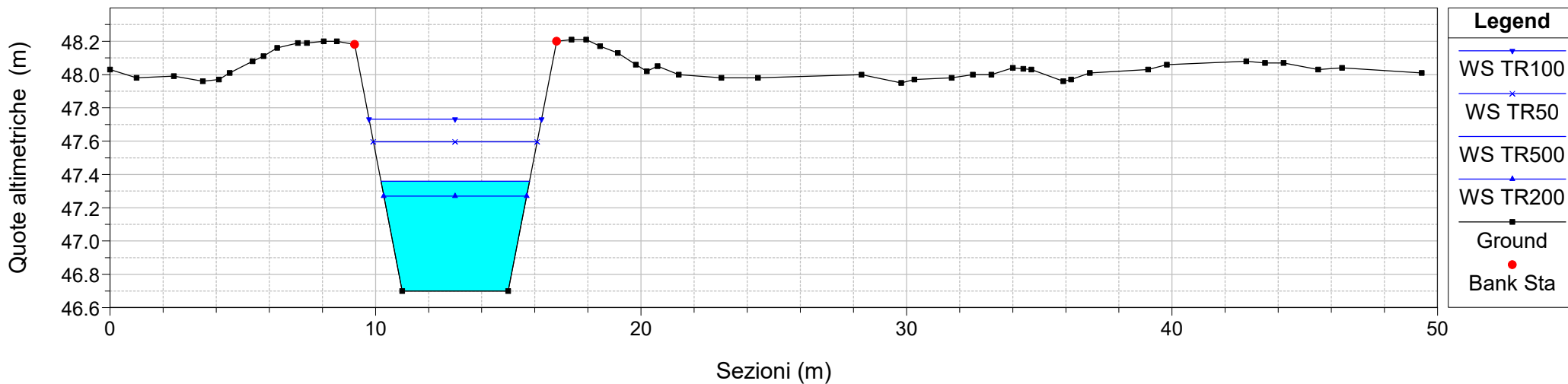
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 892.5 Culv
Configurazione POST OPERAM



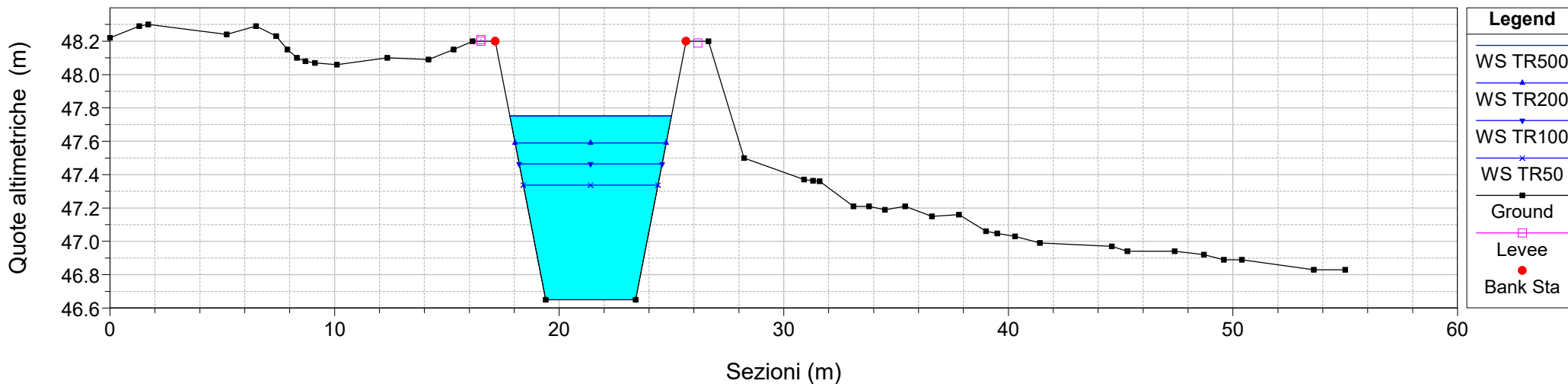
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 892
Configurazione POST OPERAM



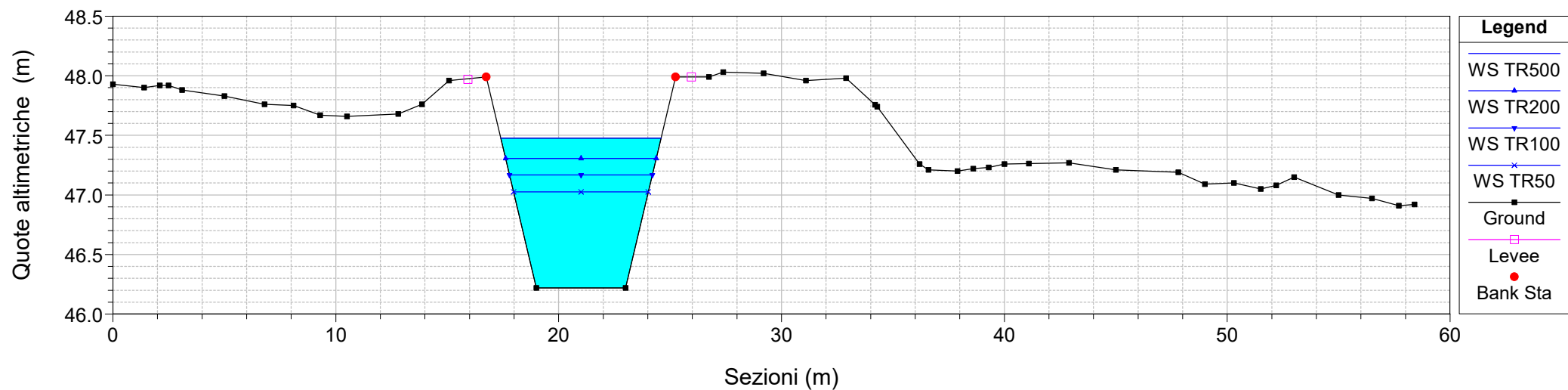
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 890
 Configurazione POST OPERAM



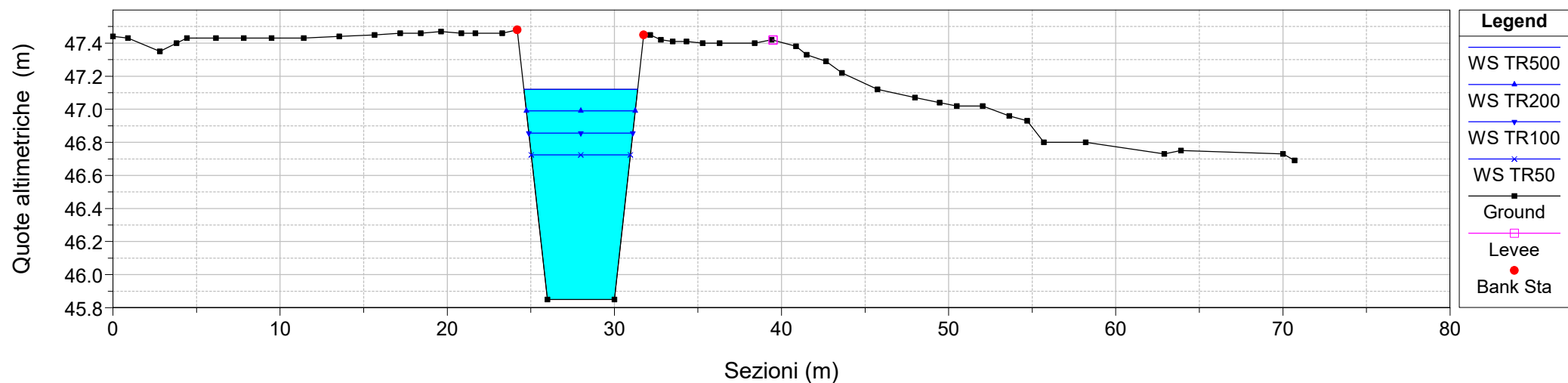
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 838
 Configurazione POST OPERAM



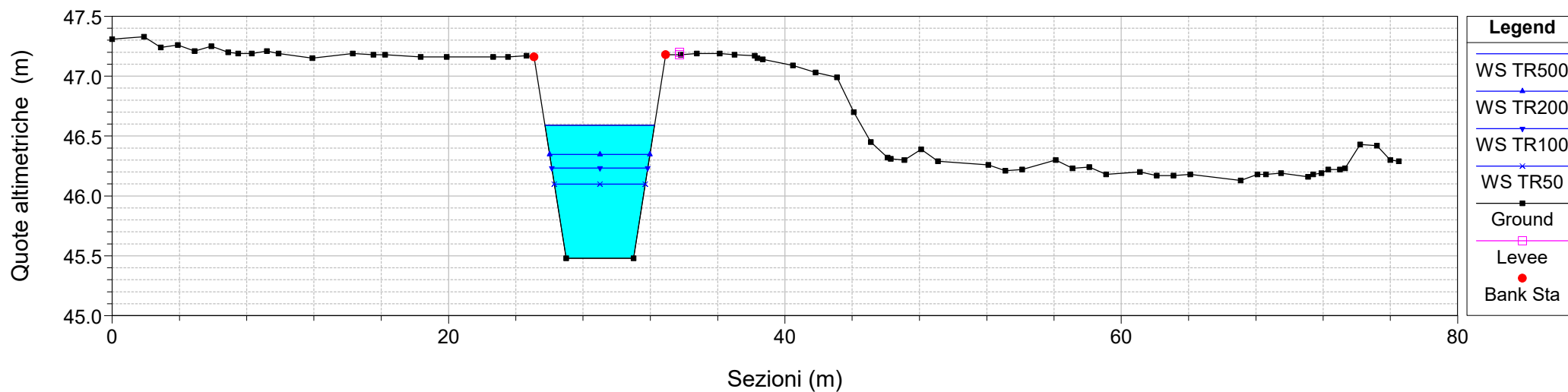
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 790
 Configurazione POST OPERAM



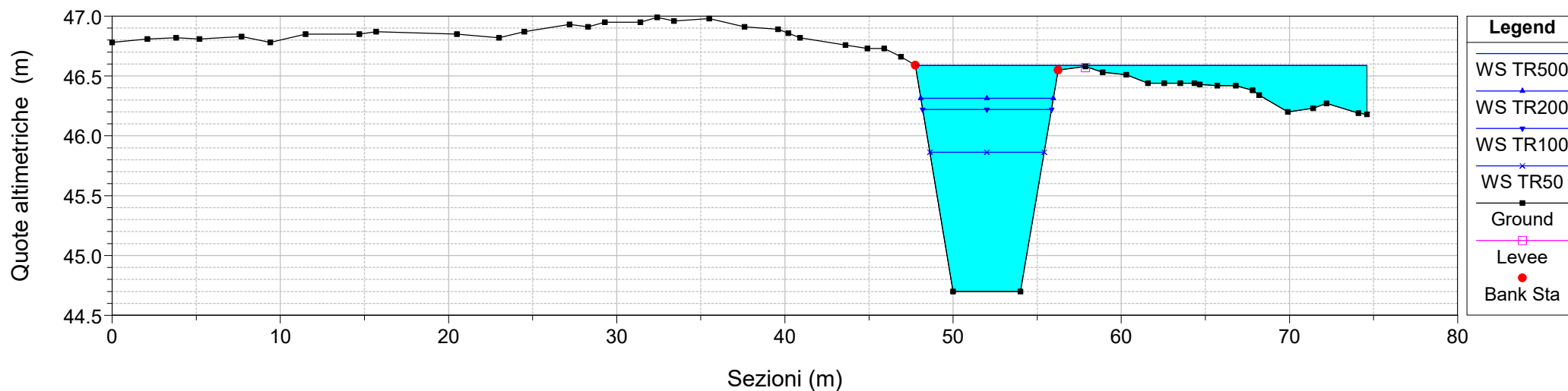
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 728
 Configurazione POST OPERAM



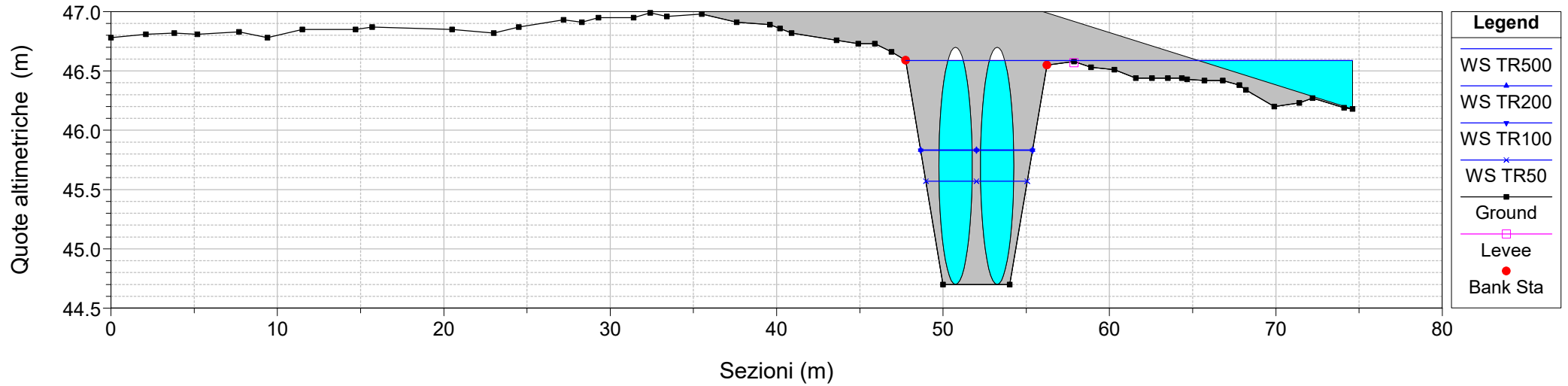
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 666
Configurazione POST OPERAM



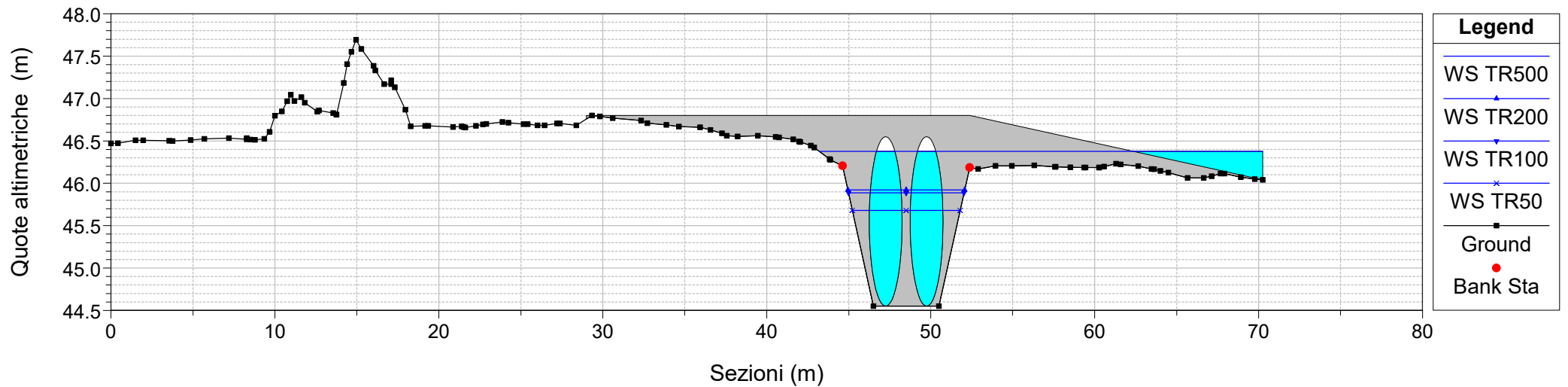
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 595
Configurazione POST OPERAM



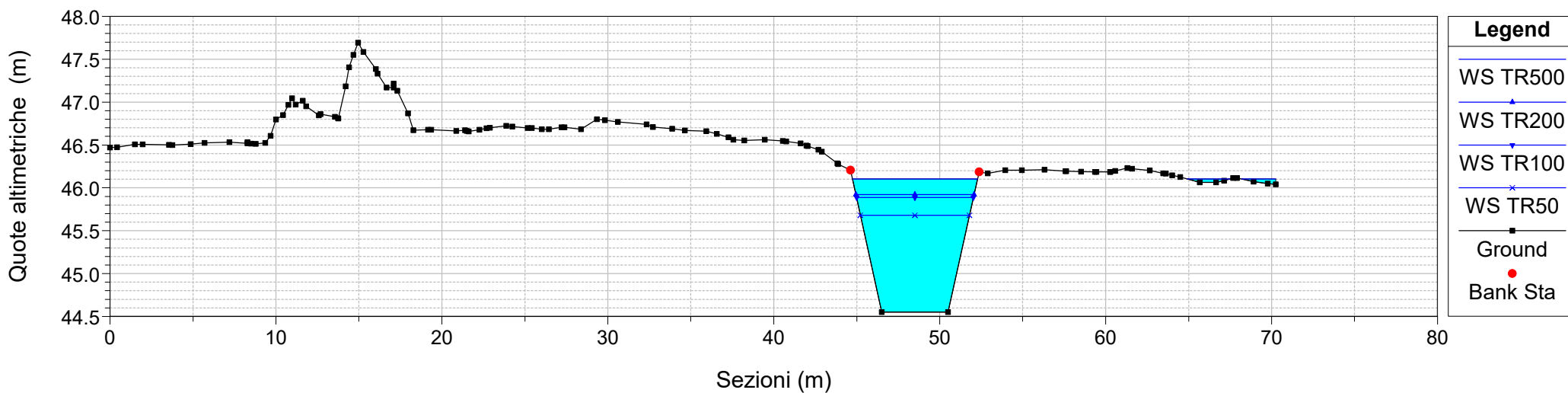
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 572.5 Culv
Configurazione POST OPERAM



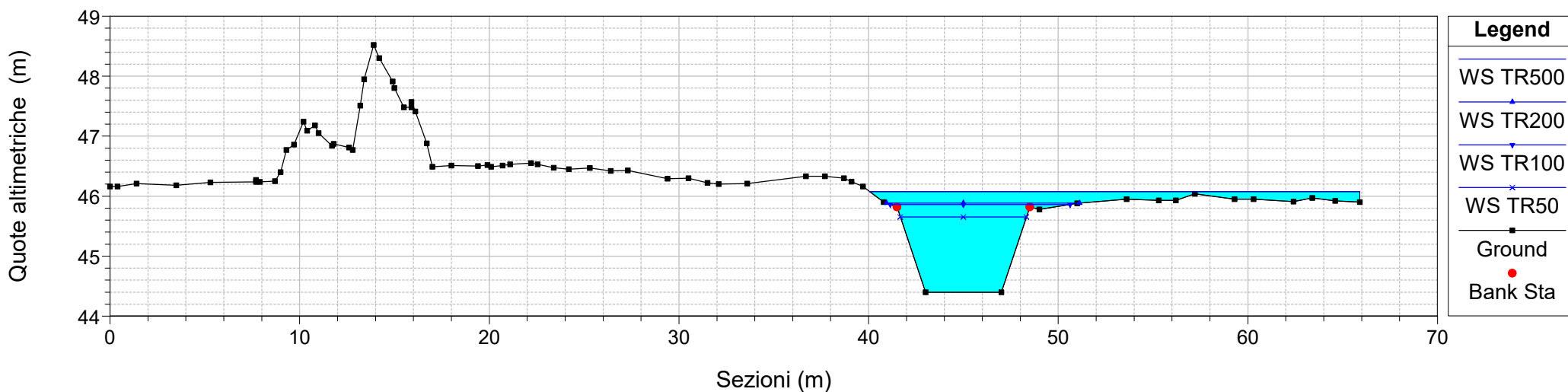
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 572.5 Culv
Configurazione POST OPERAM



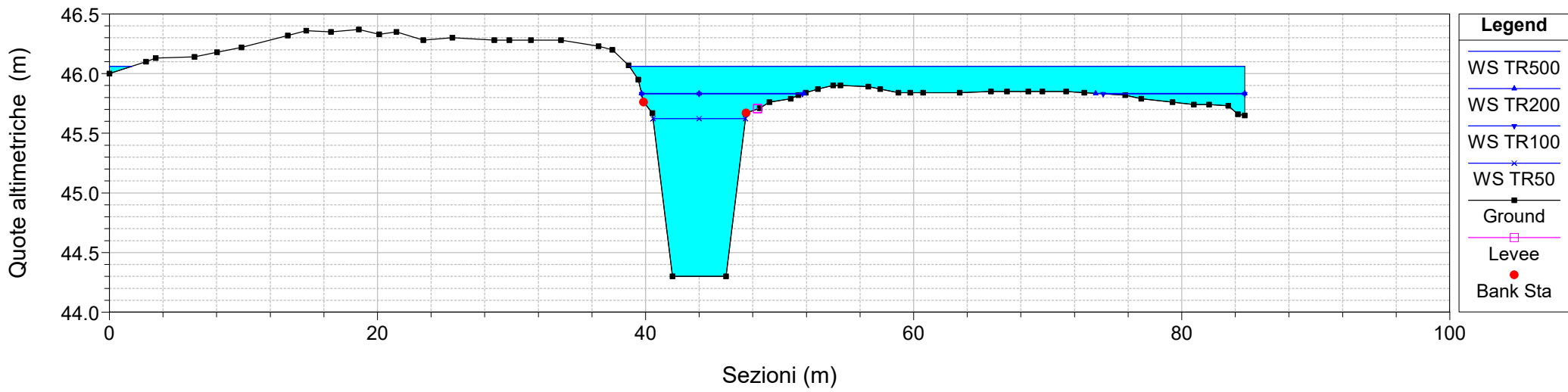
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 572
Configurazione POST OPERAM



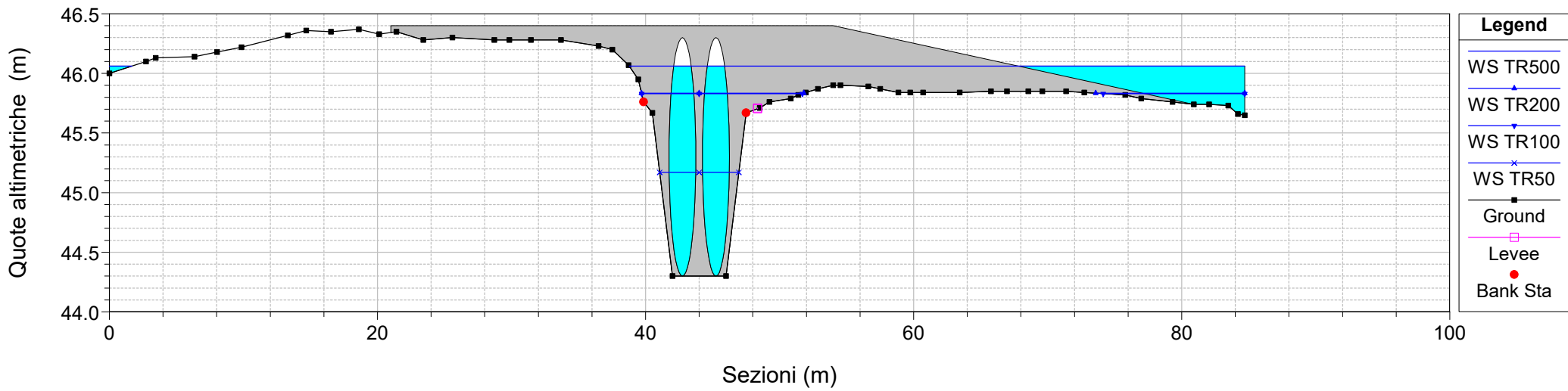
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 550
Configurazione POST OPERAM



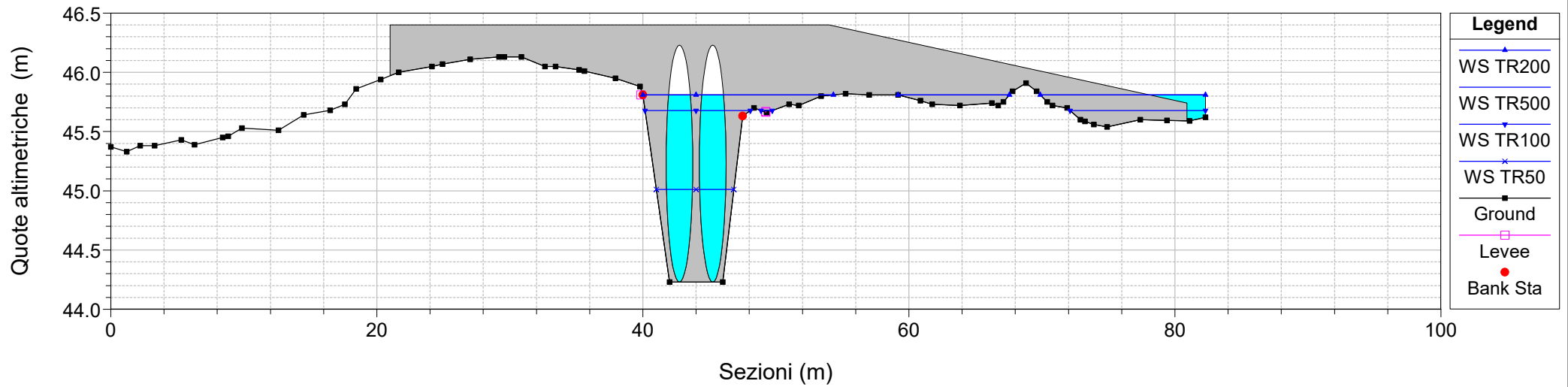
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 517
Configurazione POST OPERAM



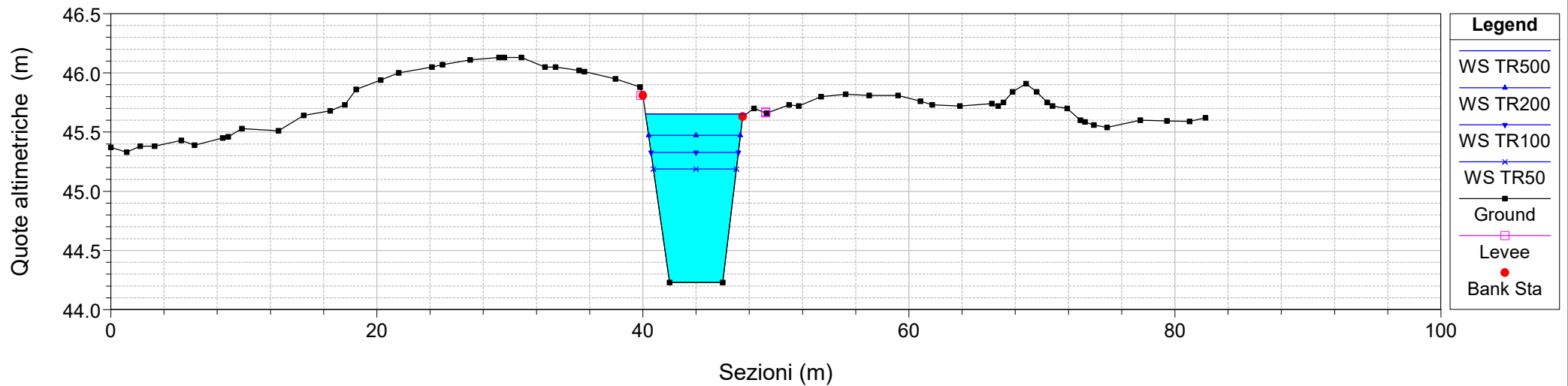
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 506.5 Culv
Configurazione POST OPERAM



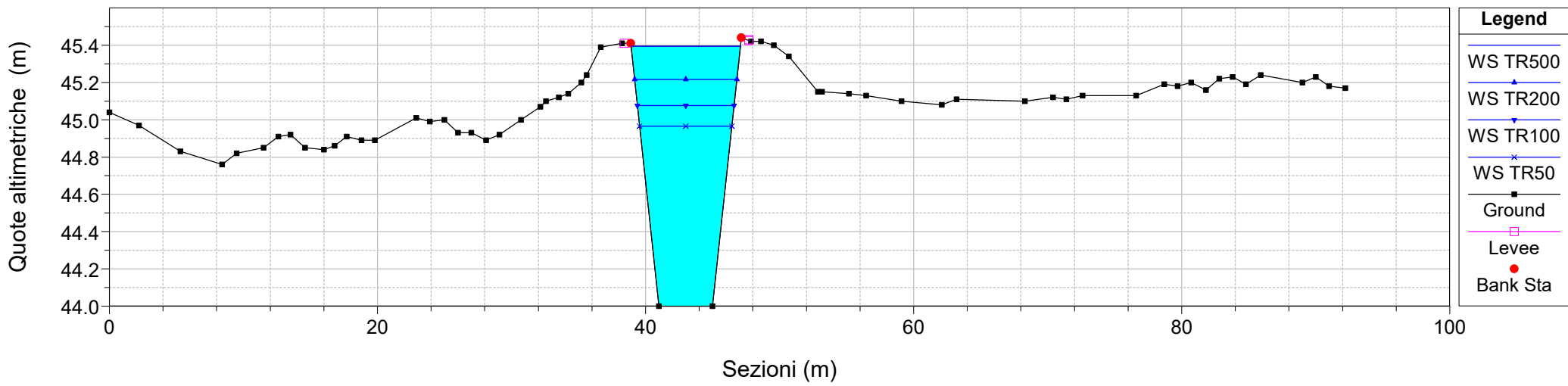
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 506.5 Culv
Configurazione POST OPERAM



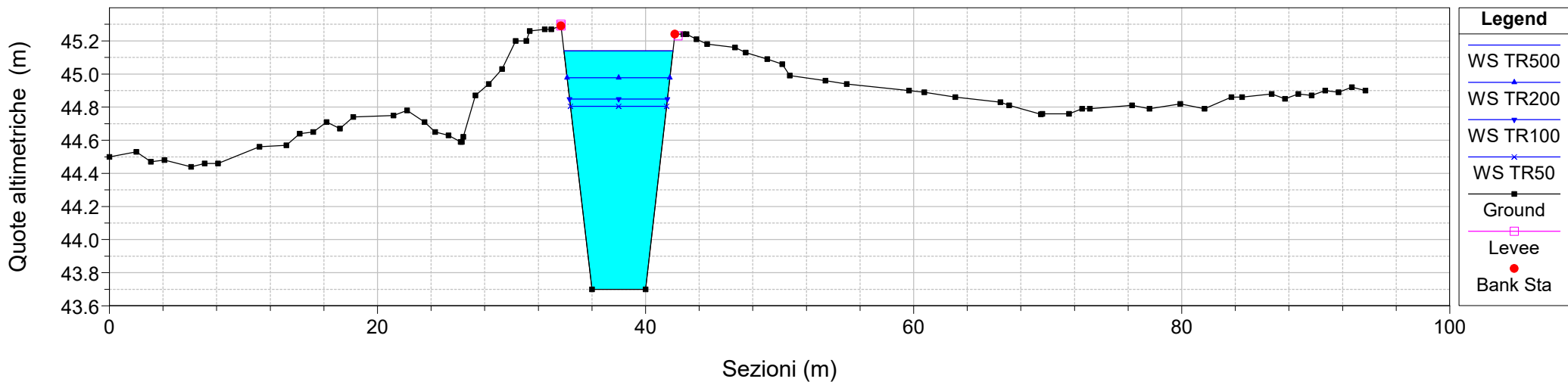
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 506
Configurazione POST OPERAM



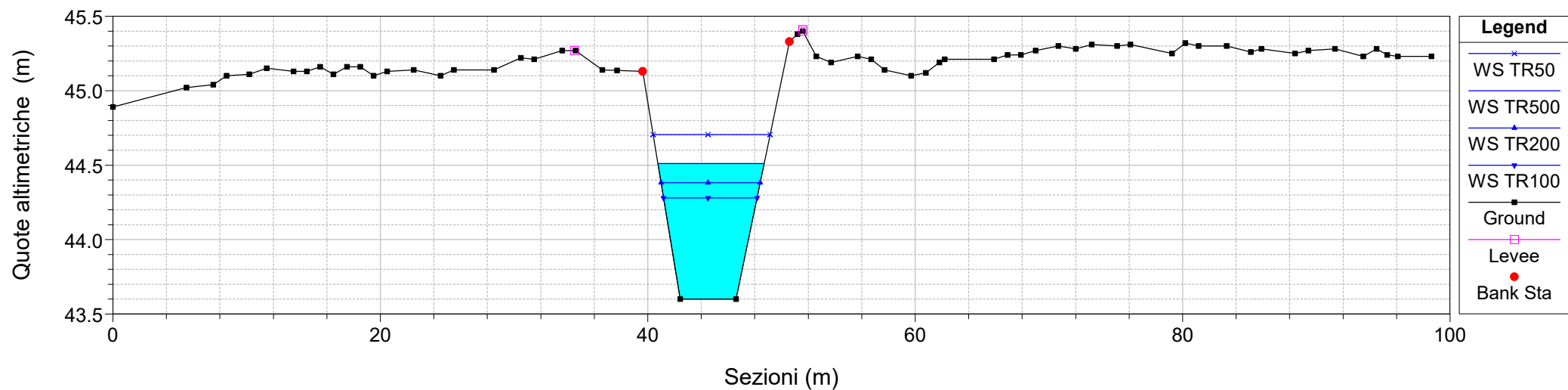
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 430
Configurazione POST OPERAM



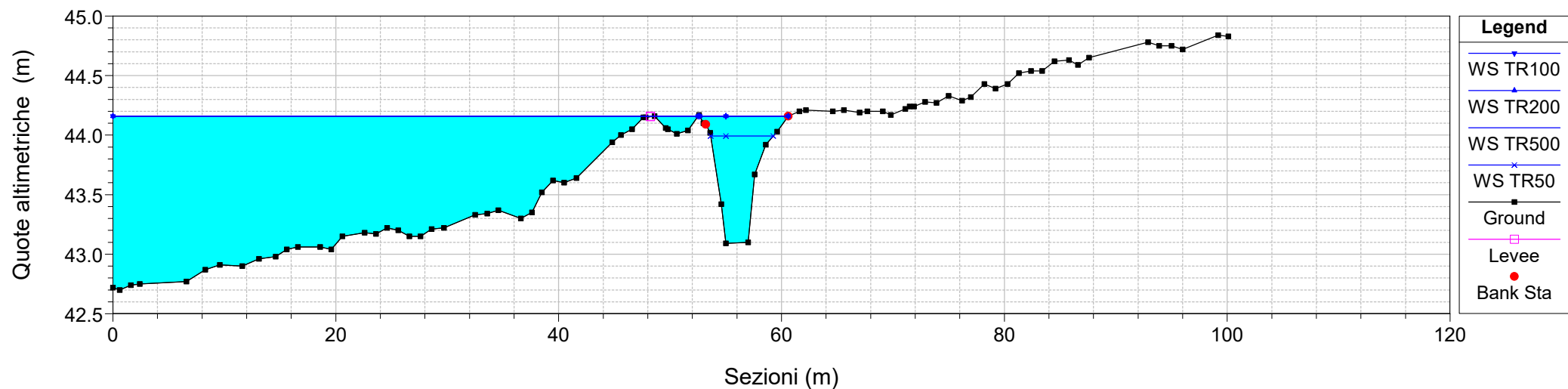
River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 350
Configurazione POST OPERAM



River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 278
 Configurazione POST OPERAM



River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 130
 Configurazione POST OPERAM



River = EL.IDR. 107510 Reach = EL.IDR. 107510 RS = 52
Configurazione POST OPERAM

