

S.S. n.130 "Iglesiente"

Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu
da km 3+000.00 a 15+600

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA316
CA351

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

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

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

RESPONSABILI D'AREA:

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)*

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

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione Idraulica

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO LIV. PROG. ANNO CA316351 D 19		CA316351_T00ID00IDRRE02_A			
		CODICE ELAB. T00ID00IDRRE02		A	
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	MAR. 2020	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.....	5
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	<i>Riu di Sestu</i>	12
1.5.2	<i>EL.IDR. 3045</i>	15
1.5.3	<i>Riu de sa Nuxedda</i>	17
1.6	Interazioni tra corrente idrica e opere in alveo.....	21
1.6.1	<i>Trasporto solido</i>	22
1.6.2	<i>Capacità di trasporto</i>	23
1.6.3	<i>Stima del trasporto solido</i>	25
1.6.4	<i>Corpi galleggianti</i>	27
1.6.5	<i>Dinamica del fondo d'alveo</i>	27
1.6.6	<i>Verifica del rivestimento d'alveo</i>	28
2.	SISTEMA DI DRENAGGIO.....	31
2.1	Obbiettivi e criteri del progetto idraulico.....	31
2.2	CLASSIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	32
2.2.1	<i>Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma</i>	32
2.2.2	<i>Opere per il drenaggio delle acque di versante</i>	34
2.2.3	<i>Opere di sistemazione fluviale</i>	35
3.	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA.....	35
3.1	Schema di drenaggio della piattaforma stradale	35
3.2	Viabilità principale.....	36
3.2.1	<i>Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale</i>	38
3.2.2	<i>Determinazione dell'interasse dei sistemi di drenaggio</i>	40
3.2.3	<i>Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma</i>	43
3.2.4	<i>Schema di drenaggio in ponti e viadotti</i>	44
3.3	Viabilità secondaria e svincoli.....	44
3.3.1	<i>Determinazione della pioggia critica per la piattaforma stradale</i>	44
3.3.2	<i>Determinazione dell'interasse delle canalette ad embrici</i>	44

4.	TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	45
4.1	Qualità delle acque di dilavamento	45
4.2	Descrizione degli impianti di trattamento	46
4.2.1	<i>Vasca monoblocco sedimentazione e disoleazione</i>	<i>47</i>
4.2.2	<i>Pozzetti.....</i>	<i>51</i>
4.2.3	<i>Collettori di adduzione</i>	<i>51</i>
4.2.4	<i>Bacino di dispersione.....</i>	<i>51</i>
5.	DRENAGGIO DELLE ACQUE DI VERSANTE	53
5.1	Tombini	54
5.1.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	<i>54</i>
5.1.2	<i>Verifica idraulica</i>	<i>55</i>
5.2	Sistemazioni fluviali e inalveazioni	60
5.3	Fossi di guardia.....	61
5.3.1	<i>Determinazione delle portate di progetto</i>	<i>61</i>
5.3.2	<i>Verifica idraulica</i>	<i>61</i>
6.	ALLEGATI.....	68

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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 alla rimozione degli incroci a raso attualmente presenti lungo lo sviluppo del tracciato stradale della S.S. 130, con riferimento alle zone interessate dalla stessa viabilità e ricadenti nei comuni di Elmas, Assemmini e Decimomannu.

Il tratto in esame relativo al Comune di Decimomannu si estende per circa 2 km al di fuori del centro abitato e non risulta interessato da attraversamenti e/o affiancamenti di corsi d’acqua appartenenti al reticolo principale. Per tal motivo lo studio idraulico relativo agli interventi previsti su tale tracciato stradale è limitato allo studio delle opere di drenaggio per le acque meteoriche di piattaforma e di versante, dal momento che non si è resa necessaria la modellazione idraulica e la verifica dei livelli idrici di corsi d’acqua interferenti. Al contrario, il tratto stradale ricadente nell’area del Comune di Elmas risulta interessato dalla presenza del Riu di Sestu e del fosso minore denominato Fiume 3045 (inerente alla località di Truncu Is Follas – Tratto A secondo lo studio di compatibilità idraulica assunto dal Comune di Assemmini), e si estende per circa 2 km in ambito non urbano all’esterno del centro abitato. Infine, il tratto relativo al Comune di Assemmini si estende per 3.5 km al di fuori del centro abitato e risulta interessato dalla presenza del Riu de sa Nuxedda.

I tratti sopra citati, pertanto, sono stati oggetto dello studio idraulico, al fine di valutare le problematiche causate dagli attraversamenti con il reticolo idrografico superficiale 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 in dettaglio, calcolando le caratteristiche del moto (velocità e livelli idrici) e valutando le aree di esondazione mediante modellazione idraulica delle aste principali.

Le principali interferenze tra l'opera stradale e il reticolo idrografico principale riguardano:

- Attraversamento del Riu di Sestu a est dell'abitato di Elmas, che defluisce al di sotto di un viadotto stradale su pile; la zona a monte del viadotto stradale risulta ricadente all'interno dell'elenco del PAI relativo alla pericolosità idraulica e soggetta a rischio esondazione per piene con tempi di ritorno anche ridotti, mentre a valle l'alveo risulta regimato con arginature e rivestimento in calcestruzzo e allargamento della sezione defluente;
- Attraversamento del Fiume 3045 a nord dell'abitato di Elmas, che defluisce al di sotto del rilevato stradale attraverso tombini in cemento; nella zona a valle dell'interferenza il corso d'acqua presenta un tratto tombato che si estende per circa 150 m al di sotto di Via sa Narba prima di immettersi in un canale a cielo aperto a sezione regolare che confluisce nel Riu sa Murta all'esterno del centro abitato;
- Attraversamento del Riu sa Nuxedda a nord-est dell'abitato di Assemmini, che defluisce al di sotto di un viadotto stradale; la zona a monte del viadotto stradale risulta non interessata dal PAI relativo alla pericolosità idraulica, mentre l'alveo fluviale si presenta completamente rivestito in calcestruzzo, in condizioni manutentive non ottimali e fortemente inerbato; a valle il fiume attraversa il centro abitato in un tratto tombato che si estende per circa 1.5 km al di sotto della superficie stradale, fino allo sbocco in prossimità di Via Santa Maria, a seguito del quale il deflusso torna ad essere a cielo aperto fino allo sbocco nello Stagno di Cagliari.

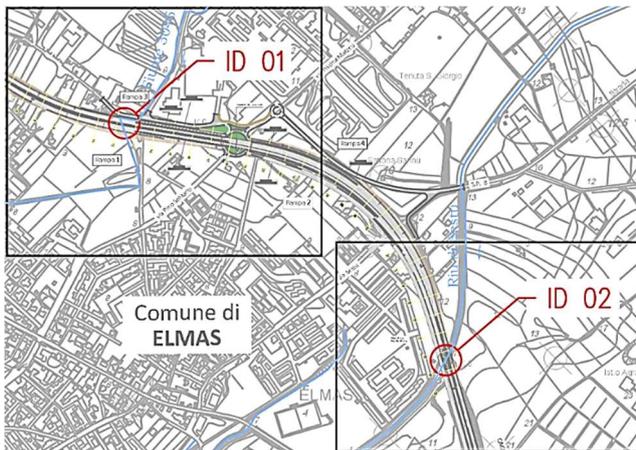


Figura 1.1 - Estratto planimetrico delle interferenze (Elmas)

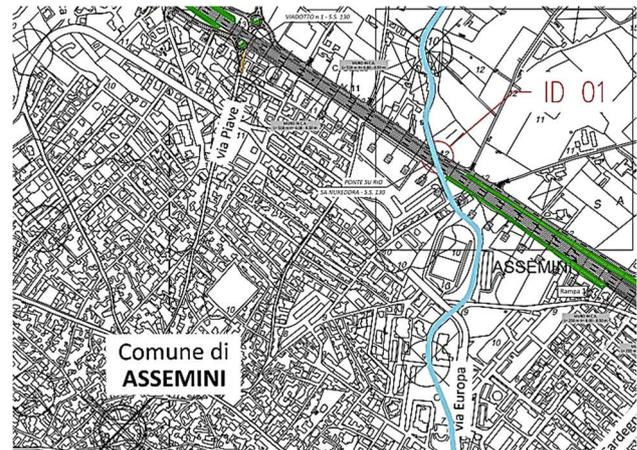


Figura 1.2 - Estratto planimetrico delle interferenze (Assemmini)



Figura 1.3 - Inquadramento geografico dell'area 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.

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

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

(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* – (T00ID00IDRPL07_A, T00ID00IDRPL08_A) e allo stato di progetto – *post operam* – (T00ID00IDRPL09_A, T00ID00IDRPL10_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: $n = 0.015 - 0.02 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ ($K_s = 67 - 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$).

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.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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 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:

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

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

Con: AF = Attraversamento Fluviale

ID	Tipo	El. Idrico	Tr.Strad.	Pr. Inizio	Pr. Fine	Tipol.	Geometria			TR 200														
							B	H	L	Q	Z _{fondo imb.}	Z _{fondo sb.}	i	Z _{idr}	Z _{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)
PO01	AF	R.Sestu	SS130	1+152.33	1+204.33	Ponte	50	5	40	279.1	5.39	5.2	0.5	8.83	11.41	3.44	0	3.22	1.56	1.56	0.37	1	1.61	2.58
TM_AP_01	AF	3045	SS130	2+243.77	-	Scat.	4	2.5	41.5	8.49	7.2	6.8	1.0	8.42	9.7	1.22	0	1.73	0.96	0.96	0.11	1	1.00	1.28
TM_AS_01	AF	3045	SV01_C	0+228.28	-	Scat.	4	2.5	14	8.49	7.45	7.3	1.1	8.62	9.95	1.17	0	1.81	0.94	0.94	0.12	1	1.00	1.33
PO02	AF	R.Nuxedda	SS130	6+818.03	6+830.53	Ponte	10	3	32	21.25	6.43	6.34	0.3	8.5	9.89	2.07	0	1.03	1.25	1.25	0.04	1	1.25	1.39
PO02	AF	R.Nuxedda	AS04	1+098.62	1+123.62	Ponte	10	3	32	21.25	6.43	6.34	0.3	8.5	9.89	2.07	0	1.03	1.25	1.25	0.04	1	1.25	1.39

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

Per le 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

Con: AF = Attraversamento Fluviale, OL = Opera Longitudinale

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	R.Sestu	SS130	1+152.33	1+204.33	Ponte	50	5	40	279.1	5.39	5.2	8.83	8.78	10.39	3.51	0	3.22	1.50	0.26	0.5	1.50	1.56
PO02	AF	R.Nuxedda	SS130	6+818.03	6+830.53	Ponte	10	3	32	21.25	6.43	6.34	8.5	8.25	9.89	1.99	0	1.03	1.23	0.03	0.5	1.23	1.39
PO02	AF	R.Nuxedda	AS04	1+098.62	1+123.62	Ponte	10	3	32	21.25	6.43	6.34	8.5	8.25	9.89	1.99	0	1.03	1.23	0.03	0.5	1.23	1.39

RS	Tipo	El. Idrico	Tr. stradale	Tipol.	Geometria															
					B	H o D	Portata Q	Quota fondo	Liv idr	Quota argine dx	y	y'	V	α	F _{5a}	F ₅	F ₆	F ₇	F _{lim}	F _{calc}
					(m)	(m)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
859	OL	R. Sestu	SS130	Argine dx	22	3	279.1	7.81	9.34	11.6	1.53	1.53	7.47	0.247	1.08	1.45	1.42	1	1.45	2.26
785	OL	R. Sestu	SS130	Argine dx	22	4	279.1	7	10.05	11.6	3.05	2	2.35	0	1.52	1.50	0.14	1	1.50	1.55
666	OL	R. Sestu	SS130	Argine dx	22	4	279.1	6	10.06	11.6	4.06	2	1.66	0	1.75	1.50	0.07	1	1.50	1.54
584	OL	R. Sestu	SS130	Argine dx	22	5.5	279.1	5.5	9.85	11.6	4.35	2	2.4	0	1.81	1.50	0.15	1	1.50	1.75

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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 Riu di Sestu

Il corso d'acqua si sviluppa in una zona a destinazione prevalentemente industriale, prima di interferire con la viabilità in progetto in prossimità del centro abitato di Elmas, attraversandolo in zona periferica prima di raggiungere lo stagno di Cagliari nel quale restituisce le sue portate.

Gli indirizzi per la pianificazione urbanistica contenuti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) 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 NTA). Inoltre, l'art. 4 comma 5 delle medesime NTA 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 di Sestu, ricadente nel territorio del Comune di Elmas è stato interessato dalla nuova perimetrazione di rischio idraulico definita nell'ambito del nuovo Piano Urbanistico Comunale (PUC), redatto per l'adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna. Il Riu di Sestu 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 estesa che interessa più centri abitati (Elmas, Sestu, Soleminis, Serdiana Dolianova) 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 rivestimenti in calcestruzzo in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità esistente soggetta agli interventi di adeguamento in progetto. Lungo il suo sviluppo l'alveo risulta prevalentemente non rivestito, ma in generale in buone condizioni di manutenzione, con tratti sistemati e rivestiti nei punti di interferenza con altre opere presenti (viadotti su S.P. 8, S.S. 131, ex S.S. 131 e viabilità a corredo).

Lungo il corso d'acqua sono presenti diversi interventi di sistemazione idraulica, rappresentati da riprofilature dell'alveo in terra, rivestimenti in calcestruzzo e opere di espansione, tutti atti a garantire il deflusso delle ingenti portate in condizioni di adeguata sicurezza nei punti di interferenza detti. Le portate duecentennali, infatti, sulla base delle quali si è incentrato lo studio idraulico, risultano tutt'altro che trascurabili, con volumi e livelli idrici che in corrispondenza di un'ampia porzione di territorio, in sinistra e in destra idraulica, provocano allagamenti e inondazioni, comportando la presenza di vaste aree soggette a rischio idraulico elevato e molto elevato, concordemente con quanto descritto nel PAI e rappresentato nelle Planimetrie di esondazione ante-operam (T00ID00IDRPL07_A).

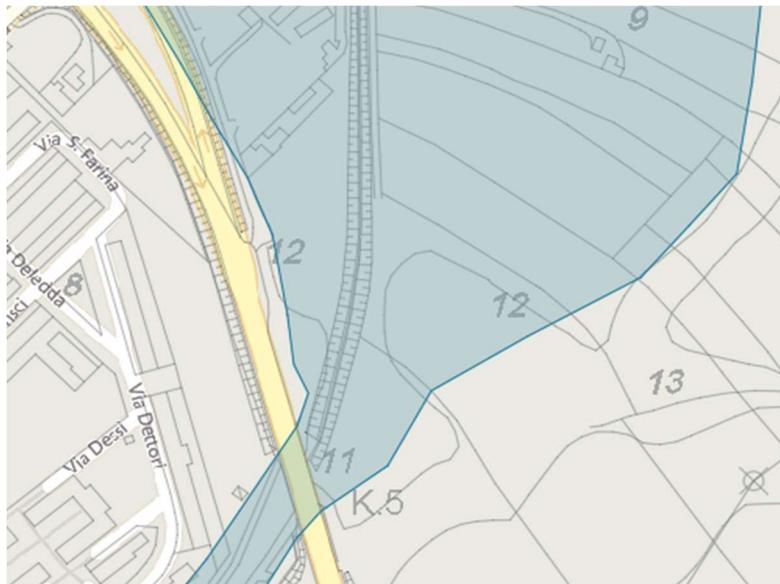


Figura 1.4 - Situazione Ante Operam, stato di fatto

Gli interventi di sistemazione più importanti presenti lungo il Riu di Sestu interessano un territorio suscettibile di fenomeni alluvionali particolarmente intensi, generati da precipitazioni meteoriche eccezionali che potrebbero causare l'allagamento delle zone limitrofe il corso d'acqua, in cui vi è la presenza di insediamenti produttivi e attività commerciali. Tali interventi interessano, come detto, il tratto in corrispondenza della ex S.S. 131 fino a circa 200 m a monte e consistono in un canale a sezione rettangolare con muri di sponda in cemento armato e pile centrali del ponte, rivestimento del canale in calcestruzzo in corrispondenza del ponte sulla ex S.S. 131 e la realizzazione di un muro di raccordo in c.a. tra sezione rettangolare di progetto e sezione esistente trapezia a monte. Questi mirano alla messa in sicurezza del tratto interessato dalle opere, recuperando la funzionalità idraulica del Riu di Sestu, con conseguente riduzione dell'estensione delle aree a rischio di inondazione molto elevato ed elevato a favore della sicurezza dei manufatti e, soprattutto, della salvaguardia della popolazione in aree densamente antropizzate. Tuttavia, il contenimento della portata di progetto relativa al tempo di ritorno dei 200 anni non viene garantito a causa delle sezioni

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

di deflusso che risultano, per lunghi tratti insufficienti a smaltire persino una portata relativa al più basso tempo di ritorno considerato (50 anni), sia a causa della presenza di numerosi attraversamenti aerei, come condotte fognarie ed acquedottistiche, sia per i depositi di materiale limoso e per le ostruzioni di varia natura distribuiti lungo tutto lo sviluppo del corso d'acqua. Gli interventi detti, difatti, non risultano essere risolutivi delle condizioni di pericolo presenti, non producendo, di fatto, il declassamento da H_{i4} a livelli di pericolosità inferiori, ma sono da considerarsi preliminari alla generale sistemazione del rio.

Gli allagamenti e le zone perimetrate nel PAI come soggette a rischio idraulico molto elevato si estendono anche a valle dell'intervento detto, sia perché le condizioni di deflusso permangono inalterate, sia perché la presenza di ulteriori elementi di disturbo al deflusso, quali ponti e attraversamenti, generano restringimenti di sezione e fenomeni di ulteriore rigurgito. Tra questi elementi, quello di particolare interesse in questa sede è rappresentato dal rilevato stradale della S.S. 130 esistente, in corrispondenza della quale all'imbocco del viadotto sul Riu di Sestu i livelli idrici risultano eccessivi e tali da non permettere il rispetto del franco idraulico minimo richiesto da normativa. Il rigurgito provocato dalla restrizione di sezione si propaga a monte, generando gli allagamenti detti, per i quali si rendono quindi necessari interventi di mitigazione e/o eliminazione.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo viadotto stradale di maggiori dimensioni rispetto all'esistente, tale da permettere l'esercizio della nuova viabilità. La nuova sezione di attraversamento prevista per la mitigazione degli allagamenti prevede uno sviluppo tale da raccordarsi alla sezione di deflusso esistente a valle della S.S. 130, che risulta di forma rettangolare molto larga e rivestita in calcestruzzo. A monte dell'impalcato oggetto di intervento, e per tutto il tratto fluviale fino all'attraversamento più a monte della S.P. 8, si prevede la riprofilatura, l'allargamento in sinistra idraulica e l'arginatura in destra idraulica della sezione di deflusso, mantenendola di forma trapezia con doppia banca orizzontale e sponde con scarpa 2/3. L'argine in destra idraulica è necessario per assicurare che gli allagamenti derivanti da una piena duecentennale non interessino il piede del rilevato stradale. 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 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. Il raccordo tra le spalle del ponte in progetto e la sistemazione fluviale esistente a valle dell'attraversamento prevede la realizzazione di muretti di sponda in c.a. e sistemazione del rivestimento di sponda con pendenza trasversale variabile al fine di garantire il convogliamento delle portate di progetto all'interno del canale rettangolare in c.a. detto, attualmente esistente e non interessato da interventi di ampliamento. Al fine di garantire il contenimento della piena duecentennale anche nel tratto a valle dell'opera in progetto sul Riu di

Sestu, sarà da prevedere l'innalzamento della sommità dei muri di sponda presenti, i quali risultano insufficienti a per evitare fenomeni di esondazione, come anche riferito dallo studio di compatibilità idraulica assunto dal Comune di Elmas all'atto della redazione del nuovo PUC, ad integrazione del PAI. 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 e garantendo il mantenimento all'asciutto del rilevato stradale.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL09_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse.

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL09_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse.

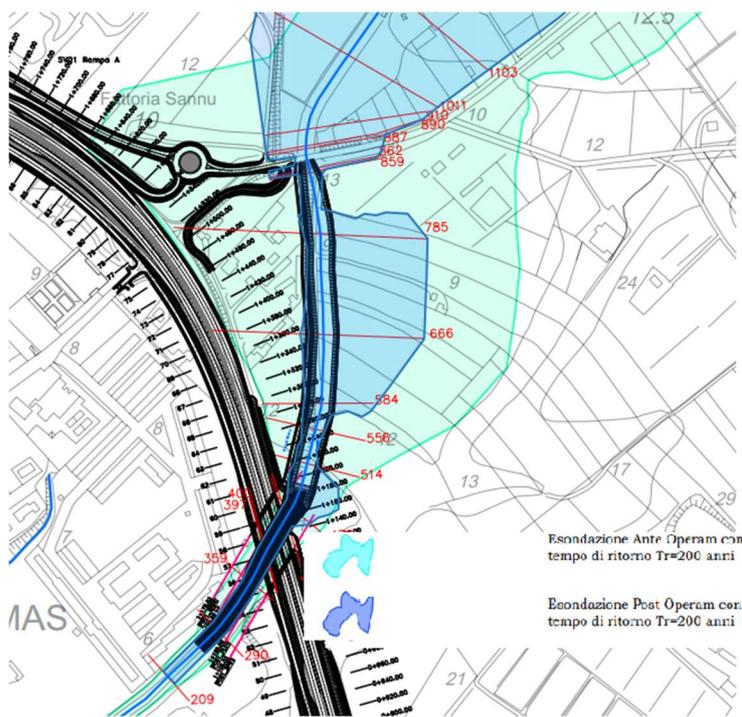


Figura 1.5 – Confronto Ante Operam e Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

1.5.2 EL.IDR. 3045

Allo stato attuale, nella configurazione ante operam, il corso d'acqua naturale si sviluppa in un territorio prevalentemente pianeggiante attraversando, nel suo primo tratto tombato, una zona con destinazione d'uso a carattere agricolo e assenza di insediamenti abitativi, e proseguendo in

superficie in adiacenza di una strada urbana (via dei Mandorli) in presenza di insediamenti produttivi e di case isolate. In corrispondenza dell'attraversamento della S.S. 130 è attualmente presente un tombino di attraversamento che, dallo studio idraulico, risulta insufficiente a garantire il deflusso delle portate di progetto con adeguate condizioni di sicurezza e determina, conseguentemente, l'allagamento della zona a monte del rilevato stradale. A valle del corpo stradale della S.S. 130 il corso d'acqua prosegue il suo percorso in un canale tombato al di sotto del piano stradale (via sa Narba), confluendo poco dopo in un canale inerbito e a sezione regolare lungo via Frau, attraverso il quale si congiunge al Riu sa Murta che scorre ad ovest dell'abitato di Elmas.

L'alveo naturale si presenta in terra, in condizioni di scarsa manutenzione e inerbimenti consistenti, con una sezione di deflusso definita nel terreno naturale e con la presenza di numerosi ponticelli di attraversamento in corrispondenza di accessi a proprietà e diramazioni stradali.

La situazione di allagamento che si verifica in corrispondenza del verificarsi della portata duecentennale è riportata nelle planimetrie di esondazione riferite allo stato di fatto (T00ID00IDRPL07_A), concordemente con quanto evidenziato dal PAI e dai relativi studi idraulici di approfondimento effettuati dal Comune di Elmas in sede di adozione del nuovo PUC, per i quali sono state elaborate le relative planimetrie allegata alla presente relazione.



Figura 1.6 - Situazione Ante Operam, allagamenti a monte della viabilità esistente

Allo stato di progetto, nella configurazione post operam, l'attraversamento dell'elemento idrico 3045 è previsto mediante la realizzazione di due tombini, di uguali caratteristiche costruttive, a servizio, rispettivamente, della viabilità principale di progetto, rappresentata dalla S.S. 130, e della rampa di svincolo (SV01_C) che da essa si diparte per il collegamento con la viabilità secondaria. Le dimensioni e la configurazione di tali opere sono risultate dall'analisi idraulica condotta in riferimento alla portata duecentennale che interessa il corso d'acqua in esame, per le quali risultano garantiti

sia il deflusso con adeguate condizioni di sicurezza sia il mantenimento all'asciutto del rilevato stradale, nonché il rispetto del franco idraulico minimo richiesto dalla normativa regionale vigente. Nei tratti a monte e a valle dell'opera si prevede la realizzazione di inalveazioni con sezione di deflusso definita in fase di progetto e tali da convogliare le portate di piena secondo l'andamento previsto, permettendo il raccordo dell'alveo di progetto con quello di deflusso naturalmente presente.



Figura 1.7 - Situazione Post Operam, eliminazione degli allagamenti a monte dei rilevati stradali

Quanto detto è rappresentato graficamente nella planimetria di esondazione riferita allo stato post operam (T00ID00IDRPL09_A), mentre per quanto riguarda le caratteristiche delle opere di attraversamento si rimanda agli elaborati grafici specificatamente dedicati ad esse.

1.5.3 Riu de sa Nuxedda

Analogamente a quanto detto per il Riu di Sestu nel territorio comunale di Elmas, il Riu de sa Nuxedda ricade nel territorio del Comune di Assemini oggetto della pianificazione urbanistica contenuta nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI). Pertanto, seppur in assenza di aree perimetrare dal PAI, il Comune di Assemini in sede di adozione del nuovo PUC ha assunto le indicazioni dello studio di compatibilità idraulica di maggiore dettaglio riferito al territorio comunale (Art. 8 comma 2 delle NTA del PAI), secondo cui il territorio adiacente lo sviluppo del Riu de sa Nuxedda ricade in una zona a rischio idraulico medio, interessato da eventi di esondazione in corrispondenza della portata avente tempo di ritorno pari a 200 anni.

La zona in cui ricade tale corso d'acqua è interessata da un complesso sistema di drenaggio in cui l'intervento umano ha fatto sentire maggiormente i suoi effetti. Uno degli elementi critici del sistema risulta essere il Riu Nuxedda detto "principale", che convoglia le acque provenienti da nord attraverso

una sezione trapezia in calcestruzzo. Questo risulta disconnesso idraulicamente dal suo percorso naturale attraverso uno sbarramento murario e deviato in direzione ovest est con un tratto che funge da canale di guardia, arginato in sponda destra con muro d'argine alto fino a 2.40 m e che si innesta sul canale F medio-nord, raffigurato nell'immagine che segue, recentemente sistemato con una sezione trapezia di larghezza pari a 6.5 m. Questo tratto di canale F percorre un breve tratto di territorio in agro prima di "splittarsi" a destra idraulica nel canale F valle (sezione trapezia di ca 3 m) e a sinistra nel canale scolmatore (sezione trapezia 4.5 m).

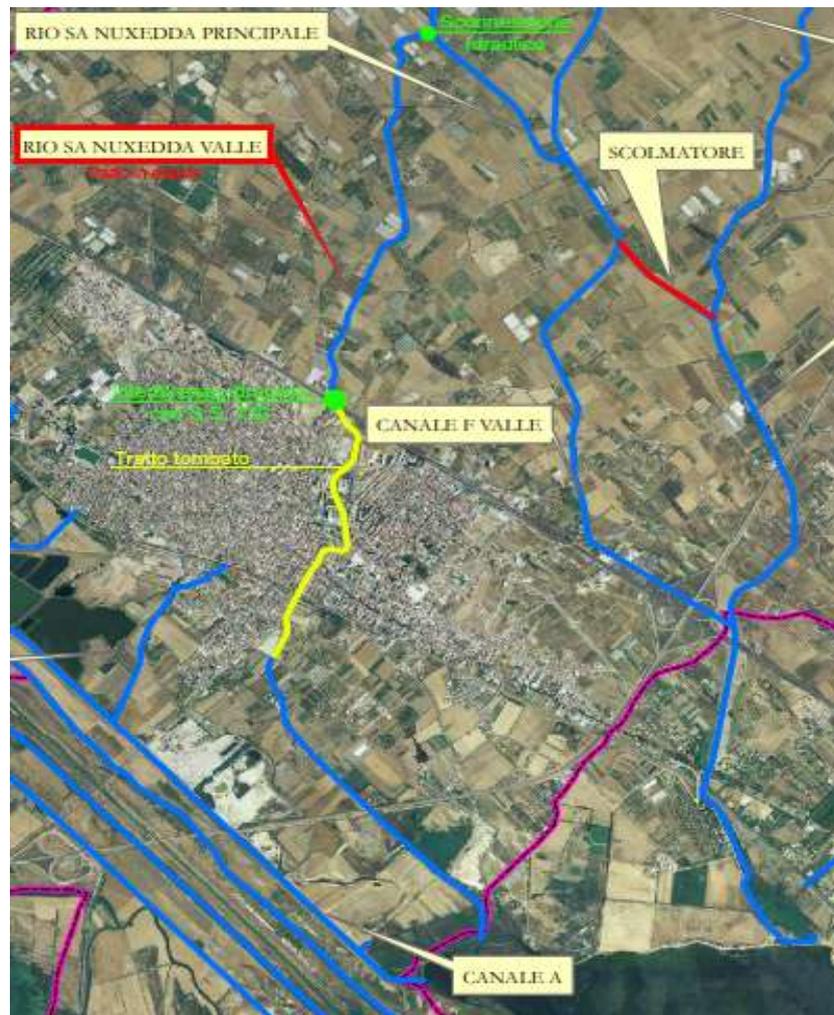


Figura 1.8 - Schema di drenaggio nella zona in esame ricadente nel Comune di Assemini

Il funzionamento di questo tratto è idraulicamente delicato in quanto lo scolmatore è stato progettato in modo che la portata duecentennale possa ripartirsi tra i due tronchi vallivi in modo compatibile con le relative sezioni, nelle proporzioni 75% per lo scolmatore e 25 % per il canale F valle. Dallo studio di compatibilità idraulica si evince che *“il principio generale su cui si fonda il funzionamento del sistema canale F è, in definitiva, quello di raccogliere l'acqua che interessa i*

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

bacini a monte della 130 e allontanarla dal centro abitato”, convogliando le portate al recapito finale dello stagno di Cagliari, anche detto Laguna di Santa Gilla.

Tale studio di compatibilità idraulica riporta espressamente che il corso d’acqua in questa sede indagato *“si tratta del bacino residuo del Rio Nuxedda, relativo al tratto di questo rio che va dalla disconnessione idraulica sul canale Nuxedda principale fino alla foce nella Laguna di Santa Gilla (più propriamente stagno di Cagliari, ndr) per una lunghezza complessiva di circa 6 km”.*

Sempre secondo tale studio, confermato da specifico sopralluogo ai fini del progetto in esame, il corso d’acqua *“drena a cielo aperto le acque provenienti dalla parte nord della S.S. 130, poi attraversa tombato la S.S. 130 e prosegue con la stessa geometria avverso il centro abitato e la linea ferroviaria Cagliari – Decimo, infine termina a cielo aperto verso la foce in laguna [...]”.*

Il corso d’acqua si sviluppa, prima di attraversare il centro cittadino, in una zona a destinazione d’uso pressoché completamente agricola, caratterizzata da case isolate e insediamenti produttivi diffusi. La sua sezione di deflusso è per tutto lo sviluppo, di forma trapezia e risulta in condizioni di totale assenza di manutenzione, con alveo che risulta ostruito da vegetazione e limitata capacità di deflusso delle portate. Queste ultime, d’altronde, risultano abbastanza contenute, sia per le caratteristiche meteorologiche della zona in esame sia per la natura del bacino idrografico parziale che contribuisce alla loro formazione, il quale risulta pressoché privo di zone impermeabili e globalmente caratterizzato da deboli pendenze, nonché per il fatto che la maggior parte delle portate prodotte a monte sono convogliate, come detto, attraverso il Nuxedda principale e da questo dal canale F e dallo scolmatore, fino allo sbocco in laguna.

In tratti contenuti del corso d’acqua si verificano, in corrispondenza della portata duecentennale, esondazioni che si riversano in destra e in sinistra idraulica, senza però comportare situazioni di pericolosità eccessiva, data la natura dei terreni coinvolti e la bassa densità abitativa della zona.

L’attraversamento della S.S. 130, allo stato attuale, è conseguito mediante un ponte stradale, in corrispondenza del quale il corso d’acqua viene convogliato nel canale tombato detto.

Dallo studio di compatibilità idraulica assunto dal Comune di Assemmini si evince che *“l’elemento caratterizzante nell’ambito dell’analisi svolta è la tombatura cui il rio è stato sottoposto nel tratto relativo al centro abitato, per una lunghezza di 1500 metri, con una sezione rettangolare di dimensioni 4.00 x 2.30 m. Tale tombatura ha manifestato la sua insufficienza in modo evidente già nell’alluvione del 1999 [...] e comunque rappresenta un chiaro ostacolo al drenaggio per tutto il tratto interessato”.* La presenza dell’imbocco al canale tombato, infatti, determina, in riferimento ad un tempo di ritorno pari a 200 anni, un forte restringimento della sezione di deflusso, dal quale si origina un profilo di rigurgito che si propaga a monte della sezione di interferenza generando l’allagamento

della zona a monte del rilevato stradale della S.S. 130, non consentendo il deflusso in adeguate condizioni di sicurezza ed il rispetto del franco idraulico minimo richiesto dalla normativa regionale. Quanto detto, in accordo con quanto riferito dalla nuova perimetrazione inserita nel PAI in seguito allo studio idraulico di dettaglio evidenziato in precedenza, è riportato nella planimetria di esondazione riferita allo stato di fatto (T00ID00IDRPL08_A).

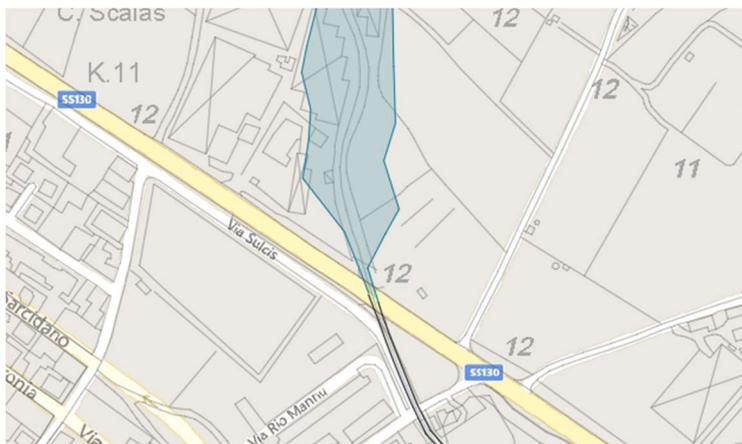


Figura 1.9 - Situazione Ante Operam, stato di fatto

Il rispetto del franco idraulico minimo, nonché la garanzia di condizioni di deflusso adeguate che consentano di mantenere all'asciutto il rilevato stradale sono pertanto gli obiettivi degli interventi in progetto, i quali, sulla base dei risultati delle simulazioni idrodinamiche effettuate, prevedono la riprofilatura della sezione di deflusso esistente per incrementare la portata smaltibile nel tratto subito a monte della S.S. 130, nonché la realizzazione di un raccordo con la tombatura esistente, che consente il rispetto del franco idraulico detto. Il nuovo viadotto, inoltre, prevede una luce maggiore rispetto all'esistente, dal momento che ospiterà, oltre alla sede stradale relativa alla S.S. 130 – categoria B, extraurbana principale – anche quella della viabilità secondaria (AS04) che si sviluppa in sua adiacenza. Tale strada secondaria, difatti, permetterà l'eliminazione delle intersezioni a raso che si trovano, allo stato attuale, nella zona in esame, permettendo il raggiungimento dei livelli di sicurezza richiesti alla nuova infrastruttura. Tali interventi permetteranno di evitare, anche al passaggio della portata di progetto duecentennale, gli allagamenti della zona a monte dell'impalcato e del rilevato stradale, garantendo in tal modo il permanere di condizioni di stabilità e sicurezza di quest'ultimo e conseguenti adeguate condizioni di esercizio dell'infrastruttura in progetto.

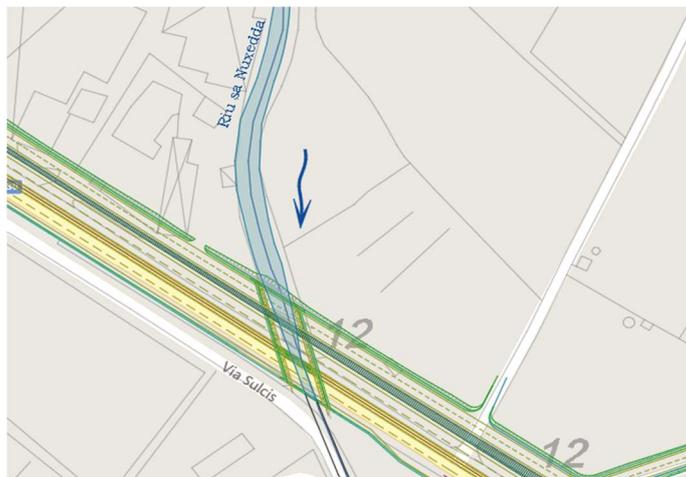


Figura 1.10 - Situazione Post Operam, stato di progetto

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.

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. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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:

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

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. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

1.6.2.2 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.

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)	(-)
PO01	AF	R.Sestu	SS130	1+152.33	1+204.33	Ponte.	50	5	40	0.5	203.91	47.54	4.29	14.50	0.033	30	279.1	5.30	8.81	3.11	35.04	0.714
TM_AP_01	AF	3045	SS130	2+243.77	-	Scat.	4	2.5	41.5	1.0	4.38	6.77	0.65	4.00	0.033	30	8.49	7.00	8.39	1.55	8.69	0.177
TM_AS_01	AF	3045	AS01	0+228.28	-	Scat.	4	2.5	14	1.1	3.79	6.33	0.60	4.00	0.033	30	8.49	7.38	8.54	1.83	12.42	0.253
PO02	AF	R.Nuxedda	SS130	6+818.03	6+830.53	Ponte	10	3	32	0.3	15.00	13.98	1.07	10.00	0.033	30	21.25	6.39	8.38	1.66	5.73	0.117
PO02	AF	R.Nuxedda	AS04	1+098.62	1+123.62	Ponte	10	3	32	0.3	15.00	13.98	1.07	10.00	0.033	30	21.25	6.39	8.38	1.66	5.73	0.117

Caratteristiche dell'alveo					MEYER-PETER				SMART-JAEGGI		
ID	i	Q ₂₀₀	C ₁	C ₂	f	q' _s	q _s	Q _s	f	q _s	Q _s
	(%)	(m ³ /s)			(-)	(kg/s·m)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)	(-)	(m ³ /s·m)	(m ³ /s)
PO01	0.5	279.1	1498.3	0.92	29.70	161.33	0.0329	0.477	7.59	0.0084	0.1219
TM_AP_01	1.0	8.49			4.56	24.75	0.0050	0.020	1.83	0.0020	0.0081
TM_AS_01	1.1	8.49			4.71	25.61	0.0052	0.021	2.53	0.0028	0.0112
PO02	0.3	21.25			1.25	6.78	0.0014	0.014	0.18	0.0002	0.0020
PO02	0.3	21.25			1.25	6.78	0.0014	0.014	0.18	0.0002	0.0020

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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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.

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.

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 lineare al di sotto della 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 pietrame, 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	TENSIONI DESTABILIZZANTI		DENSITÀ		PESO SPECIFICO		MATERIALE ALVEO	Φ (Re*)	TENSIONI RESISTENTI	GRADO SICUREZZA
	Fondo	Sponda	Mat.	Acqua	Mat.	Acqua	Diametro medio		Tensione max ammissibile	
	T_f	T_{sp}	ρ_m	ρ_w	γ_m	γ_w	d		T_{cr}	
	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(mm)		(kN/m ²)	
VI01	35.0	26.28	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	6.5
VI04	5.7	4.30	2650	1000	25997	9810	300	0.047	228.2	39.8

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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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 graficamente 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;

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 uniforme, 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;

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

- 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.

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

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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.

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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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.

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 ed all'elaborato tipologico. I fossi di guardia sono presenti su entrambi i lati della piattaforma stradale, sono in terra 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.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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:

- Scogliere in massi naturali: 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 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.

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

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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 prevede l'eliminazione degli incroci a raso e la realizzazione di svincoli e strade secondarie per il collegamento della viabilità principale con il tessuto urbano.

Gli interventi relativi al Comune di Elmas prevedono la realizzazione di rampe per l'immissione e l'uscita dalla S.S. 130, collegate mediate strade complementari alla viabilità esistente, nonché la realizzazione e l'adeguamento delle opere stradali esistenti (rotatorie, incroci, ecc.). In particolare, sono in progetto le eliminazioni degli incroci a raso principali:

- Tra la S.S. 130, Via Sestu e la S.P. 8 – allo stato di fatto regolato mediante segnale di STOP e corsie di attesa per l'immissione in carreggiata;
- Tra la S.S. 130, Via del Pino Solitario e Via San Giorgio – allo stato di fatto semaforizzato.

La connessione con il tessuto urbano e la viabilità esistente è prevista mediante la realizzazione di strade secondarie e l'adeguamento di quelle esistenti. In corrispondenza dell'incrocio semaforizzato detto si prevede la realizzazione di una rotatoria cui confluiscono le vie secondarie, mentre l'andamento della S.S. 130 avverrà in viadotto, sopraelevato rispetto all'andamento attuale. Le opere di ricucitura con la viabilità esistente, inoltre, raccorderanno le vie che allo stato di fatto intersecano la S.S. 130, permettendo l'eliminazione di tutti gli incroci a raso che interessano la zona di Elmas.

Per quanto riguarda il Comune di Decimomannu, gli interventi in progetto sono del tutto analoghi a quelli appena esposti. In particolare, oltre alla realizzazione di strade secondarie di connessione e all'adeguamento di quelle esistenti, l'intervento principale consiste nell'eliminazione dell'incrocio tra la S.S. 130, la sua diramazione e Via San Sperate, attualmente regolato da STOP con corsie di attesa per l'immissione in carreggiata. Il progetto prevede l'andamento della nuova viabilità in viadotto, sopraelevato rispetto allo stato di fatto, con l'adeguamento della rotatoria esistente per lo smaltimento delle correnti di traffico in entrata e in uscita dalla S.S. 130 allo stato di adeguamento.

Gli interventi relativi al Comune di Assemmini prevedono la realizzazione di rampe per l'immissione e l'uscita dalla S.S. 130, collegate mediate strade complementari alla viabilità esistente, nonché la realizzazione e l'adeguamento delle opere stradali esistenti (rotatorie, incroci, ecc.). In particolare, sono in progetto le eliminazioni degli incroci a raso principali:

S.S. 130 “Iglesiente” Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

- Tra la S.S. 130, Via Sardegna e Is Canadesus (strada dei Canadesi) – allo stato di fatto semaforizzato sulla principale e regolato da STOP e corsie di attesa sulle secondarie;
- Tra la S.S. 130 e Via Piave – allo stato di fatto semaforizzato;
- Tra la S.S. 130 e Via Corsica – allo stato di fatto regolato da Dare Precedenza.

La connessione con il tessuto urbano e la viabilità esistente è prevista mediante la realizzazione di strade secondarie e l'adeguamento di quelle esistenti. In corrispondenza dell'incrocio semaforizzato con Is Canadesus detto si prevede la realizzazione di una rotatoria cui confluiscono le vie secondarie, mentre l'andamento della S.S. 130 avverrà in viadotto, sopraelevato rispetto all'andamento attuale della stessa. Le opere di ricucitura con la viabilità esistente, inoltre, raccorderanno le vie che allo stato di fatto intersecano la S.S. 130, permettendo l'eliminazione di tutti gli incroci a raso che interessano la zona.

Analogo intervento è in progetto per il secondo incrocio semaforizzato detto, dove l'elevato tasso di traffico rende necessaria la realizzazione di due rotatorie per il raccordo delle strade secondarie confluenti, rispettivamente, nella zona a nord e in quella a sud della S.S. 130.

I restanti interventi si configurano, infine, come necessari per il convogliamento del traffico in uscita ed in entrata alla viabilità principale all'interno del centro urbano e sulle viabilità secondaria, e prevedono la realizzazione di rotatorie per l'eliminazione dei principali punti di conflitto, nonché il completamento della rete stradale con tratte di ricucitura adeguate.

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 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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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 $5,75 \text{ Kg/cm}^2 \div 22,25 \text{ Kg/cm}^2$: tali valori sono nettamente inferiori alla tensione ammissibile del PVC che è pari a 10 MPA (100 Kg/cm^2). 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 $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ è il parametro di scabrezza della superficie scolante (per superfici in cemento o asfalto $=70 \div 100$) 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/hⁿ, 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

Tabella 3.1- Parametri della CPP e di deflusso

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

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

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 con s_T e s_L si è indicato rispettivamente la pendenza trasversale e 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 imbocchi dei manufatti di drenaggio è valutato con la seguente:

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

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 della pavimentazione e in cunetta 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).

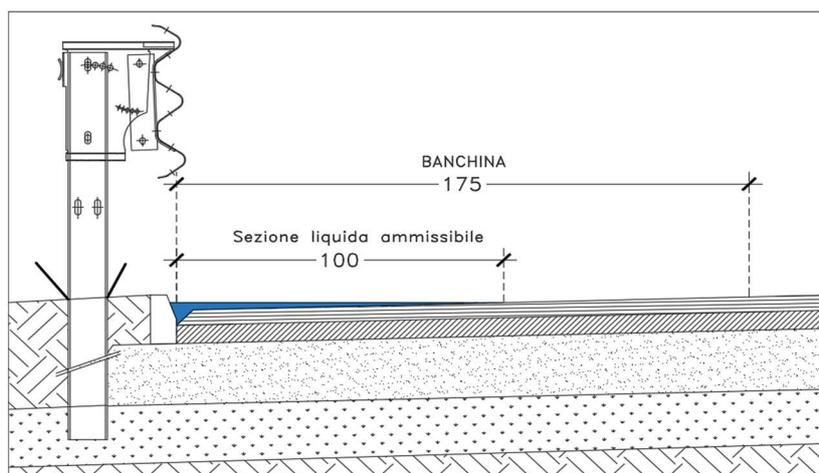


Figura 3.1– Sezione liquida in rilevato e viadotto

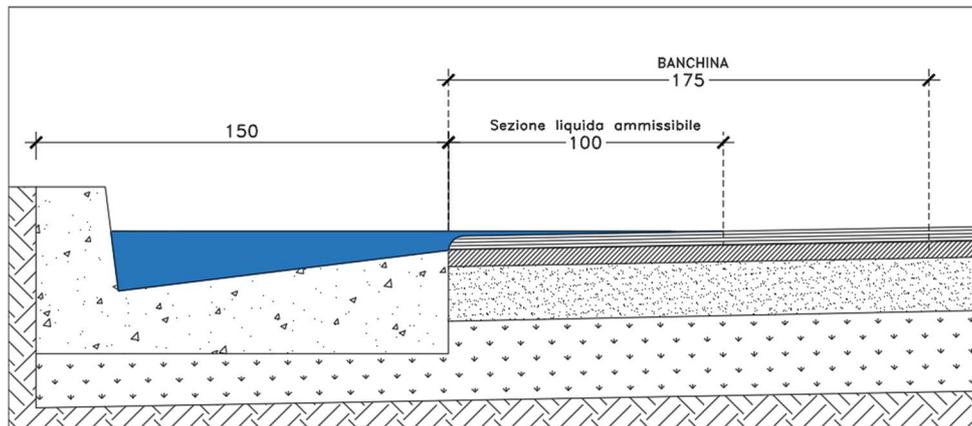


Figura 3.2- Sezione liquida in trincea

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 3.2- 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

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 3.3 - Dettagli del calcolo dell'interasse degli elementi di drenaggio

Tipo Sez.	And. planim.	L	Prog. Iniz.	Progr. Fin.	Def.	s _L	s _T	s ₀	L ₀	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]		Ks	[m ^{1/3} /s]	[s]	[l/s/m]	m ²	m	m	l/s	m
Rilevato	R	172.4	0.0	172.4	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	10
Rilevato	Cl	167.7	172.4	340.1	d	0.008	0.008	0.046	0.047	60.72	70	15.13	298	2.74	0.026	1.123	0.023	31.8	12
Rilevato	Cu	79.9	340.1	420.0	d	0.008	0.067	0.068	87.90	70	18.20	340	3.66	0.038	1.145	0.033	70.2	19	10
Scavo	Cu	300.0	420.0	720.0	d	0.008	0.067	0.068	87.90	70	18.20	340	3.66	0.301	2.549	0.118	1319.6	360	30
Rilevato	Cu	16.1	720.0	736.1	d	0.008	0.067	0.068	87.90	70	18.20	340	3.66	0.038	1.145	0.033	70.2	19	20
Rilevato	Cu	64.0	736.1	800.0	d	0.008	0.067	0.068	87.90	70	18.20	340	3.66	0.038	1.145	0.033	70.2	19	20
Rilevato	Cl	103.7	800.0	903.7	d	0.003	0.046	0.046	150.14	70	15.05	572	4.58	0.026	1.123	0.023	31.6	7	5
Rilevato	R	248.8	903.7	1152.5	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	10
Rilevato	R	65.8	1152.5	1218.3	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	10
Rilevato	Cl	169.1	1218.3	1387.4	s	0.009	0.047	0.048	51.84	70	15.31	264	2.52	0.026	1.123	0.023	32.1	13	10
Rilevato	Cu	231.7	1387.4	1619.1	s	0.003	0.069	0.069	224.46	70	18.40	660	6.28	0.038	1.145	0.033	70.9	11	10
Rilevato	Cu	222.9	1619.1	1842.0	s	0.028	0.069	0.074	26.33	70	19.08	139	1.88	0.038	1.145	0.033	73.6	39	30
Rilevato	Cu	150.1	1842.0	1992.1	s	0.028	0.069	0.074	26.33	70	19.08	139	1.88	0.038	1.145	0.033	73.6	39	30
Rilevato	Cl	19.0	1992.1	2011.1	s	0.028	0.047	0.054	19.31	70	16.33	125	1.47	0.026	1.123	0.023	34.3	23	20
Rilevato	R	251.6	2011.1	2262.7	r	0.028	0.025	0.037	9.75	70	13.49	88	0.92	0.022	2.224	0.010	13.7	15	10
Rilevato	Cl	147.7	2262.7	2410.4	d	0.028	0.047	0.055	19.44	70	16.39	125	1.48	0.026	1.123	0.023	34.4	23	20
Rilevato	Cu	126.2	2410.4	2536.6	d	0.008	0.070	0.070	85.75	70	18.57	330	3.64	0.038	1.145	0.033	71.6	20	20
Rilevato	Cl	147.7	2536.6	2684.2	d	0.008	0.047	0.048	58.65	70	15.36	288	2.70	0.026	1.123	0.023	32.2	12	10
Rilevato	R	175.8	2684.2	2860.0	r	0.008	0.025	0.026	9.75	70	11.34	99	0.85	0.022	2.224	0.010	11.5	13	10
Rilevato	R	361.1	5215.0	5576.1	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.12	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	10
Rilevato	R	401.5	5576.1	5977.6	r	0.030	0.025	0.039	9.75	70	13.83	86	0.93	0.022	2.224	0.010	14.0	15	10
Rilevato	R	399.9	5977.6	6377.5	r	0.030	0.025	0.039	9.75	70	13.83	86	0.93	0.022	2.224	0.010	14.0	15	30
Rilevato	R	308.0	6377.5	6685.4	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	30
Rilevato	R	501.5	6685.4	7186.9	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	30
Rilevato	R	638.1	7186.9	7825.0	r	0.017	0.025	0.030	9.75	70	12.16	94	0.88	0.022	2.224	0.010	12.3	14	30
Rilevato	R	317.9	7825.0	8142.9	r	0.028	0.025	0.037	9.75	70	13.49	88	0.92	0.022	2.224	0.010	13.7	15	30
Rilevato	R	482.9	8142.9	8625.8	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	30
Rilevato	R	184.0	8625.8	8809.8	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	30
Rilevato	Cl	166.9	8809.8	8976.7	d	0.003	0.047	0.047	153.06	70	15.19	576	4.65	0.026	1.123	0.023	31.9	7	5
Rilevato	Cu	131.5	8976.7	9108.3	d	0.003	0.069	0.069	224.46	70	18.40	660	6.28	0.038	1.145	0.033	70.9	11	5
Rilevato	Cl	166.9	9108.3	9275.2	d	0.003	0.047	0.047	153.06	70	15.19	576	4.65	0.026	1.123	0.023	31.9	7	5
Rilevato	R	781.7	9275.2	10056.9	r	0.003	0.025	0.025	9.75	70	11.11	101	0.84	0.022	2.224	0.010	11.3	13	30
Rilevato	Cl	166.9	10056.9	10223.8	s	0.003	0.025	0.025	81.83	70	11.11	460	2.84	0.026	1.123	0.023	23.3	8	5
Rilevato	Cu	162.9	10223.8	10386.7	s	0.003	0.069	0.069	224.46	70	18.40	660	6.28	0.038	1.145	0.033	70.9	11	10
Rilevato	Cl	36.4	10386.7	10423.0	s	0.003	0.063	0.063	206.12	70	17.63	640	5.88	0.026	1.123	0.023	37.0	6	5
Rilevato	Cl	106.8	10423.0	10529.8	s	0.030	0.063	0.070	22.78	70	18.53	128	1.71	0.026	1.123	0.023	38.9	23	20
Rilevato	Cu	182.9	10529.8	10712.8	s	0.030	0.058	0.065	21.14	70	17.85	125	1.61	0.038	1.145	0.033	68.8	43	30
Rilevato	Cl	71.6	10712.8	10784.4	s	0.030	0.063	0.070	22.78	70	18.53	128	1.71	0.026	1.123	0.023	38.9	23	20
Rilevato	Cl	71.6	10784.4	10856.0	s	0.030	0.063	0.070	22.78	70	18.53	128	1.71	0.026	1.123	0.023	38.9	23	20
Rilevato	Cu	356.4	10856.0	11212.4	s	0.030	0.069	0.075	24.45	70	19.20	131	1.80	0.038	1.145	0.033	74.0	41	30
Rilevato	Cl	112.4	11212.4	11324.8	s	0.030	0.047	0.056	18.12	70	16.53	118	1.43	0.026	1.123	0.023	34.7	24	20
Rilevato	Cl	54.5	11324.8	11379.3	s	0.005	0.047	0.047	102.30	70	15.21	431	3.70	0.026	1.123	0.023	31.9	9	5
Rilevato	R	291.8	11379.3	11671.1	r	0.005	0.025	0.025	9.75	70	11.16	100	0.85	0.022	2.224	0.010	11.3	13	10

3.2.3 Dimensionamento dei collettori di recapito di piattaforma

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:

$$q_{0,max} = 6.3 \text{ l/s} \quad \rightarrow \quad Q_p = 314.1 \text{ l/s}$$

$$L_{max} = 50 \text{ m}$$

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 $SN = 8 \text{ KN/mq}$ 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.

Per quanto detto, pertanto risulta quanto segue.

Q _p = 314.1 l/s								s _{L, min} = 0.30%	
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)
400	383	85	50%	191.5	576.0	60.2	9.6	0.97	56.13
500	479	85	70%	335.3	1347.3	75.2	17.9	1.27	170.65
630	604	85	70%	422.8	2142.3	94.9	22.6	1.48	316.70

Tabella 3.4 - - Calcolo della portata massima smaltibile dal collettore di piattaforma

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

Lo smaltimento della massima portata di progetto, dunque, richiederà l'installazione di tubazioni con DN massimo di 630 mm, che consentono il deflusso nel rispetto del grado di riempimento fissato.

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.

ID	And. pl.	L	Pr. In.	Pr. Fin.	Def.	s _L	s _T	K _s	q ₀	Q _p	Q _{max}	DN	Interasse
					[-]	[m/m]	[m/m]		[l/s/m]	[l/s/m]	[l/s/m]	[mm]	m
VI01	Cu	52 m	1+152.33	1+204.33	r	0.003	0.025	70	6.06	60.60	170.65	500	10
VI04	R	13 m	6+818.03	6+830.53	r	0.003	0.025	70	6.06	60.60	170.65	500	10

Tabella 3.5 - Abaco dei diametri dei collettori in viadotto e dell'interasse dei collettori

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.

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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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				s _L [m]	s _L [m]	s _L [m]	s _L [m]
	L _{corsia} [m]	L _{banchina} [m]	L _{drenaggio} [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				s _L [m]	s _L [m]	s _L [m]	s _L [m]
	L _{corsia} [m]	L _{banchina} [m]	L _{drenaggio} [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 3.6 - Valori dell'interasse degli embrici per viabilità secondaria e rami di svincolo

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 nel corso di rapidi transitori. 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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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. 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.	L _{drenaggio} (m)	S _{scolante} (m ²)	Q _{piattaforma} (l/s)	Q _{PP} (l/s)	Q _{vasca} (l/s)
VPP1	0+000	1+080	1080	22680	527	113	150
VPP2	1+080	2+000	920	19320	449	97	100
VPP3	2+000	2+860	860	18060	419	90	100
VPP4	5+215	5+980	765	16065	373	80	100
VPP5	5+980	6+680	700	14700	341	74	100
VPP6	6+680	7+780	1100	23100	536	116	150
VPP7	7+780	8+620	840	17640	410	88	100
VPP8	8+620	9+500	880	18480	429	92	100
VPP9	9+500	10+780	1280	26880	624	134	150
VPP10	10+780	11+671	891	18711	434	94	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 e 150 l/s, a seconda dei casi, 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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

fondo e dagli oli che si concentrano sulla superficie. La dimensione della vasca è calcolata in 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. di dimensioni variabili in funzione della portata da trattare. La copertura è realizzata con una soletta in c.a. e 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 e 150 l/s a seconda dei casi. 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 1,00 m e 1,30 m rispettivamente per la vasca da 100 l/s e per quella da 150 l/s. La portata effluente da uno stramazzo 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 e 1,30 m, rispettivamente per la vasca da 100 l/s e per quella da 150 l/s, h pari a 15 cm, la portata massima effluente prima che si inneschi il secondo stramazzo è pari, rispettivamente, a 116 l/s e 151 l/s, valori superiori alla portata di prima pioggia di progetto, che è pari a 100 l/s e 150 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	0.15	0.15	0.15	0.3	116
200	1.3	0.15	0.15	0.15	0.3	151

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 stramazzo finale della vasca, a valle del setto per la trattenuta degli olii, ha quota di sfioro di 15 cm inferiore allo stramazzo 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 10.0 m e 12.5 m, rispettivamente per la vasca da 100 l/s e da 150 l/s, 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 e 150 l/s. Il tempo di permanenza risulta quindi, per entrambe le tipologie di vasca, abbondantemente superiore al tempo di sedimentazione e tale per cui la decantazione avvenga con idonee condizioni di sicurezza.

Q _{PP} (l/s)	L (m)	B (m)	h _{ut} (m)	V _{prog} (m ³)	V _{sed} (cm/s)	ρ _w (kg/m ³)	ρ _s (kg/m ³)	μ _w (N/m ² s)	D (mm)	t _{sed} (s)	t _{perm} (s)
100	10.0	2	2	40	3.06	1000	1400	0.00114	0.4	65	400
150	12.5	2	2	50	3.06	1000	1400	0.00114	0.4	65	333

Tabella 4.4 - Caratteristiche della vasca di sedimentazione

4.2.1.3 Disoleazione

Affinché le particelle oleose contenute nelle acque di piattaforma possano essere trattenute dal setto di separazione, è necessario che esse risalano, 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 10.0 m e 12.5 m nei due casi, v_{ris} è la velocità di risalita delle particelle oleose e v_h è la velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca. Questa vale:

$$v_h = \frac{Q_{PP}}{h_{ut} \cdot B}$$

Con Q_{PP} portata di prima pioggia di progetto, 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 ($\rho_{benzina/gasolio} = 750 \div 850$ kg/m³) e olio motore ($\rho_{olio} = 850 \div 950$ kg/m³), 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, in entrambi i casi in progetto, tale per cui le particelle oleose raggiungono una quota dal fondo sufficiente al loro trattenimento da parte del setto con il franco di sicurezza richiesto, sufficiente a garantire adeguate condizioni di sicurezza durante la disoleazione.

Q _{PP} (l/s)	L (m)	B (m)	h _{ut} (m)	v _{ris} (cm/s)	v _h (cm/s)	ρ _w (kg/m ³)	ρ _o (kg/m ³)	μ _w (N/m ² s)	D (mm)	h _{ris} (m)	h _{min} (m)	h _{max} (m)	h _{setto} (m)	Fr (m)
100	12.5	2	2	0.108	2.50	1000	900	0.00114	0.15	0.43	0.25	0.68	0.40	0.28
200	16.5	2	2	0.108	5.00	1000	900	0.00114	0.15	0.36	0.25	0.61	0.40	0.21

Tabella 4.5 - Caratteristiche della vasca di disoleazione

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 1.5 x 1.5 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, caratteristico delle tubazioni in PEAD corrugato, Ω [m²] è l'area bagnata, R [m] è il raggio idraulico e s_L [m/m] è la pendenza longitudinale della strada.

4.2.4 Bacino di dispersione

Per le vasche VPP7 E VPP8 è previsto il recapito in un unico bacino di dispersione di area $A = 540$ m² e altezza $h = 2,50$ m. Per il calcolo del tasso di infiltrazione si è fatto riferimento al gruppo idrologico del suolo A, stimato dalla carta del Curve Number e dell'uso del suolo (figura 4.1).

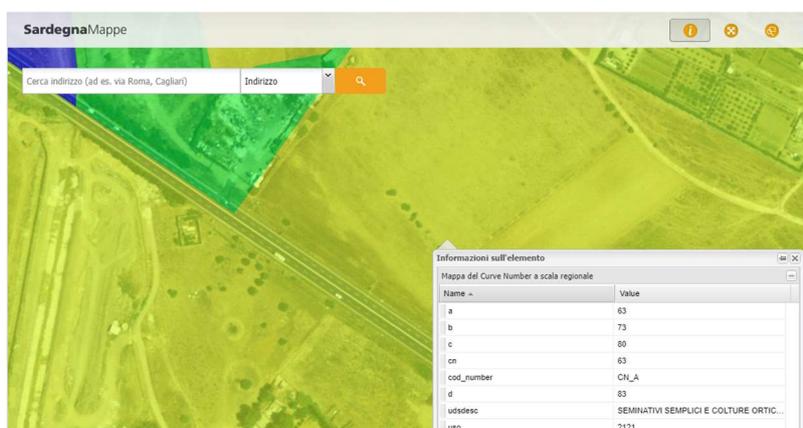


Figura 4.1 – Valore del parametro CN

La legge che lega il tasso di infiltrazione alla durata è data dalla legge di Horton:

$$f(t) = f_l + (f_0 - f_l)e^{-ct}$$

Con riferimento ai valori di f_l , f_0 e c per un suolo di tipo A, assunta la superficie del bacino pari a 540 m², è stato calcolato il tasso di infiltrazione al variare della durata, il volume infiltrato e il volume cumulato (tabella 4.6)

	durata t (h)	0.25	0.5	0.75	1	2	3	6	12	24
HSG A	f (mm/h)	386.23	332.63	300.12	280.40	254.11	250.56	250.00	250.00	250.00
	V (mc/h)	208.56	179.62	162.06	151.41	137.22	135.30	135.00	135.00	135.00
	Cumulato (mc)	52.14	97.05	137.56	175.41	312.64	447.94	852.94	1662.94	3282.94

Tabella 4.6 – Intensità di infiltrazione e volume infiltrato al variare della durata per un suolo di tipo A

Con riferimento al paragrafo 3.3.2.1 della Relazione Idrologica sono state calcolate le altezze di pioggia nelle varie durate per un evento con tempo di ritorno di 25 anni. Le portate corrispondenti alle precedenti altezze di pioggia sono calcolate, assumendo un coefficiente di afflusso $\varphi = 0,9$, con l'espressione:

$$Q = \frac{\varphi h_{Tr} S_{scolante}}{t}$$

Si riportano in tabella 4.7 i valori dell'altezza di pioggia, della portata di piattaforma e del volume al variare della durata.

Tr=25 anni									
Durata t (h)	0.25	0.5	0.75	1	2	3	6	12	24
μ (t) (mm)	13.36	16.62	18.89	20.69	25.75	29.27	36.43	45.34	56.43
$K_{Tr}(t)$ (adm)	1.74	1.84	1.91	1.95	1.94	1.93	1.91	1.90	1.88
$h_{Tr}(t)$ (mm)	23.2	30.7	36.0	40.4	49.9	56.5	69.7	86.1	106.4
$Q_{piatt.}$ (l/s)									
VPP1	527	348	272	229	142	107	66	41	25
VPP2	449	296	232	195	121	91	56	35	21
VPP3	420	277	217	183	113	85	52	32	20
VPP4	373	246	193	162	100	76	47	29	18
VPP5	342	225	177	149	92	69	43	26	16
VPP6	537	354	278	233	144	109	67	41	26
VPP7	410	270	212	178	110	83	51	32	20
VPP8	429	283	222	187	115	87	54	33	20
VPP9	625	412	323	272	168	127	78	48	30
VPP10	435	287	225	189	117	88	54	34	21

V _{piatt.} (m ³)									
VPP1	474.3	625.6	735.7	825.3	1019.1	1152.9	1423.7	1758.0	2170.9
VPP2	404.0	533.0	626.7	703.0	868.1	982.1	1212.8	1497.6	1849.3
VPP3	377.7	498.2	585.8	657.2	811.5	918.1	1133.7	1399.9	1728.7
VPP4	336.0	443.2	521.1	584.6	721.8	816.7	1008.4	1245.3	1537.7
VPP5	307.4	405.5	476.8	534.9	660.5	747.3	922.8	1139.5	1407.1
VPP6	483.1	637.2	749.3	840.5	1038.0	1174.3	1450.0	1790.6	2211.1
VPP7	368.9	486.6	572.2	641.9	792.6	896.7	1107.3	1367.4	1688.5
VPP8	386.5	509.8	599.4	672.4	830.4	939.4	1160.0	1432.5	1768.9
VPP9	562.2	741.5	871.9	978.1	1207.8	1366.4	1687.3	2083.6	2572.9
VPP10	391.3	516.2	606.9	680.8	840.7	951.2	1174.5	1450.4	1791.0

Tabella 4.7 – Valori dell'altezza di pioggia, delle portate di piattaforma e dei volumi al variare della durata

Per le vasche VPP7 e VPP8 la somma del volume del bacino di dispersione e del volume infiltrato attraverso il terreno risulta maggiore, per ogni durata di pioggia, del volume di piattaforma depurato del volume delle vasche.

durata t (h)	0.25	0.5	0.75	1	2	3	6	12	24
Vbacino + Vinfiltrato	1402.14	1447.05	1487.56	1525.41	1662.64	1797.94	2202.94	3012.94	4632.94
VPP7+VPP8	675.4	916.4	1091.6	1234.3	1543.0	1756.1	2187.4	2719.8	3377.4

Tabella 4.8 – Verifica Bacino

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	Pr. Inizio	Pr. Fine	Tipologico verificato
PO01	Att. Fluviale	Riu di Sestu	SS130	1+152.33	1+204.33	Ponte
TM_AP_01	Att. Fluviale	3045	SS130	2+243.77	-	Scatolare
TM_AS_01	Att. Fluviale	3045	SV01_C	0+228.28	-	Scatolare
PO02	Att. Fluviale	Riu sa Nuxedda	SS130	6+818.03	6+830.53	Ponte
PO02	Att. Fluviale	Riu sa Nuxedda	AS04	1+098.62	1+123.62	Ponte

Tabella 5.1 - Attraversamenti sul reticolo idrografico principale

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.

I dettagli dei manufatti sono graficizzati negli elaborati specifici di ciascun tombino (P00TM01STRPL01_A, P00TM02STRPL01_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	4 x 2.5 m
Secondaria in affiancamento	Nuova realizzazione	c.a.	Circolare	4 x 2.5 m 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 $S_{sottobacino}$ 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 assunto mediamente pari a 0.65, data la natura della zona oggetto dell'intervento, caratterizzata da prevalenti superfici permeabili e tessuto urbano non densamente edificato.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

Si ha:

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

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 del reticolo idrografico principale è stata effettuata tramite modellazione idraulica come precedentemente descritto, per i tombini del reticolo di drenaggio a servizio dell'opera è stata invece effettuata con l'ausilio di apposito foglio di calcolo, confrontando la portata di progetto Q_p [m³/s] con la portata massima smaltibile dal manufatto Q_{max} [m³/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.

La portata massima smaltibile è stata quindi calcolata in condizioni di moto uniforme 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 [m²] 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 in regime di moto uniforme 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 di continuità per garantire il deflusso delle acque di versante attraverso i fossi di guardia in progetto.

ID Opera	ID EL. IDR.AFFERENTE	Tipologico	B	H o D	L	Qp	Zin	Zout	i	Gr. Riem.	h	A	P	R	Ks	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]	[m ³ /s]	
TM_AS_E01	FS_E10-E08-E05-E04-E03	Tubazione	-	800	14,80	0,076	19,10	16,46	17,84	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	11,32	4,26	OK
TM_AS_E02	FS_E10-E08-E05	Tubazione	-	800	18,00	0,066	17,60	17,58	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,89	0,34	OK
TM_AS_E03	FS_E07-E09-E16	Tubazione	-	800	15,90	0,168	17,80	17,78	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,95	0,36	OK
TM_AS_E04	FS_E13-E14	Tubazione	-	800	18,90	0,026	18,38	18,34	0,21	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,23	0,46	OK
TM_AS_E05	FS_E16	Tubazione	-	800	6,30	0,018	19,68	19,66	0,32	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,51	0,57	OK
TM_AS_E06	FS_E32	Tubazione	-	800	7,40	0,045	10,85	10,83	0,27	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,39	0,52	OK
TM_AS_E07	FS_E33-E34-E31	Tubazione	-	800	16,40	0,075	9,90	9,88	0,12	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,94	0,35	OK
TM_AS_E08	CO_E23-E24-E27	Tubazione	-	800	12,30	0,050	10,65	10,63	0,16	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,08	0,41	OK
TM_AS_E09	Fiume 3045	Scatolare	Vedi simulazioni idrauliche															
TM_AP_01	Fiume 3045	Scatolare	Vedi simulazioni idrauliche															
TM_AS_A01	FS_A04b-A04a-A05	Tubazione	-	800	15,30	0,063	10,04	10,02	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,97	0,36	OK
TM_AS_A02	FS_A04a-A05	Tubazione	-	800	7,50	0,063	10,09	10,08	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,98	0,37	OK
TM_AS_A03	FS_A09-A10	Tubazione	-	800	17,10	0,045	10,92	10,90	0,12	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,92	0,34	OK
TM_AS_A04	FS_A08a	Tubazione	-	800	8,70	0,011	11,13	11,12	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,91	0,34	OK
TM_AS_A05	FS_A11	Tubazione	-	800	6,00	0,038	10,02	10,00	0,33	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,55	0,58	OK
TM_AS_A06	FS_A13	Tubazione	-	800	6,00	0,022	9,22	9,20	0,33	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,55	0,58	OK
TM_AS_A07	FS_A12-A17	Tubazione	-	800	15,20	0,035	9,28	9,26	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,97	0,37	OK
TM_AS_A08	FS_A11	Tubazione	-	800	13,90	0,022	9,95	9,93	0,14	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,02	0,38	OK
TM_AS_A09	FS_A12-A17-A16	Tubazione	-	800	6,30	0,066	10,09	10,07	0,32	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,51	0,57	OK
TM_AS_A10	FS_A12-A17-A16-A15-A14-A11	Tubazione	-	800	15,90	0,124	9,75	9,73	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,95	0,36	OK
TM_AS_A11	FS_A12-A18-A17-A16-A15-A14-A11	Tubazione	-	800	9,00	0,155	9,72	9,71	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,89	0,34	OK

TM_AS_A12	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28-A27-A26-A25-A24-A23	Tubazione	-	800	8,10	0,298	9,92	9,90	0,25	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,33	0,50	OK
TM_AS_A13	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28-A27-A26-A25-A24	Tubazione	-	800	5,50	0,290	10,95	10,92	0,55	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,98	0,74	OK
TM_AS_A14	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28-A27-A26-A25	Tubazione	-	800	10,00	0,280	11,06	11,05	0,10	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,85	0,32	OK
TM_AS_A15	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28-A27-A26	Tubazione	-	800	8,80	0,270	11,34	11,32	0,23	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,28	0,48	OK
TM_AS_A16	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28-A27	Tubazione	-	800	5,30	0,013	12,03	12,01	0,38	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,65	0,62	OK
TM_AS_A17	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31-A30-A28	Tubazione	-	800	17,40	0,122	12,12	12,10	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,91	0,34	OK
TM_AS_A18	FS_A35-A34-A32	Tubazione	-	800	7,90	0,010	12,23	12,22	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,95	0,36	OK
TM_AS_A19	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33-A31	Tubazione	-	800	6,00	0,118	12,30	12,28	0,33	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,55	0,58	OK
TM_AS_A20	FS_A35	Tubazione	-	800	11,80	0,005	12,49	12,47	0,17	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,10	0,41	OK
TM_AS_A21	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A-41-A40-A39-A38-A37-A36-A33	Tubazione	-	800	15,90	0,232	12,71	12,69	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,95	0,36	OK
TM_AS_A22	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A40-A39-A38-A36	Tubazione	-	800	6,10	0,198	11,15	11,13	0,33	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,53	0,58	OK
TM_AS_A23	FS_A36	Tubazione	-	800	6,10	0,004	12,09	12,07	0,33	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,53	0,58	OK
TM_AS_A24	FS_A36-A39	Tubazione	-	800	4,60	0,006	11,98	11,97	0,22	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,25	0,47	OK
TM_AS_A25	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A44-A43-A42-A40-A39-A36	Tubazione	-	800	4,90	0,196	10,81	10,79	0,41	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,71	0,64	OK
TM_AS_A26	FS_A36-A39-A40	Tubazione	-	800	10,00	0,012	11,41	11,39	0,20	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,20	0,45	OK

TM_AS_A27	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46-A45-A43-A40-A39-A36	Tubazione	-	800	17,90	0,184	11,21	11,19	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,90	0,34	OK
TM_AS_A28	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47-A46	Tubazione	-	800	13,10	0,160	11,69	11,67	0,15	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,05	0,39	OK
TM_AS_A29	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48-A47	Tubazione	-	800	4,90	0,157	11,79	11,77	0,41	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,71	0,64	OK
TM_AS_A30	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49-A48	Tubazione	-	800	7,90	0,151	12,59	12,57	0,25	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,35	0,51	OK
TM_AS_A31	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50-A49	Tubazione	-	800	7,80	0,150	12,65	12,63	0,26	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,36	0,51	OK
TM_AS_A32	FS_D01/17-A53-A52-A51-A50	Tubazione	-	800	5,70	0,138	12,28	12,26	0,35	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,59	0,60	OK
TM_AS_A33	VPP7	Tubazione	-	800	7,00	0,100	12,55	12,54	0,14	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,01	0,38	OK
TM_AS_A34	VPP8	Tubazione	-	800	7,00	0,100	12,55	12,54	0,14	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,01	0,38	OK
TM_AS_A35	FS_D01/17-A53-A52-A51	Tubazione	-	800	8,30	0,122	12,90	12,88	0,24	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,32	0,49	OK
TM_AS_A36	FS_D01/17-A53-A52	Tubazione	-	800	5,50	0,118	13,25	13,23	0,36	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,62	0,61	OK
TM_AS_A37	FS_D01/17-A53	Tubazione	-	800	5,80	0,110	13,50	13,48	0,34	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,57	0,59	OK
TM_AS_D01	FS_D17-D16-D15-D14-D13-D12-D11-D10-D09-D08-D07-D06-D04-D01	Tubazione	-	800	18,20	0,088	14,01	13,99	0,11	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,89	0,33	OK
TM_AS_D02	FS_D17-D15-D13-D11-D10	Tubazione	-	800	14,90	0,052	15,25	15,23	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,98	0,37	OK
TM_AS_D03	FS_D05	Tubazione	-	800	5,90	0,008	14,55	14,53	0,34	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,56	0,59	OK
TM_AS_D04	FS_D06-D04	Tubazione	-	800	7,40	0,011	14,43	14,42	0,14	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,99	0,37	OK
TM_AS_D05	FS_D06	Tubazione	-	800	6,60	0,008	14,55	14,54	0,15	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,04	0,39	OK
TM_AS_D06	FS_D16-D14-D12-D09-D08-D07	Tubazione	-	800	15,20	0,005	15,23	15,21	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,97	0,37	OK
TM_AS_D07	FS_D16-D14-D12-D09	Tubazione	-	800	12,60	0,059	15,11	15,09	0,16	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,07	0,40	OK
TM_AS_D08	FS_D16-D14-D12	Tubazione	-	800	12,60	0,056	15,57	15,55	0,16	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,07	0,40	OK
TM_AS_D09	FS_D16-D14	Tubazione	-	800	15,20	0,021	16,88	16,86	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,97	0,37	OK
TM_AS_D10	CO_D11-D12	Tubazione	-	800	9,25	0,010	16,56	16,54	0,22	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,25	0,47	OK

TM_AS_D11	CO_D11-D12 FS_D18-D19-D21	Tubazione	-	800	16,40	0,044	16,56	16,54	0,12	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,94	0,35	OK
TM_AS_D12	FS_D23-D22	Tubazione	-	800	12,00	0,015	16,44	16,42	0,17	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,09	0,41	OK
TM_AS_D13	FS_D24	Tubazione	-	800	5,10	0,017	15,78	15,76	0,39	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,68	0,63	OK
TM_AS_D14	CO_D17-D18	Tubazione	-	800	12,50	0,010	16,42	16,40	0,16	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,07	0,40	OK
TM_AS_D15	CO_D11-D12-D17-D18 FS_D26-D25-D23-D22-D21-D19-D18	Tubazione	-	800	14,20	0,135	13,42	13,40	0,14	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,01	0,38	OK
TM_AS_D16	FS_D24-D27	Tubazione	-	800	11,90	0,053	12,81	12,79	0,17	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,10	0,41	OK
TM_AS_D17	FS_D28	Tubazione	-	800	15,50	0,027	11,91	11,89	0,13	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,96	0,36	OK
TM_AS_D18	FS_D28-D30	Tubazione	-	800	5,40	0,031	11,55	11,53	0,37	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,63	0,61	OK
TM_AS_D19	FS_D24-D27-D31	Tubazione	-	800	7,80	0,074	11,24	11,22	0,26	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	1,36	0,51	OK
TM_AS_D20	FS_D28-D30-D32	Tubazione	-	800	16,60	0,050	10,85	10,83	0,12	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,93	0,35	OK
TM_AS_D21	CO_D11-D12-D17-D18 FS_D35-D33-D31- D29-D27-D26-D25-D24-D23-D22-D21-D19-D18	Tubazione	-	800	14,50	0,247	10,25	10,24	0,07	70%	0,56	0,38	1,59	0,237	70	0,70	0,26	OK
TM_AS_D22	CO_D11-D12-D17-D18 FS_D36-D35-D33-D31- D29-D27-D26-D25-D24-D23-D22-D21-D19-D18	Tubazione	-	1000	18,00	0,248	10,24	10,23	0,06	70%	0,7	0,59	1,98	0,296	70	0,73	0,43	OK

Tabella 5.3 - Verifica idraulica delle opere di attraversamento minori previste in progetto

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, sono estesi 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 non inferiore a 10 metri.

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.

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	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 o 0.80 m, che vengono aumentate laddove il fosso viene deputato al convogliamento delle portate trattate dalle vasche di prima pioggia fino al recapito finale o laddove sia necessario per garantire le adeguate pendenze di fondo.

In corrispondenza dei muri il c.a. è stata utilizzata una canaletta semicircolare, con funzione di fosso di guardia, 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 [m^3/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 [m^2] 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), 70 $m^{1/3}/s$ per i fossi rivestiti in cls e 85 $m^{1/3}/s$ per i mezzi tubi 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

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

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 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 tutti i fossi è riportata sulle Planimetrie Idrauliche.

In tabella sono riassunti i risultati delle verifiche idrauliche.

T_{Ritorno}	a	n	t_c	$h(t_c, T_r)$	l
(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

Tabella 5.3 - Verifiche idrauliche dei fossi di guardia

ID	L (m)	Tipo	Sez	Tr	Zi	Zf	i	S	S	psi	Qp	Qp	B o D	h	dz	y	y/h	Vol	Ab	Pb	Ri	i	Ks	Qma _x	Qma _x	ve _r
				(an ni)	(m.s.l.m .)	(m.s.l.m .)	(%)	(m2)	(km 2)	-	m ^{^3} /s	l/s	(m)	(m)	(m)	(m)		(m3)	(m2)	(m)	(m)	(m/m)	m ^{^1/3} /s	m ^{^3} / s	l/s	
FS_E01	650,0	Mezzo tubo	Rilevato	50	17,30	9,94	1,13%	3250	0,00	0,65	0,060	60	0,5	0,5	7,4	0,35	70%	325,02	0,245	2,53	0,10	0,011	85	0,47	467	OK
FS_E02	109,2	Fosso	Rilevato	50	17,30	16,46	0,77%	546	0,00	0,65	0,010	10	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	54,60	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,31	312	OK
FS_E03	12,6	Fosso	Rilevato	50	19,88	19,10	6,19%	126	0,00	0,65	0,002	2	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	6,31	0,298	1,49	0,20	0,062	35	0,89	885	OK
FS_E04	106,0	Fosso	Rilevato	50	20,50	19,10	1,32%	4086	0,00	0,65	0,076	76	0,5	0,5	1,4	0,35	70%	53,00	0,298	1,49	0,20	0,013	35	0,41	409	OK
FS_E05	46,0	Mezzo tubo	Rilevato	50	17,85	17,60	0,54%	3556	0,00	0,65	0,066	66	0,5	0,5	0,3	0,35	70%	23,00	0,245	2,53	0,10	0,005	85	0,32	324	OK
FS_E06	172,0	Fosso	Rilevato	50	18,87	17,46	0,82%	5600	0,01	0,65	0,104	104	0,5	0,5	1,4	0,35	70%	86,00	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,32	322	OK
FS_E07	85,2	Fosso	Rilevato	50	18,86	17,80	1,24%	4740	0,00	0,65	0,088	88	0,5	0,5	1,1	0,35	70%	42,60	0,298	1,49	0,20	0,012	35	0,40	397	OK
FS_E08	339,7	Fosso	Rilevato	50	17,53	16,90	0,19%	3326	0,00	0,65	0,062	62	0,5	0,5	0,6	0,35	70%	169,85	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,15	153	OK
FS_E09	668,8	Fosso	Scavo	100	19,46	17,80	0,25%	4314	0,00	0,65	0,087	87	0,5	0,5	1,7	0,35	70%	334,40	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,18	177	OK
FS_E10	325,4	Mezzo tubo	Scavo	100	18,25	16,88	0,42%	1627	0,00	0,65	0,033	33	0,5	0,5	1,4	0,35	70%	162,70	0,245	2,53	0,10	0,004	85	0,28	285	OK
FS_E11	155,5	Fosso	Scavo	100	18,29	17,41	0,57%	778	0,00	0,65	0,016	16	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	77,75	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,27	268	OK
FS_E12	146,4	Fosso	Rilevato	50	17,23	16,01	0,83%	732	0,00	0,65	0,014	14	0,5	0,5	1,2	0,35	70%	73,20	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,32	325	OK
FS_E13	144,5	Fosso	Scavo	100	19,13	18,38	0,52%	723	0,00	0,65	0,015	15	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	72,25	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,26	256	OK
FS_E14	138,5	Fosso	Scavo	100	19,13	18,38	0,54%	693	0,00	0,65	0,014	14	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	69,25	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,26	262	OK
FS_E15	241,3	Fosso	Scavo	100	19,37	16,50	1,19%	1207	0,00	0,65	0,024	24	0,5	0,5	2,9	0,35	70%	120,66	0,298	1,49	0,20	0,012	35	0,39	388	OK
FS_E16	194,0	Fosso	Scavo	100	20,53	19,68	0,44%	970	0,00	0,65	0,020	20	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	97,00	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,24	235	OK
FS_E17	143,5	Fosso	Scavo	100	19,37	13,27	4,25%	718	0,00	0,65	0,014	14	0,5	0,5	6,1	0,35	70%	71,81	0,298	1,49	0,20	0,043	35	0,73	733	OK
FS_E18	93,2	Mezzo tubo	Rilevato	50	13,21	7,98	5,61%	1184	0,00	0,65	0,022	22	0,5	0,5	5,2	0,35	70%	46,67	0,245	2,53	0,10	0,056	85	1,04	1040	OK
FS_E19	245,7	Fosso	Scavo	100	20,53	8,86	4,75%	1229	0,00	0,65	0,025	25	0,5	0,5	11,7	0,35	70%	122,99	0,298	1,49	0,20	0,047	35	0,78	775	OK
FS_E20	6,0	Fosso	Rilevato	50	8,86	8,72	2,33%	30	0,00	0,65	0,001	1	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	3,00	0,298	1,49	0,20	0,023	35	0,54	543	OK
FS_E21	105,3	Fosso	Rilevato	50	10,46	9,06	1,33%	527	0,00	0,65	0,010	10	0,5	0,5	1,4	0,35	70%	52,65	0,298	1,49	0,20	0,013	35	0,41	410	OK
FS_E22	78,4	Fosso	Rilevato	50	9,05	7,54	1,93%	4756	0,00	0,65	0,088	88	0,5	0,5	1,5	0,35	70%	39,21	0,298	1,49	0,20	0,019	35	0,49	494	OK

FS_E23	6,3	Rivestito	Rilevato	50	7,54	7,43	1,75%	4787	0,00	0,65	0,089	89	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	3,15	0,298	1,49	0,20	0,017	70	0,94	940	OK
FS_E24	82,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,92	8,98	2,36%	3837	0,00	0,65	0,071	71	0,5	0,5	1,9	0,35	70%	41,16	0,245	2,53	0,10	0,024	85	0,67	674	OK
FS_E25	200,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	11,40	10,92	0,24%	3426	0,00	0,65	0,063	63	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	100,15	0,245	2,53	0,10	0,002	85	0,21	215	OK
FS_E26	187,9	Fosso	Rilevato	50	10,60	9,97	0,34%	940	0,00	0,65	0,017	17	0,5	0,5	0,6	0,35	70%	93,95	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,21	206	OK
FS_E27	5,0	Rivestito	Rilevato	50	10,98	9,51	29,40 %	2655	0,00	0,65	0,049	49	0,5	0,5	1,5	0,35	70%	2,61	0,298	1,49	0,20	0,294	70	3,86	3857	OK
FS_E28	40,4	Fosso	Rilevato	50	12,49	10,98	3,74%	2630	0,00	0,65	0,049	49	0,5	0,5	1,5	0,35	70%	20,21	0,298	1,49	0,20	0,037	35	0,69	688	OK
FS_E29	120,3	Fosso	Rilevato	50	10,60	9,55	0,87%	602	0,00	0,65	0,011	11	0,5	0,5	1,1	0,35	70%	60,15	0,298	1,49	0,20	0,009	35	0,33	332	OK
FS_E30	49,5	Fosso	Rilevato	50	9,55	9,48	0,14%	2424	0,00	0,65	0,045	45	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	24,75	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,13	134	OK
FS_E31	120,2	Fosso	Rilevato	50	9,98	9,90	0,07%	601	0,00	0,65	0,011	11	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	60,10	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,09	92	OK
FS_E32	485,5	Fosso	Rilevato	50	11,17	10,85	0,07%	2428	0,00	0,65	0,045	45	0,5	0,5	0,3	0,35	70%	242,75	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,09	91	OK
FS_E33	375,1	Fosso	Rilevato	50	11,12	9,90	0,33%	3451	0,00	0,65	0,064	64	0,5	0,5	1,2	0,35	70%	187,55	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,20	203	OK
FS_E34	315,1	Fosso	Rilevato	50	10,63	10,55	0,03%	1576	0,00	0,65	0,029	29	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	157,55	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,06	57	OK
FS_E35	66,9	Fosso	Rilevato	50	9,58	9,53	0,07%	335	0,00	0,65	0,006	6	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	33,45	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,10	97	OK
FS_E36	182,4	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,36	9,53	0,46%	1247	0,00	0,65	0,023	23	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	91,20	0,245	2,53	0,10	0,005	85	0,30	296	OK
FS_E37	175,0	Mezzo tubo	Rilevato	50	9,97	8,83	0,65%	875	0,00	0,65	0,016	16	0,5	0,5	1,1	0,35	70%	87,50	0,245	2,53	0,10	0,007	85	0,35	354	OK
FS_E38	6,3	Rivestito	Rilevato	50	9,32	9,17	2,38%	433	0,00	0,65	0,008	8	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	3,15	0,298	1,49	0,20	0,024	70	1,10	1098	OK
FS_E39	62,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	9,36	8,96	0,64%	713	0,00	0,65	0,013	13	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	31,15	0,245	2,53	0,10	0,006	85	0,35	352	OK
FS_E40	80,3	Fosso	Rilevato	50	9,51	9,32	0,24%	402	0,00	0,65	0,007	7	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	40,15	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,17	173	OK
FS_E41	370,1	Mezzo tubo	Rilevato	50	12,20	9,43	0,75%	1851	0,00	0,65	0,034	34	0,5	0,5	2,8	0,35	70%	185,06	0,245	2,53	0,10	0,007	85	0,38	380	OK
FS_E42	213	Mezzo tubo	Rilevato	50	12,22	9,36	1,34%	1065	0,00	0,65	0,020	20	0,5	0,5	2,9	0,35	70%	106,51	0,245	2,53	0,10	0,013	85	0,51	509	OK
FS_E43	279,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	12,20	5,16	2,52%	1397	0,00	0,65	0,026	26	0,5	0,5	7,0	0,35	70%	139,69	0,245	2,53	0,10	0,025	85	0,70	697	OK
FS_E44	210,1	Fosso	Rilevato	50	8,69	5,02	1,75%	1051	0,00	0,65	0,019	19	0,5	0,5	3,7	0,35	70%	105,07	0,298	1,49	0,20	0,017	35	0,47	470	OK
FS_E45	6,3	Rivestito	Rilevato	50	5,02	4,98	0,63%	1082	0,00	0,65	0,020	20	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	3,15	0,298	1,49	0,20	0,006	70	0,57	567	OK
FS_A01	223,9	Fosso	Rilevato	50	9,45	8,50	0,42%	1697	0,00	0,65	0,031	31	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	111,95	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,23	232	OK
FS_A02	223,9	Fosso	Rilevato	50	9,45	8,50	0,42%	5055	0,01	0,65	0,094	94	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	111,95	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,23	232	OK
FS_A02 a	115,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,30	9,45	0,74%	578	0,00	0,65	0,011	11	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	57,75	0,245	2,53	0,10	0,007	85	0,38	376	OK
FS_A03	621,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,11	9,45	0,11%	3935	0,00	0,65	0,073	73	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	310,75	0,245	2,53	0,10	0,001	85	0,14	143	OK
FS_A04 b	26,7	Fosso	Rilevato	50	9,99	9,95	0,15%	3382	0,00	0,65	0,063	63	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	13,35	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,14	138	OK

FS_A04a	510,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,83	10,09	0,15%	3248	0,00	0,65	0,060	60	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	255,15	0,245	2,53	0,10	0,001	85	0,17	167	OK
FS_A05	139,3	Fosso	Rilevato	50	11,17	10,45	0,52%	697	0,00	0,65	0,013	13	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	69,65	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,26	256	OK
FS_A06	150,5	Fosso	Rilevato	50	11,17	10,00	0,78%	3147	0,00	0,65	0,058	58	0,5	0,5	1,2	0,35	70%	75,25	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,31	314	OK
FS_A07	165,5	Fosso	Rilevato	50	9,91	9,82	0,05%	828	0,00	0,65	0,015	15	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	82,75	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,08	83	OK
FS_A08	212,3	Fosso	Rilevato	50	11,12	10,85	0,13%	1662	0,00	0,65	0,031	31	0,5	0,5	0,3	0,35	70%	106,15	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,13	127	OK
FS_A08a	120,1	Fosso	Rilevato	50	11,23	11,13	0,08%	601	0,00	0,65	0,011	11	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	60,05	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,10	103	OK
FS_A09	243,3	Fosso	Rilevato	50	11,50	10,92	0,24%	1217	0,00	0,65	0,023	23	0,5	0,5	0,6	0,35	70%	121,65	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,17	174	OK
FS_A10	235,5	Fosso	Rilevato	50	11,10	10,92	0,08%	1178	0,00	0,65	0,022	22	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	117,75	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,10	98	OK
FS_A11	406,0	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,10	9,95	0,04%	2030	0,00	0,65	0,038	38	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	203,00	0,245	2,53	0,10	0,000	85	0,08	84	OK
FS_A12	345,3	Fosso	Rilevato	50	9,35	9,28	0,02%	1727	0,00	0,65	0,032	32	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	172,65	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,05	51	OK
FS_A13	234,1	Fosso	Rilevato	50	9,31	9,22	0,04%	1171	0,00	0,65	0,022	22	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	117,05	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,07	70	OK
FS_A14	135,5	Fosso	Rilevato	50	9,80	9,75	0,04%	2708	0,00	0,65	0,050	50	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	67,75	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,07	68	OK
FS_A15	85,3	Fosso	Rilevato	50	10,09	9,75	0,40%	3982	0,00	0,65	0,074	74	0,5	0,5	0,3	0,35	70%	42,65	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	225	OK
FS_A16	131,6	Fosso	Rilevato	50	10,90	10,09	0,62%	3555	0,00	0,65	0,066	65,8	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	65,80	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,28	279	OK
FS_A17	29,9	Fosso	Rilevato	50	10,54	10,51	0,10%	150	0,00	0,65	0,003	3	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	14,95	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,11	113	OK
FS_A18	335,3	Fosso	Rilevato	50	11,71	9,97	0,52%	8366	0,01	0,65	0,155	154,9	0,5	0,5	1,7	0,35	70%	167,65	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,26	256	OK
FS_A19	120,4	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,44	10,26	0,15%	602	0,00	0,65	0,011	11,1	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	60,20	0,245	2,53	0,10	0,001	85	0,17	170	OK
FS_A20	104,3	Fosso	Rilevato	50	10,02	9,44	0,56%	8887	0,01	0,65	0,165	165	0,5	0,5	0,6	0,35	70%	52,15	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,27	265	OK
FS_A21	6,3	Rivestito	Rilevato	50	9,44	8,99	7,14%	8919	0,01	0,65	0,165	165	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	3,16	0,298	1,49	0,20	0,071	70	1,90	1901	OK
FS_A22	25,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	9,90	9,01	3,52%	16149	0,02	0,65	0,299	299	0,5	0,5	0,9	0,35	70%	12,66	0,245	2,53	0,10	0,035	85	0,82	823	OK
FS_A23	145,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	10,93	9,92	0,69%	16073	0,02	0,65	0,298	298	0,5	0,5	1,0	0,35	70%	72,75	0,245	2,53	0,10	0,007	85	0,37	366	OK
FS_A24	175,4	Fosso	Rilevato	50	11,05	10,95	0,06%	15636	0,02	0,65	0,290	290	0,8	0,8	0,1	0,56	70%	224,51	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,30	297	OK
FS_A25	170,4	Fosso	Rilevato	50	11,25	11,06	0,11%	15110	0,02	0,65	0,280	280	0,8	0,8	0,2	0,56	70%	218,11	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,42	416	OK
FS_A26	181,3	Fosso	Rilevato	50	12,02	11,34	0,38%	14599	0,01	0,65	0,270	270	0,8	0,8	0,7	0,56	70%	232,07	0,762	2,38	0,32	0,004	35	0,76	763	OK
FS_A27	54,2	Fosso	Rilevato	50	12,24	12,03	0,39%	719	0,00	0,65	0,013	13	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	27,10	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	221	OK
FS_A28	40,3	Mezzo tubo	Rilevato	50	12,25	12,12	0,32%	6613	0,01	0,65	0,122	122	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	20,15	0,245	2,53	0,10	0,003	85	0,25	249	OK
FS_A29	123,5	Fosso	Rilevato	50	12,30	12,12	0,15%	6723	0,01	0,65	0,125	125	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	61,75	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,14	136	OK
FS_A30	155,2	Fosso	Rilevato	50	12,46	12,25	0,14%	6492	0,01	0,65	0,120	120	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	77,60	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,13	131	OK
FS_A31	62,1	Fosso	Rilevato	50	12,46	12,30	0,26%	6352	0,01	0,65	0,118	118	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	31,05	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,18	181	OK
FS_A32	143,9	Fosso	Rilevato	50	12,31	12,23	0,06%	557	0,00	0,65	0,010	10	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	71,95	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,08	84	OK

FS_A33	121,6	Fosso	Rilevato	50	12,82	12,71	0,09%	11066	0,01	0,65	0,205	205	0,8	0,8	0,1	0,56	70%	155,65	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,37	375	OK
FS_A34	41,6	Fosso	Rilevato	50	13,63	12,31	3,17%	125	0,00	0,65	0,002	2	0,5	0,5	1,3	0,35	70%	20,81	0,298	1,49	0,20	0,032	35	0,63	634	OK
FS_A35	35,4	Fosso	Rilevato	50	14,19	12,49	4,80%	106	0,00	0,65	0,002	2	0,5	0,5	1,7	0,35	70%	17,72	0,298	1,49	0,20	0,048	35	0,78	780	OK
FS_A36	76,2	Fosso	Rilevato	50	12,13	12,09	0,05%	229	0,00	0,65	0,004	4	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	38,10	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,08	81	OK
FS_A37	186,5	Fosso	Rilevato	50	11,25	11,19	0,03%	1452	0,00	0,65	0,027	27	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	93,25	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,06	64	OK
FS_A38	35,1	Fosso	Rilevato	50	11,35	11,15	0,57%	10702	0,01	0,65	0,198	198	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	17,55	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,27	269	OK
FS_A39	33,1	Fosso	Rilevato	50	12,10	11,98	0,36%	328	0,00	0,65	0,006	6	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	16,55	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,21	214	OK
FS_A40	104,9	Fosso	Rilevato	50	11,94	11,41	0,51%	643	0,00	0,65	0,012	11,9	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	52,45	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,25	253	OK
FS_A41	297,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	11,86	11,31	0,18%	893	0,00	0,65	0,017	17	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	148,75	0,245	2,53	0,10	0,002	85	0,19	189	OK
FS_A42	225,8	Fosso	Rilevato	50	10,98	10,81	0,08%	10596	0,01	0,65	0,196	196	0,8	0,8	0,2	0,56	70%	289,02	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,34	342	OK
FS_A43	118,3	Fosso	Rilevato	50	11,41	11,23	0,15%	998	0,00	0,65	0,018	18	0,5	0,5	0,2	0,35	70%	59,15	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,14	139	OK
FS_A44	66,0	Fosso	Rilevato	50	11,35	10,98	0,56%	198	0,00	0,65	0,004	4	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	33,00	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,27	266	OK
FS_A45	90,3	Fosso	Rilevato	50	11,63	11,21	0,47%	8921	0,01	0,65	0,165	165	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	45,15	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,24	243	OK
FS_A46	52,7	Fosso	Rilevato	50	11,74	11,69	0,09%	8651	0,01	0,65	0,160	160	0,5	0,5	0,1	0,45	90%	26,35	0,428	1,77	0,24	0,001	35	0,18	179	OK
FS_A47	109,6	Fosso	Rilevato	50	12,55	11,79	0,69%	8492	0,01	0,65	0,157	157	0,5	0,5	0,8	0,35	70%	54,80	0,298	1,49	0,20	0,007	35	0,30	296	OK
FS_A48	19,0	Fosso	Rilevato	50	12,64	12,59	0,26%	8164	0,01	0,65	0,151	151	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	9,50	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,18	182	OK
FS_A49	218,0	Fosso	Rilevato	50	13,31	12,65	0,30%	8107	0,01	0,65	0,150	150	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	109,00	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,20	196	OK
FS_A50	292,5	Fosso	Rilevato	50	13,32	12,28	0,36%	7453	0,01	0,65	0,138	138	0,5	0,5	1,0	0,35	70%	146,25	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,21	212	OK
FS_A51	75,7	Fosso	Rilevato	50	13,25	12,90	0,46%	6575	0,01	0,65	0,122	122	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	37,85	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,24	242	OK
FS_A52	138,5	Fosso	Rilevato	50	13,40	13,25	0,11%	6348	0,01	0,65	0,118	118	0,8	0,8	0,2	0,56	70%	177,28	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,41	410	OK
FS_A53	117,9	Fosso	Rilevato	50	13,52	13,50	0,02%	5933	0,01	0,65	0,110	110	0,8	0,8	0,0	0,56	70%	150,91	0,762	2,38	0,32	0,000	35	0,16	162	OK
FS_D01	105,3	Fosso	Rilevato	50	14,49	14,01	0,46%	904	0,00	0,65	0,017	17	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	52,65	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,24	240	OK
FS_D02	345,6	Fosso	Rilevato	50	15,25	14,01	0,36%	3840	0,00	0,65	0,071	71	0,5	0,5	1,2	0,35	70%	172,80	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,21	213	OK
FS_D03	137,9	Fosso	Rilevato	50	14,42	13,44	0,71%	835	0,00	0,65	0,015	15	0,5	0,5	1,0	0,35	70%	68,95	0,298	1,49	0,20	0,007	35	0,30	300	OK
FS_D04	105,3	Fosso	Rilevato	50	15,75	14,43	1,25%	588	0,00	0,65	0,011	11	0,5	0,5	1,3	0,35	70%	52,65	0,298	1,49	0,20	0,013	35	0,40	398	OK
FS_D05	140,3	Fosso	Rilevato	50	15,10	14,55	0,39%	421	0,00	0,65	0,008	8	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	70,15	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	223	OK
FS_D06	90,8	Fosso	Rilevato	50	15,25	15,23	0,02%	272	0,00	0,65	0,005	5	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	45,40	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,05	53	OK
FS_D07	25,8	Fosso	Rilevato	50	14,71	14,70	0,04%	77	0,00	0,65	0,001	1	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	12,90	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,07	70	OK
FS_D08	100,5	Fosso	Rilevato	50	15,10	14,70	0,40%	3491	0,00	0,65	0,065	65	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	50,25	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	224	OK
FS_D09	47,3	Fosso	Rilevato	50	15,21	15,11	0,21%	3189	0,00	0,65	0,059	59	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	23,65	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,16	164	OK
FS_D10	360,5	Fosso	Rilevato	50	15,95	15,25	0,19%	2803	0,00	0,65	0,052	51,9	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	180,25	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,16	157	OK
FS_D11	213,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	16,37	16,29	0,04%	1722	0,00	0,65	0,032	32	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	106,75	0,245	2,53	0,10	0,000	85	0,08	85	OK
FS_D12	655,4	Fosso	Rilevato	50	17,28	15,57	0,26%	3047	0,00	0,65	0,056	56	0,5	0,5	1,7	0,35	70%	327,70	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,18	182	OK

FS_D13	220,1	Fosso	Rilevato	50	16,40	16,37	0,01%	1081	0,00	0,65	0,020	20	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	110,05	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,04	42	OK
FS_D14	140,3	Fosso	Rilevato	50	17,40	16,88	0,37%	421	0,00	0,65	0,008	8	0,5	0,5	0,5	0,35	70%	70,15	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	217	OK
FS_D15	129,6	Fosso	Rilevato	50	16,52	16,40	0,37%	624	0,00	0,65	0,012	12	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	64,80	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	217	OK
FS_D16	227,5	Fosso	Rilevato	50	16,93	16,88	0,37%	683	0,00	0,65	0,013	13	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	113,75	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	217	OK
FS_D17	78,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	16,96	16,93	0,04%	236	0,00	0,65	0,004	4	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	39,25	0,245	2,53	0,10	0,000	85	0,09	86	OK
FS_D18	163,8	Mezzo tubo	Rilevato	50	16,96	16,67	0,18%	819	0,00	0,65	0,015	15	0,5	0,5	0,3	0,35	70%	81,90	0,245	2,53	0,10	0,002	85	0,18	185	OK
FS_D19	155,6	Fosso	Rilevato	50	16,67	16,56	0,07%	1597	0,00	0,65	0,030	30	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	77,80	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,09	95	OK
FS_D20	226,5	Fosso	Rilevato	50	16,47	16,03	0,19%	4293	0,00	0,65	0,080	80	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	113,25	0,298	1,49	0,20	0,002	35	0,16	157	OK
FS_D21	150,5	Fosso	Rilevato	50	17,23	16,56	0,45%	753	0,00	0,65	0,014	14	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	75,25	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,24	237	OK
FS_D22	82,2	Fosso	Rilevato	50	17,01	16,44	0,69%	411	0,00	0,65	0,008	8	0,5	0,5	0,6	0,35	70%	41,08	0,298	1,49	0,20	0,007	35	0,30	296	OK
FS_D23	80,0	Fosso	Rilevato	50	16,55	16,44	0,14%	400	0,00	0,65	0,007	7	0,5	0,5	0,1	0,35	70%	40,00	0,298	1,49	0,20	0,001	35	0,13	132	OK
FS_D24	180,3	Fosso	Rilevato	50	16,49	15,78	0,39%	902	0,00	0,65	0,017	17	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	90,15	0,298	1,49	0,20	0,004	35	0,22	223	OK
FS_D25	368,6	Fosso	Rilevato	50	16,39	13,42	0,81%	7277	0,01	0,65	0,135	135	0,5	0,5	3,0	0,35	70%	184,31	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,32	319	OK
FS_D26	228,3	Fosso	Rilevato	50	16,03	15,36	0,29%	5434	0,01	0,65	0,101	101	0,5	0,5	0,7	0,35	70%	114,15	0,298	1,49	0,20	0,003	35	0,19	193	OK
FS_D27	387,5	Fosso	Rilevato	50	15,83	12,81	0,78%	2839	0,00	0,65	0,053	53	0,5	0,5	3,0	0,35	70%	193,76	0,298	1,49	0,20	0,008	35	0,31	314	OK
FS_D28	289,1	Fosso	Rilevato	50	15,72	11,91	1,32%	1446	0,00	0,65	0,027	27	0,5	0,5	3,8	0,35	70%	144,56	0,298	1,49	0,20	0,013	35	0,41	408	OK
FS_D29	147,3	Fosso	Rilevato	50	13,24	13,11	0,09%	7719	0,01	0,65	0,143	143	0,8	0,8	0,1	0,56	70%	188,54	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,37	370	OK
FS_D30	50,6	Fosso	Rilevato	50	11,57	11,55	0,04%	1699	0,00	0,65	0,031	31	0,5	0,5	0,0	0,35	70%	25,30	0,298	1,49	0,20	0,000	35	0,07	71	OK
FS_D31	233,4	Fosso	Rilevato	50	12,49	11,24	0,54%	4006	0,00	0,65	0,074	74	0,5	0,5	1,3	0,35	70%	116,70	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,26	260	OK
FS_D32	202,9	Fosso	Rilevato	50	11,99	10,85	0,56%	2713	0,00	0,65	0,050	50	0,5	0,5	1,1	0,35	70%	101,45	0,298	1,49	0,20	0,006	35	0,27	267	OK
FS_D33	460,5	Mezzo tubo	Rilevato	50	12,94	10,50	0,53%	13107	0,01	0,65	0,243	243	0,5	0,5	2,4	0,35	70%	230,25	0,245	2,53	0,10	0,005	85	0,32	319	OK
FS_D34	260,2	Fosso	Rilevato	50	11,72	10,50	0,47%	4014	0,00	0,65	0,074	74	0,5	0,5	1,2	0,35	70%	130,10	0,298	1,49	0,20	0,005	35	0,24	244	OK
FS_D35	50,0	Fosso	Rilevato	50	10,68	10,25	0,86%	13357	0,01	0,65	0,247	247	0,5	0,5	0,4	0,35	70%	25,00	0,298	1,49	0,20	0,009	35	0,33	330	OK
FS_D36	15,5	Fosso	Rilevato	50	10,24	10,23	0,06%	13403	0,01	0,65	0,248	248	0,8	0,8	0,0	0,56	70%	19,84	0,762	2,38	0,32	0,001	35	0,32	316	OK
FS_D37	215,0	Fosso	Rilevato	50	10,21	9,55	0,31%	14478	0,01	0,65	0,268	268	0,8	0,8	0,7	0,56	70%	275,20	0,762	2,38	0,32	0,003	35	0,69	690	OK

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA351	Relazione Idraulica	

6. ALLEGATI

ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM

- 1.1 Riu di Sestu
- 1.2 El. Idr. 3045
- 1.3 Riu de sa Nuxedda

ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

- 2.1 Riu di Sestu
- 2.2 El. Idr. 3045
- 2.3 Riu de sa Nuxedda

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1 ALLEGATO A - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE ANTE OPERAM

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.1 Riu di Sestu

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

HEC-RAS Plan: 01 River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu

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 di Sestu	2524	TR500	333.70	19.42	23.84	22.78	24.15	0.000675	2.96	294.28	249.22	0.46
Riu di Sestu	2524	TR200	279.10	19.42	22.98	22.71	23.74	0.001762	4.11	116.06	143.63	0.72
Riu di Sestu	2524	TR100	237.40	19.42	23.29	22.24	23.67	0.000828	2.99	167.41	195.22	0.50
Riu di Sestu	2524	TR50	195.70	19.42	22.71	21.92	23.17	0.001176	3.17	91.47	68.10	0.58
Riu di Sestu	2508	TR500	333.70	19.42	23.22	23.00	24.08	0.001872	4.41	115.60	60.54	0.74
Riu di Sestu	2508	TR200	279.10	19.42	22.78	22.72	23.69	0.002263	4.44	89.69	56.81	0.80
Riu di Sestu	2508	TR100	237.40	19.42	23.21	22.24	23.65	0.000967	3.16	114.53	60.28	0.53
Riu di Sestu	2508	TR50	195.70	19.42	22.60	21.90	23.14	0.001428	3.39	79.35	55.34	0.63
Riu di Sestu	2494.5		Bridge									
Riu di Sestu	2491	TR500	333.70	19.26	23.43		23.57	0.000209	1.65	202.06	54.02	0.27
Riu di Sestu	2491	TR200	279.10	19.26	23.14		23.25	0.000187	1.50	186.42	53.48	0.26
Riu di Sestu	2491	TR100	237.40	19.26	22.78		22.88	0.000186	1.42	167.57	52.00	0.25
Riu di Sestu	2491	TR50	195.70	19.26	22.41		22.50	0.000182	1.32	148.58	50.82	0.25
Riu di Sestu	2454	TR500	333.70	18.64	22.32	22.22	23.45	0.007843	4.70	70.99	28.36	0.95
Riu di Sestu	2454	TR200	279.10	18.64	22.48		23.18	0.004581	3.69	75.56	28.91	0.73
Riu di Sestu	2454	TR100	237.40	18.64	22.16		22.81	0.004803	3.57	66.47	27.79	0.74
Riu di Sestu	2454	TR50	195.70	18.64	21.86		22.43	0.004883	3.37	58.12	27.12	0.73
Riu di Sestu	2321	TR500	333.70	17.42	22.72	22.31	22.87	0.000973	2.07	262.69	259.79	0.36
Riu di Sestu	2321	TR200	279.10	17.42	21.40	21.28	22.37	0.007627	4.36	63.94	28.50	0.93
Riu di Sestu	2321	TR100	237.40	17.42	21.31	21.03	22.07	0.006224	3.87	61.30	28.07	0.84
Riu di Sestu	2321	TR50	195.70	17.42	21.23	20.75	21.79	0.004670	3.31	59.20	27.73	0.72
Riu di Sestu	2320.5		Bridge									
Riu di Sestu	2316	TR500	333.70	17.37	21.51	21.51	22.72	0.008634	4.87	68.56	28.36	1.00
Riu di Sestu	2316	TR200	279.10	17.37	21.33	21.20	22.32	0.007561	4.40	63.41	27.65	0.93
Riu di Sestu	2316	TR100	237.40	17.37	21.30	20.95	22.03	0.005678	3.79	62.60	27.54	0.80
Riu di Sestu	2316	TR50	195.70	17.37	21.23	20.68	21.76	0.004231	3.23	60.63	27.27	0.69
Riu di Sestu	2185	TR500	333.70	16.81	21.80	20.98	21.97	0.001285	2.03	240.26	277.83	0.40
Riu di Sestu	2185	TR200	279.10	16.81	21.55	20.81	21.72	0.001371	1.96	179.15	149.67	0.41
Riu di Sestu	2185	TR100	237.40	16.81	21.38	20.62	21.53	0.001388	1.88	154.75	132.86	0.40
Riu di Sestu	2185	TR50	195.70	16.81	21.23	20.35	21.36	0.001285	1.72	135.49	120.23	0.38
Riu di Sestu	2180.5		Bridge									
Riu di Sestu	2157	TR500	333.70	16.73	21.68		21.83	0.001201	2.10	260.22	262.65	0.39
Riu di Sestu	2157	TR200	279.10	16.73	21.36	20.97	21.54	0.001604	2.25	185.92	186.87	0.44
Riu di Sestu	2157	TR100	237.40	16.73	21.07	20.84	21.32	0.002374	2.53	134.54	163.19	0.53
Riu di Sestu	2157	TR50	195.70	16.73	20.70	20.58	21.11	0.004031	2.95	83.53	119.46	0.67
Riu di Sestu	2070	TR500	333.70	16.44	21.07	20.52	21.59	0.002810	3.36	114.57	56.87	0.60
Riu di Sestu	2070	TR200	279.10	16.44	20.44	20.13	21.19	0.004944	3.87	76.66	42.82	0.76
Riu di Sestu	2070	TR100	237.40	16.44	20.03	19.80	20.85	0.006450	3.99	60.28	34.76	0.85
Riu di Sestu	2070	TR50	195.70	16.44	19.70	19.53	20.46	0.007263	3.88	50.49	25.86	0.89
Riu di Sestu	2061.5		Bridge									
Riu di Sestu	2061	TR500	333.70	16.34	20.13	20.51	21.45	0.009644	5.12	67.74	41.19	1.05
Riu di Sestu	2061	TR200	279.10	16.34	20.03	20.03	21.05	0.007763	4.48	63.77	37.66	0.94
Riu di Sestu	2061	TR100	237.40	16.34	19.70	19.70	20.72	0.009175	4.47	53.08	26.20	1.00
Riu di Sestu	2061	TR50	195.70	16.34	19.43	19.43	20.34	0.009442	4.23	46.24	25.32	1.00
Riu di Sestu	2025	TR500	333.70	15.91	18.91	19.37	20.59	0.020954	7.23	74.96	98.24	1.53
Riu di Sestu	2025	TR200	279.10	15.91	18.84	19.25	20.32	0.018417	6.64	68.36	97.19	1.43
Riu di Sestu	2025	TR100	237.40	15.91	18.81	19.16	20.00	0.014922	5.92	65.20	96.56	1.28
Riu di Sestu	2025	TR50	195.70	15.91	18.77	19.06	19.71	0.011771	5.19	61.13	95.49	1.14
Riu di Sestu	1981	TR500	333.70	15.60	17.99	18.37	19.15	0.028537	5.69	79.21	132.47	1.65
Riu di Sestu	1981	TR200	279.10	15.60	17.91	18.24	19.00	0.028632	5.45	69.03	129.15	1.64
Riu di Sestu	1981	TR100	237.40	15.60	17.84	18.16	18.89	0.029047	5.27	60.38	126.58	1.63
Riu di Sestu	1981	TR50	195.70	15.60	17.77	18.07	18.77	0.029757	5.07	50.61	116.76	1.63
Riu di Sestu	1614	TR500	333.70	13.59	15.09	15.09	15.41	0.011874	2.81	139.54	269.64	1.01
Riu di Sestu	1614	TR200	279.10	13.59	15.03	15.03	15.31	0.011110	2.58	124.95	235.85	0.96
Riu di Sestu	1614	TR100	237.40	13.59	14.97	14.97	15.22	0.011037	2.44	111.94	224.34	0.95
Riu di Sestu	1614	TR50	195.70	13.59	15.04	14.91	15.17	0.005143	1.78	127.64	238.49	0.66

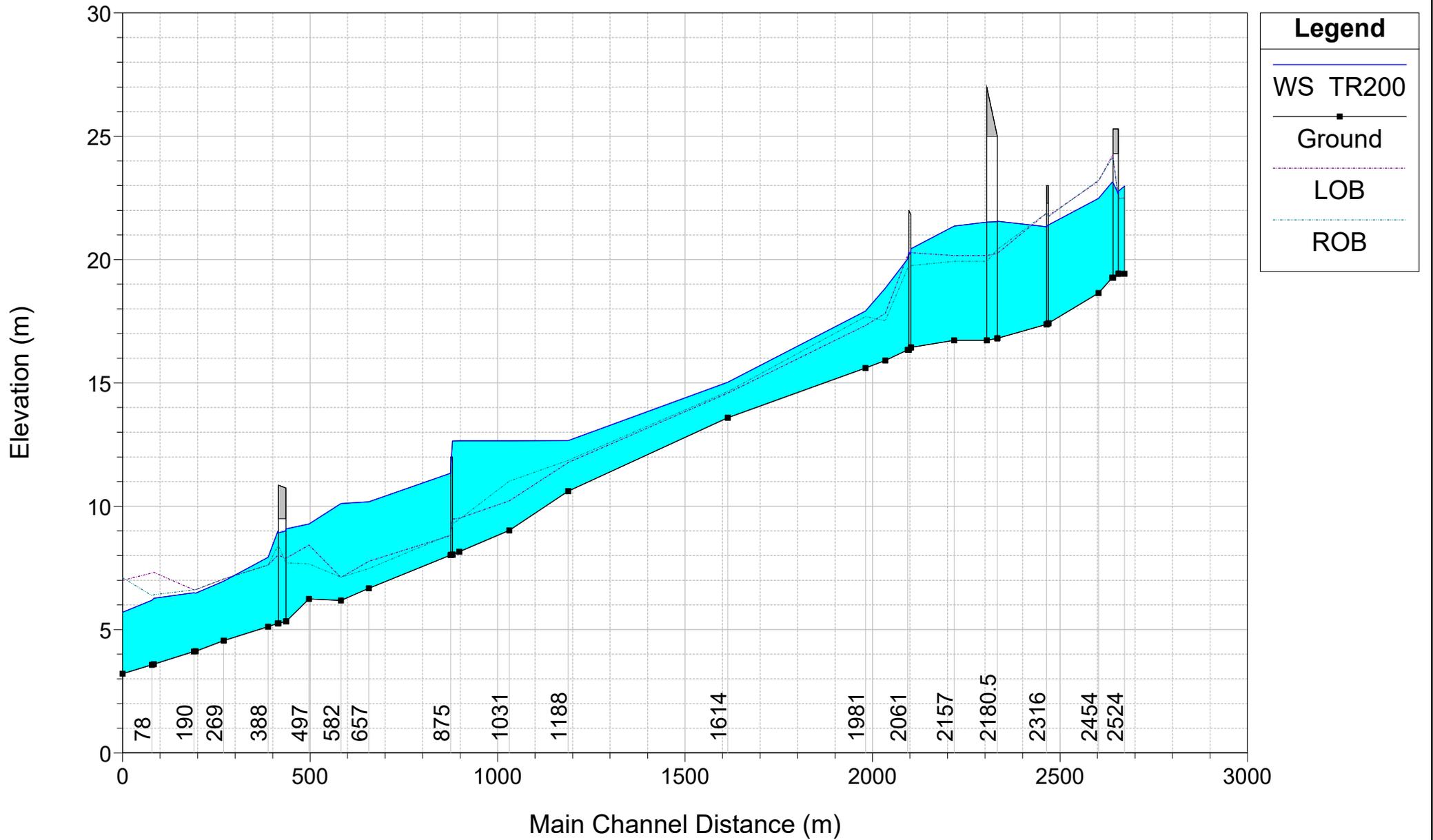
HEC-RAS Plan: 01 River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu (Continued)

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 di Sestu	1188	TR500	333.70	10.61	13.13	12.26	13.15	0.000381	0.83	459.31	344.40	0.21
Riu di Sestu	1188	TR200	279.10	10.61	12.66	12.19	12.71	0.001014	1.10	301.87	338.54	0.32
Riu di Sestu	1188	TR100	237.40	10.61	12.27		12.38	0.004361	1.75	171.34	325.48	0.62
Riu di Sestu	1188	TR50	195.70	10.61	12.09	12.09	12.27	0.009418	2.19	114.43	307.03	0.87
Riu di Sestu	1031	TR500	333.70	9.02	13.12		13.12	0.000074	0.55	866.13	496.17	0.10
Riu di Sestu	1031	TR200	279.10	9.02	12.65		12.66	0.000113	0.61	649.76	426.29	0.12
Riu di Sestu	1031	TR100	237.40	9.02	12.27		12.28	0.000156	0.64	500.48	375.32	0.13
Riu di Sestu	1031	TR50	195.70	9.02	11.86	10.90	11.88	0.000293	0.78	349.41	350.02	0.18
Riu di Sestu	898	TR500	333.70	8.16	13.12		13.12	0.000011	0.26	1679.39	619.86	0.04
Riu di Sestu	898	TR200	279.10	8.16	12.65		12.65	0.000015	0.27	1389.41	619.86	0.05
Riu di Sestu	898	TR100	237.40	8.16	12.27		12.27	0.000019	0.29	1155.45	614.00	0.05
Riu di Sestu	898	TR50	195.70	8.16	11.86		11.86	0.000029	0.32	905.21	609.89	0.06
Riu di Sestu	880	TR500	333.70	8.04	13.12	10.73	13.12	0.000025	0.40	1245.30	533.36	0.06
Riu di Sestu	880	TR200	279.10	8.04	12.65	10.67	12.65	0.000034	0.43	995.51	519.46	0.07
Riu di Sestu	880	TR100	237.40	8.04	12.27	10.62	12.27	0.000042	0.44	811.39	470.19	0.08
Riu di Sestu	880	TR50	195.70	8.04	11.86	10.55	11.86	0.000062	0.50	622.91	448.32	0.09
Riu di Sestu	875.5		Bridge									
Riu di Sestu	875	TR500	333.70	8.02	11.61	11.61	12.98	0.007601	5.49	67.30	26.48	1.00
Riu di Sestu	875	TR200	279.10	8.02	11.34	11.34	12.53	0.007439	5.10	60.16	25.77	0.98
Riu di Sestu	875	TR100	237.40	8.02	11.07	11.07	12.16	0.007681	4.86	53.47	25.09	0.97
Riu di Sestu	875	TR50	195.70	8.02	10.79	10.79	11.77	0.007951	4.57	46.53	24.36	0.97
Riu di Sestu	657	TR500	333.70	6.67	10.42	9.18	10.44	0.000178	0.86	568.48	329.76	0.15
Riu di Sestu	657	TR200	279.10	6.67	10.18	9.14	10.20	0.000202	0.87	488.85	327.10	0.16
Riu di Sestu	657	TR100	237.40	6.67	9.98	9.08	10.00	0.000229	0.89	425.06	324.99	0.17
Riu di Sestu	657	TR50	195.70	6.67	9.77	9.02	9.79	0.000272	0.92	356.39	321.36	0.18
Riu di Sestu	582	TR500	333.70	6.18	10.36	9.53	10.42	0.000530	1.60	358.99	249.97	0.27
Riu di Sestu	582	TR200	279.10	6.18	10.11	9.42	10.17	0.000666	1.71	295.77	246.80	0.29
Riu di Sestu	582	TR100	237.40	6.18	9.90	9.31	9.97	0.000801	1.80	244.57	236.63	0.32
Riu di Sestu	582	TR50	195.70	6.18	9.66	9.19	9.75	0.000985	1.90	192.12	217.24	0.35
Riu di Sestu	497	TR500	333.70	6.24	9.46	9.46	10.23	0.006799	4.69	92.05	55.17	0.86
Riu di Sestu	497	TR200	279.10	6.24	9.28	9.28	9.97	0.006550	4.42	82.46	54.30	0.84
Riu di Sestu	497	TR100	237.40	6.24	9.11	9.11	9.76	0.006580	4.25	73.34	52.91	0.83
Riu di Sestu	497	TR50	195.70	6.24	8.95	8.95	9.53	0.006311	3.99	64.70	51.45	0.81
Riu di Sestu	436	TR500	333.70	5.33	9.49	7.80	9.70	0.000336	2.03	174.73	59.06	0.35
Riu di Sestu	436	TR200	279.10	5.33	9.08	7.60	9.27	0.000365	1.94	150.77	57.49	0.36
Riu di Sestu	436	TR100	237.40	5.33	8.72	7.44	8.90	0.000411	1.89	129.94	56.76	0.37
Riu di Sestu	436	TR50	195.70	5.33	8.30	7.28	8.47	0.000503	1.86	106.72	52.78	0.40
Riu di Sestu	414.5		Bridge									
Riu di Sestu	414	TR500	333.70	5.25	9.40		9.64	0.000438	2.20	156.40	56.41	0.39
Riu di Sestu	414	TR200	279.10	5.25	8.98		9.21	0.000488	2.12	133.95	52.07	0.41
Riu di Sestu	414	TR100	237.40	5.25	8.62		8.84	0.000570	2.08	114.87	51.43	0.43
Riu di Sestu	414	TR50	195.70	5.25	8.18	7.31	8.40	0.000737	2.10	93.29	46.63	0.47
Riu di Sestu	388	TR500	333.70	5.12	8.34	8.34	9.52	0.002601	4.88	80.81	48.62	0.88
Riu di Sestu	388	TR200	279.10	5.12	7.93	7.93	9.09	0.003022	4.79	62.62	39.14	0.92
Riu di Sestu	388	TR100	237.40	5.12	7.53	7.53	8.71	0.003726	4.81	49.33	20.96	1.00
Riu di Sestu	388	TR50	195.70	5.12	7.24	7.24	8.28	0.003812	4.53	43.21	20.85	1.00
Riu di Sestu	269	TR500	333.70	4.55	7.26	7.77	9.05	0.004899	5.95	61.68	56.48	1.17
Riu di Sestu	269	TR200	279.10	4.55	6.96	7.53	8.59	0.005115	5.65	49.44	20.97	1.17
Riu di Sestu	269	TR100	237.40	4.55	6.74	6.96	8.17	0.004997	5.29	44.85	20.88	1.15
Riu di Sestu	269	TR50	195.70	4.55	6.48	6.67	7.74	0.005097	4.97	39.36	20.77	1.15
Riu di Sestu	195	TR500	333.70	4.12	6.79	7.36	8.67	0.005221	6.08	57.27	40.95	1.20
Riu di Sestu	195	TR200	279.10	4.12	6.47	6.92	8.18	0.005538	5.79	48.18	20.94	1.22
Riu di Sestu	195	TR100	237.40	4.12	6.24	6.53	7.77	0.005552	5.48	43.35	20.85	1.21
Riu di Sestu	195	TR50	195.70	4.12	5.99	6.24	7.33	0.005628	5.13	38.13	20.75	1.21
Riu di Sestu	190	TR500	333.70	4.11	6.89	7.35	8.59	0.004473	5.79	62.09	43.39	1.12
Riu di Sestu	190	TR200	279.10	4.11	6.49	6.91	8.16	0.005314	5.72	48.83	20.95	1.20
Riu di Sestu	190	TR100	237.40	4.11	6.25	6.52	7.75	0.005377	5.42	43.80	20.86	1.19
Riu di Sestu	190	TR50	195.70	4.11	5.99	6.23	7.32	0.005529	5.10	38.34	20.75	1.20

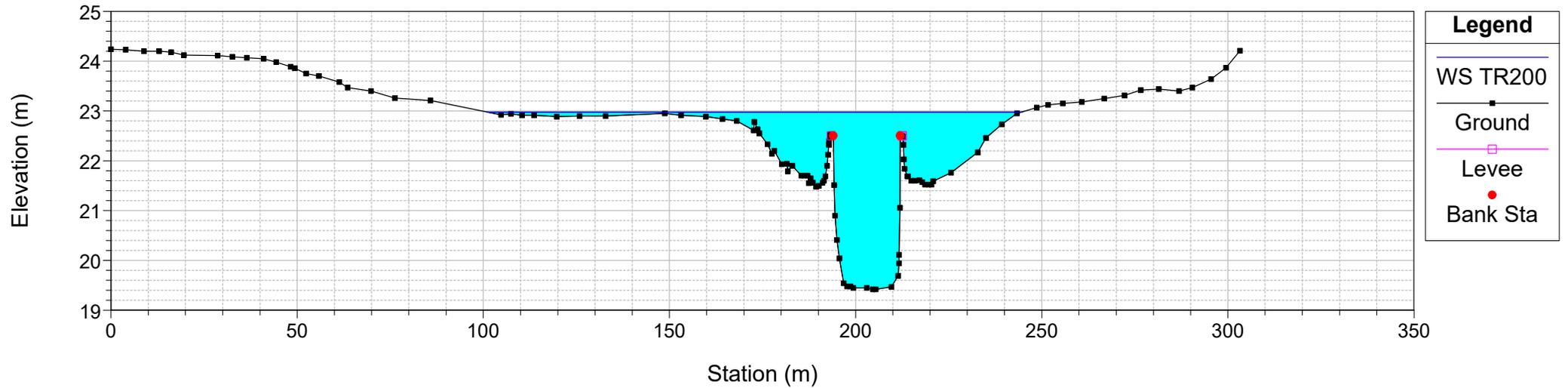
HEC-RAS Plan: 01 River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu (Continued)

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 di Sestu	84	TR500	333.70	3.60	6.46	6.65	8.11	0.004337	5.70	58.76	24.86	1.09
Riu di Sestu	84	TR200	279.10	3.60	6.27	6.28	7.60	0.003763	5.11	54.64	20.94	1.01
Riu di Sestu	84	TR100	237.40	3.60	6.00	6.01	7.19	0.003812	4.85	48.96	20.88	1.01
Riu di Sestu	84	TR50	195.70	3.60	5.70	5.72	6.77	0.003909	4.57	42.86	20.77	1.02
Riu di Sestu	78	TR500	333.70	3.57	6.45	6.62	8.08	0.004237	5.65	59.26	24.90	1.08
Riu di Sestu	78	TR200	279.10	3.57	6.19	6.25	7.57	0.003984	5.20	53.63	20.94	1.04
Riu di Sestu	78	TR100	237.40	3.57	5.92	5.98	7.17	0.004050	4.95	48.01	20.86	1.04
Riu di Sestu	78	TR50	195.70	3.57	5.63	5.69	6.74	0.004151	4.66	42.03	20.76	1.04
Riu di Sestu	0	TR500	333.70	3.21	6.01	6.22	7.72	0.004578	5.79	57.62	21.17	1.12
Riu di Sestu	0	TR200	279.10	3.21	5.70	5.89	7.22	0.004616	5.46	51.12	21.00	1.12
Riu di Sestu	0	TR100	237.40	3.21	5.45	5.61	6.82	0.004654	5.17	45.90	20.90	1.11
Riu di Sestu	0	TR50	195.70	3.21	5.20	5.33	6.39	0.004653	4.83	40.52	20.80	1.10

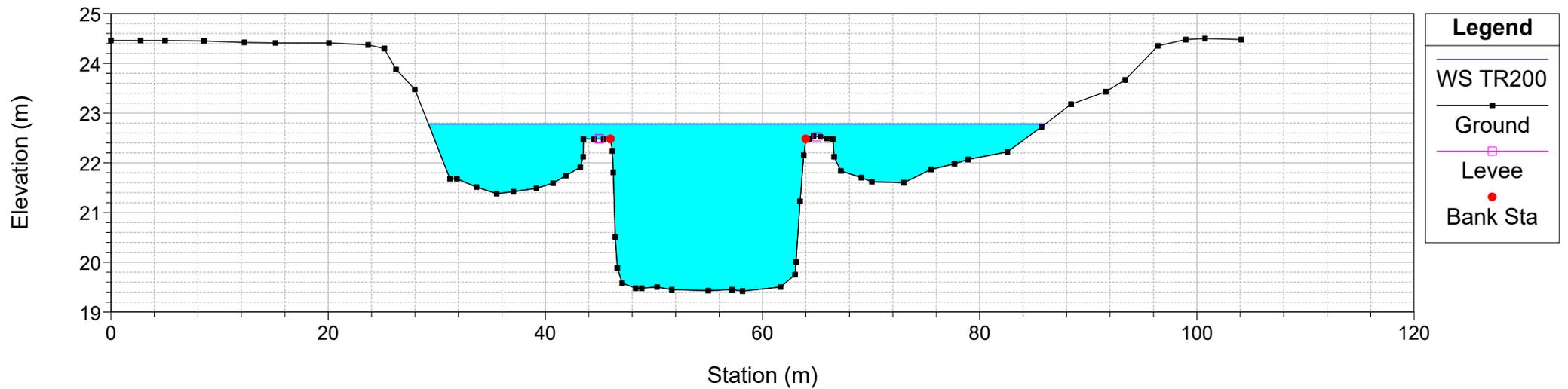
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



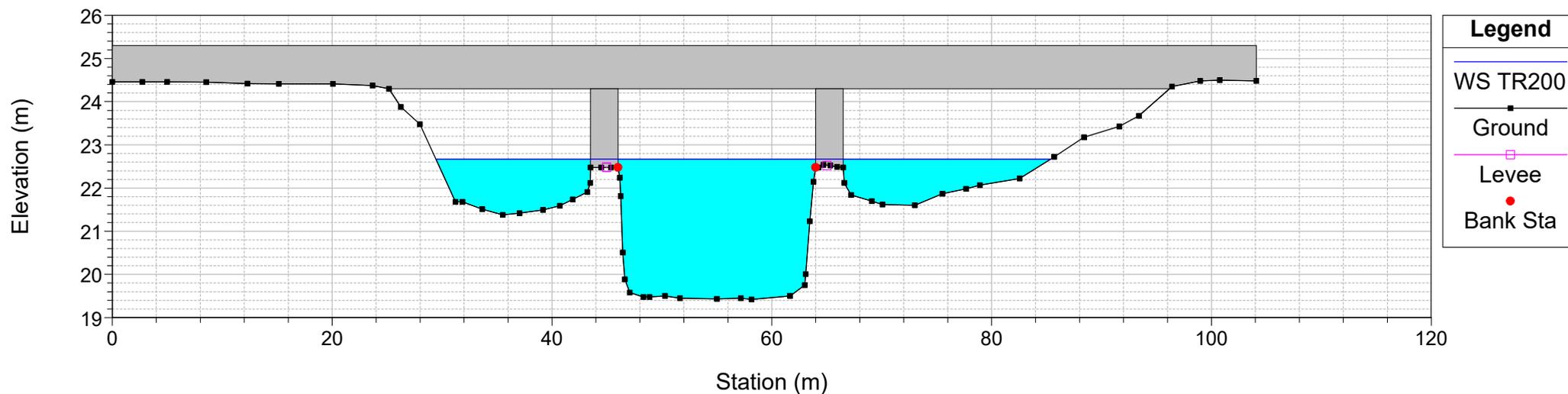
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2524
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



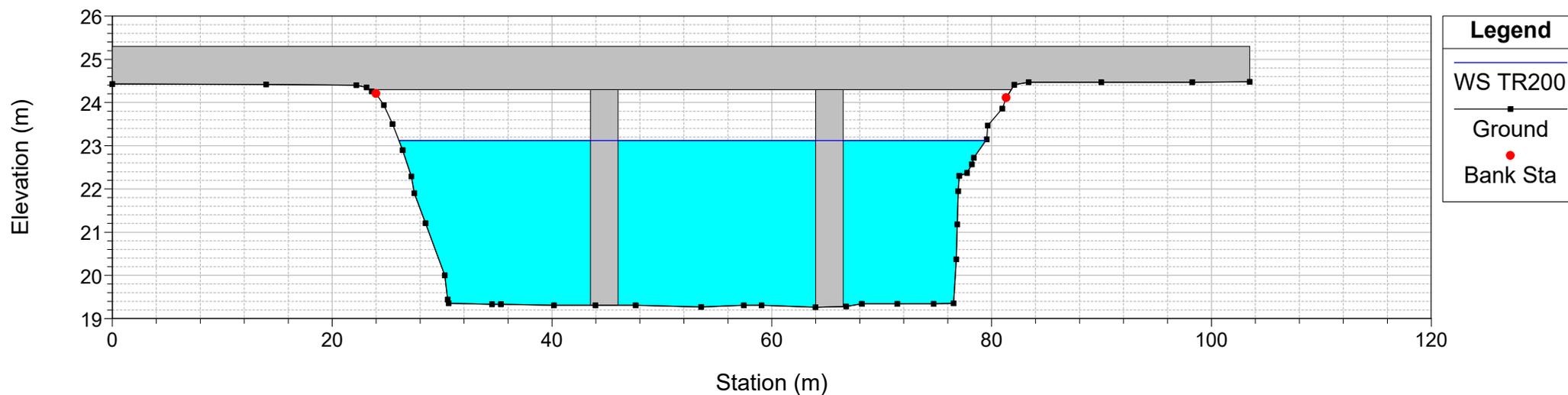
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2508
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



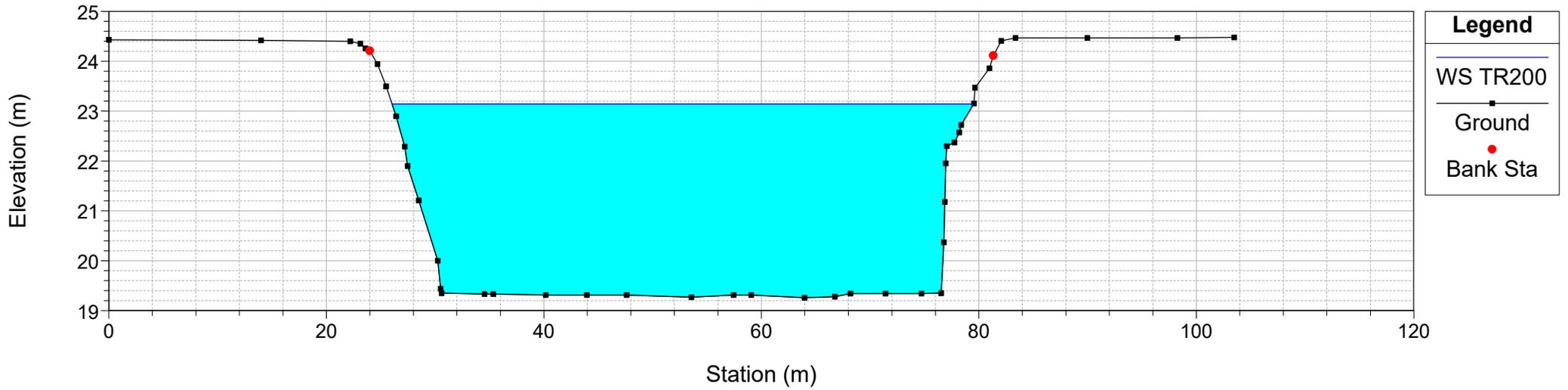
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2494.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



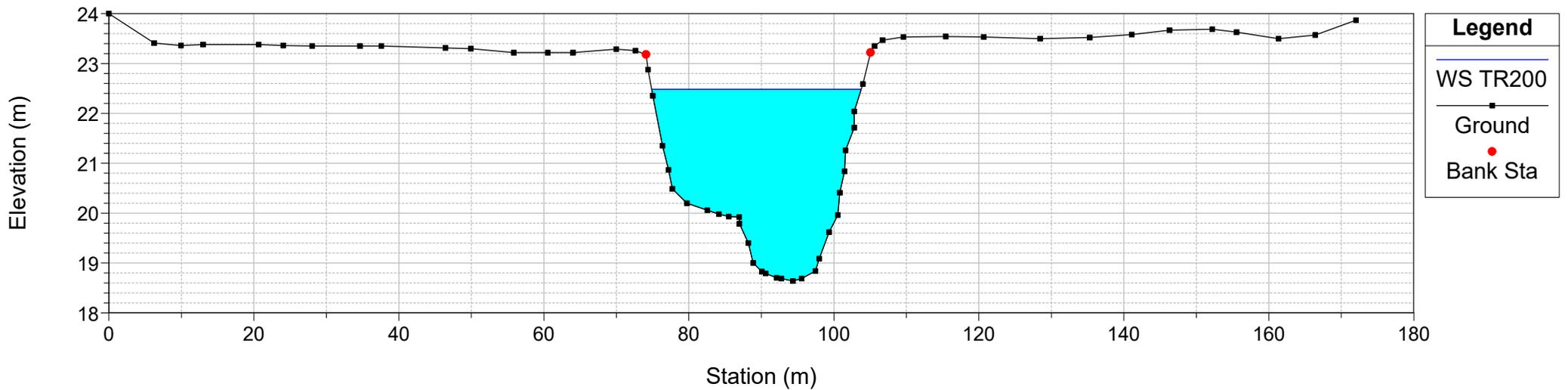
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2494.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



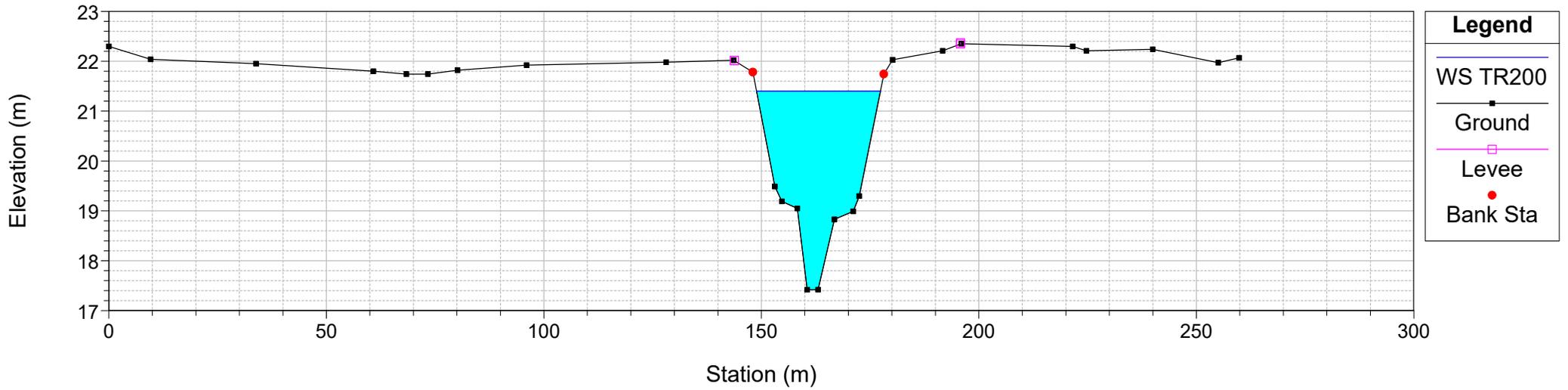
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2491
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



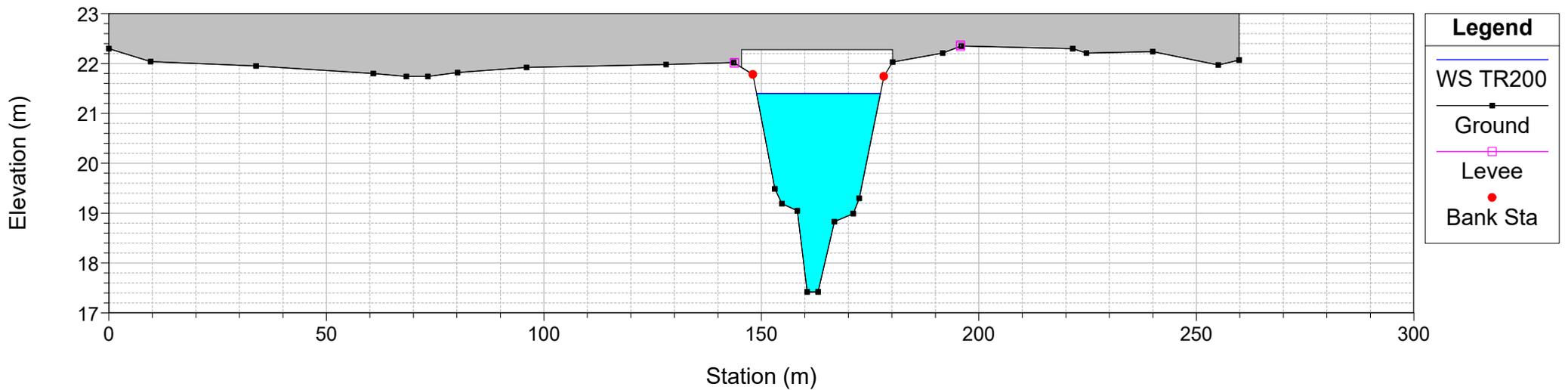
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2454
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



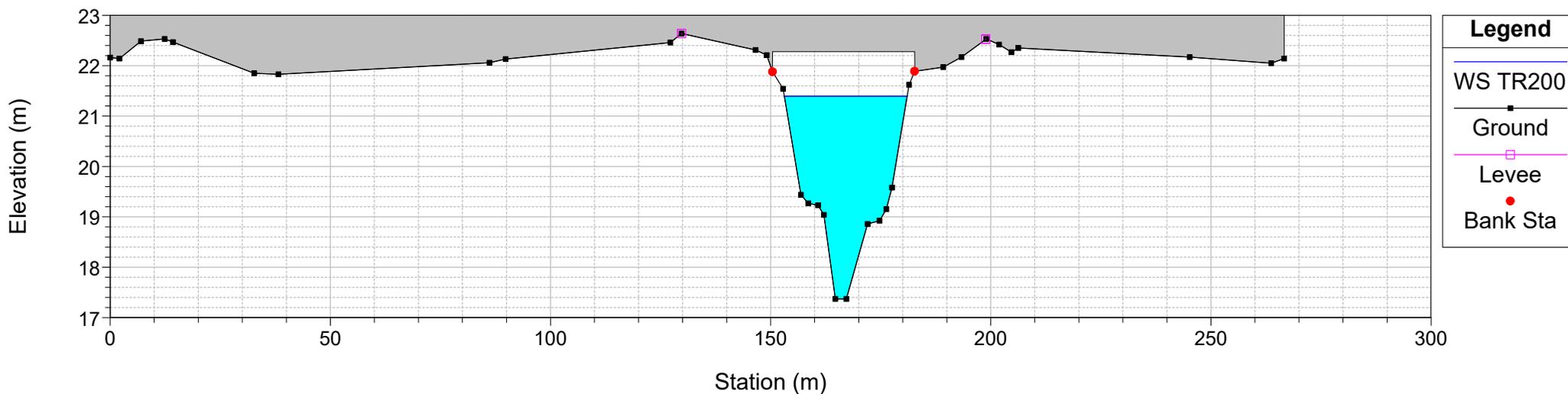
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2321
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



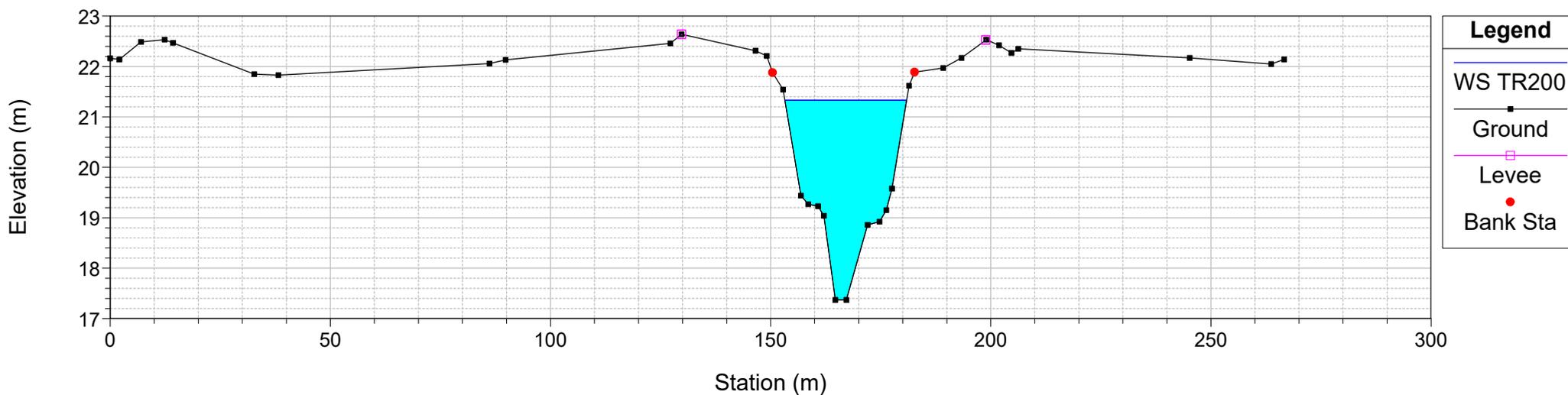
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2320.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



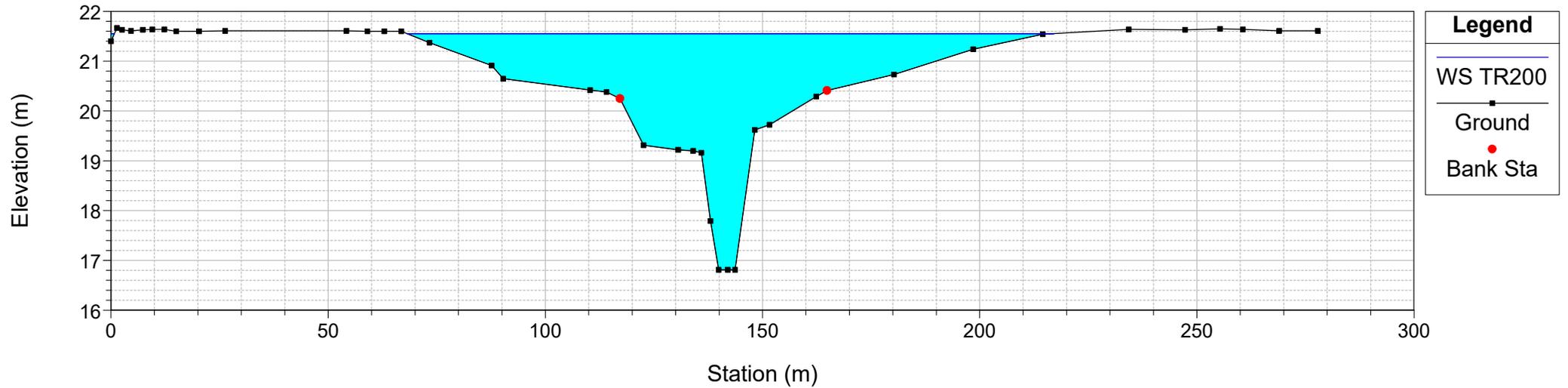
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2320.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



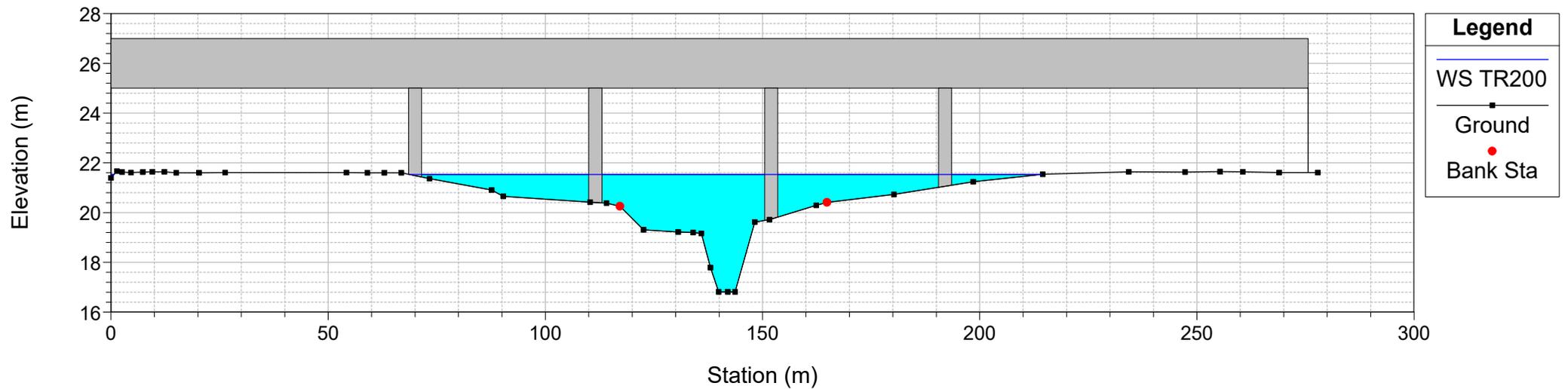
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2316
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



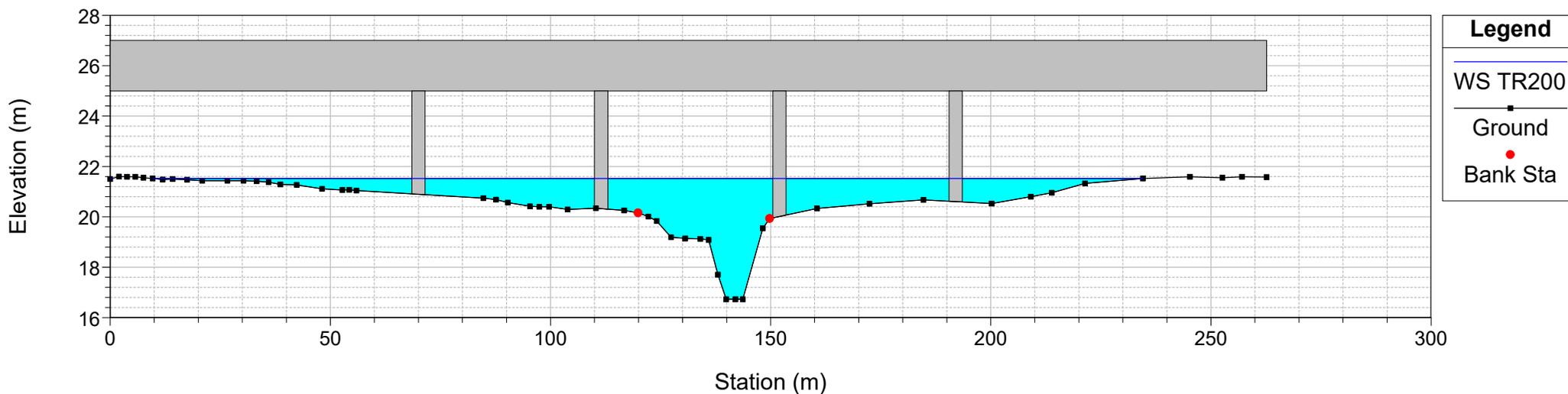
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2185
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



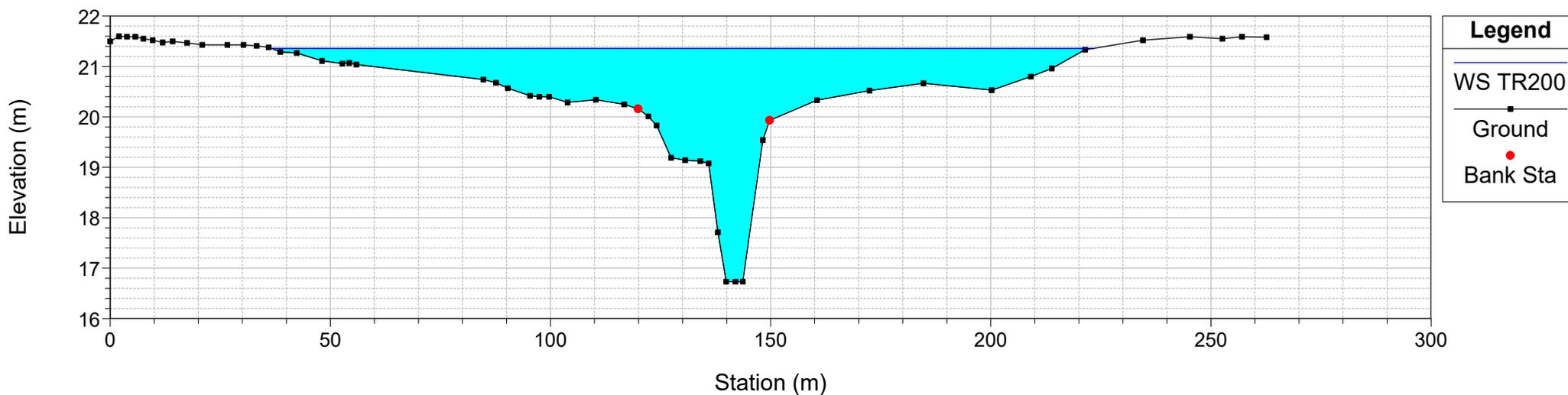
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2180.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



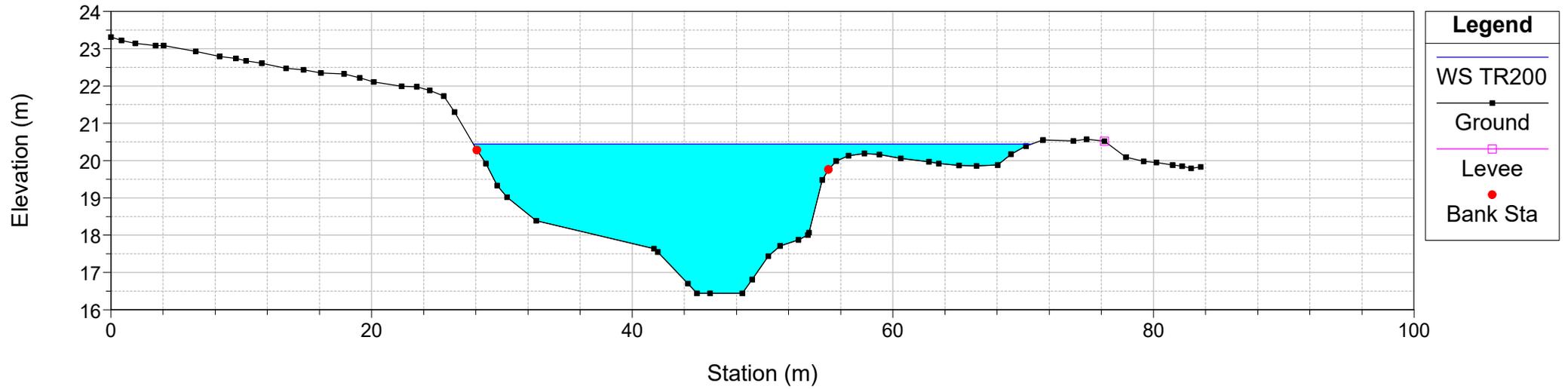
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2180.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



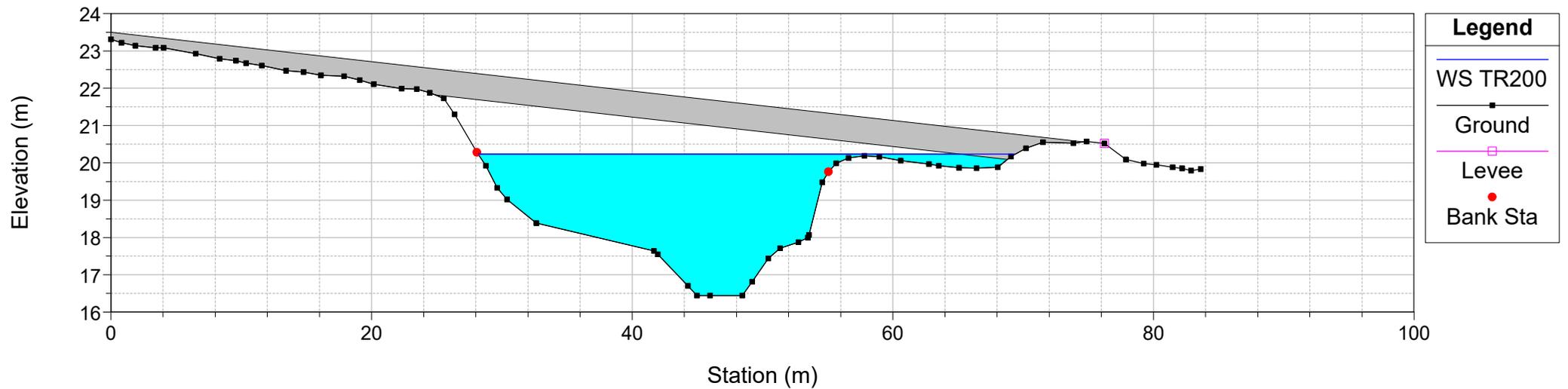
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2157
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



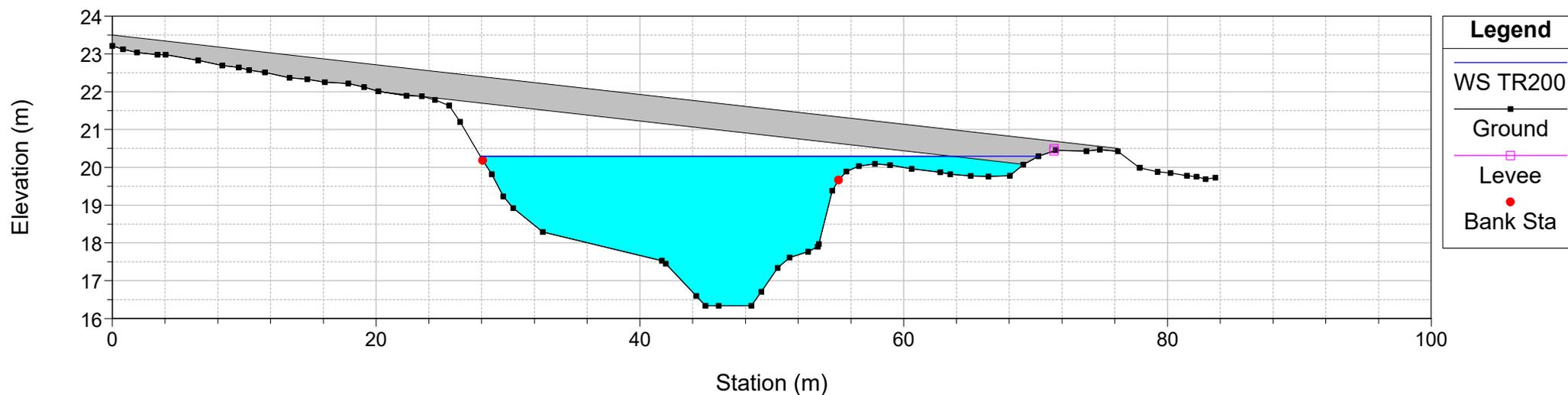
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2070
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



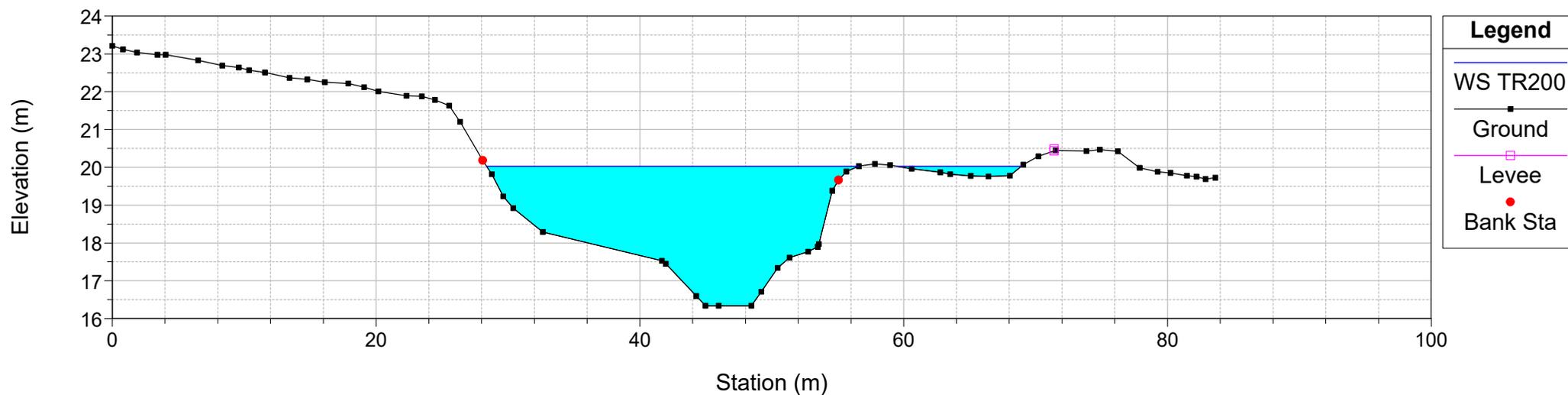
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2061.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



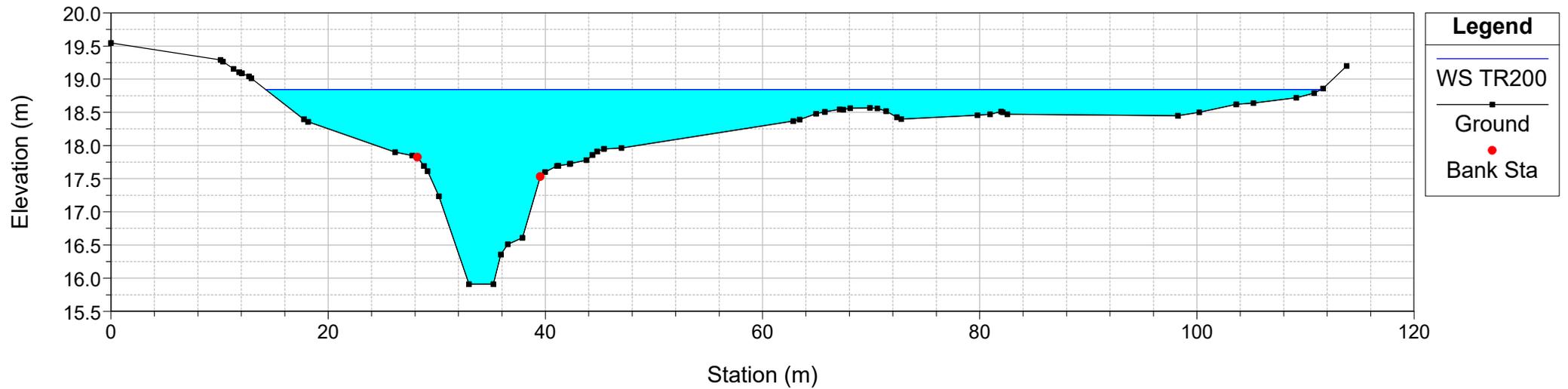
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2061.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



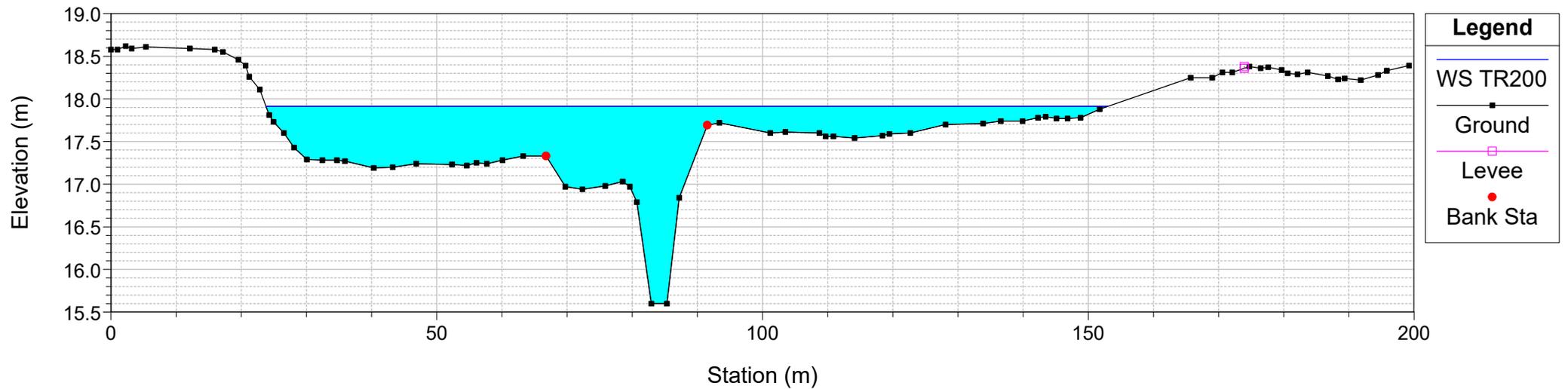
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2061
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



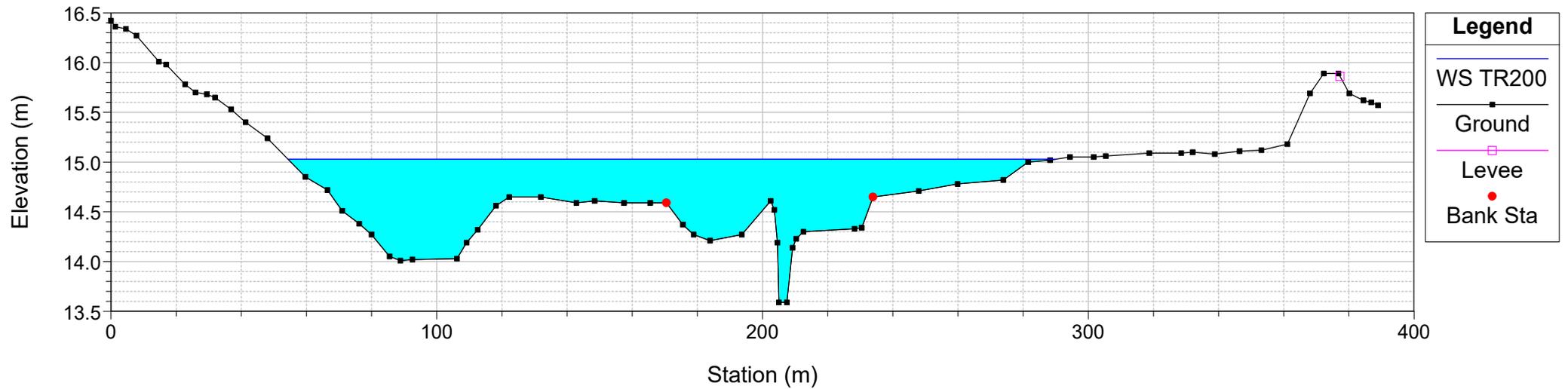
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2025
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



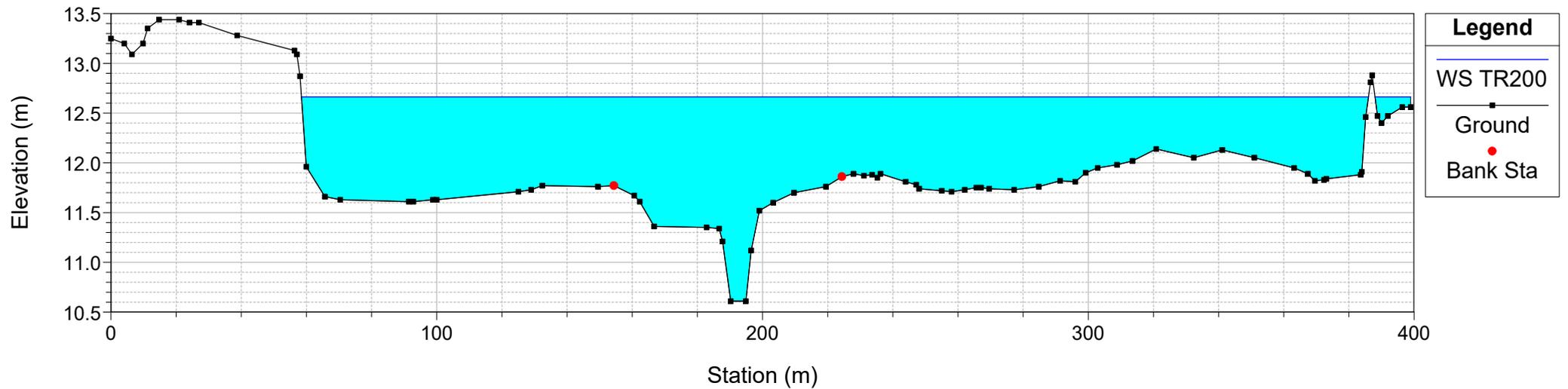
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1981
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



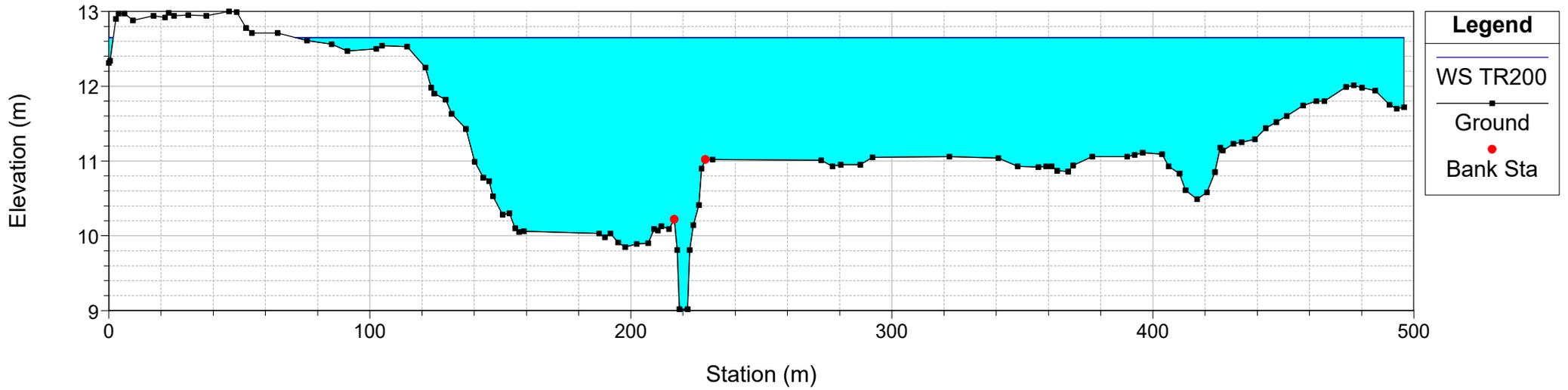
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1614
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



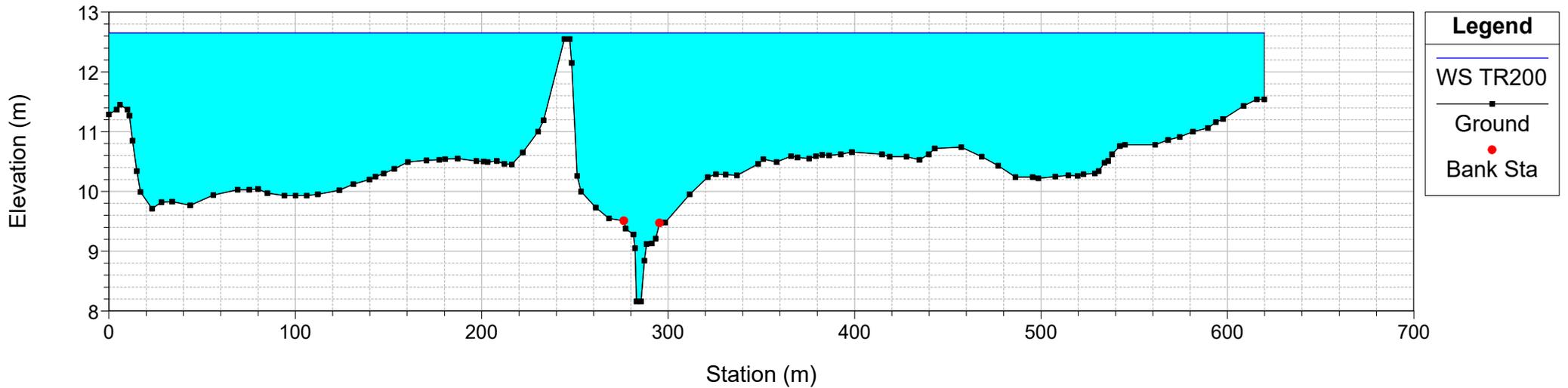
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1188
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



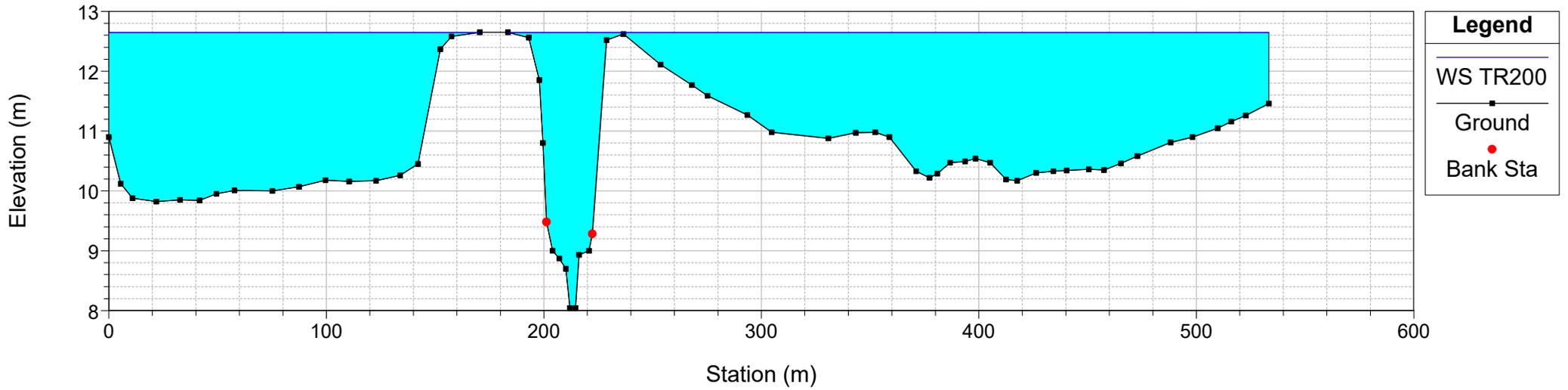
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1031
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



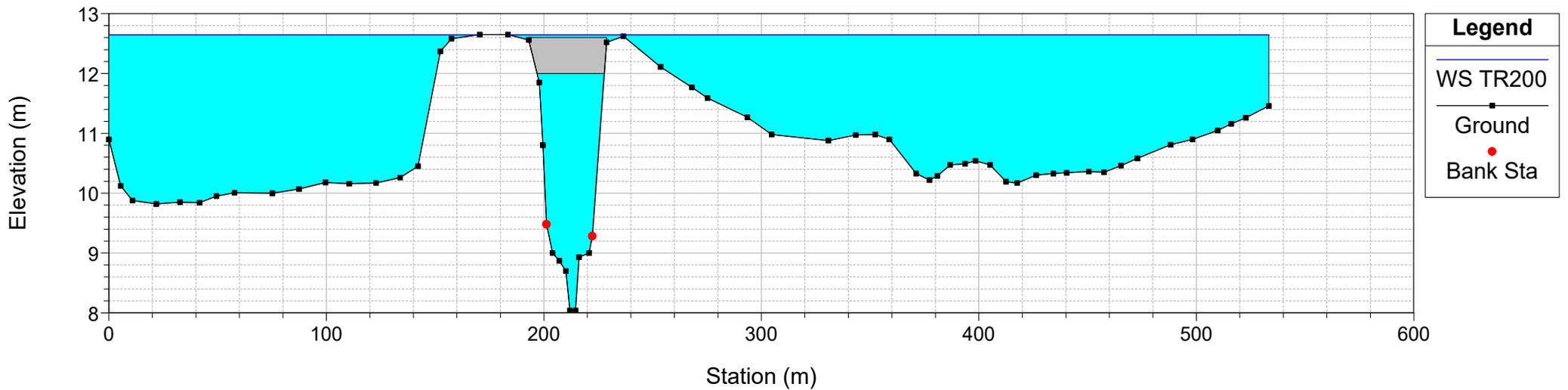
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 898
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



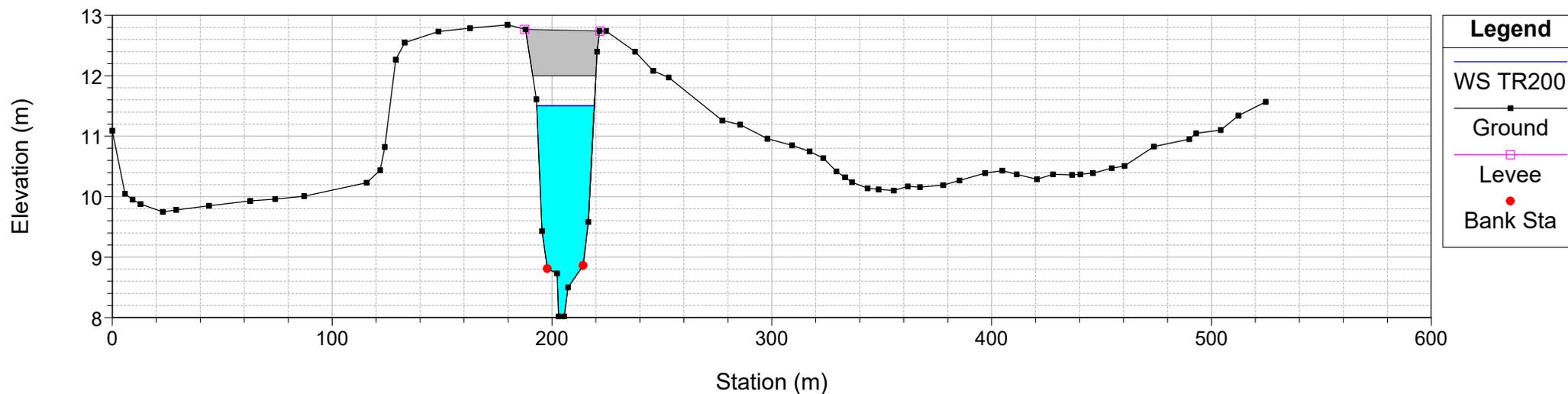
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 880
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



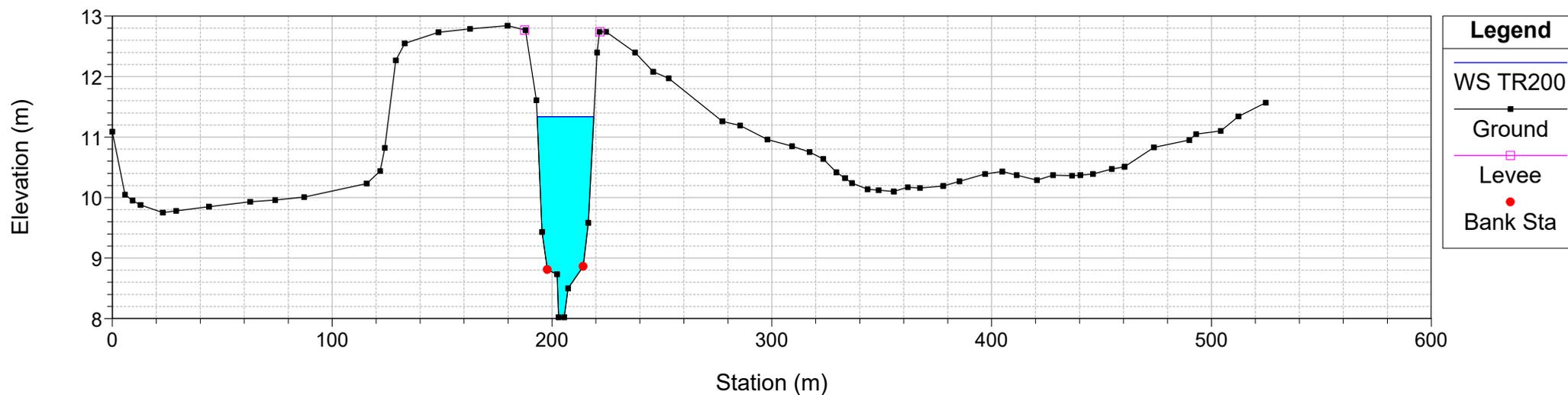
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 875.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



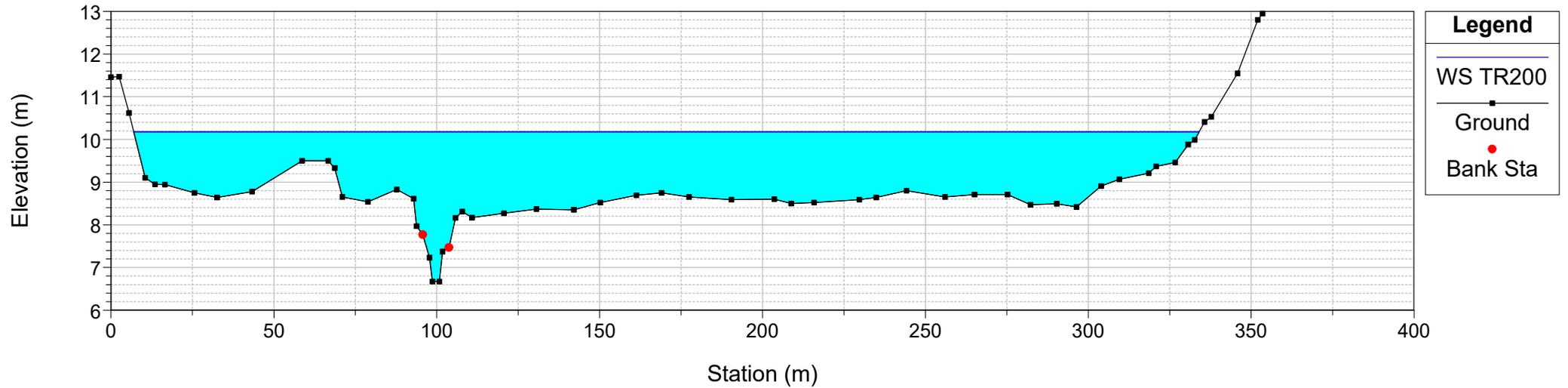
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 875.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



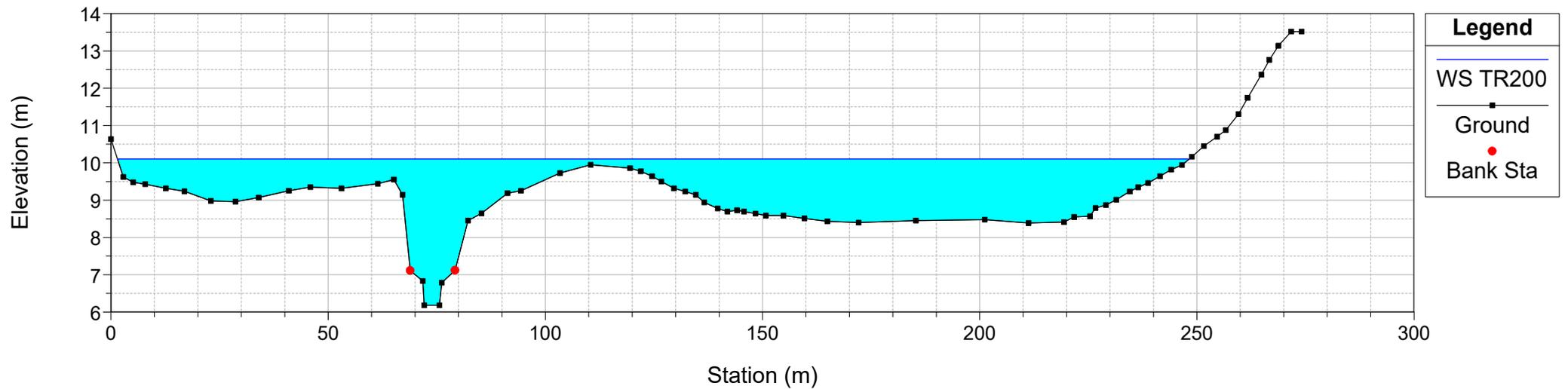
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 875
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



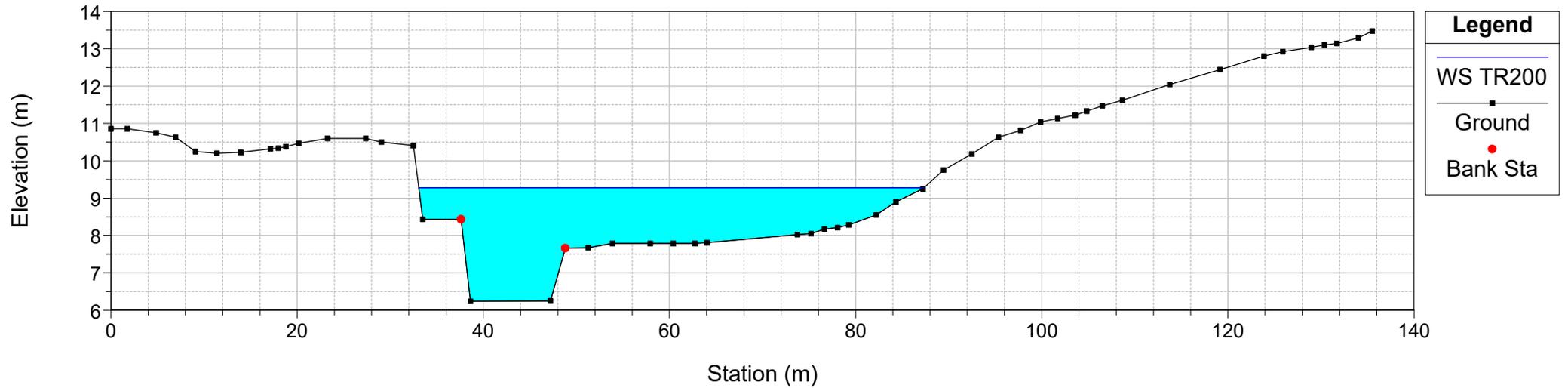
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 657
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



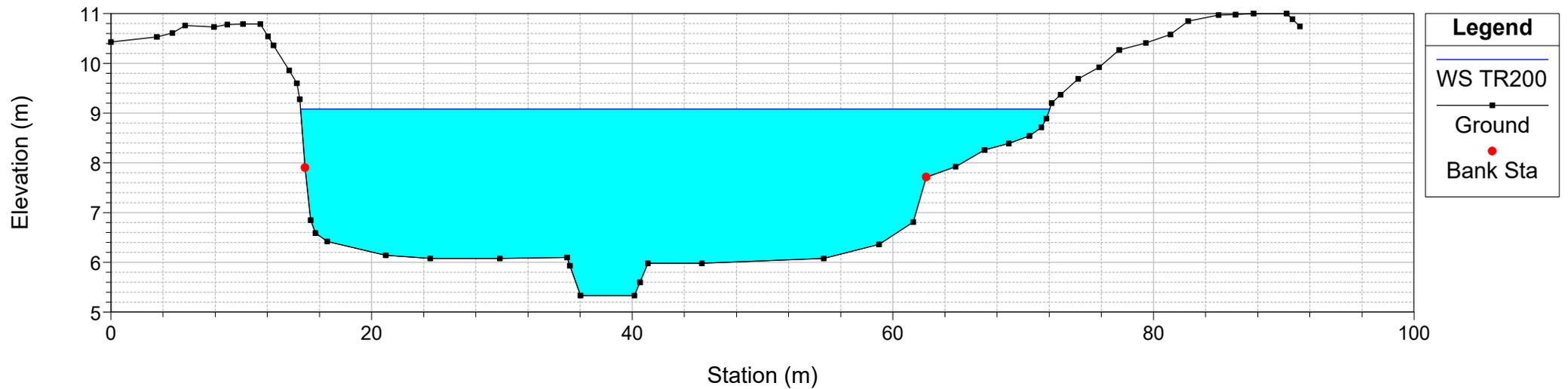
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 582
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



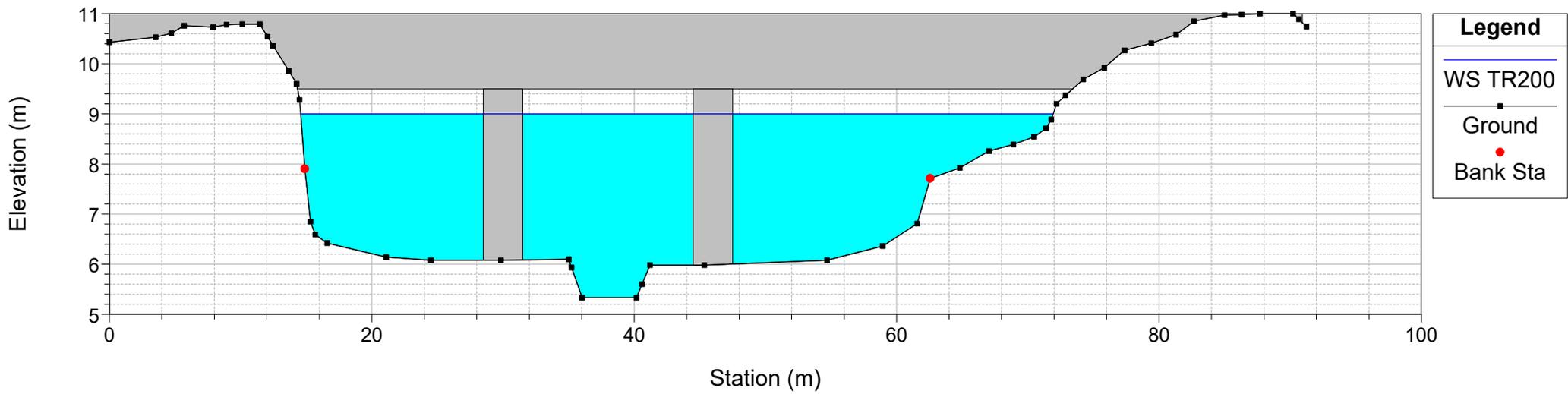
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 497
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



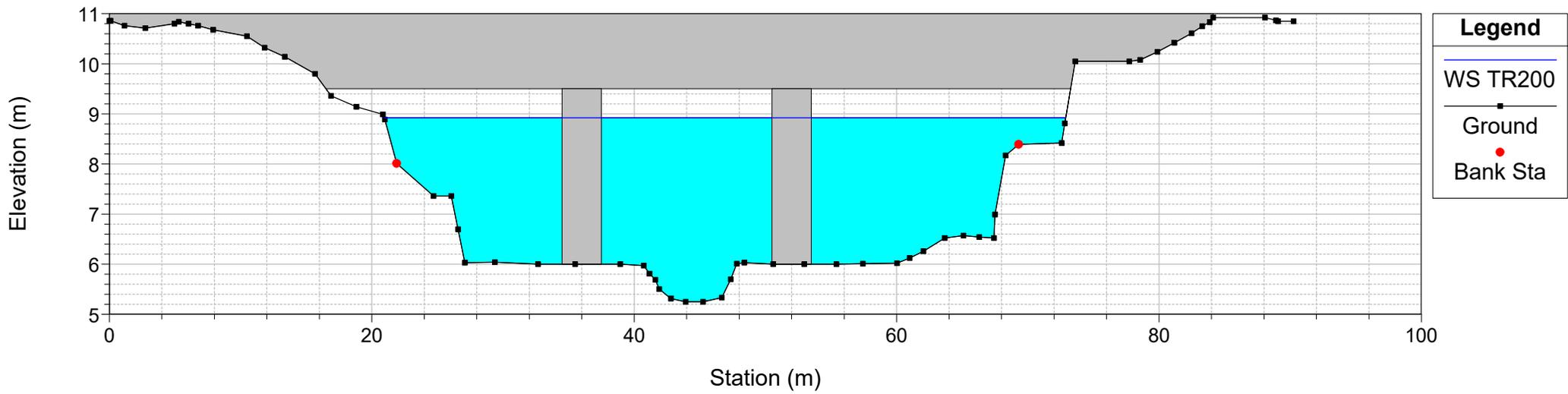
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 436
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



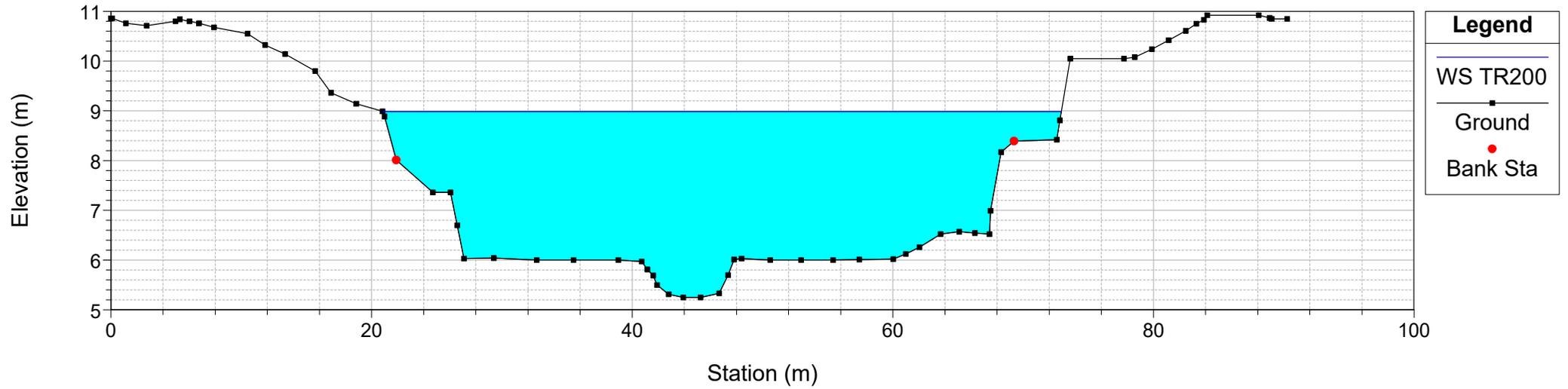
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 414.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



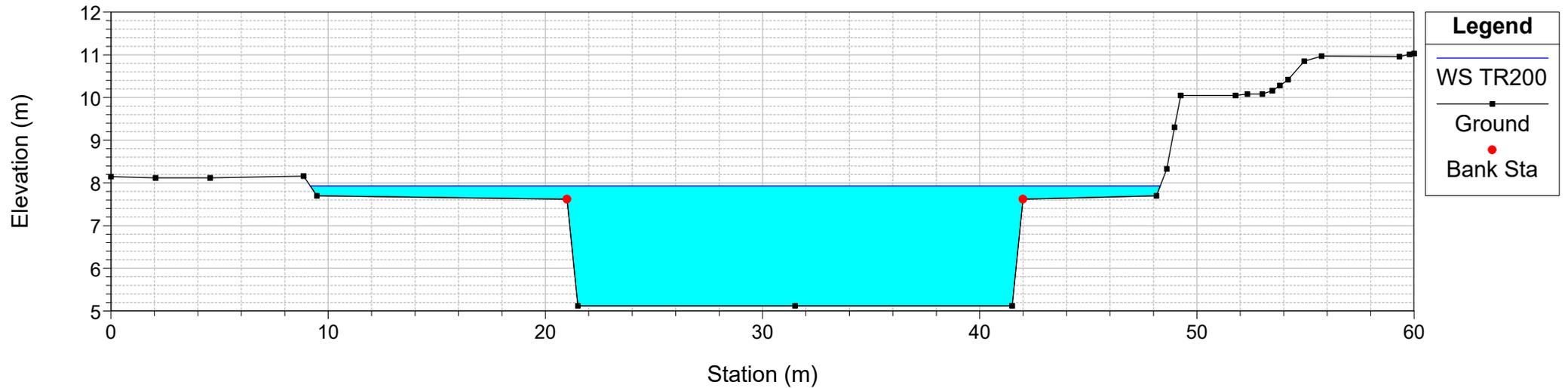
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 414.5 BR
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



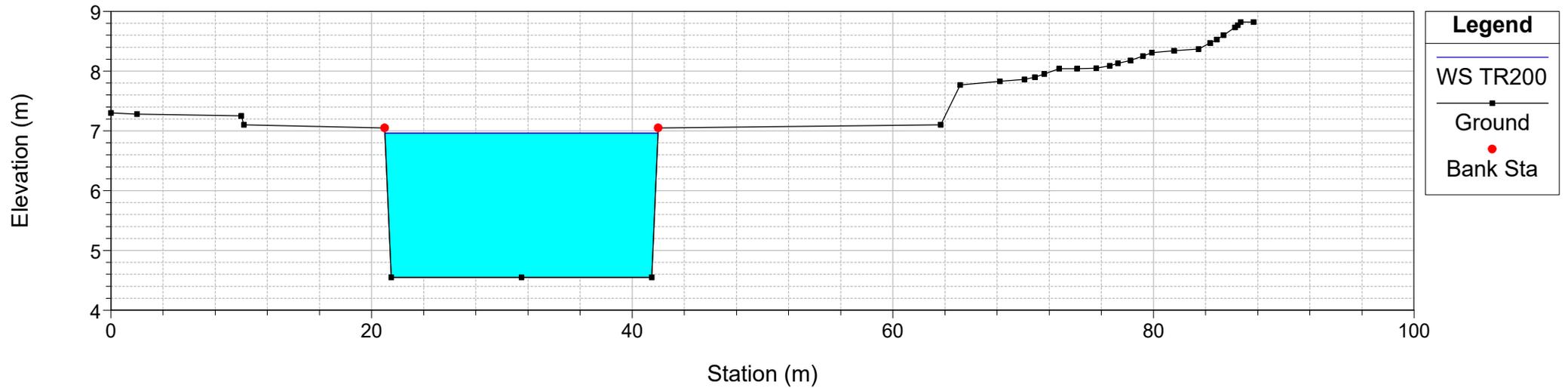
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 414
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



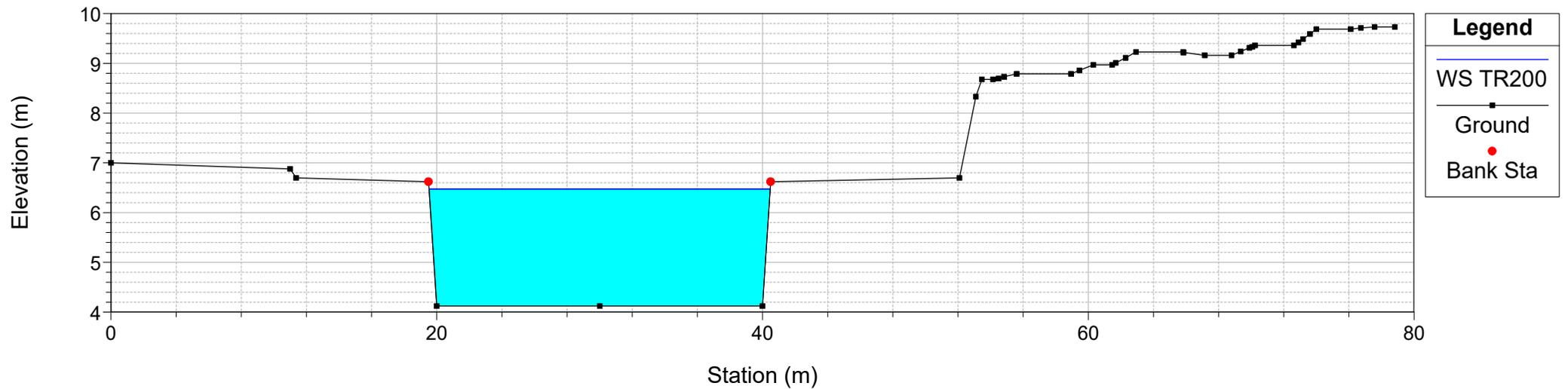
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 388
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



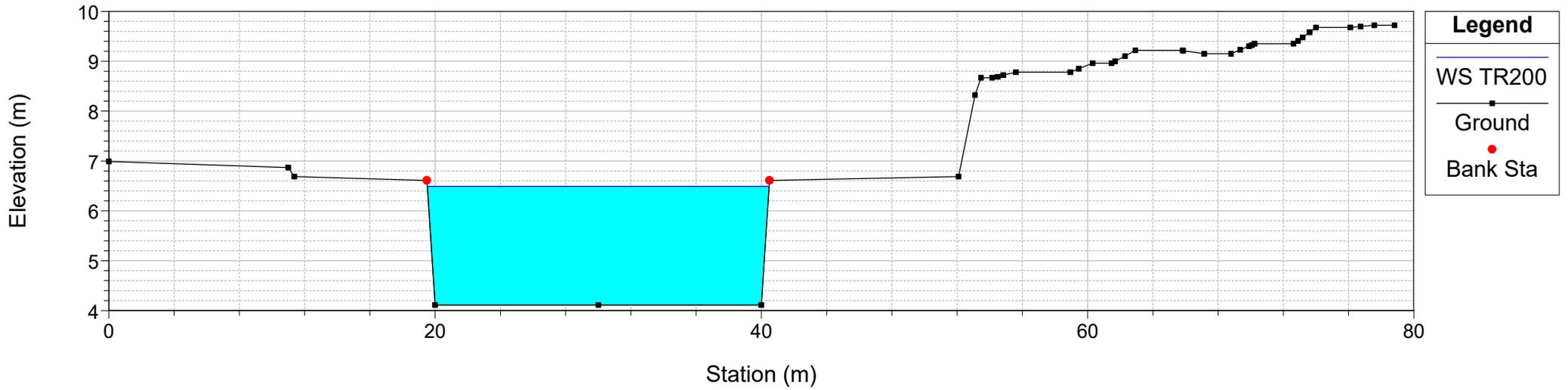
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 269
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



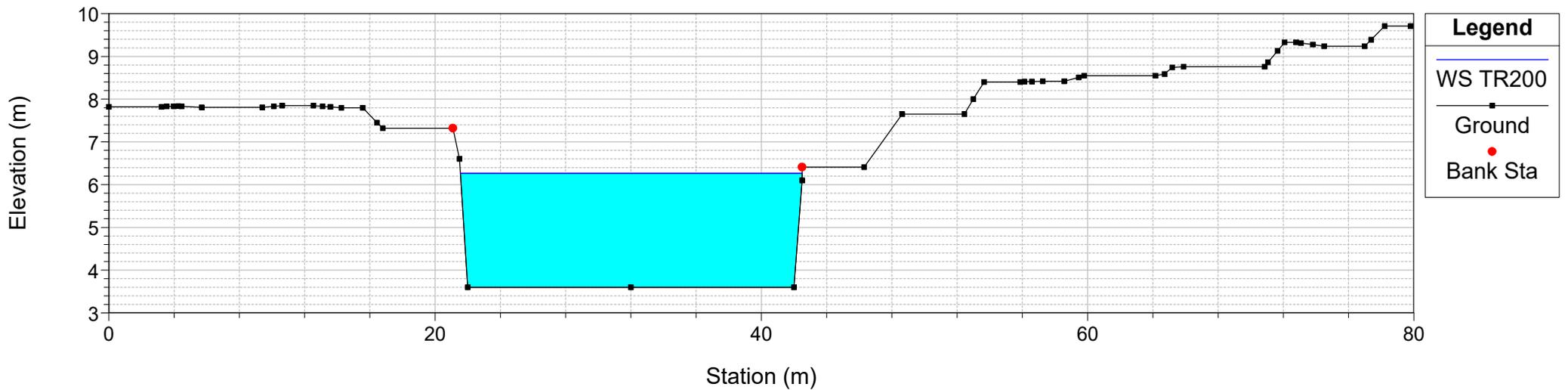
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 195
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



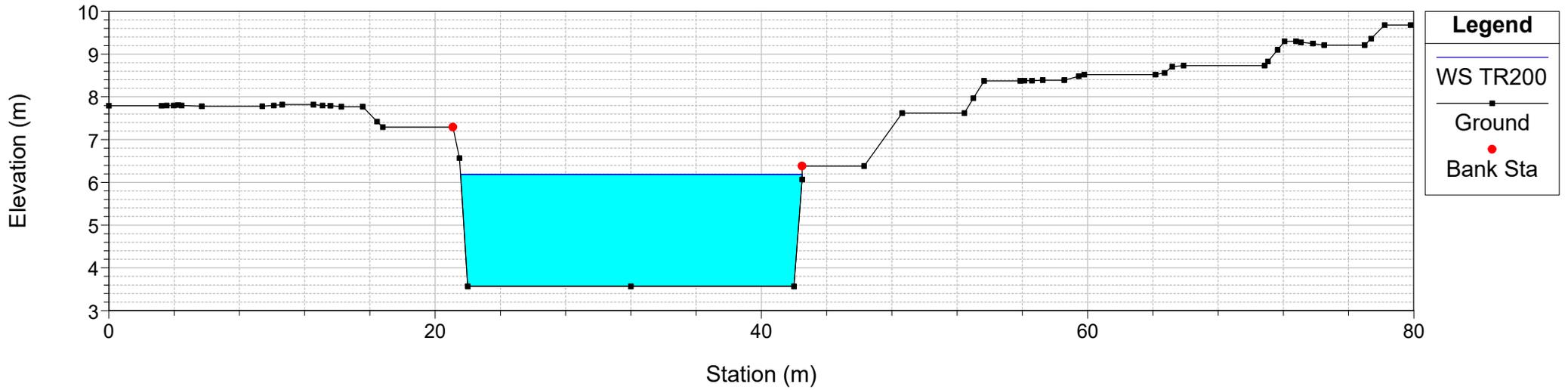
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 190
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



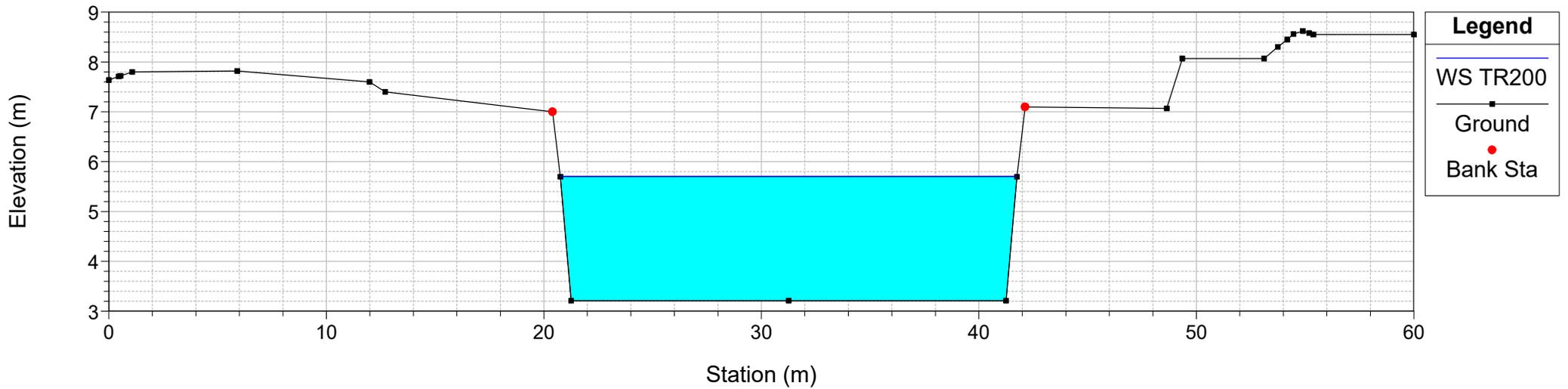
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 84
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 78
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 0
Configurazione Ante Operam Riu di Sestu



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.2 El. Idr. 3045

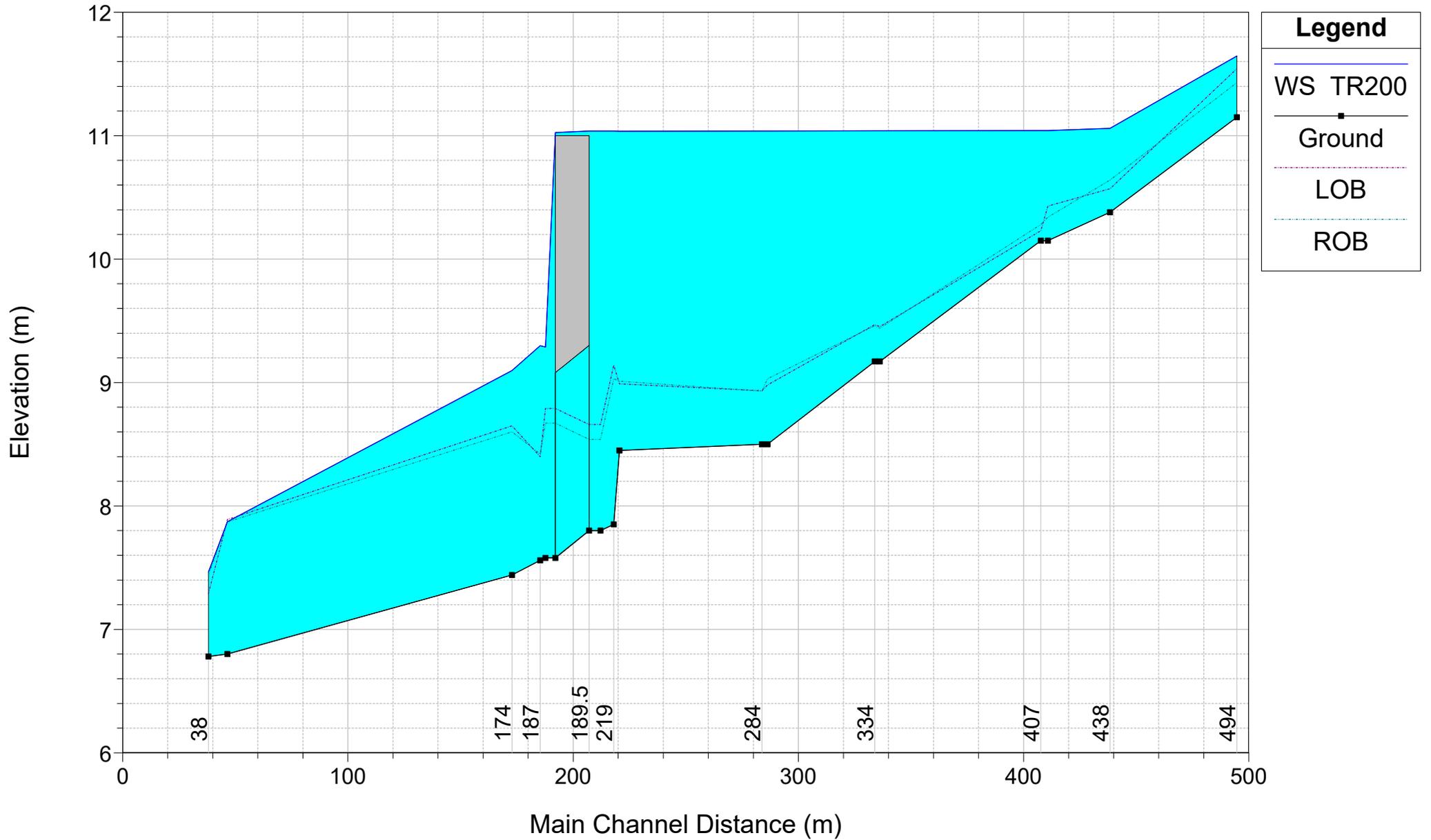
(Stato di fatto – eventi TR 500, 200, 100, 50 anni)

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
Tratto1	494	TR500	11.57	11.15	11.70	11.70	11.82	0.008837	1.82	10.42	45.14	0.87
Tratto1	494	TR200	8.49	11.15	11.65	11.65	11.75	0.008909	1.67	8.06	40.35	0.85
Tratto1	494	TR100	6.36	11.15	11.61	11.61	11.70	0.008359	1.50	6.53	35.74	0.81
Tratto1	494	TR50	4.46	11.15	11.56	11.56	11.64	0.008026	1.34	4.90	35.20	0.78
Tratto1	438	TR500	11.57	10.38	11.15		11.15	0.000382	0.50	39.33	69.00	0.19
Tratto1	438	TR200	8.49	10.38	11.06		11.06	0.000352	0.43	33.26	69.00	0.18
Tratto1	438	TR100	6.36	10.38	10.76		10.78	0.003352	0.82	12.91	66.70	0.50
Tratto1	438	TR50	4.46	10.38	10.71		10.72	0.003906	0.76	9.31	55.69	0.52
Tratto1	410	TR500	11.57	10.15	11.12		11.14	0.000632	0.77	25.29	35.70	0.26
Tratto1	410	TR200	8.49	10.15	11.04		11.05	0.000500	0.64	22.34	35.70	0.23
Tratto1	410	TR100	6.36	10.15	10.56	10.51	10.63	0.010107	1.55	6.43	25.72	0.88
Tratto1	410	TR50	4.46	10.15	10.52	10.46	10.57	0.008521	1.30	5.38	25.35	0.79
Tratto1	407	TR500	11.57	10.15	11.13		11.14	0.000534	0.73	29.47	41.50	0.24
Tratto1	407	TR200	8.49	10.15	11.04		11.05	0.000425	0.61	26.01	41.50	0.21
Tratto1	407	TR100	6.36	10.15	10.49	10.49	10.58	0.020409	2.11	5.69	28.17	1.24
Tratto1	407	TR50	4.46	10.15	10.45	10.45	10.53	0.019503	1.88	4.59	27.90	1.18
Tratto1	336	TR500	11.57	9.17	11.12		11.12	0.000052	0.36	54.82	35.00	0.08
Tratto1	336	TR200	8.49	9.17	11.04		11.04	0.000033	0.28	51.97	35.00	0.07
Tratto1	336	TR100	6.36	9.17	10.46		10.46	0.000092	0.35	31.53	35.00	0.10
Tratto1	336	TR50	4.46	9.17	9.77		9.81	0.003093	1.10	7.57	35.00	0.52
Tratto1	334	TR500	11.57	9.17	11.12		11.12	0.000053	0.35	55.37	35.50	0.08
Tratto1	334	TR200	8.49	9.17	11.04		11.04	0.000034	0.27	52.47	35.50	0.07
Tratto1	334	TR100	6.36	9.17	10.46		10.46	0.000094	0.35	31.74	35.50	0.10
Tratto1	334	TR50	4.46	9.17	9.72	9.72	9.80	0.006913	1.46	5.76	35.50	0.75
Tratto1	286	TR500	11.57	8.50	11.12		11.12	0.000041	0.38	53.98	27.90	0.08
Tratto1	286	TR200	8.49	8.50	11.04		11.04	0.000025	0.29	51.73	27.90	0.06
Tratto1	286	TR100	6.36	8.50	10.45		10.46	0.000046	0.32	35.41	27.90	0.08
Tratto1	286	TR50	4.46	8.50	9.70		9.71	0.000306	0.57	14.52	27.90	0.18
Tratto1	284	TR500	11.57	8.50	11.12		11.12	0.000034	0.34	58.16	29.40	0.07
Tratto1	284	TR200	8.49	8.50	11.04		11.04	0.000021	0.26	55.79	29.40	0.06
Tratto1	284	TR100	6.36	8.50	10.45		10.46	0.000036	0.29	38.59	29.40	0.07
Tratto1	284	TR50	4.46	8.50	9.71		9.71	0.000215	0.49	16.60	29.40	0.15
Tratto1	222	TR500	11.57	8.45	11.12		11.12	0.000055	0.41	52.10	28.70	0.09
Tratto1	222	TR200	8.49	8.45	11.04		11.04	0.000034	0.32	49.82	28.70	0.07
Tratto1	222	TR100	6.36	8.45	10.45		10.45	0.000069	0.37	32.98	28.70	0.09
Tratto1	222	TR50	4.46	8.45	9.66		9.69	0.000931	0.90	10.42	28.70	0.30
Tratto1	219	TR500	11.57	7.85	11.12		11.12	0.000014	0.17	115.45	72.60	0.03
Tratto1	219	TR200	8.49	7.85	11.04		11.04	0.000009	0.14	109.63	72.60	0.03
Tratto1	219	TR100	6.36	7.85	10.45		10.45	0.000024	0.19	67.04	72.60	0.04
Tratto1	219	TR50	4.46	7.85	9.65		9.68	0.001420	1.03	9.07	49.10	0.30
Tratto1	213	TR500	11.57	7.80	11.12	8.47	11.12	0.000002	0.10	195.88	75.10	0.02
Tratto1	213	TR200	8.49	7.80	11.04	8.44	11.04	0.000001	0.07	189.86	75.10	0.01
Tratto1	213	TR100	6.36	7.80	10.45	8.40	10.45	0.000002	0.07	145.81	75.10	0.01
Tratto1	213	TR50	4.46	7.80	9.67	8.37	9.67	0.000004	0.08	90.06	68.26	0.02
Tratto1	189.5		Culvert									
Tratto1	189	TR500	11.57	7.58	9.41		9.43	0.000509	0.84	30.33	59.33	0.23
Tratto1	189	TR200	8.49	7.58	9.29		9.31	0.000546	0.82	22.90	57.62	0.23
Tratto1	189	TR100	6.36	7.58	9.17		9.19	0.000573	0.79	16.66	50.74	0.24
Tratto1	189	TR50	4.46	7.58	8.93		8.97	0.001176	0.96	6.84	27.62	0.32
Tratto1	187	TR500	11.57	7.56	9.42		9.43	0.000073	0.37	60.03	67.30	0.10
Tratto1	187	TR200	8.49	7.56	9.30		9.30	0.000062	0.32	51.65	67.13	0.09
Tratto1	187	TR100	6.36	7.56	9.19		9.19	0.000054	0.28	44.07	67.03	0.08
Tratto1	187	TR50	4.46	7.56	8.96		8.96	0.000081	0.30	28.91	64.58	0.09
Tratto1	174	TR500	11.57	7.44	9.19	9.19	9.40	0.005803	2.38	8.38	19.18	0.65
Tratto1	174	TR200	8.49	7.44	9.10	9.09	9.28	0.004978	2.10	6.63	18.81	0.60
Tratto1	174	TR100	6.36	7.44	8.95	8.69	9.16	0.005860	2.10	4.00	16.50	0.64
Tratto1	174	TR50	4.46	7.44	8.76	8.47	8.94	0.005895	1.86	2.42	2.94	0.62
Tratto1	47	TR500	11.57	6.80	8.21	8.21	8.40	0.005027	2.19	9.01	27.02	0.65
Tratto1	47	TR200	8.49	6.80	7.87	7.87	8.29	0.013326	2.86	2.97	3.57	1.00
Tratto1	47	TR100	6.36	6.80	7.70	7.70	8.06	0.013861	2.68	2.38	3.29	1.01
Tratto1	47	TR50	4.46	6.80	7.52	7.52	7.83	0.014189	2.44	1.83	3.04	1.01

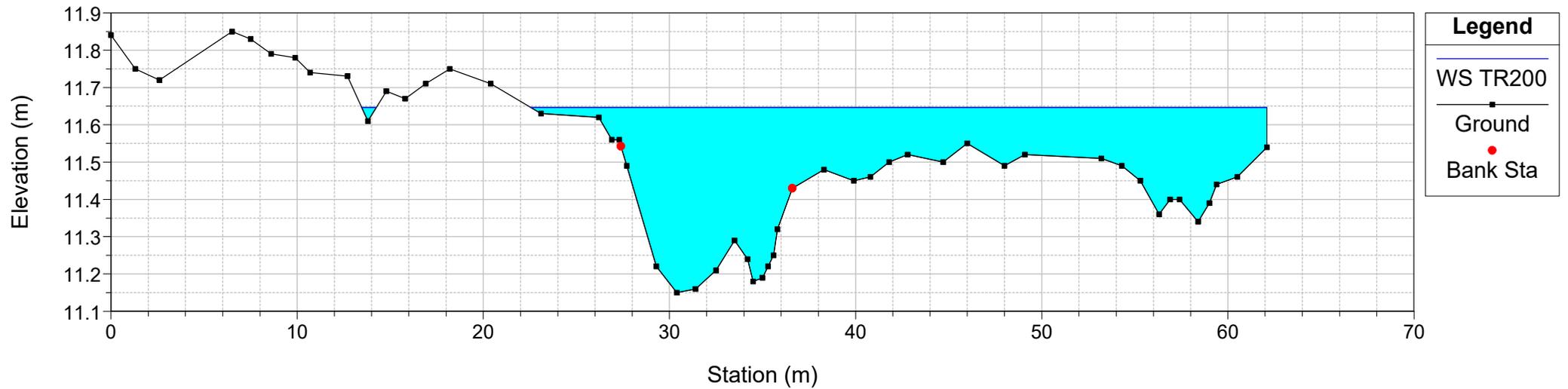
HEC-RAS Plan: Plan 02 River: 3045 Reach: Tratto1 (Continued)

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
Tratto1	38	TR500	11.57	6.78	7.59	7.59	7.80	0.007422	2.16	6.94	18.14	0.84
Tratto1	38	TR200	8.49	6.78	7.47	7.47	7.68	0.009239	2.10	4.73	16.00	0.91
Tratto1	38	TR100	6.36	6.78	7.37	7.36	7.57	0.010005	1.96	3.41	11.01	0.92
Tratto1	38	TR50	4.46	6.78	7.28	7.24	7.43	0.010003	1.74	2.56	6.65	0.89

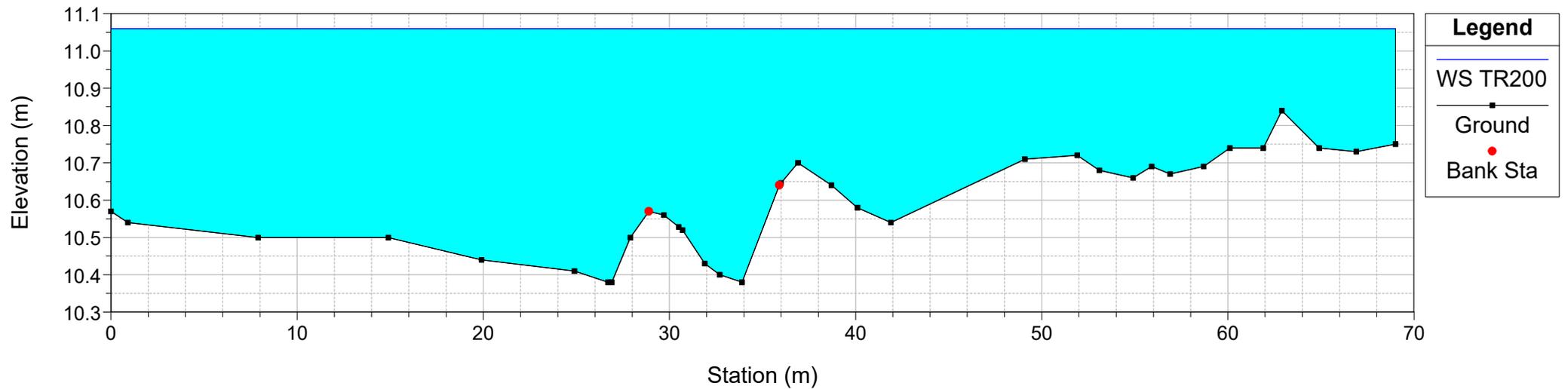
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



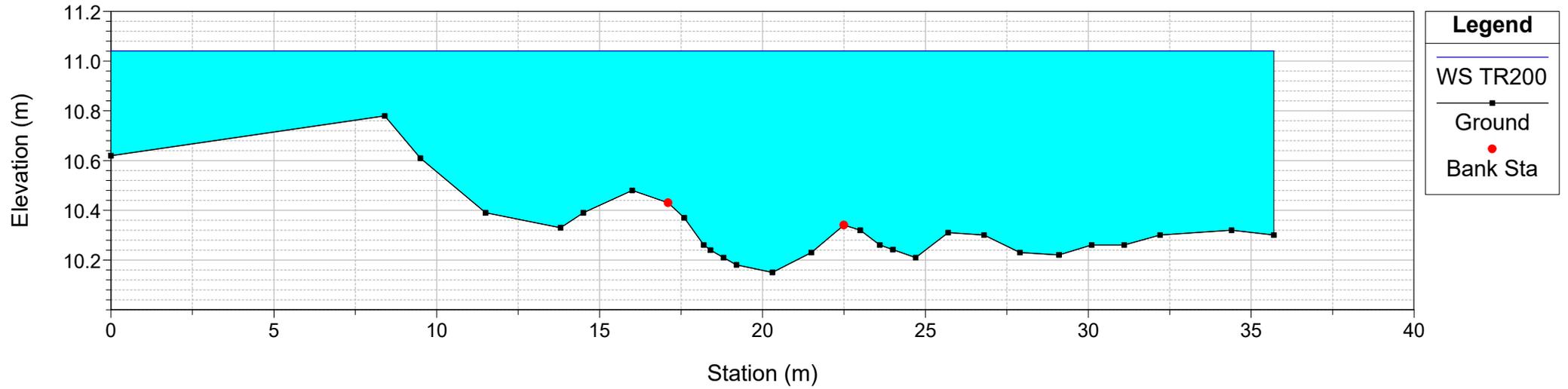
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 494
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



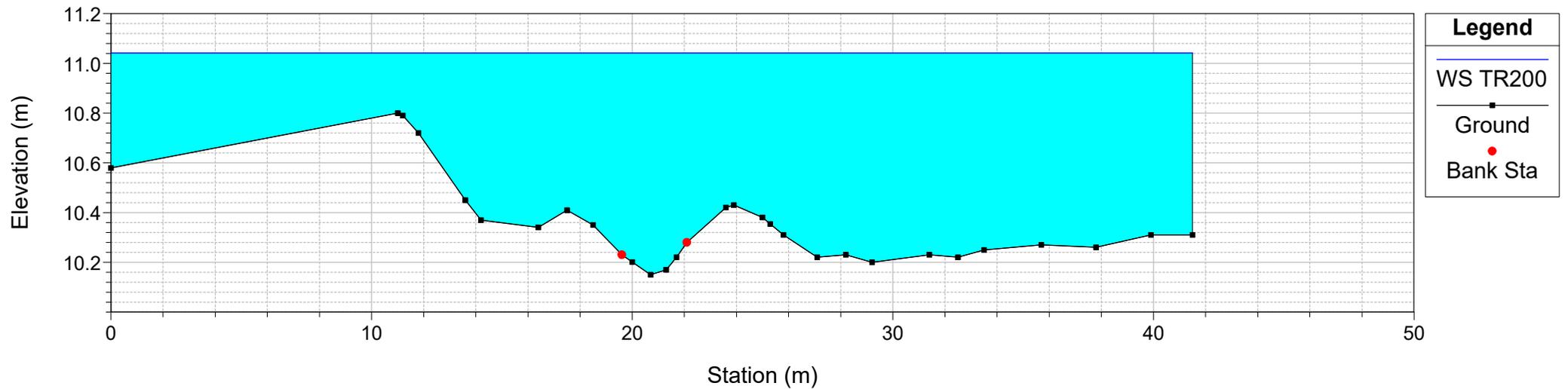
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 438
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



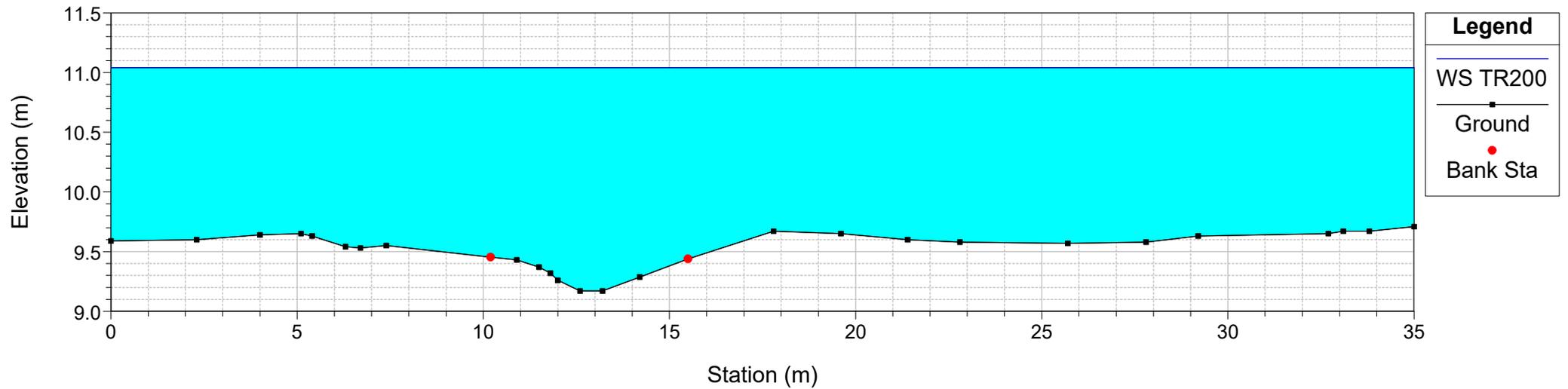
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 410
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



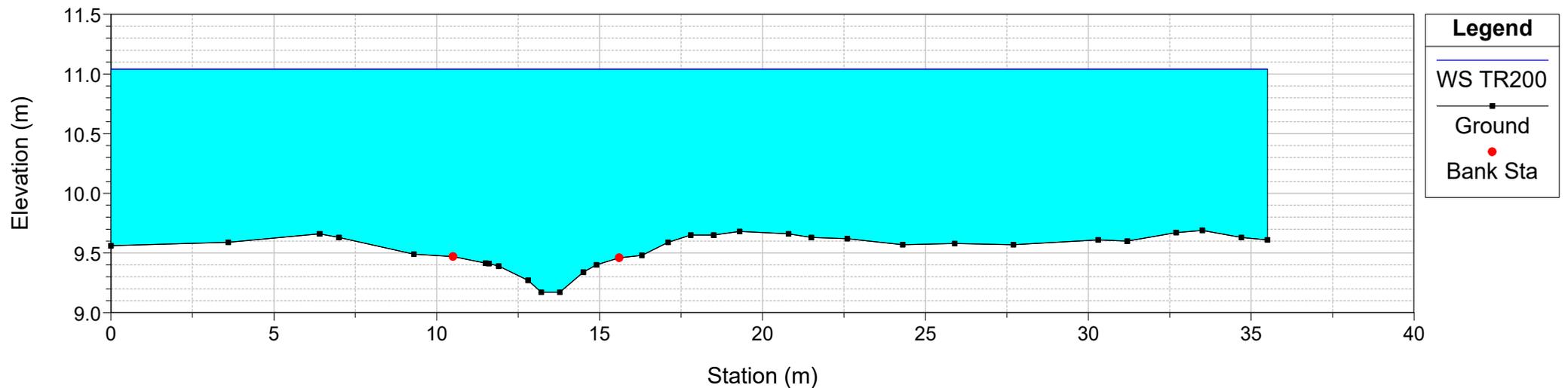
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 407
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



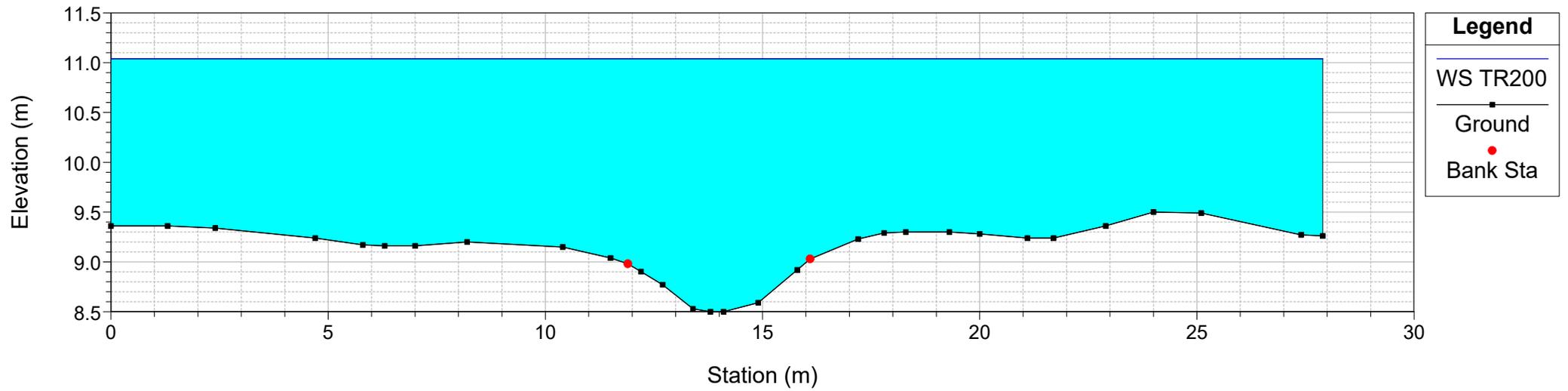
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 336
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



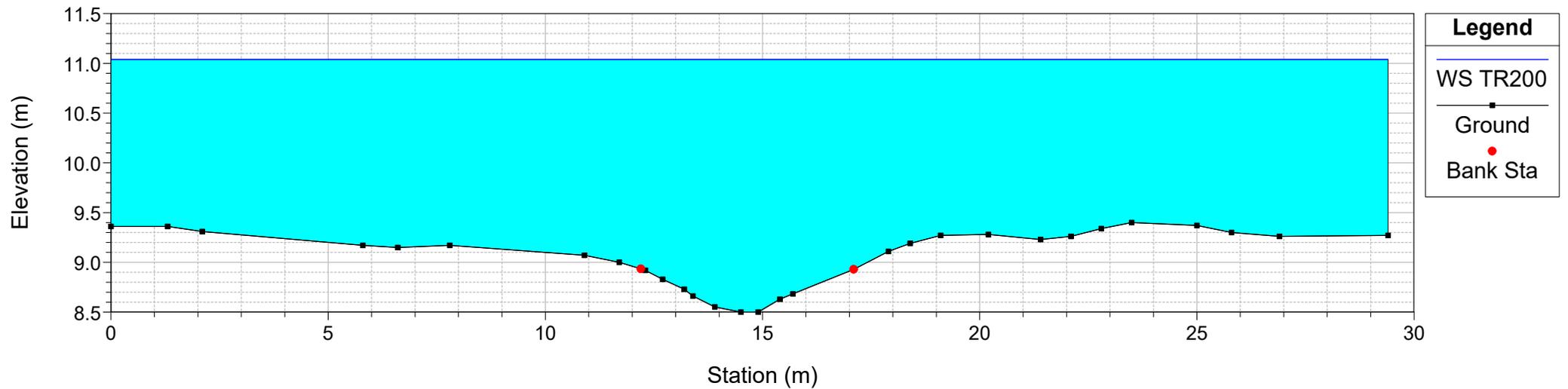
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 334
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



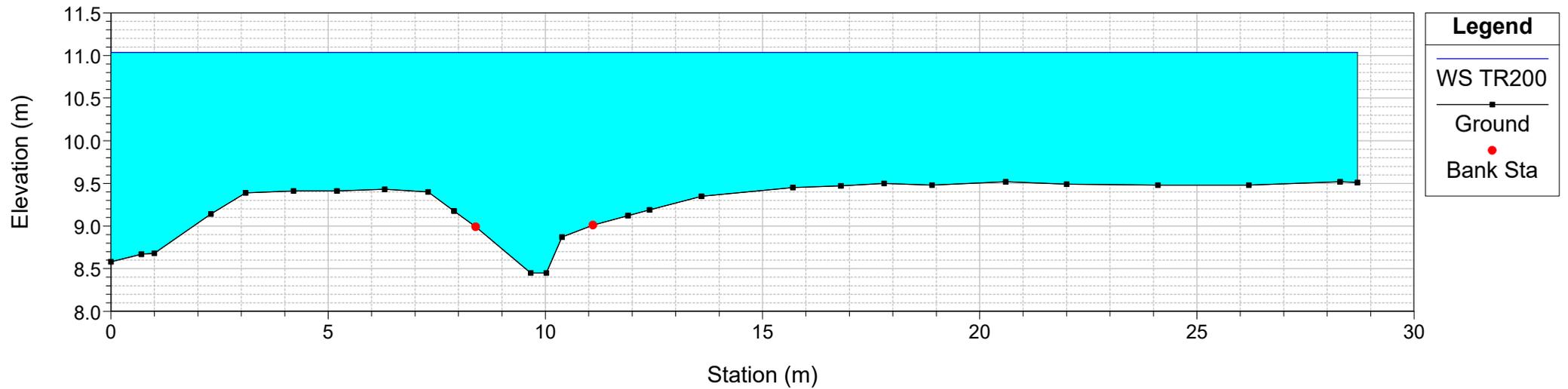
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 286
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



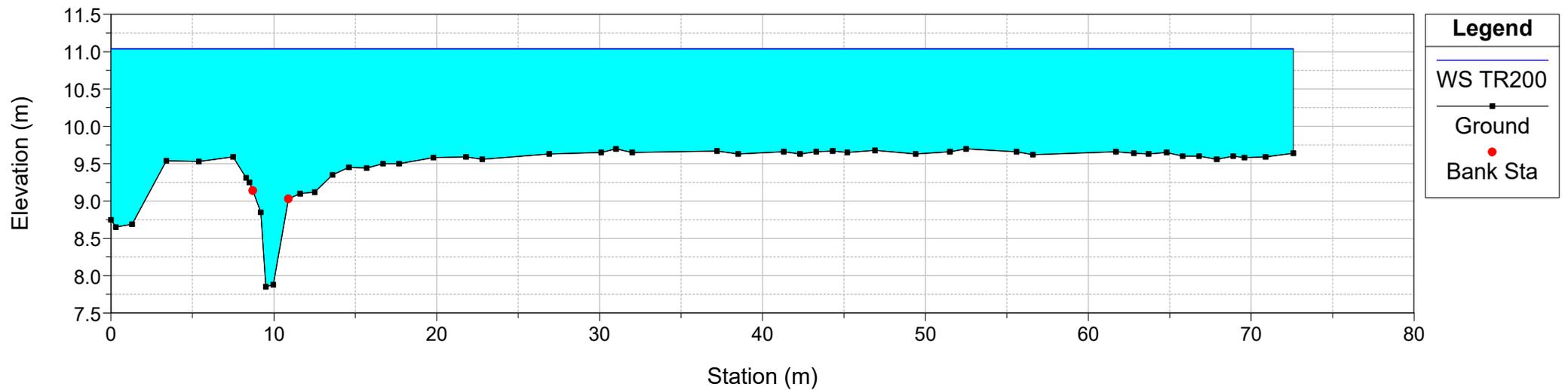
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 284
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



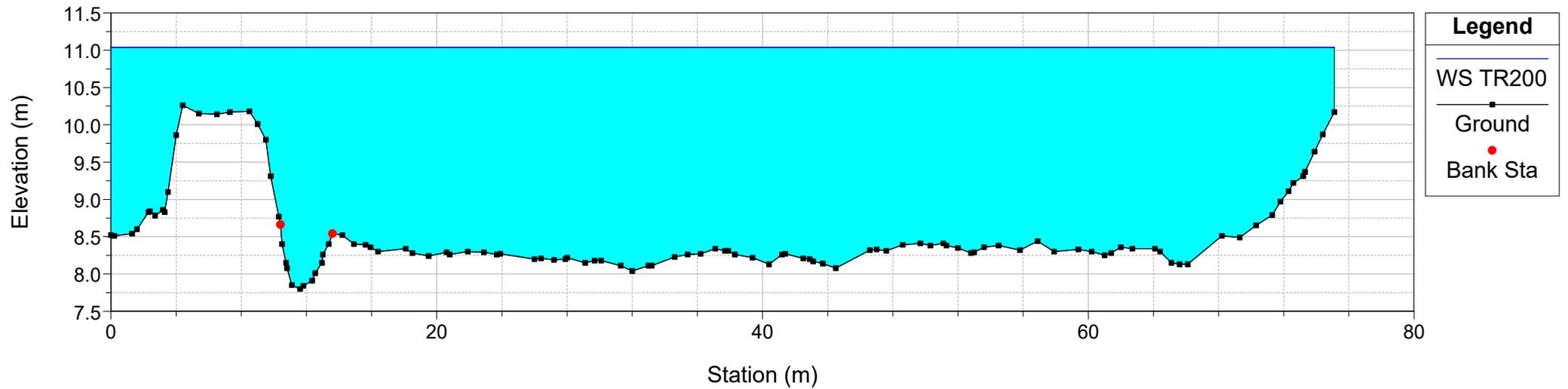
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 222
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



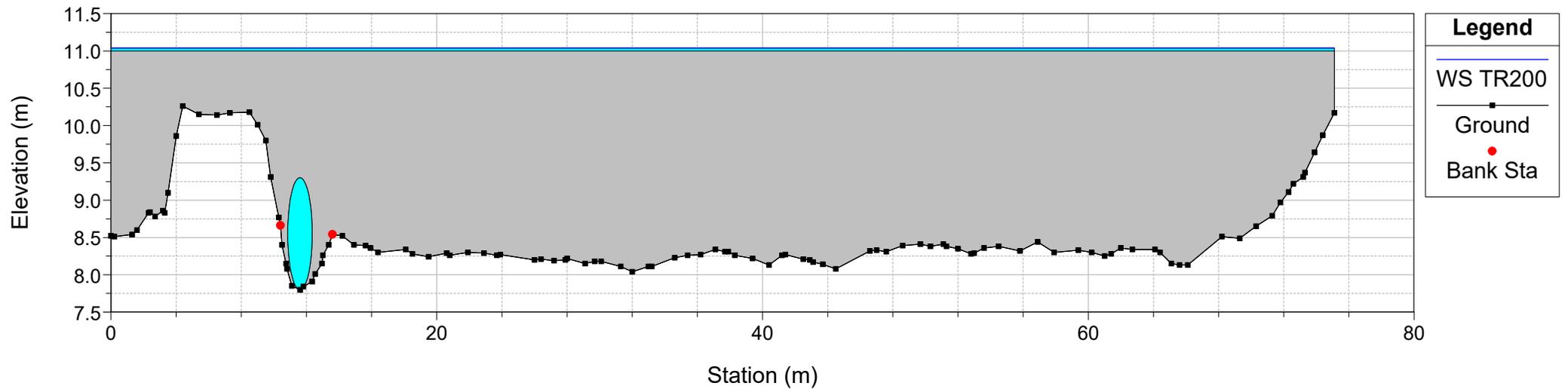
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 219
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



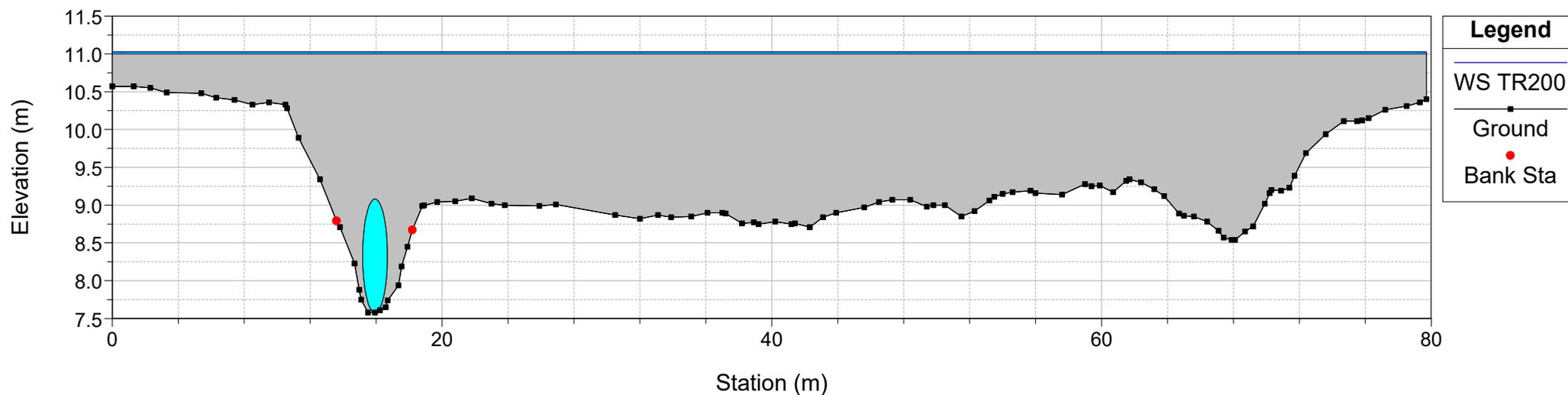
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 213
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



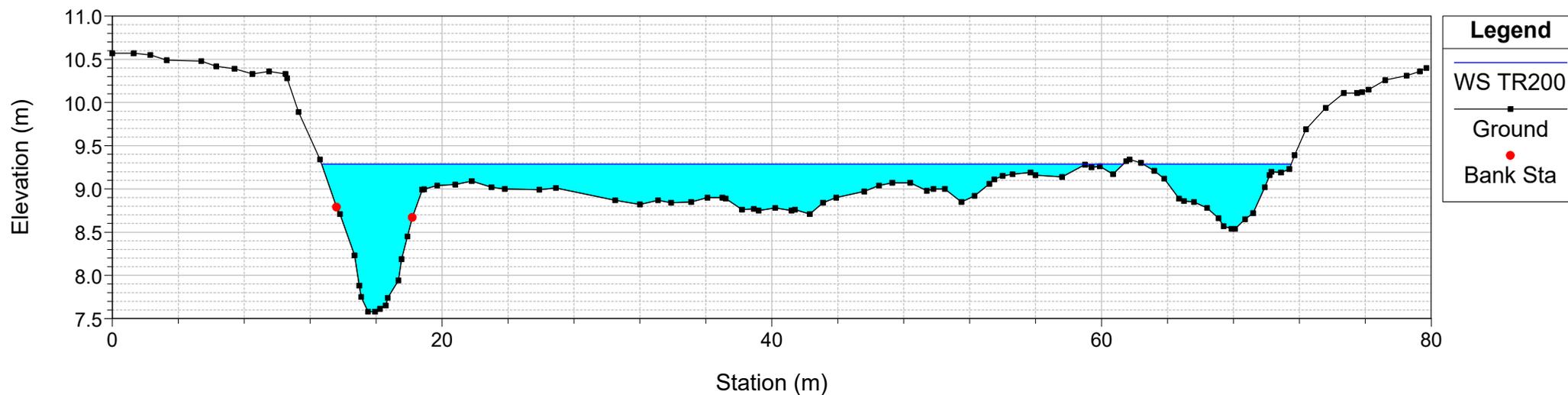
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 189.5 Culv
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



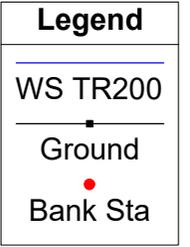
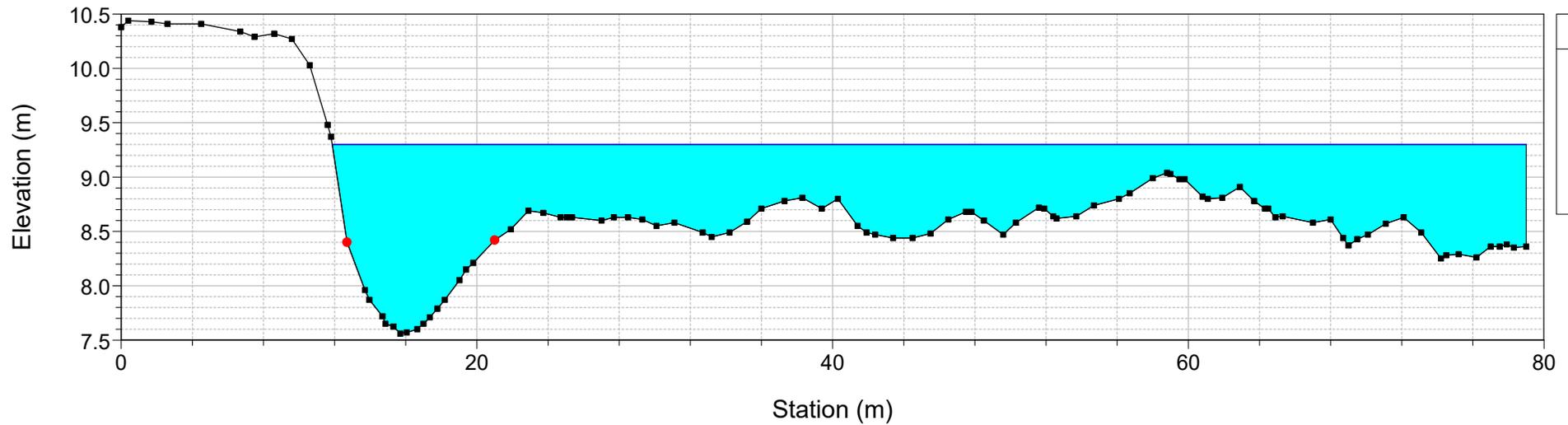
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 189.5 Culv
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



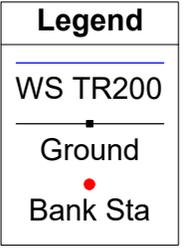
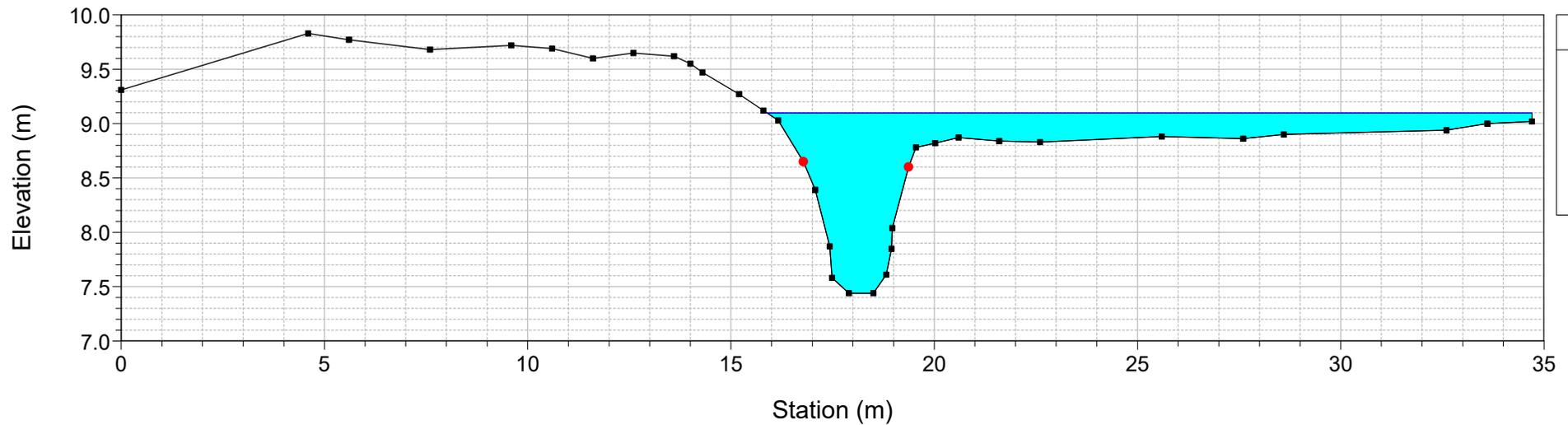
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 189
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



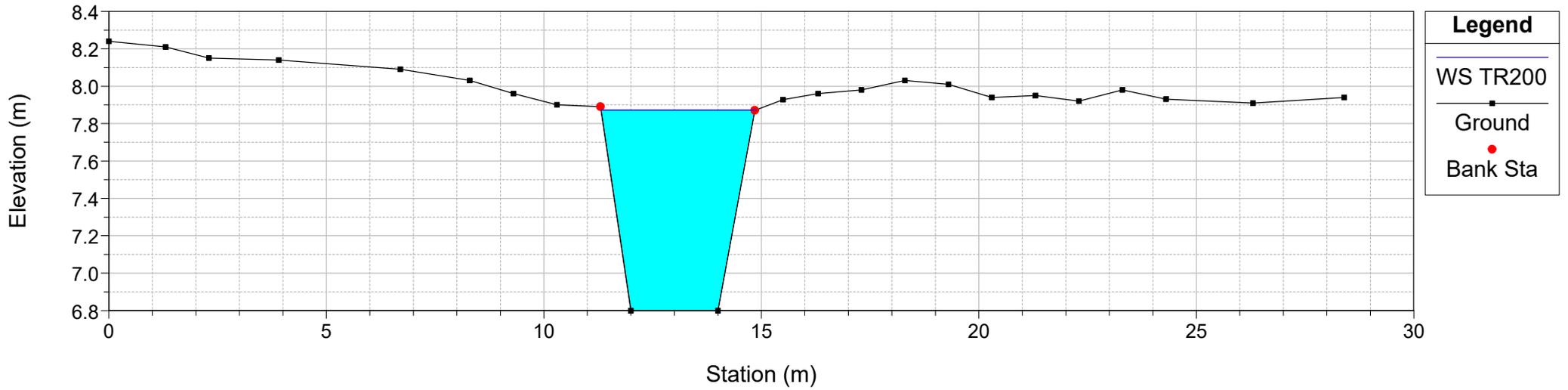
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 187
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



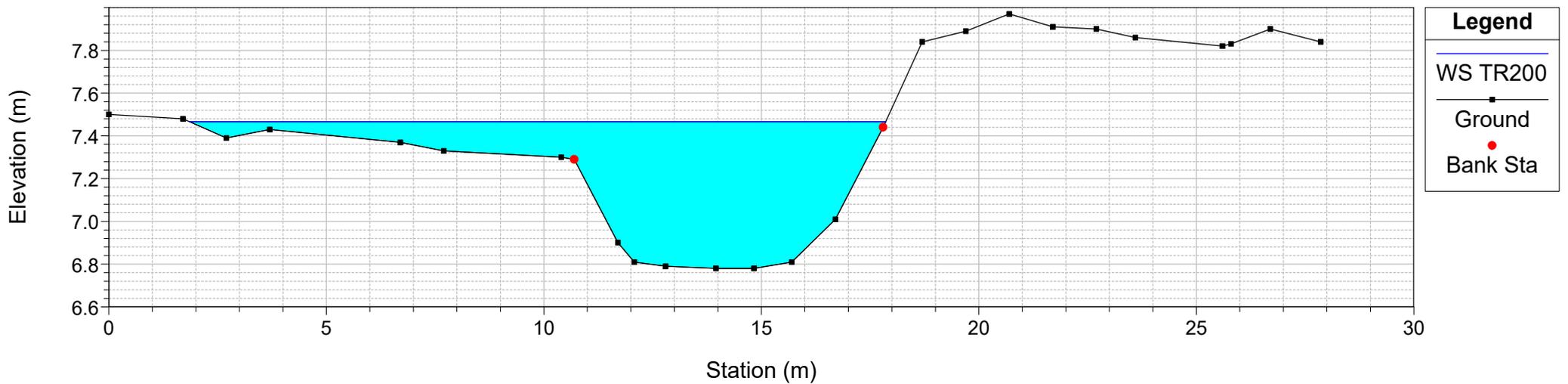
River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 174
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 47
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



River = 3045 Reach = Tratto1 RS = 38
Configurazione Ante Operam Fiume 3045



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

1.3 Riu de sa Nuxedda

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

HEC-RAS Plan: 01 River: Riu sa Nuxedda Reach: Riu sa Nuxedda

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 sa Nuxedda	4179	TR500	27.94	16.45	18.34	18.34	18.60	0.004987	2.42	17.87	44.54	0.66
Riu sa Nuxedda	4179	TR200	21.25	16.45	17.89	17.89	18.41	0.012913	3.17	6.73	7.57	1.01
Riu sa Nuxedda	4179	TR100	16.41	16.45	17.72	17.72	18.16	0.012952	2.95	5.57	6.27	1.00
Riu sa Nuxedda	4179	TR50	11.93	16.45	17.51	17.51	17.90	0.013682	2.76	4.33	5.65	1.01
Riu sa Nuxedda	4056	TR500	27.94	15.20	17.57	16.89	17.76	0.002581	1.96	16.52	33.83	0.49
Riu sa Nuxedda	4056	TR200	21.25	15.20	17.39		17.54	0.002312	1.71	12.55	11.18	0.45
Riu sa Nuxedda	4056	TR100	16.41	15.20	17.20		17.32	0.002095	1.51	10.88	8.35	0.42
Riu sa Nuxedda	4056	TR50	11.93	15.20	16.97		17.06	0.001845	1.32	9.00	7.67	0.39
Riu sa Nuxedda	4006	TR500	27.94	15.13	17.44	16.81	17.63	0.002621	1.99	17.79	34.35	0.49
Riu sa Nuxedda	4006	TR200	21.25	15.13	17.25		17.41	0.002478	1.78	12.60	19.64	0.47
Riu sa Nuxedda	4006	TR100	16.41	15.13	17.09		17.21	0.002223	1.56	10.57	9.28	0.44
Riu sa Nuxedda	4006	TR50	11.93	15.13	16.87		16.96	0.001969	1.36	8.80	7.64	0.40
Riu sa Nuxedda	3941	TR500	27.94	15.05	17.28	16.72	17.46	0.002609	2.00	19.63	38.30	0.50
Riu sa Nuxedda	3941	TR200	21.25	15.05	17.08		17.25	0.002617	1.85	13.62	24.54	0.49
Riu sa Nuxedda	3941	TR100	16.41	15.05	16.92		17.06	0.002400	1.64	10.47	15.14	0.46
Riu sa Nuxedda	3941	TR50	11.93	15.05	16.73		16.83	0.002193	1.41	8.46	7.68	0.42
Riu sa Nuxedda	3876	TR500	27.94	14.96	17.12	16.75	17.29	0.002504	1.99	22.99	59.80	0.49
Riu sa Nuxedda	3876	TR200	21.25	14.96	16.92	16.40	17.08	0.002490	1.83	15.53	26.32	0.48
Riu sa Nuxedda	3876	TR100	16.41	14.96	16.77		16.90	0.002419	1.68	11.72	22.11	0.46
Riu sa Nuxedda	3876	TR50	11.93	14.96	16.56		16.68	0.002388	1.49	8.28	12.92	0.45
Riu sa Nuxedda	3741	TR500	27.94	14.51	16.27	16.27	16.69	0.008706	3.00	11.19	14.14	0.86
Riu sa Nuxedda	3741	TR200	21.25	14.51	16.08	16.08	16.47	0.009184	2.84	8.55	12.83	0.87
Riu sa Nuxedda	3741	TR100	16.41	14.51	15.87	15.87	16.27	0.010894	2.80	6.10	11.03	0.92
Riu sa Nuxedda	3741	TR50	11.93	14.51	15.62	15.62	16.01	0.013504	2.75	4.33	5.60	1.00
Riu sa Nuxedda	3666	TR500	27.94	13.71	16.02	15.38	16.21	0.002476	1.99	16.45	18.15	0.48
Riu sa Nuxedda	3666	TR200	21.25	13.71	15.75	15.16	15.93	0.002718	1.87	12.06	14.68	0.49
Riu sa Nuxedda	3666	TR100	16.41	13.71	15.55	14.97	15.70	0.002698	1.68	9.80	8.99	0.48
Riu sa Nuxedda	3666	TR50	11.93	13.71	15.32	14.77	15.43	0.002618	1.50	7.95	7.37	0.46
Riu sa Nuxedda	3665		Bridge									
Riu sa Nuxedda	3660	TR500	27.94	13.68	15.96		16.19	0.003044	2.16	14.13	12.37	0.53
Riu sa Nuxedda	3660	TR200	21.25	13.68	15.72		15.91	0.003068	1.95	11.33	10.88	0.52
Riu sa Nuxedda	3660	TR100	16.41	13.68	15.52		15.68	0.003029	1.76	9.38	8.75	0.50
Riu sa Nuxedda	3660	TR50	11.93	13.68	15.29		15.42	0.002881	1.57	7.62	7.06	0.48
Riu sa Nuxedda	3540	TR500	27.94	13.47	15.28	15.10	15.66	0.006341	2.78	11.11	12.58	0.74
Riu sa Nuxedda	3540	TR200	21.25	13.47	15.16	14.83	15.44	0.005101	2.35	9.65	11.20	0.66
Riu sa Nuxedda	3540	TR100	16.41	13.47	15.04		15.24	0.004330	2.03	8.37	9.70	0.60
Riu sa Nuxedda	3540	TR50	11.93	13.47	14.90		15.04	0.003363	1.67	7.16	7.73	0.52
Riu sa Nuxedda	3417	TR500	27.94	13.25	14.88		15.03	0.003479	2.05	22.92	45.71	0.55
Riu sa Nuxedda	3417	TR200	21.25	13.25	14.77		14.90	0.003249	1.87	18.28	33.83	0.52
Riu sa Nuxedda	3417	TR100	16.41	13.25	14.69		14.80	0.002737	1.65	15.68	32.88	0.47
Riu sa Nuxedda	3417	TR50	11.93	13.25	14.55		14.66	0.002722	1.53	11.38	31.64	0.46
Riu sa Nuxedda	3328	TR500	27.94	13.21	14.82		14.85	0.000964	1.15	51.62	90.77	0.30
Riu sa Nuxedda	3328	TR200	21.25	13.21	14.71		14.73	0.000845	1.02	43.11	76.02	0.28
Riu sa Nuxedda	3328	TR100	16.41	13.21	14.64		14.66	0.000706	0.90	37.81	73.57	0.25
Riu sa Nuxedda	3328	TR50	11.93	13.21	14.48		14.51	0.000909	0.94	26.47	69.97	0.28
Riu sa Nuxedda	3272.95	TR500	27.94	13.17	14.72		14.75	0.001122	1.18	47.85	87.94	0.32
Riu sa Nuxedda	3272.95	TR200	21.25	13.17	14.62		14.65	0.001059	1.09	39.49	76.44	0.31
Riu sa Nuxedda	3272.95	TR100	16.41	13.17	14.57		14.59	0.000829	0.94	35.65	70.94	0.27
Riu sa Nuxedda	3272.95	TR50	11.93	13.17	14.37	14.21	14.41	0.001334	1.06	22.42	61.71	0.33
Riu sa Nuxedda	3230.45	TR500	27.94	12.72	14.36	14.36	14.53	0.004556	2.21	24.61	66.19	0.60
Riu sa Nuxedda	3230.45	TR200	21.25	12.72	14.27	14.27	14.43	0.004266	2.05	19.01	61.35	0.57
Riu sa Nuxedda	3230.45	TR100	16.41	12.72	13.84	13.84	14.32	0.013742	3.05	5.38	5.64	1.00
Riu sa Nuxedda	3230.45	TR50	11.93	12.72	13.64	13.64	14.04	0.014348	2.81	4.25	5.33	1.00
Riu sa Nuxedda	3193	TR500	27.94	11.81	14.14	13.45	14.28	0.002149	1.82	23.64	45.82	0.41
Riu sa Nuxedda	3193	TR200	21.25	11.81	13.90	13.13	14.04	0.002261	1.75	14.86	18.41	0.41
Riu sa Nuxedda	3193	TR100	16.41	11.81	13.68	12.93	13.80	0.002170	1.61	11.62	14.04	0.40
Riu sa Nuxedda	3193	TR50	11.93	11.81	13.40	12.72	13.51	0.002234	1.48	8.74	9.77	0.40
Riu sa Nuxedda	3192		Bridge									
Riu sa Nuxedda	3190	TR500	27.94	11.80	14.13		14.25	0.001990	1.75	25.84	45.22	0.39
Riu sa Nuxedda	3190	TR200	21.25	11.80	13.90		14.03	0.002096	1.69	16.54	21.23	0.40
Riu sa Nuxedda	3190	TR100	16.41	11.80	13.67		13.80	0.002153	1.60	12.08	18.79	0.40
Riu sa Nuxedda	3190	TR50	11.93	11.80	13.39		13.50	0.002248	1.48	8.74	9.87	0.40

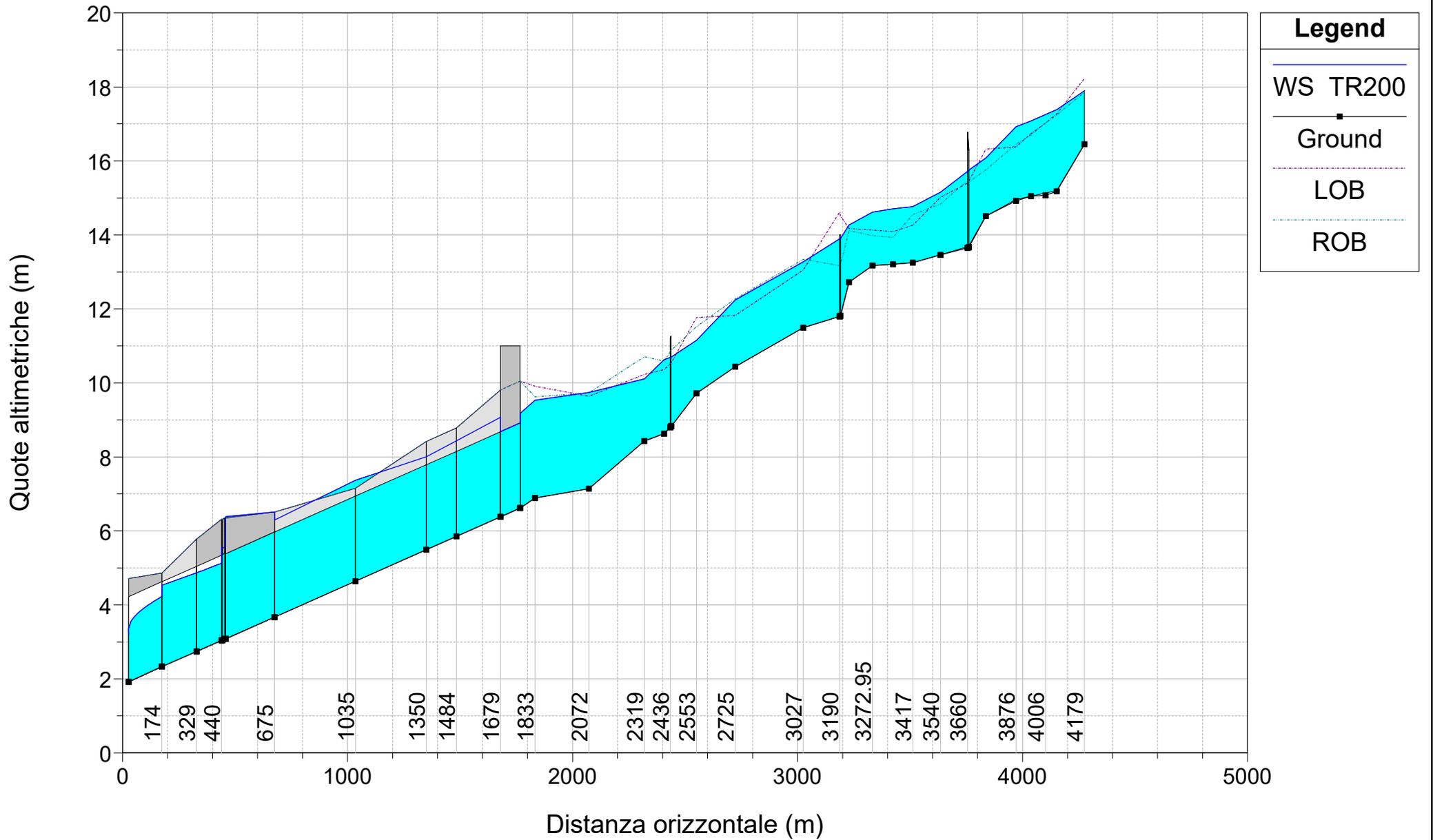
HEC-RAS Plan: 01 River: Riu sa Nuxedda Reach: Riu sa Nuxedda (Continued)

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 sa Nuxedda	3027	TR500	27.94	11.49	13.39	13.11	13.72	0.005699	2.62	13.79	27.75	0.66
Riu sa Nuxedda	3027	TR200	21.25	11.49	13.27	12.81	13.53	0.004613	2.25	11.05	20.64	0.59
Riu sa Nuxedda	3027	TR100	16.41	11.49	13.11		13.31	0.004177	2.02	8.37	10.54	0.55
Riu sa Nuxedda	3027	TR50	11.93	11.49	12.85		13.02	0.004002	1.81	6.61	5.69	0.54
Riu sa Nuxedda	2725	TR500	27.94	10.44	12.48	12.06	12.61	0.002323	1.84	24.91	60.00	0.45
Riu sa Nuxedda	2725	TR200	21.25	10.44	12.24	11.69	12.40	0.002913	1.87	15.25	27.86	0.49
Riu sa Nuxedda	2725	TR100	16.41	10.44	12.03		12.19	0.003225	1.82	10.14	18.69	0.50
Riu sa Nuxedda	2725	TR50	11.93	10.44	11.79		11.93	0.003190	1.64	7.27	6.42	0.49
Riu sa Nuxedda	2553	TR500	27.94	9.72	11.39	11.21	11.87	0.009276	3.08	9.78	15.64	0.83
Riu sa Nuxedda	2553	TR200	21.25	9.72	11.15	10.98	11.56	0.009119	2.84	7.49	6.06	0.81
Riu sa Nuxedda	2553	TR100	16.41	9.72	10.93		11.29	0.009448	2.66	6.18	5.80	0.82
Riu sa Nuxedda	2553	TR50	11.93	9.72	10.68	10.59	11.00	0.010569	2.50	4.77	5.52	0.86
Riu sa Nuxedda	2441	TR500	27.94	8.83	11.03	10.32	11.25	0.002991	2.10	14.91	11.74	0.49
Riu sa Nuxedda	2441	TR200	21.25	8.83	10.70	10.08	10.91	0.003448	2.02	11.12	11.40	0.51
Riu sa Nuxedda	2441	TR100	16.41	8.83	10.45	9.89	10.63	0.003544	1.88	8.73	6.43	0.51
Riu sa Nuxedda	2441	TR50	11.93	8.83	10.16	9.70	10.31	0.003582	1.72	6.95	6.06	0.51
Riu sa Nuxedda	2440		Bridge									
Riu sa Nuxedda	2436	TR500	27.94	8.80	11.02		11.23	0.002920	2.09	15.01	11.71	0.48
Riu sa Nuxedda	2436	TR200	21.25	8.80	10.69		10.89	0.003340	2.00	11.27	11.35	0.51
Riu sa Nuxedda	2436	TR100	16.41	8.80	10.43		10.61	0.003440	1.86	8.82	6.43	0.51
Riu sa Nuxedda	2436	TR50	11.93	8.80	10.15		10.29	0.003452	1.70	7.03	6.07	0.50
Riu sa Nuxedda	2407	TR500	27.94	8.63	10.97		11.15	0.002254	1.92	17.31	16.39	0.43
Riu sa Nuxedda	2407	TR200	21.25	8.63	10.63		10.80	0.002694	1.86	12.32	11.48	0.46
Riu sa Nuxedda	2407	TR100	16.41	8.63	10.36		10.52	0.002839	1.74	9.45	10.28	0.46
Riu sa Nuxedda	2407	TR50	11.93	8.63	10.08		10.20	0.002712	1.56	7.65	6.13	0.45
Riu sa Nuxedda	2319	TR500	27.94	8.43	10.59		10.87	0.004316	2.39	12.82	10.62	0.57
Riu sa Nuxedda	2319	TR200	21.25	8.43	10.11		10.44	0.006431	2.53	8.40	5.90	0.68
Riu sa Nuxedda	2319	TR100	16.41	8.43	9.84		10.13	0.006813	2.40	6.85	5.61	0.69
Riu sa Nuxedda	2319	TR50	11.93	8.43	9.57		9.82	0.007125	2.21	5.39	5.32	0.70
Riu sa Nuxedda	2072	TR500	27.94	7.14	10.55		10.59	0.000351	0.94	43.84	48.16	0.19
Riu sa Nuxedda	2072	TR200	21.25	7.14	9.74		9.82	0.001091	1.27	16.78	11.08	0.32
Riu sa Nuxedda	2072	TR100	16.41	7.14	9.20		9.30	0.001810	1.42	11.54	8.73	0.39
Riu sa Nuxedda	2072	TR50	11.93	7.14	8.92		9.00	0.001752	1.29	9.22	7.88	0.38
Riu sa Nuxedda	1833	TR500	27.94	6.89	10.48		10.51	0.000273	0.85	43.17	55.91	0.17
Riu sa Nuxedda	1833	TR200	21.25	6.89	9.53		9.60	0.000798	1.11	19.17	11.51	0.27
Riu sa Nuxedda	1833	TR100	16.41	6.89	8.67		8.80	0.002461	1.57	10.43	8.73	0.46
Riu sa Nuxedda	1833	TR50	11.93	6.89	8.37	7.86	8.48	0.002715	1.50	7.96	7.76	0.47
Riu sa Nuxedda	1767	TR500	27.94	6.62	10.39	8.33	10.46	0.004452	1.47	29.49	60.00	0.20
Riu sa Nuxedda	1767	TR200	21.25	6.62	9.18	8.04	9.45	0.008837	2.31	9.20		0.46
Riu sa Nuxedda	1767	TR100	16.41	6.62	7.98	7.82	8.44	0.013114	3.01	5.44	4.00	0.83
Riu sa Nuxedda	1767	TR50	11.93	6.62	7.59	7.59	8.07	0.018310	3.08	3.87	4.00	1.00
Riu sa Nuxedda	1766		Culvert									
Riu sa Nuxedda	1679	TR500	27.94	6.38	9.81	8.09	10.28	0.005611	3.04	9.20		0.52
Riu sa Nuxedda	1679	TR200	21.25	6.38	9.07	7.80	9.34	0.003246	2.31	9.20		0.45
Riu sa Nuxedda	1679	TR100	16.41	6.38	8.06	7.58	8.36	0.002706	2.45	6.71	4.00	0.60
Riu sa Nuxedda	1679	TR50	11.93	6.38	7.71	7.35	7.97	0.002708	2.24	5.32	4.00	0.62
Riu sa Nuxedda	1484	TR500	27.94	5.85	8.71	7.56	9.18	0.005611	3.04	9.20		0.57
Riu sa Nuxedda	1484	TR200	21.25	5.85	8.44	7.27	8.71	0.003246	2.31	9.20		0.46
Riu sa Nuxedda	1484	TR100	16.41	5.85	7.53	7.05	7.83	0.002690	2.44	6.72	4.00	0.60
Riu sa Nuxedda	1484	TR50	11.93	5.85	7.18	6.82	7.44	0.002686	2.23	5.34	4.00	0.62
Riu sa Nuxedda	1350	TR500	27.94	5.49	7.96	7.20	8.43	0.005611	3.04	9.20		0.62
Riu sa Nuxedda	1350	TR200	21.25	5.49	8.00	6.91	8.28	0.003246	2.31	9.20		0.47
Riu sa Nuxedda	1350	TR100	16.41	5.49	7.17	6.69	7.47	0.002694	2.44	6.72	4.00	0.60
Riu sa Nuxedda	1350	TR50	11.93	5.49	6.83	6.46	7.08	0.002684	2.23	5.34	4.00	0.62
Riu sa Nuxedda	1035	TR500	27.94	4.64	7.59	6.35	7.63	0.001106	1.24	35.40	60.00	0.18
Riu sa Nuxedda	1035	TR200	21.25	4.64	7.37	6.06	7.46	0.001881	1.52	22.25	60.00	0.26
Riu sa Nuxedda	1035	TR100	16.41	4.64	6.35	5.84	6.64	0.002571	2.40	6.84	4.00	0.59
Riu sa Nuxedda	1035	TR50	11.93	4.64	5.96	5.61	6.22	0.002785	2.26	5.27	4.00	0.63
Riu sa Nuxedda	676	TR500	27.94	3.67	6.36	5.38	6.83	0.005611	3.04	9.20		0.59
Riu sa Nuxedda	676	TR200	21.25	3.67	6.30	5.09	6.57	0.003246	2.31	9.20		0.46
Riu sa Nuxedda	676	TR100	16.41	3.67	5.66	4.87	5.88	0.001709	2.06	7.95	4.00	0.47
Riu sa Nuxedda	676	TR50	11.93	3.67	5.23	4.64	5.42	0.001731	1.91	6.26	4.00	0.49

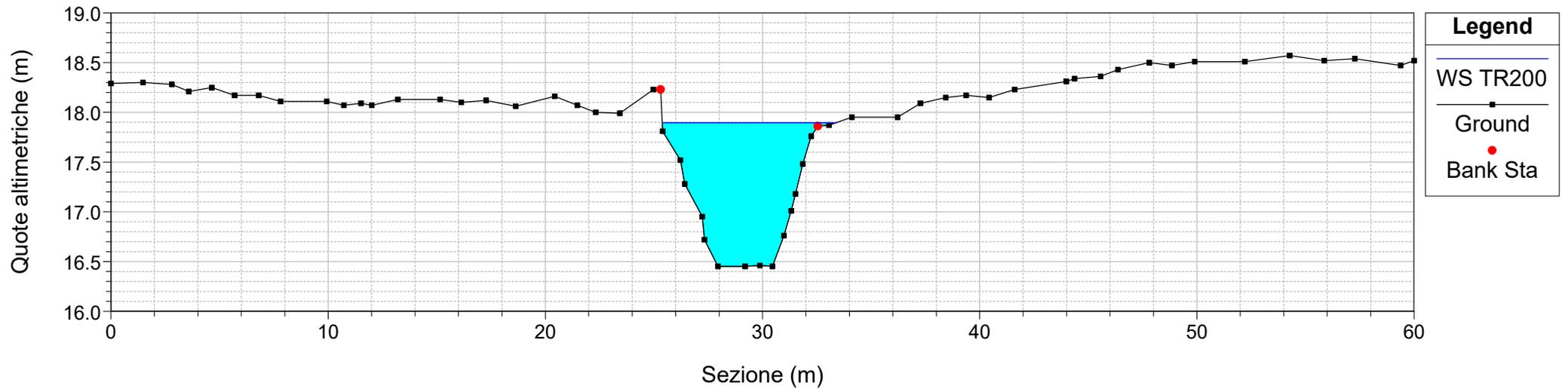
HEC-RAS Plan: 01 River: Riu sa Nuxedda Reach: Riu sa Nuxedda (Continued)

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 sa Nuxedda	675		Culvert									
Riu sa Nuxedda	458	TR500	27.94	3.08	6.43	4.42	6.48	0.000173	1.03	30.69	60.00	0.21
Riu sa Nuxedda	458	TR200	21.25	3.08	5.57	4.22	5.64	0.000308	1.17	18.14	9.57	0.27
Riu sa Nuxedda	458	TR100	16.41	3.08	5.13	4.05	5.20	0.000367	1.16	14.12	8.77	0.29
Riu sa Nuxedda	458	TR50	11.93	3.08	4.71	3.87	4.77	0.000437	1.13	10.57	7.99	0.31
Riu sa Nuxedda	449		Bridge									
Riu sa Nuxedda	441	TR500	27.94	3.04	6.37	4.38	6.42	0.000178	1.04	29.74	60.00	0.21
Riu sa Nuxedda	441	TR200	21.25	3.04	5.55	4.18	5.62	0.000298	1.16	18.37	9.61	0.27
Riu sa Nuxedda	441	TR100	16.41	3.04	5.13	4.01	5.19	0.000345	1.14	14.44	8.83	0.28
Riu sa Nuxedda	441	TR50	11.93	3.04	4.70	3.83	4.76	0.000405	1.10	10.85	8.05	0.30
Riu sa Nuxedda	440		Culvert									
Riu sa Nuxedda	329	TR500	27.94	2.74	5.28	4.45	5.75	0.005613	3.04	9.20		0.61
Riu sa Nuxedda	329	TR200	21.25	2.74	4.87	4.16	5.19	0.002395	2.50	8.51	4.00	0.55
Riu sa Nuxedda	329	TR100	16.41	2.74	4.50	3.94	4.78	0.002367	2.33	7.05	4.00	0.56
Riu sa Nuxedda	329	TR50	11.93	2.74	4.13	3.71	4.37	0.002380	2.14	5.58	4.00	0.58
Riu sa Nuxedda	175	TR500	27.94	2.33	4.44	4.04	5.00	0.004236	3.31	8.44	4.00	0.73
Riu sa Nuxedda	175	TR200	21.25	2.33	4.53	3.75	4.83	0.002193	2.41	8.80	4.00	0.52
Riu sa Nuxedda	175	TR100	16.41	2.33	4.18	3.53	4.43	0.002077	2.22	7.40	4.00	0.52
Riu sa Nuxedda	175	TR50	11.93	2.33	3.82	3.30	4.03	0.001967	2.00	5.97	4.00	0.52
Riu sa Nuxedda	174		Culvert									
Riu sa Nuxedda	27	TR500	27.94	1.92	3.41	3.25	3.82	0.003003	2.83	9.86	8.21	0.83
Riu sa Nuxedda	27	TR200	21.25	1.92	3.20	3.04	3.54	0.003001	2.61	8.14	7.75	0.81
Riu sa Nuxedda	27	TR100	16.41	1.92	3.02	2.88	3.32	0.003001	2.41	6.80	7.37	0.80
Riu sa Nuxedda	27	TR50	11.93	1.92	2.83	2.70	3.08	0.003003	2.18	5.46	6.96	0.79

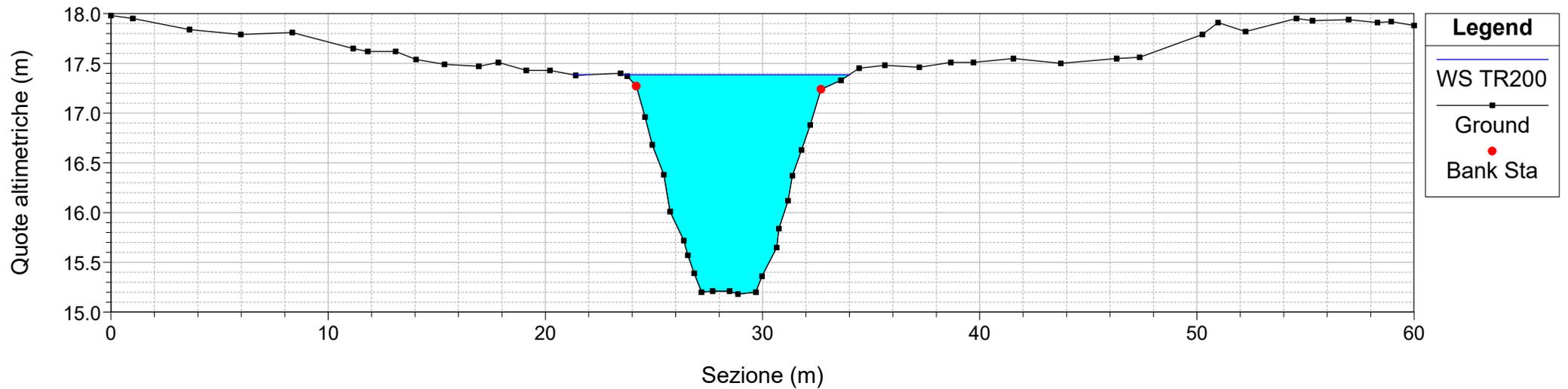
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



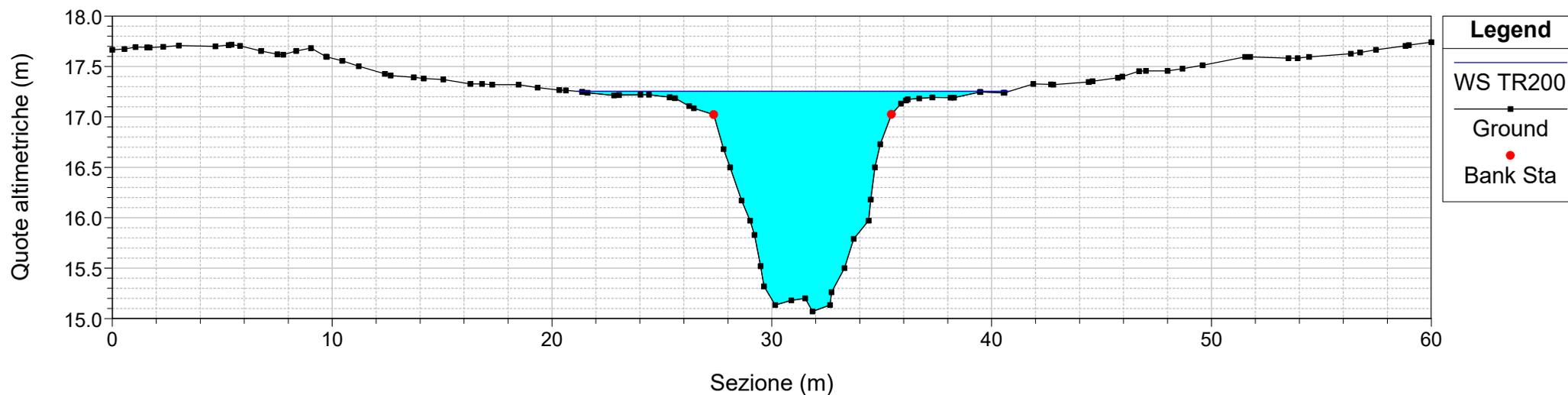
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 4179
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



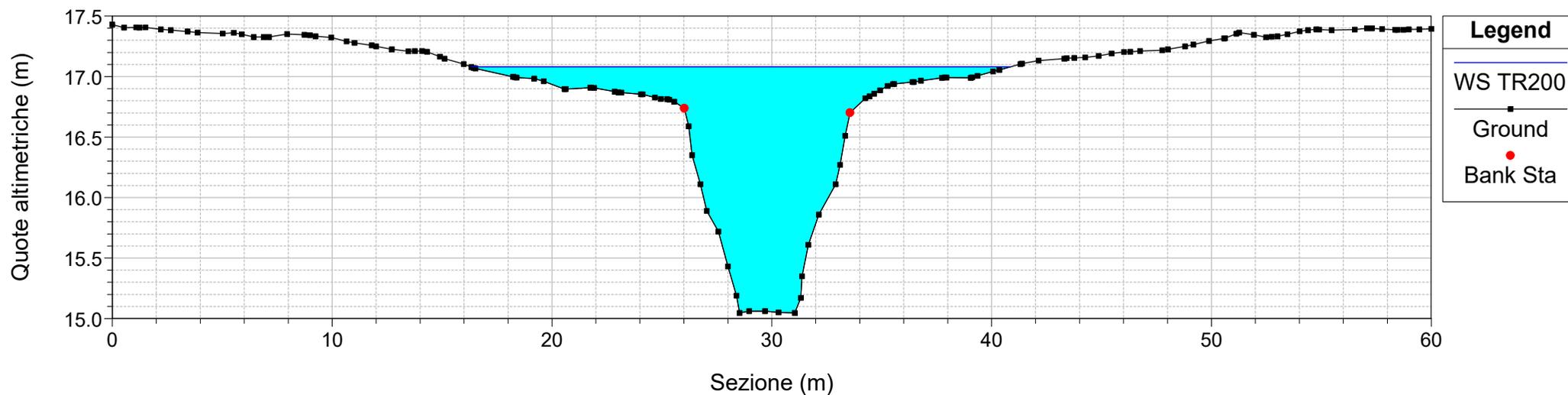
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 4056
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



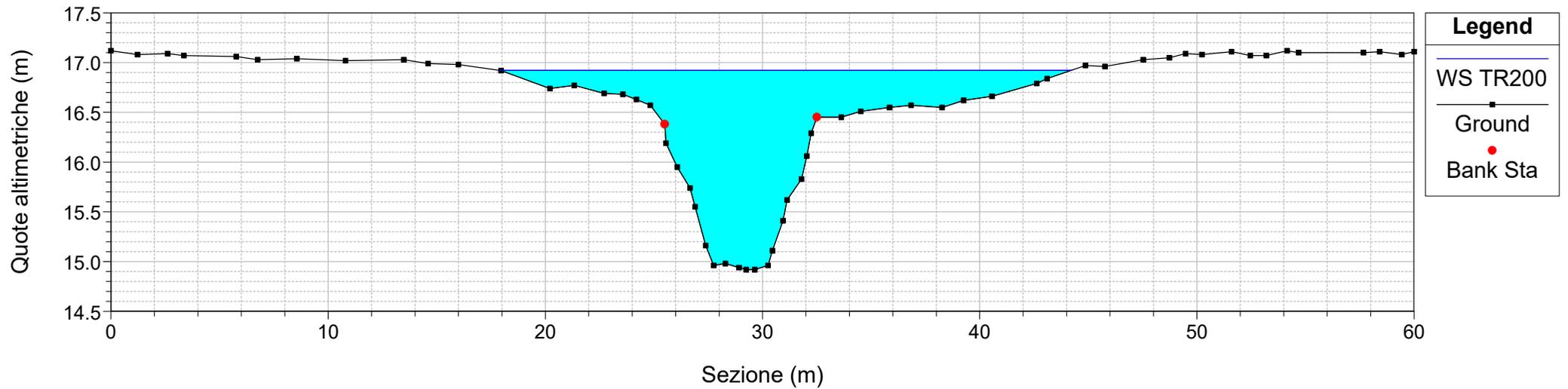
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 4006
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



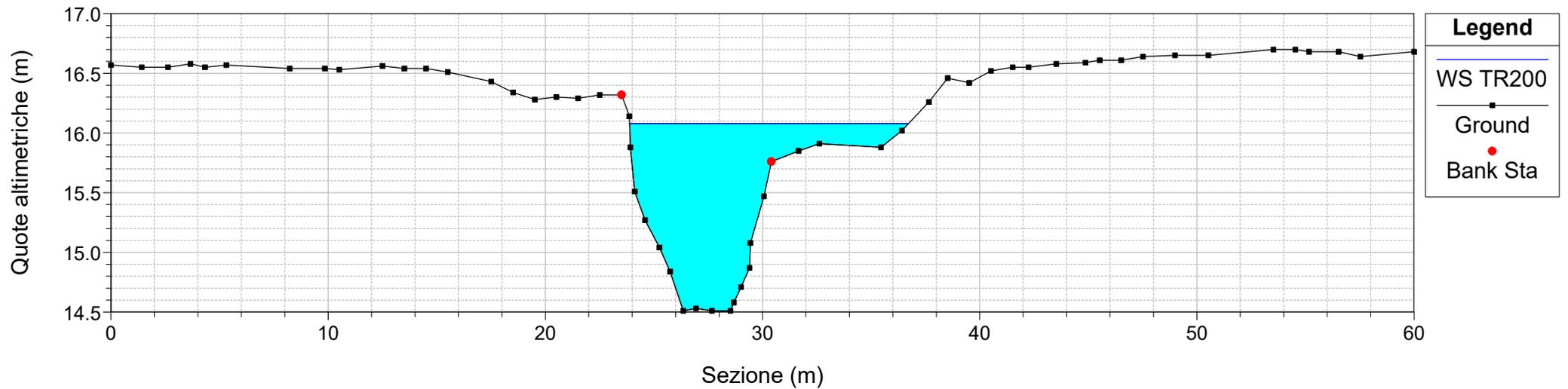
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3941
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



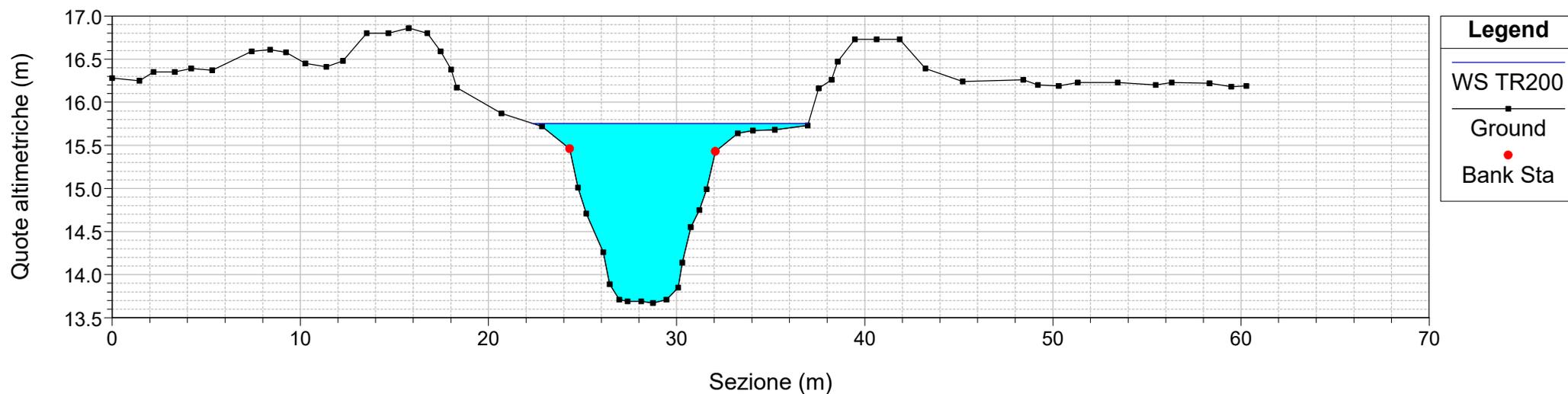
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3876
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



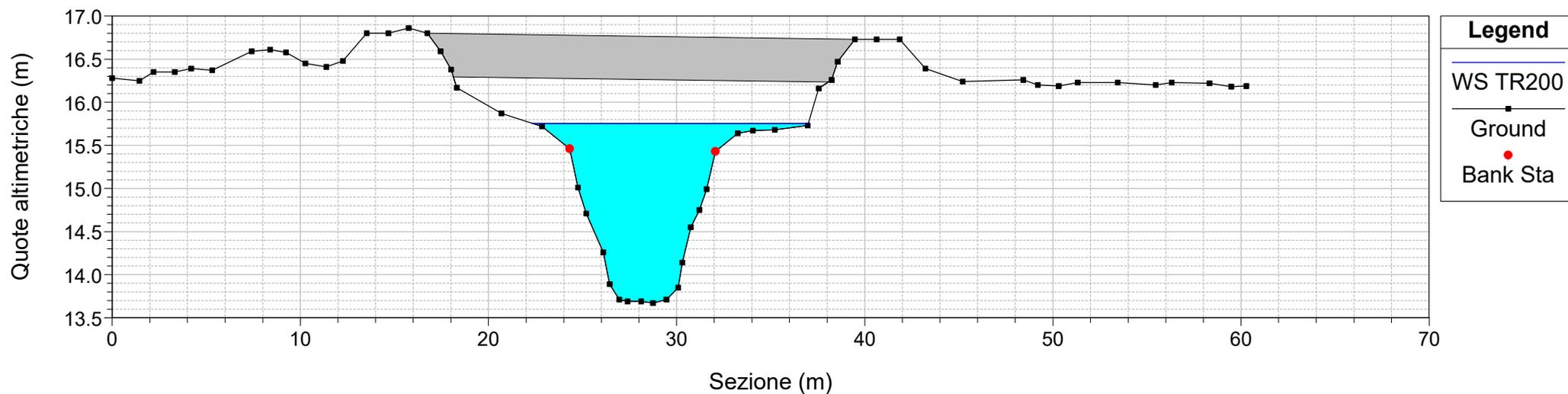
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3741
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



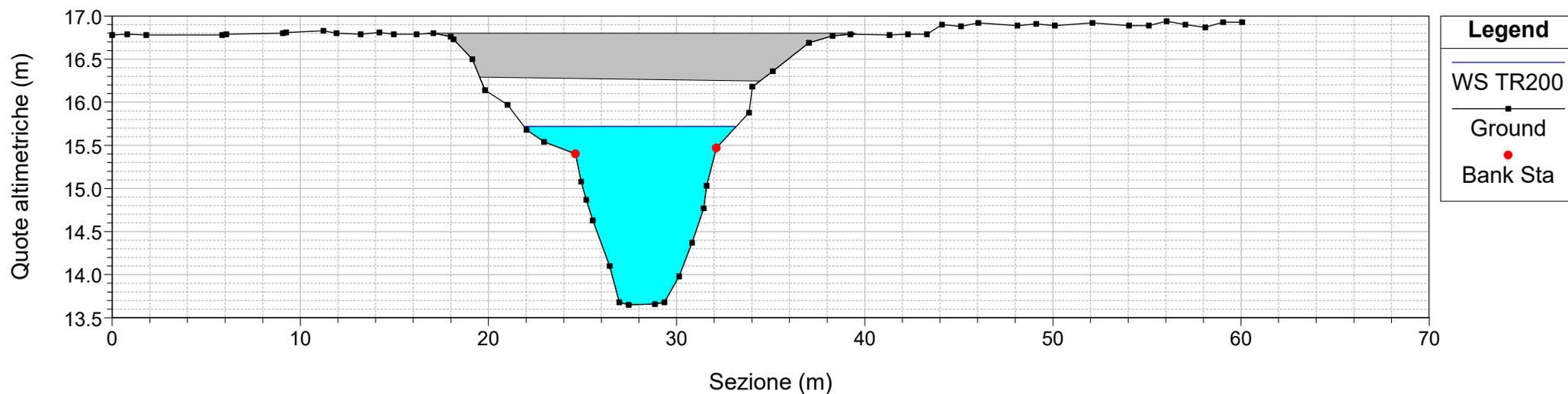
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3666
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



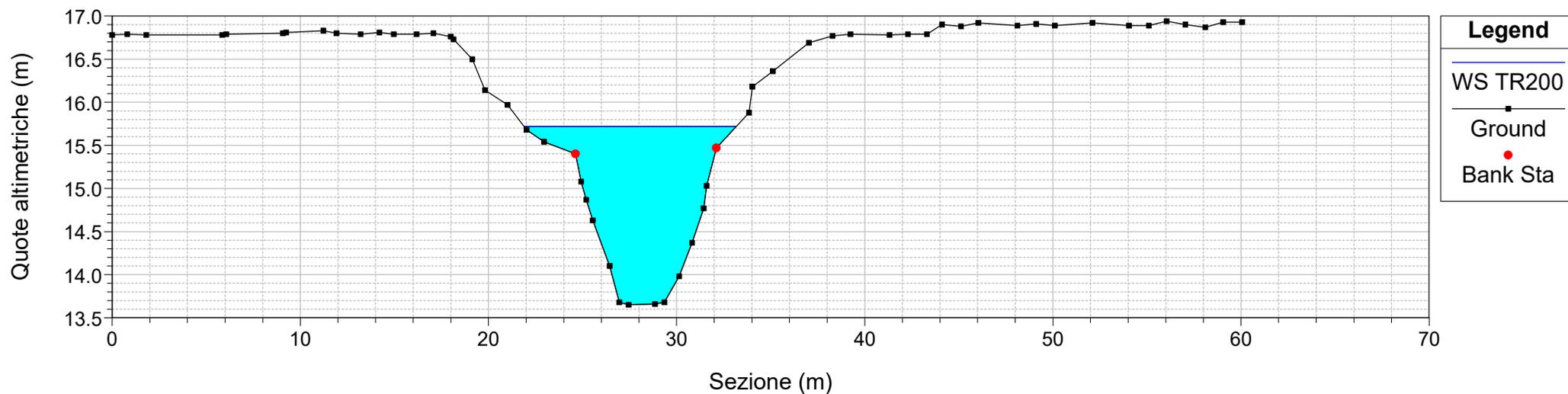
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3665 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



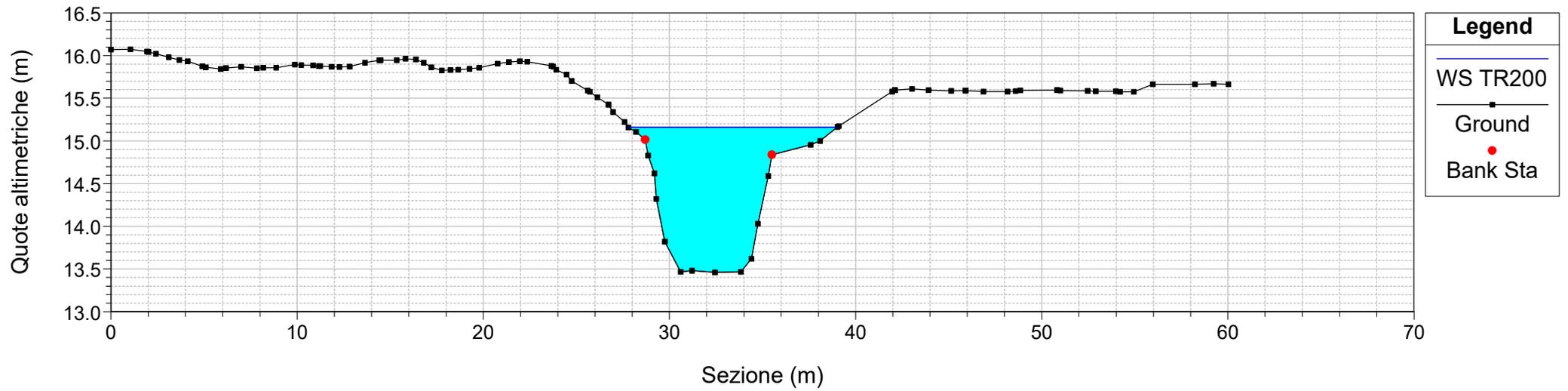
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3665 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



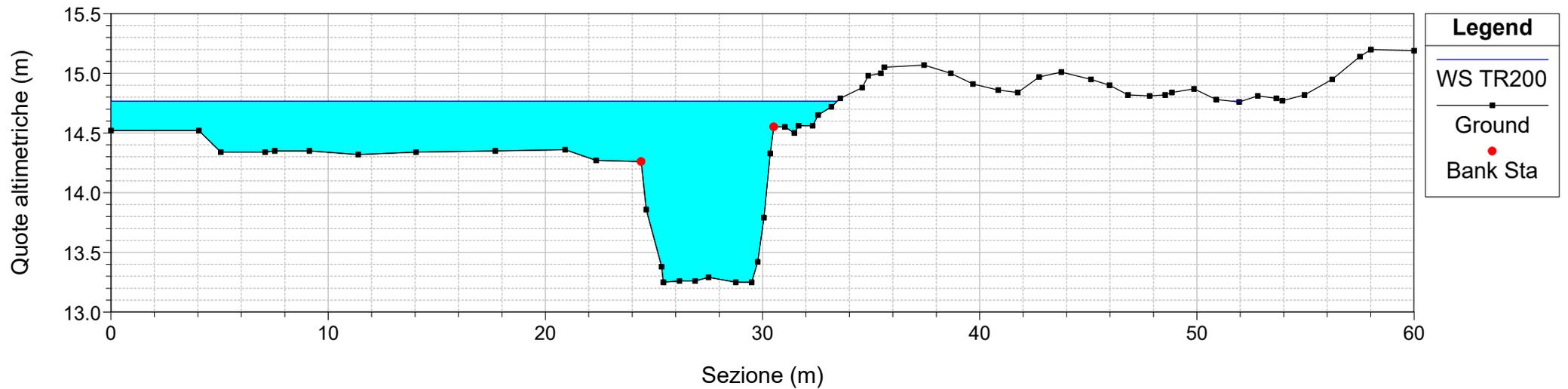
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3660
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



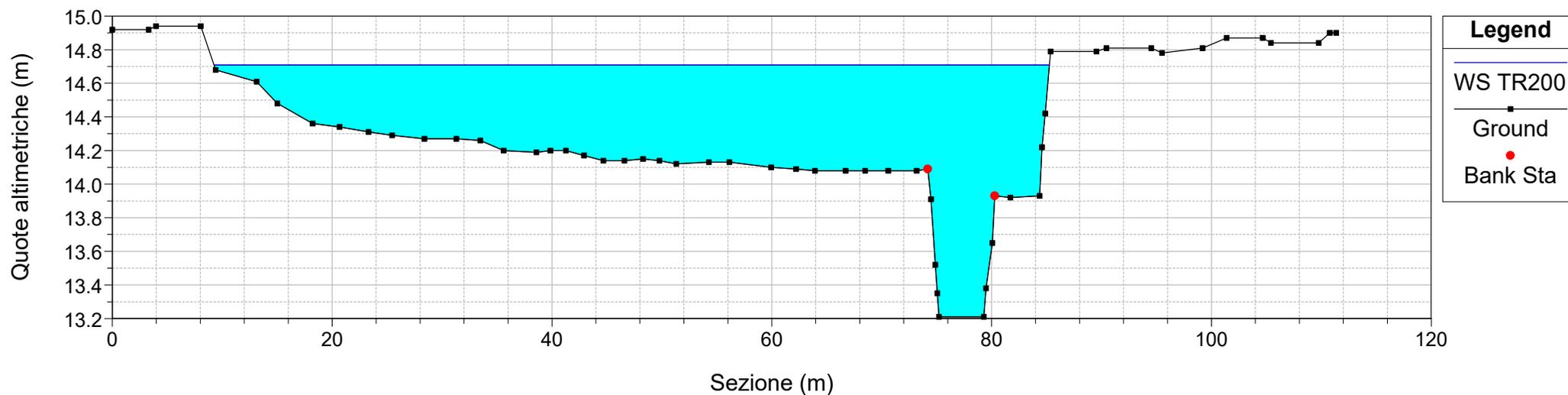
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3540
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



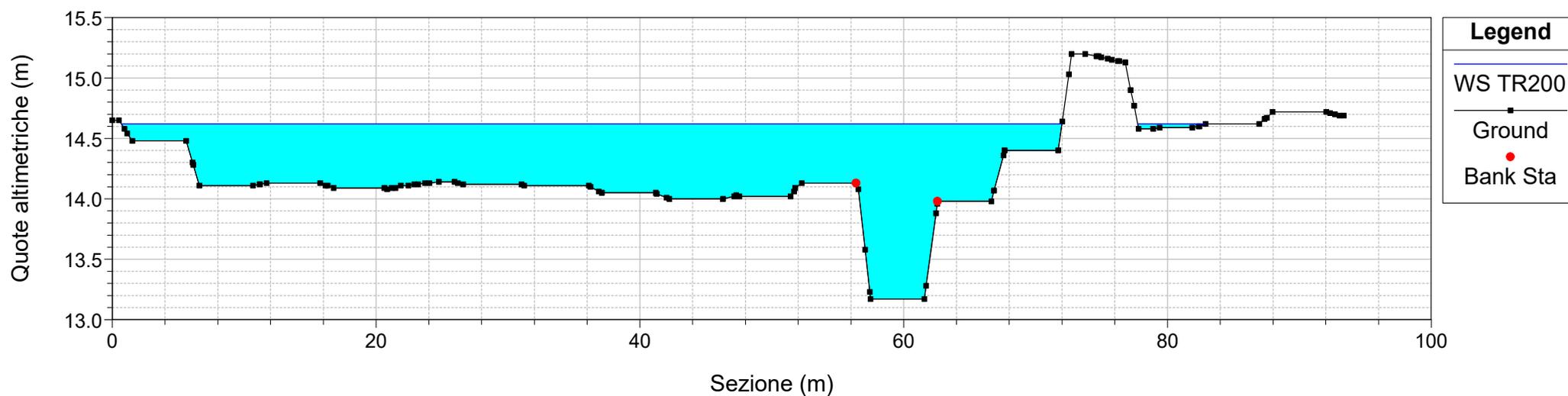
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3417
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



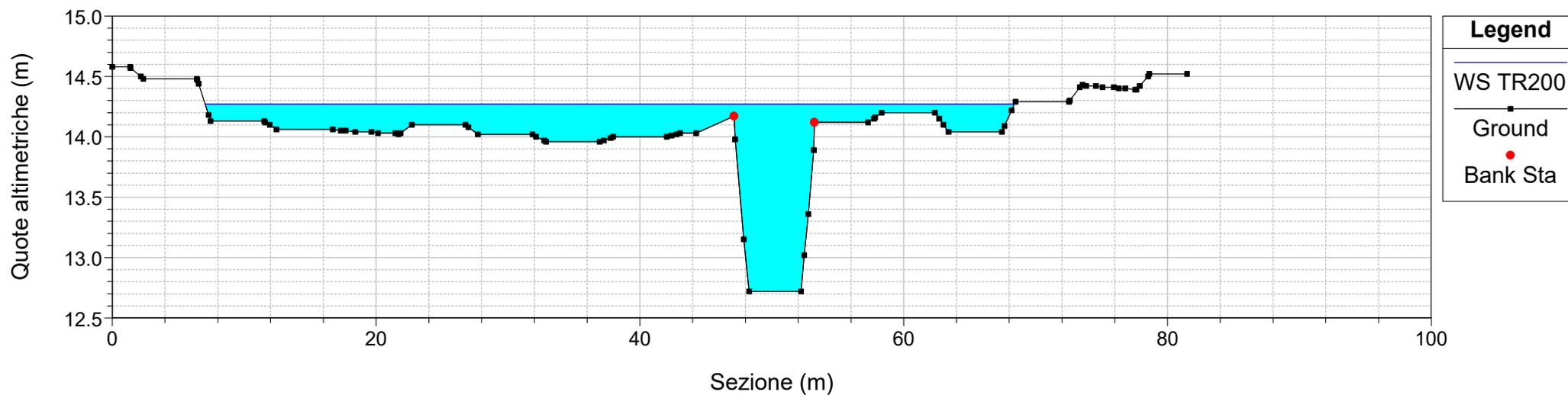
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3328
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



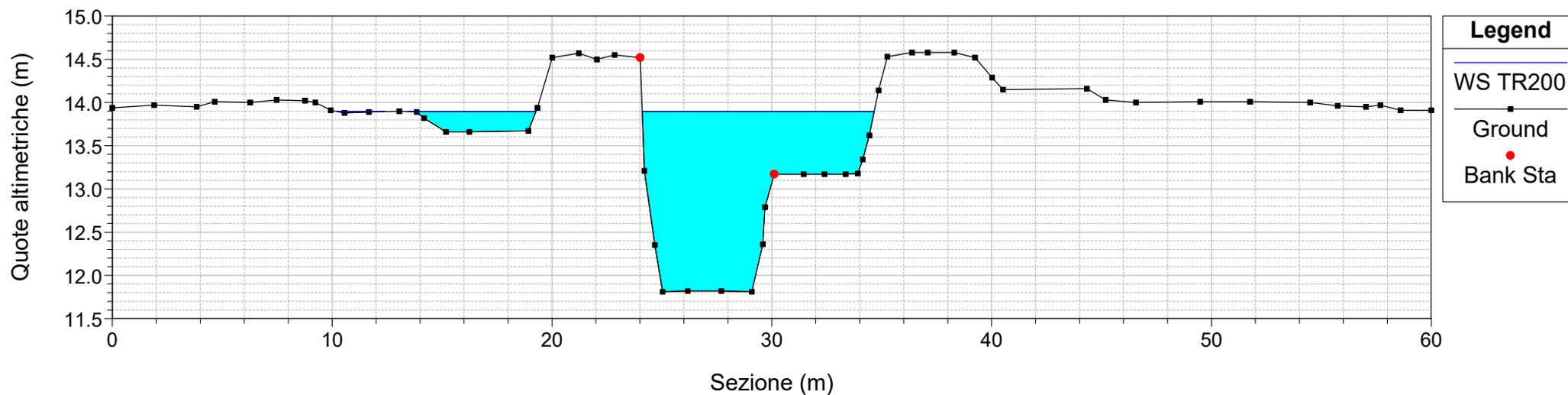
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3272.95
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



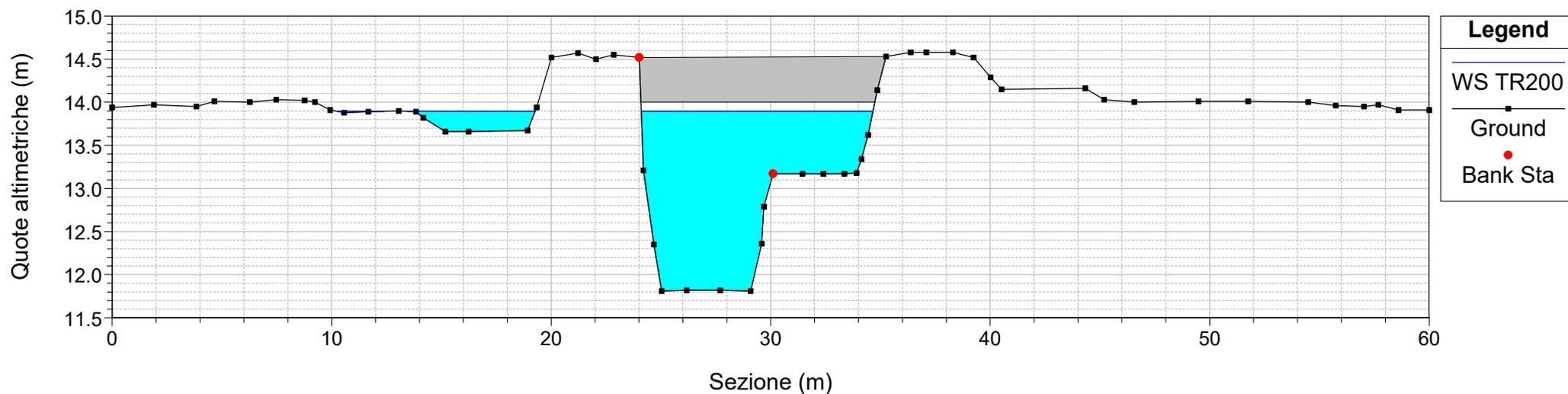
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3230.45
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



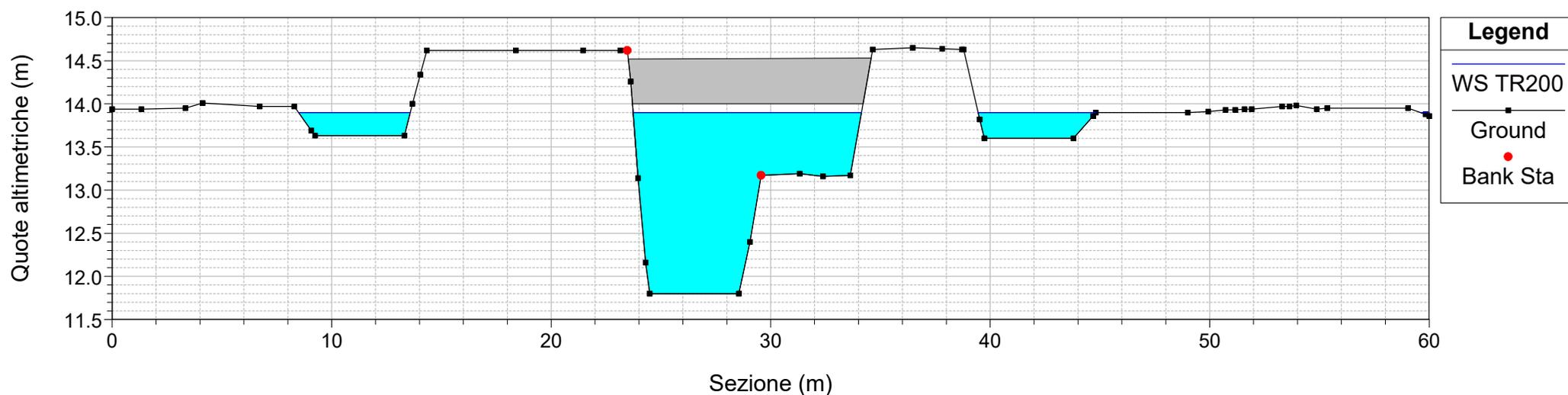
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3193
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



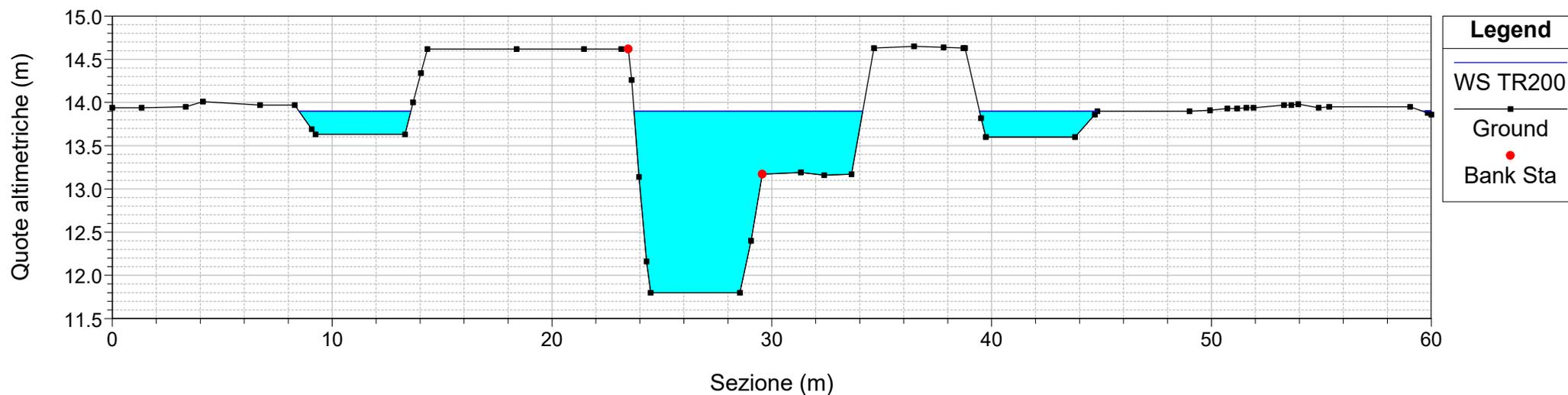
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3192 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



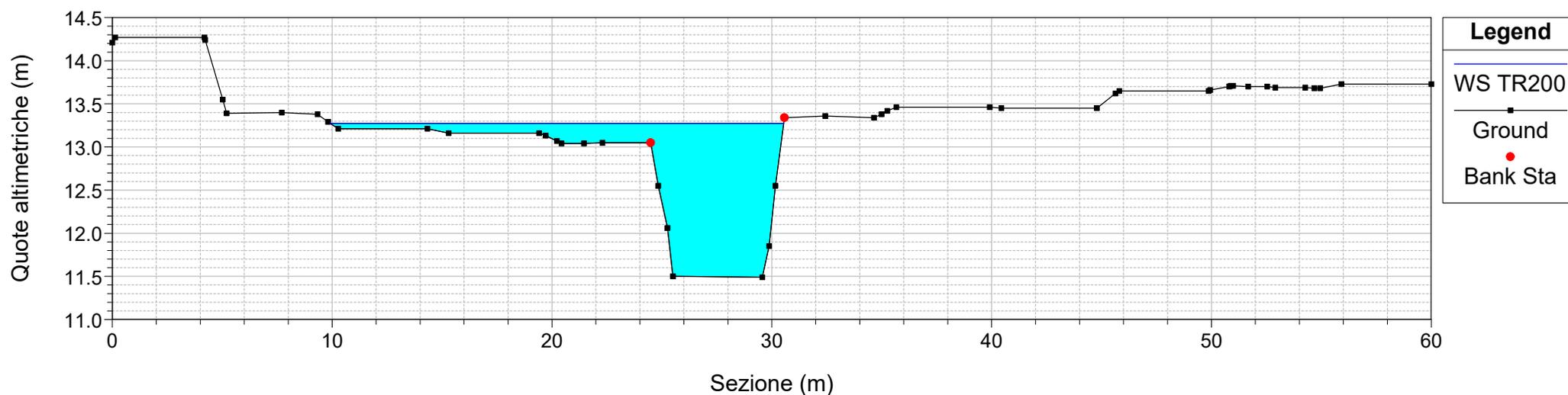
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3192 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



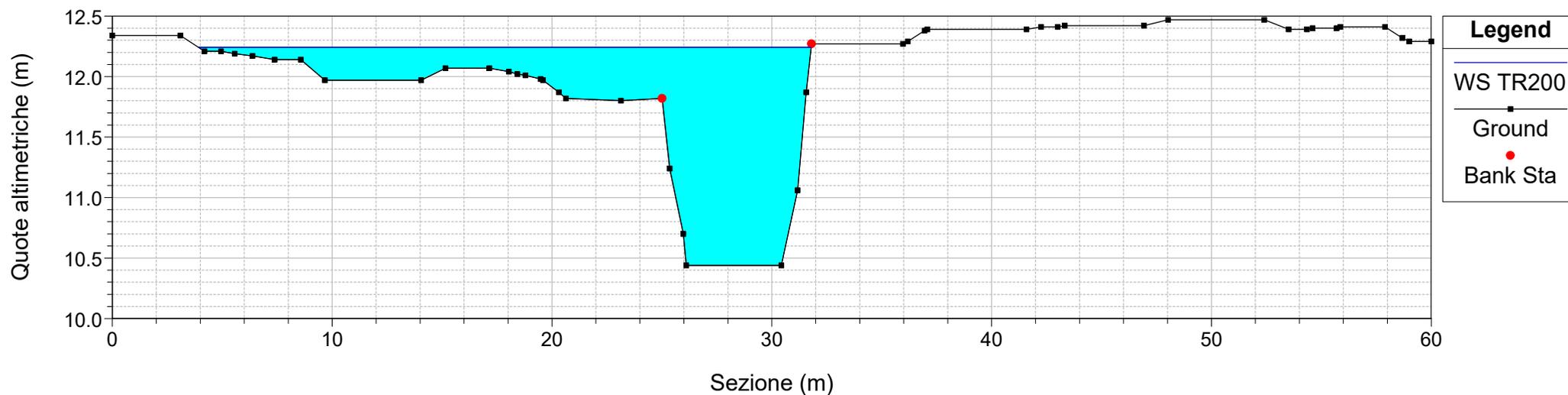
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3190
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



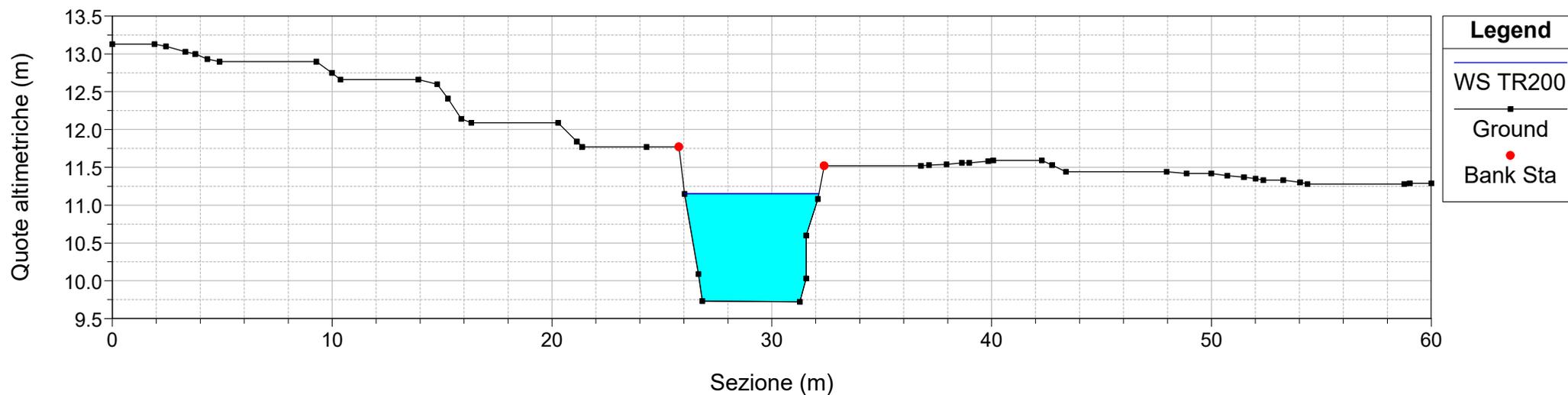
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3027
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



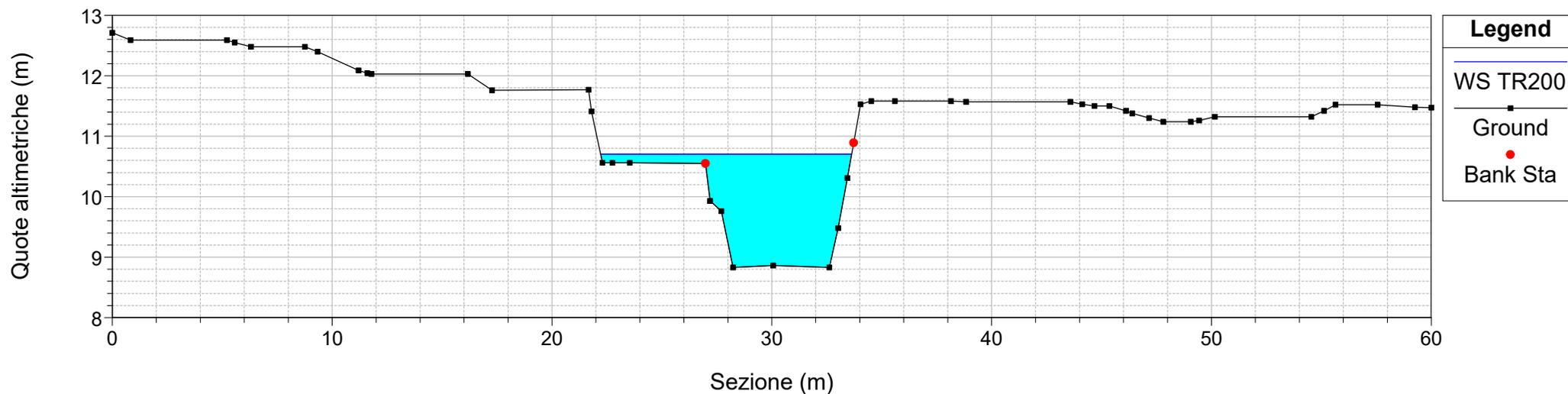
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2725
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



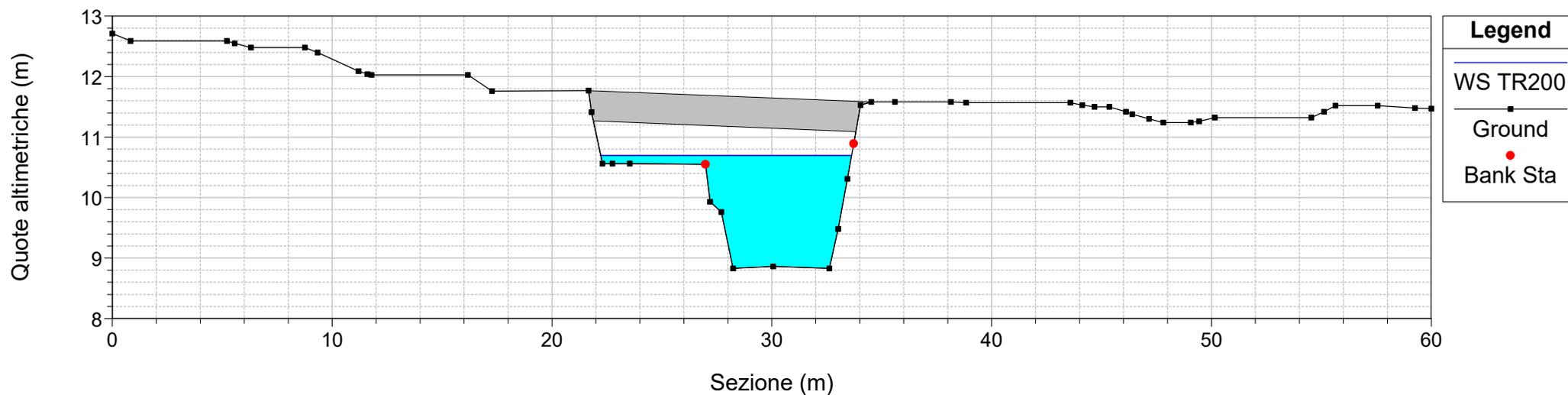
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2553
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



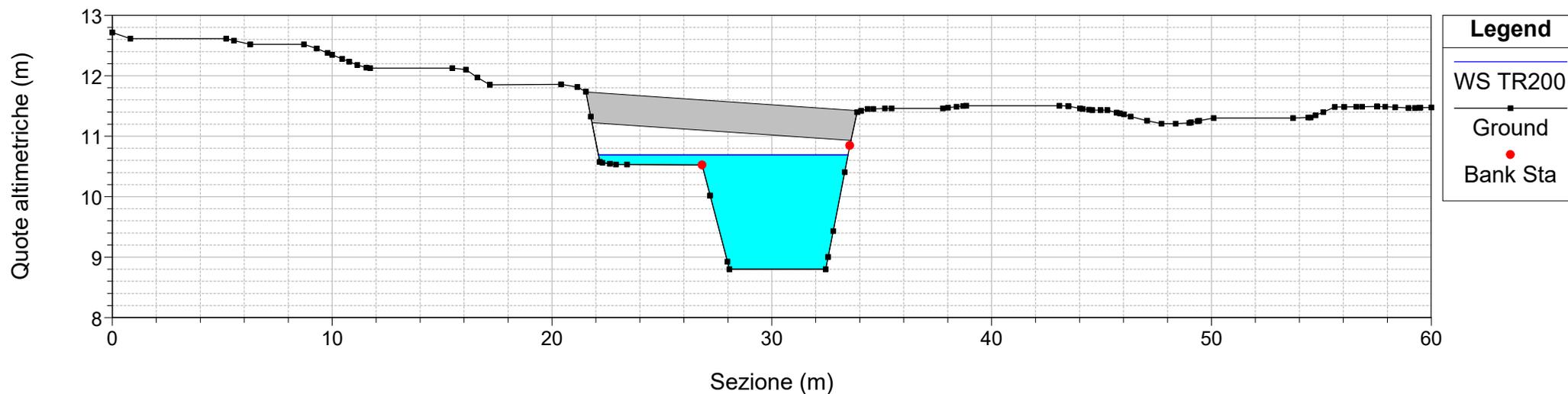
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2441
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



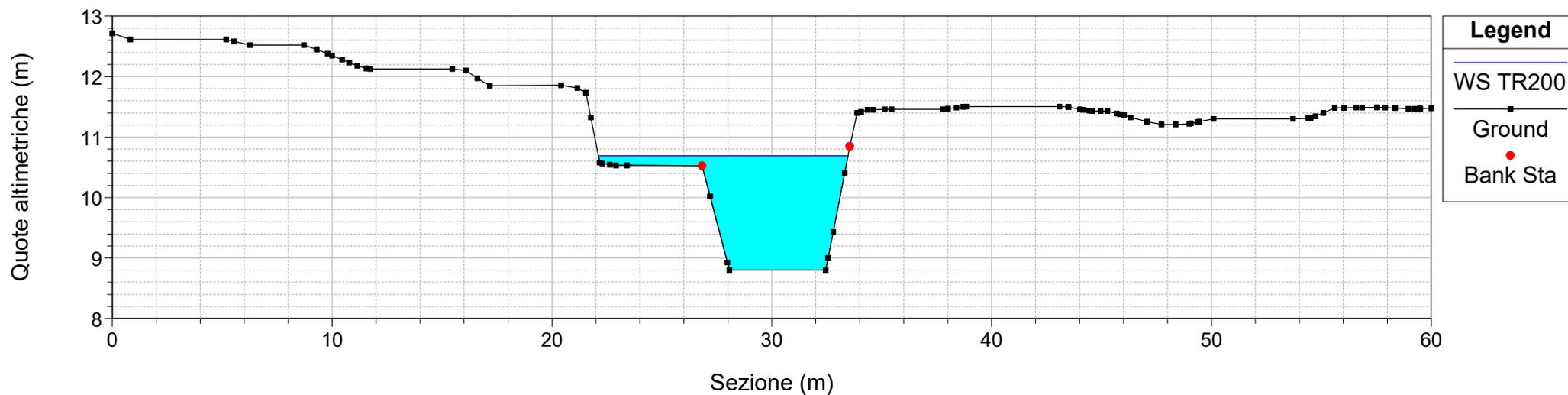
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2440 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



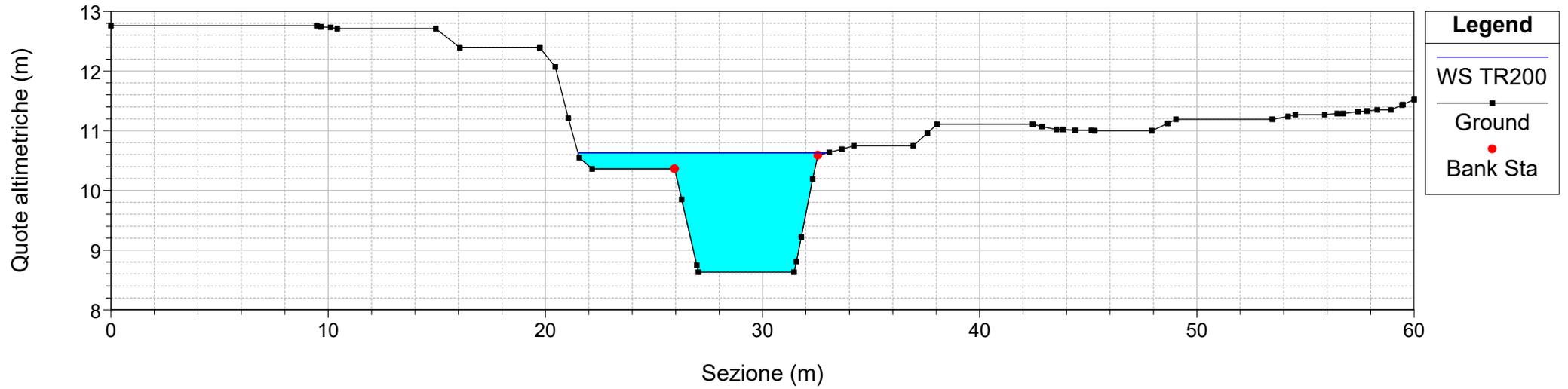
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2440 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



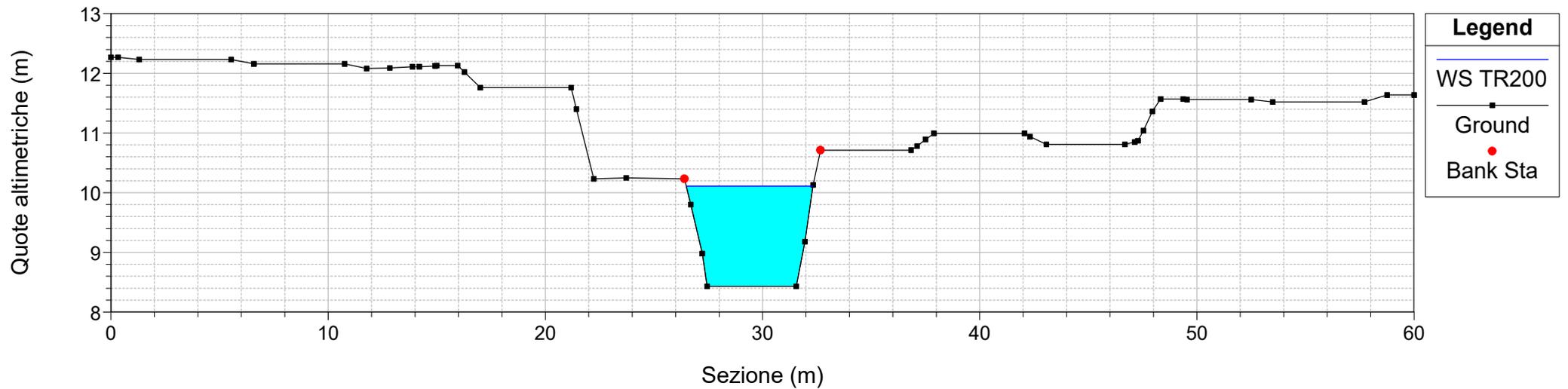
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2436
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



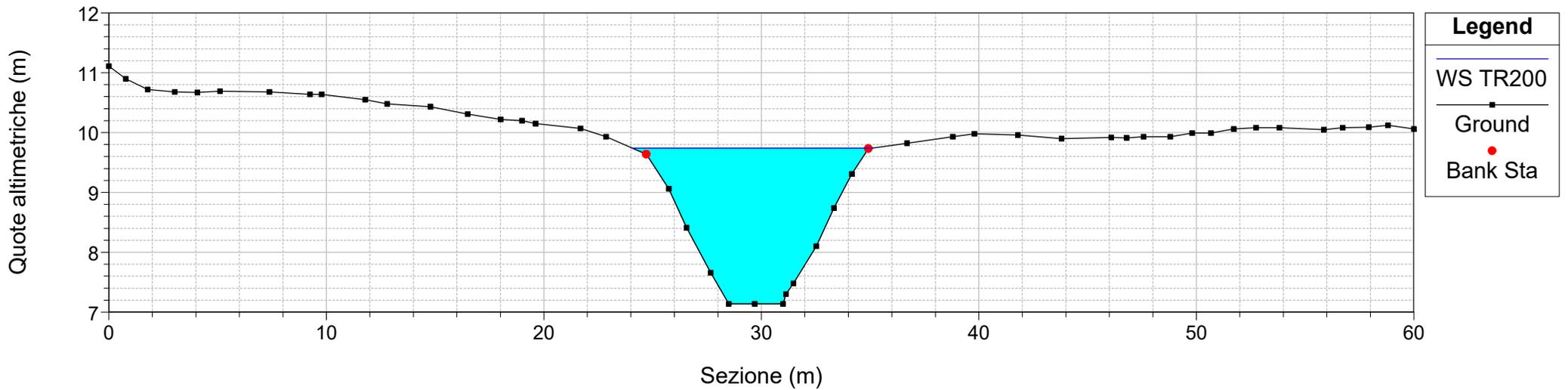
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2407
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



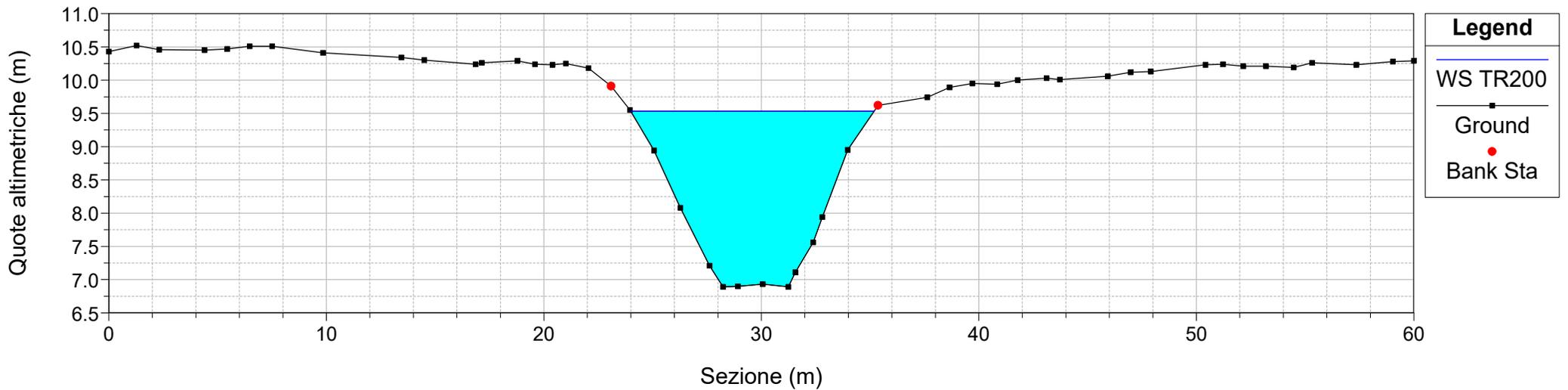
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2319
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



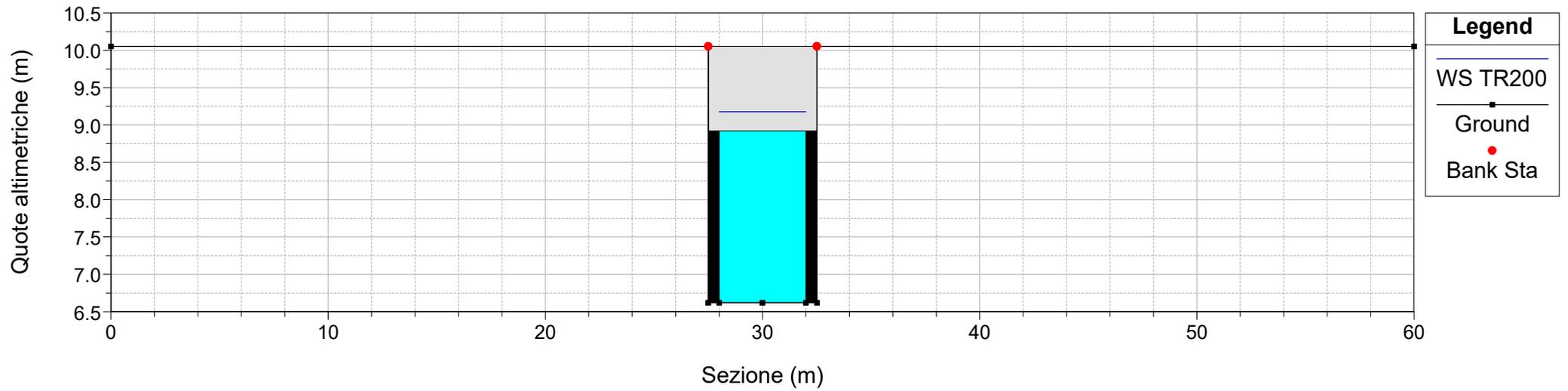
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2072
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



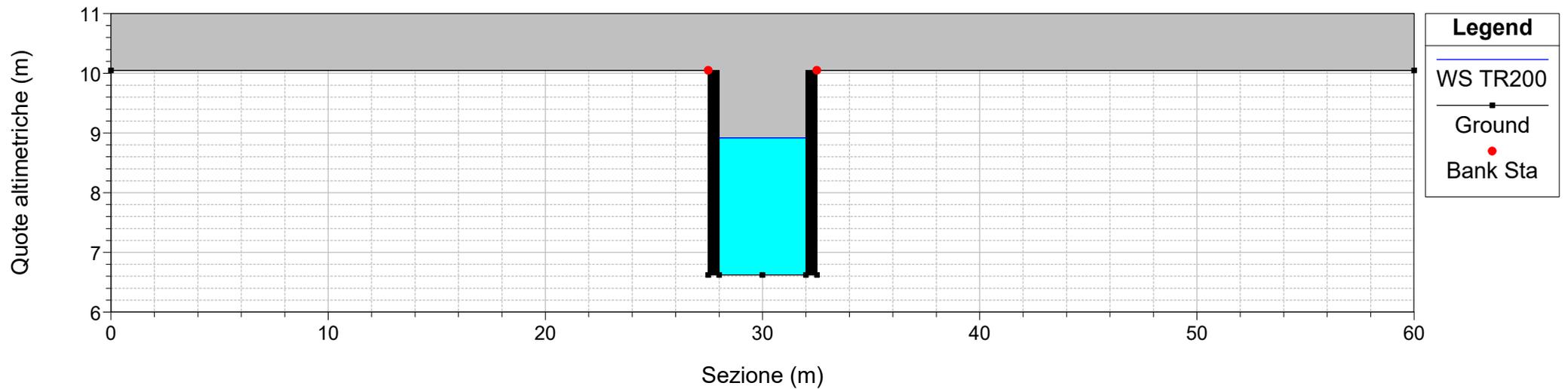
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1833
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



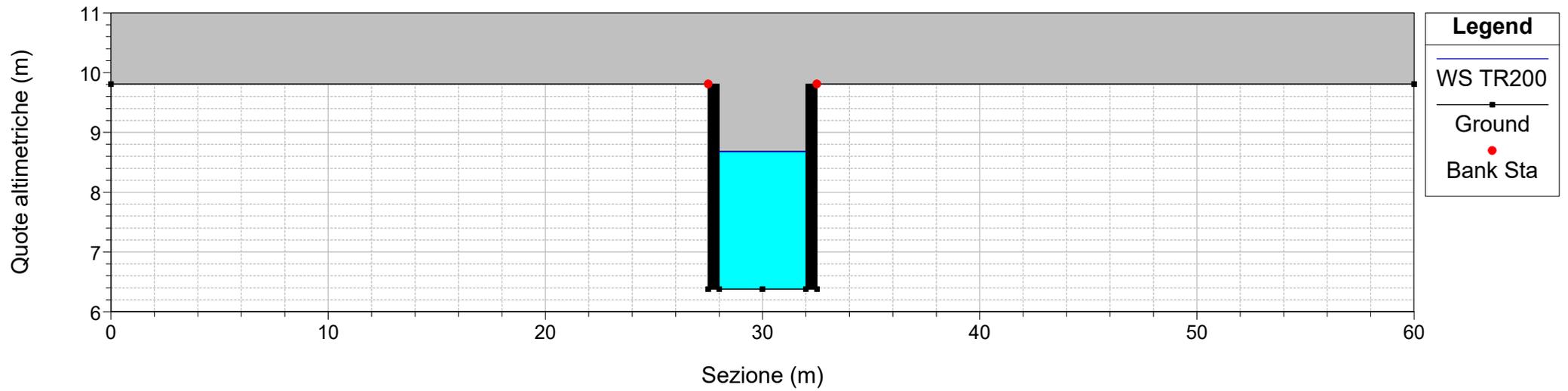
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1767
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



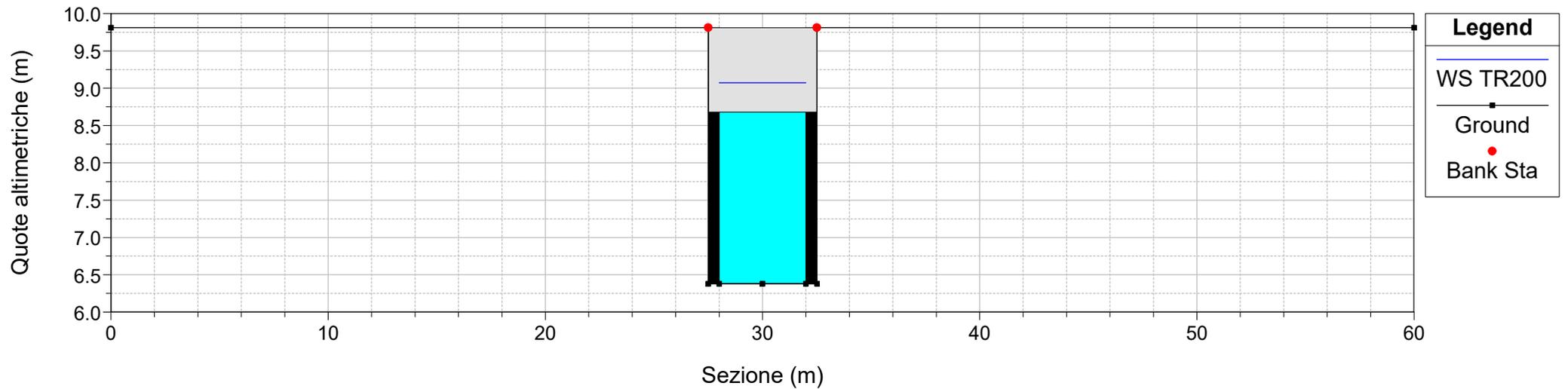
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1766 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



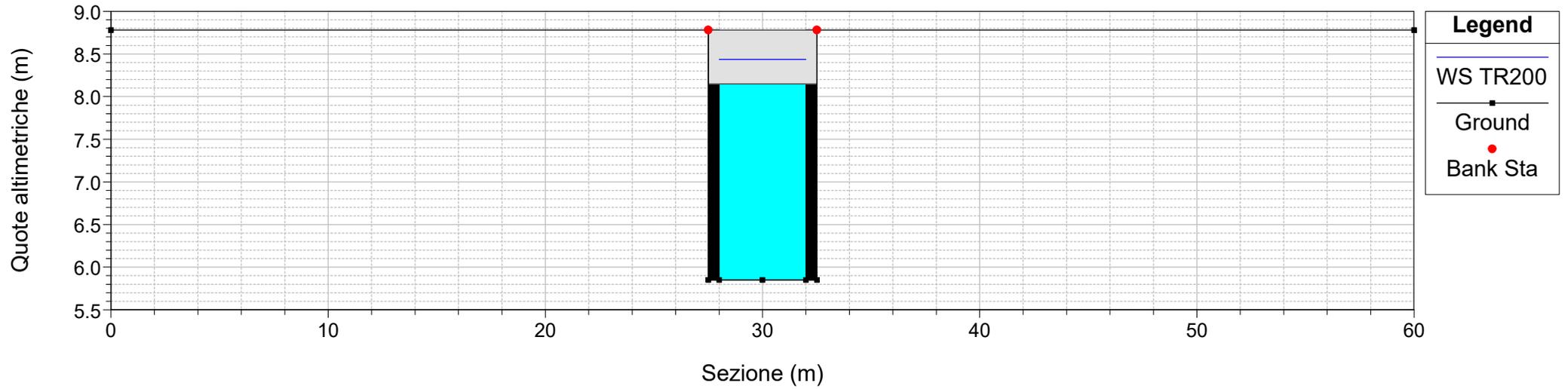
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1766 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



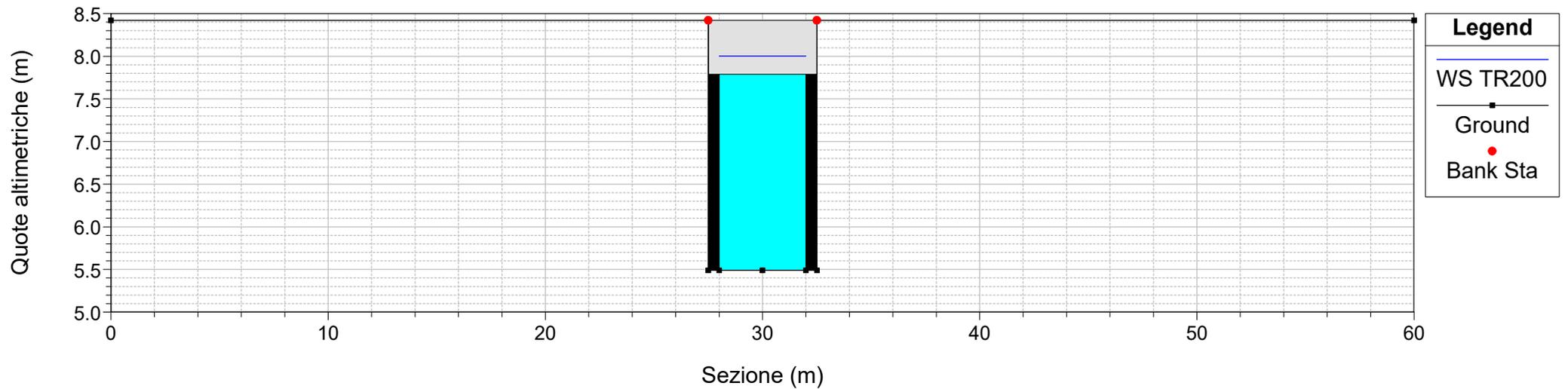
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1679
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



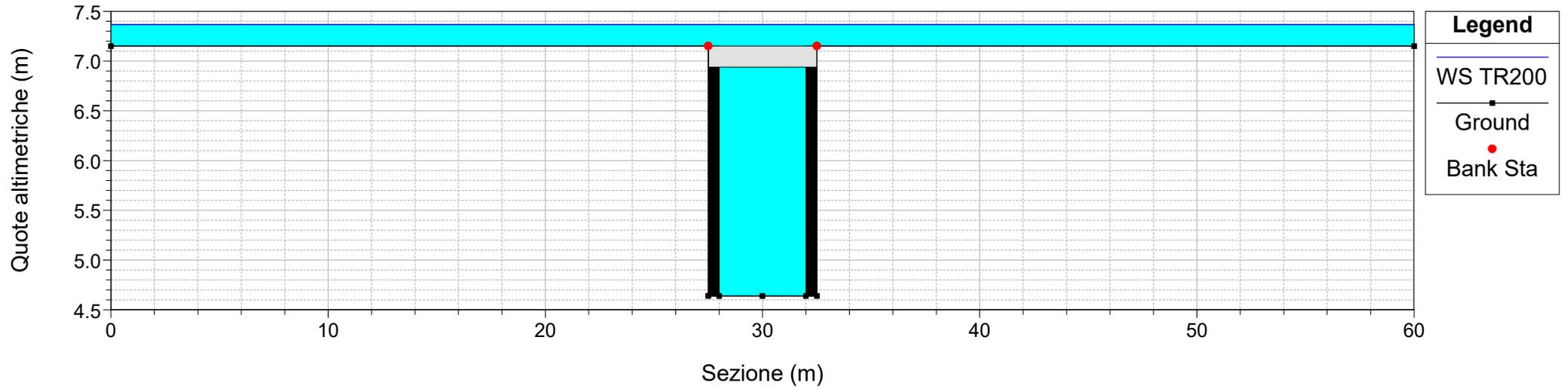
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1484
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



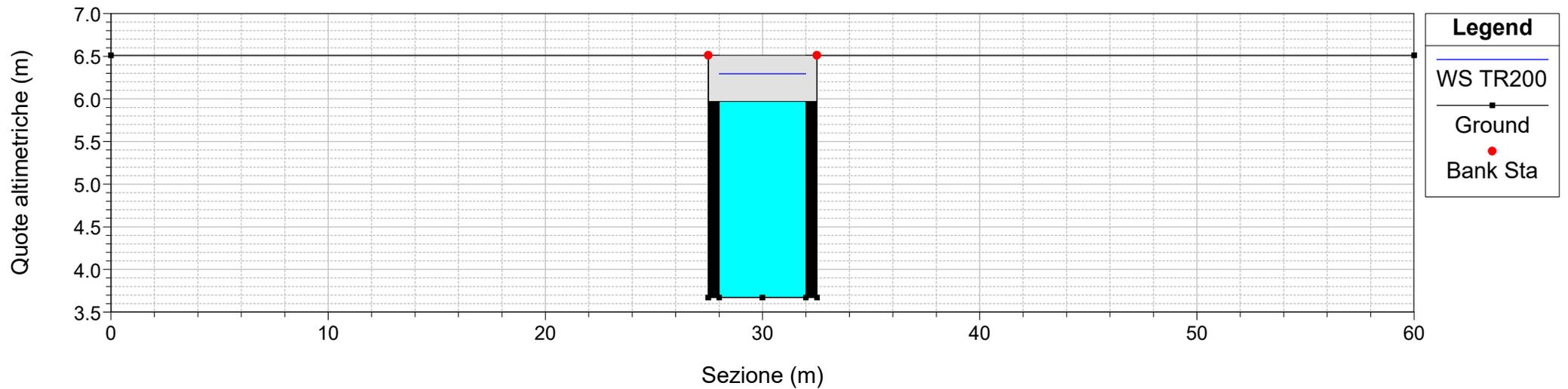
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1350
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



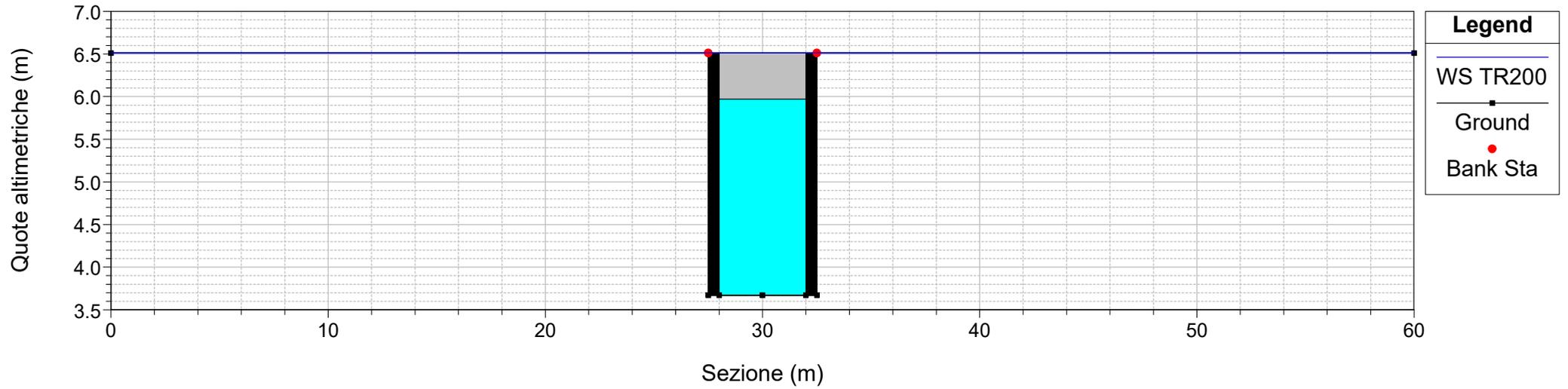
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1035
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



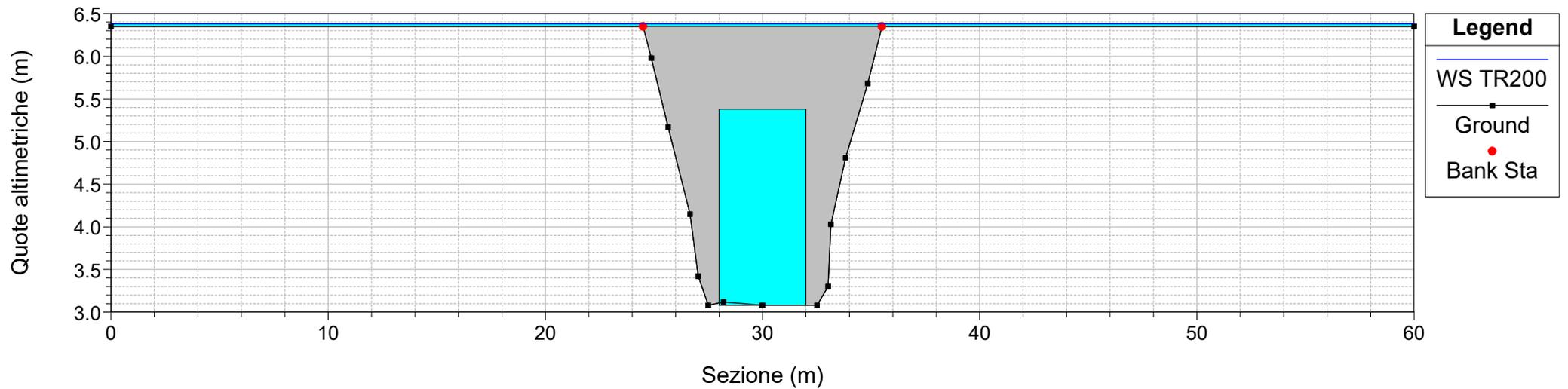
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 676
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



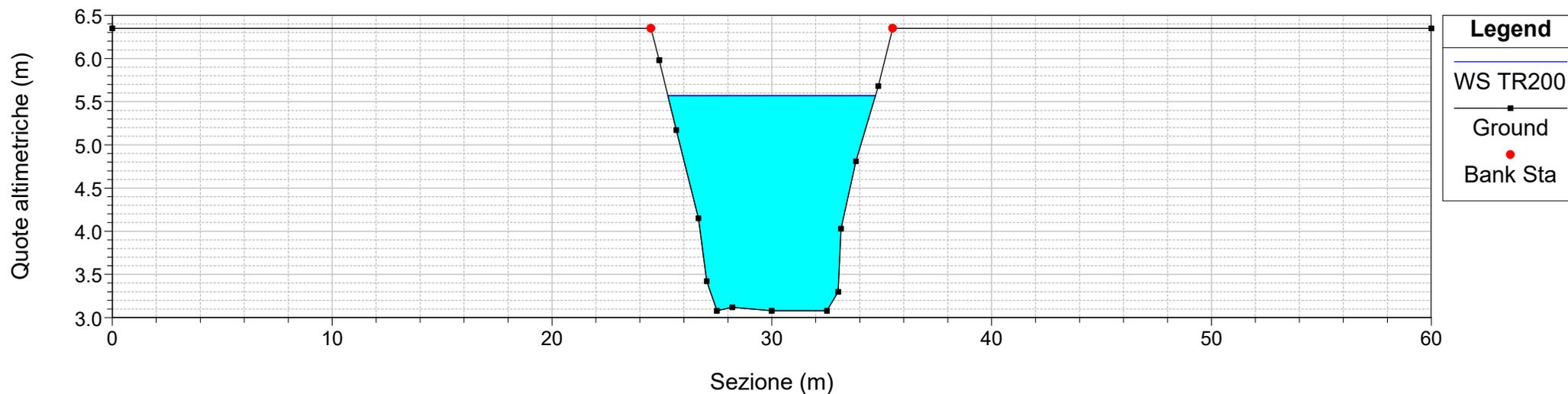
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 675 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



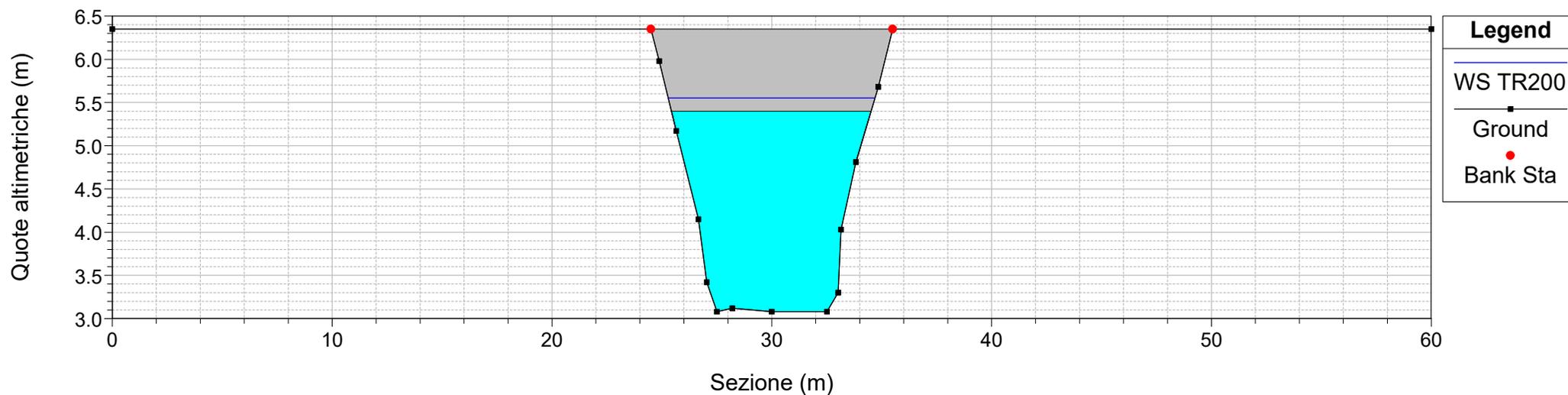
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 675 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



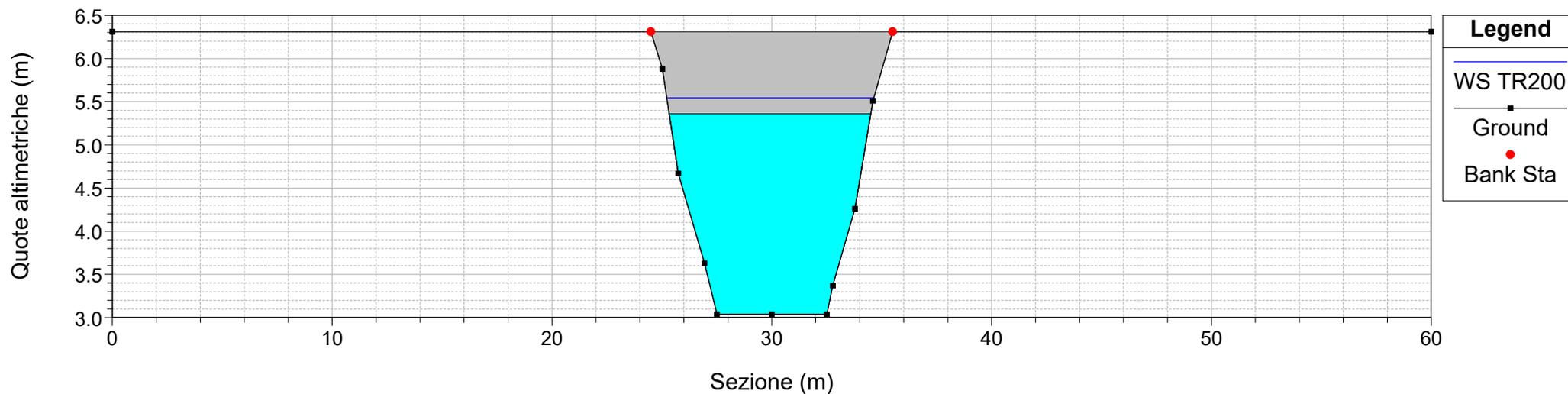
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 458
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



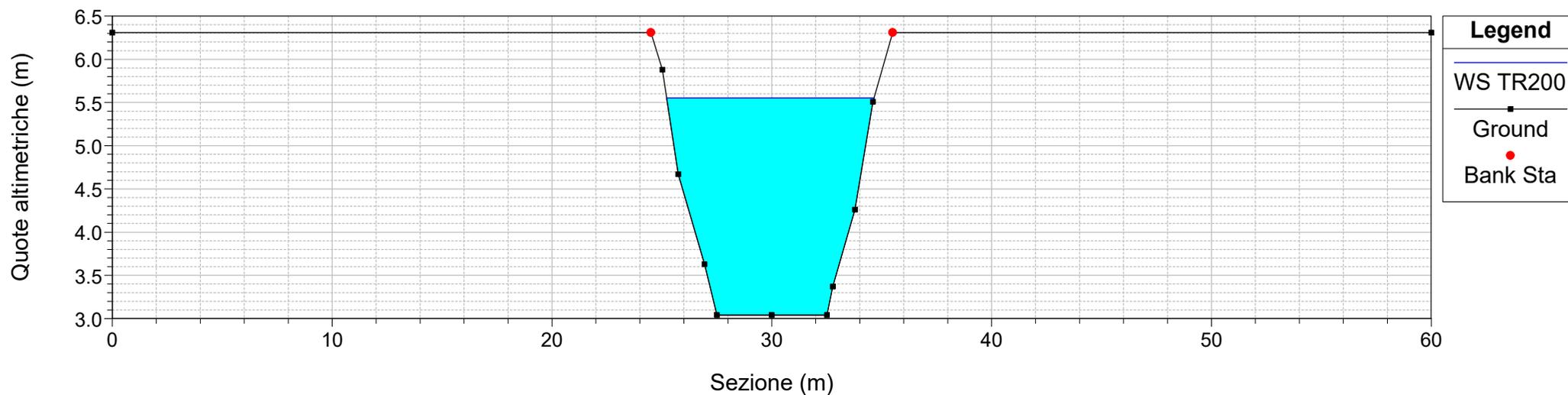
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 449 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



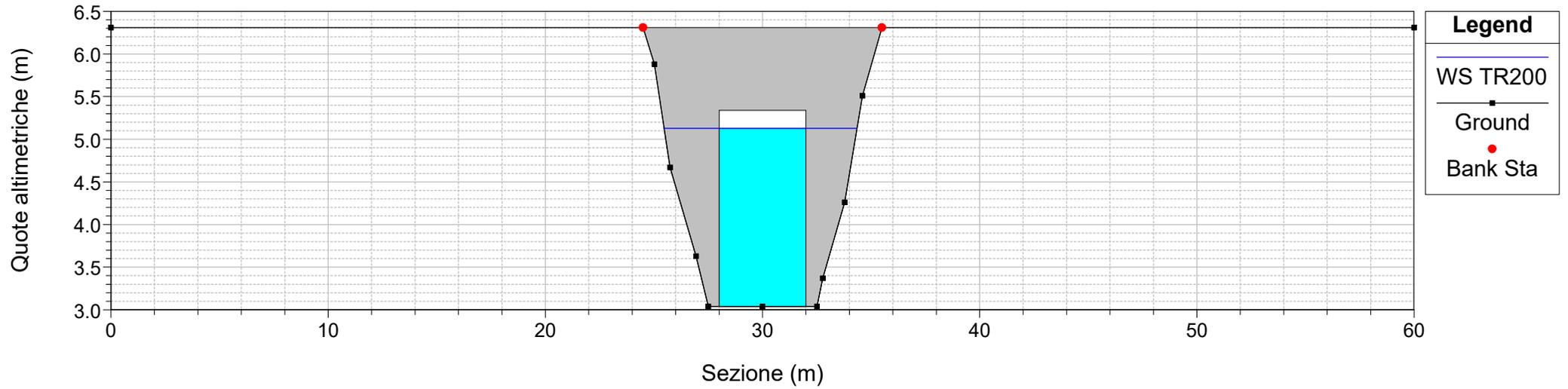
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 449 BR
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



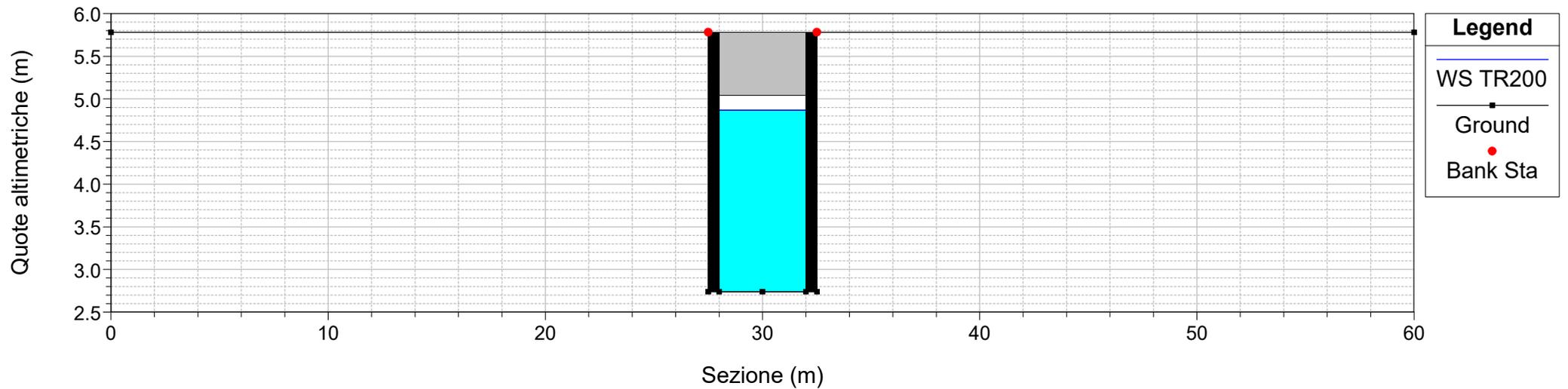
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 441
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



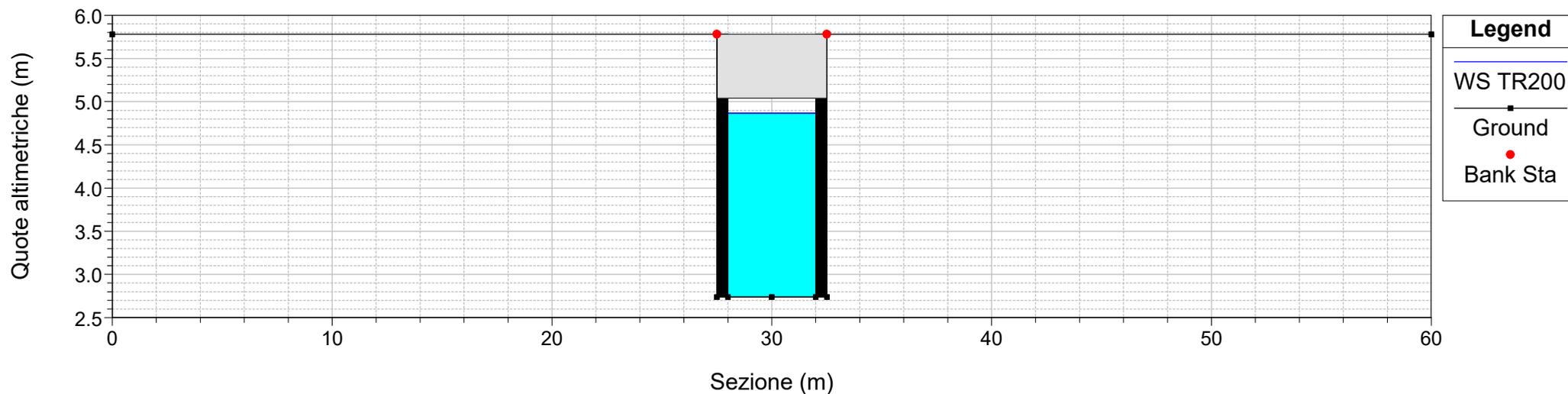
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 440 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



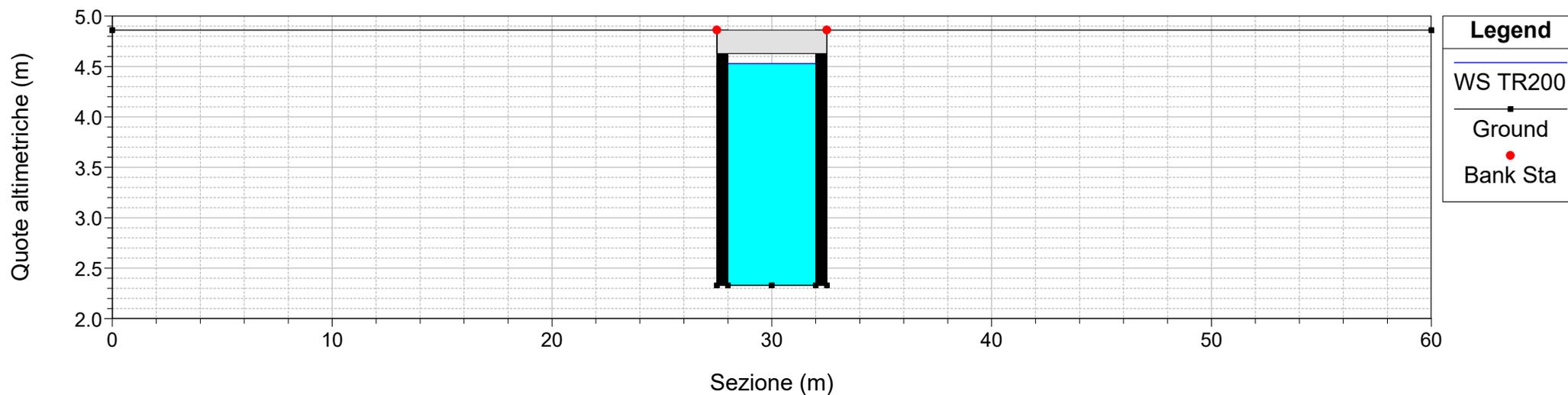
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 440 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



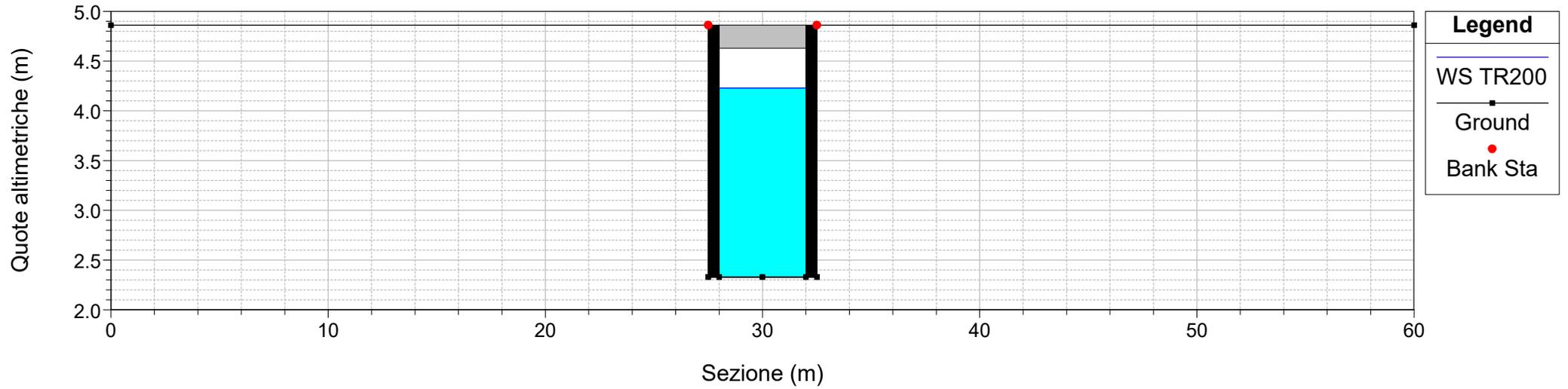
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 329
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



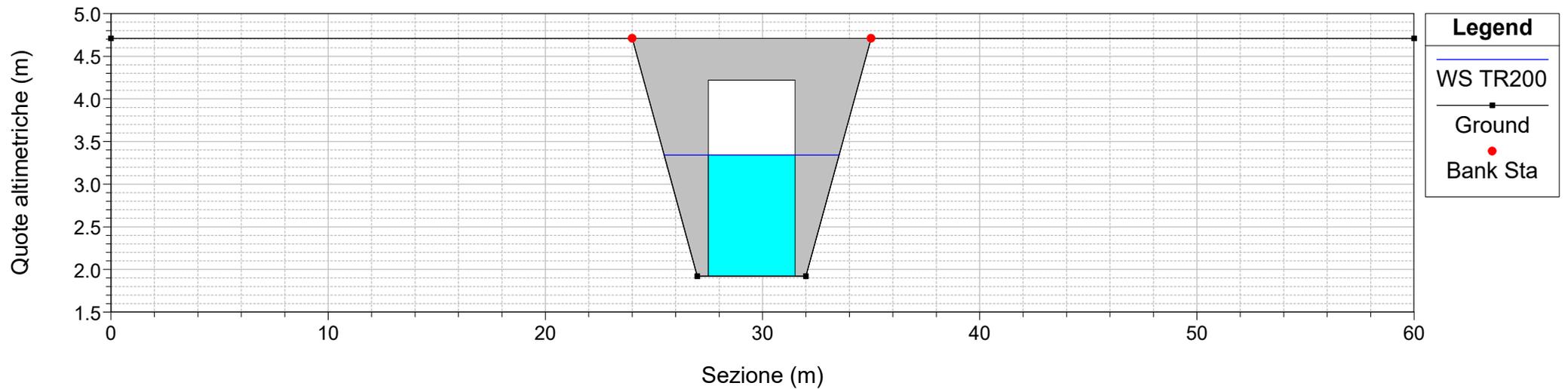
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 175
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



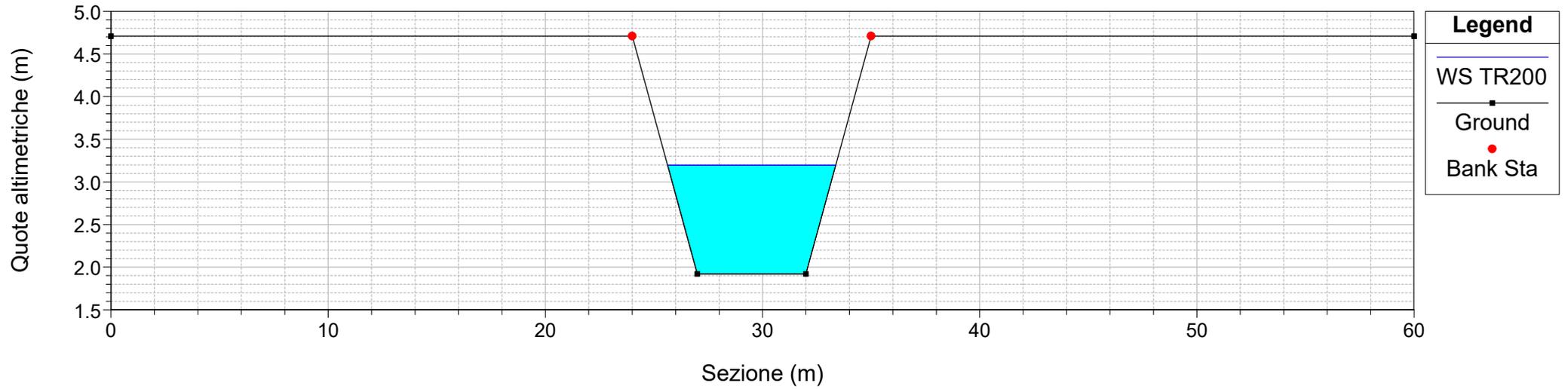
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 174 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 174 Culv
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 27
Configurazione Ante Operam Riu de sa Nuxedda



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2 ALLEGATO B - RISULTATI SIMULAZIONI IDRODINAMICHE POST OPERAM

S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.1 Riu di Sestu

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

HEC-RAS Plan: INALV&ARGIN River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu

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 di Sestu	2554	TR500	333.70	19.62	24.36	23.51	24.72	0.001041	3.06	179.50	77.78	0.46
Riu di Sestu	2554	TR200	279.10	19.62	23.88	22.90	24.28	0.001253	3.11	142.04	77.78	0.49
Riu di Sestu	2554	TR100	237.40	19.62	23.47	22.67	23.93	0.001525	3.20	110.08	77.78	0.53
Riu di Sestu	2554	TR50	195.70	19.62	23.06	22.10	23.54	0.001764	3.18	79.70	59.78	0.56
Riu di Sestu	2513	TR500	333.70	19.42	24.42		24.65	0.000768	2.66	229.64	89.66	0.39
Riu di Sestu	2513	TR200	279.10	19.42	23.94		24.20	0.000925	2.72	186.75	89.66	0.42
Riu di Sestu	2513	TR100	237.40	19.42	23.53		23.83	0.001149	2.82	149.84	89.66	0.47
Riu di Sestu	2513	TR50	195.70	19.42	23.08		23.44	0.001493	2.96	109.64	82.95	0.52
Riu di Sestu	2510	TR500	333.70	19.35	24.44	23.33	24.64	0.000539	2.50	270.91	110.24	0.37
Riu di Sestu	2510	TR200	279.10	19.35	23.96	23.14	24.18	0.000663	2.57	217.91	110.24	0.40
Riu di Sestu	2510	TR100	237.40	19.35	23.55	22.96	23.82	0.000843	2.71	172.21	110.24	0.45
Riu di Sestu	2510	TR50	195.70	19.35	23.06	22.39	23.43	0.001215	2.96	119.42	107.82	0.52
Riu di Sestu	2487.5		Bridge									
Riu di Sestu	2487	TR500	333.70	19.26	24.47		24.57	0.000166	1.44	255.89	98.30	0.23
Riu di Sestu	2487	TR200	279.10	19.26	24.01		24.10	0.000173	1.38	212.93	89.39	0.23
Riu di Sestu	2487	TR100	237.40	19.26	23.62		23.71	0.000179	1.32	179.80	57.60	0.23
Riu di Sestu	2487	TR50	195.70	19.26	23.19		23.27	0.000180	1.25	157.10	52.32	0.23
Riu di Sestu	2484	TR500	333.70	19.20	24.47		24.57	0.000217	1.45	256.13	100.82	0.23
Riu di Sestu	2484	TR200	279.10	19.20	24.00		24.10	0.000234	1.40	210.87	90.96	0.24
Riu di Sestu	2484	TR100	237.40	19.20	23.61		23.71	0.000245	1.34	177.45	59.95	0.24
Riu di Sestu	2484	TR50	195.70	19.20	23.19		23.27	0.000241	1.27	154.39	51.42	0.23
Riu di Sestu	2464	TR500	333.70	18.94	24.33		24.56	0.000524	2.15	195.99	99.81	0.35
Riu di Sestu	2464	TR200	279.10	18.94	23.85		24.08	0.000634	2.15	147.56	99.81	0.38
Riu di Sestu	2464	TR100	237.40	18.94	23.46		23.68	0.000729	2.12	112.45	49.91	0.40
Riu di Sestu	2464	TR50	195.70	18.94	23.04		23.25	0.000773	2.04	96.07	37.12	0.40
Riu di Sestu	2425	TR500	333.70	18.62	23.00	23.00	24.39	0.005190	5.22	63.91	25.07	1.02
Riu di Sestu	2425	TR200	279.10	18.62	22.65	22.65	23.92	0.005176	4.99	55.88	22.20	1.01
Riu di Sestu	2425	TR100	237.40	18.62	22.36	22.36	23.53	0.005284	4.79	49.51	21.32	1.00
Riu di Sestu	2425	TR50	195.70	18.62	22.05	22.05	23.10	0.005411	4.55	43.00	20.51	1.00
Riu di Sestu	2325	TR500	333.70	17.34	23.30	21.77	23.69	0.000920	2.88	146.49	60.69	0.46
Riu di Sestu	2325	TR200	279.10	17.34	22.81	21.41	23.21	0.001066	2.84	117.27	60.69	0.49
Riu di Sestu	2325	TR100	237.40	17.34	20.51	21.14	22.63	0.013801	6.44	36.86	21.45	1.57
Riu di Sestu	2325	TR50	195.70	17.34	20.28	20.86	22.19	0.014249	6.11	32.04	20.77	1.57
Riu di Sestu	2322	TR500	333.70	17.30	23.32	21.74	23.67	0.000653	2.71	150.05	59.43	0.44
Riu di Sestu	2322	TR200	279.10	17.30	22.84	21.40	23.19	0.000750	2.66	121.79	59.43	0.47
Riu di Sestu	2322	TR100	237.40	17.30	21.92	21.12	22.45	0.001646	3.23	73.58	29.77	0.66
Riu di Sestu	2322	TR50	195.70	17.30	20.29	20.83	22.12	0.011006	5.99	32.65	21.85	1.57
Riu di Sestu	2309.5		Bridge									
Riu di Sestu	2309	TR500	333.70	17.25	22.67		23.22	0.001169	3.33	115.45	54.26	0.58
Riu di Sestu	2309	TR200	279.10	17.25	22.49		22.93	0.000999	2.97	105.78	54.26	0.53
Riu di Sestu	2309	TR100	237.40	17.25	21.91		22.41	0.001464	3.16	75.37	32.79	0.62
Riu di Sestu	2309	TR50	195.70	17.25	21.38	20.73	21.91	0.001734	3.21	61.00	25.73	0.67
Riu di Sestu	2307	TR500	333.70	17.22	22.57		23.19	0.001799	3.55	108.05	53.35	0.63
Riu di Sestu	2307	TR200	279.10	17.22	22.42		22.91	0.001496	3.14	100.13	53.35	0.57
Riu di Sestu	2307	TR100	237.40	17.22	21.77		22.38	0.002358	3.44	69.01	28.85	0.69
Riu di Sestu	2307	TR50	195.70	17.22	21.18	20.81	21.86	0.003213	3.64	53.76	24.46	0.78
Riu di Sestu	2190	TR500	333.70	16.84	22.83		22.96	0.000384	1.91	279.92	94.97	0.31
Riu di Sestu	2190	TR200	279.10	16.84	22.62		22.73	0.000334	1.71	259.80	94.97	0.28
Riu di Sestu	2190	TR100	237.40	16.84	21.99		22.13	0.000506	1.87	200.41	94.97	0.34
Riu di Sestu	2190	TR50	195.70	16.84	21.34		21.53	0.000926	2.16	138.08	94.97	0.44
Riu di Sestu	2187	TR500	333.70	16.68	22.82	21.16	22.96	0.000309	1.95	285.73	95.89	0.31
Riu di Sestu	2187	TR200	279.10	16.68	22.61	20.99	22.73	0.000267	1.75	265.66	95.89	0.29
Riu di Sestu	2187	TR100	237.40	16.68	21.99	20.83	22.13	0.000396	1.89	205.77	95.89	0.34
Riu di Sestu	2187	TR50	195.70	16.68	21.34	20.65	21.53	0.000699	2.15	143.25	95.89	0.43
Riu di Sestu	2152.5		Bridge									
Riu di Sestu	2152	TR500	333.70	16.61	22.81		22.91	0.000215	1.81	342.43	86.69	0.27
Riu di Sestu	2152	TR200	279.10	16.61	22.61		22.68	0.000177	1.60	324.66	86.69	0.24

HEC-RAS Plan: INALV&ARGIN River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu (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 di Sestu	2152	TR100	237.40	16.61	21.99		22.07	0.000223	1.62	271.16	86.69	0.26
Riu di Sestu	2152	TR50	195.70	16.61	21.35		21.44	0.000301	1.68	216.02	86.69	0.30
Riu di Sestu	2148	TR500	333.70	16.48	22.82		22.89	0.000210	1.59	363.83	86.60	0.23
Riu di Sestu	2148	TR200	279.10	16.48	22.62		22.67	0.000172	1.40	345.86	86.60	0.21
Riu di Sestu	2148	TR100	237.40	16.48	22.00		22.06	0.000210	1.40	292.53	86.60	0.22
Riu di Sestu	2148	TR50	195.70	16.48	21.37		21.43	0.000271	1.42	237.66	86.60	0.25
Riu di Sestu	2112	TR500	333.70	16.31	22.81		22.89	0.000165	1.51	359.64	88.00	0.21
Riu di Sestu	2112	TR200	279.10	16.31	22.60		22.67	0.000135	1.33	341.67	88.00	0.19
Riu di Sestu	2112	TR100	237.40	16.31	21.99		22.05	0.000163	1.33	287.28	88.00	0.20
Riu di Sestu	2112	TR50	195.70	16.31	21.35		21.42	0.000207	1.35	231.19	88.00	0.22
Riu di Sestu	2082	TR500	333.70	16.07	22.61		22.86	0.000587	2.93	208.84	47.65	0.39
Riu di Sestu	2082	TR200	279.10	16.07	22.46	20.24	22.65	0.000457	2.54	201.53	47.65	0.35
Riu di Sestu	2082	TR100	237.40	16.07	21.84	20.03	22.03	0.000529	2.52	172.06	47.65	0.37
Riu di Sestu	2082	TR50	195.70	16.07	21.20	19.82	21.39	0.000637	2.51	141.52	47.65	0.39
Riu di Sestu	2078	TR500	333.70	16.03	22.06	20.83	22.81	0.001215	4.52	113.23	38.20	0.63
Riu di Sestu	2078	TR200	279.10	16.03	19.68	20.49	22.39	0.008939	8.13	51.35	38.20	1.55
Riu di Sestu	2078	TR100	237.40	16.03	19.54	20.20	21.82	0.007940	7.41	47.68	38.20	1.45
Riu di Sestu	2078	TR50	195.70	16.03	19.39	19.90	21.22	0.006816	6.60	43.76	38.20	1.33
Riu di Sestu	2051.5	Bridge										
Riu di Sestu	2051	TR500	333.70	15.92	20.22	20.54	22.07	0.004663	6.56	68.67	40.70	1.16
Riu di Sestu	2051	TR200	279.10	15.92	19.49	20.20	21.94	0.008355	7.41	49.75	40.70	1.49
Riu di Sestu	2051	TR100	237.40	15.92	19.31	19.93	21.46	0.007951	6.89	45.13	40.70	1.44
Riu di Sestu	2051	TR50	195.70	15.92	19.12	19.64	20.94	0.007469	6.30	40.11	40.70	1.37
Riu di Sestu	2049	TR500	333.70	15.91	19.23	20.01	21.83	0.014333	8.16	65.58	46.01	1.70
Riu di Sestu	2049	TR200	279.10	15.91	18.94	19.77	21.80	0.017862	8.34	52.12	46.01	1.86
Riu di Sestu	2049	TR100	237.40	15.91	18.83	19.57	21.33	0.016364	7.70	47.17	46.01	1.76
Riu di Sestu	2049	TR50	195.70	15.91	18.71	19.35	20.84	0.014680	6.99	41.70	46.01	1.65
Riu di Sestu	1992	TR500	333.70	15.44	18.91	19.49	20.83	0.013859	8.04	85.72	68.60	1.63
Riu di Sestu	1992	TR200	279.10	15.44	18.74	19.31	20.61	0.014030	7.73	74.37	68.60	1.62
Riu di Sestu	1992	TR100	237.40	15.44	18.67	19.16	20.27	0.012233	7.05	69.04	68.60	1.51
Riu di Sestu	1992	TR50	195.70	15.44	18.58	18.99	19.91	0.010321	6.31	63.16	68.60	1.37
Riu di Sestu	1895	TR500	333.70	15.08	17.15	17.62	18.65	0.035637	8.53	77.28	102.84	2.36
Riu di Sestu	1895	TR200	279.10	15.08	17.05	17.49	18.39	0.035490	8.04	67.52	81.13	2.32
Riu di Sestu	1895	TR100	237.40	15.08	16.93	17.37	18.22	0.038280	7.84	58.97	73.14	2.37
Riu di Sestu	1895	TR50	195.70	15.08	16.81	17.23	18.10	0.042247	7.79	50.29	68.45	2.46
Riu di Sestu	1796	TR500	333.70	14.40	16.52	16.31	16.77	0.008027	4.06	170.48	164.50	1.14
Riu di Sestu	1796	TR200	279.10	14.40	16.41	16.23	16.64	0.007909	3.81	153.22	163.57	1.11
Riu di Sestu	1796	TR100	237.40	14.40	16.31	16.15	16.52	0.008326	3.67	136.16	161.97	1.13
Riu di Sestu	1796	TR50	195.70	14.40	16.21	16.08	16.40	0.008264	3.45	121.02	161.20	1.10
Riu di Sestu	1677	TR500	333.70	13.71	15.81	15.56	15.96	0.005502	3.51	232.69	277.10	0.95
Riu di Sestu	1677	TR200	279.10	13.71	15.74		15.87	0.005044	3.24	213.42	277.10	0.91
Riu di Sestu	1677	TR100	237.40	13.71	15.64		15.76	0.004749	2.99	187.00	272.79	0.87
Riu di Sestu	1677	TR50	195.70	13.71	15.56		15.66	0.004576	2.80	164.85	252.01	0.84
Riu di Sestu	1526	TR500	333.70	12.74	14.70	14.62	14.88	0.009529	3.87	210.56	314.79	1.19
Riu di Sestu	1526	TR200	279.10	12.74	14.60	14.56	14.79	0.010756	3.93	180.70	312.44	1.25
Riu di Sestu	1526	TR100	237.40	12.74	14.55	14.52	14.72	0.010540	3.78	164.02	311.62	1.23
Riu di Sestu	1526	TR50	195.70	12.74	14.49	14.46	14.65	0.010530	3.65	144.48	308.86	1.21
Riu di Sestu	1383	TR500	333.70	11.70	13.93		14.09	0.003566	3.57	294.98	408.70	0.84
Riu di Sestu	1383	TR200	279.10	11.70	13.83		13.97	0.003448	3.38	253.34	387.63	0.81
Riu di Sestu	1383	TR100	237.40	11.70	13.73		13.87	0.003746	3.38	214.14	347.45	0.84
Riu di Sestu	1383	TR50	195.70	11.70	13.61		13.76	0.004045	3.34	178.33	280.04	0.86
Riu di Sestu	1269	TR500	333.70	10.60	13.86	13.33	13.92	0.000618	1.89	489.53	377.40	0.37
Riu di Sestu	1269	TR200	279.10	10.60	13.28	13.28	13.58	0.003173	3.64	214.17	276.72	0.80
Riu di Sestu	1269	TR100	237.40	10.60	13.19	13.19	13.48	0.003014	3.45	190.84	265.94	0.78
Riu di Sestu	1269	TR50	195.70	10.60	13.10	13.10	13.37	0.002858	3.25	165.92	253.25	0.75
Riu di Sestu	1103	TR500	333.70	9.65	13.85		13.87	0.000122	1.03	736.41	266.70	0.17
Riu di Sestu	1103	TR200	279.10	9.65	13.31	11.82	13.33	0.000173	1.10	592.76	266.70	0.20
Riu di Sestu	1103	TR100	237.40	9.65	12.89	11.76	12.91	0.000249	1.20	479.11	266.70	0.23

HEC-RAS Plan: INALV&ARGIN River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu (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 di Sestu	1103	TR50	195.70	9.65	12.44	11.70	12.47	0.000423	1.39	360.22	266.70	0.30
Riu di Sestu	1011	TR500	333.70	8.88	13.84	11.51	13.85	0.000125	1.09	701.55	246.50	0.17
Riu di Sestu	1011	TR200	279.10	8.88	13.29	11.38	13.31	0.000172	1.16	567.53	246.50	0.20
Riu di Sestu	1011	TR100	237.40	8.88	12.86	11.28	12.88	0.000242	1.26	460.60	246.50	0.23
Riu di Sestu	1011	TR50	195.70	8.88	12.40	11.11	12.43	0.000333	1.33	344.64	214.77	0.26
Riu di Sestu	910	TR500	333.70	8.41	13.82	11.27	13.84	0.000099	1.14	682.76	195.00	0.16
Riu di Sestu	910	TR200	279.10	8.41	13.28	11.17	13.30	0.000120	1.15	576.49	195.00	0.18
Riu di Sestu	910	TR100	237.40	8.41	12.84	11.08	12.86	0.000144	1.18	491.47	195.00	0.19
Riu di Sestu	910	TR50	195.70	8.41	12.38	10.96	12.41	0.000182	1.22	387.88	179.73	0.21
Riu di Sestu	890	TR500	333.70	8.29	13.82	11.32	13.84	0.000110	1.19	663.02	190.80	0.17
Riu di Sestu	890	TR200	279.10	8.29	13.28	11.22	13.30	0.000133	1.21	558.94	190.80	0.18
Riu di Sestu	890	TR100	237.40	8.29	12.84	11.13	12.86	0.000162	1.25	475.62	190.80	0.20
Riu di Sestu	890	TR50	195.70	8.29	12.38	11.04	12.40	0.000204	1.29	380.05	178.90	0.22
Riu di Sestu	887	TR500	333.70	8.20	13.10	11.96	13.77	0.001523	4.60	119.30	140.43	0.71
Riu di Sestu	887	TR200	279.10	8.20	12.62	11.65	13.24	0.001617	4.39	104.88	140.43	0.72
Riu di Sestu	887	TR100	237.40	8.20	12.24	11.40	12.80	0.001699	4.19	93.44	128.80	0.72
Riu di Sestu	887	TR50	195.70	8.20	11.84	11.14	12.35	0.001792	3.97	81.49	128.06	0.72
Riu di Sestu	862.5	Bridge										
Riu di Sestu	862	TR500	333.70	7.82	11.64	11.73	13.10	0.004952	6.85	83.66	135.00	1.22
Riu di Sestu	862	TR200	279.10	7.82	11.26	11.42	12.65	0.005452	6.63	72.48	135.00	1.25
Riu di Sestu	862	TR100	237.40	7.82	10.93	11.17	12.30	0.006274	6.55	62.49	135.00	1.31
Riu di Sestu	862	TR50	195.70	7.82	10.59	10.90	11.96	0.007413	6.46	52.24	135.00	1.39
Riu di Sestu	859	TR500	333.70	7.81	9.53	10.55	12.59	0.021010	7.78	45.29	39.42	1.96
Riu di Sestu	859	TR200	279.10	7.81	9.34	10.39	12.18	0.022924	7.47	38.18	32.90	2.01
Riu di Sestu	859	TR100	237.40	7.81	9.16	10.24	11.87	0.025724	7.29	32.77	28.86	2.09
Riu di Sestu	859	TR50	195.70	7.81	8.96	9.79	11.55	0.030026	7.12	27.48	25.72	2.20
Riu di Sestu	822.00*	TR500	333.70	7.41	9.23	10.17	11.73	0.016815	7.02	48.79	38.18	1.75
Riu di Sestu	822.00*	TR200	279.10	7.41	9.06	9.98	11.27	0.016973	6.58	42.67	32.26	1.73
Riu di Sestu	822.00*	TR100	237.40	7.41	8.91	9.79	10.88	0.017134	6.21	38.22	28.52	1.71
Riu di Sestu	822.00*	TR50	195.70	7.41	8.75	9.29	10.47	0.017189	5.80	33.77	28.12	1.69
Riu di Sestu	785	TR500	333.70	7.00	10.46	9.70	10.63	0.000757	2.21	262.04	148.54	0.40
Riu di Sestu	785	TR200	279.10	7.00	10.05	9.54	10.27	0.001013	2.35	201.95	147.92	0.46
Riu di Sestu	785	TR100	237.40	7.00	9.69	9.39	9.98	0.001437	2.58	148.85	147.38	0.54
Riu di Sestu	785	TR50	195.70	7.00	8.48	8.85	9.81	0.012755	5.11	38.33	30.35	1.45
Riu di Sestu	666	TR500	333.70	6.00	10.46	8.80	10.56	0.000315	1.67	342.26	146.89	0.27
Riu di Sestu	666	TR200	279.10	6.00	10.06	8.31	10.17	0.000352	1.66	284.81	146.63	0.28
Riu di Sestu	666	TR100	237.40	6.00	9.73	8.10	9.84	0.000397	1.67	236.33	146.41	0.29
Riu di Sestu	666	TR50	195.70	6.00	9.34	7.87	9.47	0.000485	1.72	179.53	146.15	0.32
Riu di Sestu	584	TR500	333.70	5.50	10.25	9.04	10.50	0.000870	2.41	189.12	83.09	0.43
Riu di Sestu	584	TR200	279.10	5.50	9.85	8.76	10.11	0.001009	2.40	156.07	82.49	0.46
Riu di Sestu	584	TR100	237.40	5.50	9.31	8.54	9.75	0.001860	2.94	80.81	33.77	0.61
Riu di Sestu	584	TR50	195.70	5.50	8.97	8.03	9.37	0.001959	2.81	69.58	32.31	0.61
Riu di Sestu	556	TR500	333.70	5.50	9.84	8.92	10.43	0.001857	3.40	98.15	32.58	0.63
Riu di Sestu	556	TR200	279.10	5.50	9.54	8.63	10.04	0.001763	3.16	88.35	31.57	0.60
Riu di Sestu	556	TR100	237.40	5.50	9.24	8.39	9.70	0.001767	3.00	79.02	30.58	0.60
Riu di Sestu	556	TR50	195.70	5.50	8.92	8.13	9.32	0.001760	2.82	69.39	29.52	0.59
Riu di Sestu	514	TR500	333.70	6.30	9.15	9.15	10.26	0.005063	4.67	72.16	35.02	0.99
Riu di Sestu	514	TR200	279.10	6.30	8.75	8.75	9.87	0.005253	4.68	59.62	26.64	1.00
Riu di Sestu	514	TR100	237.40	6.30	8.51	8.51	9.52	0.005381	4.46	53.19	26.18	1.00
Riu di Sestu	514	TR50	195.70	6.30	8.25	8.25	9.15	0.005535	4.21	46.47	25.69	1.00
Riu di Sestu	478	TR500	333.70	6.15	9.72	7.91	9.80	0.000248	1.33	327.31	146.09	0.24
Riu di Sestu	478	TR200	279.10	6.15	9.19	7.74	9.28	0.000336	1.38	252.91	132.28	0.27
Riu di Sestu	478	TR100	237.40	6.15	8.77	7.59	8.87	0.000453	1.43	198.26	119.05	0.31
Riu di Sestu	478	TR50	195.70	6.15	8.32	7.46	8.43	0.000695	1.54	145.43	115.22	0.37
Riu di Sestu	449	TR500	333.70	5.42	9.38	7.69	9.75	0.000762	2.70	123.42	31.20	0.43
Riu di Sestu	449	TR200	279.10	5.42	8.90	7.44	9.24	0.000796	2.58	108.34	31.19	0.44
Riu di Sestu	449	TR100	237.40	5.42	8.52	7.23	8.83	0.000825	2.46	96.49	31.18	0.45
Riu di Sestu	449	TR50	195.70	5.42	8.12	7.01	8.39	0.000864	2.33	84.02	31.17	0.45

HEC-RAS Plan: INALV&ARGIN River: Riu di Sestu Reach: Riu di Sestu (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 di Sestu	445	TR500	333.70	5.63	9.31	7.90	9.74	0.000959	2.91	114.55	31.11	0.48
Riu di Sestu	445	TR200	279.10	5.63	8.82	7.65	9.23	0.001041	2.81	99.37	31.11	0.50
Riu di Sestu	445	TR100	237.40	5.63	8.44	7.44	8.82	0.001123	2.72	87.43	31.11	0.52
Riu di Sestu	445	TR50	195.70	5.63	8.03	7.22	8.38	0.001246	2.62	74.79	31.11	0.54
Riu di Sestu	400.5		Bridge									
Riu di Sestu	400	TR500	333.70	5.20	9.32	7.47	9.67	0.000671	2.59	128.66	31.28	0.41
Riu di Sestu	400	TR200	279.10	5.20	8.84	7.22	9.15	0.000691	2.46	113.43	31.26	0.41
Riu di Sestu	400	TR100	237.40	5.20	8.45	7.01	8.73	0.000706	2.34	101.44	31.25	0.41
Riu di Sestu	400	TR50	195.70	5.20	8.05	6.79	8.30	0.000727	2.20	88.77	31.23	0.42
Riu di Sestu	397	TR500	333.70	5.14	9.47	6.55	9.52	0.000081	0.99	452.22	163.62	0.16
Riu di Sestu	397	TR200	279.10	5.14	8.96	6.40	9.02	0.000107	1.07	260.42	71.42	0.18
Riu di Sestu	397	TR100	237.40	5.14	8.57	6.28	8.62	0.000112	1.02	232.17	71.42	0.18
Riu di Sestu	397	TR50	195.70	5.14	8.15	6.15	8.19	0.000118	0.97	202.31	70.88	0.18
Riu di Sestu	359	TR500	333.70	4.92	8.97	7.61	9.46	0.001213	3.11	107.99	28.84	0.51
Riu di Sestu	359	TR200	279.10	4.92	8.53	7.32	8.97	0.001260	2.95	95.24	28.84	0.51
Riu di Sestu	359	TR100	237.40	4.92	8.17	7.10	8.57	0.001308	2.81	84.96	28.84	0.52
Riu di Sestu	359	TR50	195.70	4.92	7.80	6.85	8.15	0.001372	2.65	74.09	28.84	0.52
Riu di Sestu	290	TR500	333.70	4.61	7.78	7.78	9.23	0.004257	5.38	66.94	24.75	0.98
Riu di Sestu	290	TR200	279.10	4.61	7.46	7.46	8.74	0.004372	5.05	58.92	24.75	0.98
Riu di Sestu	290	TR100	237.40	4.61	7.19	7.19	8.35	0.004492	4.78	52.36	24.75	0.98
Riu di Sestu	290	TR50	195.70	4.61	6.90	6.90	7.93	0.004699	4.50	45.18	24.49	0.98
Riu di Sestu	209	TR500	333.70	4.26	6.69	7.17	8.67	0.009806	6.24	53.45	24.18	1.34
Riu di Sestu	209	TR200	279.10	4.26	6.45	6.86	8.19	0.009670	5.83	47.86	24.05	1.32
Riu di Sestu	209	TR100	237.40	4.26	6.26	6.62	7.80	0.009465	5.50	43.17	23.48	1.30
Riu di Sestu	209	TR50	195.70	4.26	6.05	6.34	7.38	0.009284	5.11	38.32	23.11	1.27

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2487.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	24.64	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	24.44	E.G. Elev (m)	24.63	24.59
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	24.43	24.46
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	23.33	21.88
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.09	5.20
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.28	1.48
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	260.42	225.47
Weir Submerg		Froude # Chl	0.28	0.27
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	444.69	497.23
Min El Weir Flow (m)	26.00	Hydr Depth (m)	2.50	2.45
Min El Prs (m)	25.00	W.P. Total (m)	118.93	113.91
Delta EG (m)	0.06	Conv. Total (m3/s)	13535.5	18036.8
Delta WS (m)	-0.03	Top Width (m)	104.24	91.88
BR Open Area (m2)	275.94	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.48	C & E Loss (m)	0.03	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	13.05	6.64
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	16.72	9.83

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2487.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	24.18	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	23.96	E.G. Elev (m)	24.18	24.12
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	23.95	23.99
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	23.12	21.66
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.60	4.73
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.33	1.51
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	210.17	185.40
Weir Submerg		Froude # Chl	0.32	0.27
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	325.25	392.05
Min El Weir Flow (m)	26.00	Hydr Depth (m)	2.02	2.22
Min El Prs (m)	25.00	W.P. Total (m)	116.03	102.80
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m3/s)	10364.1	14816.9
Delta WS (m)	-0.04	Top Width (m)	104.24	83.35
BR Open Area (m2)	275.94	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.51	C & E Loss (m)	0.05	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	12.88	6.28
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	17.11	9.45

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2487.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	23.82	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	23.55	E.G. Elev (m)	23.81	23.72
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	23.54	23.60
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	22.93	21.47
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.19	4.34
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.42	1.53
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	167.17	155.12
Weir Submerg		Froude # Chl	0.36	0.27
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	244.18	318.56
Min El Weir Flow (m)	26.00	Hydr Depth (m)	1.60	3.16
Min El Prs (m)	25.00	W.P. Total (m)	113.56	66.56
Delta EG (m)	0.11	Conv. Total (m3/s)	7955.2	12470.2
Delta WS (m)	-0.07	Top Width (m)	104.24	49.09
BR Open Area (m2)	275.94	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.53	C & E Loss (m)	0.08	0.02
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	12.86	8.28
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	18.26	12.68

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2487.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	23.43	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	23.06	E.G. Elev (m)	23.43	23.29
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	23.06	23.18
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	22.39	21.28
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.72	3.92
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.66	1.45
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	118.22	135.10
Weir Submerg		Froude # Chl	0.44	0.27
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	175.24	248.94
Min El Weir Flow (m)	26.00	Hydr Depth (m)	1.16	2.92
Min El Prs (m)	25.00	W.P. Total (m)	108.63	61.85
Delta EG (m)	0.16	Conv. Total (m3/s)	5628.6	10338.0
Delta WS (m)	-0.13	Top Width (m)	101.81	46.26
BR Open Area (m2)	275.94	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.66	C & E Loss (m)	0.13	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	12.90	7.68
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	21.36	11.12

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2309.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	23.67	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	23.32	E.G. Elev (m)	23.48	23.42
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	22.50	22.49
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	21.75	21.63
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.20	5.24
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	4.39	4.21
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	76.04	79.20
Weir Submerg		Froude # Chl	0.61	0.60
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	308.42	313.73
Min El Weir Flow (m)	23.50	Hydr Depth (m)		
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	67.45	103.36
Delta EG (m)	0.46	Conv. Total (m3/s)	3917.1	4226.1
Delta WS (m)	0.65	Top Width (m)		
BR Open Area (m2)	76.04	Frctn Loss (m)	0.03	0.01
BR Open Vel (m/s)	4.39	C & E Loss (m)	0.02	0.19
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	80.24	46.85
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	352.13	197.41

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2309.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	23.19	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	22.84	E.G. Elev (m)	23.09	23.05
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	22.40	22.40
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	21.41	21.29
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.10	5.15
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.67	3.52
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	76.04	79.20
Weir Submerg		Froude # Chl	0.52	0.50
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	256.06	262.43
Min El Weir Flow (m)	23.50	Hydr Depth (m)		
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	67.45	103.36
Delta EG (m)	0.26	Conv. Total (m3/s)	3917.1	4226.1
Delta WS (m)	0.35	Top Width (m)		
BR Open Area (m2)	76.04	Frctn Loss (m)	0.02	0.01
BR Open Vel (m/s)	3.67	C & E Loss (m)	0.02	0.11
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	56.13	32.77
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	206.02	115.50

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2309.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	22.45	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	21.92	E.G. Elev (m)	22.45	22.42
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	21.91	21.92
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	21.13	21.03
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.61	4.67
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.23	3.13
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	73.44	75.92
Weir Submerg		Froude # Chl	0.66	0.62
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	192.81	199.13
Min El Weir Flow (m)	23.50	Hydr Depth (m)	2.47	2.22
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	31.75	36.30
Delta EG (m)	0.04	Conv. Total (m3/s)	5837.9	6259.5
Delta WS (m)	0.01	Top Width (m)	29.73	34.19
BR Open Area (m2)	76.04	Frctn Loss (m)	0.01	0.01
BR Open Vel (m/s)	3.23	C & E Loss (m)	0.02	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	37.51	29.50
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	121.25	92.25

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2309.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	22.12	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	20.29	E.G. Elev (m)	21.95	21.92
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	21.39	21.41
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	20.85	20.75
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.09	4.16
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.32	3.18
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	58.86	61.58
Weir Submerg		Froude # Chl	0.71	0.66
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	146.41	151.33
Min El Weir Flow (m)	23.50	Hydr Depth (m)	2.25	2.39
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	28.03	27.74
Delta EG (m)	-1.15	Conv. Total (m3/s)	4387.8	4763.9
Delta WS (m)	-1.09	Top Width (m)	26.16	25.81
BR Open Area (m2)	76.04	Frctn Loss (m)	0.03	
BR Open Vel (m/s)	3.32	C & E Loss (m)	0.20	
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	40.97	36.74
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	136.20	116.77

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2152.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	22.96	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	22.82	E.G. Elev (m)	22.95	22.92
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	22.79	22.80
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	21.16	20.43
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	6.10	6.20
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.25	1.04
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	267.85	320.39
Weir Submerg		Froude # Chl	0.33	0.29
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	493.59	703.93
Min El Weir Flow (m)	29.00	Hydr Depth (m)	2.98	3.97
Min El Prs (m)	27.00	W.P. Total (m)	105.92	103.15
Delta EG (m)	0.05	Conv. Total (m3/s)	17733.9	21030.8
Delta WS (m)	0.01	Top Width (m)	89.89	80.69
BR Open Area (m2)	646.54	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.25	C & E Loss (m)	0.02	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	8.78	7.67
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	10.94	7.99

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2152.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	22.73	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	22.61	E.G. Elev (m)	22.72	22.69
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	22.59	22.60
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	20.98	20.25
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.90	5.99
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.12	0.92
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	249.82	304.05
Weir Submerg		Froude # Chl	0.30	0.26
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	427.46	628.42
Min El Weir Flow (m)	29.00	Hydr Depth (m)	2.78	3.77
Min El Prs (m)	27.00	W.P. Total (m)	104.71	101.93
Delta EG (m)	0.04	Conv. Total (m3/s)	16071.9	19434.8
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	89.89	80.69
BR Open Area (m2)	646.54	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.12	C & E Loss (m)	0.02	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	7.06	6.03
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	7.88	5.54

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2152.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	22.13	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	21.99	E.G. Elev (m)	22.12	22.08
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	21.96	21.98
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	20.82	20.10
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.28	5.38
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.23	0.93
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	193.59	254.30
Weir Submerg		Froude # Chl	0.36	0.28
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	286.03	451.76
Min El Weir Flow (m)	29.00	Hydr Depth (m)	2.15	3.15
Min El Prs (m)	27.00	W.P. Total (m)	100.96	98.23
Delta EG (m)	0.06	Conv. Total (m3/s)	11307.7	14862.8
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	89.89	80.69
BR Open Area (m2)	646.54	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.23	C & E Loss (m)	0.03	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	8.29	6.48
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	10.16	6.05

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2152.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	21.53	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	21.34	E.G. Elev (m)	21.52	21.45
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	21.30	21.35
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	20.63	19.94
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.62	4.74
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.45	0.96
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	134.61	203.04
Weir Submerg		Froude # Chl	0.45	0.31
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	177.36	302.23
Min El Weir Flow (m)	29.00	Hydr Depth (m)	1.50	2.52
Min El Prs (m)	27.00	W.P. Total (m)	97.02	94.42
Delta EG (m)	0.09	Conv. Total (m3/s)	7063.1	10638.8
Delta WS (m)	-0.02	Top Width (m)	89.89	80.69
BR Open Area (m2)	646.54	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.45	C & E Loss (m)	0.06	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	10.44	7.14
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	15.19	6.88

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2051.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	22.81	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	22.06	E.G. Elev (m)	22.52	22.14
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	20.88	20.56
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	20.88	20.56
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.85	4.64
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	4.04	4.30
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	82.53	77.56
Weir Submerg		Froude # Chl	0.82	0.83
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	319.01	315.37
Min El Weir Flow (m)	23.00	Hydr Depth (m)	3.17	2.98
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	32.10	31.27
Delta EG (m)	0.74	Conv. Total (m3/s)	5621.4	5670.9
Delta WS (m)	1.84	Top Width (m)	26.00	26.00
BR Open Area (m2)	111.71	Frctn Loss (m)		0.04
BR Open Vel (m/s)	4.30	C & E Loss (m)		0.18
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	88.84	84.24
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	359.22	362.42

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2051.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	22.39	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	19.68	E.G. Elev (m)	21.97	22.01
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	20.52	19.51
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	20.52	20.21
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.49	3.59
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.81	5.55
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	73.19	50.32
Weir Submerg		Froude # Chl	0.80	1.18
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	252.54	249.35
Min El Weir Flow (m)	23.00	Hydr Depth (m)	2.82	1.94
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	31.38	29.17
Delta EG (m)	0.45	Conv. Total (m3/s)	4731.0	3056.2
Delta WS (m)	0.19	Top Width (m)	26.00	26.00
BR Open Area (m2)	111.71	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	5.55	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	79.60	141.09
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	303.52	782.51

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2051.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	21.82	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	19.54	E.G. Elev (m)	21.52	21.53
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	20.22	19.31
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	20.22	19.93
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	4.19	3.39
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.62	5.26
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	65.55	45.13
Weir Submerg		Froude # Chl	0.79	1.14
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	204.62	201.81
Min El Weir Flow (m)	23.00	Hydr Depth (m)	2.52	1.74
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	30.80	28.77
Delta EG (m)	0.36	Conv. Total (m3/s)	4045.8	2631.2
Delta WS (m)	0.23	Top Width (m)	26.00	26.00
BR Open Area (m2)	111.71	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	5.26	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	71.87	125.23
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	260.30	658.71

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 2051.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	21.22	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	19.39	E.G. Elev (m)	21.05	21.02
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	19.91	19.10
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	19.91	19.63
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.88	3.18
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.41	4.95
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	57.41	39.55
Weir Submerg		Froude # Chl	0.77	1.10
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	159.49	157.12
Min El Weir Flow (m)	23.00	Hydr Depth (m)	2.21	1.52
Min El Prs (m)	22.00	W.P. Total (m)	30.17	28.34
Delta EG (m)	0.28	Conv. Total (m3/s)	3362.4	2203.4
Delta WS (m)	0.27	Top Width (m)	26.00	26.00
BR Open Area (m2)	111.71	Frctn Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	4.95	C & E Loss (m)		
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	63.22	107.95
BR Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	215.49	534.17

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 862.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	13.77	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	13.10	E.G. Elev (m)	13.51	13.30
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	12.01	11.79
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	12.01	11.79
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.82	3.97
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.85	3.78
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	86.69	88.25
Weir Submerg		Froude # Chl	0.89	0.87
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	296.96	300.75
Min El Weir Flow (m)	14.00	Hydr Depth (m)	2.89	2.94
Min El Prs (m)	13.00	W.P. Total (m)	35.44	35.42
Delta EG (m)	0.68	Conv. Total (m3/s)	4811.7	4847.6
Delta WS (m)	1.46	Top Width (m)	30.00	30.00
BR Open Area (m2)	116.25	Frctn Loss (m)	0.05	0.06
BR Open Vel (m/s)	3.85	C & E Loss (m)	0.00	0.11
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	115.37	115.79
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	444.10	437.85

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 862.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	13.24	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	12.62	E.G. Elev (m)	13.01	12.79
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	11.69	11.47
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	11.69	11.47
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.50	3.65
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.62	3.55
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	77.01	78.56
Weir Submerg		Froude # Chl	0.87	0.85
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	234.23	237.55
Min El Weir Flow (m)	14.00	Hydr Depth (m)	2.57	2.62
Min El Prs (m)	13.00	W.P. Total (m)	34.80	34.77
Delta EG (m)	0.59	Conv. Total (m3/s)	4011.0	4062.9
Delta WS (m)	1.36	Top Width (m)	30.00	30.00
BR Open Area (m2)	116.25	Frctn Loss (m)	0.05	0.06
BR Open Vel (m/s)	3.62	C & E Loss (m)	0.00	0.11
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	105.09	104.55
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	380.87	371.47

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 862.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	12.80	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	12.24	E.G. Elev (m)	12.61	12.39
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	11.43	11.21
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	11.43	11.21
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.24	3.39
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.43	3.35
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	69.27	70.77
Weir Submerg		Froude # Chl	0.85	0.84
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	189.20	192.11
Min El Weir Flow (m)	14.00	Hydr Depth (m)	2.31	2.36
Min El Prs (m)	13.00	W.P. Total (m)	34.28	34.25
Delta EG (m)	0.50	Conv. Total (m3/s)	3409.8	3469.1
Delta WS (m)	1.31	Top Width (m)	30.00	30.00
BR Open Area (m2)	116.25	Frctn Loss (m)	0.05	0.06
BR Open Vel (m/s)	3.43	C & E Loss (m)	0.00	0.10
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	96.06	94.89
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	329.20	318.32

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 862.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	12.35	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	11.84	E.G. Elev (m)	12.18	11.96
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	11.16	10.93
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	11.16	10.93
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.97	3.11
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.20	3.14
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	61.14	62.39
Weir Submerg		Froude # Chl	0.83	0.82
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	146.91	149.25
Min El Weir Flow (m)	14.00	Hydr Depth (m)	2.04	2.08
Min El Prs (m)	13.00	W.P. Total (m)	33.74	33.69
Delta EG (m)	0.39	Conv. Total (m3/s)	2817.0	2869.2
Delta WS (m)	1.25	Top Width (m)	30.00	30.00
BR Open Area (m2)	116.25	Frctn Loss (m)	0.05	0.06
BR Open Vel (m/s)	3.20	C & E Loss (m)	0.00	0.10
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	85.76	84.48
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	274.54	265.00

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 400.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	9.74	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	9.31	E.G. Elev (m)	9.74	9.67
Q Total (m3/s)	333.70	W.S. Elev (m)	9.31	9.32
Q Bridge (m3/s)	333.70	Crit W.S. (m)	7.91	7.48
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.68	4.12
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.93	2.61
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	114.03	127.94
Weir Submerg		Froude # Chl	0.49	0.41
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	309.21	352.50
Min El Weir Flow (m)	10.23	Hydr Depth (m)	3.68	4.12
Min El Prs (m)	11.41	W.P. Total (m)	38.37	39.26
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m3/s)	10714.3	12782.1
Delta WS (m)	-0.01	Top Width (m)	31.01	31.03
BR Open Area (m2)	223.17	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.93	C & E Loss (m)	0.04	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	28.27	21.78
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	82.74	56.81

Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 400.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	9.23	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.82	E.G. Elev (m)	9.23	9.15
Q Total (m3/s)	279.10	W.S. Elev (m)	8.82	8.84
Q Bridge (m3/s)	279.10	Crit W.S. (m)	7.65	7.22
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.19	3.64
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.82	2.47
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	98.91	112.83
Weir Submerg		Froude # Chl	0.50	0.41
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	238.03	275.55
Min El Weir Flow (m)	10.23	Hydr Depth (m)	3.19	3.64
Min El Prs (m)	11.41	W.P. Total (m)	37.39	38.29
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m3/s)	8598.7	10542.5
Delta WS (m)	-0.01	Top Width (m)	31.01	31.03
BR Open Area (m2)	223.17	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.82	C & E Loss (m)	0.05	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	27.33	20.26
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	77.12	50.10

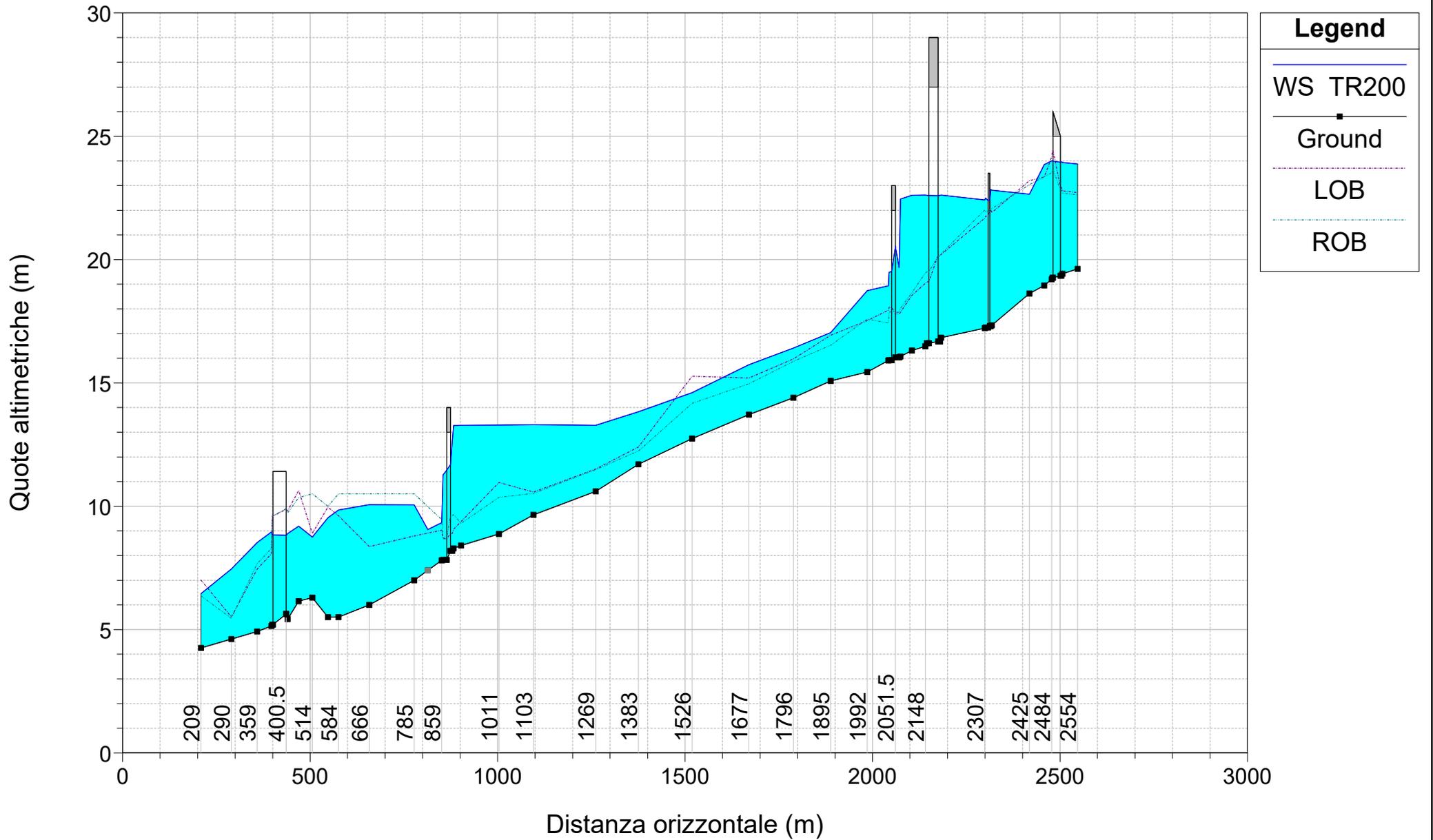
Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 400.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	8.82	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.44	E.G. Elev (m)	8.82	8.74
Q Total (m3/s)	237.40	W.S. Elev (m)	8.44	8.45
Q Bridge (m3/s)	237.40	Crit W.S. (m)	7.44	7.01
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.81	3.25
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.73	2.35
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	87.01	100.94
Weir Submerg		Froude # Chl	0.52	0.42
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	188.10	221.11
Min El Weir Flow (m)	10.23	Hydr Depth (m)	2.81	3.25
Min El Prs (m)	11.41	W.P. Total (m)	36.62	37.52
Delta EG (m)	0.08	Conv. Total (m3/s)	7041.4	8875.1
Delta WS (m)	-0.01	Top Width (m)	31.01	31.03
BR Open Area (m2)	223.17	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.73	C & E Loss (m)	0.05	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	26.48	18.88
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	72.25	44.40

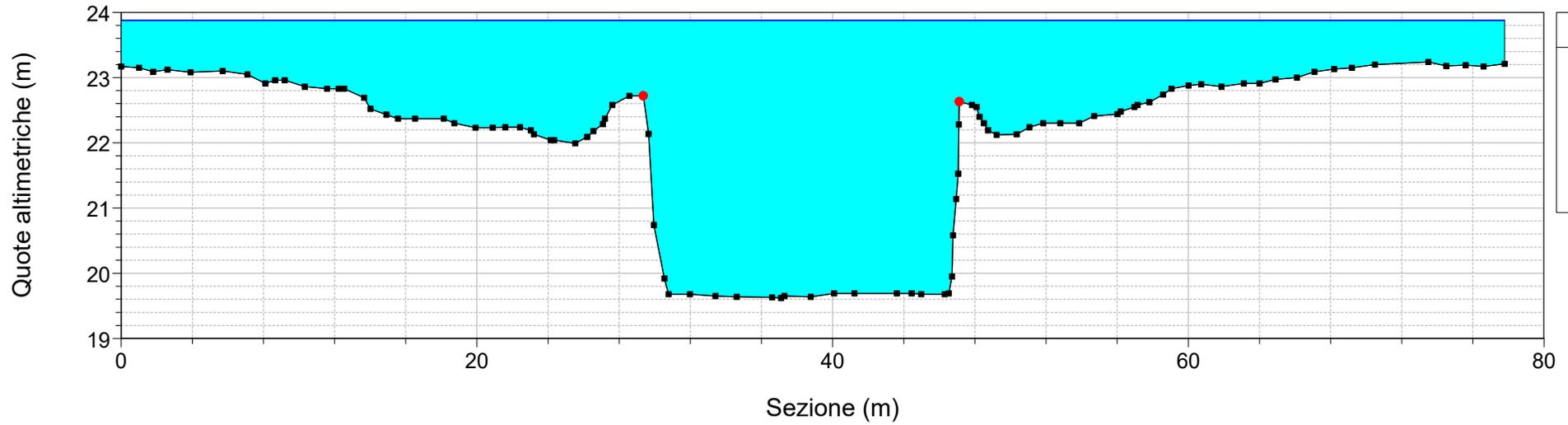
Plan: INALV&ARGIN Riu di Sestu Riu di Sestu RS: 400.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	8.38	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.03	E.G. Elev (m)	8.38	8.30
Q Total (m3/s)	195.70	W.S. Elev (m)	8.03	8.05
Q Bridge (m3/s)	195.70	Crit W.S. (m)	7.23	6.79
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.40	2.85
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.63	2.21
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	74.42	88.36
Weir Submerg		Froude # Chl	0.54	0.42
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	141.77	170.01
Min El Weir Flow (m)	10.23	Hydr Depth (m)	2.40	2.85
Min El Prs (m)	11.41	W.P. Total (m)	35.81	36.71
Delta EG (m)	0.09	Conv. Total (m3/s)	5508.8	7213.9
Delta WS (m)	-0.01	Top Width (m)	31.01	31.03
BR Open Area (m2)	223.17	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.63	C & E Loss (m)	0.05	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	25.72	17.37
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	67.63	38.47

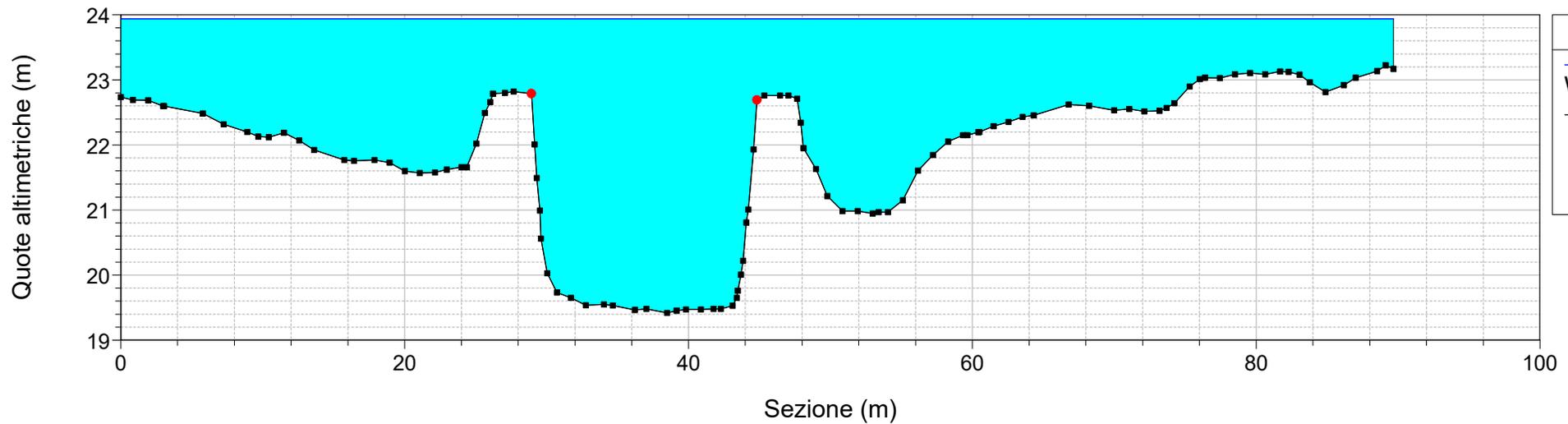
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



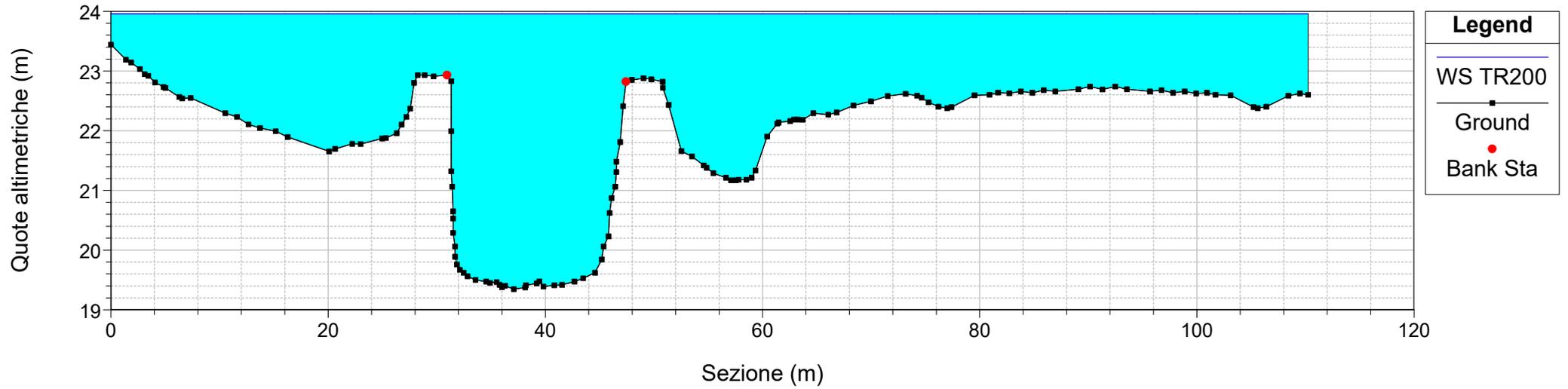
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2554
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



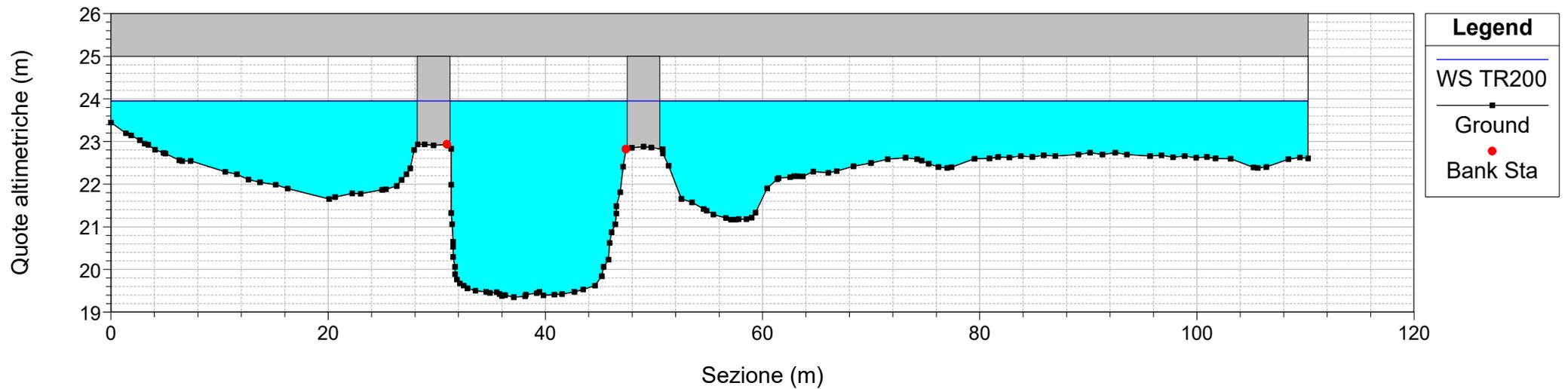
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2513
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



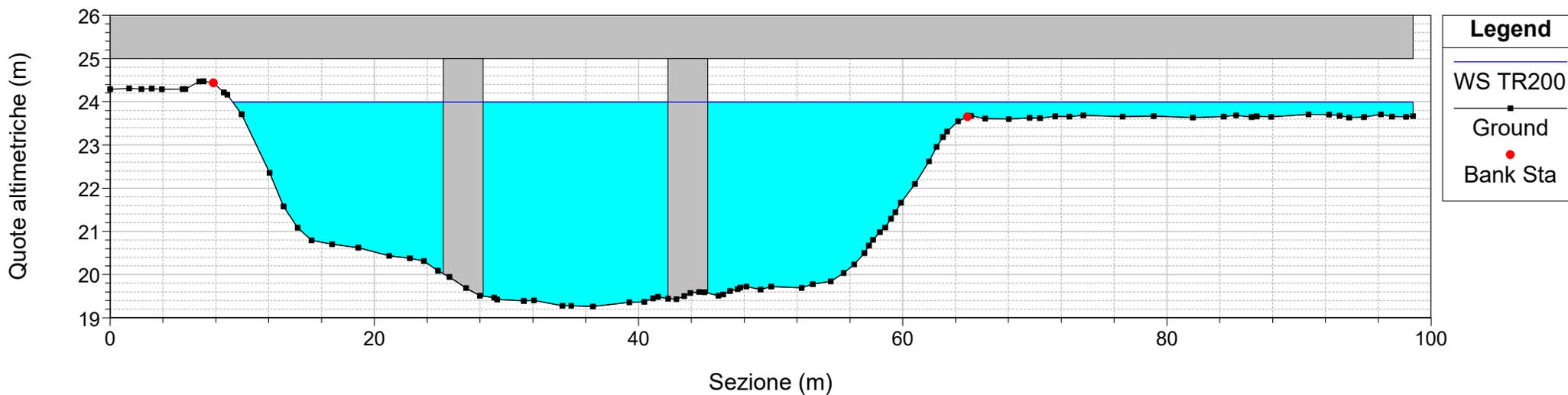
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2510
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



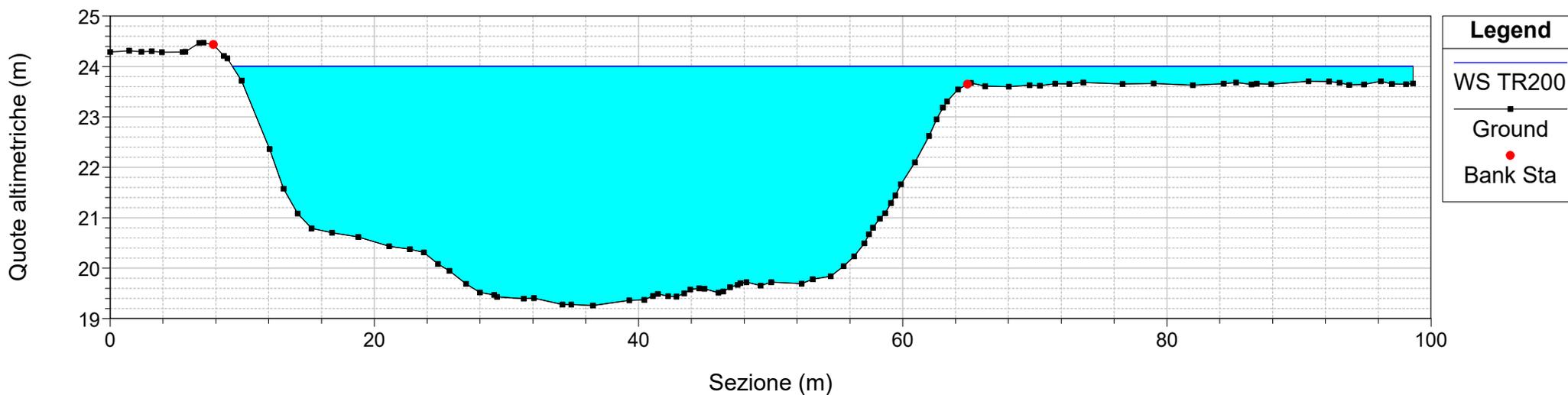
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2487.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



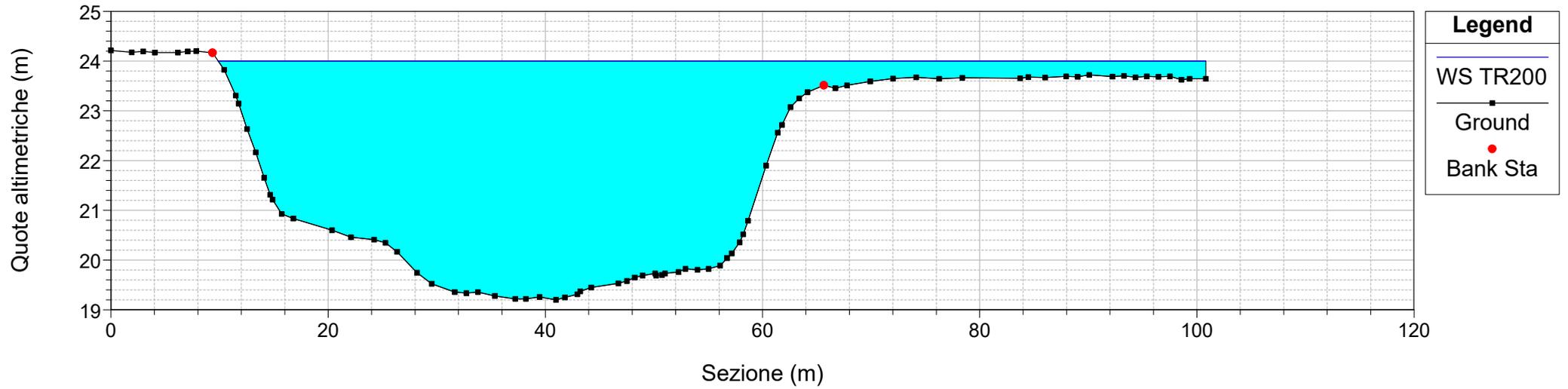
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2487.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



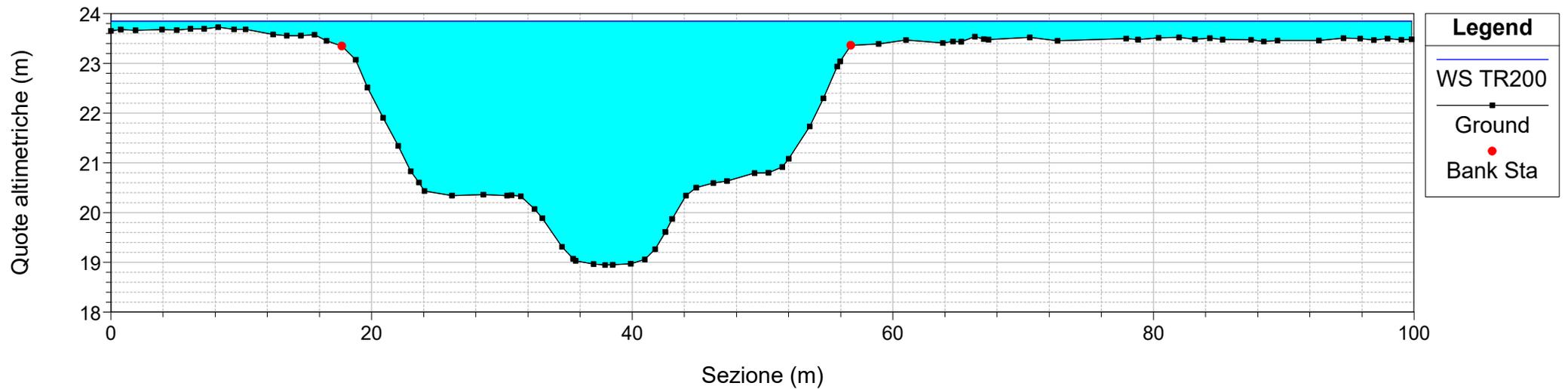
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2487
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



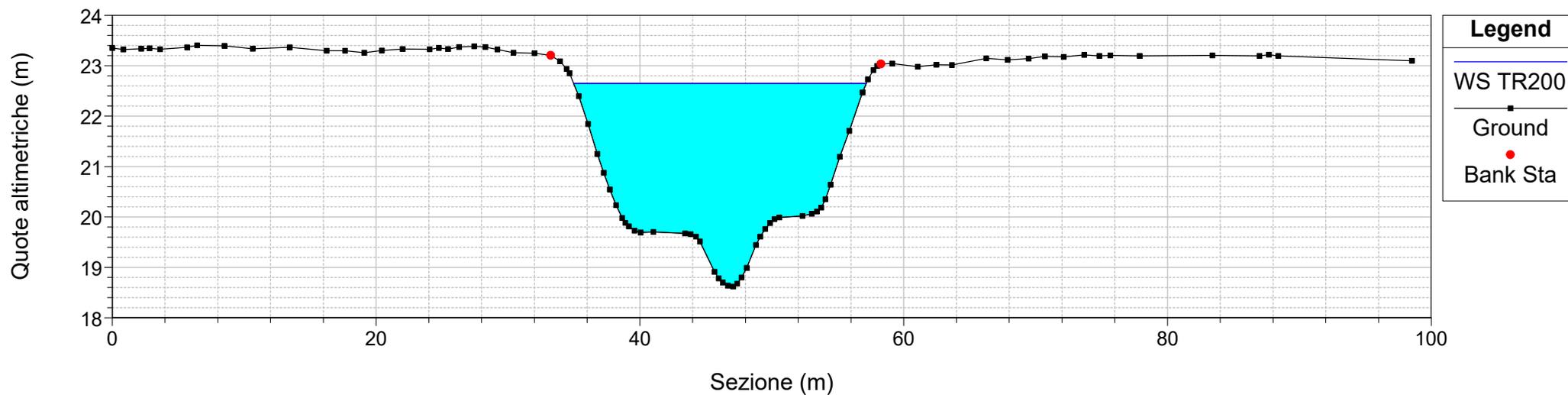
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2484
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



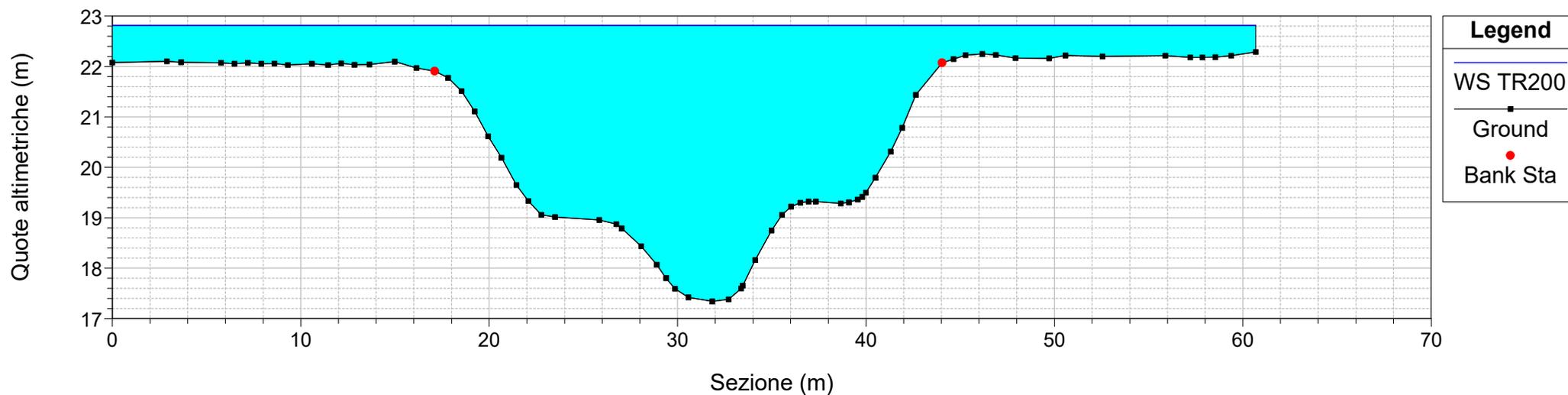
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2464
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



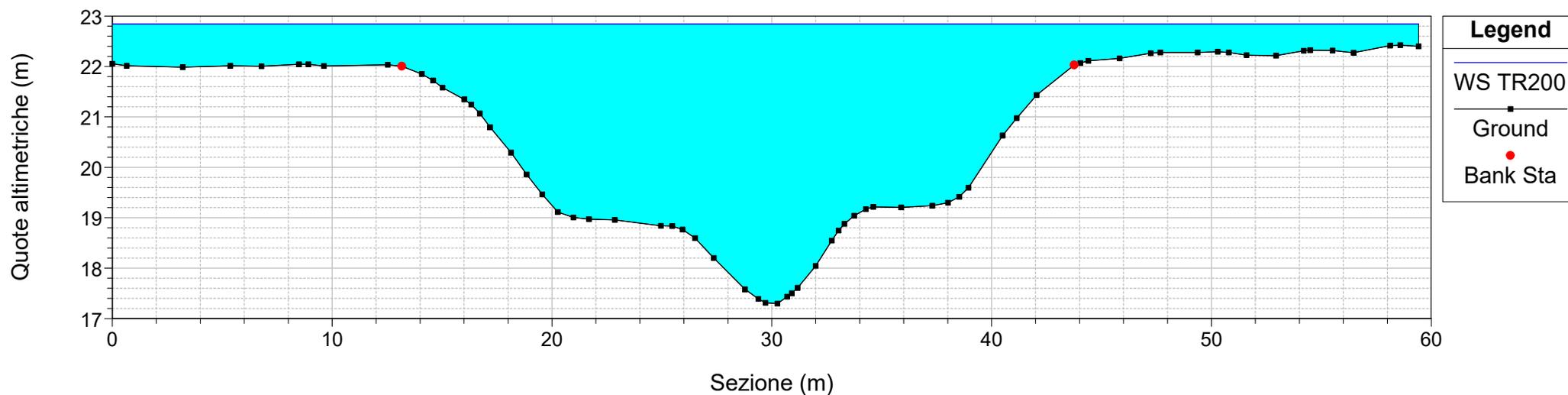
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2425
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



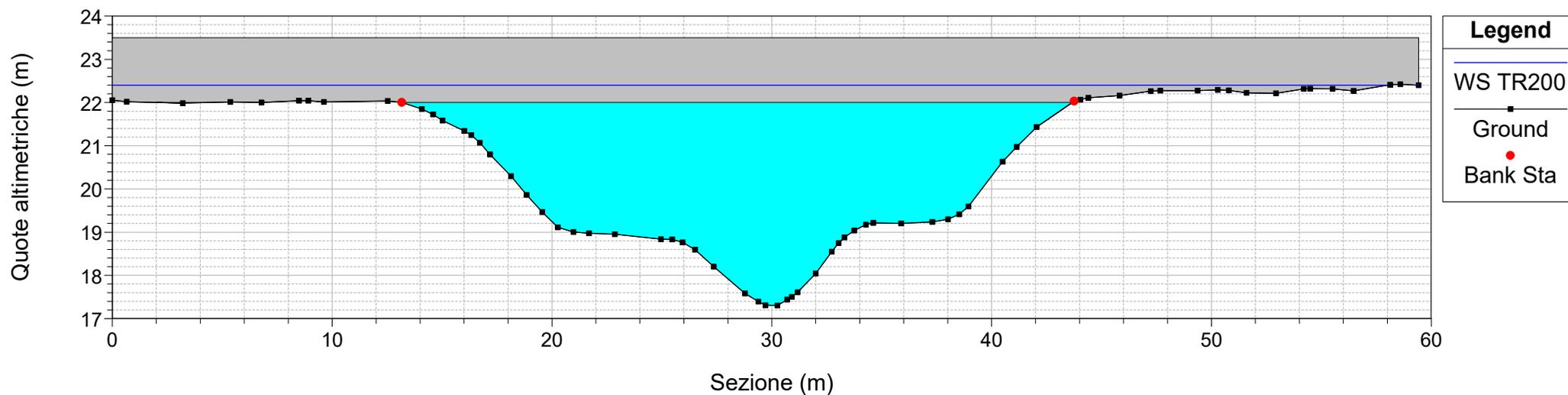
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2325
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



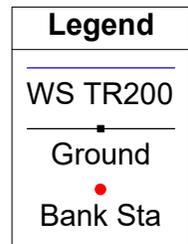
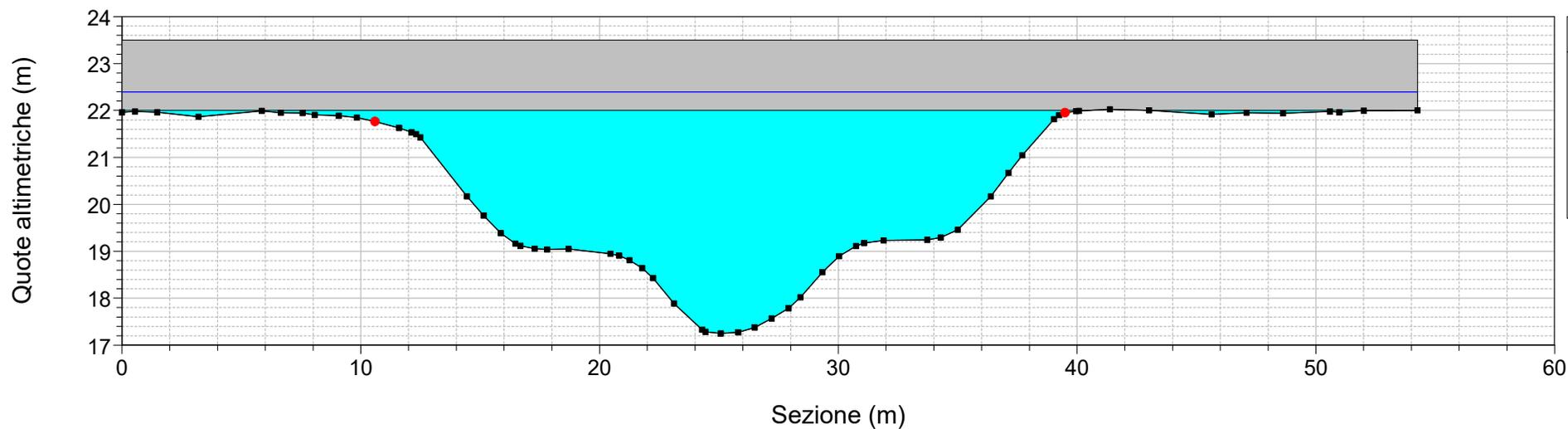
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2322
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



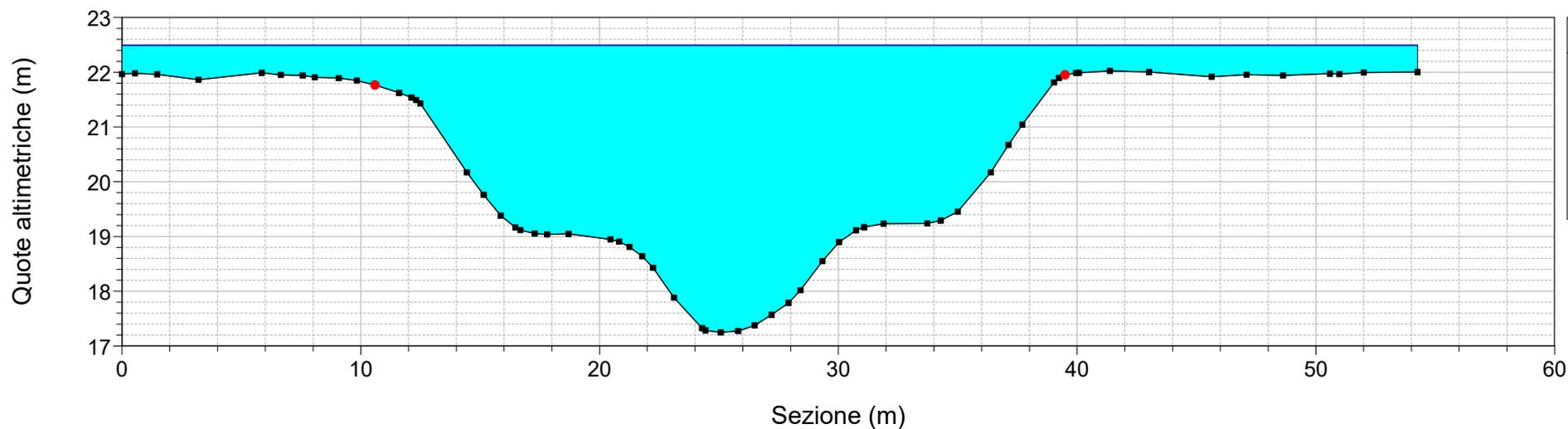
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2309.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



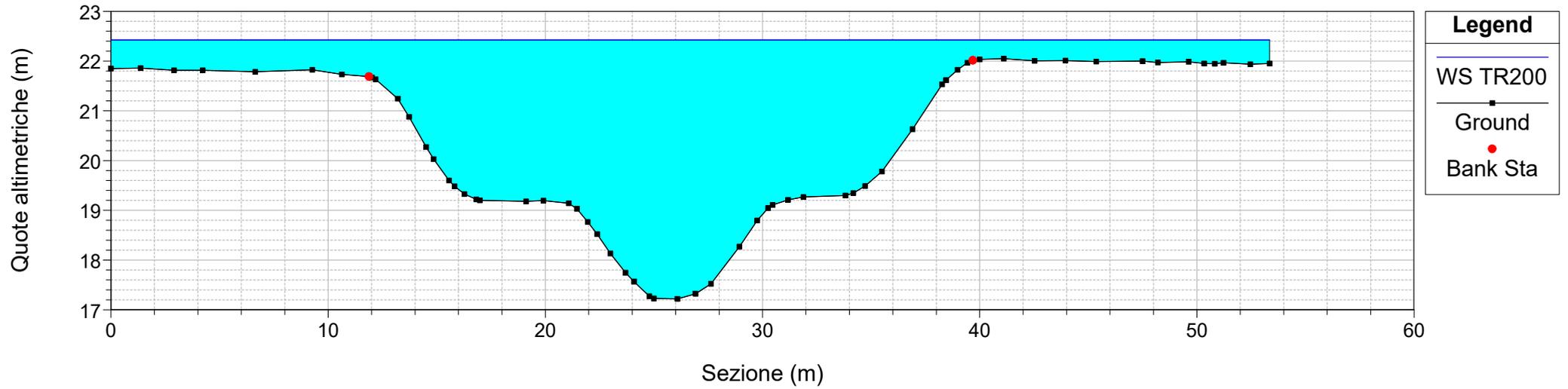
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2309.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



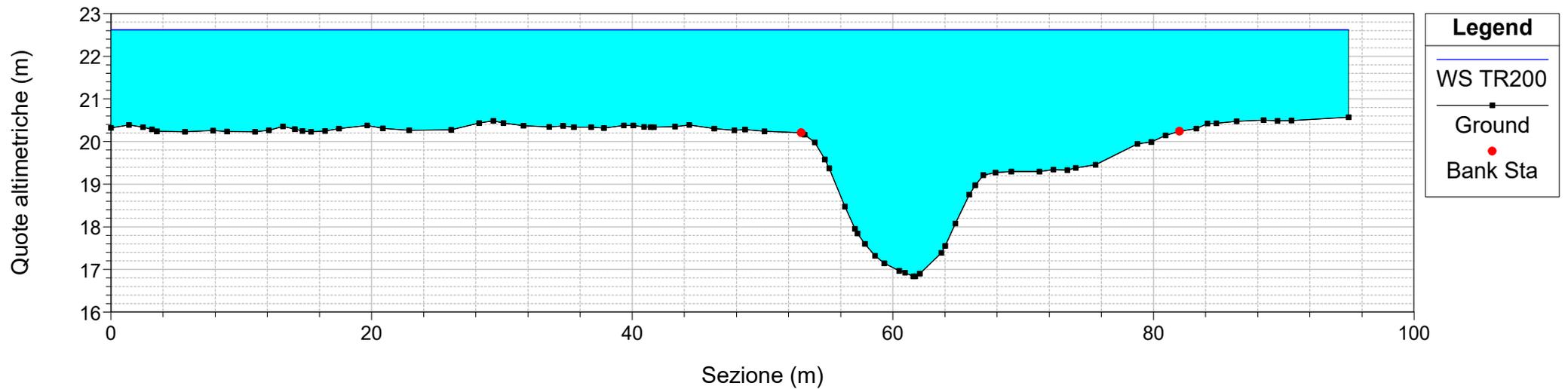
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2309
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



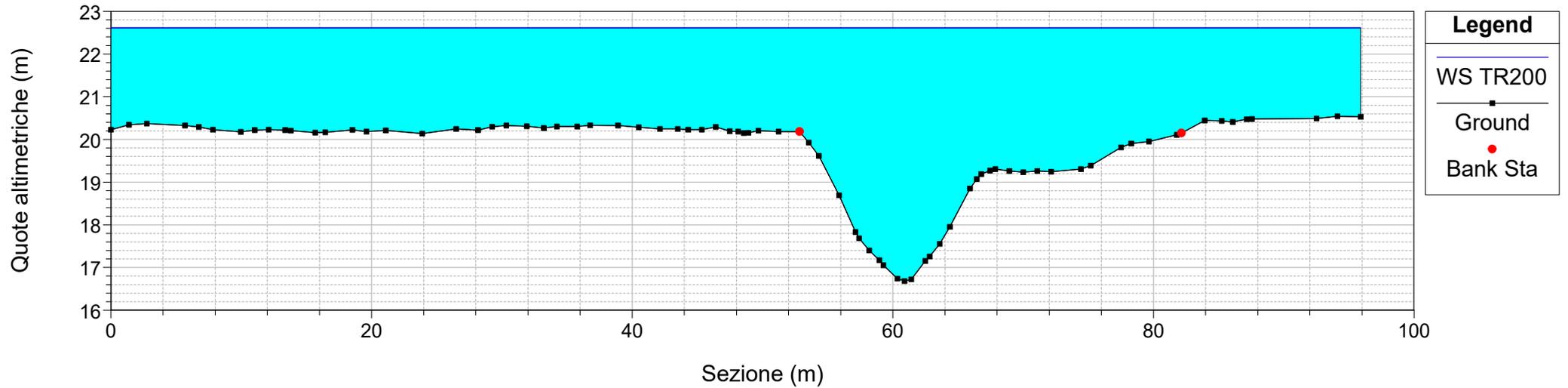
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2307
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



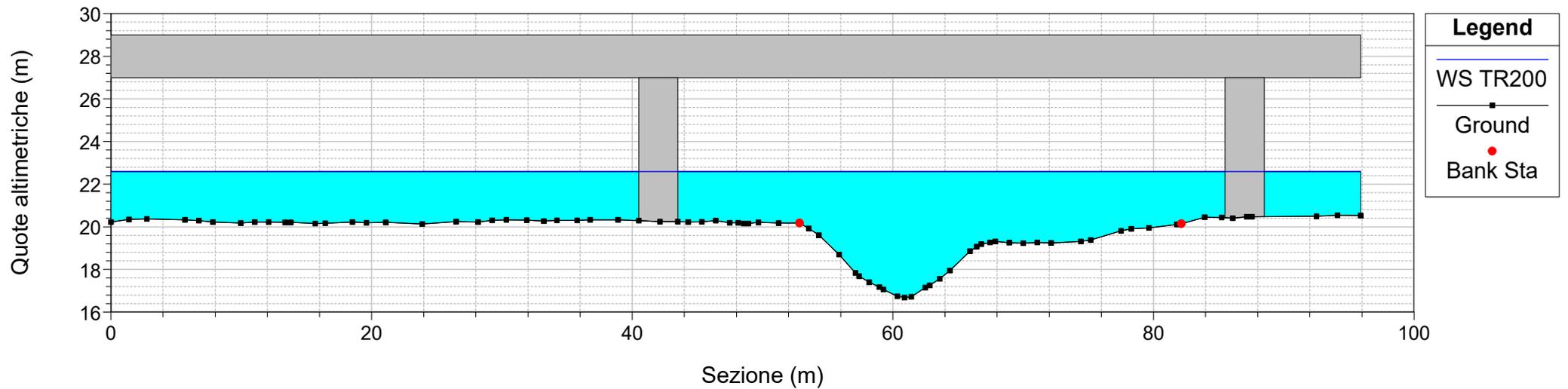
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2190
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



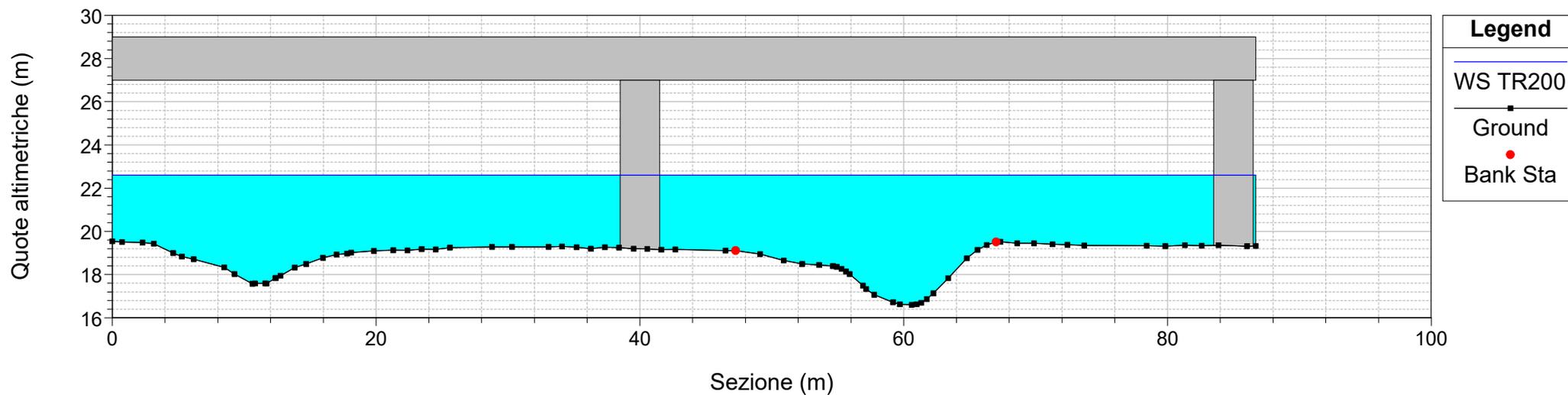
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2187
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



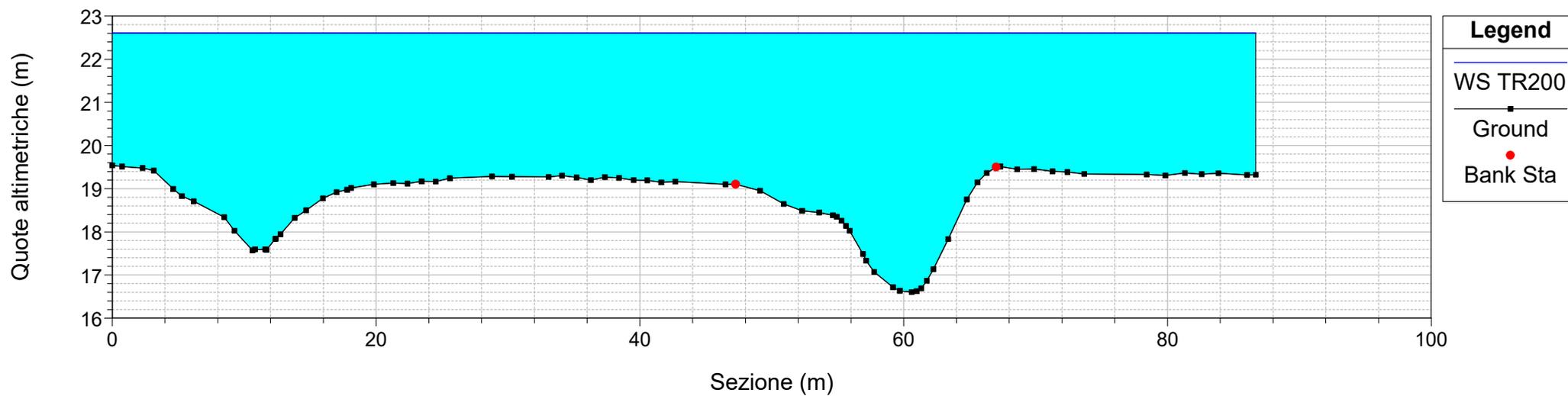
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2152.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



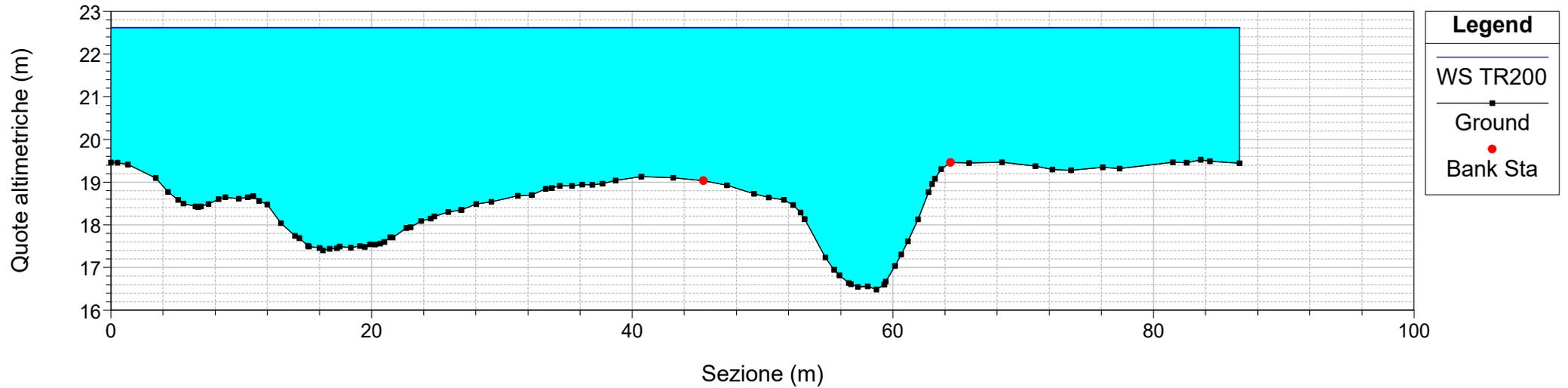
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2152.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



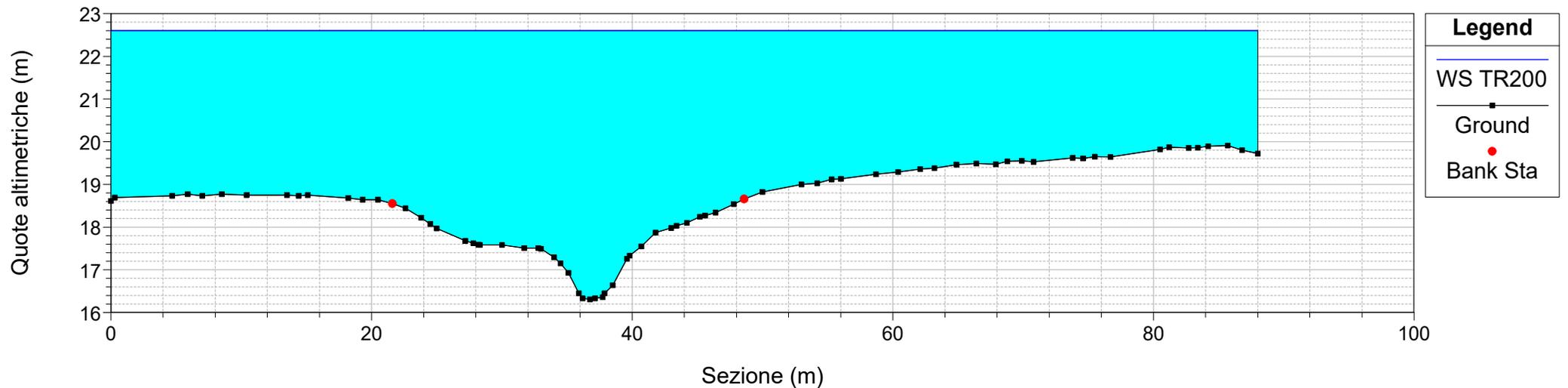
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2152
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



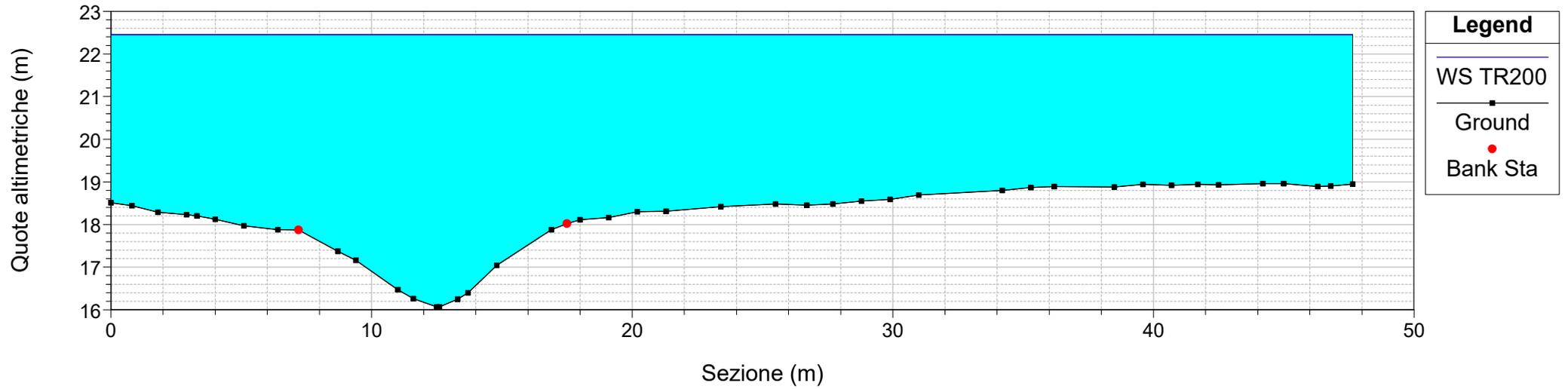
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2148
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



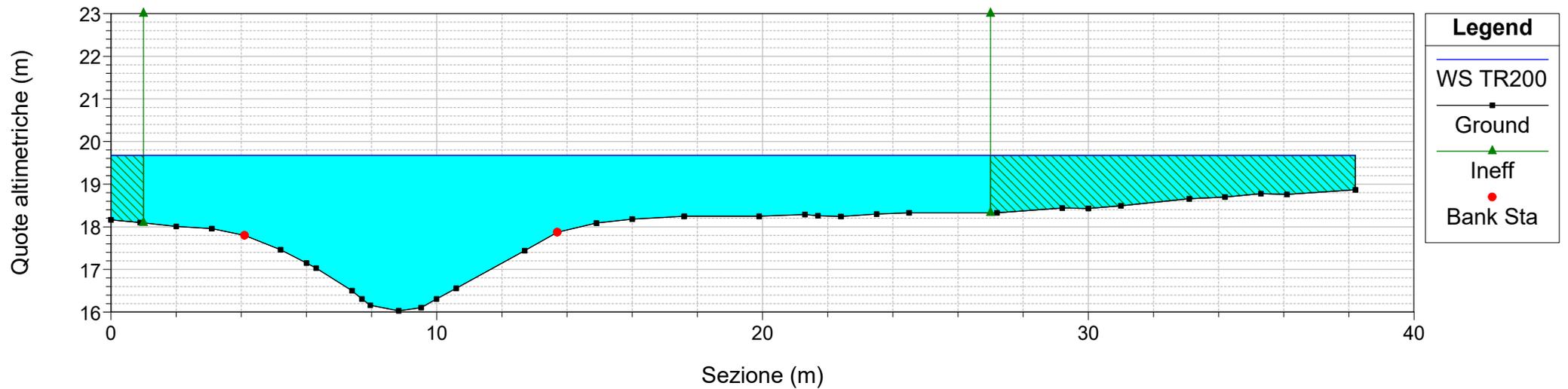
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2112
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



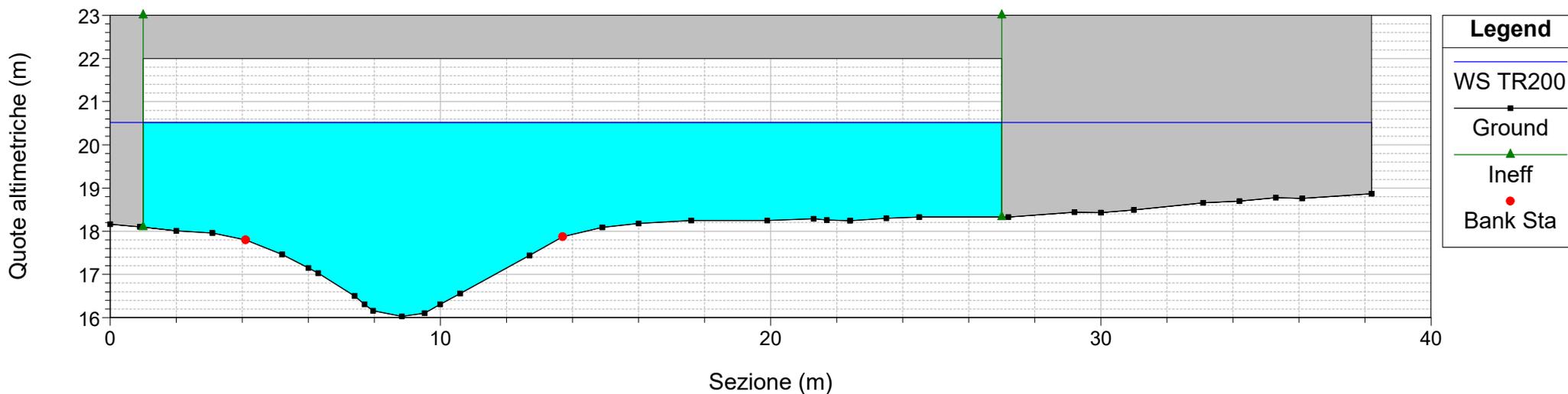
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2082
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



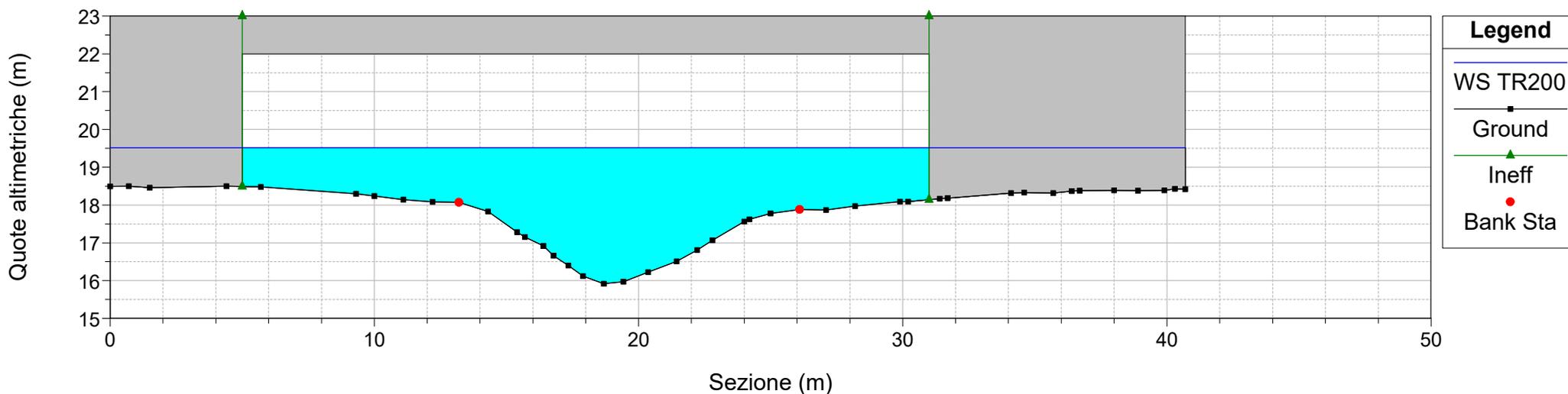
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2078
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



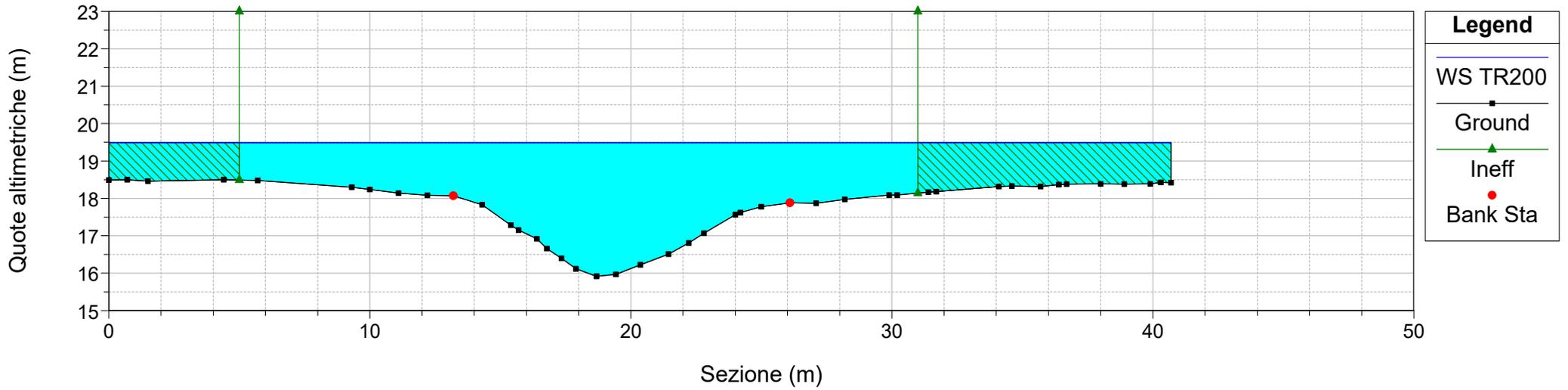
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2051.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



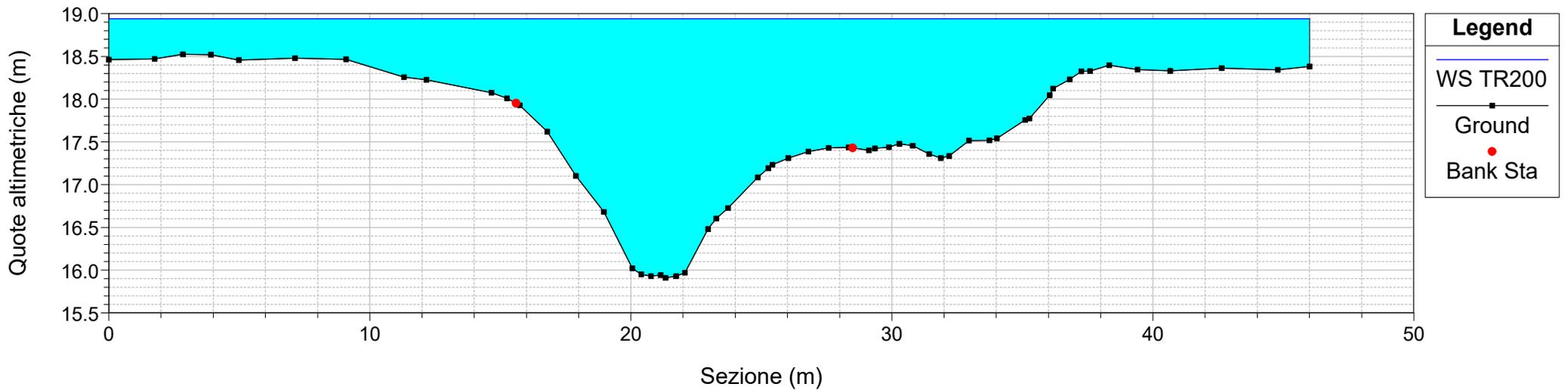
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2051.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



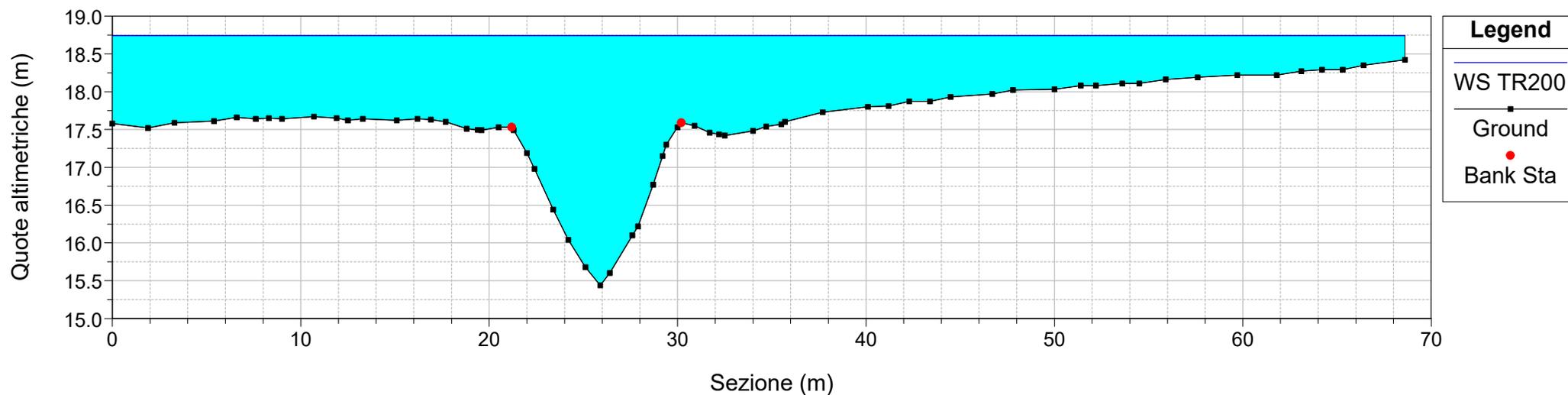
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2051
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



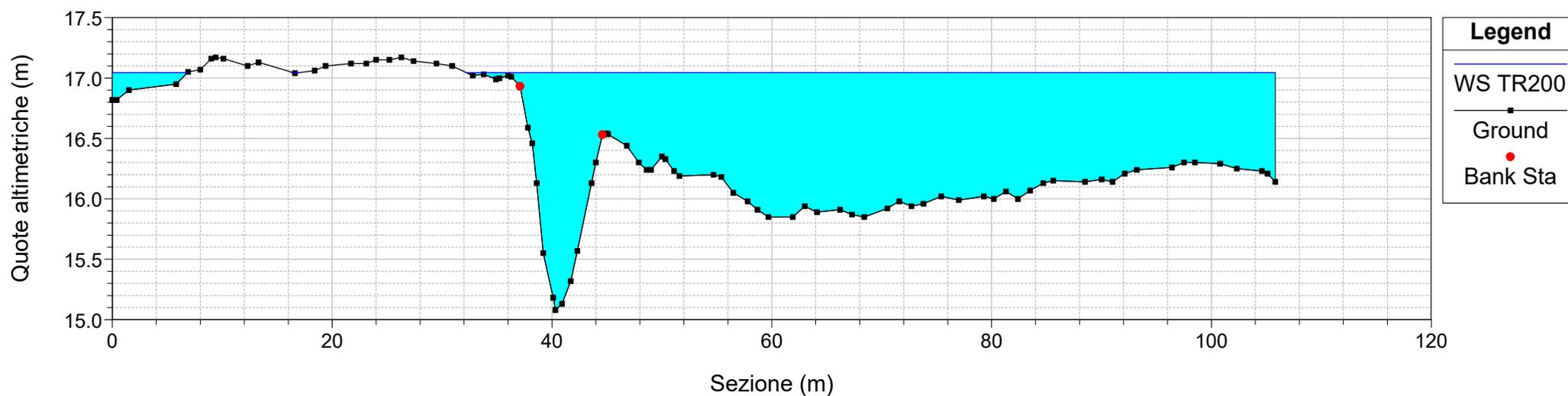
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 2049
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



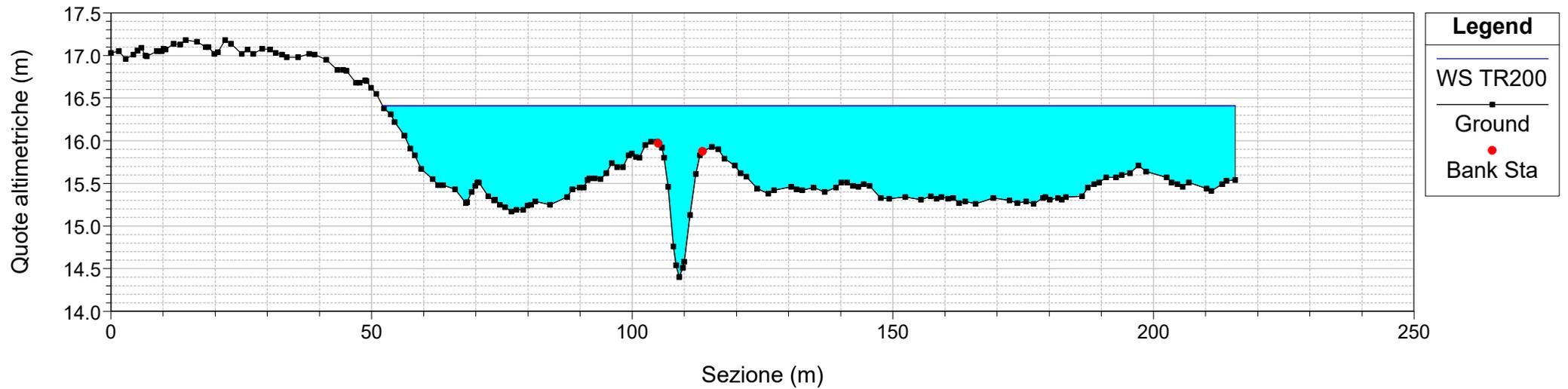
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1992
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



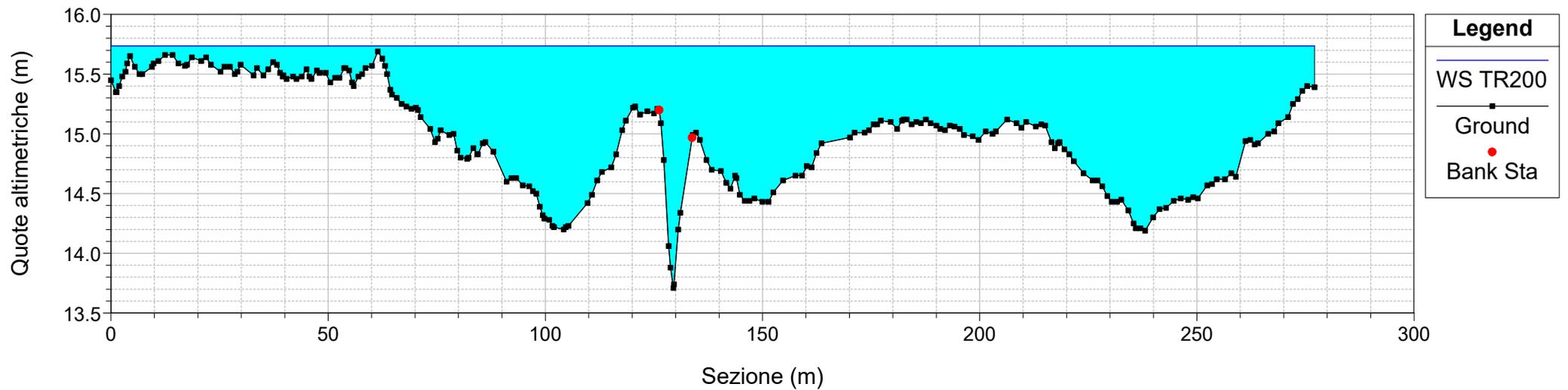
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1895
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



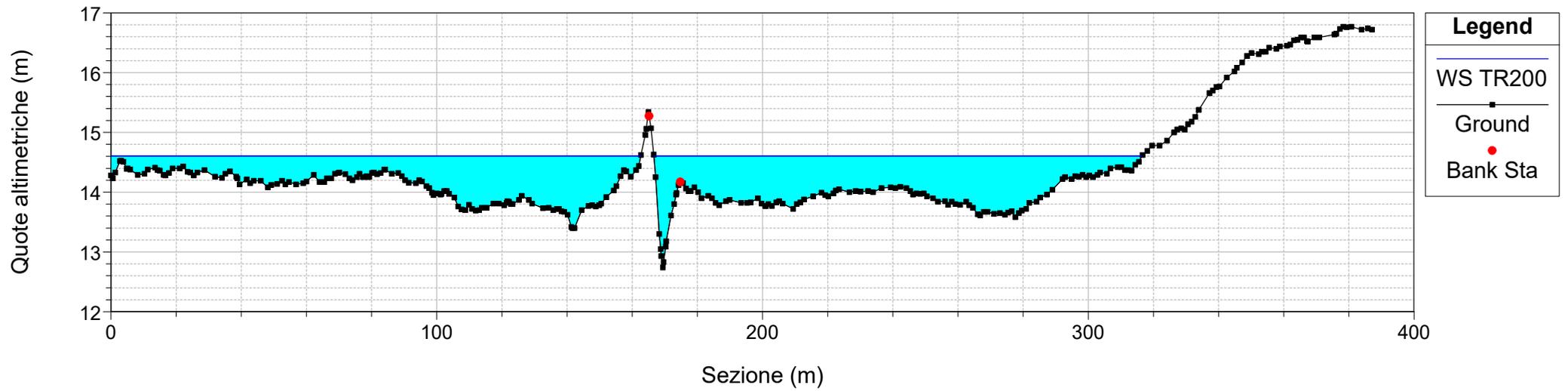
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1796
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



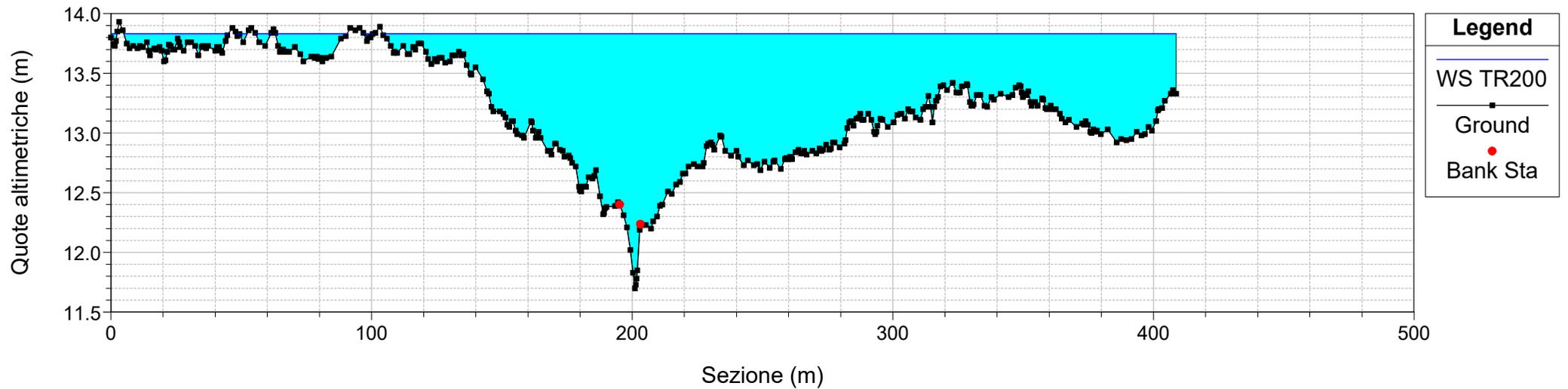
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1677
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



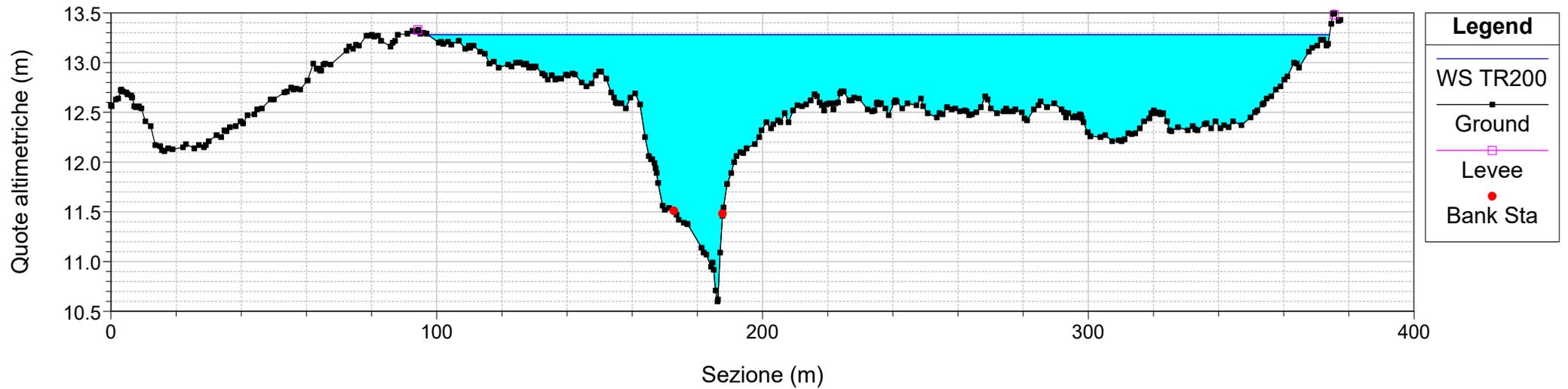
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1526
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



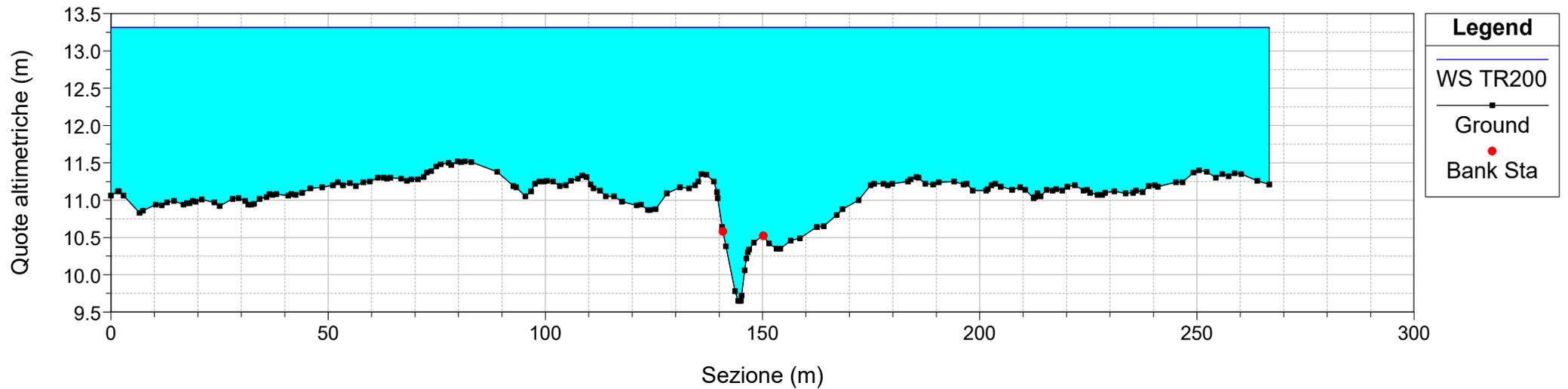
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1383
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



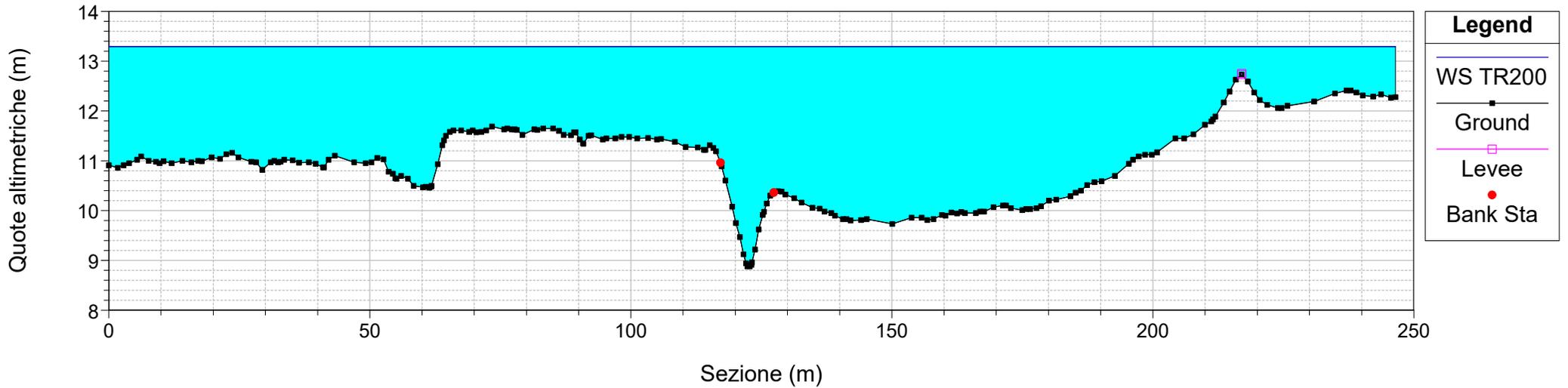
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1269
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



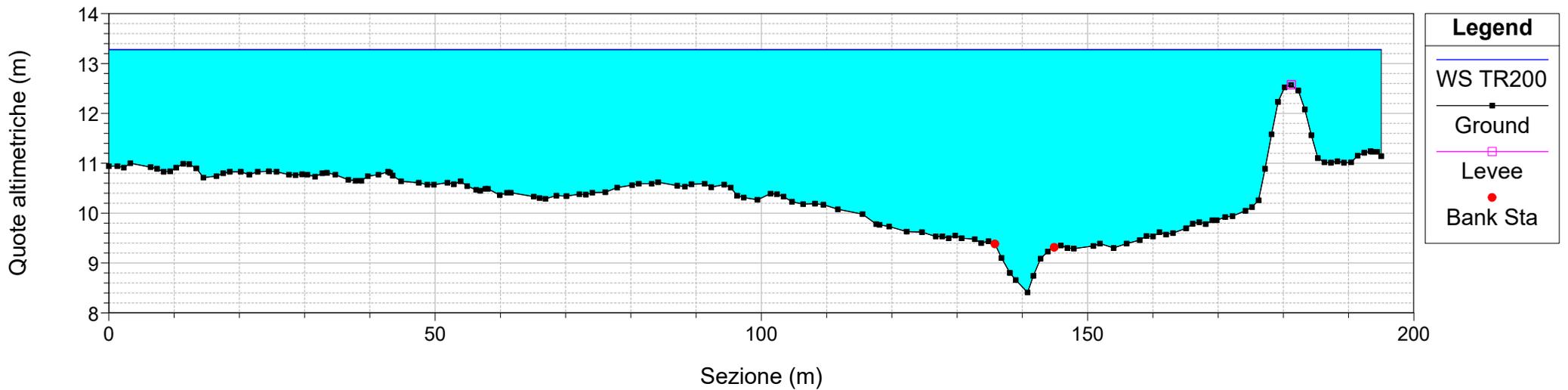
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1103
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



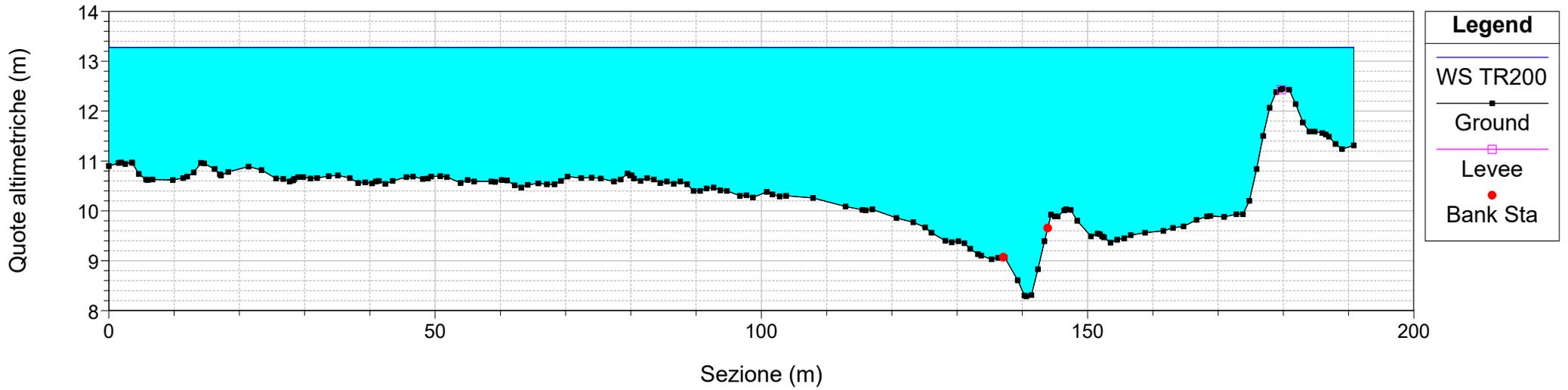
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 1011
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



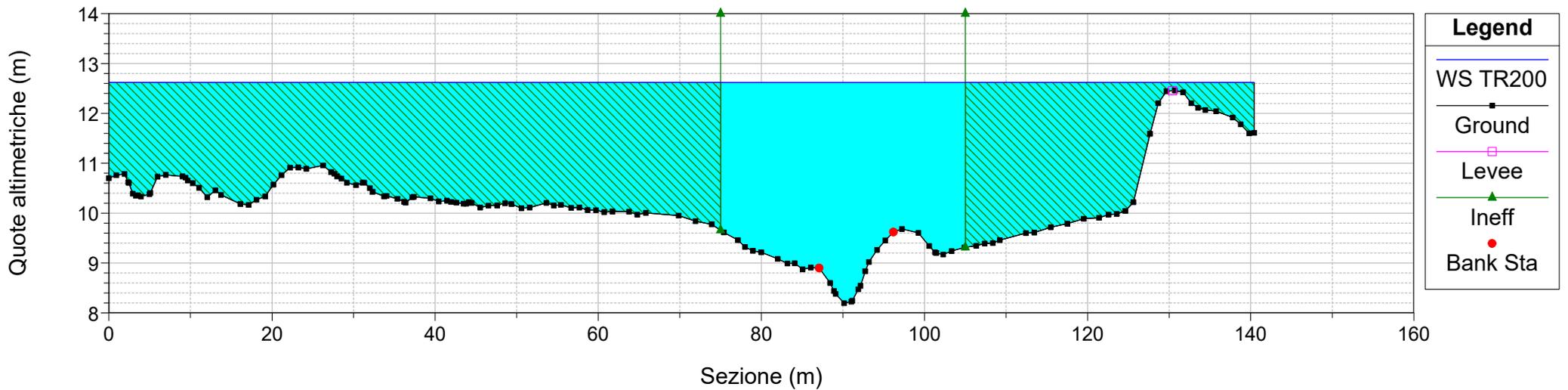
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 910
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



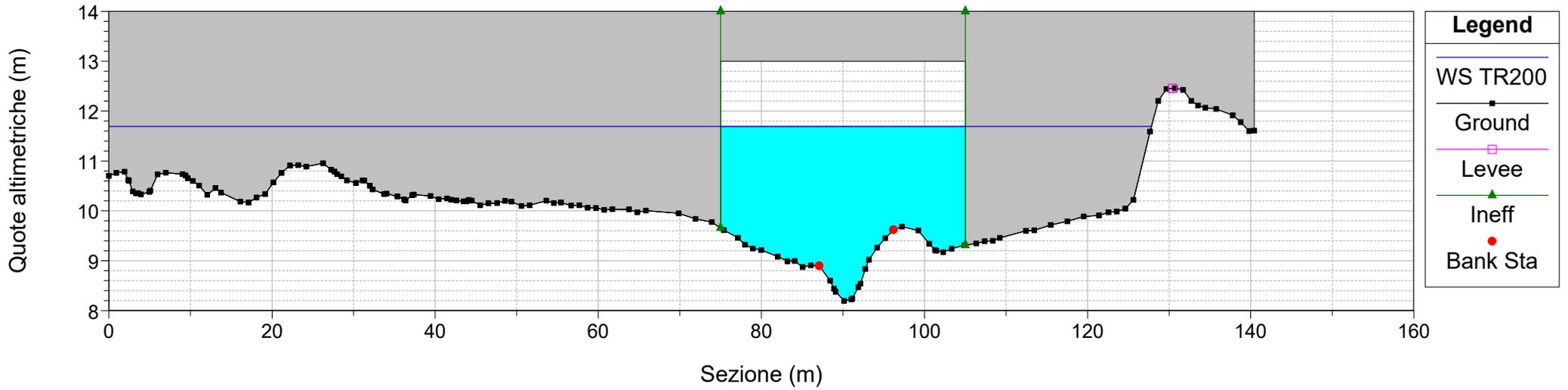
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 890
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



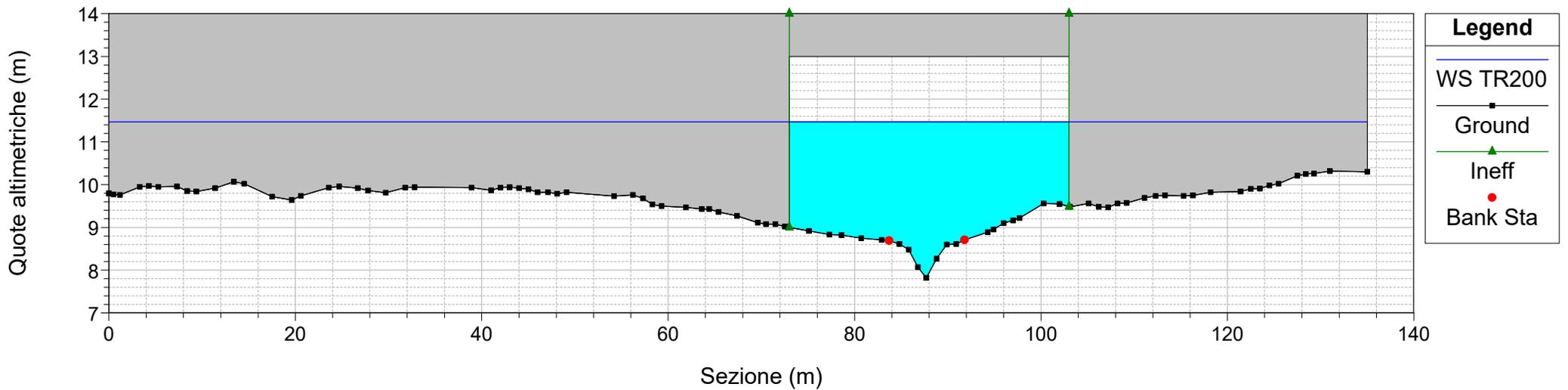
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 887
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



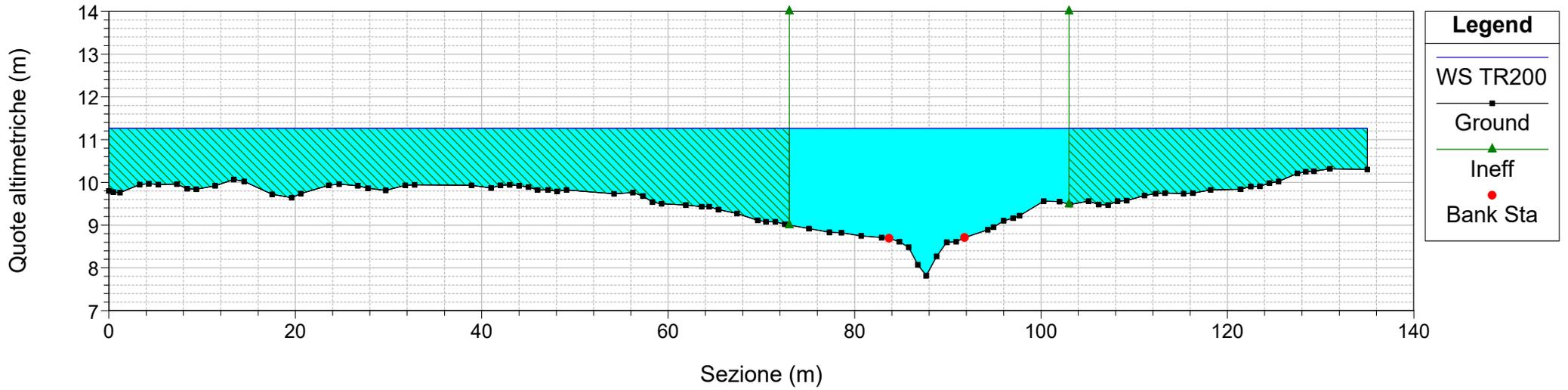
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 862.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



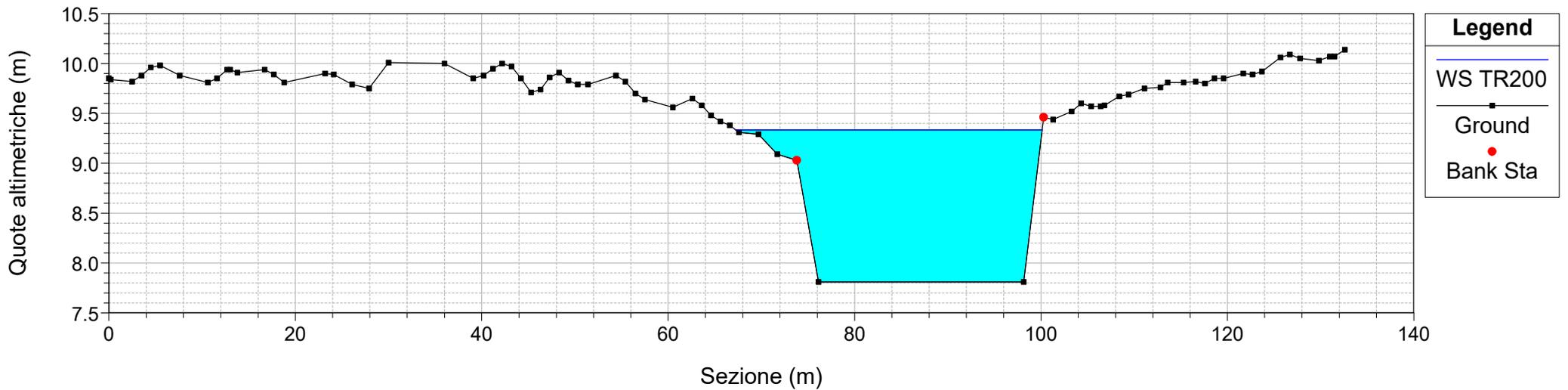
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 862.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



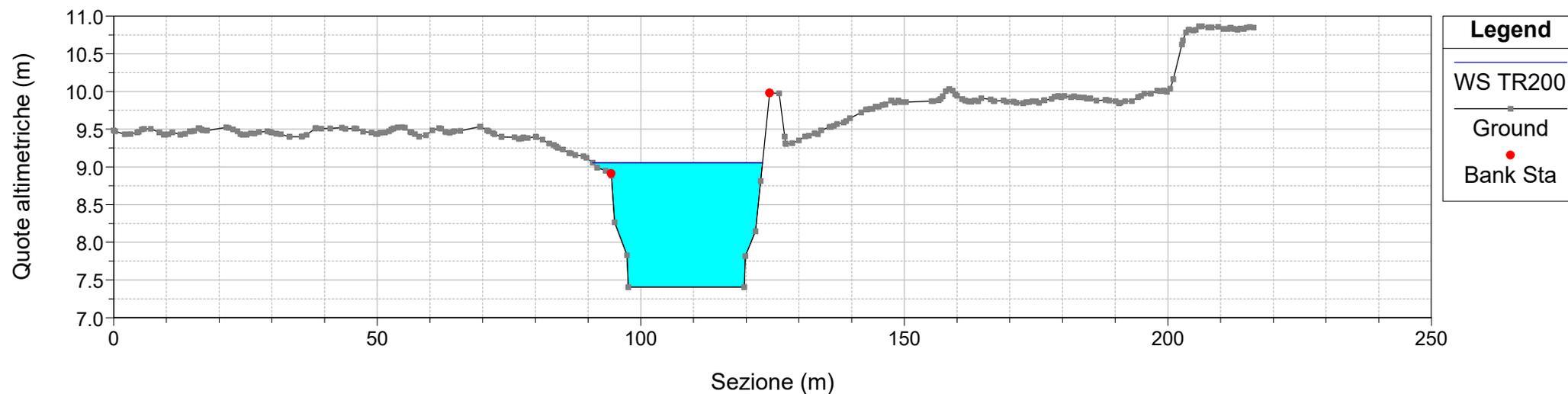
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 862
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



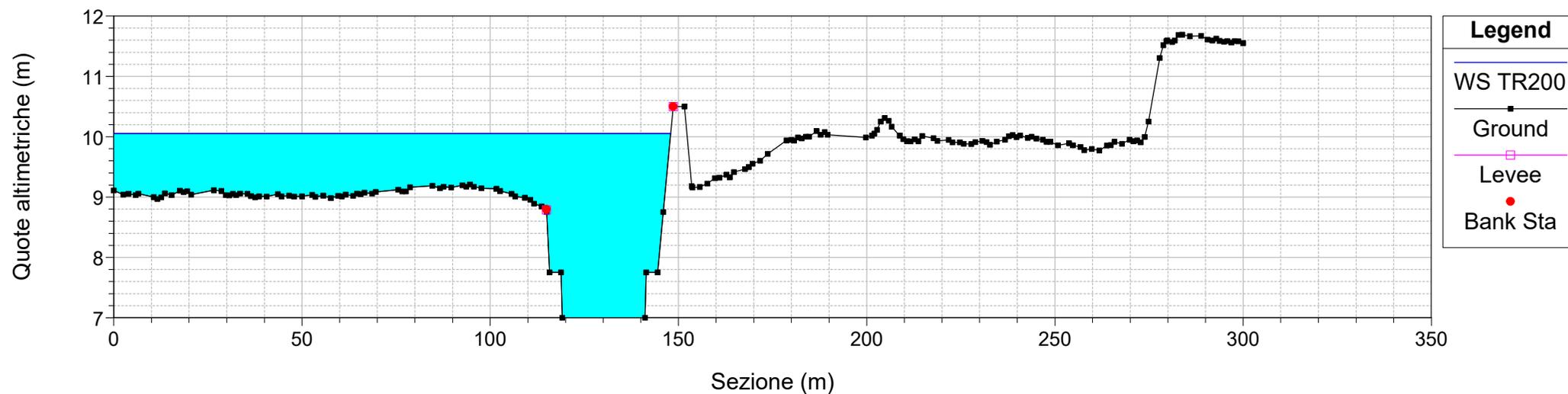
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 859
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



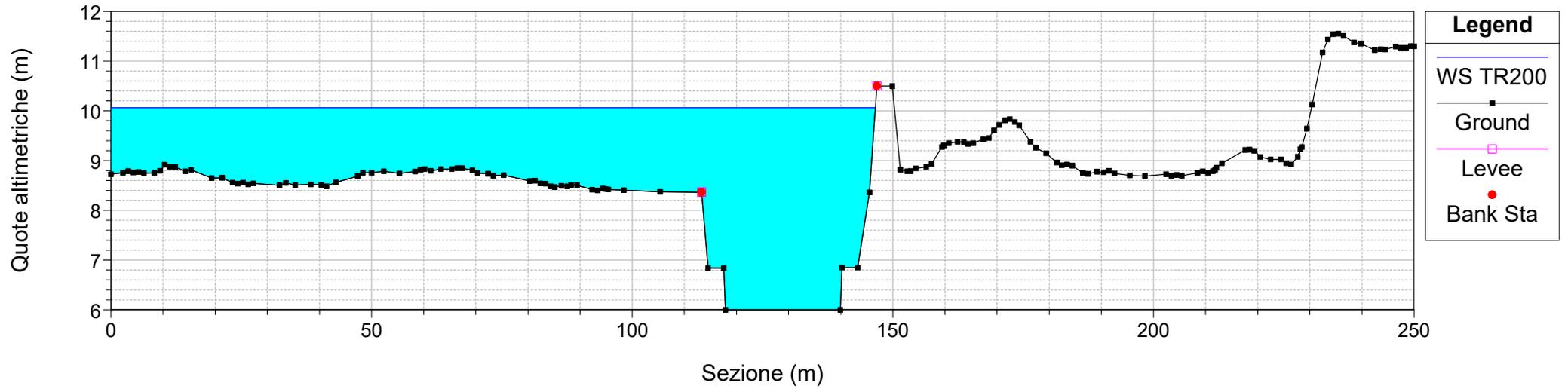
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 822.00*
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



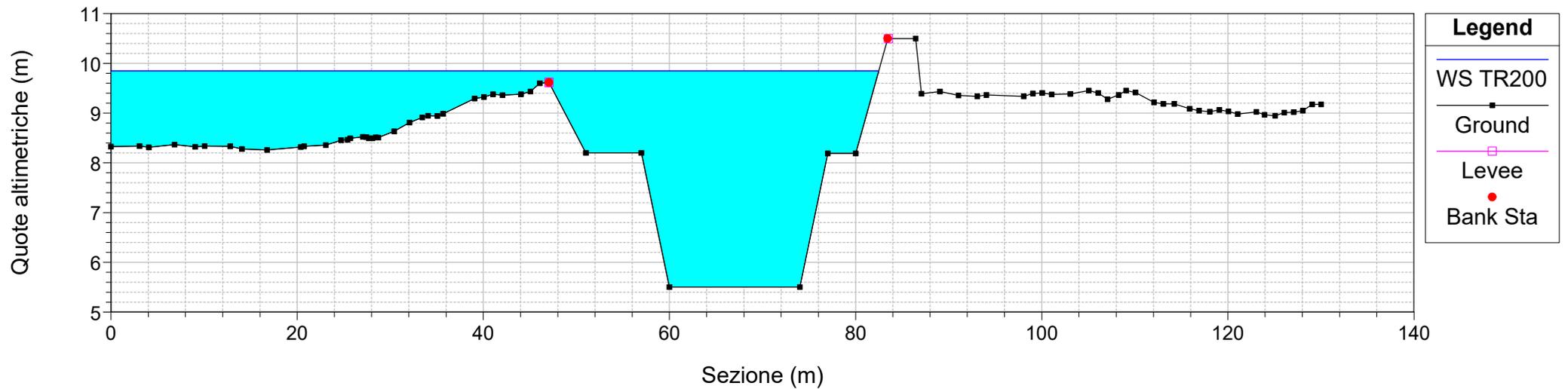
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 785
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



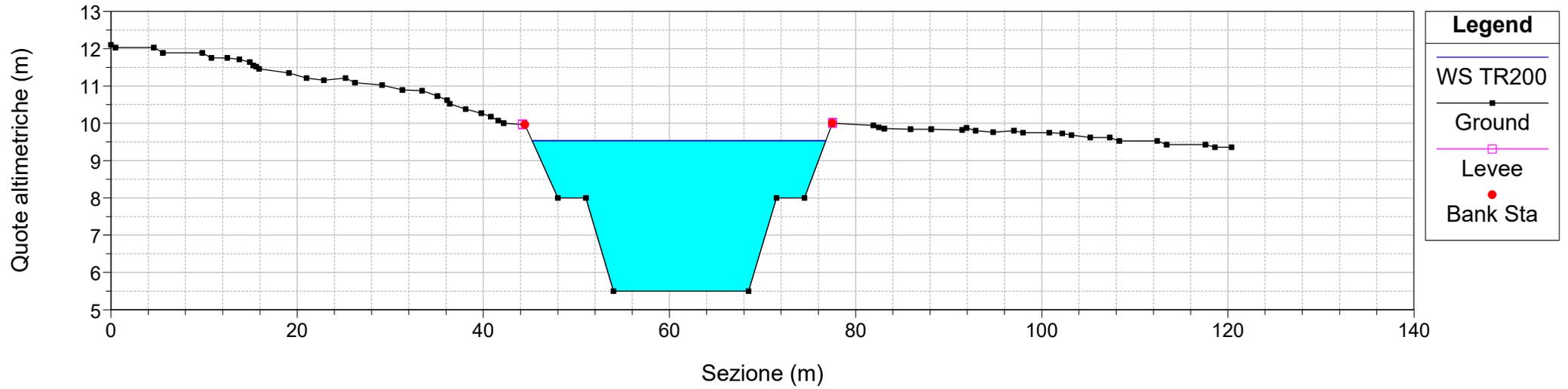
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 666
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



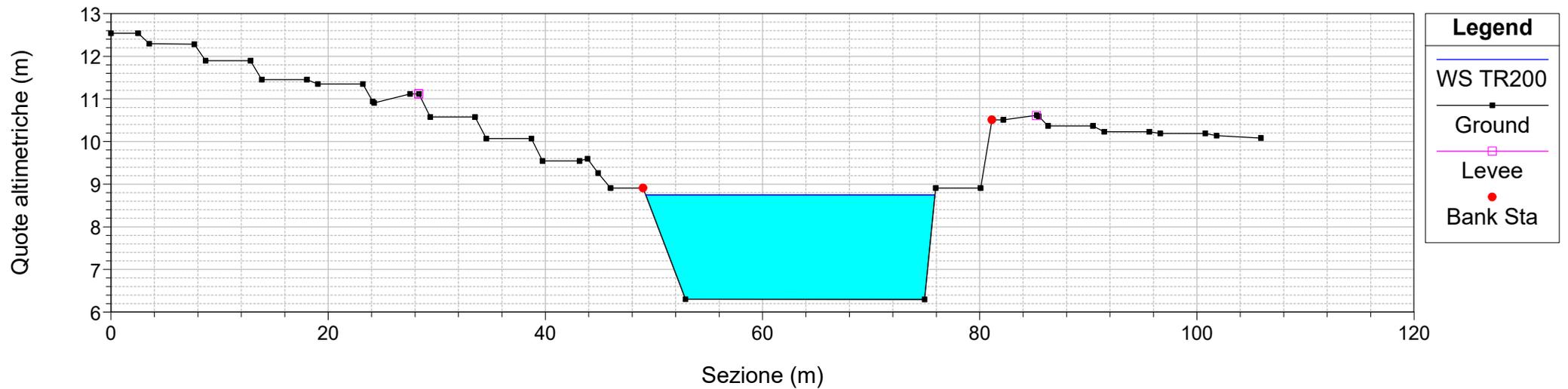
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 584
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



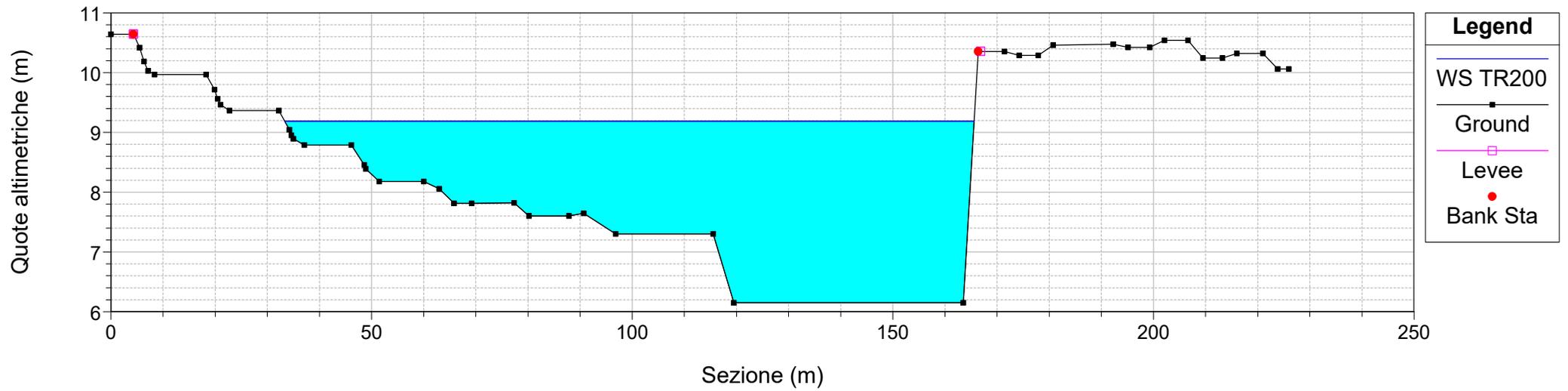
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 556
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



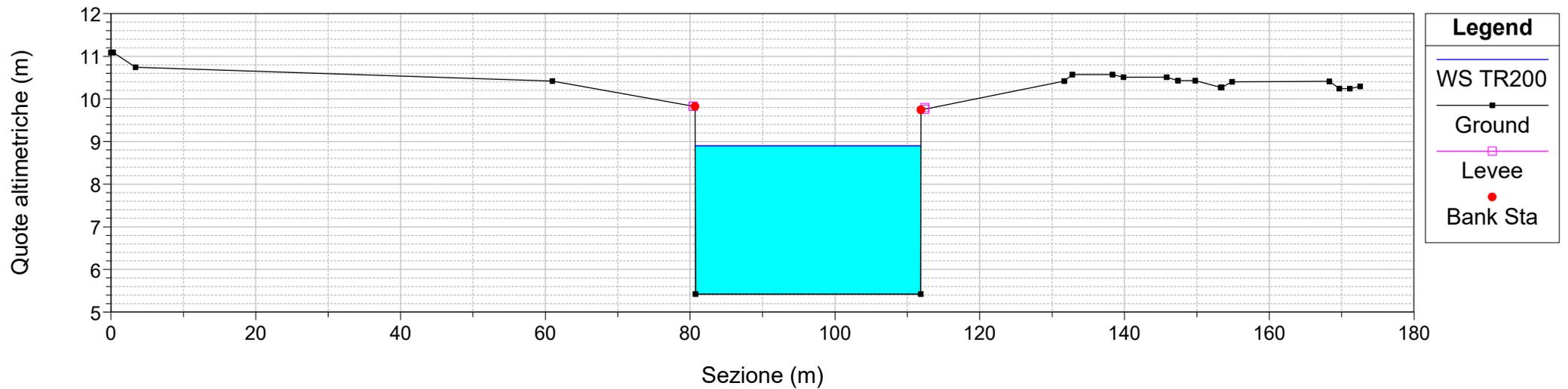
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 514
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



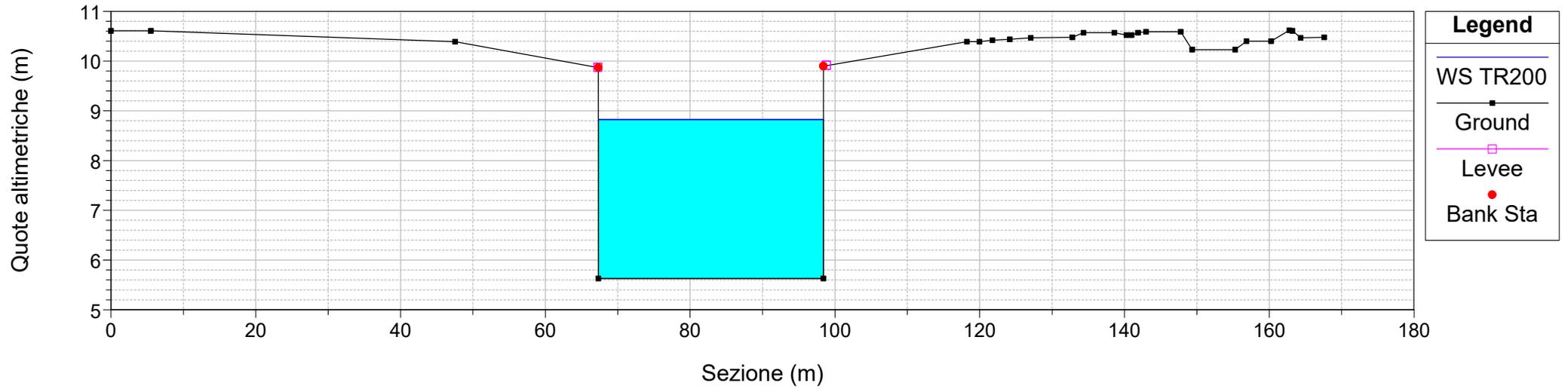
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 478
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



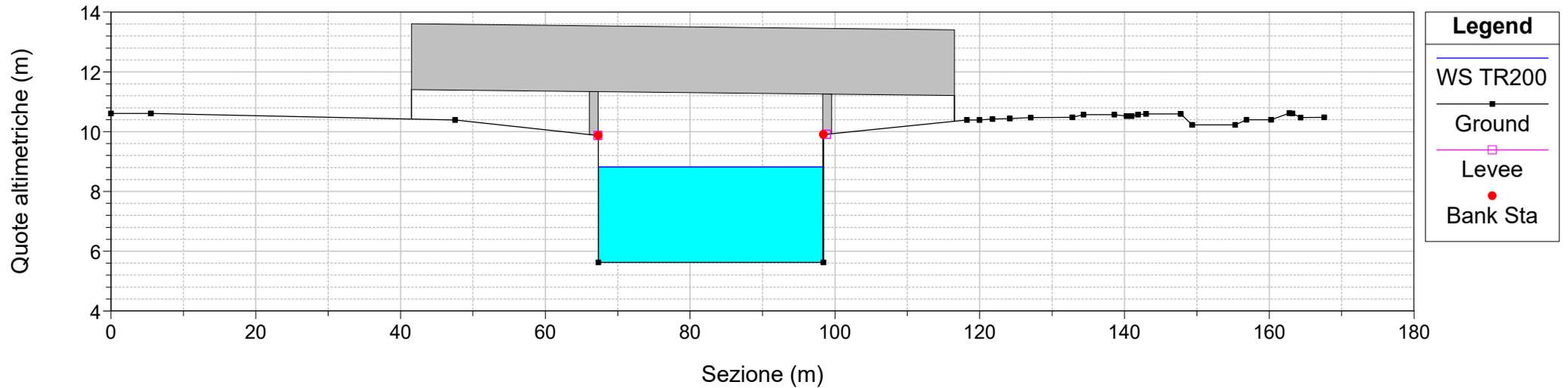
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 449
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



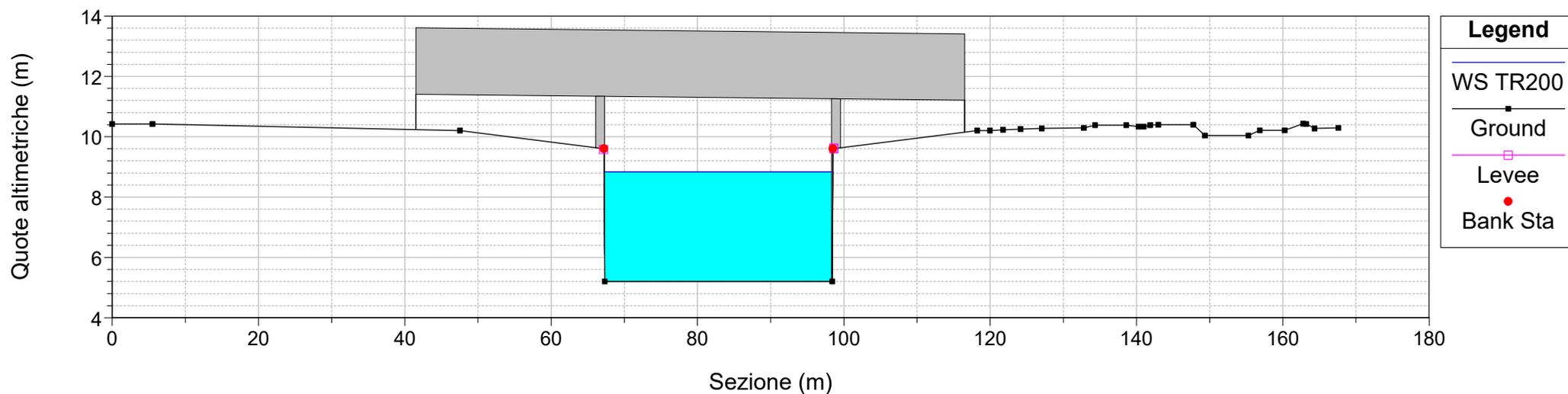
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 445
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



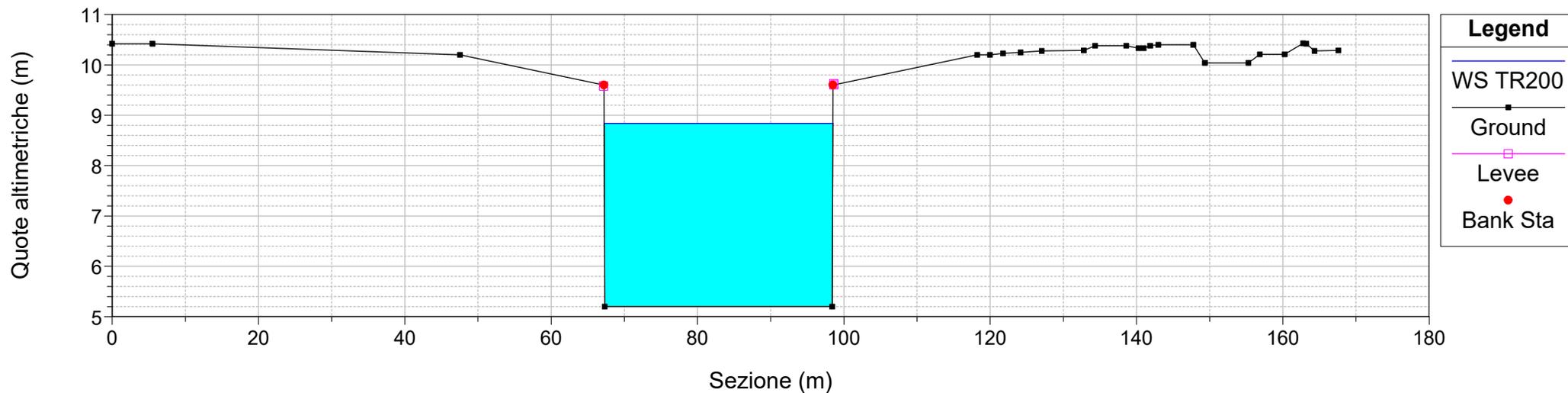
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 400.5 BR
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



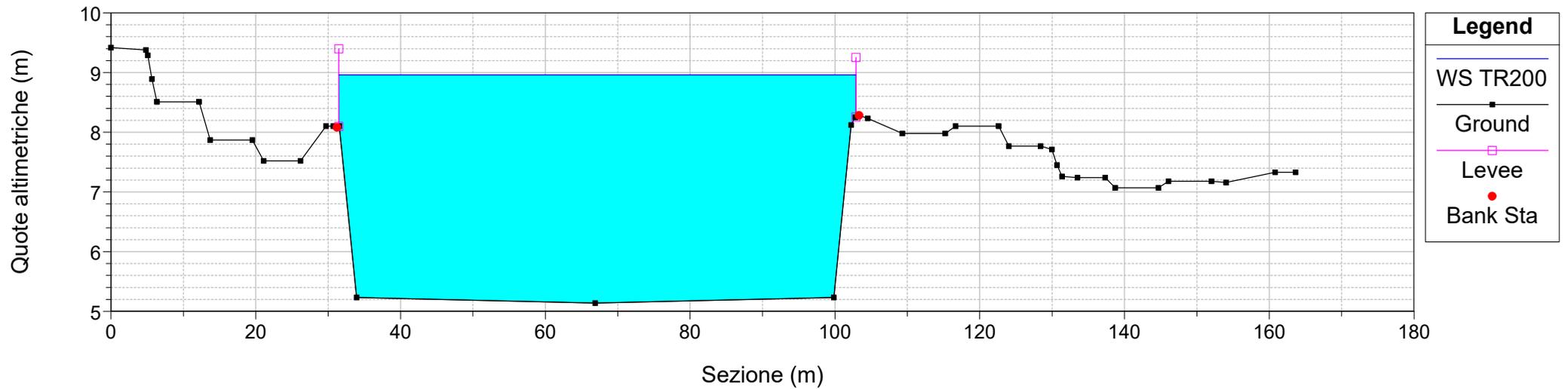
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 400.5 BR
 Configurazione Post Operam Riu di Sestu



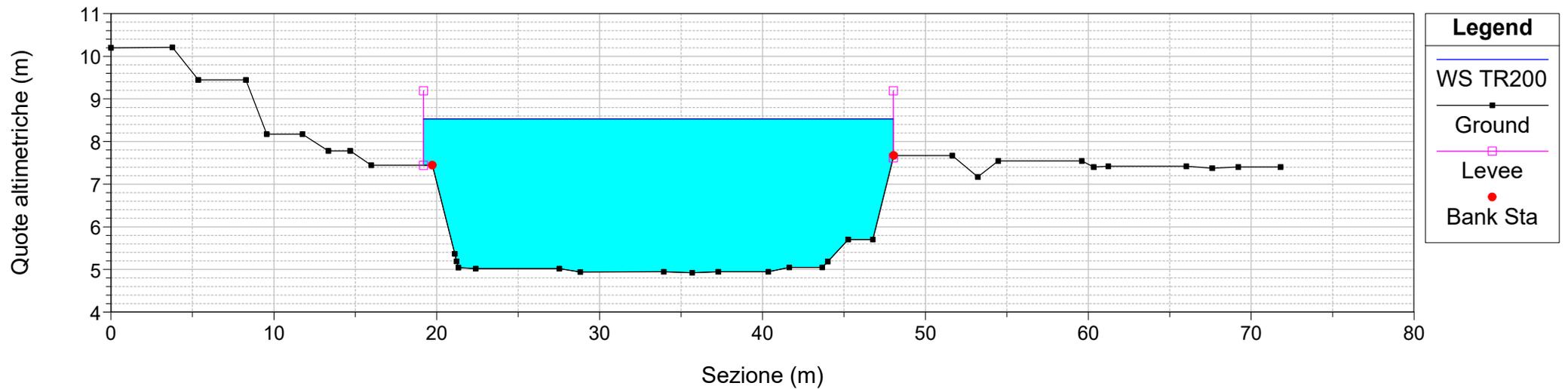
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 400
 Configurazione Post Operam Riu di Sestu



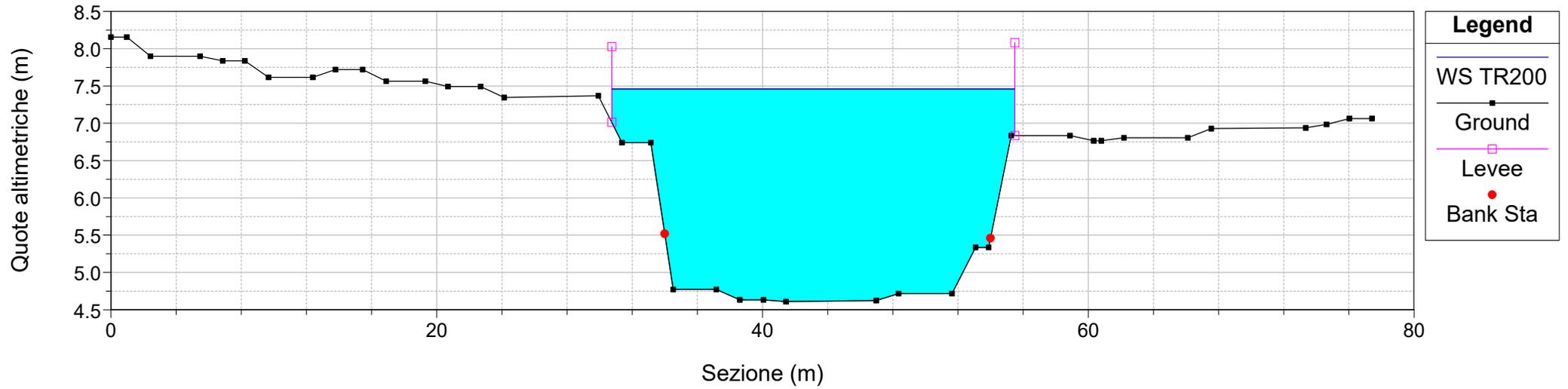
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 397
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



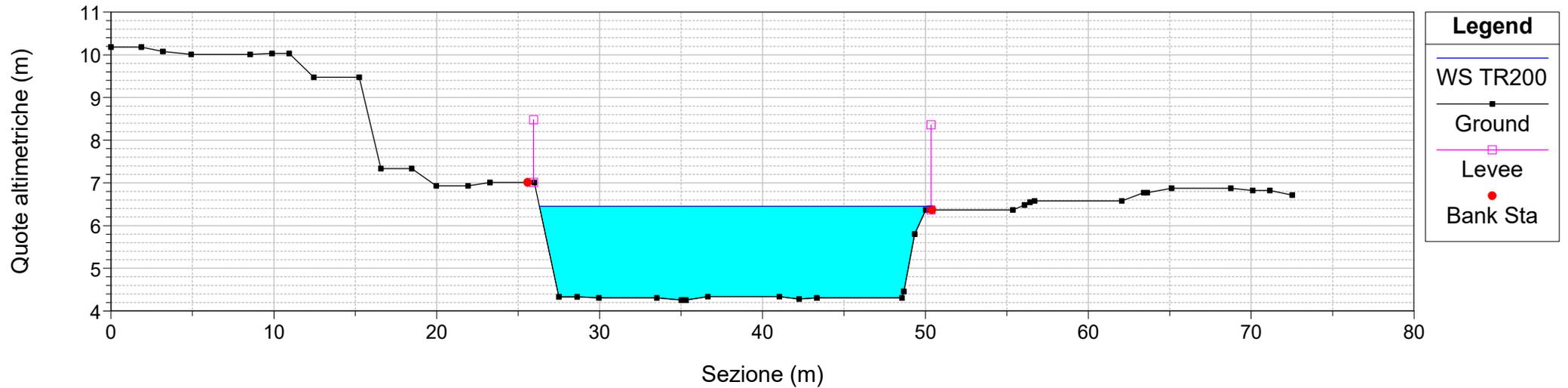
River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 359
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 290
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



River = Riu di Sestu Reach = Riu di Sestu RS = 209
Configurazione Post Operam Riu di Sestu



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.2 El. Idr. 3045

(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
Fiume 3045	502	TR500	11.57	11.10	11.88	11.88	11.98	0.012562	2.26	11.22	43.00	0.89
Fiume 3045	502	TR200	8.49	11.10	11.84	11.84	11.92	0.010886	2.02	9.55	43.00	0.82
Fiume 3045	502	TR100	6.36	11.10	11.81	11.81	11.88	0.010000	1.87	8.03	43.00	0.78
Fiume 3045	502	TR50	4.46	11.10	11.76	11.78	11.84	0.010001	1.77	6.16	43.00	0.77
Fiume 3045	413	TR500	11.57	9.88	10.71	10.68	10.79	0.009141	2.00	11.79	37.80	0.76
Fiume 3045	413	TR200	8.49	9.88	10.64	10.64	10.73	0.011230	2.05	8.90	37.80	0.83
Fiume 3045	413	TR100	6.36	9.88	10.61	10.60	10.68	0.009206	1.80	7.77	37.80	0.74
Fiume 3045	413	TR50	4.46	9.88	10.52	10.57	10.66	0.017888	2.25	4.41	34.96	1.01
Fiume 3045	344	TR500	11.57	9.23	10.10	10.07	10.17	0.008721	2.01	12.44	41.80	0.75
Fiume 3045	344	TR200	8.49	9.23	10.06	10.03	10.12	0.006787	1.72	10.99	41.80	0.65
Fiume 3045	344	TR100	6.36	9.23	10.00	10.00	10.07	0.008408	1.79	8.33	41.80	0.72
Fiume 3045	344	TR50	4.46	9.23	9.96	9.96	10.02	0.006970	1.57	6.86	41.80	0.65
Fiume 3045	292	TR500	11.57	8.40	9.59	9.59	9.79	0.006008	2.07	7.75	25.20	0.69
Fiume 3045	292	TR200	8.49	8.40	9.28	9.28	9.61	0.013954	2.53	3.36	5.14	1.00
Fiume 3045	292	TR100	6.36	8.40	9.10	9.14	9.43	0.017799	2.54	2.51	4.61	1.10
Fiume 3045	292	TR50	4.46	8.40	8.88	9.00	9.30	0.033809	2.86	1.56	3.95	1.45
Fiume 3045	265	TR500	11.57	8.02	8.88	9.18	9.54	0.010578	3.59	3.23	5.00	1.43
Fiume 3045	265	TR200	8.49	8.02	8.77	8.90	9.28	0.009608	3.17	2.68	4.67	1.34
Fiume 3045	265	TR100	6.36	8.02	8.66	8.77	9.09	0.009438	2.90	2.19	4.36	1.31
Fiume 3045	265	TR50	4.46	8.02	8.57	8.62	8.88	0.008205	2.48	1.80	4.09	1.20
Fiume 3045	228	TR500	11.57	7.50	9.07	8.39	9.17	0.000721	1.37	8.43	6.72	0.39
Fiume 3045	228	TR200	8.49	7.50	8.70	8.23	8.80	0.001005	1.41	6.02	6.07	0.45
Fiume 3045	228	TR100	6.36	7.50	8.46	8.11	8.56	0.001174	1.37	4.66	5.67	0.48
Fiume 3045	228	TR50	4.46	7.50	7.82	7.98	8.37	0.023551	3.29	1.36	4.55	1.92
Fiume 3045	226	TR500	11.57	7.45	8.98	8.40	9.16	0.000818	1.90	6.10	6.72	0.49
Fiume 3045	226	TR200	8.49	7.45	8.62	8.22	8.79	0.001065	1.81	4.68	6.09	0.54
Fiume 3045	226	TR100	6.36	7.45	8.41	8.09	8.55	0.001144	1.65	3.85	5.72	0.54
Fiume 3045	226	TR50	4.46	7.45	7.80	7.95	8.33	0.017207	3.23	1.38	4.62	1.75
Fiume 3045	210.5		Culvert									
Fiume 3045	210	TR500	11.57	7.30	8.83	8.25	9.01	0.000810	1.89	6.12	6.61	0.49
Fiume 3045	210	TR200	8.49	7.30	8.46	8.07	8.63	0.001113	1.84	4.62	5.97	0.55
Fiume 3045	210	TR100	6.36	7.30	8.18	7.94	8.35	0.001535	1.80	3.53	5.50	0.61
Fiume 3045	210	TR50	4.46	7.30	7.86	7.80	8.06	0.003418	1.99	2.24	4.96	0.85
Fiume 3045	208	TR500	11.57	7.28	8.83	8.23	9.01	0.000772	1.86	6.21	7.50	0.48
Fiume 3045	208	TR200	8.49	7.28	8.46	8.05	8.62	0.001043	1.80	4.71	6.66	0.53
Fiume 3045	208	TR100	6.36	7.28	8.19	7.92	8.34	0.001408	1.76	3.62	6.04	0.59
Fiume 3045	208	TR50	4.46	7.28	7.87	7.78	8.05	0.002927	1.90	2.35	5.33	0.79
Fiume 3045	205	TR500	11.57	7.25	8.91		8.97	0.000381	1.06	10.88	8.10	0.29
Fiume 3045	205	TR200	8.49	7.25	8.53		8.59	0.000505	1.07	7.92	7.36	0.33
Fiume 3045	205	TR100	6.36	7.25	8.25		8.31	0.000654	1.07	5.93	6.85	0.37
Fiume 3045	205	TR50	4.46	7.25	7.94		8.01	0.001099	1.14	3.92	6.28	0.46
Fiume 3045	202	TR500	11.57	7.20	8.79	8.15	8.96	0.000712	1.82	6.36	9.08	0.46
Fiume 3045	202	TR200	8.49	7.20	8.42	7.97	8.58	0.000917	1.73	4.90	8.32	0.50
Fiume 3045	202	TR100	6.36	7.20	8.16	7.84	8.30	0.001162	1.66	3.84	7.82	0.54
Fiume 3045	202	TR50	4.46	7.20	7.84	7.70	8.00	0.002147	1.73	2.58	7.22	0.69
Fiume 3045	178.5		Culvert									
Fiume 3045	178	TR500	11.57	6.80	8.71	7.75	8.83	0.000387	1.51	7.64	17.86	0.35
Fiume 3045	178	TR200	8.49	6.80	8.35	7.57	8.45	0.000419	1.37	6.20	8.68	0.35
Fiume 3045	178	TR100	6.36	6.80	8.08	7.44	8.16	0.000449	1.25	5.10	8.21	0.35
Fiume 3045	178	TR50	4.46	6.80	7.81	7.30	7.87	0.000486	1.11	4.03	7.74	0.35
Fiume 3045	172	TR500	11.57	6.80	8.57	7.95	8.81	0.000891	2.18	5.30	8.26	0.52
Fiume 3045	172	TR200	8.49	6.80	8.23	7.73	8.43	0.000969	1.98	4.29	7.55	0.53
Fiume 3045	172	TR100	6.36	6.80	7.98	7.57	8.14	0.001045	1.80	3.53	7.01	0.53
Fiume 3045	172	TR50	4.46	6.80	7.73	7.41	7.86	0.001139	1.60	2.78	6.47	0.53
Fiume 3045	34.5		Culvert									
Fiume 3045	34	TR500	11.57	6.32	7.47	7.47	8.04	0.003756	3.36	3.44	4.48	1.00
Fiume 3045	34	TR200	8.49	6.32	7.26	7.26	7.72	0.003994	3.02	2.81	4.21	1.00

HEC-RAS Plan: 130_COMPLETEO River: Fiume 3045 Reach: Fiume 3045 (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
Fiume 3045	34	TR100	6.36	6.32	7.09	7.09	7.48	0.004263	2.75	2.32	4.00	1.00
Fiume 3045	34	TR50	4.46	6.32	6.93	6.93	7.23	0.004666	2.45	1.82	3.78	1.00
Fiume 3045	16	TR500	11.57	6.30	6.82	7.10	7.84	0.032287	4.49	2.58	7.13	2.38
Fiume 3045	16	TR200	8.49	6.30	6.76	6.98	7.53	0.028872	3.90	2.18	6.85	2.21
Fiume 3045	16	TR100	6.36	6.30	6.71	6.89	7.30	0.025074	3.38	1.88	6.63	2.02
Fiume 3045	16	TR50	4.46	6.30	6.67	6.79	7.07	0.020226	2.79	1.60	6.42	1.78

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 210.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	11.57	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.12
Q Barrel (m3/s)	11.57	Culv Vel DS (m/s)	1.89
E.G. US. (m)	9.16	Culv Inv El Up (m)	7.45
W.S. US. (m)	8.98	Culv Inv El Dn (m)	7.30
E.G. DS (m)	9.01	Culv Frctn Ls (m)	0.03
W.S. DS (m)	8.83	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.15	Culv Entr Loss (m)	0.11
Delta WS (m)	0.15	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.96	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	9.16	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.82	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.83	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.84	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.95	Min El Weir Flow (m)	11.20

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 210.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	8.49	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.17
Q Barrel (m3/s)	8.49	Culv Vel DS (m/s)	1.84
E.G. US. (m)	8.79	Culv Inv El Up (m)	7.45
W.S. US. (m)	8.62	Culv Inv El Dn (m)	7.30
E.G. DS (m)	8.63	Culv Frctn Ls (m)	0.04
W.S. DS (m)	8.46	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.16	Culv Entr Loss (m)	0.12
Delta WS (m)	0.17	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.68	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.79	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.43	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.46	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.69	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.77	Min El Weir Flow (m)	11.20

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 210.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	6.36	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.40
Q Barrel (m3/s)	6.36	Culv Vel DS (m/s)	1.80
E.G. US. (m)	8.55	Culv Inv El Up (m)	7.45
W.S. US. (m)	8.41	Culv Inv El Dn (m)	7.30
E.G. DS (m)	8.35	Culv Frctn Ls (m)	0.06
W.S. DS (m)	8.18	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.20	Culv Entr Loss (m)	0.15
Delta WS (m)	0.23	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.46	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.55	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.11	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.18	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.57	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.64	Min El Weir Flow (m)	11.20

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 210.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	4.46	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.22
Q Barrel (m3/s)	4.46	Culv Vel DS (m/s)	1.99
E.G. US. (m)	8.33	Culv Inv El Up (m)	7.45
W.S. US. (m)	7.80	Culv Inv El Dn (m)	7.30
E.G. DS (m)	8.06	Culv Frctn Ls (m)	0.14

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 210.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50 (Continued)

W.S. DS (m)	7.86	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.26	Culv Entr Loss (m)	0.12
Delta WS (m)	0.07	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)		Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)		Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	7.95	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	7.86	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.45	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.50	Min El Weir Flow (m)	11.20

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 178.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	11.57	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.98
Q Barrel (m3/s)	11.57	Culv Vel DS (m/s)	1.51
E.G. US. (m)	8.96	Culv Inv El Up (m)	7.20
W.S. US. (m)	8.79	Culv Inv El Dn (m)	6.80
E.G. DS (m)	8.83	Culv Frctn Ls (m)	0.03
W.S. DS (m)	8.71	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.13	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.08	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.71	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.96	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.66	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.71	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.70	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.95	Min El Weir Flow (m)	16.00

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 178.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	8.49	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.95
Q Barrel (m3/s)	8.49	Culv Vel DS (m/s)	1.37
E.G. US. (m)	8.58	Culv Inv El Up (m)	7.20
W.S. US. (m)	8.42	Culv Inv El Dn (m)	6.80
E.G. DS (m)	8.45	Culv Frctn Ls (m)	0.04
W.S. DS (m)	8.35	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.13	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.08	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.43	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.58	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.29	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.35	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.57	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.77	Min El Weir Flow (m)	16.00

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 178.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	6.36	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.02
Q Barrel (m3/s)	6.36	Culv Vel DS (m/s)	1.25
E.G. US. (m)	8.30	Culv Inv El Up (m)	7.20
W.S. US. (m)	8.16	Culv Inv El Dn (m)	6.80
E.G. DS (m)	8.16	Culv Frctn Ls (m)	0.04
W.S. DS (m)	8.08	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.14	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.08	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.21	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.30	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 178.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100 (Continued)

Culv WS Inlet (m)	7.99	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	8.08	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.47	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.64	Min El Weir Flow (m)	16.00

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 178.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	4.46	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.22
Q Barrel (m3/s)	4.46	Culv Vel DS (m/s)	1.11
E.G. US. (m)	8.00	Culv Inv El Up (m)	7.20
W.S. US. (m)	7.84	Culv Inv El Dn (m)	6.80
E.G. DS (m)	7.87	Culv Frctn Ls (m)	0.08
W.S. DS (m)	7.81	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.13	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.04	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.00	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.08	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	7.70	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	7.81	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.37	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.50	Min El Weir Flow (m)	16.00

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 34.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	11.57	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.55
Q Barrel (m3/s)	11.57	Culv Vel DS (m/s)	3.23
E.G. US. (m)	8.81	Culv Inv El Up (m)	6.80
W.S. US. (m)	8.57	Culv Inv El Dn (m)	6.32
E.G. DS (m)	8.04	Culv Frctn Ls (m)	0.60
W.S. DS (m)	7.47	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.77	Culv Entr Loss (m)	0.17
Delta WS (m)	1.10	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.63	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.81	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.31	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	7.52	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.56	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.15	Min El Weir Flow (m)	10.50

Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 34.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	8.49	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.32
Q Barrel (m3/s)	8.49	Culv Vel DS (m/s)	2.90
E.G. US. (m)	8.43	Culv Inv El Up (m)	6.80
W.S. US. (m)	8.23	Culv Inv El Dn (m)	6.32
E.G. DS (m)	7.72	Culv Frctn Ls (m)	0.57
W.S. DS (m)	7.26	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.71	Culv Entr Loss (m)	0.14
Delta WS (m)	0.98	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.29	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.43	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	8.02	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	7.30	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.24	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.93	Min El Weir Flow (m)	10.50

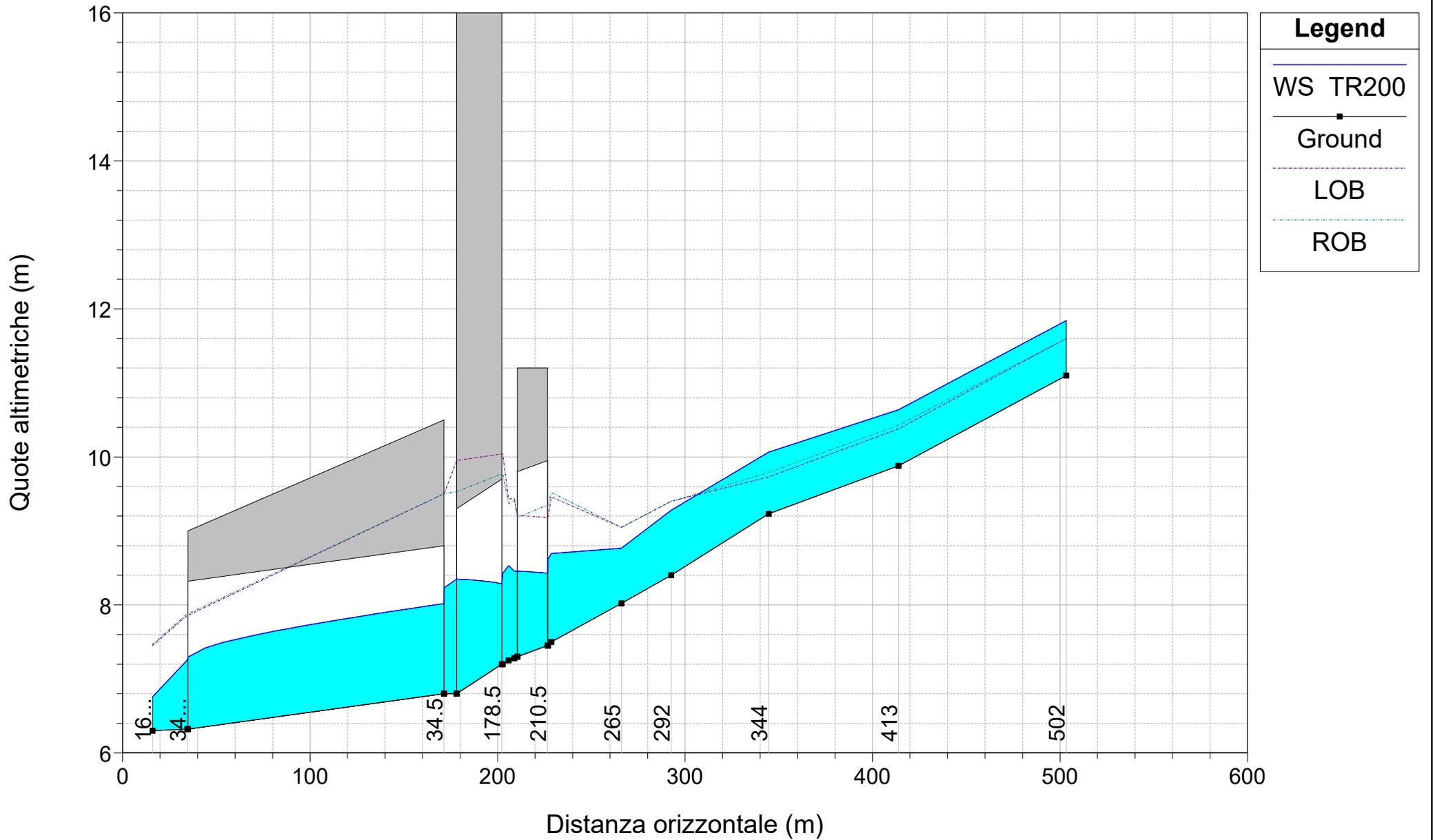
Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 34.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	6.36	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.13
Q Barrel (m3/s)	6.36	Culv Vel DS (m/s)	2.63
E.G. US. (m)	8.14	Culv Inv El Up (m)	6.80
W.S. US. (m)	7.98	Culv Inv El Dn (m)	6.32
E.G. DS (m)	7.48	Culv Frctn Ls (m)	0.55
W.S. DS (m)	7.09	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.67	Culv Entr Loss (m)	0.12
Delta WS (m)	0.88	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	8.03	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	8.14	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	7.80	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	7.13	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.00	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.77	Min El Weir Flow (m)	10.50

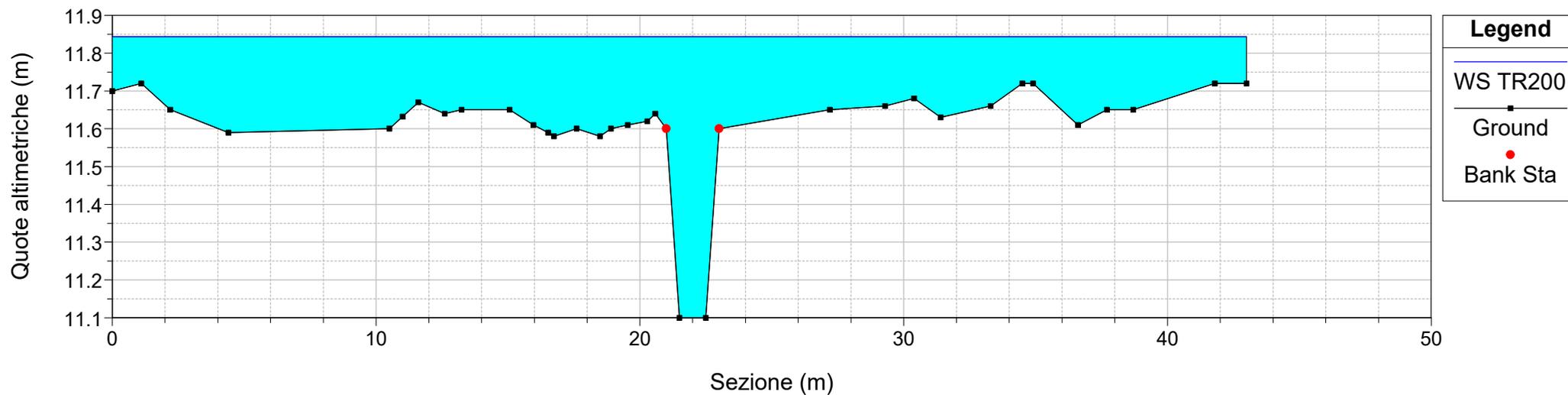
Plan: 130_COMPLETEO Fiume 3045 Fiume 3045 RS: 34.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	4.46	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.90
Q Barrel (m3/s)	4.46	Culv Vel DS (m/s)	2.32
E.G. US. (m)	7.86	Culv Inv El Up (m)	6.80
W.S. US. (m)	7.73	Culv Inv El Dn (m)	6.32
E.G. DS (m)	7.23	Culv Frctn Ls (m)	0.53
W.S. DS (m)	6.93	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.63	Culv Entr Loss (m)	0.09
Delta WS (m)	0.80	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	7.77	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	7.86	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	7.58	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	6.96	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.78	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.61	Min El Weir Flow (m)	10.50

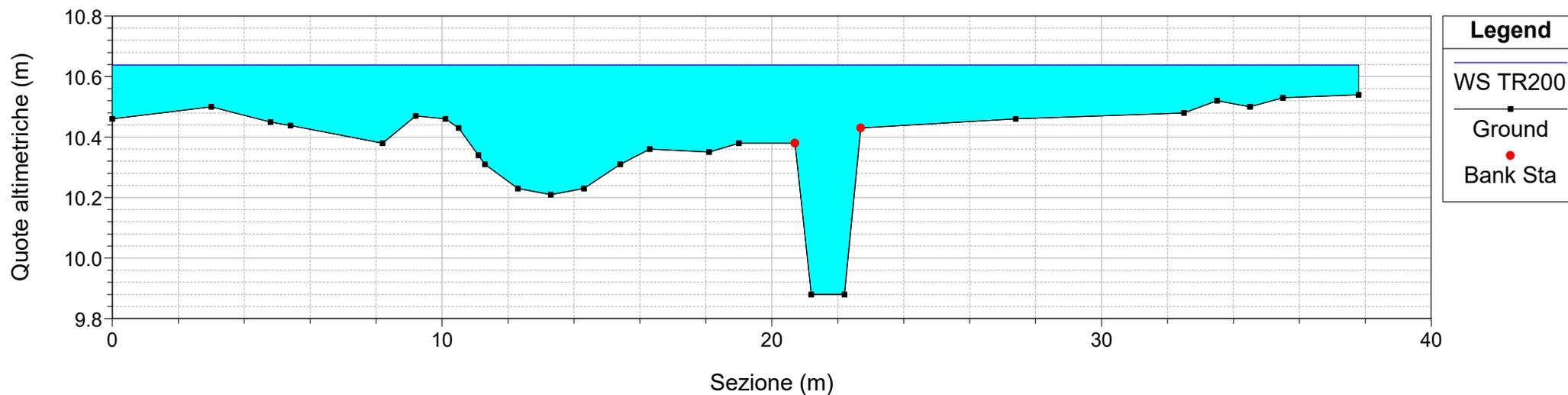
Configurazione Post Operam Fiume 3045



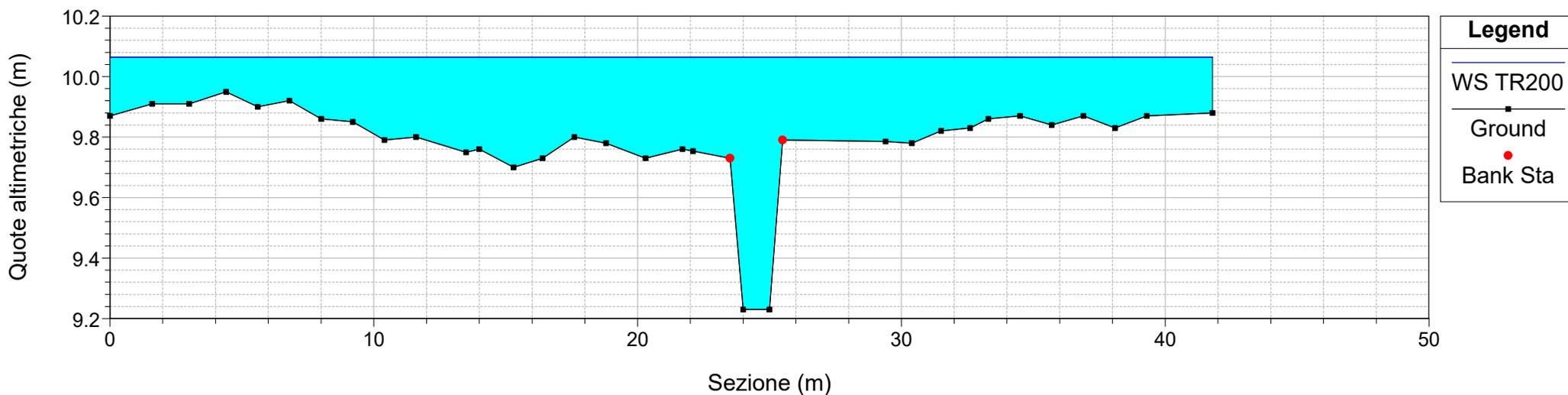
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 502
Configurazione Post Operam Fiume 3045



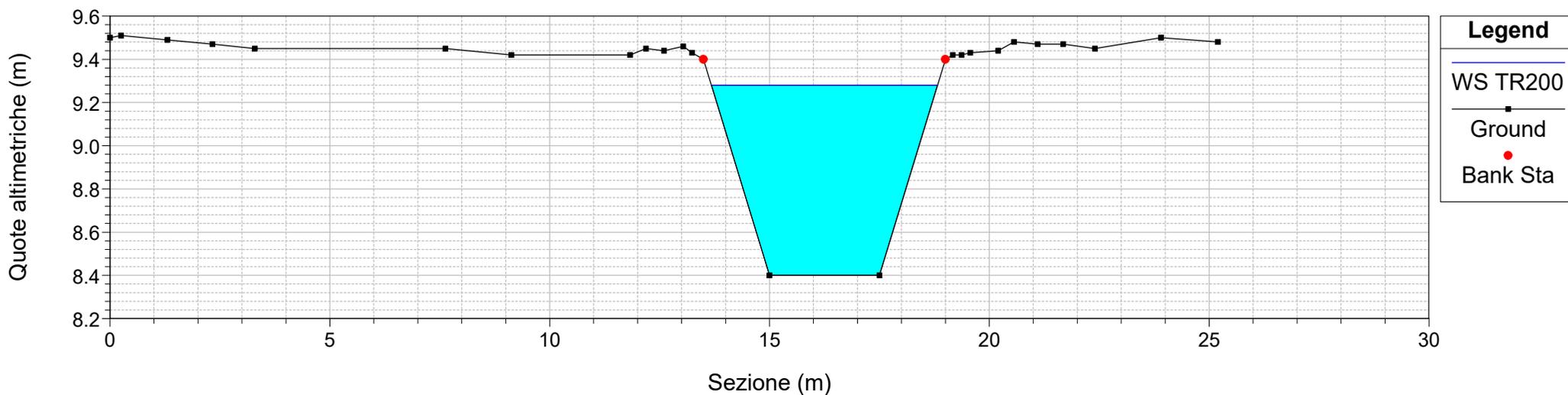
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 413
Configurazione Post Operam Fiume 3045



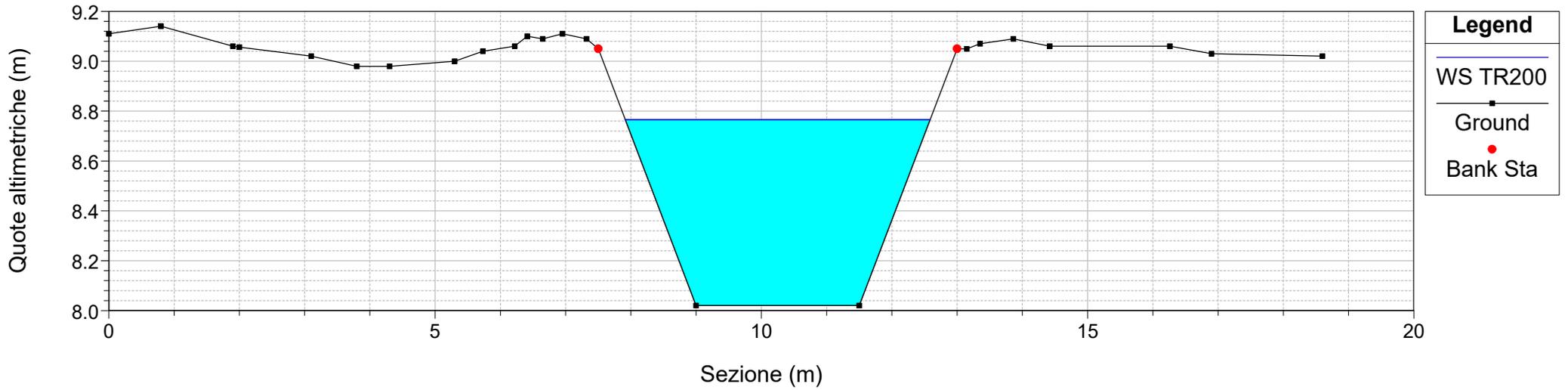
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 344
Configurazione Post Operam Fiume 3045



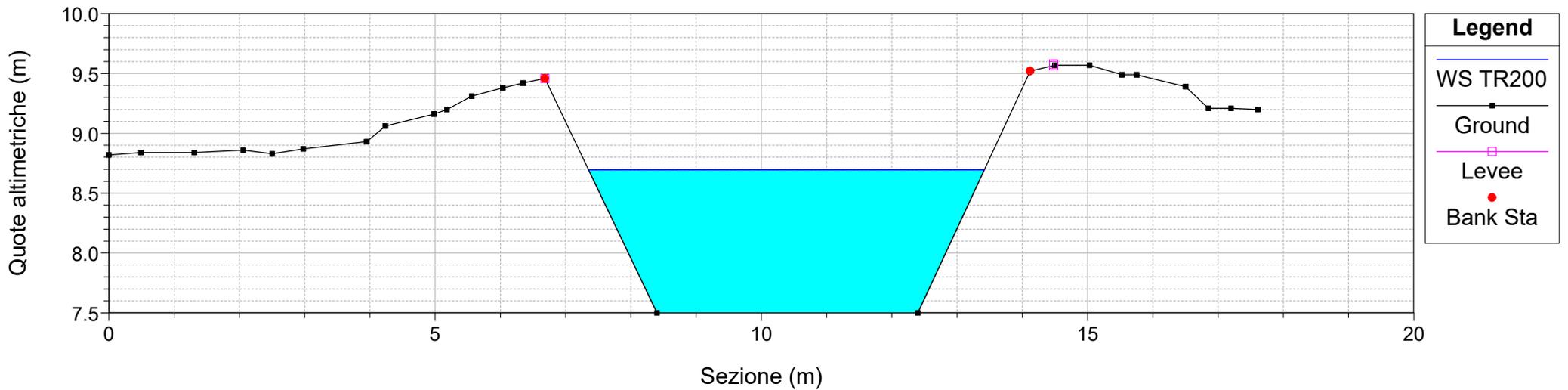
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 292
Configurazione Post Operam Fiume 3045



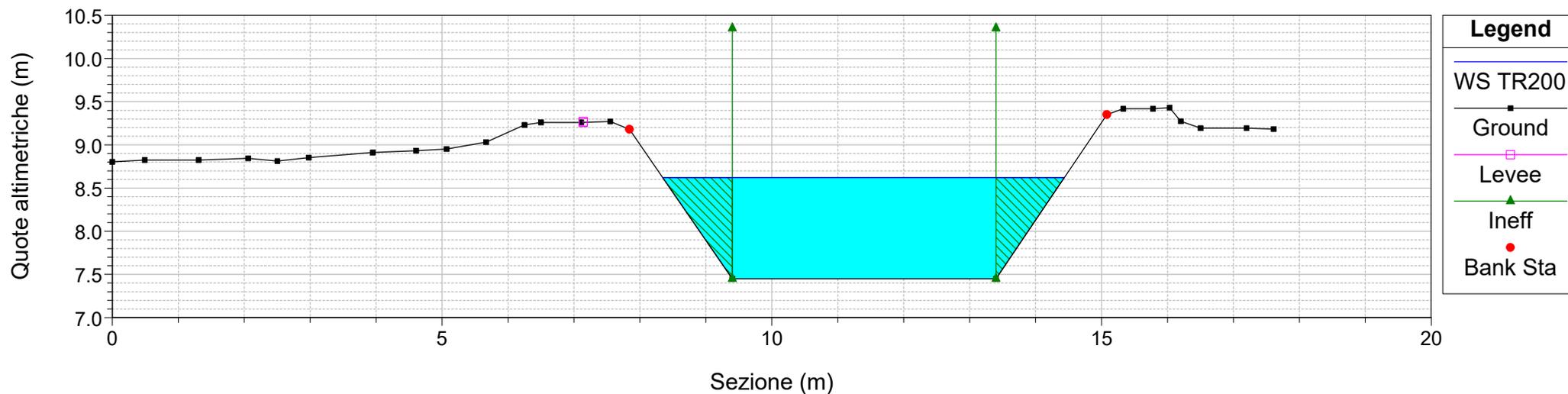
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 265
Configurazione Post Operam Fiume 3045



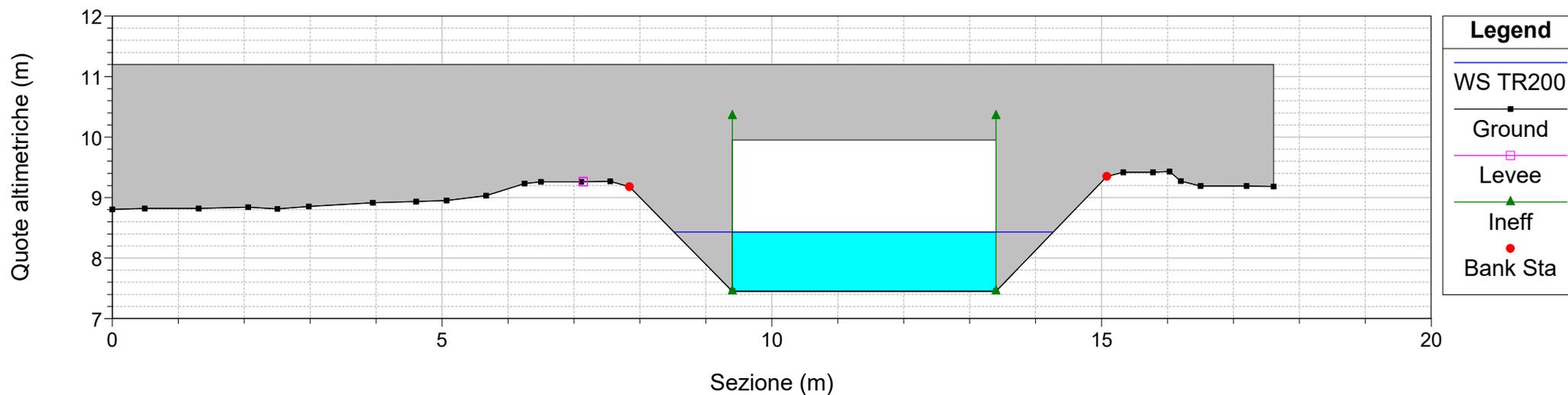
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 228
Configurazione Post Operam Fiume 3045



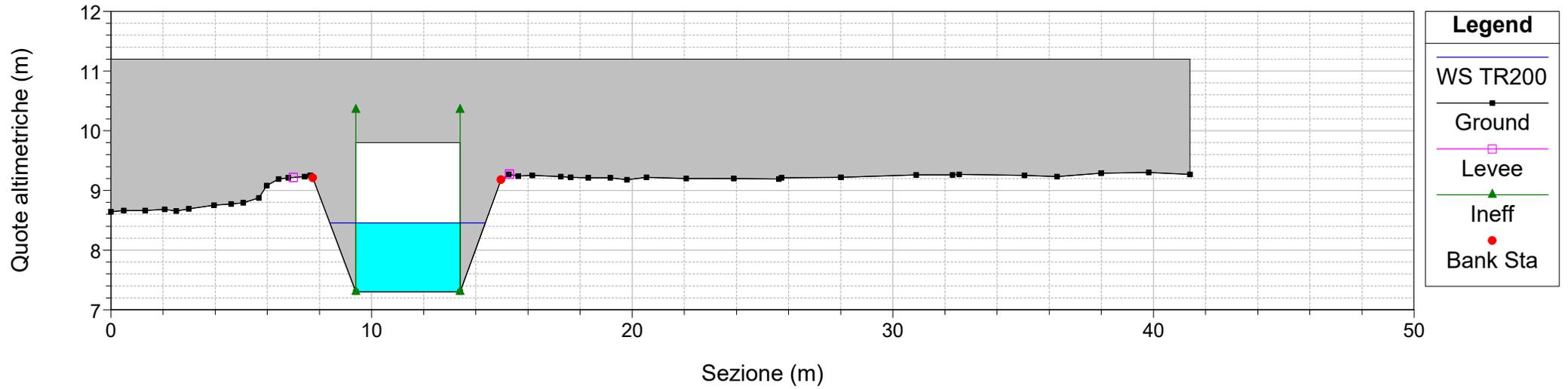
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 226
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



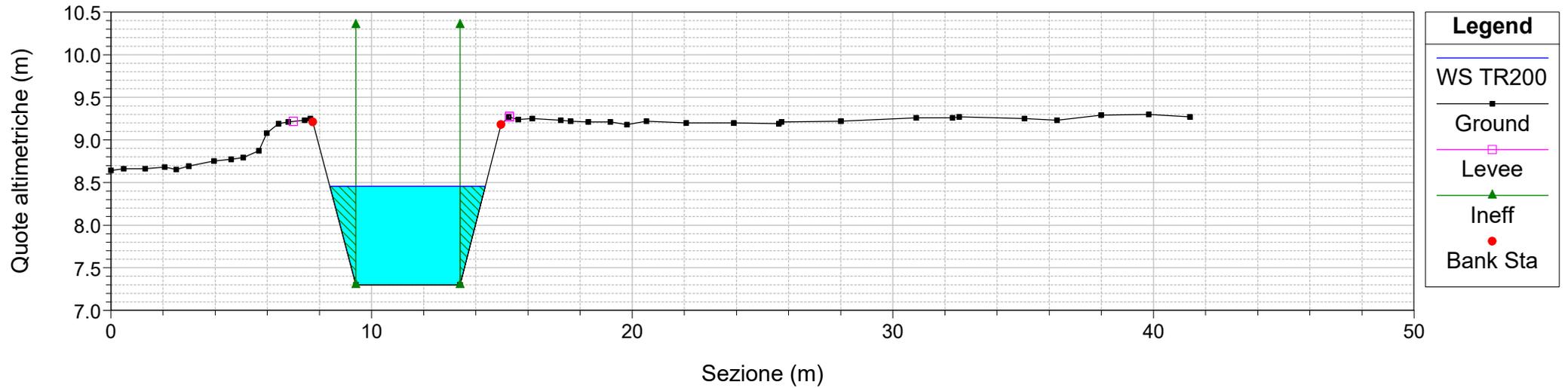
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 210.5 Culv
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



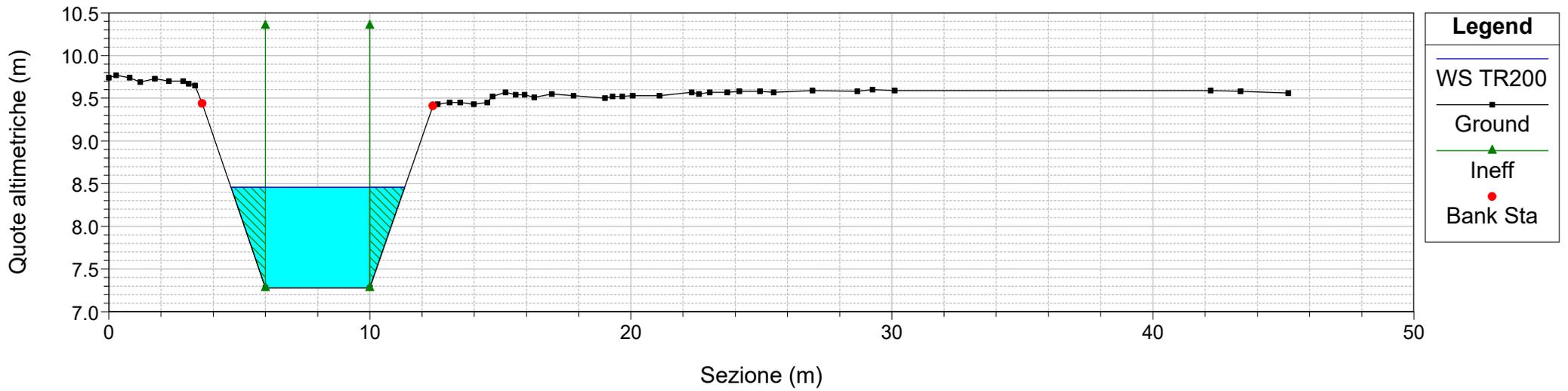
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 210.5 Culv
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



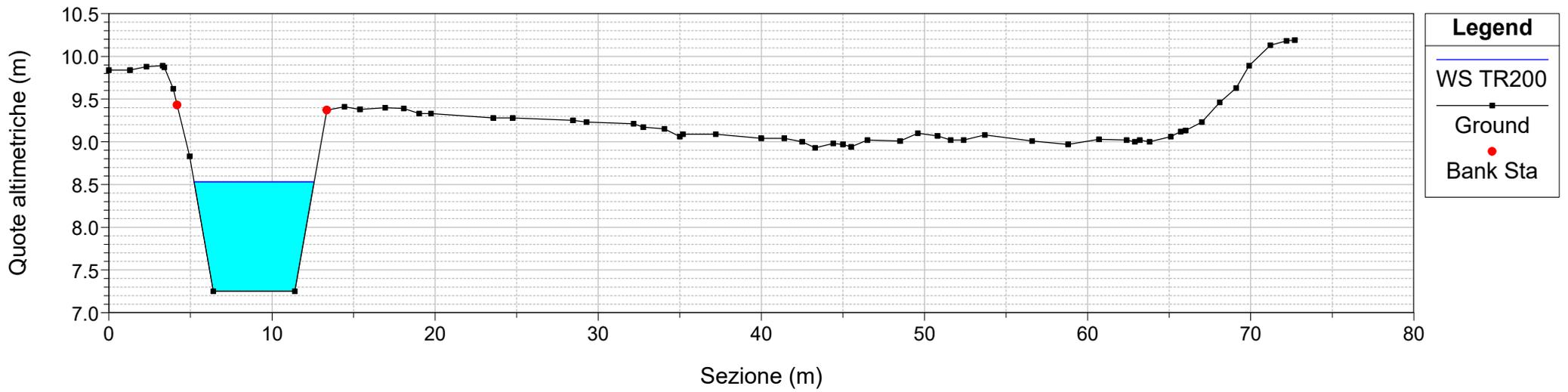
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 210
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



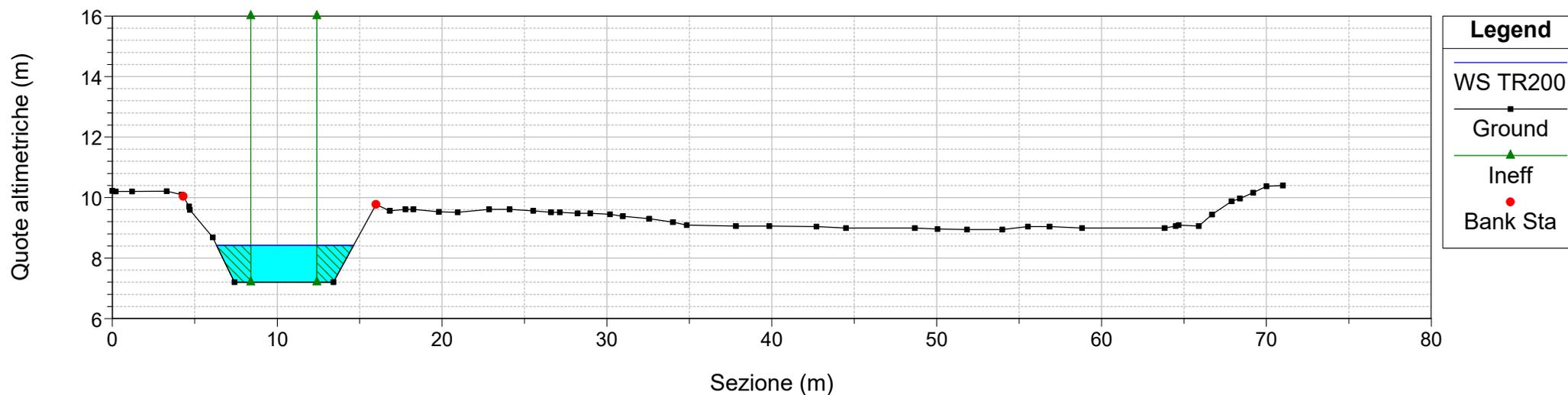
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 208
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



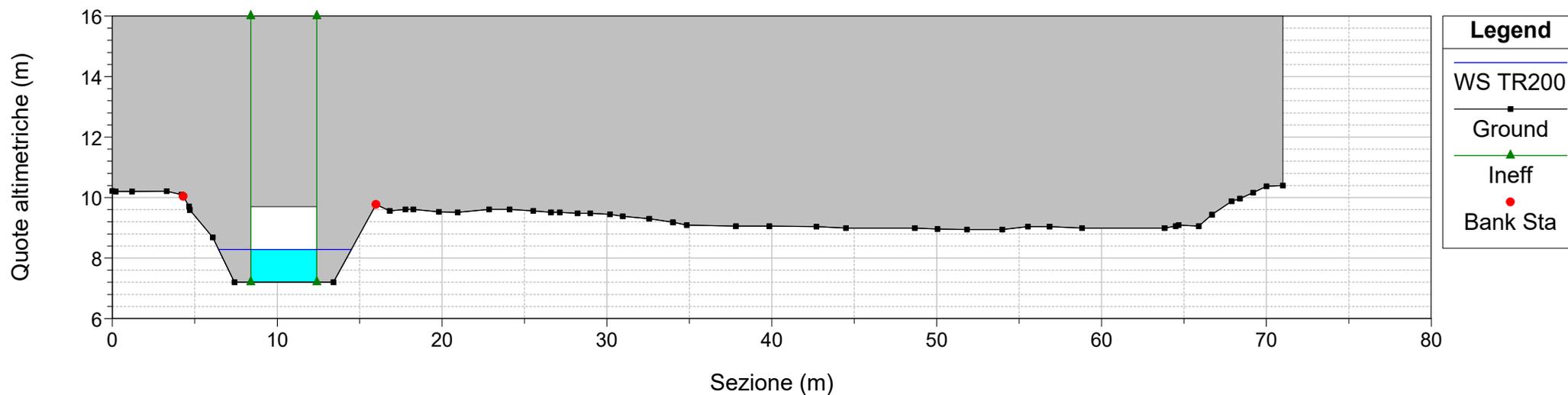
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 205
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



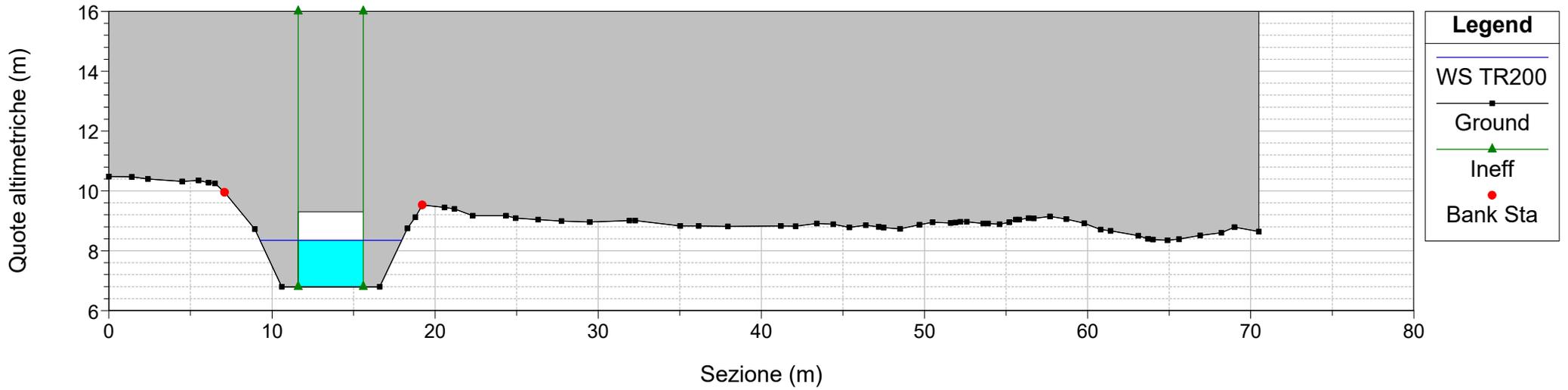
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 202
Configurazione Post Operam Fiume 3045



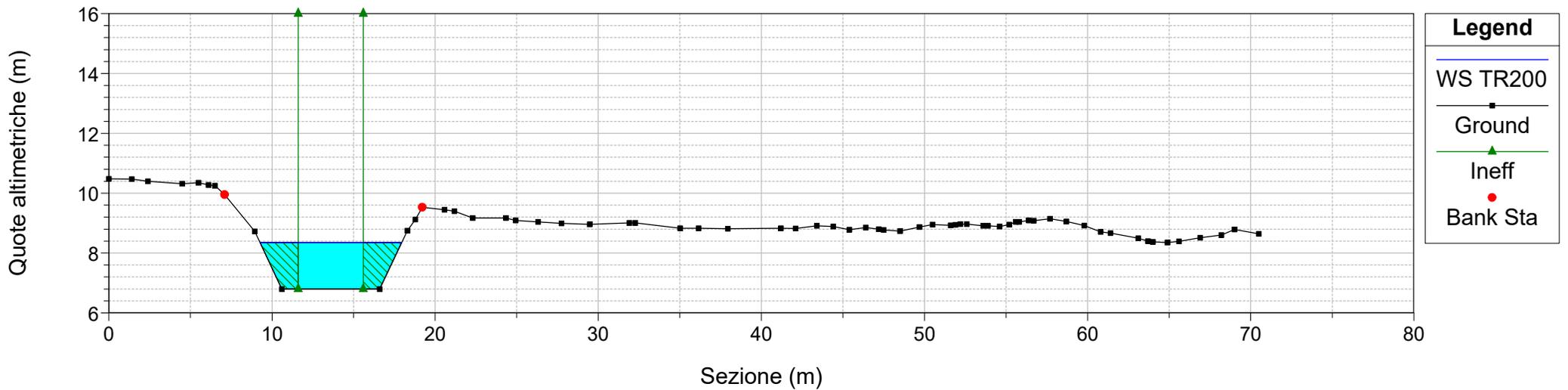
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 178.5 Culv
Configurazione Post Operam Fiume 3045



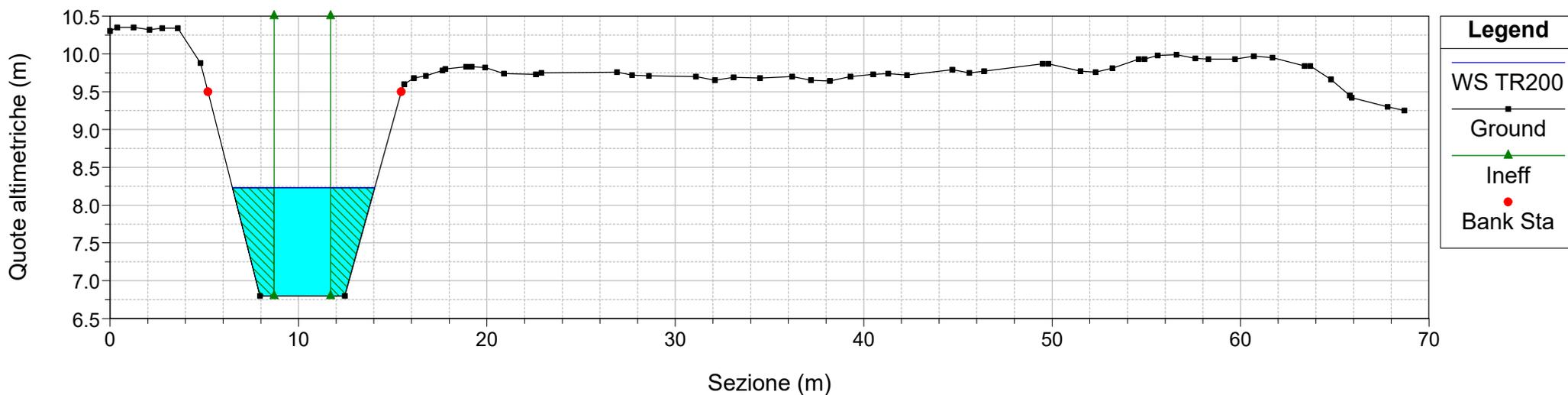
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 178.5 Culv
Configurazione Post Operam Fiume 3045



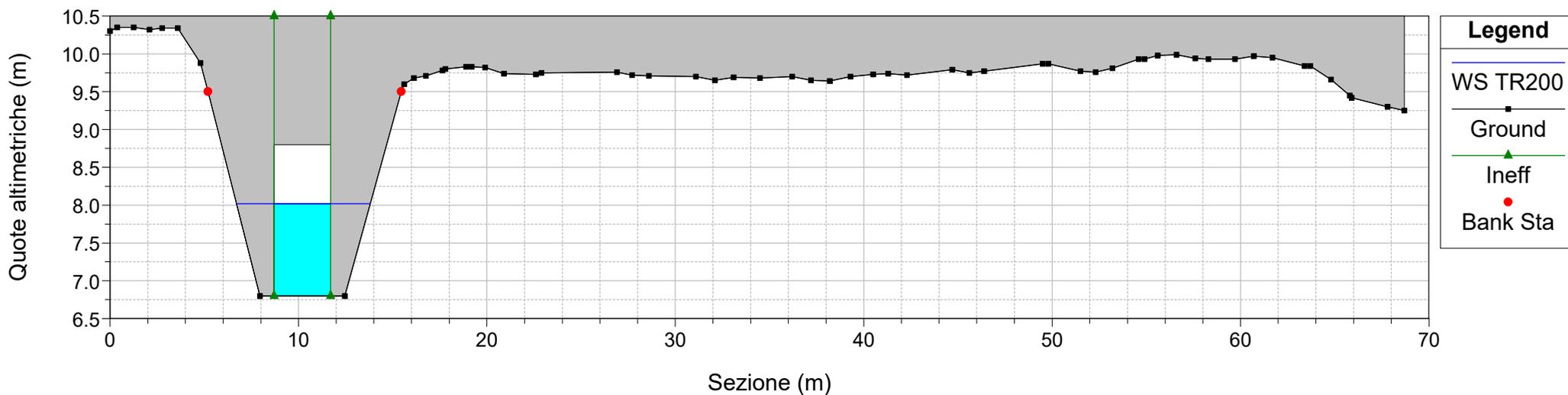
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 178
Configurazione Post Operam Fiume 3045



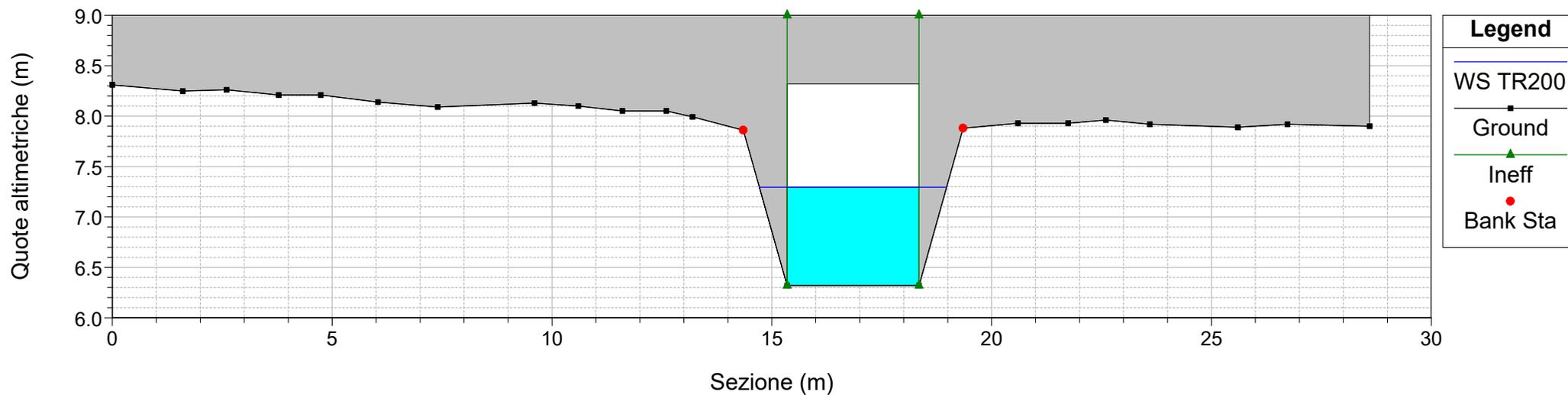
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 172
Configurazione Post Operam Fiume 3045



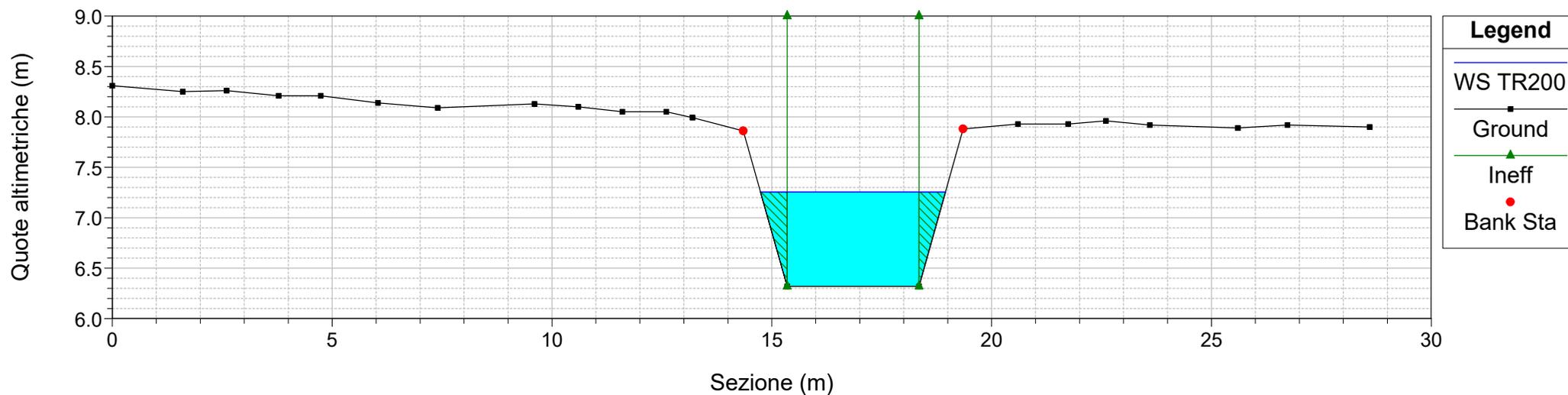
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 34.5 Culv
Configurazione Post Operam Fiume 3045



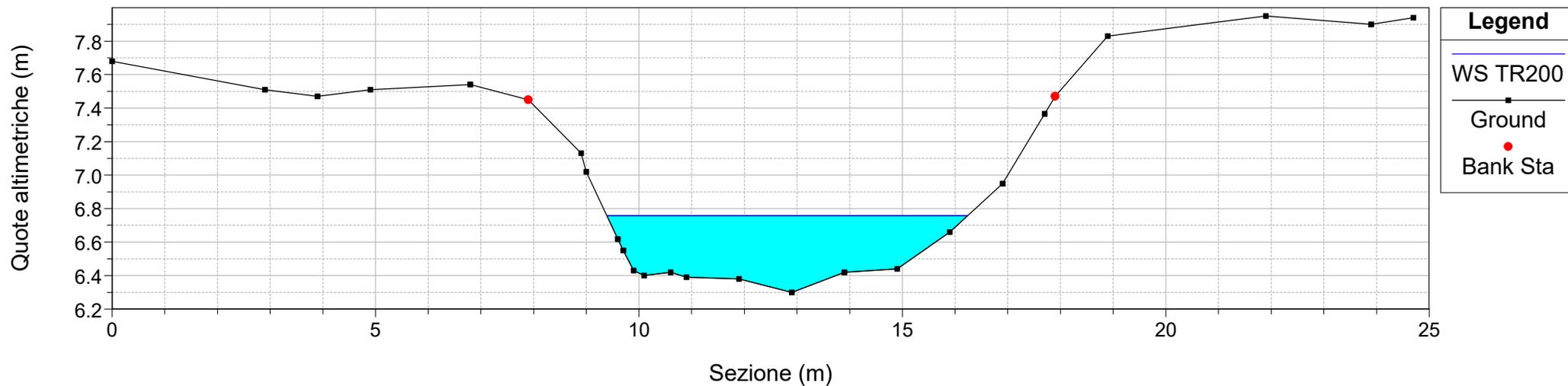
River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 34.5 Culv
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 34
 Configurazione Post Operam Fiume 3045



River = Fiume 3045 Reach = Fiume 3045 RS = 16
Configurazione Post Operam Fiume 3045



S.S. 130 "Iglesiente" Eliminazione degli incroci a raso da Cagliari a Decimomannu dal km 3+000.00 a 15+600		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA316 CA352	<i>Allegati – Risultati delle simulazioni idrodinamiche</i>	

2.3 Riu de sa Nuxedda

(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
Riu sa Nuxedda	4426	TR500	27.94	16.41	18.22	18.22	18.47	0.006105	2.52	18.36	42.97	0.73
Riu sa Nuxedda	4426	TR200	21.25	16.41	18.12	18.12	18.34	0.005681	2.29	14.34	37.25	0.70
Riu sa Nuxedda	4426	TR100	16.41	16.41	18.01	18.01	18.23	0.005936	2.18	10.42	33.45	0.70
Riu sa Nuxedda	4426	TR50	11.93	16.41	17.64	17.64	18.01	0.013796	2.72	4.38	5.97	1.02
Riu sa Nuxedda	4056	TR500	27.94	15.24	17.55	16.96	17.75	0.003060	2.00	15.62	28.95	0.53
Riu sa Nuxedda	4056	TR200	21.25	15.24	17.38	16.74	17.54	0.002739	1.75	12.26	13.09	0.49
Riu sa Nuxedda	4056	TR100	16.41	15.24	17.22	16.56	17.34	0.002315	1.54	10.68	8.86	0.45
Riu sa Nuxedda	4056	TR50	11.93	15.24	17.02	16.36	17.11	0.001926	1.33	8.95	8.01	0.40
Riu sa Nuxedda	3876	TR500	27.94	14.99	17.05		17.20	0.002970	1.74	19.48	36.95	0.52
Riu sa Nuxedda	3876	TR200	21.25	14.99	16.91		17.03	0.002885	1.57	15.15	26.44	0.50
Riu sa Nuxedda	3876	TR100	16.41	14.99	16.78		16.88	0.002829	1.42	12.06	22.21	0.49
Riu sa Nuxedda	3876	TR50	11.93	14.99	16.60		16.69	0.002943	1.30	9.19	12.44	0.48
Riu sa Nuxedda	3741	TR500	27.94	14.54	16.46	16.22	16.68	0.005132	2.10	14.55	23.98	0.67
Riu sa Nuxedda	3741	TR200	21.25	14.54	16.27		16.47	0.006179	2.01	10.62	15.39	0.71
Riu sa Nuxedda	3741	TR100	16.41	14.54	16.06		16.27	0.007968	2.04	8.04	11.59	0.78
Riu sa Nuxedda	3741	TR50	11.93	14.54	15.75		16.02	0.009207	2.32	5.14	6.63	0.84
Riu sa Nuxedda	3666	TR500	27.94	13.74	16.45		16.51	0.000767	1.12	37.37	60.29	0.27
Riu sa Nuxedda	3666	TR200	21.25	13.74	16.23		16.29	0.000900	1.10	24.91	45.61	0.29
Riu sa Nuxedda	3666	TR100	16.41	13.74	16.01		16.07	0.000946	1.07	17.32	29.28	0.29
Riu sa Nuxedda	3666	TR50	11.93	13.74	15.76		15.81	0.000834	0.96	12.45	11.63	0.27
Riu sa Nuxedda	3660	TR500	27.94	13.73	16.44		16.49	0.000745	1.14	37.07	60.06	0.27
Riu sa Nuxedda	3660	TR200	21.25	13.73	16.21		16.27	0.000840	1.12	25.00	39.95	0.28
Riu sa Nuxedda	3660	TR100	16.41	13.73	15.99		16.05	0.000882	1.07	17.60	30.01	0.29
Riu sa Nuxedda	3660	TR50	11.93	13.73	15.74		15.79	0.000845	0.96	12.38	9.80	0.27
Riu sa Nuxedda	3646	TR500	27.94	13.69	16.00		16.15	0.003146	1.74	16.05	14.52	0.53
Riu sa Nuxedda	3646	TR200	21.25	13.69	15.81		15.93	0.002493	1.57	13.50	11.81	0.47
Riu sa Nuxedda	3646	TR100	16.41	13.69	15.63		15.73	0.002072	1.42	11.55	10.19	0.43
Riu sa Nuxedda	3646	TR50	11.93	13.69	15.42		15.50	0.001705	1.24	9.61	8.94	0.38
Riu sa Nuxedda	3641	TR500	27.94	13.67	15.98		16.14	0.003441	1.77	15.84	15.54	0.55
Riu sa Nuxedda	3641	TR200	21.25	13.67	15.78		15.92	0.003191	1.63	13.08	13.13	0.52
Riu sa Nuxedda	3641	TR100	16.41	13.67	15.60		15.72	0.002781	1.50	10.91	11.00	0.48
Riu sa Nuxedda	3641	TR50	11.93	13.67	15.40		15.49	0.002184	1.34	8.90	8.78	0.43
Riu sa Nuxedda	3537	TR500	27.94	13.60	15.46	15.22	15.68	0.005258	2.08	13.79	19.16	0.68
Riu sa Nuxedda	3537	TR200	21.25	13.60	15.33		15.50	0.004709	1.83	11.67	14.41	0.63
Riu sa Nuxedda	3537	TR100	16.41	13.60	15.22		15.36	0.004155	1.61	10.18	13.03	0.58
Riu sa Nuxedda	3537	TR50	11.93	13.60	15.12		15.21	0.003206	1.35	8.84	12.16	0.51
Riu sa Nuxedda	3430	TR500	27.94	13.14	14.75	14.75	14.98	0.007720	2.45	16.85	32.26	0.80
Riu sa Nuxedda	3430	TR200	21.25	13.14	14.65	14.65	14.86	0.007278	2.25	13.77	32.08	0.77
Riu sa Nuxedda	3430	TR100	16.41	13.14	14.56	14.56	14.76	0.007137	2.10	10.94	31.92	0.75
Riu sa Nuxedda	3430	TR50	11.93	13.14	14.35	14.35	14.62	0.009842	2.31	5.66	14.87	0.87
Riu sa Nuxedda	3328	TR500	27.94	12.88	14.70	14.47	14.75	0.001437	1.35	42.07	76.21	0.34
Riu sa Nuxedda	3328	TR200	21.25	12.88	14.60	14.40	14.64	0.001402	1.27	34.14	75.71	0.33
Riu sa Nuxedda	3328	TR100	16.41	12.88	14.50	13.97	14.55	0.001409	1.22	27.12	71.23	0.33
Riu sa Nuxedda	3328	TR50	11.93	12.88	14.39	13.78	14.44	0.001408	1.17	19.33	66.22	0.33
Riu sa Nuxedda	3273	TR500	27.94	12.85	14.62		14.66	0.001577	1.16	41.10	82.18	0.37
Riu sa Nuxedda	3273	TR200	21.25	12.85	14.52		14.56	0.001586	1.09	33.51	71.98	0.36
Riu sa Nuxedda	3273	TR100	16.41	12.85	14.43		14.46	0.001567	1.01	27.32	66.14	0.35
Riu sa Nuxedda	3273	TR50	11.93	12.85	14.30	13.84	14.34	0.002053	1.05	18.93	61.45	0.39
Riu sa Nuxedda	3230	TR500	27.94	12.63	14.35	14.35	14.54	0.005393	2.31	23.35	65.73	0.65
Riu sa Nuxedda	3230	TR200	21.25	12.63	14.24	14.24	14.43	0.005366	2.18	17.14	52.14	0.64
Riu sa Nuxedda	3230	TR100	16.41	12.63	14.18	14.18	14.34	0.004700	1.98	13.64	50.99	0.59
Riu sa Nuxedda	3230	TR50	11.93	12.63	13.73	13.73	14.12	0.014499	2.76	4.32	5.55	1.00
Riu sa Nuxedda	3190	TR500	27.94	12.02	14.07	13.24	14.17	0.001409	1.43	24.64	44.95	0.36
Riu sa Nuxedda	3190	TR200	21.25	12.02	13.83	13.08	13.92	0.001537	1.35	15.98	22.06	0.36
Riu sa Nuxedda	3190	TR100	16.41	12.02	13.58	12.96	13.66	0.001630	1.26	12.98	10.80	0.37
Riu sa Nuxedda	3190	TR50	11.93	12.02	13.33	12.83	13.40	0.001744	1.16	10.30	10.47	0.37
Riu sa Nuxedda	3189	TR500	27.94	12.02	14.07		14.17	0.001384	1.42	25.28	44.93	0.35
Riu sa Nuxedda	3189	TR200	21.25	12.02	13.83		13.92	0.001548	1.36	16.07	25.64	0.36
Riu sa Nuxedda	3189	TR100	16.41	12.02	13.58		13.66	0.001647	1.27	12.94	10.79	0.37
Riu sa Nuxedda	3189	TR50	11.93	12.02	13.33		13.40	0.001766	1.16	10.25	10.46	0.38
Riu sa Nuxedda	3027	TR500	27.94	11.49	13.29	13.06	13.71	0.007671	2.92	11.30	20.83	0.76
Riu sa Nuxedda	3027	TR200	21.25	11.49	13.02	12.80	13.42	0.008626	2.81	7.58	5.88	0.79
Riu sa Nuxedda	3027	TR100	16.41	11.49	12.78		13.14	0.008892	2.63	6.24	5.60	0.80
Riu sa Nuxedda	3027	TR50	11.93	11.49	12.54		12.84	0.009481	2.44	4.89	5.31	0.81

HEC-RAS Plan: 130_COMPLETEO River: Riu sa Nuxedda Reach: Riu sa Nuxedda (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 sa Nuxedda	1696	TR500	27.94	6.34	9.55	7.81	9.70	0.000144	1.74	16.05	13.33	0.31
Riu sa Nuxedda	1696	TR200	21.25	6.34	8.25	7.57	8.50	0.000470	2.22	9.55	10.00	0.51
Riu sa Nuxedda	1696	TR100	16.41	6.34	7.93	7.37	8.15	0.000514	2.06	7.96	10.00	0.52
Riu sa Nuxedda	1696	TR50	11.93	6.34	7.62	7.17	7.80	0.000564	1.87	6.40	10.00	0.53
Riu sa Nuxedda	1676.5		Bridge									
Riu sa Nuxedda	1676	TR500	27.94	6.28	9.41	7.99	9.66	0.000245	2.23	12.52	10.00	0.40
Riu sa Nuxedda	1676	TR200	21.25	6.28	7.87	7.70	8.44	0.001351	3.34	6.36	10.00	0.85
Riu sa Nuxedda	1676	TR100	16.41	6.28	7.48	7.48	8.08	0.002067	3.42	4.80	10.00	1.00
Riu sa Nuxedda	1676	TR50	11.93	6.28	7.25	7.25	7.73	0.002217	3.08	3.88	10.00	1.00
Riu sa Nuxedda	463.5		Bridge									
Riu sa Nuxedda	463	TR500	27.94	2.60	7.05	4.31	7.06	0.000022	0.44	78.17	56.30	0.07
Riu sa Nuxedda	463	TR200	21.25	2.60	5.49	4.02	5.66	0.000185	1.84	11.55	4.25	0.35
Riu sa Nuxedda	463	TR100	16.41	2.60	4.77	3.80	4.95	0.000285	1.89	8.69	4.19	0.41
Riu sa Nuxedda	463	TR50	11.93	2.60	4.32	3.57	4.48	0.000327	1.73	6.89	4.15	0.42
Riu sa Nuxedda	459	TR500	27.94	2.55	7.05		7.06	0.000006	0.34	108.66	59.50	0.06
Riu sa Nuxedda	459	TR200	21.25	2.55	5.59		5.62	0.000059	0.77	27.75	13.84	0.17
Riu sa Nuxedda	459	TR100	16.41	2.55	4.87		4.91	0.000093	0.85	19.33	10.86	0.20
Riu sa Nuxedda	459	TR50	11.93	2.55	4.40		4.44	0.000112	0.83	14.46	9.94	0.22
Riu sa Nuxedda	441	TR500	27.94	2.50	7.05		7.06	0.000007	0.37	103.75	60.00	0.06
Riu sa Nuxedda	441	TR200	21.25	2.50	5.58		5.61	0.000075	0.85	25.05	13.49	0.18
Riu sa Nuxedda	441	TR100	16.41	2.50	4.86		4.91	0.000115	0.94	17.43	9.41	0.22
Riu sa Nuxedda	441	TR50	11.93	2.50	4.39		4.44	0.000132	0.90	13.22	8.68	0.23
Riu sa Nuxedda	436	TR500	27.94	2.50	7.05	4.19	7.06	0.000013	0.36	91.80	55.60	0.05
Riu sa Nuxedda	436	TR200	21.25	2.50	5.46	3.91	5.60	0.000484	1.70	13.38	21.65	0.32
Riu sa Nuxedda	436	TR100	16.41	2.50	4.73	3.69	4.89	0.000632	1.78	9.24	4.28	0.39
Riu sa Nuxedda	436	TR50	11.93	2.50	4.29	3.46	4.43	0.000614	1.62	7.37	4.22	0.39
Riu sa Nuxedda	329.5		Culvert									
Riu sa Nuxedda	329	TR500	27.94	2.37	6.51	4.07	6.52	0.000025	0.46	75.43	60.00	0.07
Riu sa Nuxedda	329	TR200	21.25	2.37	4.83	3.79	5.06	0.000892	2.14	9.94	4.08	0.44
Riu sa Nuxedda	329	TR100	16.41	2.37	4.42	3.56	4.62	0.000860	1.98	8.28	4.06	0.44
Riu sa Nuxedda	329	TR50	11.93	2.37	4.01	3.33	4.18	0.000831	1.80	6.62	4.05	0.45
Riu sa Nuxedda	175.5		Culvert									
Riu sa Nuxedda	175	TR500	27.94	2.08	5.04	3.76	5.22	0.000553	1.97	19.49	57.79	0.38
Riu sa Nuxedda	175	TR200	21.25	2.08	4.35	3.48	4.60	0.000958	2.22	9.58	4.48	0.48
Riu sa Nuxedda	175	TR100	16.41	2.08	3.99	3.26	4.21	0.000929	2.06	7.98	4.36	0.49
Riu sa Nuxedda	175	TR50	11.93	2.08	3.62	3.04	3.80	0.000902	1.87	6.39	4.29	0.49
Riu sa Nuxedda	28.5		Culvert									
Riu sa Nuxedda	28	TR500	27.94	1.73	3.19	3.11	3.64	0.003607	2.96	9.45	8.90	0.92
Riu sa Nuxedda	28	TR200	21.25	1.73	3.01	2.93	3.38	0.003515	2.70	7.86	8.38	0.89
Riu sa Nuxedda	28	TR100	16.41	1.73	2.84	2.78	3.16	0.003579	2.51	6.54	7.99	0.89
Riu sa Nuxedda	28	TR50	11.93	1.73	2.67	2.61	2.94	0.003778	2.31	5.16	7.50	0.89
Riu sa Nuxedda	27	TR500	27.94	1.69	3.22	3.09	3.60	0.003005	2.73	10.23	9.54	0.84
Riu sa Nuxedda	27	TR200	21.25	1.69	3.03	2.89	3.35	0.003001	2.52	8.42	8.89	0.83
Riu sa Nuxedda	27	TR100	16.41	1.69	2.86	2.74	3.14	0.003001	2.35	6.99	8.28	0.82
Riu sa Nuxedda	27	TR50	11.93	1.69	2.68	2.57	2.92	0.003002	2.14	5.57	7.60	0.80

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1716.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	9.74	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	9.70	E.G. Elev (m)	9.74	9.72
Q Total (m3/s)	27.94	W.S. Elev (m)	9.70	9.56
Q Bridge (m3/s)	27.94	Crit W.S. (m)	7.36	7.87
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.27	3.16
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.85	1.77
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	32.68	15.80
Weir Submerg		Froude # Chl	0.15	0.32
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	55.84	29.99
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	3.27	3.16
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	16.54	5.00
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	3431.1	2267.5
Delta WS (m)	0.14	Top Width (m)	10.00	10.00
BR Open Area (m2)	17.60	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.77	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	1.29	4.70
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1.10	8.32

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1716.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	8.56	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.50	E.G. Elev (m)	8.56	8.52
Q Total (m3/s)	21.25	W.S. Elev (m)	8.50	8.26
Q Bridge (m3/s)	21.25	Crit W.S. (m)	7.20	7.63
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	2.07	1.86
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.03	2.29
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	20.72	9.28
Weir Submerg		Froude # Chl	0.23	0.54
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	23.68	13.57
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	2.07	1.86
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	14.14	5.00
Delta EG (m)	0.03	Conv. Total (m3/s)	1781.3	933.9
Delta WS (m)	0.25	Top Width (m)	10.00	10.00
BR Open Area (m2)	17.60	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.29	C & E Loss (m)	0.02	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	2.04	9.42
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	2.10	21.58

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1716.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	8.20	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.15	E.G. Elev (m)	8.20	8.17
Q Total (m3/s)	16.41	W.S. Elev (m)	8.15	7.94
Q Bridge (m3/s)	16.41	Crit W.S. (m)	7.08	7.43
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.72	1.54
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.95	2.13
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	17.24	7.69
Weir Submerg		Froude # Chl	0.23	0.55
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	16.46	9.49
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.72	1.54
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	13.45	5.00
Delta EG (m)	0.03	Conv. Total (m3/s)	1356.6	683.2
Delta WS (m)	0.22	Top Width (m)	10.00	10.00
BR Open Area (m2)	17.60	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.13	C & E Loss (m)	0.02	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	1.84	8.70
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1.75	18.57

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1716.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	7.85	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.81	E.G. Elev (m)	7.85	7.82
Q Total (m3/s)	11.93	W.S. Elev (m)	7.81	7.63
Q Bridge (m3/s)	11.93	Crit W.S. (m)	6.96	7.23
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.38	1.23
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.87	1.95
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	13.79	6.13
Weir Submerg		Froude # Chl	0.24	0.56
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	10.56	6.13
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.38	1.23
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	12.76	5.00
Delta EG (m)	0.03	Conv. Total (m3/s)	968.3	468.4
Delta WS (m)	0.19	Top Width (m)	10.00	10.00
BR Open Area (m2)	17.60	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.95	C & E Loss (m)	0.02	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	1.61	7.80
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1.39	15.18

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1696.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	9.72	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	9.56	E.G. Elev (m)	9.72	9.71
Q Total (m3/s)	27.94	W.S. Elev (m)	9.56	9.53
Q Bridge (m3/s)	27.94	Crit W.S. (m)	7.87	7.81
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.16	3.19
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.77	1.86
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	15.79	15.00
Weir Submerg		Froude # Chl	0.32	0.33
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	29.99	30.71
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	3.16	
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	5.00	16.00
Delta EG (m)	0.01	Conv. Total (m3/s)	2266.9	957.8
Delta WS (m)	0.01	Top Width (m)	10.00	
BR Open Area (m2)	15.00	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.86	C & E Loss (m)	0.00	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	4.71	7.82
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	8.32	14.57

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1696.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	8.52	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.25	E.G. Elev (m)	8.52	8.50
Q Total (m3/s)	21.25	W.S. Elev (m)	8.25	8.25
Q Bridge (m3/s)	21.25	Crit W.S. (m)	7.63	7.57
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.85	1.91
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.29	2.22
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	9.27	9.55
Weir Submerg		Froude # Chl	0.54	0.51
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	13.56	13.94
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.85	1.91
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	5.00	8.82
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	932.2	671.4
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	10.00	5.00
BR Open Area (m2)	15.00	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.29	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	9.44	10.64
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	21.66	23.67

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1696.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	8.17	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.94	E.G. Elev (m)	8.17	8.15
Q Total (m3/s)	16.41	W.S. Elev (m)	7.94	7.93
Q Bridge (m3/s)	16.41	Crit W.S. (m)	7.43	7.37
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.54	1.59
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.14	2.06
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	7.68	7.96
Weir Submerg		Froude # Chl	0.55	0.52
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	9.47	9.79
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.54	1.59
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	5.00	8.18
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	681.4	520.9
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	10.00	5.00
BR Open Area (m2)	15.00	Frctn Loss (m)	0.01	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.14	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	8.73	9.47
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	18.66	19.51

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1696.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	7.82	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.62	E.G. Elev (m)	7.82	7.80
Q Total (m3/s)	11.93	W.S. Elev (m)	7.62	7.62
Q Bridge (m3/s)	11.93	Crit W.S. (m)	7.23	7.17
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.22	1.28
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.95	1.87
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	6.12	6.40
Weir Submerg		Froude # Chl	0.56	0.53
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	6.12	6.36
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.22	1.28
Min El Prs (m)	9.95	W.P. Total (m)	5.00	7.56
Delta EG (m)	0.02	Conv. Total (m3/s)	466.7	381.5
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	10.00	5.00
BR Open Area (m2)	15.00	Frctn Loss (m)	0.02	0.00
BR Open Vel (m/s)	1.95	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	7.84	8.12
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	15.29	15.14

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1676.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	9.70	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	9.55	E.G. Elev (m)	9.70	9.67
Q Total (m3/s)	27.94	W.S. Elev (m)	9.52	9.39
Q Bridge (m3/s)	27.94	Crit W.S. (m)	7.81	7.99
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.18	3.11
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.86	2.33
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	15.00	12.00
Weir Submerg		Froude # Chl	0.33	0.42
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	30.58	25.99
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)		
Min El Prs (m)	9.34	W.P. Total (m)	16.00	14.00
Delta EG (m)	0.04	Conv. Total (m3/s)	957.8	721.9
Delta WS (m)	0.14	Top Width (m)		
BR Open Area (m2)	12.00	Frctn Loss (m)	0.02	0.00
BR Open Vel (m/s)	2.33	C & E Loss (m)	0.01	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	7.82	12.59
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	14.57	29.32

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1676.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	8.50	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	8.25	E.G. Elev (m)	8.50	8.44
Q Total (m3/s)	21.25	W.S. Elev (m)	8.25	7.87
Q Bridge (m3/s)	21.25	Crit W.S. (m)	7.57	7.70
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.91	1.59
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.23	3.34
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	9.55	6.36
Weir Submerg		Froude # Chl	0.51	0.85
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	13.94	12.30
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.91	1.59
Min El Prs (m)	9.34	W.P. Total (m)	8.82	7.18
Delta EG (m)	0.06	Conv. Total (m3/s)	671.3	391.4
Delta WS (m)	0.38	Top Width (m)	5.00	4.00
BR Open Area (m2)	12.00	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	3.34	C & E Loss (m)	0.03	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	10.64	25.61
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	23.67	85.51

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1676.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	8.15	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.93	E.G. Elev (m)	8.15	8.08
Q Total (m3/s)	16.41	W.S. Elev (m)	7.93	7.48
Q Bridge (m3/s)	16.41	Crit W.S. (m)	7.37	7.48
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.59	1.20
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.06	3.42
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	7.96	4.80
Weir Submerg		Froude # Chl	0.52	1.00
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	9.78	8.60
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.59	1.20
Min El Prs (m)	9.34	W.P. Total (m)	8.18	6.40
Delta EG (m)	0.07	Conv. Total (m3/s)	520.9	263.9
Delta WS (m)	0.45	Top Width (m)	5.00	4.00
BR Open Area (m2)	12.00	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	3.42	C & E Loss (m)	0.04	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	9.47	28.43
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	19.52	97.26

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 1676.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	7.80	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.62	E.G. Elev (m)	7.80	7.73
Q Total (m3/s)	11.93	W.S. Elev (m)	7.62	7.25
Q Bridge (m3/s)	11.93	Crit W.S. (m)	7.17	7.25
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.28	0.97
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.87	3.08
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	6.40	3.88
Weir Submerg		Froude # Chl	0.53	1.00
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	6.36	5.62
Min El Weir Flow (m)	11.60	Hydr Depth (m)	1.28	0.97
Min El Prs (m)	9.34	W.P. Total (m)	7.56	5.94
Delta EG (m)	0.06	Conv. Total (m3/s)	381.4	194.7
Delta WS (m)	0.37	Top Width (m)	5.00	4.00
BR Open Area (m2)	12.00	Frctn Loss (m)	0.03	0.00
BR Open Vel (m/s)	3.08	C & E Loss (m)	0.03	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	8.12	24.05
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	15.14	73.97

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 463.5 Profile: TR500

E.G. US. (m)	9.66	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	9.41	E.G. Elev (m)	9.66	7.20
Q Total (m3/s)	27.94	W.S. Elev (m)	9.38	6.73
Q Bridge (m3/s)	27.94	Crit W.S. (m)	7.99	4.31
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.10	4.13
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.33	3.04
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	12.00	9.20
Weir Submerg		Froude # Chl	0.42	0.48
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	25.88	36.05
Min El Weir Flow (m)	10.00	Hydr Depth (m)		
Min El Prs (m)	9.28	W.P. Total (m)	14.00	12.60
Delta EG (m)	2.60	Conv. Total (m3/s)	721.9	497.3
Delta WS (m)	2.36	Top Width (m)		
BR Open Area (m2)	9.20	Frctn Loss (m)	2.44	0.00
BR Open Vel (m/s)	3.04	C & E Loss (m)	0.02	0.14
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	12.59	22.60
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	29.32	68.64

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 463.5 Profile: TR200

E.G. US. (m)	8.44	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.87	E.G. Elev (m)	8.44	5.69
Q Total (m3/s)	21.25	W.S. Elev (m)	7.87	5.42
Q Bridge (m3/s)	21.25	Crit W.S. (m)	7.70	4.02
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.59	2.82
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.34	2.31
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	6.36	9.20
Weir Submerg		Froude # Chl	0.85	0.44
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	12.30	20.35
Min El Weir Flow (m)	10.00	Hydr Depth (m)	1.59	
Min El Prs (m)	9.28	W.P. Total (m)	7.18	12.60
Delta EG (m)	2.78	Conv. Total (m3/s)	391.3	497.3
Delta WS (m)	2.38	Top Width (m)	4.00	
BR Open Area (m2)	9.20	Frctn Loss (m)	2.66	0.00
BR Open Vel (m/s)	3.34	C & E Loss (m)	0.09	0.03
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	25.62	13.07
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	85.57	30.20

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 463.5 Profile: TR100

E.G. US. (m)	8.08	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.48	E.G. Elev (m)	8.08	4.95
Q Total (m3/s)	16.41	W.S. Elev (m)	7.48	4.77
Q Bridge (m3/s)	16.41	Crit W.S. (m)	7.48	3.80
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	1.20	2.17
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.43	1.89
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	4.78	8.69
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.41
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	8.60	12.60
Min El Weir Flow (m)	10.00	Hydr Depth (m)	1.20	2.17
Min El Prs (m)	9.28	W.P. Total (m)	6.39	8.34
Delta EG (m)	3.12	Conv. Total (m3/s)	262.9	595.0
Delta WS (m)	2.71	Top Width (m)	4.00	4.00
BR Open Area (m2)	9.20	Frctn Loss (m)	1.70	
BR Open Vel (m/s)	3.43	C & E Loss (m)	0.13	
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	28.60	7.77
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	98.09	14.67

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 463.5 Profile: TR50

E.G. US. (m)	7.73	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	7.25	E.G. Elev (m)	7.73	4.48
Q Total (m3/s)	11.93	W.S. Elev (m)	7.25	4.32
Q Bridge (m3/s)	11.93	Crit W.S. (m)	7.25	3.57
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.97	1.72
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	3.08	1.73
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	3.88	6.89
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	0.42
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	5.62	8.04
Min El Weir Flow (m)	10.00	Hydr Depth (m)	0.97	1.72
Min El Prs (m)	9.28	W.P. Total (m)	5.94	7.44
Delta EG (m)	3.26	Conv. Total (m3/s)	194.6	436.1
Delta WS (m)	2.93	Top Width (m)	4.00	4.00
BR Open Area (m2)	9.20	Frctn Loss (m)	1.66	
BR Open Vel (m/s)	3.08	C & E Loss (m)	0.10	
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	24.08	6.79
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	74.07	11.76

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 329.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	17.86	Culv Full Len (m)	112.00
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.94
Q Barrel (m3/s)	17.86	Culv Vel DS (m/s)	1.94
E.G. US. (m)	7.06	Culv Inv El Up (m)	2.50
W.S. US. (m)	7.05	Culv Inv El Dn (m)	2.37
E.G. DS (m)	6.52	Culv Frctn Ls (m)	0.26
W.S. DS (m)	6.51	Culv Exit Loss (m)	0.18
Delta EG (m)	0.54	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.54	Q Weir (m3/s)	10.08
E.G. IC (m)	5.26	Weir Sta Lft (m)	0.00
E.G. OC (m)	7.06	Weir Sta Rgt (m)	55.60
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.00
Culv WS Inlet (m)	4.80	Weir Max Depth (m)	0.26
Culv WS Outlet (m)	4.67	Weir Avg Depth (m)	0.26
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	14.21
Culv Crt Depth (m)	1.27	Min El Weir Flow (m)	6.80

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 329.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	21.25	Culv Full Len (m)	112.00
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.31
Q Barrel (m3/s)	21.25	Culv Vel DS (m/s)	2.31
E.G. US. (m)	5.60	Culv Inv El Up (m)	2.50
W.S. US. (m)	5.46	Culv Inv El Dn (m)	2.37
E.G. DS (m)	5.06	Culv Frctn Ls (m)	0.36
W.S. DS (m)	4.83	Culv Exit Loss (m)	0.04
Delta EG (m)	0.54	Culv Entr Loss (m)	0.14
Delta WS (m)	0.63	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.76	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	5.60	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.80	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	4.67	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.42	Min El Weir Flow (m)	6.80

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 329.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	16.41	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.95
Q Barrel (m3/s)	16.41	Culv Vel DS (m/s)	2.00
E.G. US. (m)	4.89	Culv Inv El Up (m)	2.50
W.S. US. (m)	4.73	Culv Inv El Dn (m)	2.37
E.G. DS (m)	4.62	Culv Frctn Ls (m)	0.17
W.S. DS (m)	4.42	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.27	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.31	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.40	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.89	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.60	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	4.42	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	2.30	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.20	Min El Weir Flow (m)	6.80

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 329.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	11.93	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.77
Q Barrel (m3/s)	11.93	Culv Vel DS (m/s)	1.81
E.G. US. (m)	4.43	Culv Inv El Up (m)	2.50
W.S. US. (m)	4.29	Culv Inv El Dn (m)	2.37
E.G. DS (m)	4.18	Culv Frctn Ls (m)	0.16

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 329.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50 (Continued)

W.S. DS (m)	4.01	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.24	Culv Entr Loss (m)	0.08
Delta WS (m)	0.28	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.04	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.43	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.19	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	4.01	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.81	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.97	Min El Weir Flow (m)	6.80

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 175.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	27.57	Culv Full Len (m)	145.00
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.00
Q Barrel (m3/s)	27.57	Culv Vel DS (m/s)	3.00
E.G. US. (m)	6.52	Culv Inv El Up (m)	2.37
W.S. US. (m)	6.51	Culv Inv El Dn (m)	2.08
E.G. DS (m)	5.22	Culv Frctn Ls (m)	0.79
W.S. DS (m)	5.04	Culv Exit Loss (m)	0.28
Delta EG (m)	1.30	Culv Entr Loss (m)	0.23
Delta WS (m)	1.47	Q Weir (m3/s)	0.37
E.G. IC (m)	5.00	Weir Sta Lft (m)	0.00
E.G. OC (m)	6.52	Weir Sta Rgt (m)	60.00
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.00
Culv WS Inlet (m)	4.67	Weir Max Depth (m)	0.03
Culv WS Outlet (m)	4.38	Weir Avg Depth (m)	0.03
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	1.62
Culv Crt Depth (m)	1.69	Min El Weir Flow (m)	6.50

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 175.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	21.25	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.33
Q Barrel (m3/s)	21.25	Culv Vel DS (m/s)	2.34
E.G. US. (m)	5.06	Culv Inv El Up (m)	2.37
W.S. US. (m)	4.83	Culv Inv El Dn (m)	2.08
E.G. DS (m)	4.60	Culv Frctn Ls (m)	0.29
W.S. DS (m)	4.35	Culv Exit Loss (m)	0.03
Delta EG (m)	0.46	Culv Entr Loss (m)	0.14
Delta WS (m)	0.48	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.52	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	5.06	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.65	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	4.35	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	2.28	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.42	Min El Weir Flow (m)	6.50

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 175.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	16.41	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.16
Q Barrel (m3/s)	16.41	Culv Vel DS (m/s)	2.15
E.G. US. (m)	4.62	Culv Inv El Up (m)	2.37
W.S. US. (m)	4.42	Culv Inv El Dn (m)	2.08
E.G. DS (m)	4.21	Culv Frctn Ls (m)	0.28
W.S. DS (m)	3.99	Culv Exit Loss (m)	0.02
Delta EG (m)	0.42	Culv Entr Loss (m)	0.12
Delta WS (m)	0.43	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.18	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.62	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 175.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100 (Continued)

Culv WS Inlet (m)	4.27	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	3.99	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.87	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.20	Min El Weir Flow (m)	6.50

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 175.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	11.93	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.97
Q Barrel (m3/s)	11.93	Culv Vel DS (m/s)	1.93
E.G. US. (m)	4.18	Culv Inv El Up (m)	2.37
W.S. US. (m)	4.01	Culv Inv El Dn (m)	2.08
E.G. DS (m)	3.80	Culv Frctn Ls (m)	0.27
W.S. DS (m)	3.62	Culv Exit Loss (m)	0.01
Delta EG (m)	0.38	Culv Entr Loss (m)	0.10
Delta WS (m)	0.39	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	3.83	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.18	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	3.88	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	3.62	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.48	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.97	Min El Weir Flow (m)	6.50

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 28.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR500

Q Culv Group (m3/s)	27.94	Culv Full Len (m)	39.97
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.04
Q Barrel (m3/s)	27.94	Culv Vel DS (m/s)	4.09
E.G. US. (m)	5.22	Culv Inv El Up (m)	2.08
W.S. US. (m)	5.04	Culv Inv El Dn (m)	1.74
E.G. DS (m)	3.64	Culv Frctn Ls (m)	0.68
W.S. DS (m)	3.19	Culv Exit Loss (m)	0.67
Delta EG (m)	1.58	Culv Entr Loss (m)	0.24
Delta WS (m)	1.85	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.92	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	5.22	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.38	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	3.45	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	2.30	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.71	Min El Weir Flow (m)	5.50

Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 28.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	21.25	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.70
Q Barrel (m3/s)	21.25	Culv Vel DS (m/s)	3.73
E.G. US. (m)	4.60	Culv Inv El Up (m)	2.08
W.S. US. (m)	4.35	Culv Inv El Dn (m)	1.74
E.G. DS (m)	3.38	Culv Frctn Ls (m)	0.54
W.S. DS (m)	3.01	Culv Exit Loss (m)	0.50
Delta EG (m)	1.23	Culv Entr Loss (m)	0.19
Delta WS (m)	1.35	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.38	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.60	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	4.05	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	3.16	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	2.16	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.42	Min El Weir Flow (m)	5.50

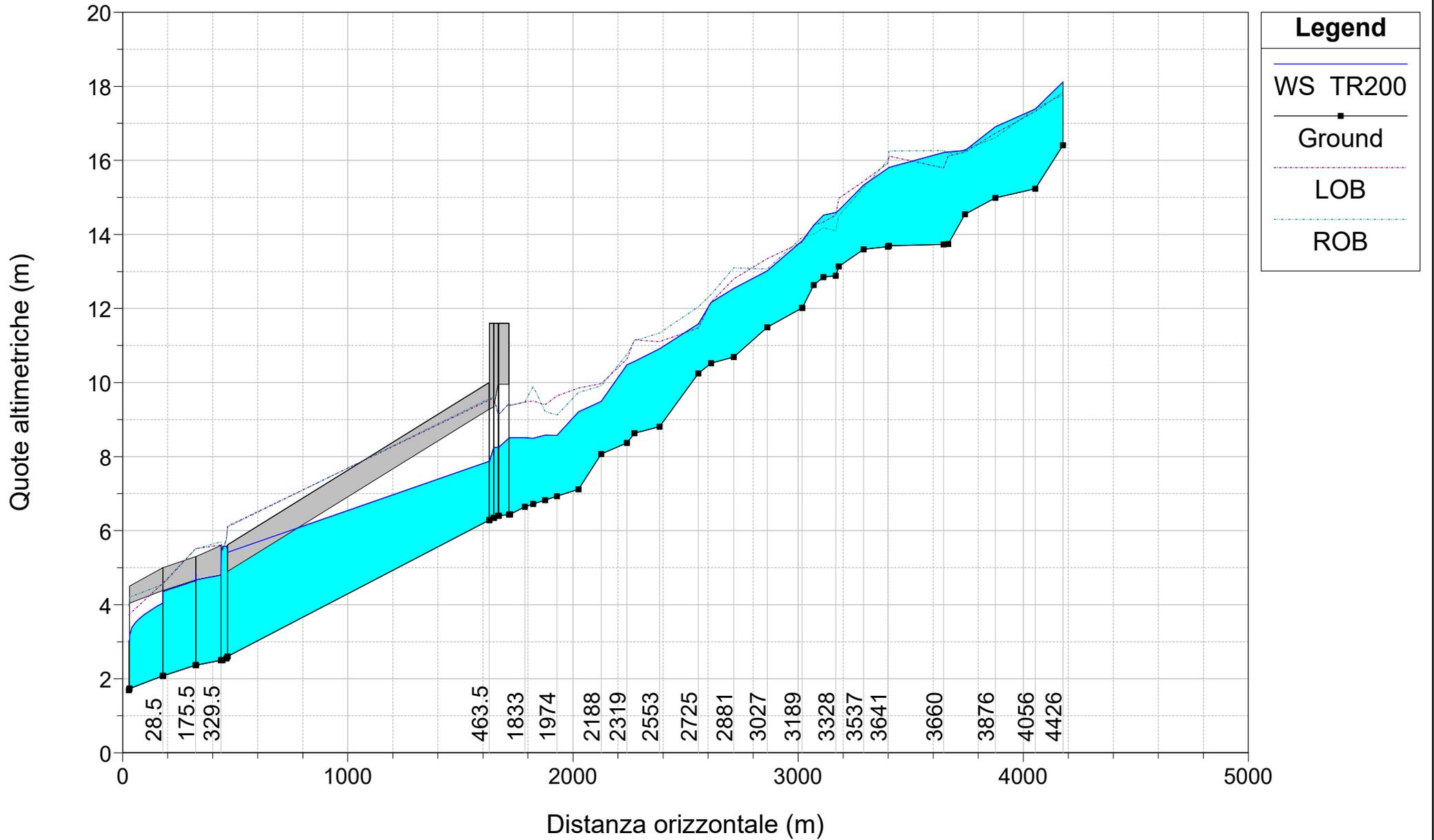
Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 28.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR100

Q Culv Group (m3/s)	16.41	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.48
Q Barrel (m3/s)	16.41	Culv Vel DS (m/s)	3.43
E.G. US. (m)	4.21	Culv Inv El Up (m)	2.08
W.S. US. (m)	3.99	Culv Inv El Dn (m)	1.74
E.G. DS (m)	3.16	Culv Frctn Ls (m)	0.51
W.S. DS (m)	2.84	Culv Exit Loss (m)	0.37
Delta EG (m)	1.04	Culv Entr Loss (m)	0.16
Delta WS (m)	1.15	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	4.00	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	4.21	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	3.74	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	2.94	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.78	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.20	Min El Weir Flow (m)	5.50

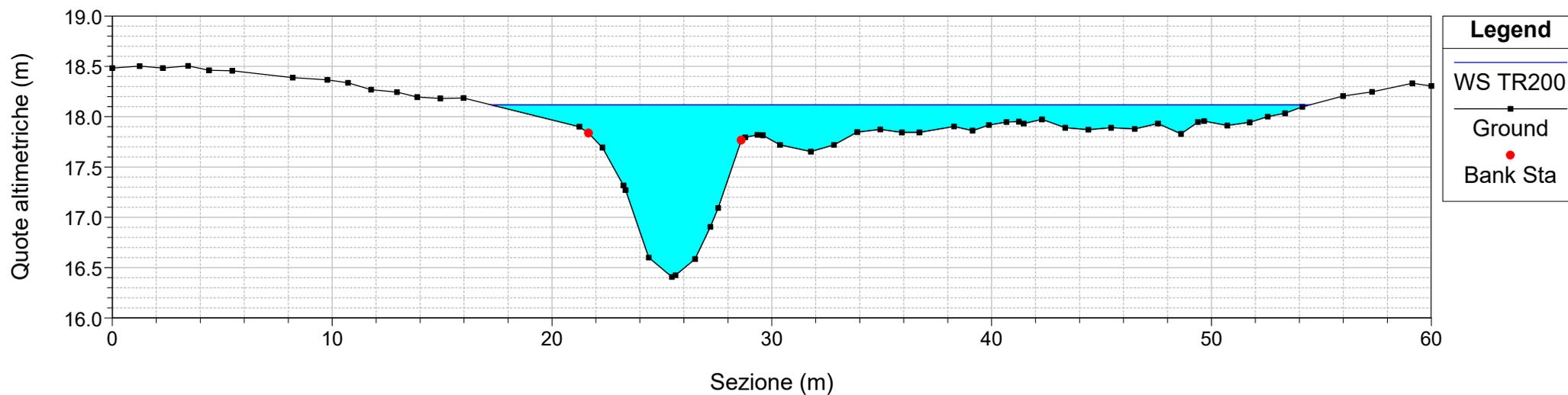
Plan: 130_COMPLETEO Riu sa Nuxedda Riu sa Nuxedda RS: 28.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR50

Q Culv Group (m3/s)	11.93	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.22
Q Barrel (m3/s)	11.93	Culv Vel DS (m/s)	3.08
E.G. US. (m)	3.80	Culv Inv El Up (m)	2.08
W.S. US. (m)	3.62	Culv Inv El Dn (m)	1.74
E.G. DS (m)	2.94	Culv Frctn Ls (m)	0.48
W.S. DS (m)	2.67	Culv Exit Loss (m)	0.25
Delta EG (m)	0.86	Culv Entr Loss (m)	0.13
Delta WS (m)	0.96	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	3.62	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	3.80	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	3.42	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	2.71	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.41	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.97	Min El Weir Flow (m)	5.50

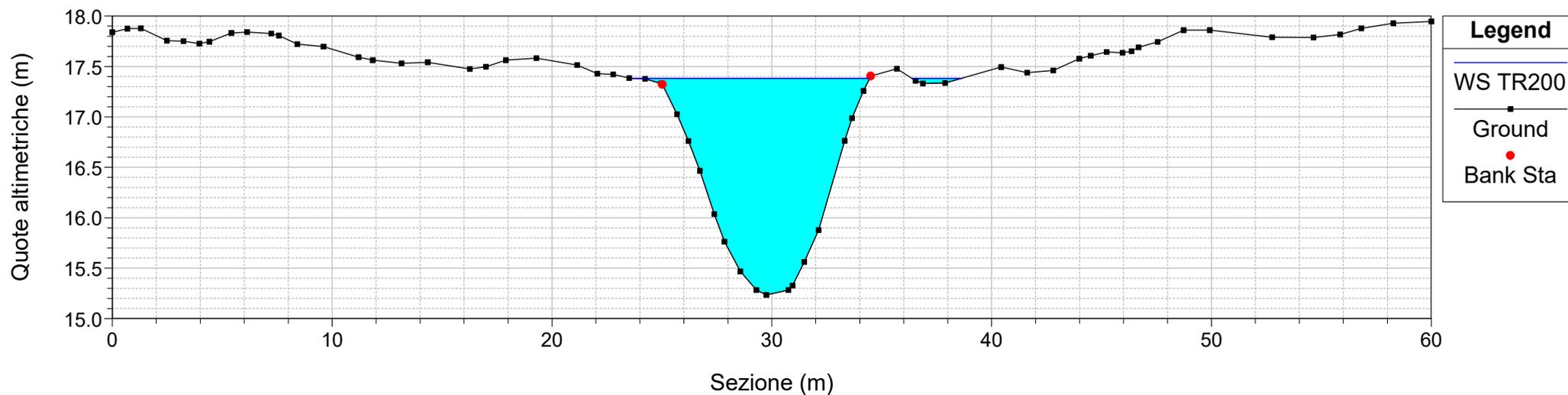
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



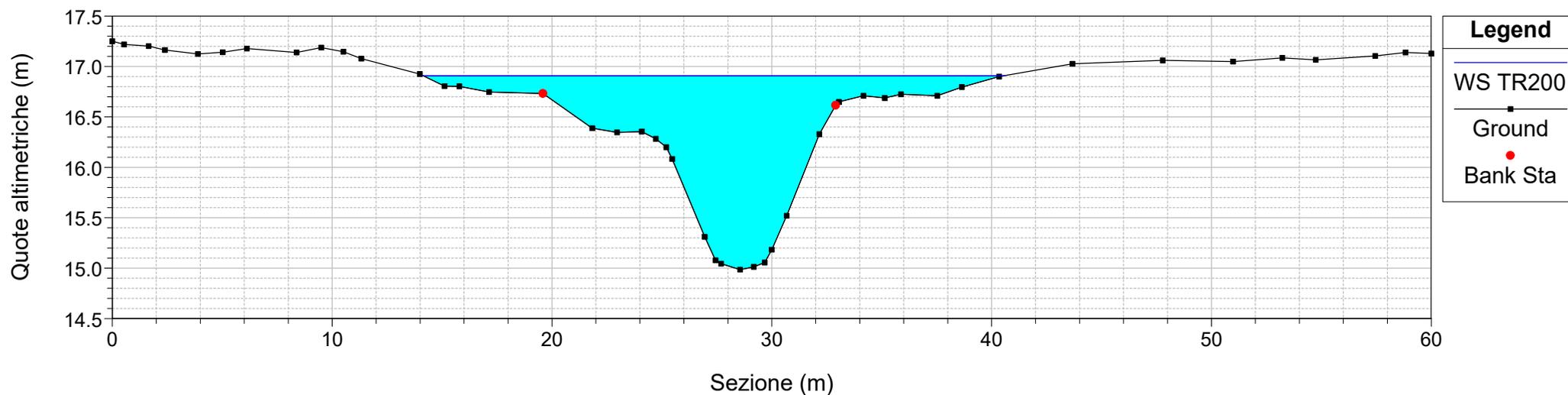
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 4426
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



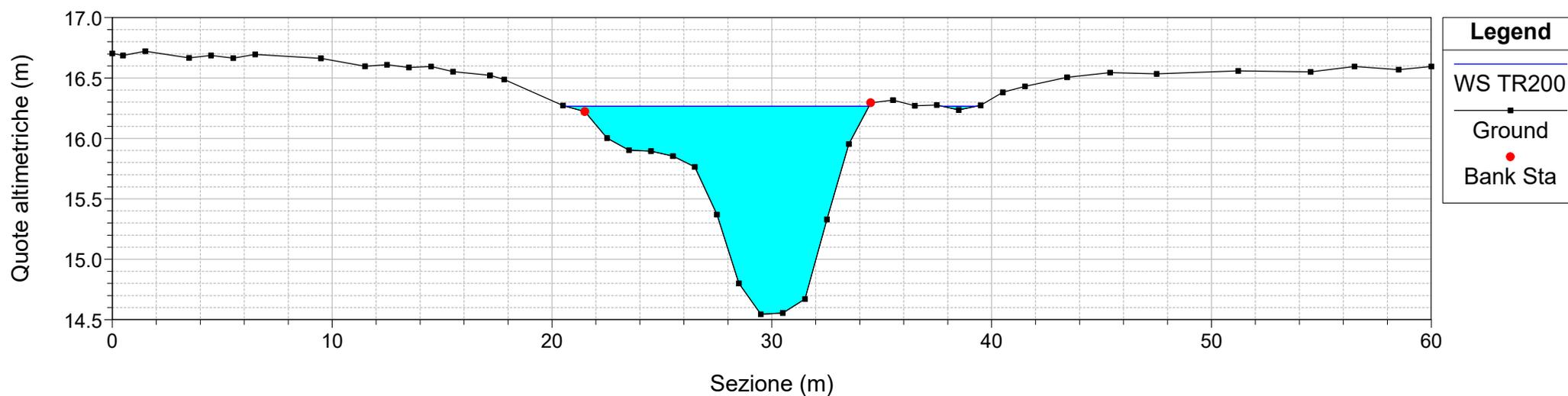
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 4056
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



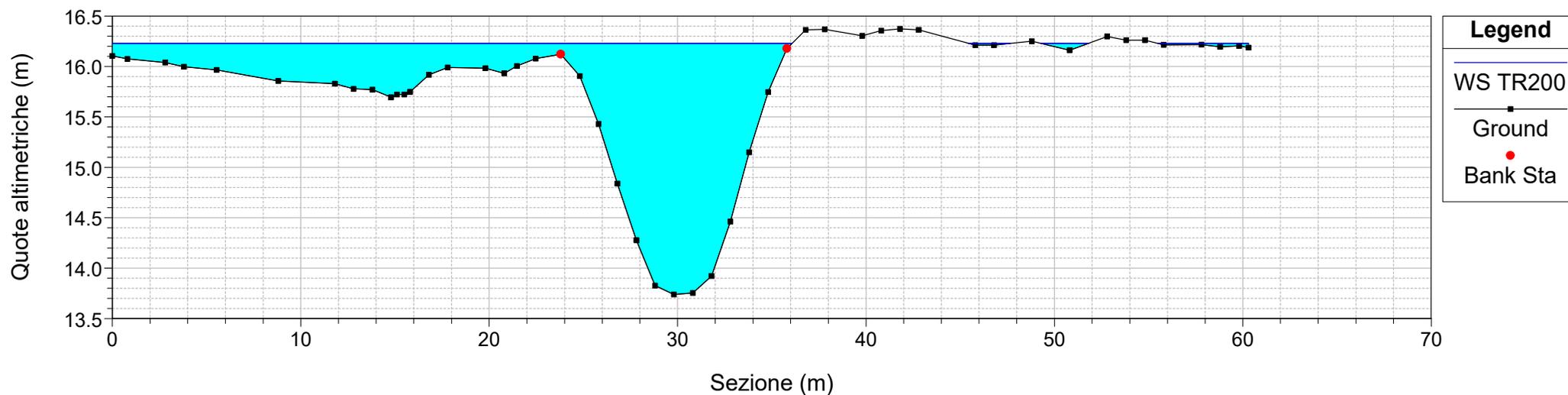
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3876
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



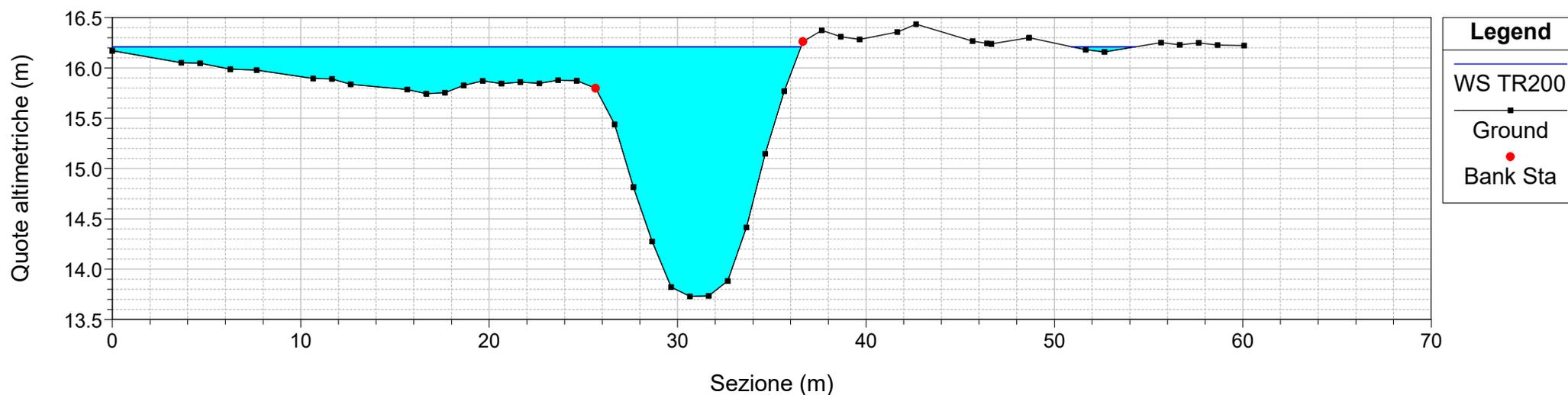
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3741
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



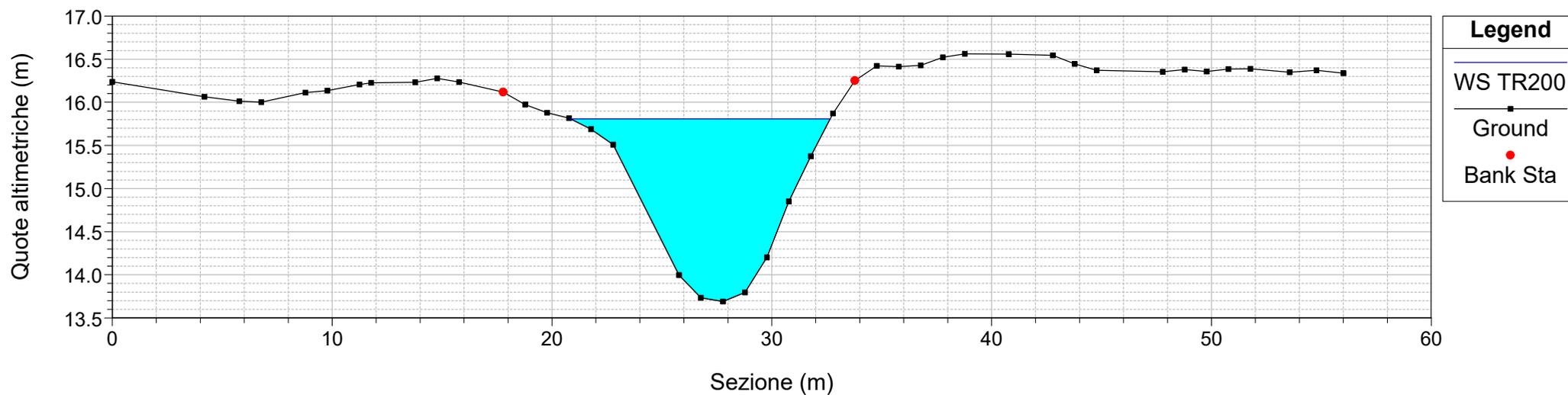
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3666
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



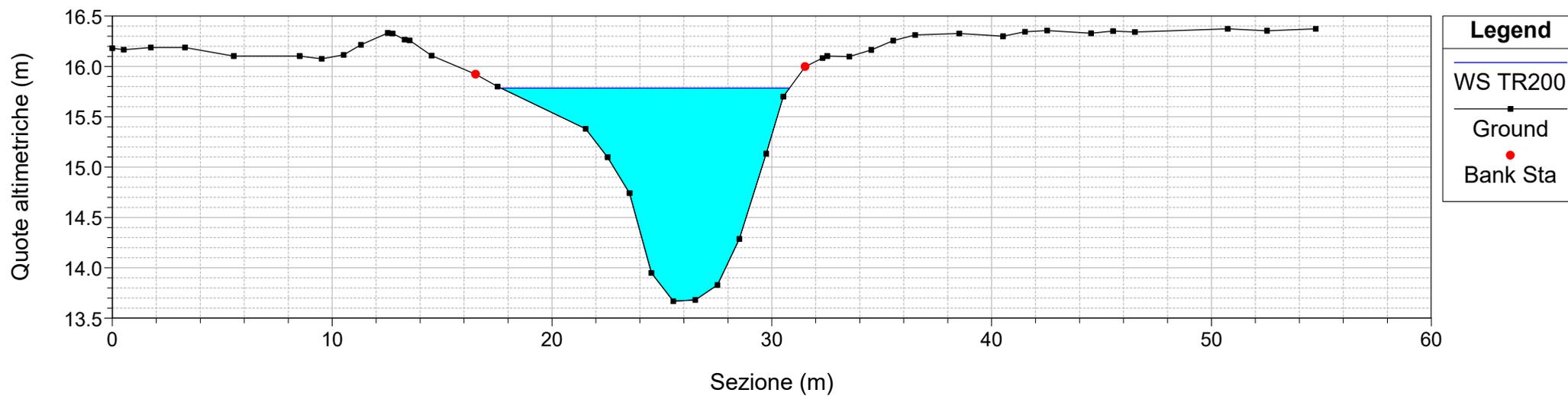
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3660
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



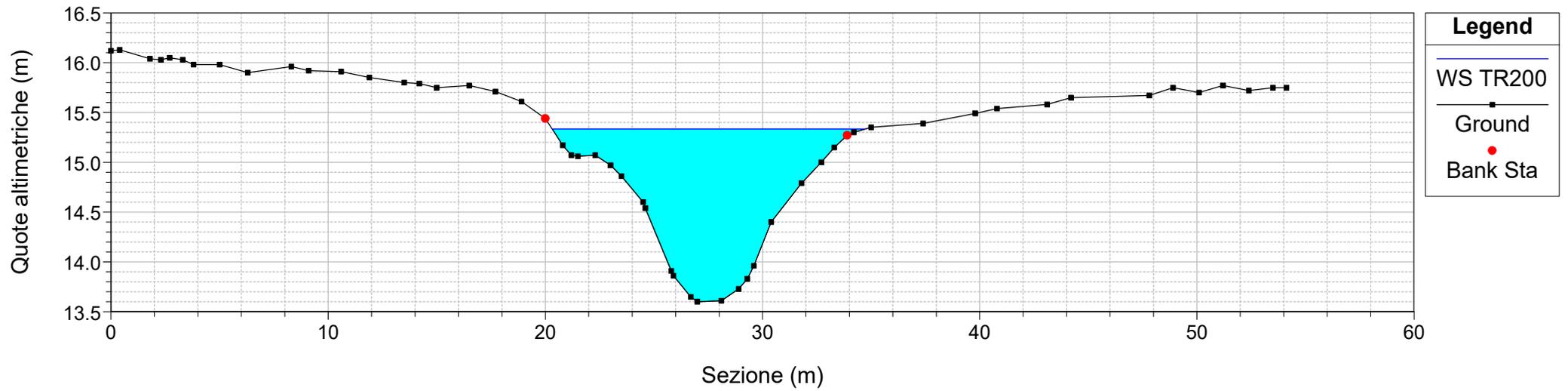
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3646
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



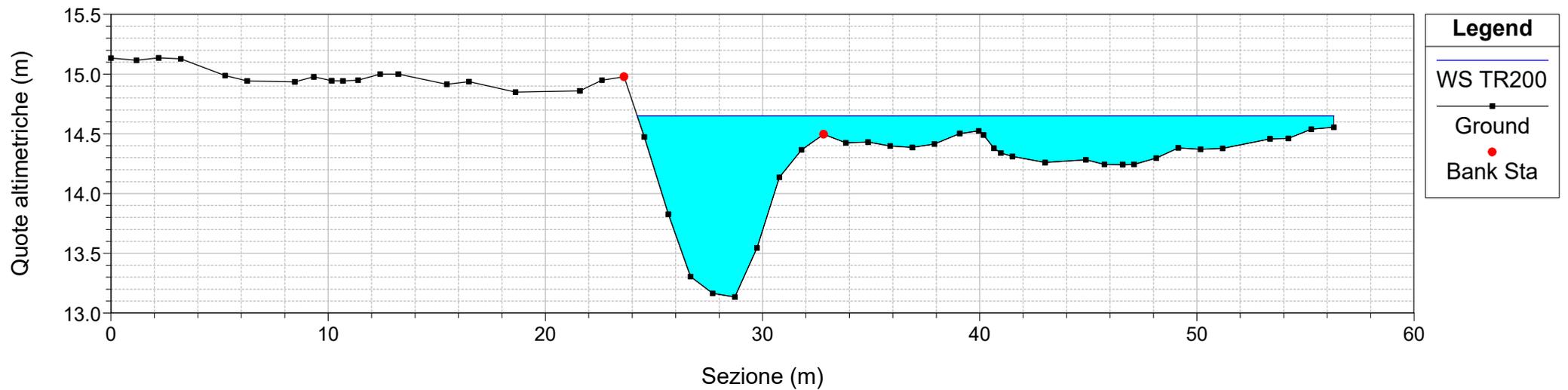
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3641
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



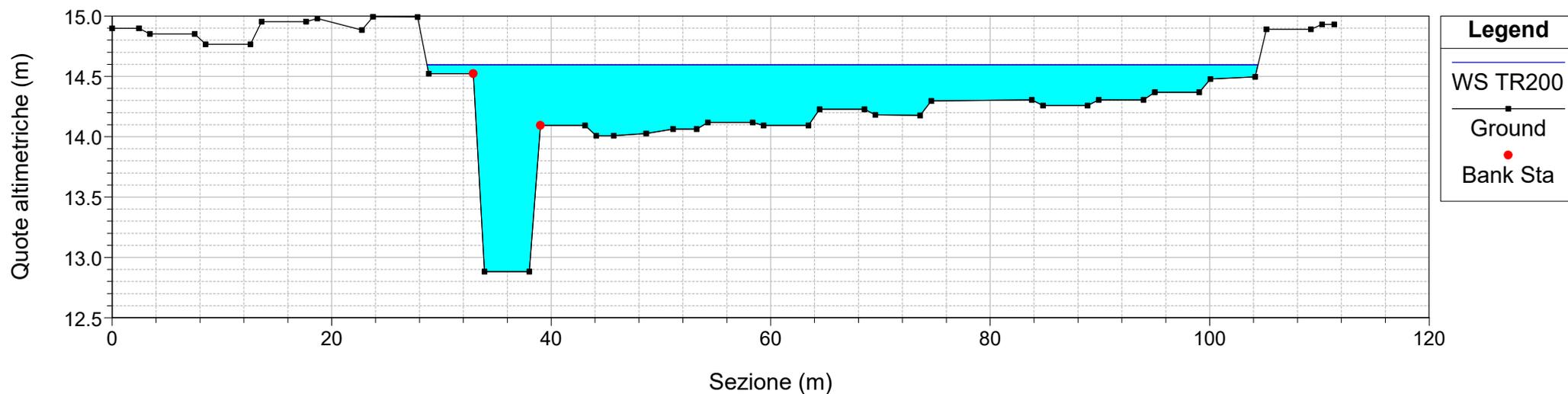
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3537
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



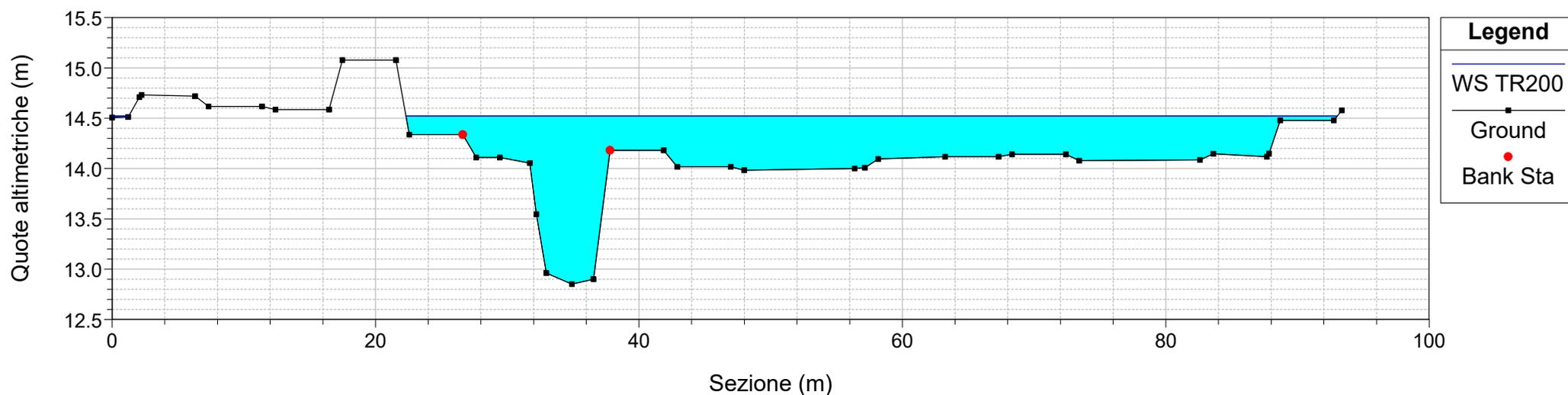
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3430
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



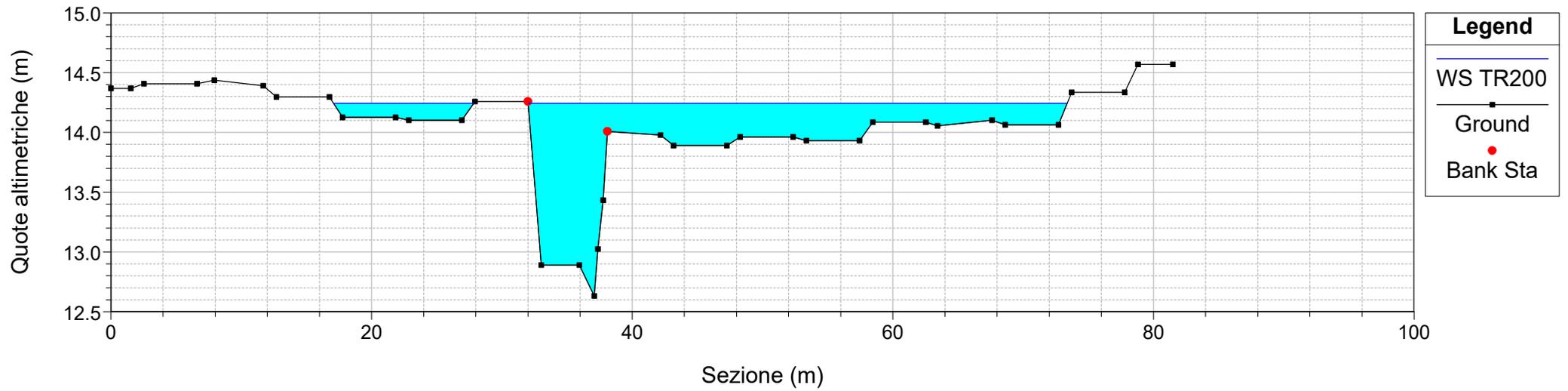
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3328
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



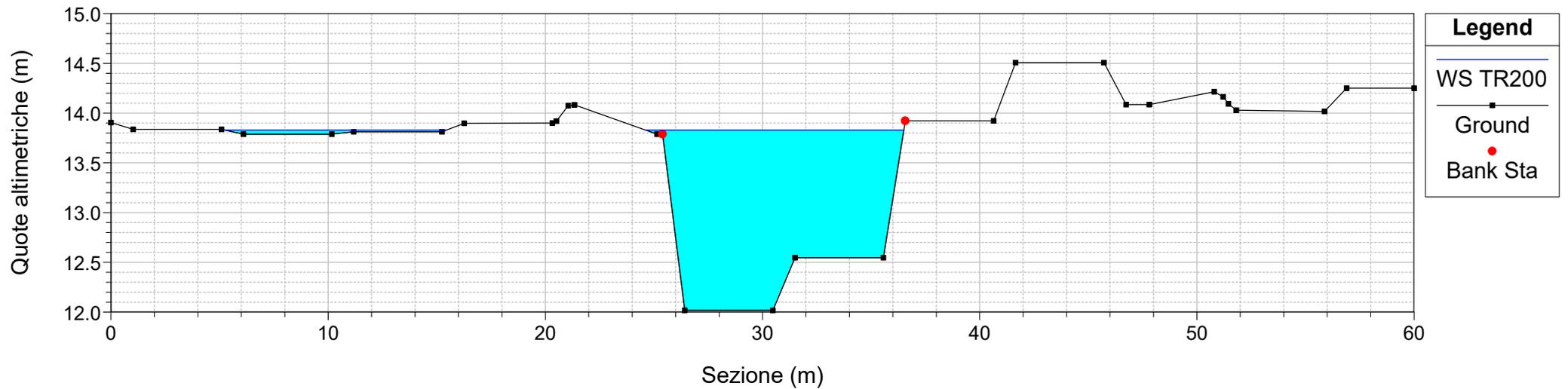
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3273
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



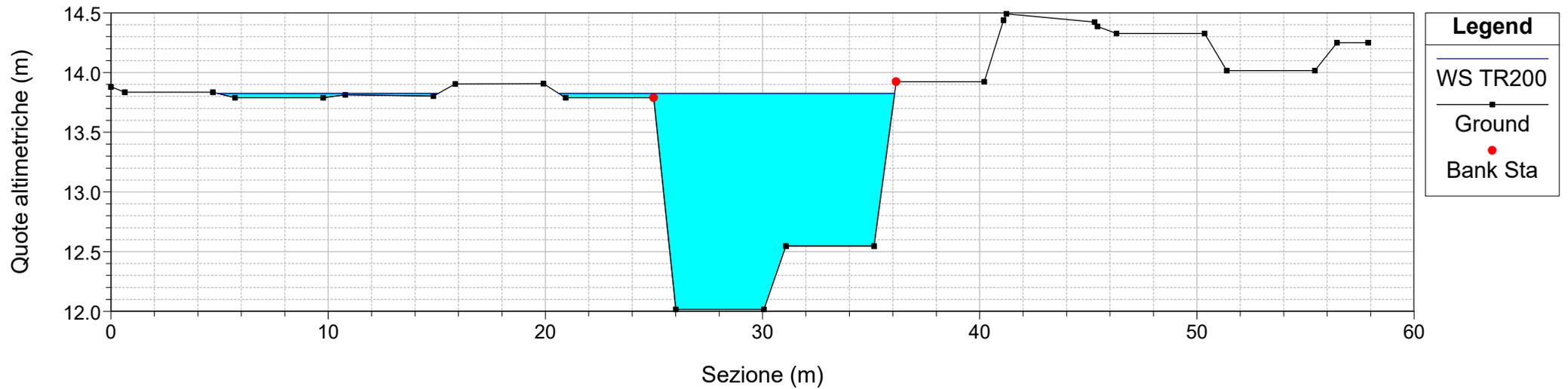
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3230
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



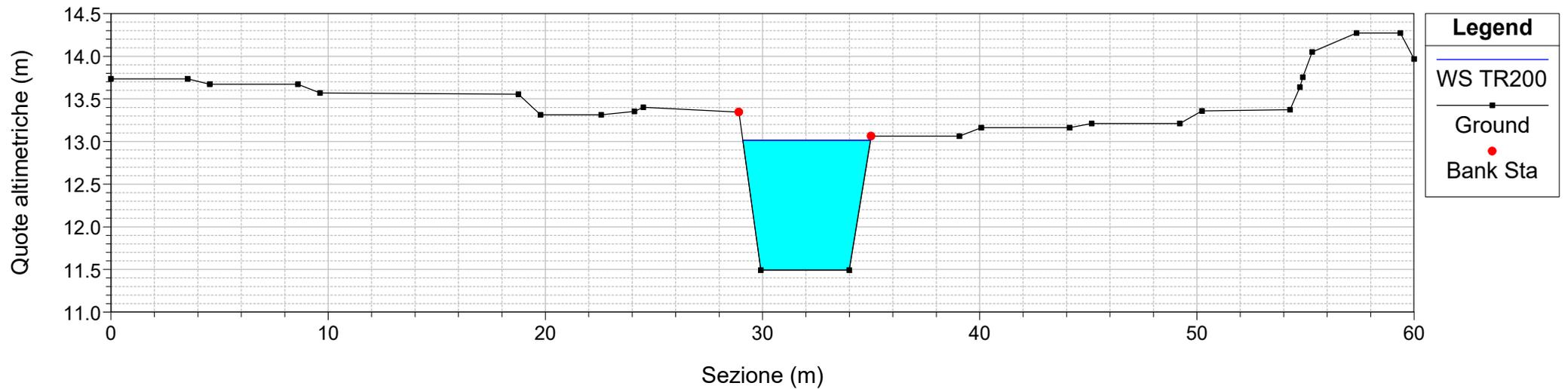
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3190
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



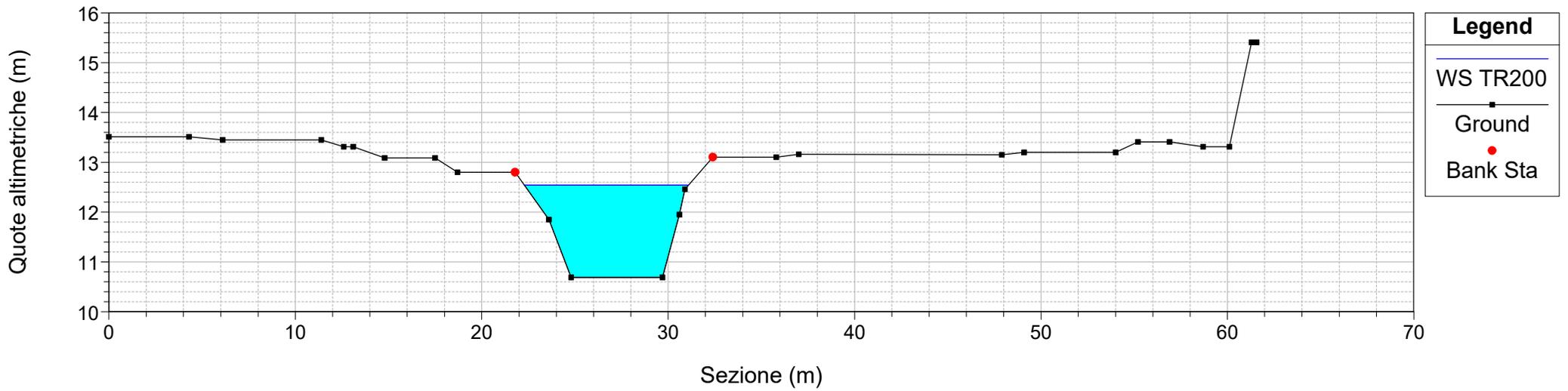
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3189
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



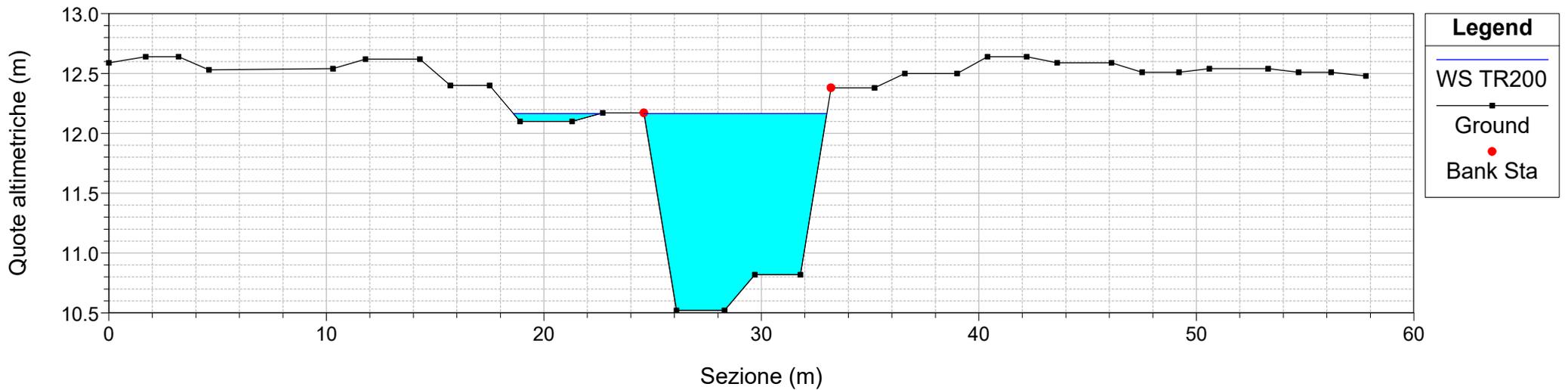
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 3027
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



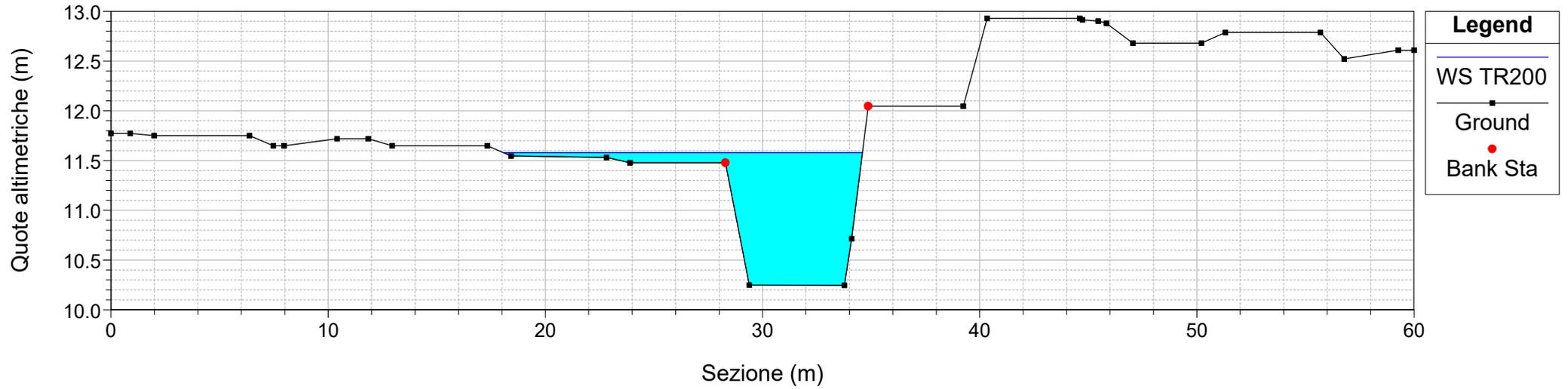
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2881
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



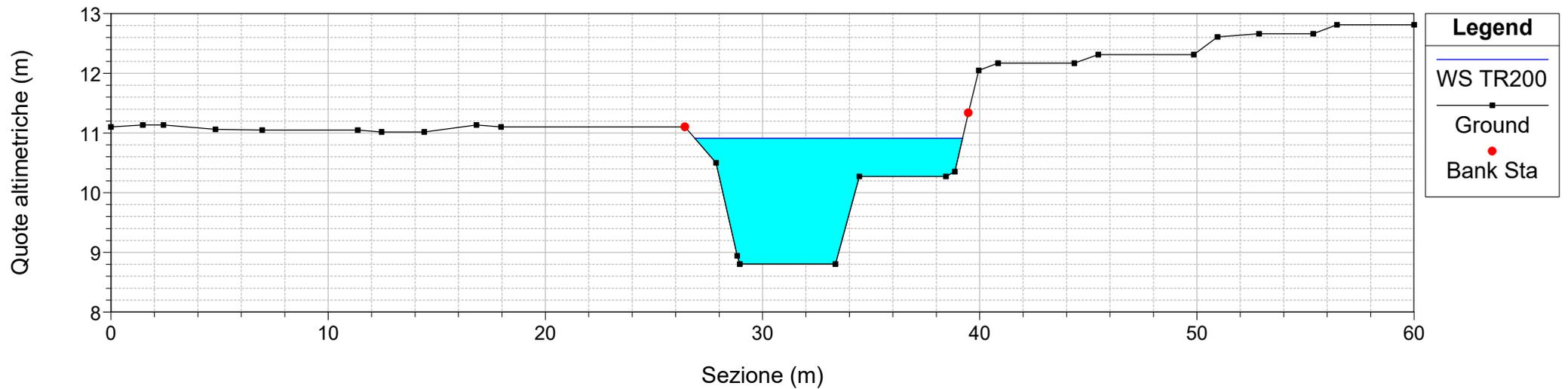
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2781
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



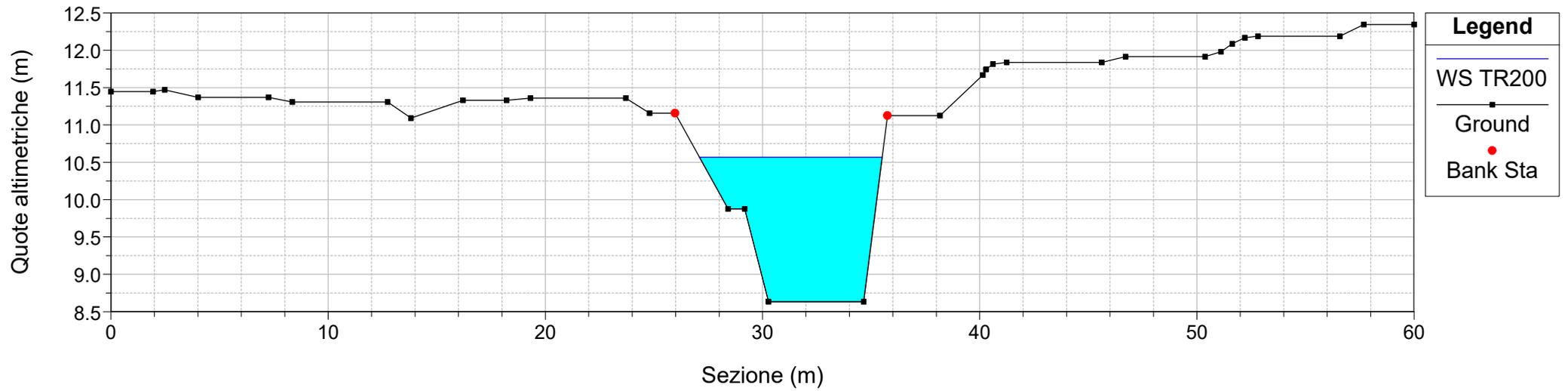
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2725
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



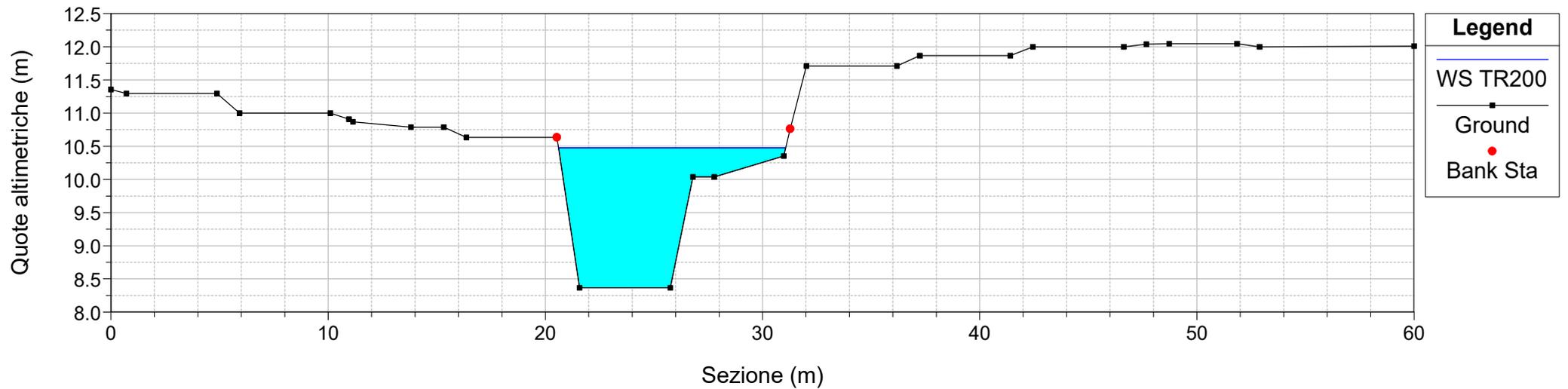
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2553
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



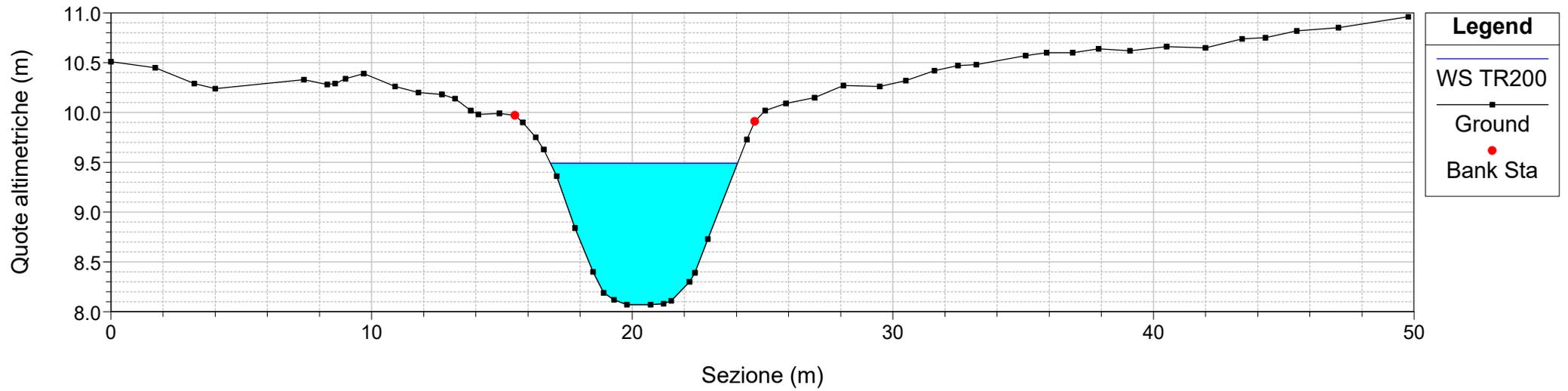
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2441
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



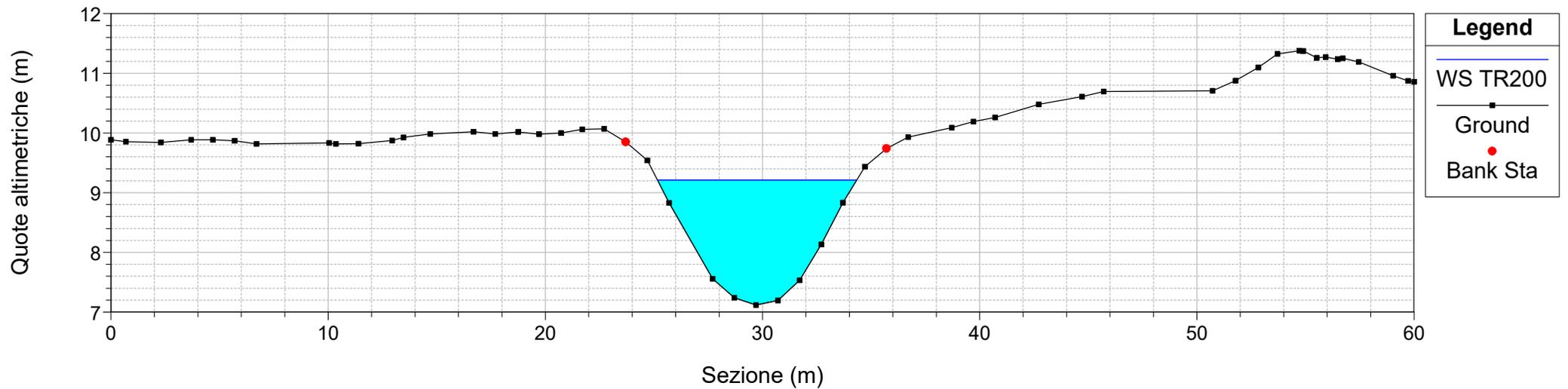
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2319
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



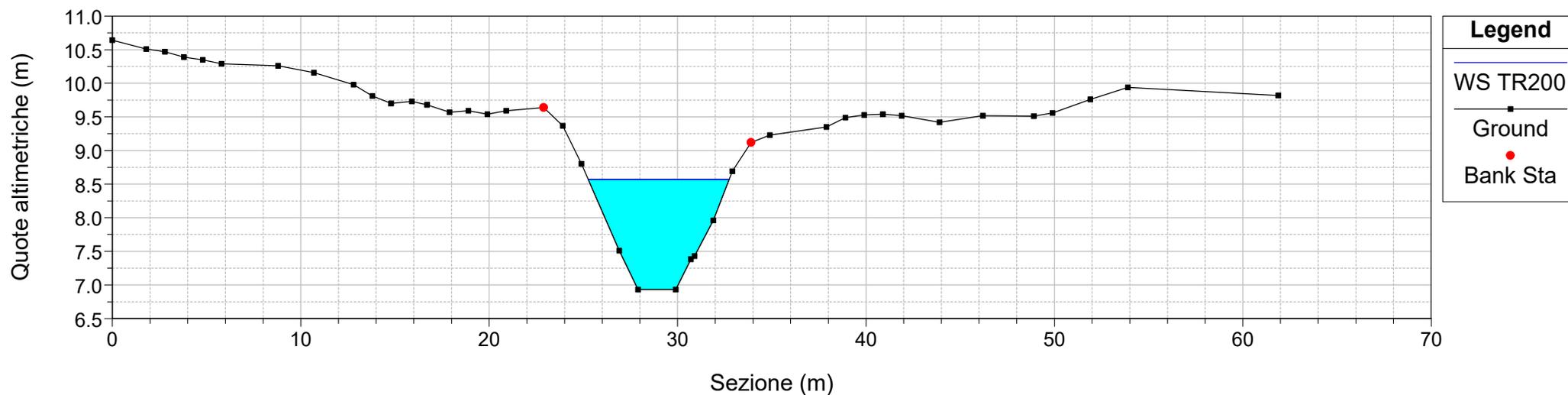
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2188
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



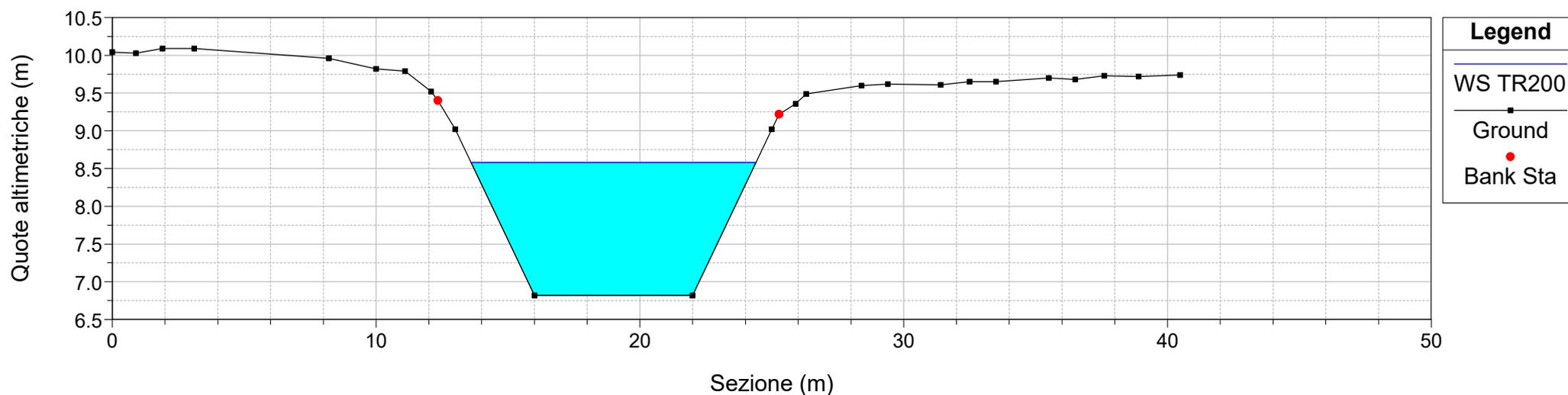
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 2072
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



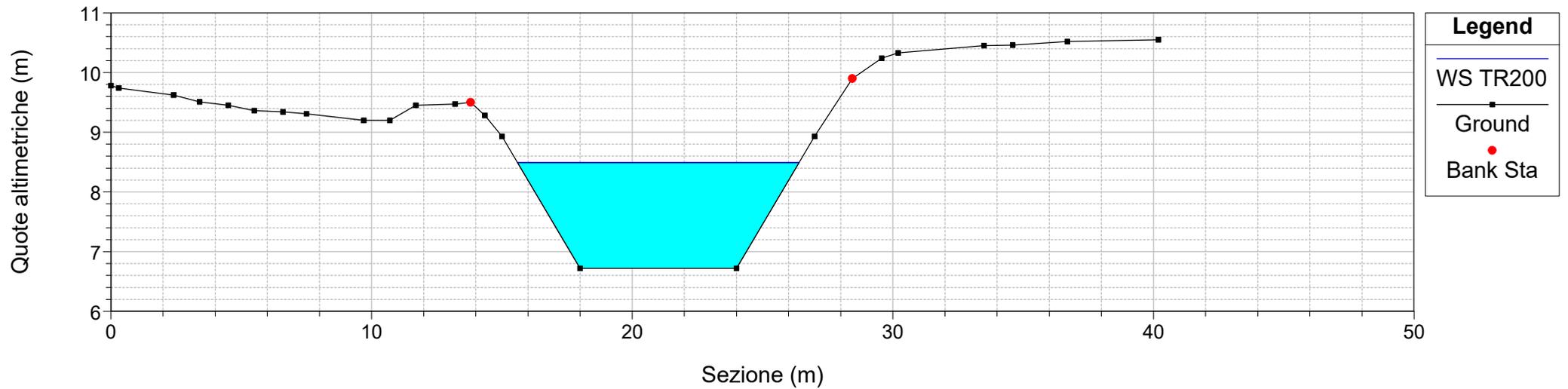
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1974
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



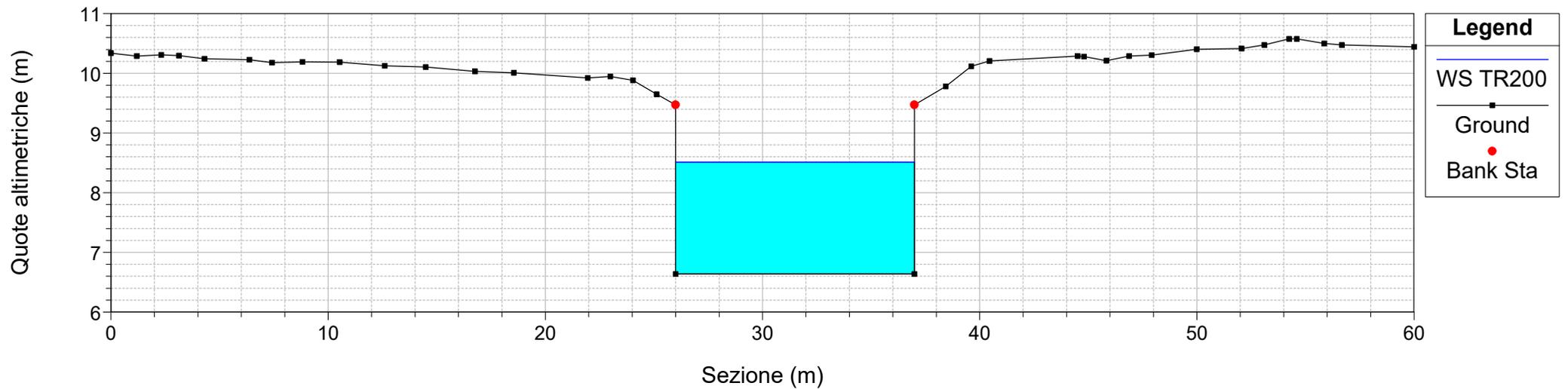
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1921
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



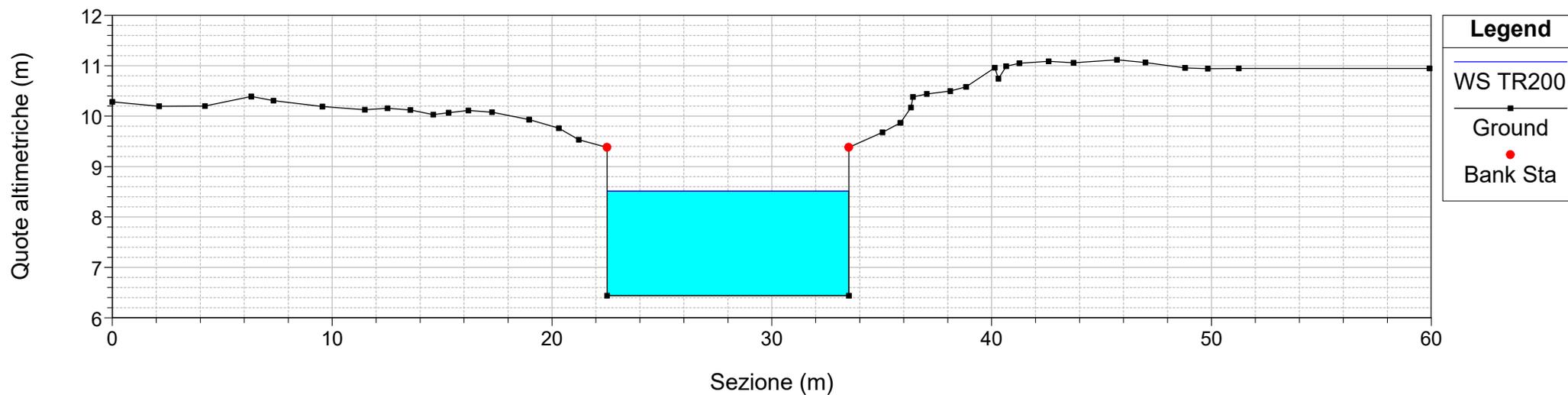
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1870
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



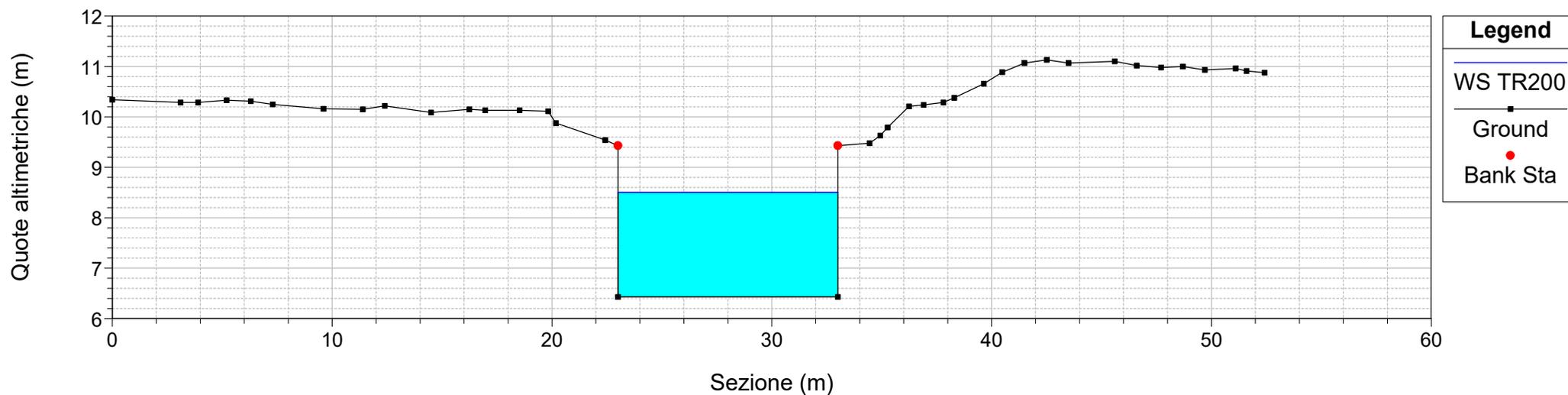
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1833
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



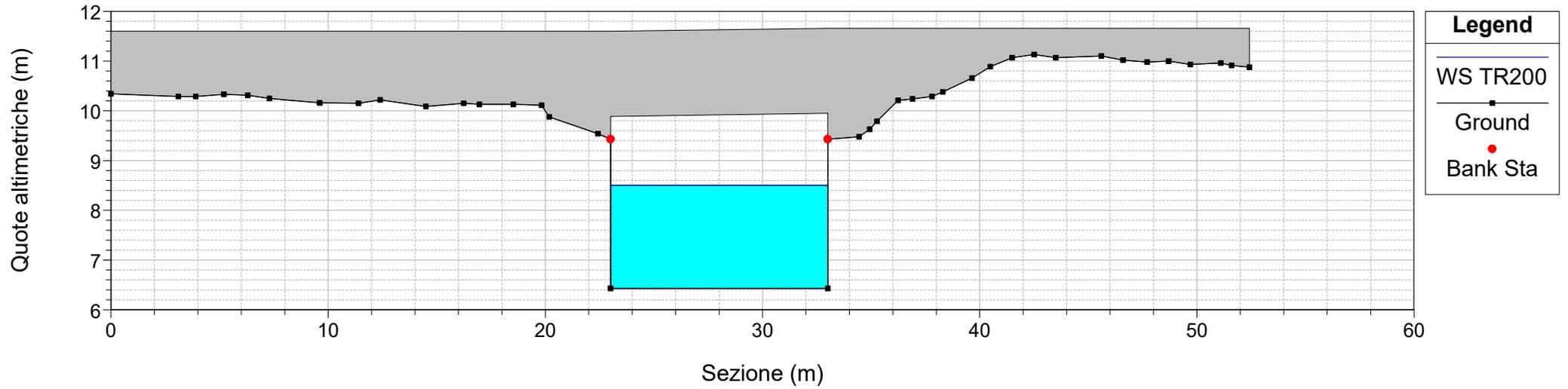
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1767
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



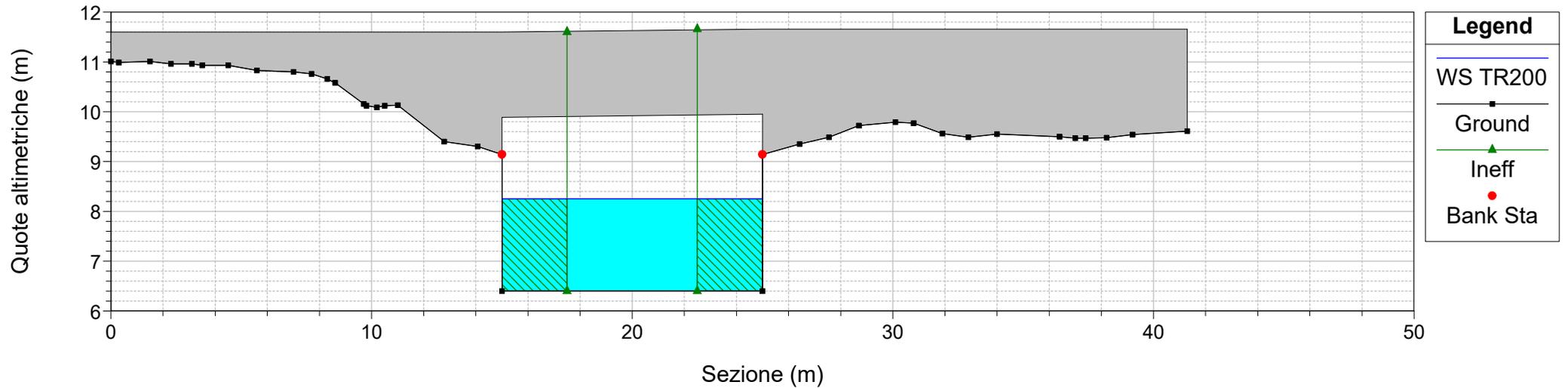
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1765
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



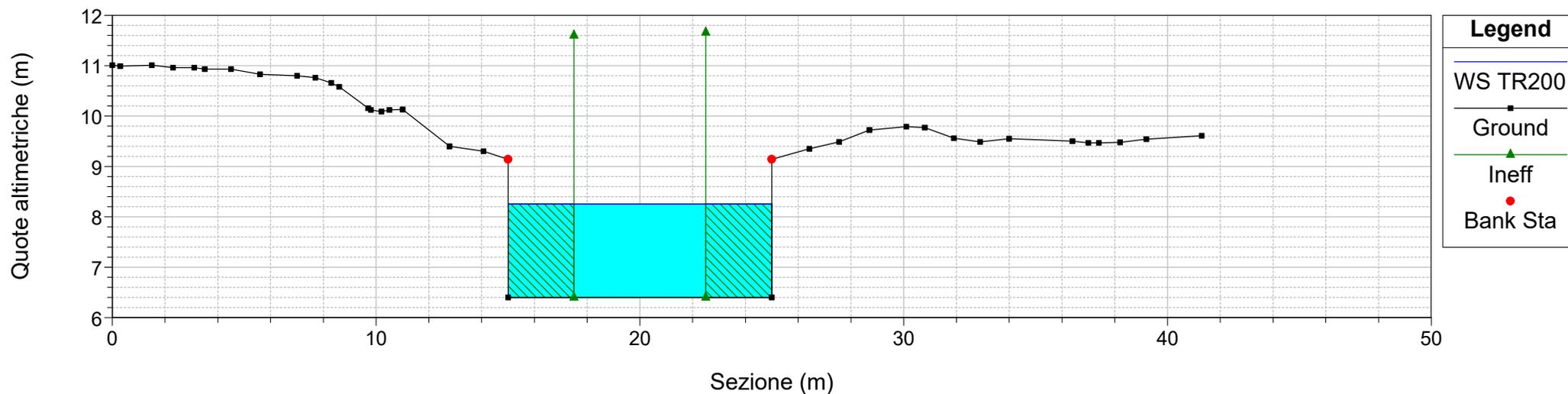
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1716.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



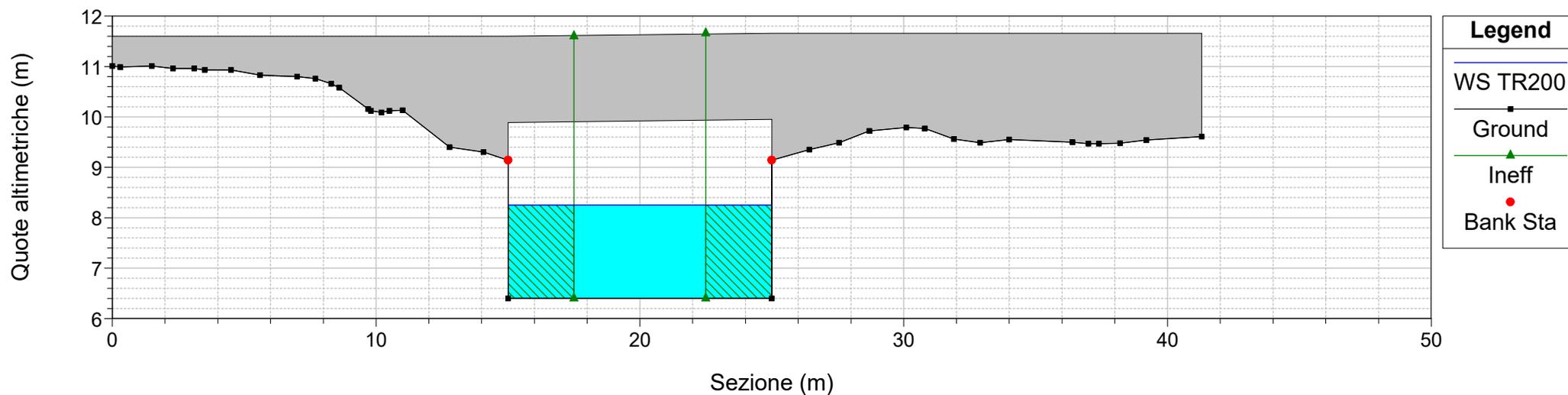
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1716.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



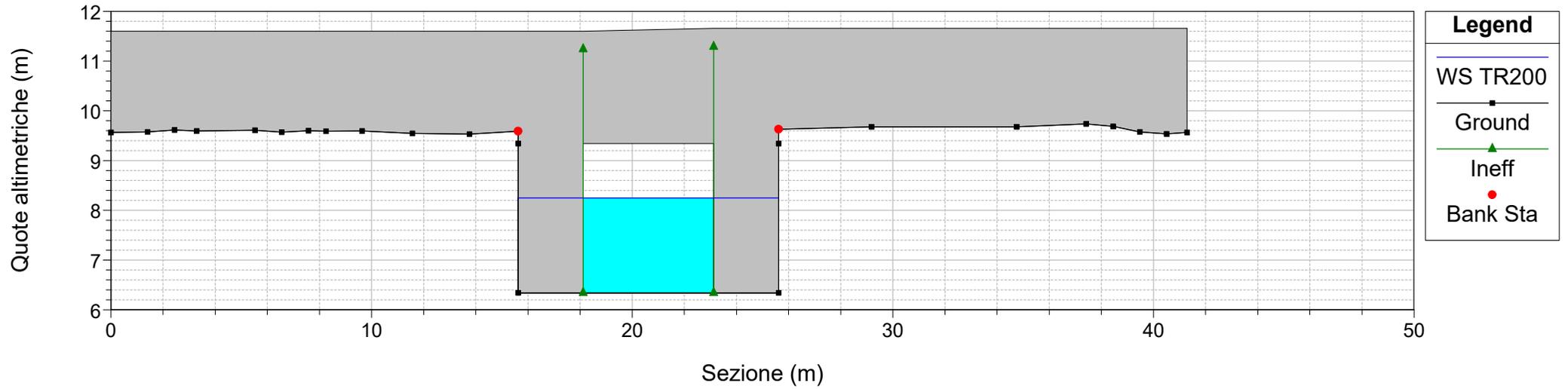
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1716
 Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



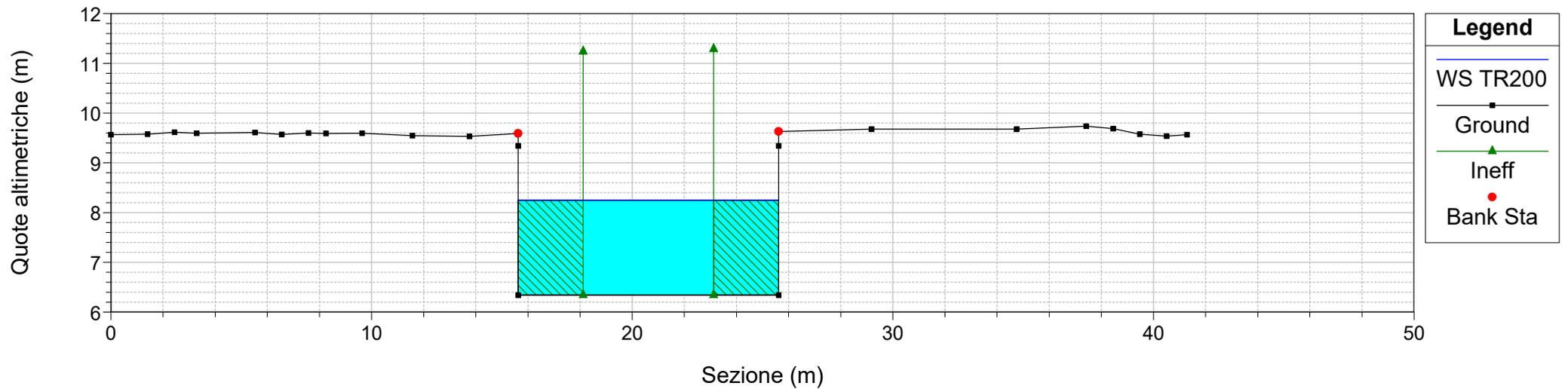
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1696.5 BR
 Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



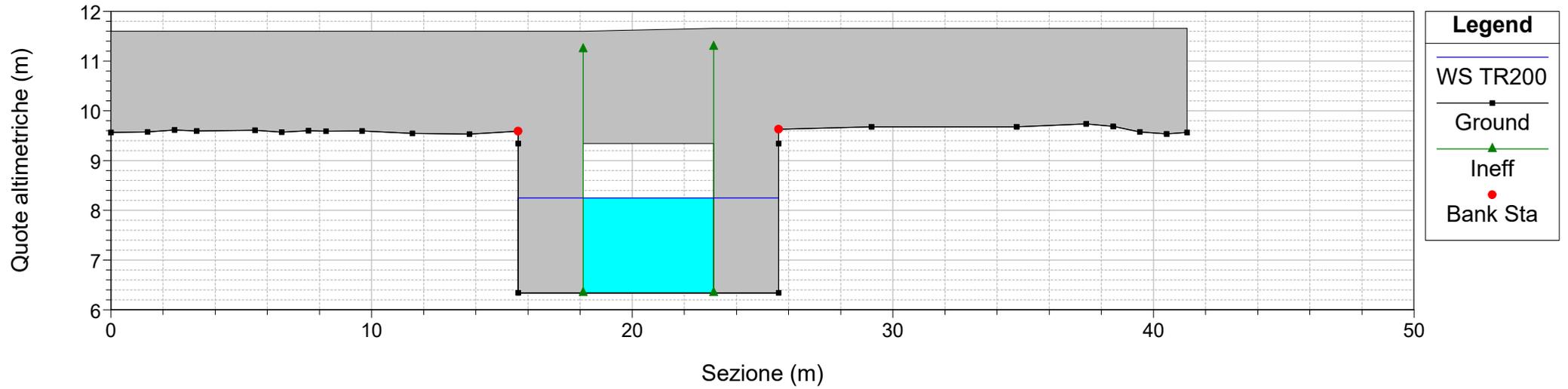
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1696.5 BR
 Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



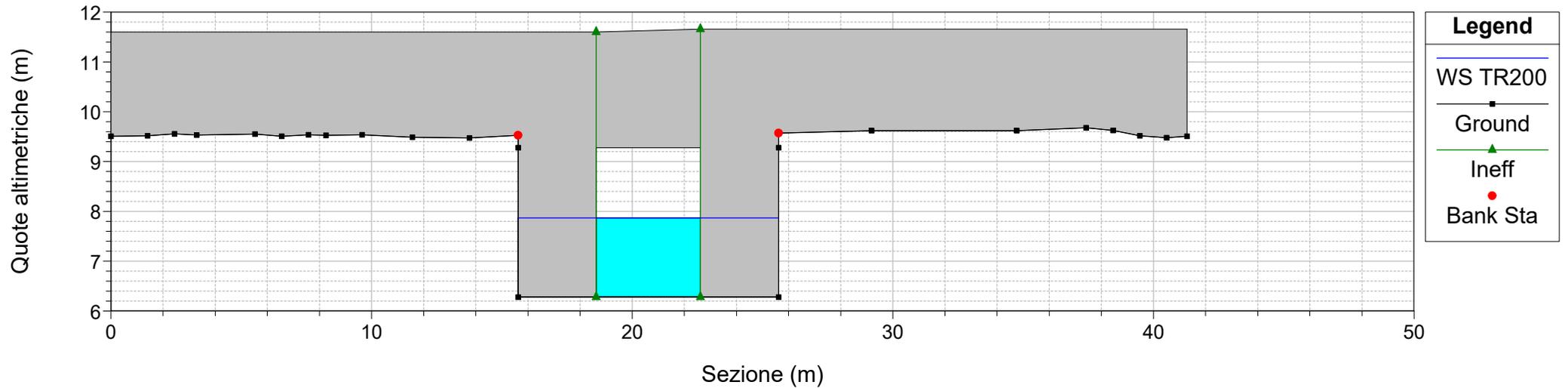
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1696
 Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



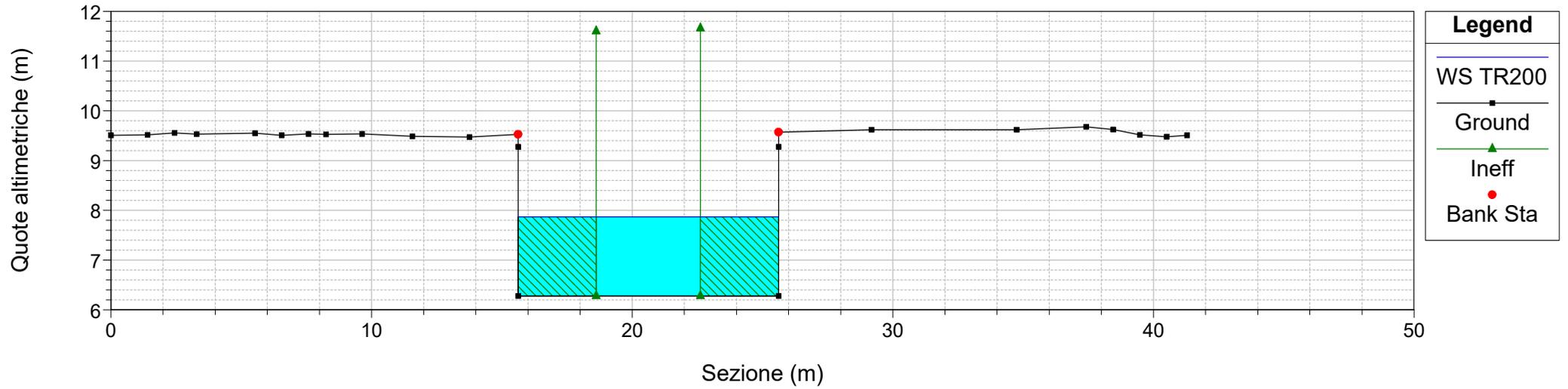
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1676.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



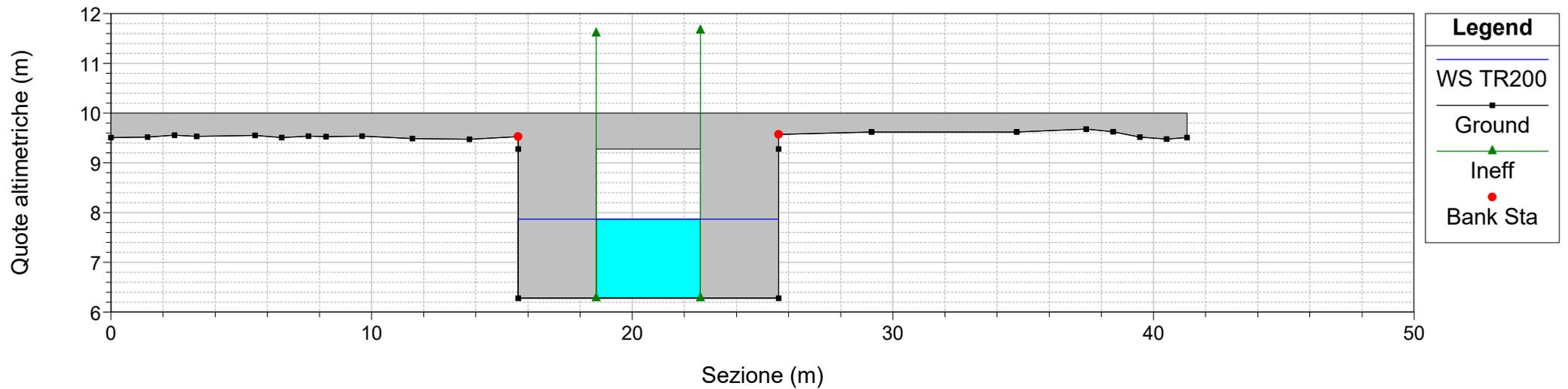
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1676.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



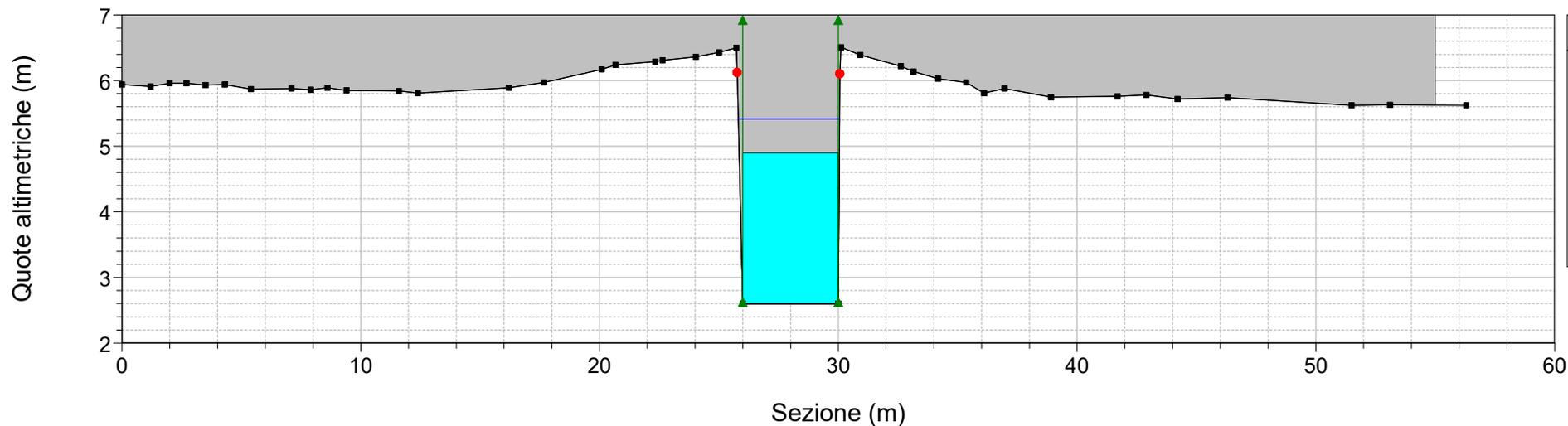
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 1676
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



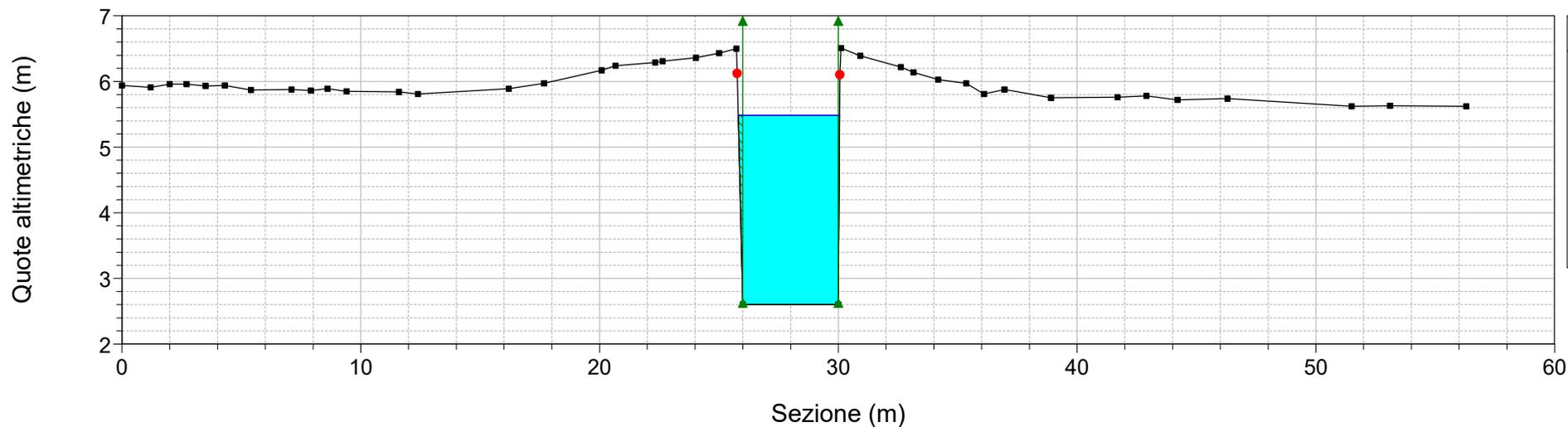
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 463.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



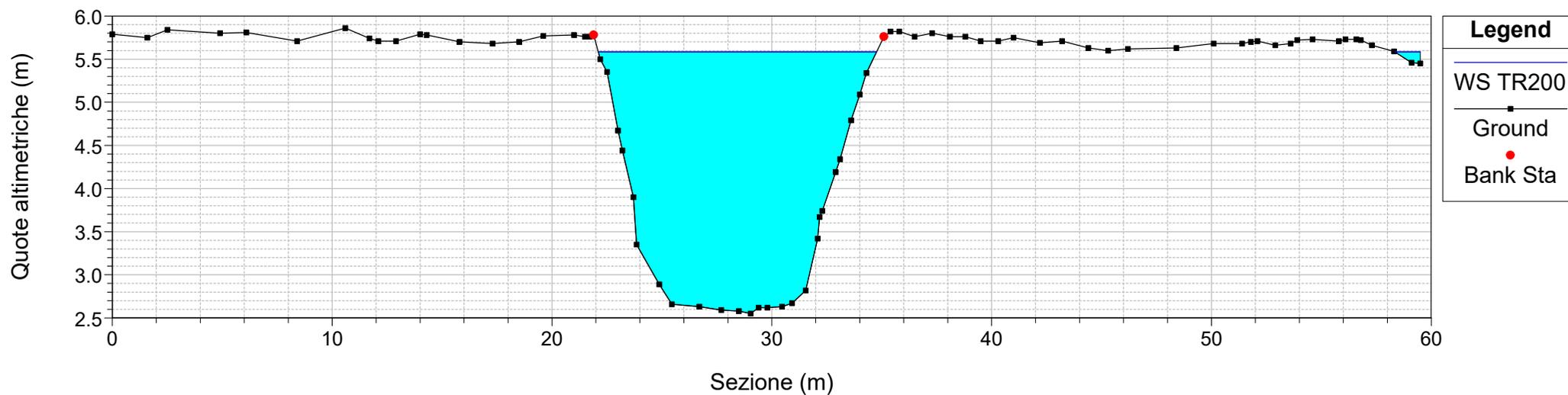
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 463.5 BR
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



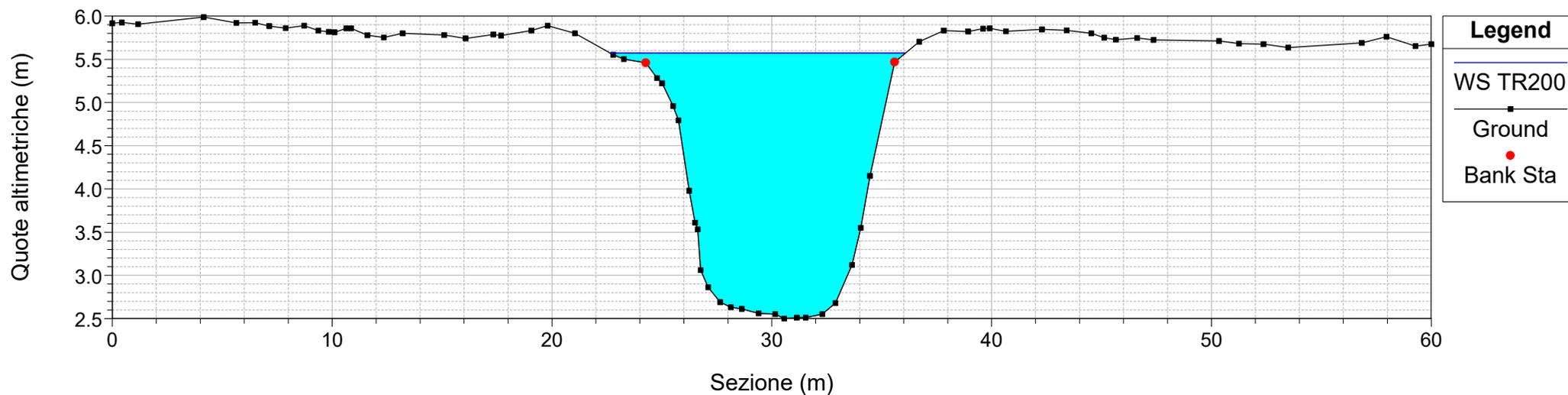
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 463
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



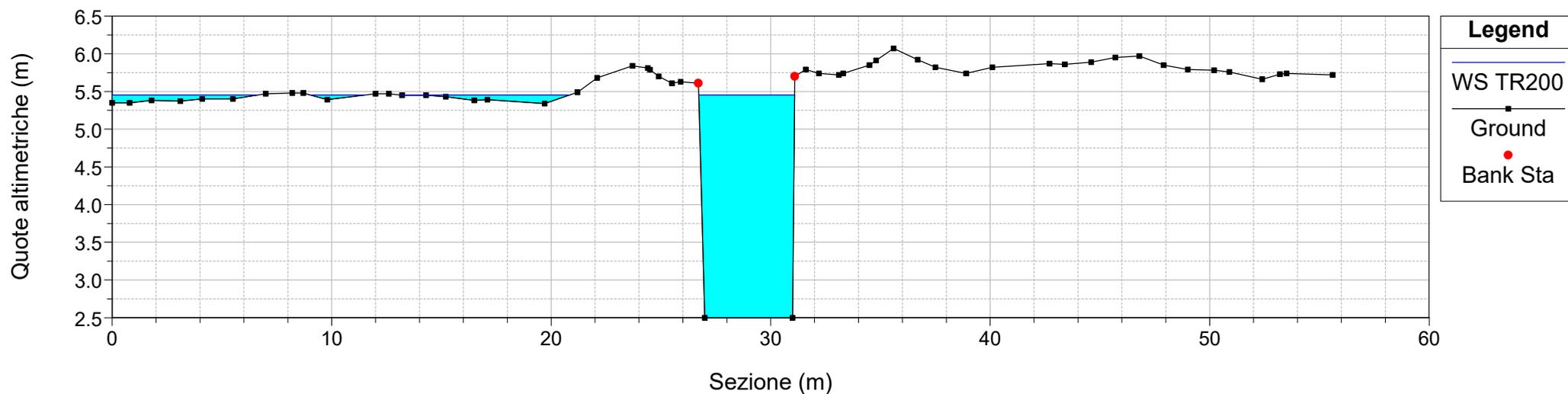
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 459
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



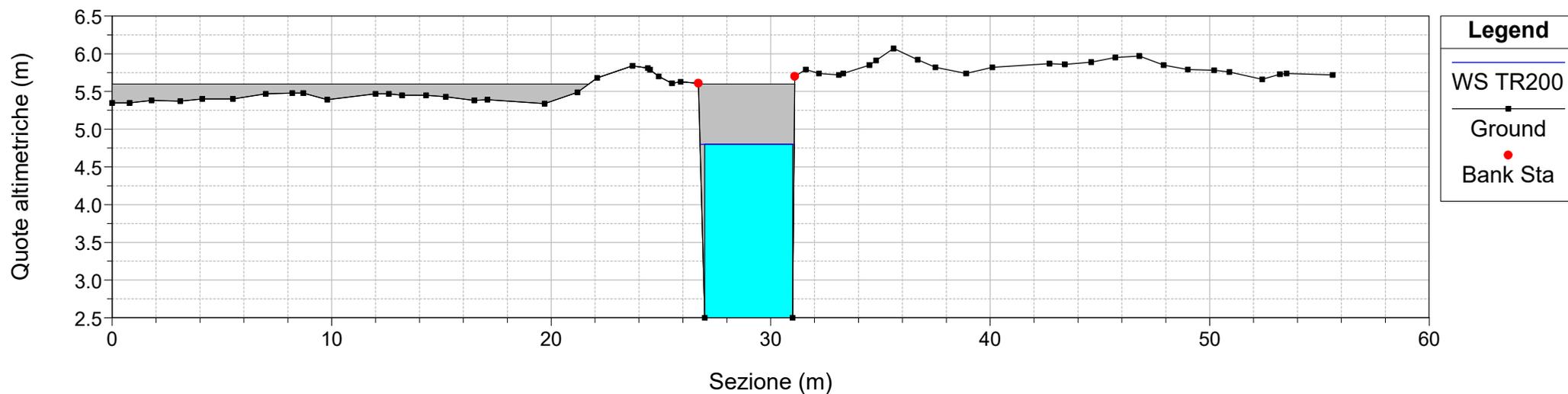
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 441
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



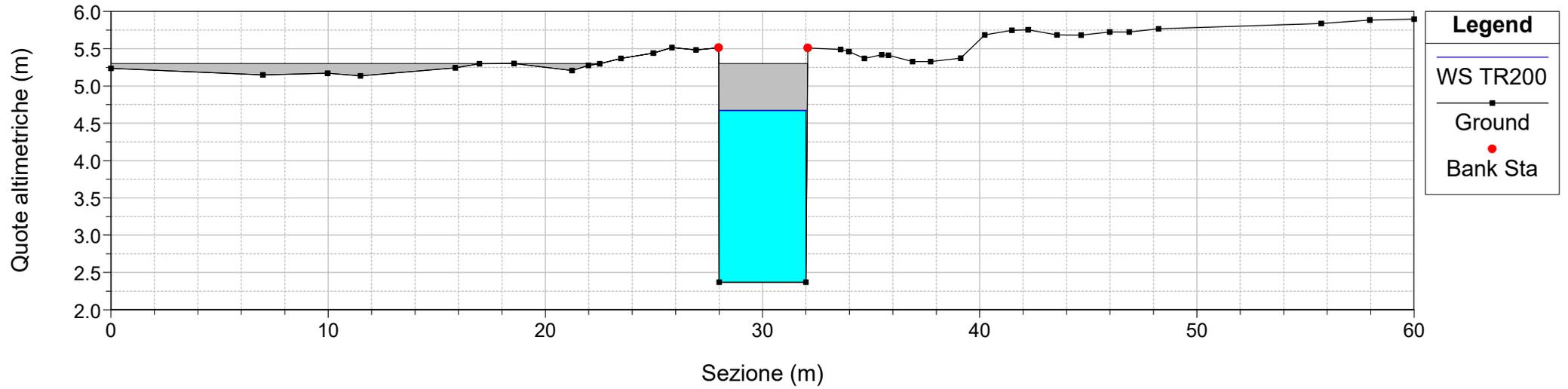
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 436
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



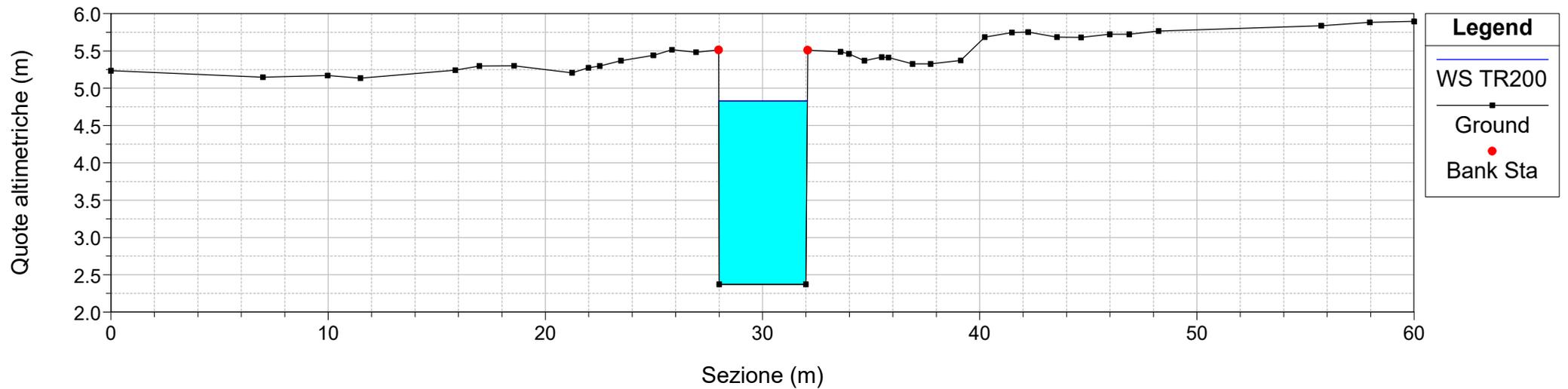
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 329.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



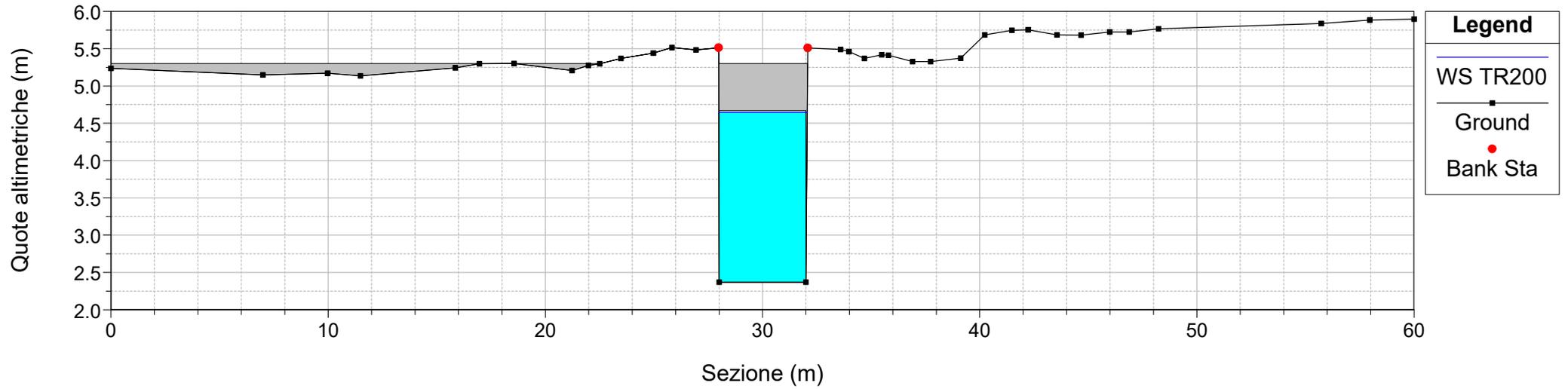
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 329.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



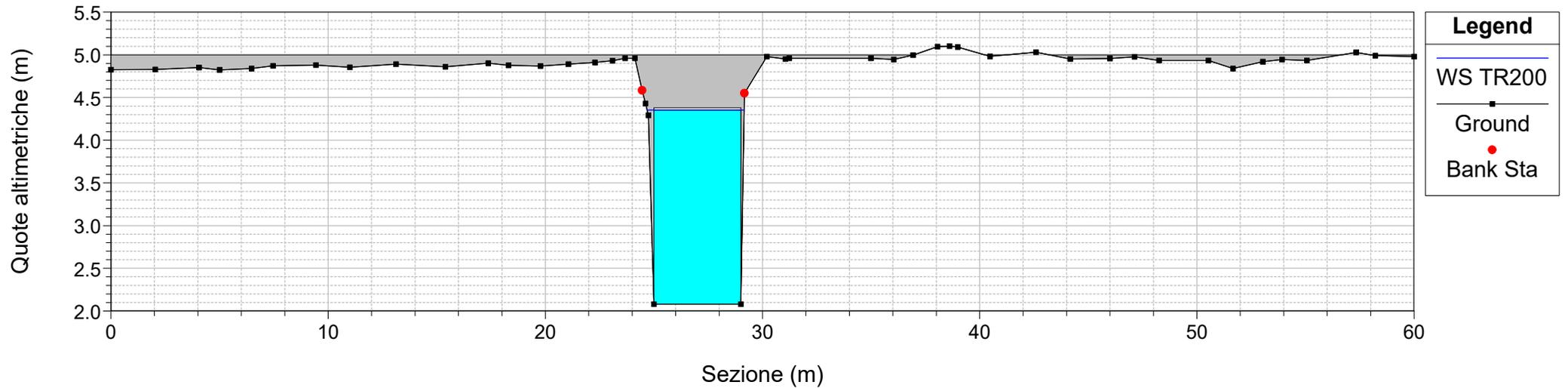
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 329
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



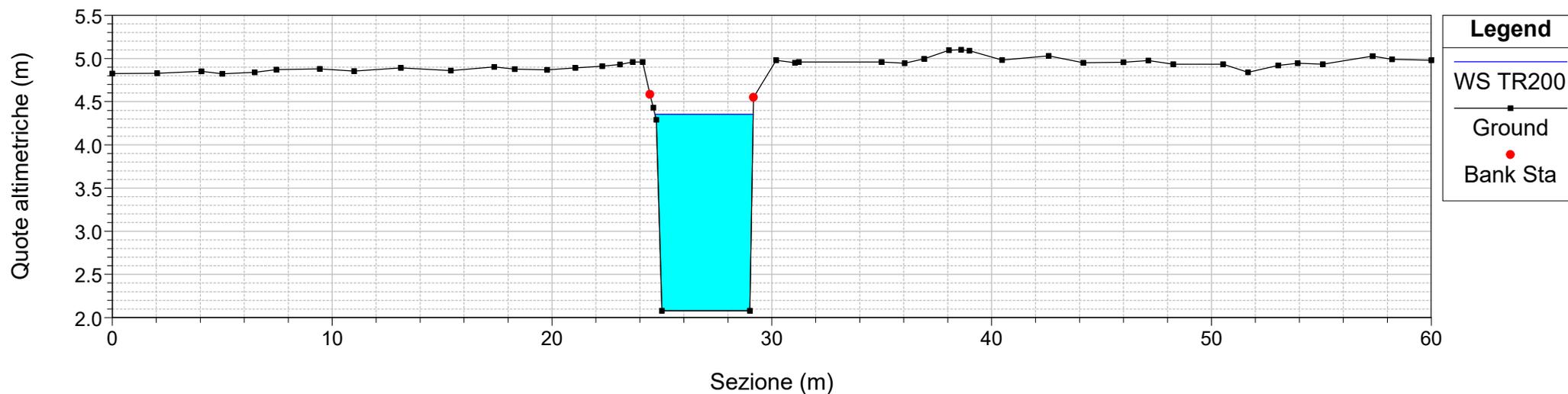
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 175.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



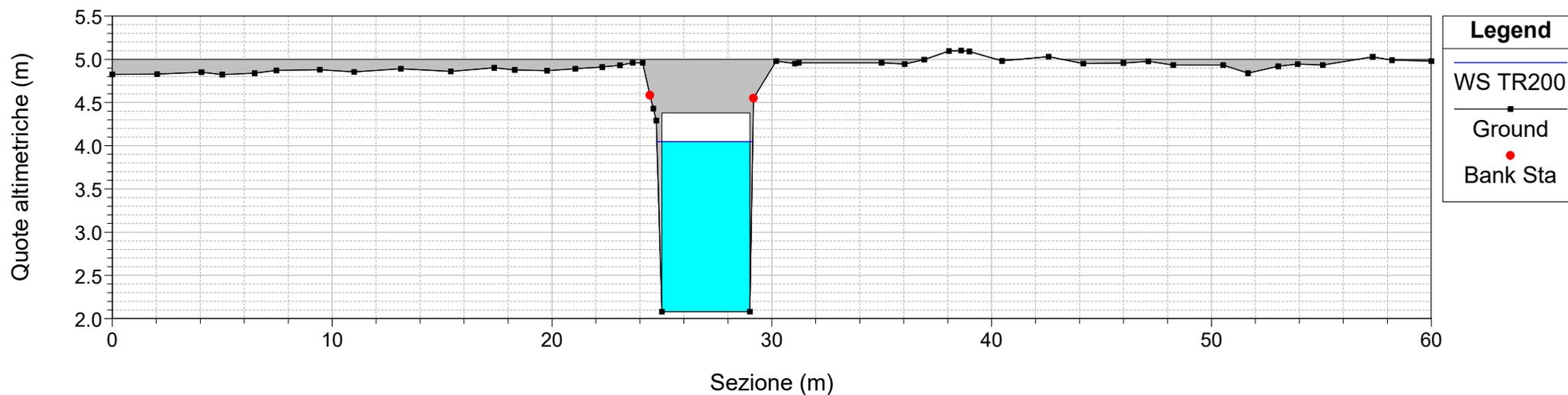
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 175.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



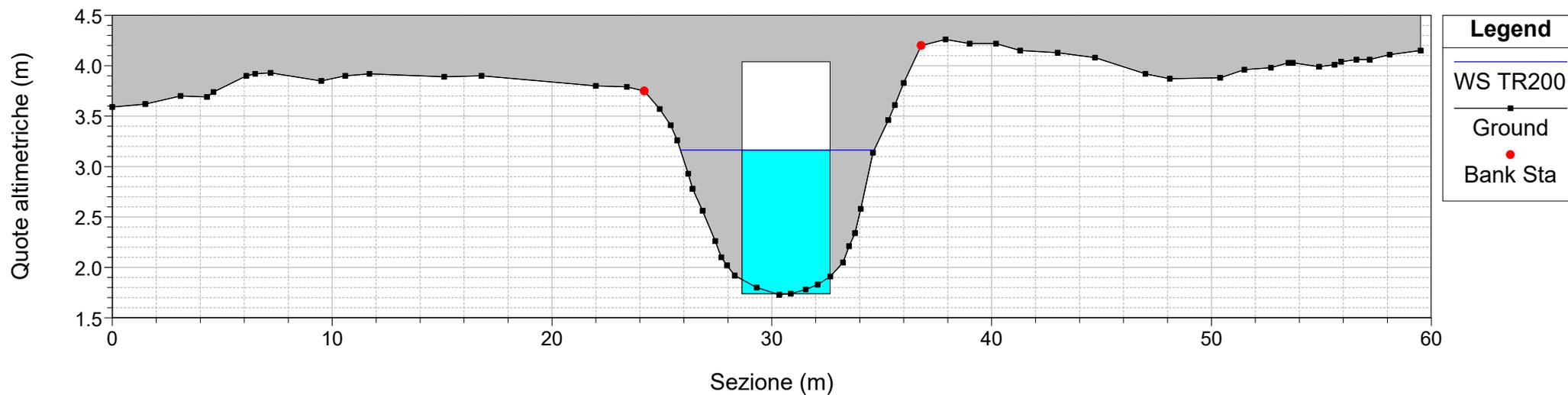
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 175
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



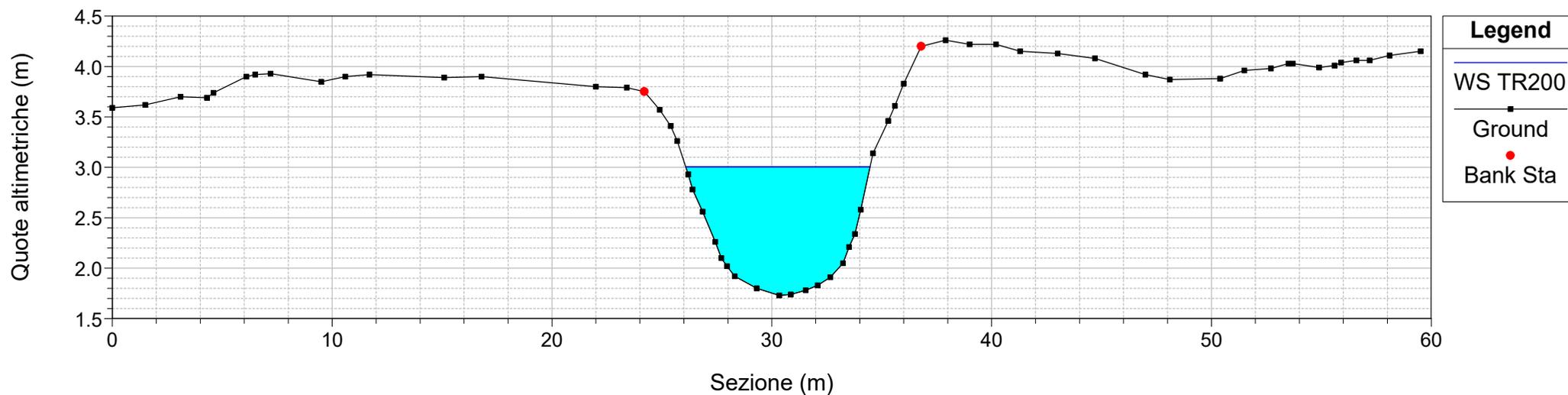
River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 28.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 28.5 Culv
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 28
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda



River = Riu sa Nuxedda Reach = Riu sa Nuxedda RS = 27
Configurazione Post Operam Riu de sa Nuxedda

