



Regione Autonoma Valle d'Aosta

Comuni di
Gressoney Saint - Jean / Gaby

Committenza

Bieler Mauro - Alliod Mattia
Blu Energie Srl



Titolo progetto

IMPIANTO IDROELETTRICO SUL TORRENTE LYS



Procedimento

V.I.A.

Elaborato

Scala

1:

Data

Titolo elaborato

Per la committenza



Corso Padre Lorenzo 29
11100 Aosta (AO)
P.IVA 01229540073
TEL. 0165 89986
info@evidro.it

Timbri e firme

Progettazione



Loc. Grande Charrière 72
11020 Saint Christophe (AO)
P.IVA 01133060077
TEL. 0165 548482
alessandro.mosso@gmail.com

Documento firmato digitalmente da:

Dott. ing. Alessandro Mosso
Ordine degli ingegneri della Valle d'Aosta
Posizione n. 663
Cod. Fiscale MSSLSN83E26A326A

Redatto

Verificato

Codice commessa	Tipologia lavoro	Settore	Tipologia elaborato	Tipologia documento	Id elaborato	Versione
1702V						
Versione	Data	Descrizione revisione e riferimento documenti sostituiti				
1						
2						
3						

Diritti riservati ex art. 2578 C.C. - Riproduzione e consegna a terzi solo su specifica autorizzazione

BIELER MAURO - ALLIOD MATTIA - BLU
ENERGIE SRL
COMUNI DI GRESSONEY S. JEAN / GABY
REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA

RELAZIONE IDRAULICA

Centrale idroelettrica ad acqua fluente sul Torrente Lys

Modellazioni idrauliche

Commessa	Data	Autore	Verificato	Versione
1702V-RH-R12-1	28/01/2019	AM	AM	AM.01

Indice

1	Premessa	9
2	Inquadramento generale	11
2.1	Coordinate geografiche ed U.T.M. dell'impianto	12
3	Descrizione degli interventi	13
3.1	Opera di presa	13
3.2	Attraversamento in sub-alveo della condotta forzata	13
3.3	Locale centrale	14
4	Analisi idrologica	15
4.1	Approccio Metodologico	15
4.2	Definizione del tempo di ritorno per la verifica idraulica	15
4.2.1	Scelta del tempo di ritorno di verifica	15
4.3	Calcolo della portata di verifica	15
4.3.1	Determinazione del valore di piena ordinaria	16
5	Analisi idraulica	19
5.1	Descrizione del modello di calcolo utilizzato	19
5.1.1	Procedura di calcolo	20
5.1.2	Parametri di sensitività	22
5.2	Descrizione geometrica del corso d'acqua	23
5.3	Resistenza al moto e condizioni al contorno	27
5.4	Portate di verifica	27
5.5	Applicazione del modello numerico	28
5.6	Simulazione del deflusso opera di presa	29

5.6.1	Simulazione opera di presa - stato attuale	30
5.6.2	Simulazione opera di presa - stato progetto	37
5.7	Simulazione attraversamento in sub-alveo	49
5.8	Simulazione zona locale centrale	53
A	Risultati opera di presa - stato attuale - sezioni	57
B	Risultati opera di presa - stato attuale - profili	99
C	Risultati opera di presa - stato attuale - profili confronto	105
D	Risultati opera di presa - stato attuale - tabelle	107
E	Risultati opera di presa - stato attuale - Culvert	109
F	Risultati opera di presa - stato progetto - sezioni	113
G	Risultati opera di presa - stato progetto - profili	163
H	Risultati opera di presa - stato progetto - tabelle	171
I	Risultati opera di presa - stato progetto - profili confronto	175
J	Risultati opera di presa - stato progetto - tabelle confronto	177
K	Risultati sub-alveo condotta - sezioni	181
L	Risultati sub-alveo condotta - profili	197
M	Risultati sub-alveo condotta - tabelle	203
N	Risultati Centrale - sezioni	205
O	Risultati Centrale - profili	227
P	Risultati Centrale - tabelle	233

Elenco delle figure

4.1	Individuazione della cella di calcolo per la determinazione dei valori di portata dal modello di regionalizzazione valdostano. . .	16
5.1	Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione dell'opera di presa.	23
5.2	Schematizzazione delle sezioni idrauliche con indicati i punti ottenuti dal rilievo topografico.	24
5.3	Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione dell'attraversamento in sub alveo del torrente Lys. . . .	25
5.4	Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione del locale centrale.	26
5.5	Vista della sezione n.10 - opera di presa.	29
5.6	Vista della sezione n.60 - opera di presa.	30
5.7	Vista della sezione n.70 - opera di presa.	31
5.8	Vista della sezione n.80 - opera di presa.	32
5.9	Vista della sezione n.90 - opera di presa.	33
5.10	Profilo della corrente con portata di riferimento TR10.	33
5.11	Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR10.	34
5.12	Profilo della corrente con portata di riferimento TR100.	34
5.13	Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR100.	35
5.14	Profilo della corrente con portata di riferimento TR200.	35
5.15	Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR200.	36

5.16	Confronto dei Profili della corrente con le principali portate di riferimento.	36
5.17	Vista da valle dell'opera di presa e del nuovo attraversamento.	37
5.18	Vista laterale del nuovo attraversamento.. . . .	38
5.19	Vista assonometrica dell'opera di presa e del nuovo attraversamento.. . . .	39
5.20	Profilo della corrente con portata di riferimento TR10 - Progetto.	40
5.21	Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR10 - Progetto.	41
5.22	Profilo della corrente con portata di riferimento TR100 - Progetto.	42
5.23	Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR100.	43
5.24	Profilo della corrente con portata di riferimento TR200 - Progetto.	44
5.25	Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR200 - Progetto.	44
5.26	Profilo della corrente con portata di riferimento TR200 + 20%.	45
5.27	Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR200 + 20%.	45
5.28	Confronto dei Profili della corrente con le principali portate di riferimento.	46
5.29	Riassunto quote di riferimento nuovo attraversamento e livelli idrici.	47
5.30	Profilo della corrente TR10 - attraversamento in sub - alveo.	50
5.31	Profilo della corrente TR100 - attraversamento in sub - alveo.	51
5.32	Profilo della corrente TR200 - attraversamento in sub - alveo.	51
5.33	Profilo della corrente TR10 - zona locale centrale.	53
5.34	Profilo della corrente TR100 - zona locale centrale.	54
5.35	Profilo della corrente TR200 - zona locale centrale.	55

Elenco delle tabelle

2.1	Coordinate U.T.M. ED50 delle principali opere	12
4.1	Caratteristiche a scala di bacino.	16
4.2	Portate liquide di progetto.	17
5.1	Valori di scabrezza utilizzati.	27
5.2	Valori di pendenza.	28
5.3	Franchi nuovo attraversamento - TR100.	40
5.4	Franchi nuovo attraversamento - TR200.	41
5.5	Franchi nuovo attraversamento - TR200 +20%.	42

CAPITOLO 1

Premessa

Nella presente relazione tecnica si presentano i risultati delle verifiche idrauliche svolte per l'opera di presa in progetto, l'attraversamento in sub-alveo del torrente Lys della condotta forzata e del locale centrale.

Per l'opera di presa si è modellata la situazione attuale e quella di progetto, mentre per l'attraversamento in sub-alveo della condotta forzata nel torrente Lys e per il locale centrale si è modellato solamente lo stato attuale in quanto lo stato di progetto non altera in alcun modo lo stato attuale come dimostrato nei capitoli successivi.

Infine negli allegati si riportano in modo completo i risultati per ogni simulazione.

CAPITOLO 2

Inquadramento generale

Il progetto si sviluppa lungo il torrente Lys nei comuni di Gressoney Saint Jean e Gaby.

Il torrente Lys, lungo oltre 38 km, è un affluente di sinistra orografica della Dora Baltea, nella quale confluisce alla quota di 310 m s.l.m. La vallata del Lys, incassata tra alte e ripide pareti e scarsi depositi morenici, rivela l'azione modellatrice dei ghiacciai quaternari combinata con l'effetto erosivo delle acque.

Il torrente Lys che percorre la valle omonima è l'ultimo grande tributario della Dora Baltea in sponda sinistra orografica. Con i suoi 38,2 km è certamente il corso d'acqua più lungo della Valle d'Aosta e tra i più importanti ai fini idrografici ed idraulici. L'unità idrografica del Lys è altresì la più estesa della Valle d'Aosta con ben 280 km² essa costituisce l'8,5% della superficie totale della Valle d'Aosta.

L'opera di presa in progetto si trova nel comune di Gressoney Saint Jean, in località *Trino* in prossimità del depuratore comunale. Il locale centrale invece si colloca all'interno del comune di Gaby in località *Pont de Trenta*.

2.1 Coordinate geografiche ed U.T.M. dell'impianto

Si riportano nella tabella 2.1 le coordinate U.T.M. ED50 delle principali opere dell'impianto idroelettrico in progetto.

Tabella 2.1: *Coordinate U.T.M. ED50 delle principali opere*

<i>Descrizione</i>	<i>Nord [m]</i>	<i>Est [m]</i>	<i>Quota [m s.l.m.]</i>
Opera di presa	5065808,04	410856,54	1248
Locale centrale	5064522,82	411596,45	1154
Cabina di consegna	5064505,76	411723,98	1148

CAPITOLO 3

Descrizione degli interventi

Gli interventi in progetto, oggetto dello studio idraulico, riguardano le seguenti opere:

- opera di presa;
- attraversamento della condotta forzata in sub-alveo del torrente Lys;
- Locale centrale.

3.1 Opera di presa

L'opera di presa in progetto è posizionata in corrispondenza del guado provvisorio utilizzato per raggiungere la zona del depuratore del comune di Gressoney Saint Jean. Il progetto prevede la rimozione dell'attuale guado e la realizzazione di un attraversamento aereo a singola campata.

La modellazione idraulica consente di definire le quote di imposta del nuovo impalcato dell'attraversamento e i relativi franchi idraulici.

3.2 Attraversamento in sub-alveo della condotta forzata

A valle dell'opera di presa in progetto, il tracciato della condotta forzata si sposta dalla sinistra idrografica alla sponda destra. Il cambio di direzione

avviene mediante un attraversamento del torrente Lys in sub-alveo.

Lo studio idraulico ha lo scopo di dimostrare come la soluzione progettuale non alteri in alcun modo i livelli idrici del torrente mantenendo inalterati i profili idraulici della corrente.

3.3 Locale centrale

Il locale centrale è situato in località *Pont de Trenta* e sarà realizzato completamente interrato.

La presente modellazione idraulica ha lo scopo di verificare che i livelli idrici di piena del torrente Lys non influenzino in modo negativo, quale per esempio un eventuale rigurgito, il canale di scarico della centrale e che il locale centrale sia posizionato in una zona compatibile con le fasce di rispetto di esondazione del torrente.

4.1 Approccio Metodologico

L'approccio metodologico seguito per l'analisi idrologica ha previsto le fasi:

- individuazione del tempo di ritorno da utilizzare per la verifica ai sensi della Direttiva dell'Autorità di Bacino;
- definizione della portata di verifica.

4.2 Definizione del tempo di ritorno per la verifica idraulica

4.2.1 Scelta del tempo di ritorno di verifica

Il tempo di ritorno di progetto per l'opera in esercizio, soprattutto per quanto riguarda il nuovo attraversamento all'opera di presa, è di 200 anni

4.3 Calcolo della portata di verifica

Per la valutazione della portata di verifica si è fatto riferimento ai valori della regionalizzazione delle precipitazioni e delle portate definiti dalla Regione

Autonoma Valle d'Aosta ¹

Nella tabella 4.1 si riportano i principali dati a scala di bacini con chiusura del bacino in corrispondenza della nuova opera di presa.

Tabella 4.1: *Caratteristiche a scala di bacino.*

<i>Descrizione</i>	<i>valore</i>
Posizione UTM ED. 50	410841 m 5065812 m
Area Bacino	132 km ²
Fattori	Qi0=55, Ai=100, Qi=68



Figura 4.1: *Individuazione della cella di calcolo per la determinazione dei valori di portata dal modello di regionalizzazione valdostano.*

4.3.1 Determinazione del valore di piena ordinaria

Nella tabella 4.2 si riportano le principali portate liquide di progetto ottenute dalla regionalizzazione delle portate per il territorio valdostano utilizzate nella modellazione idraulica.

¹La regionalizzazione delle precipitazioni e delle portate e l'implementazione di modellistica idrologica - idraulica per la previsione del rischio idrogeologico - Rapporto tecnico-scientifico sulla regionalizzazione delle portate

Tabella 4.2: *Portate liquide di progetto.*

<i>TR</i>	<i>Portata liquida [mc/s]</i>
10	109
20	150
50	211 100
265	
200	313

CAPITOLO 5

Analisi idraulica

L'allestimento del modello è basato sulla geometria desunta dai rilievi topografici eseguiti in campo mediante strumentazione GPS e le geometrie di progetto desunte dal presente progetto definitivo.

In primo luogo, definite le condizioni al contorno che descrivono il tratto in studio per qualsiasi valore di portata (definizione della pendenza di fondo alveo di valle), è stata svolta la simulazione del deflusso per la portata di verifica nelle condizioni attuali, al fine di verificare la fascia fluviale di competenza della portata ordinaria.

Una volta definita la fascia di interesse, sono state studiate e modellizzate soluzioni progettuali per i tre tratti di studio del modello (opera di presa, attraversamento in sub-alveo della condotta forzata e scarico locale centrale) per le opere in progetto, definendo ingombri e piani di posa adeguati in relazione all'andamento dei livelli per ciascuna configurazione di progetto, pervenendo infine alla soluzione ottimale in termini di ottimizzazione di sicurezza di persone e mezzi.

5.1 Descrizione del modello di calcolo utilizzato

Per eseguire la verifica idraulica è stato utilizzato il modello di calcolo *HEC – RAS (River Analysis System)*, elaborato dell'*Hydrologic Engineering Center*

dell'*U.S. Army Corps of Engineers*. Il software consente di effettuare i calcoli in moto permanente monodimensionale per una rete di canali (artificiali o naturali), ipotizzata una portata costante nel tempo e lungo il tratto d'alveo considerato. In particolare, risulta utile per il calcolo dei profili in moto permanente in regime di corrente lenta, veloce o mista. La sua affidabilità è riconosciuta a livello internazionale ed è applicato in tutto il mondo. Il modello, oltre a fornire i profili dei corsi d'acqua per portate con diversi tempi di ritorno, consente di valutare gli effetti indotti sulla corrente da ostacoli ed infrastrutture presenti in alveo (ad esempio, ponti, traverse, restringimenti ...).

La procedura si basa sulla soluzione dell'equazione monodimensionale dell'energia, nota come *Standard Step Method*. Le perdite valutate sono quelle di attrito e quelle generate dalla contrazione – espansione della sezione. Imposte le condizioni al contorno (di valle o di monte, a seconda del regime presente nel corso d'acqua) e la portata rispetto cui si vuole effettuare la verifica, il modello di calcolo determina l'andamento del profilo del pelo libero nel canale.

5.1.1 Procedura di calcolo

Nello studio di una corrente gradualmente varia in alvei non prismatici, quali quelli naturali, la limitazione maggiore deriva dall'aver a disposizione informazioni relative solo ad un numero piuttosto contenuto di sezioni trasversali del corso d'acqua. Inoltre, per questi alvei non sono applicabili le usuali procedure di calcolo che prevedono la definizione della scala di deflusso o di altri parametri ipotizzati invarianti lungo lo sviluppo longitudinale dell'alveo.

Ne consegue che per determinare l'andamento del profilo del pelo libero lungo un tratto d'alveo è necessario procedere per tentativi e successive approssimazioni, assegnate le adeguate condizioni al contorno (di valle o di monte) in ragione del tipo di regime caratterizzante la corrente. Per determinare l'altezza della corrente la procedura iterativa utilizza le seguenti relazioni:

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} + h_e + h_f \quad (5.1)$$

$$h_e = L \cdot i_f \quad (5.2)$$

$$h_f = C \cdot \left| \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} \right| \quad (5.3)$$

Dove:

V_1 e V_2 è la velocità media nella sezione, riferita agli estremi del tratto;

g è l'accelerazione di gravità;

h_e sono le perdite distribuite di energia e h_f le perdite di energia concentrate;

L è la lunghezza del tratto considerato;

i_f è la pendenza di fondo nel tratto;

C è il coefficiente di perdita per espansioni e/o contrazioni localizzate;

α_1 e α_2 sono i coefficienti di Coriolis, funzione della distribuzione di velocità.

Il modello di calcolo numerico, imposta la portata defluente in alveo e le condizioni al contorno, applica il sistema sopra esposto a due sezioni adiacenti (partendo da monte o da valle, a seconda del regime di corrente ipotizzato) e lo risolve iterativamente, per determinare l'altezza del pelo libero in ciascuna di esse. Il processo di calcolo, quindi, prosegue analogamente per coppie di sezioni successive, fino a interessare tutte le sezioni utilizzate per definire la geometria. In questo modo, risulta possibile determinare il profilo del pelo libero per il tratto d'alveo considerato.

Il codice di calcolo consente la suddivisione della corrente in rami paralleli, in modo da poter simulare il deflusso, oltre che nell'alveo, anche nelle aree golenali laterali, che possono essere caratterizzate con diversi indici di scabrezza.

Nei calcoli possono, inoltre, essere considerati gli effetti dovuti alla presenza di infrastrutture "puntuali", quali i ponti, i sottopassi ed i manufatti a paratoie. Il modello, in questo caso, valuta la perdita d'energia, dovuta alla presenza delle infrastrutture, suddividendola in tre parti: la perdita per espansione del flusso, che si registra nel tratto immediatamente a valle; la perdita per contrazione del flusso, a monte della struttura; e quella (determinata con diversi possibili approcci) che si verifica in corrispondenza dell'infrastruttura stessa.

5.1.2 Parametri di sensitività

Per sviluppare un modello numerico che abbia un sufficiente grado di accuratezza, sensitività e stabilità di calcolo, occorre nella maggioranza dei casi cercare il migliore compromesso tra i diversi parametri che rientrano nella simulazione, sempre tenendo presente quali sono i limiti delle equazioni utilizzate per simulare il moto.

Dando per scontato che la geometria del corso d'acqua, i coefficienti di scabrezza, nonché le condizioni al contorno utilizzate per implementare il modello siano tutti parametri corretti, al termine del calcolo è comunque opportuno effettuare un'analisi di sensitività al fine di determinare qual è l'incertezza del calcolo effettuato, essendo la stessa insita nell'utilizzo sia degli schemi matematici che riproducono fenomeni naturali, sia della valutazione dei parametri fisici.

L'analisi di sensitività numerica è stata effettuata attraverso l'utilizzo di diversi metodi di calcolo del profilo idraulico, tra cui quello dell'energia e del momento.

Riguardo l'analisi di sensitività ai parametri fisici, questa si effettua variando alcuni parametri idraulici e geometrici del modello matematico al fine di testare le incertezze della soluzione. I parametri considerati nell'analisi e che sono stati fatti variare sono:

- il coefficiente di scabrezza;
- la spaziatura delle sezioni trasversali.

E' emerso che nessuno di essi ha una sostanziale influenza nei calcoli effettuati, purché la sua variazione sia contenuta in un ordine accettabile.

La spaziatura delle sezioni (intesa sia come distanza tra due sezioni successive che come ampiezza trasversale della singola sezione) risulta adeguata alla descrizione del fenomeno in quanto è stata scelta già in fase di rilievo topografico; a tal fine sono state inserite sezioni interpolate per ottenere un modello maggiormente stabile dal punto di vista numerico nei tratti in cui si è riscontrata la presenza di fenomeni idraulici particolari.

In definitiva, il modello numerico implementato costituisce un'adeguata schematizzazione del deflusso del torrente Lys nel tratto di interesse e i risultati ottenuti possono essere ritenuti affidabili, in relazione alla schematizzazione matematica adottata.

5.2 Descrizione geometrica del corso d'acqua

La geometria di calcolo per le simulazioni per le tre aree di studio è la seguente:

- opera di presa - descritta mediante 11 sezioni, sia nelle condizioni attuali sia nelle condizioni di progetto;
- attraversamento in sub alveo descritto mediante 5 sezioni;
- locale centrale descritto mediante 8 sezioni;

L'ubicazione delle sezioni di calcolo corrisponde a quanto indicato nelle tavole grafiche del presente Progetto Definitivo, nell'immagine 5.2 si riporta lo schema delle sezioni utilizzato nella modellazione dell'opera di presa.

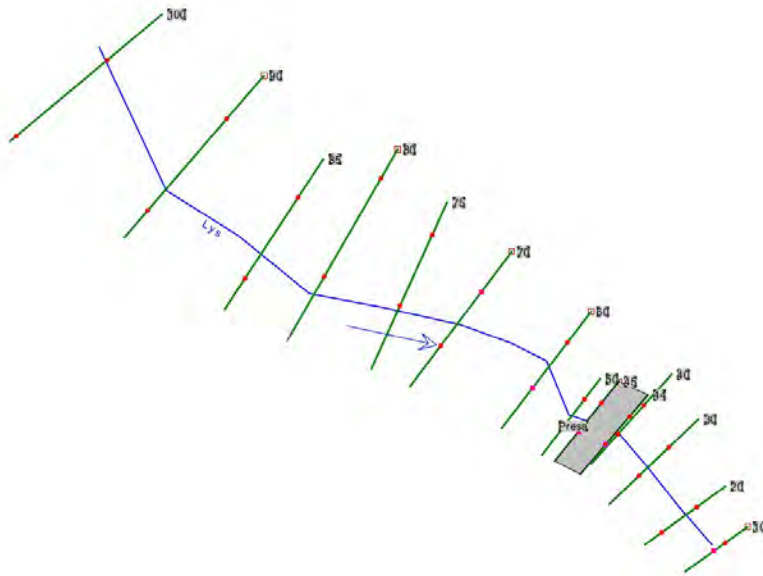


Figura 5.1: Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione dell'opera di presa.

Le sezioni utilizzate per la modellazione del tratto di passaggio in sub-alveo della condotta forzata si colloca in località *Bedemie*, in figura 5.3 si riporta la schematizzazione adottata.

Le sezioni di calcolo per la zona della centrale iniziano immediatamente a valle del ponte in pietra di località *Pont de Trenta* come riportate nell'immagine 5.4.



Figura 5.2: *Schematizzazione delle sezioni idrauliche con indicati i punti ottenuti dal rilievo topografico.*

Le sezioni di calcolo all'opera di presa sono state ottenute mediante rilievo in campo con antenna GPS (rilevamento batimetrico in alveo) ed estese sulla nuvola di punti ottenuta con rilievo fotogrammetrico con drone. La nuvola di punti ha permesso di ottenere 9'500'000 di punti.

Le sezioni del tratto di attraversamento della condotta in sub-alveo del torrente Lys sono state estrapolate dalla nuvola di punti ottenuta dal rilievo fotogrammetrico realizzato con Drone.

Le sezioni del locale centrale sono state anch'esse ottenute mediante estrapolazione da una nuvola di punti composta da 4'800'000 valori ottenuti da un rilievo fotogrammetrico con drone.

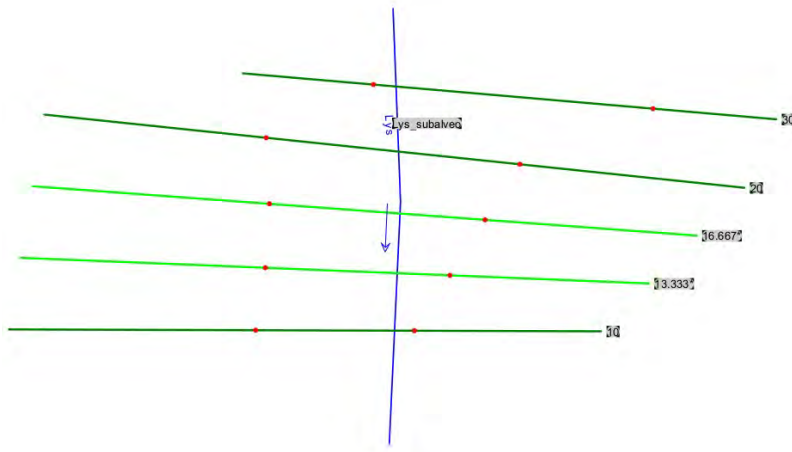


Figura 5.3: Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione dell'attraversamento in sub alveo del torrente Lys.

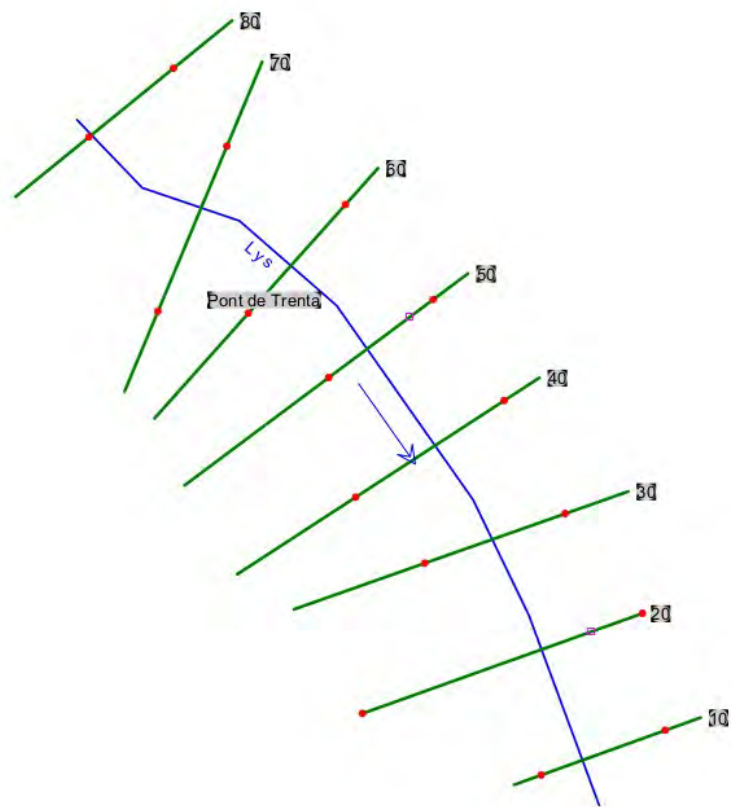


Figura 5.4: Schematizzazione delle sezioni idrauliche utilizzate nella simulazione del locale centrale.

5.3 Resistenza al moto e condizioni al contorno

La definizione delle condizioni di resistenza al moto in alveo ed in golena avviene introducendo dei coefficienti di scabrezza, caratterizzati da adeguati valori del parametro n di Manning, espresso in $\frac{s}{m^{1/3}}$.

In generale, tale coefficiente dipende dalla granulometria del materiale presente in alveo, dalla regolarità delle sezioni, dall'andamento planimetrico del corso d'acqua, dalle caratteristiche idrauliche delle sponde e dalla possibilità che il materiale di fondo subisca fenomeni di trasporto. Esistono alcune formulazioni che consentono di determinare il coefficiente di scabrezza note le caratteristiche medie del materiale presente in alveo, facendo ricorso a espressioni logaritmiche derivate dalla teoria della turbolenza.

Per la caratterizzazione fisica dei parametri di scabrezza si sono assunti i valori di Manning riportati nella tabella 5.1.

La corretta attribuzione trasversale dei parametri di scabrezza all'interno di una stessa sezione, ovvero l'individuazione della linea di bank che separa l'alveo dalla golena, è stata determinata per successive iterazioni, al fine di renderlo coerente con i livelli ottenuti nella modellizzazione svolta in sede di progettazione esecutiva.

Tabella 5.1: *Valori di scabrezza utilizzati.*

<i>Simulazione</i>	<i>Alveo</i>	<i>Golena</i>
Opera di presa	0.04	0.045
Sub alveo	0.04	0.045
Locale centrale	0.04	0.045

Per quanto riguarda le condizioni al contorno, per le varie modellazioni sono stati inseriti i valori di pendenza di monte e di valle del tratto indagato, come riportato nelle tabelle 5.1 5.2.

5.4 Portate di verifica

Secondo quanto indicato al paragrafo 4.3.1, la portata di verifica assunta per i calcoli è pari al valore della portata di piena ordinaria con i caratteristici

Tabella 5.2: Valori di pendenza.

<i>Simulazione</i>	<i>Monte [m/m]</i>	<i>Valle [m/m]</i>
Opera di presa	0.072	0.094
Sub alveo	0.119	0.054
Locale centrale	0.031	0.032

tempi di ritorno.

5.5 Applicazione del modello numerico

L'analisi idraulica è stata condotta per il corso d'acqua in studio per i tre tratti di interesse così come indicato al paragrafo 5.2, con riferimento a differenti scenari descritti ed alle portate di riferimento.

Il modello di calcolo numerico permette di determinare diverse variabili idrauliche: il profilo di deflusso, l'altezza e la velocità della corrente nelle sezioni significative, l'altezza del rigurgito provocata dall'opera (confrontando la condizione attuale con quella di assenza dell'infrastruttura) e le principali caratteristiche idrauliche della corrente.

Nei successivi paragrafi si riportano i principali risultati ottenuti dall'applicazione della procedura. I risultati completi sono presentati negli allegati alla presente relazione.

I parametri riassunti nelle tabelle sono i seguenti:

- *RiverSta* : sezione di calcolo;
- $Q_{Total}(\frac{m^3}{s})$: portata totale (ossia, la portata di piena con tempo di ritorno di 10, 100 e 200 anni);
- *MinChEl(ms.l.m.)* : quota minima della sezione (fondo alveo);
- *W.S.Elev.(ms.l.m.)* : quota del livello della corrente;
- *CritW.S.(ms.l.m.)* : altezza critica della corrente;
- *E.G.Elev.(ms.l.m.)*: carico totale per un assegnata profondità della corrente;

- $VelChnl(m/s)$: velocità della corrente;
- $FlowArea(m^2)$: area di deflusso della corrente;
- $Froude$: numero adimensionale di Froude.

5.6 Simulazione del deflusso opera di presa

L'opera di presa è stata modellata nelle condizioni attuali e nelle condizioni di progetto con l'inserimento dell'opera di captazione a tipo *coanda* e il nuovo attraversamento aereo.

Per la caratterizzazione fisica dei parametri di scabrezza si sono assunti i valori pari a $0,040 [m^{-1/3} \cdot s]$ in alveo e $0,45 [m^{-1/3} \cdot s]$ in golena. Si osservino le immagini 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 per avere un raffronto con i valori di scabrezza utilizzati nella modellazione.

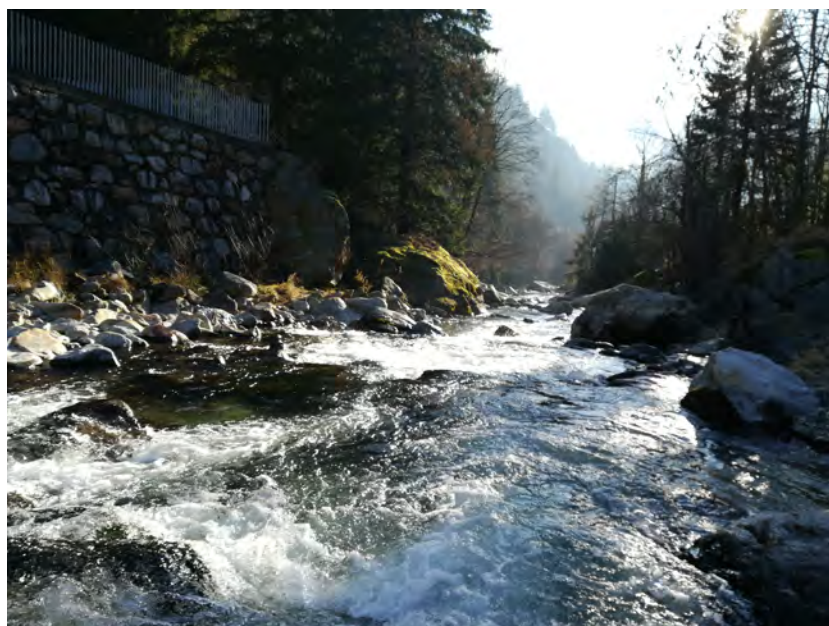


Figura 5.5: Vista della sezione n.10 - opera di presa.

Gli scenari utilizzati nella modellazione idraulica sono dunque:

- PLAN A - stato attuale con attraversamento culver e portate di riferimento TR10, TR20, TR50, TR100, TR200;



Figura 5.6: Vista della sezione n.60 - opera di presa.

- PLAN B - stato progetto con nuovo attraversamento aereo e inserimento opera di captazione *coanda* e portate di riferimento TR10, TR20, TR50, TR100, TR200, TR200 + 20%;

5.6.1 Simulazione opera di presa - stato attuale

La simulazione dello stato attuale è caratterizzata dalla presenza dell'attraversamento tipo *culvert* composto da n.4 tubazioni policentriche in lamiera ondulata zincata con larghezza di 5,4 m e altezza di 4,6 m. Si veda l'immagine 5.7 per una vista completa da monte del guado.

I risultati grafici e numerici completi ottenuti dalla simulazione del deflusso per le portate di verifica dello stato attuale sono riportati negli Allegati A, B, C e D.

Stato attuale - portata liquida TR10

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente lenta. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.10 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento



Figura 5.7: Vista della sezione n.70 - opera di presa.

(sezione n. 40), posta in corrispondenza dell'attraversamento attuale di tipo *culvert*, immagine 5.11.

Il deflusso delle portate all'interno del *culvert* si mantiene a pelo libero.

Stato attuale - portata liquida TR100

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente lenta. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.12 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 40), posta in corrispondenza dell'attraversamento attuale di tipo *culvert*, immagine 5.13.

Il deflusso delle portate all'interno del *culvert* avviene questa volta in condizioni di moto in pressione, l'attraversamento non viene sormontato.

Stato attuale - portata liquida TR200

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente lenta. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.14 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 40), posta in corrispondenza dell'attraversamento attuale di tipo



Figura 5.8: *Vista della sezione n.80 - opera di presa.*

culvert, immagine 5.15.

Il deflusso delle portate all'interno del *culvert* avviene in condizioni di moto in pressione. I livelli della corrente coincidono con la quota della carreggiata. I *culverts* hanno raggiunto la massima capacità di deflusso. Una minima ostruzione delle luci dell'attraversamento per via del materiale solido trasportato e del materiale flottante potrebbero compromettere la funzionalità dell'attraversamento.

Stato attuale - confronto risultati



Figura 5.9: Vista della sezione n.90 - opera di presa.

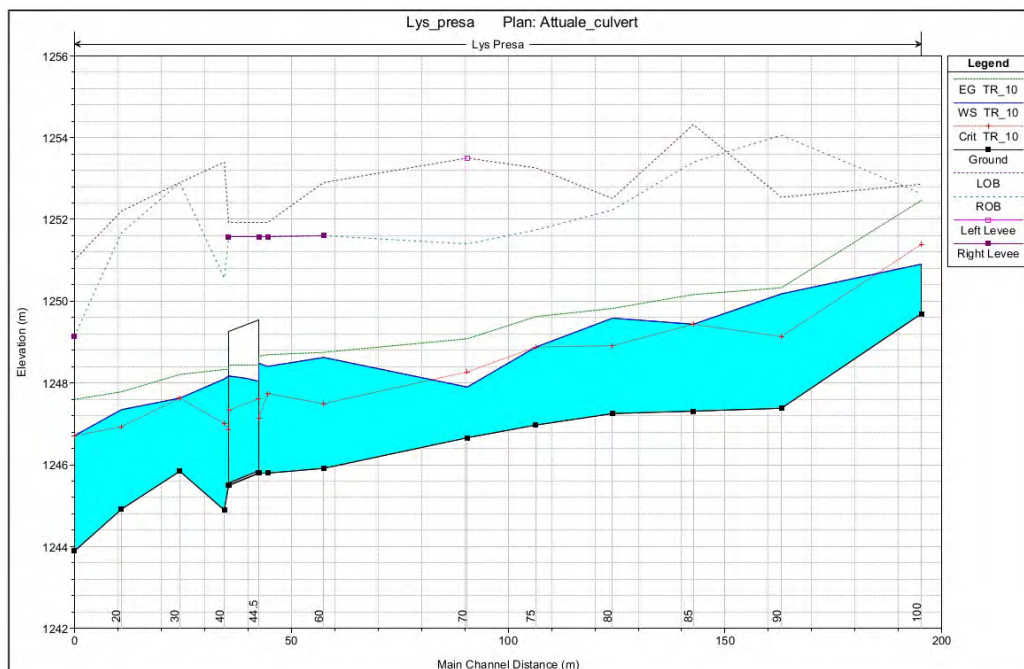


Figura 5.10: Profilo della corrente con portata di riferimento TR10.

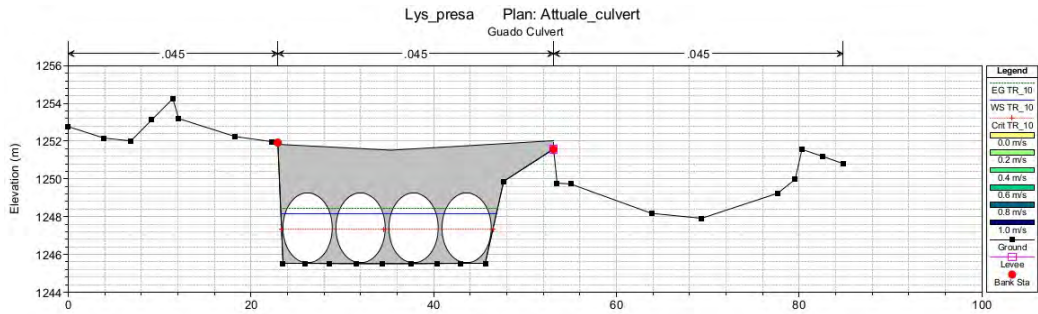


Figura 5.11: Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR10.

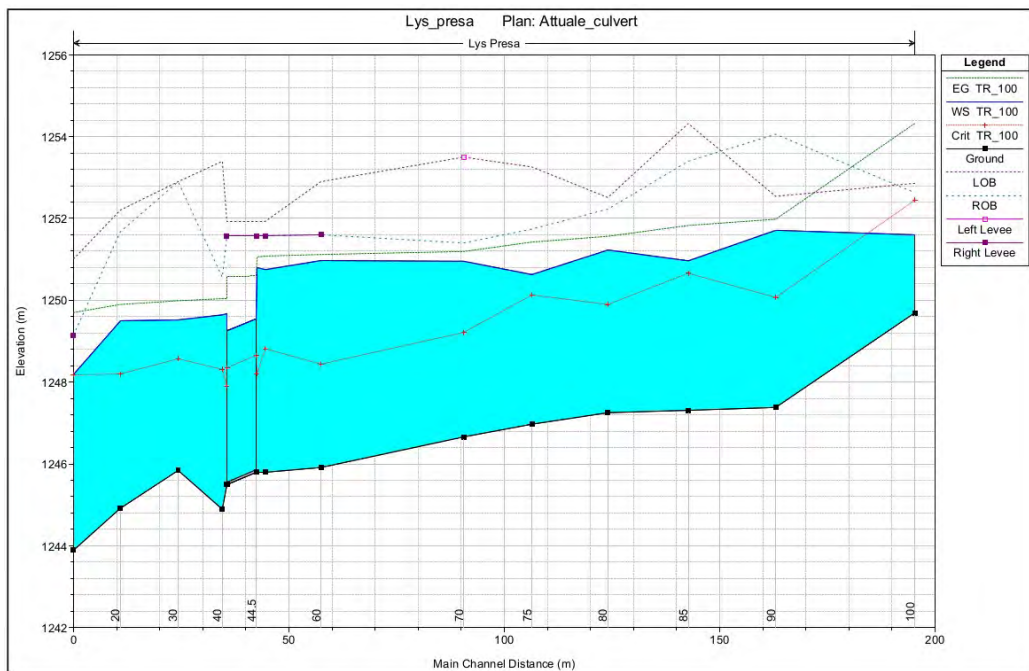


Figura 5.12: Profilo della corrente con portata di riferimento TR100.

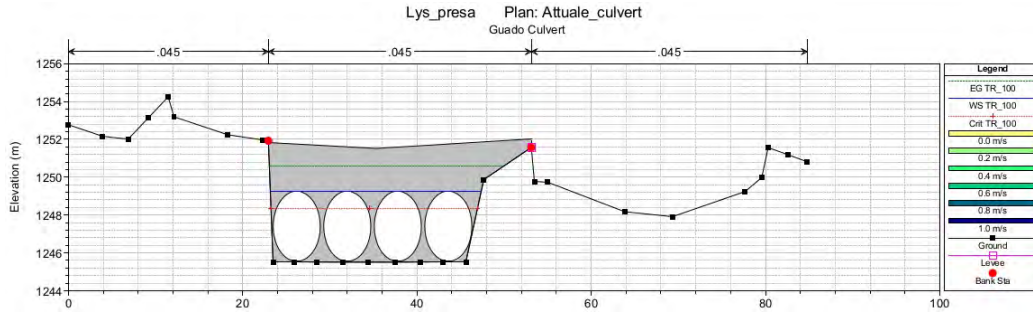


Figura 5.13: Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR100.

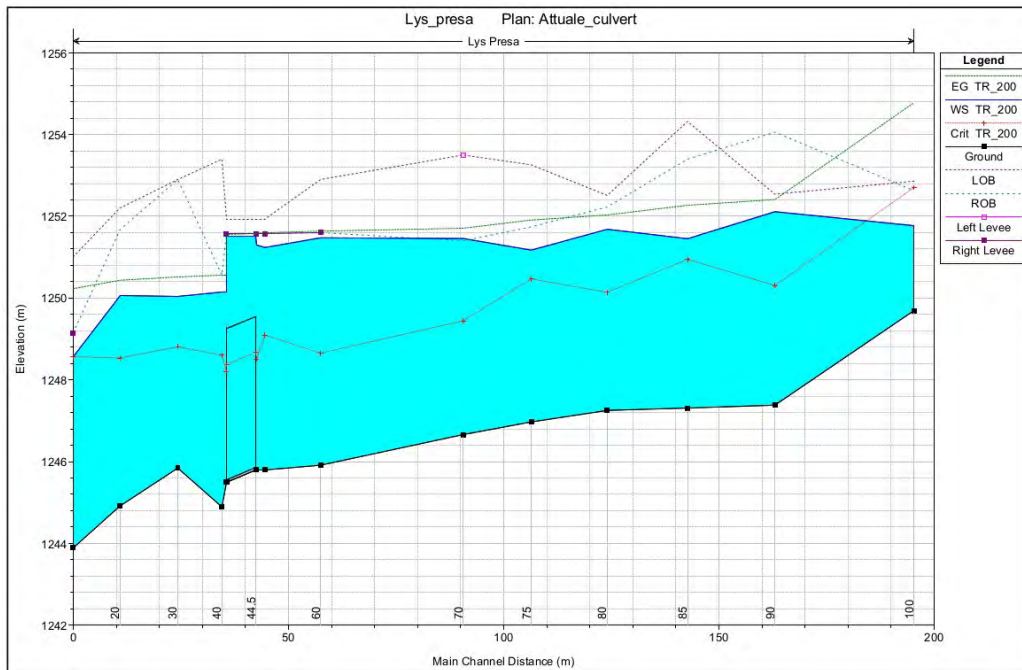


Figura 5.14: Profilo della corrente con portata di riferimento TR200.

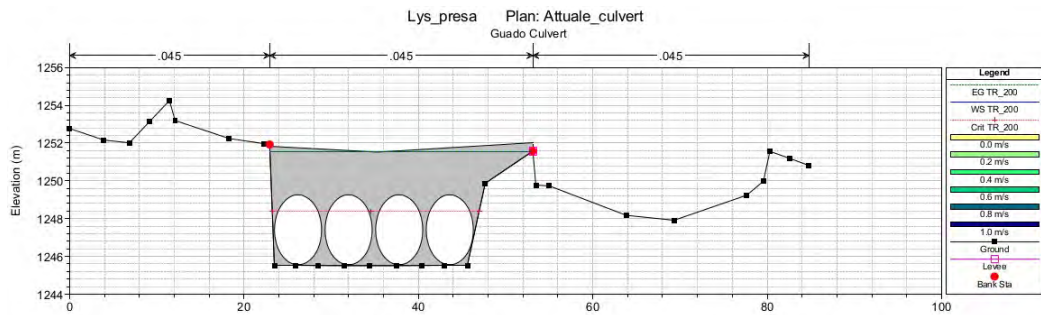


Figura 5.15: Sezione di riferimento 40 in corrispondenza del culvert con portata di riferimento TR200.

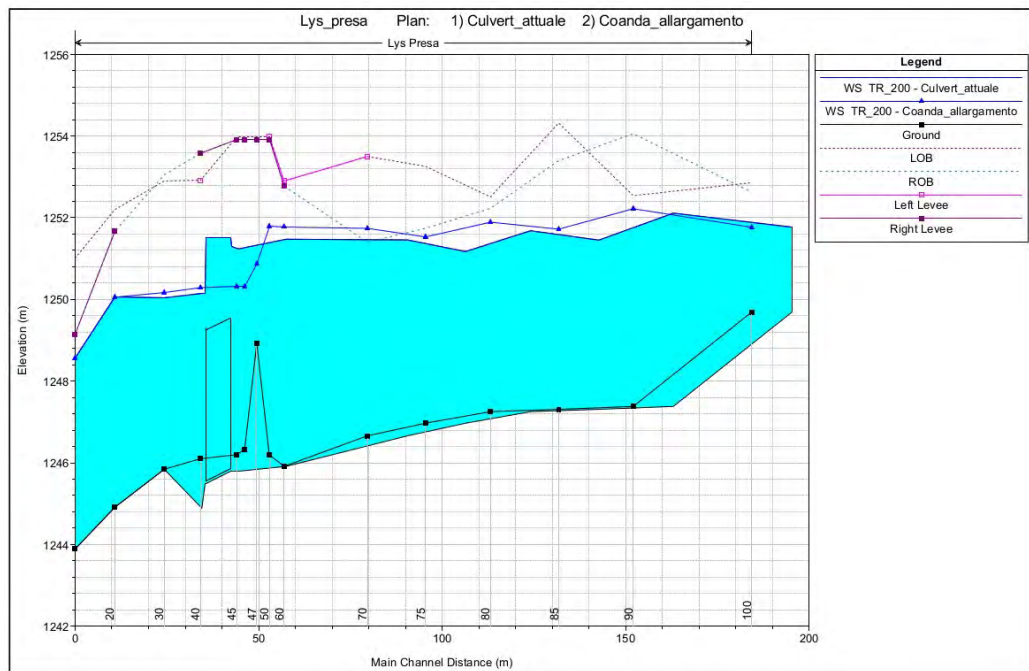


Figura 5.16: Confronto dei Profili della corrente con le principali portate di riferimento.

5.6.2 Simulazione opera di presa - stato progetto

La simulazione di progetto è stata eseguita rimuovendo il guado attuale tipo *culvert* ed inserendo nella stessa posizione l'opera di presa tipo *coanda* e il nuovo attraversamento sopra di essa.

Il nuovo attraversamento è costituito da un ponte rettilineo metallico con quota dell'intradosso dell'impalcato pari a 1253,95 m s.l.m., con una luce libera di 40 m e una larghezza di carreggiata di 5,60 m.

L'opera di presa *coanda* è stata modellata considerando le tubazioni che l'attraversano per il rilascio del D.M.V. in posizione chiuse e senza permettere la derivazione della portata massima verso la vasca di carico. Tale configurazione è stata scelta perchè a favore di sicurezza e massimizza i livelli in alveo. L'opera di presa è stata di fatto considerata come una struttura trasversale in alveo sormontata dalla corrente.

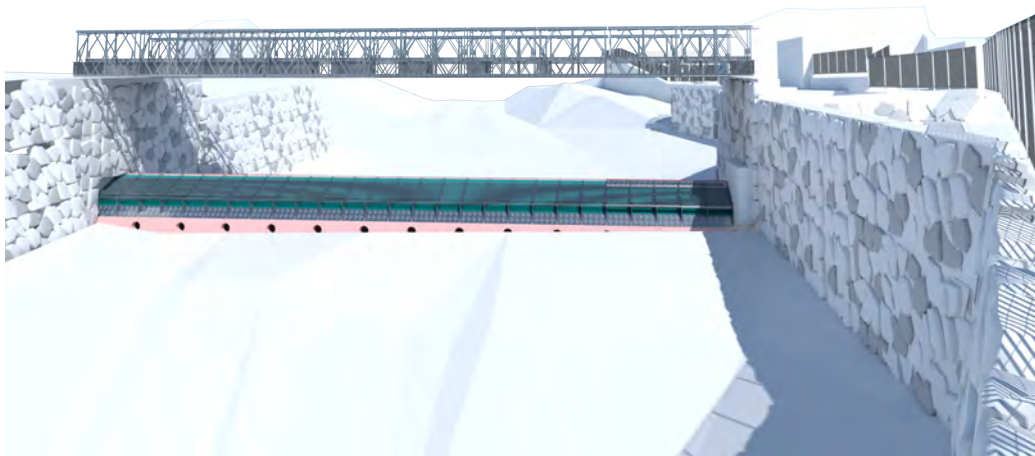


Figura 5.17: Vista da valle dell'opera di presa e del nuovo attraversamento.

In prossimità dell'opera di presa, le sezioni dell'alveo vengono allargate verso la sponda destra di circa 6 metri per consentire il corretto raccorda tra le scogliere e la spalla del ponte.

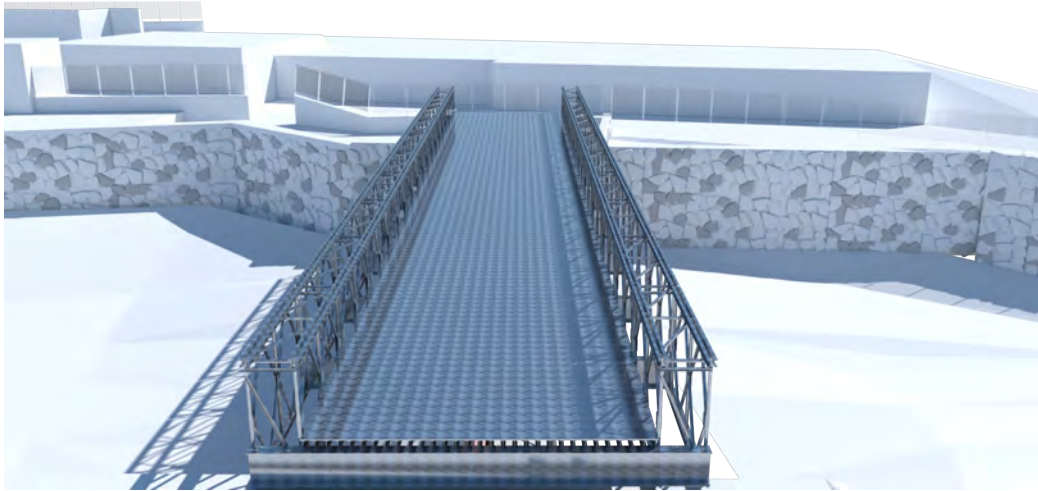


Figura 5.18: *Vista laterale del nuovo attraversamento..*

Nella modellazione idraulica, la sezione in cui verrà posizionato il nuovo attraversamento non è stato possibile graficizzare lo sviluppo orizzontale del ponte, in quanto il codice di calcolo non è in grado di descrivere una variazione di sezione geometrica multipla all'interno dell'area interessata dal ponte. Si è deciso quindi di dare maggiore importanza alla descrizione della corrente nel passaggio al di sopra della presa *coanda* e non alla graficizzazione del nuovo attraversamento. Infatti la posizione del nuovo impalcato essendo a sviluppo rettilineo orizzontale, può essere rappresentata posizionando una linea alla quota di progetto dell'impalcato in *post-elaborazione*.

I risultati grafici e numerici completi ottenuti dalla simulazione del deflusso per le portate di verifica dello stato attuale sono riportati negli Allegati F, G, I, H, I e J.

Stato progetto - portata liquida TR10

Dall'analisi dei risultati si osserva come il tratto in studio sia caratterizzato sostanzialmente da una condizione di moto in corrente lenta. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.20 e le va-

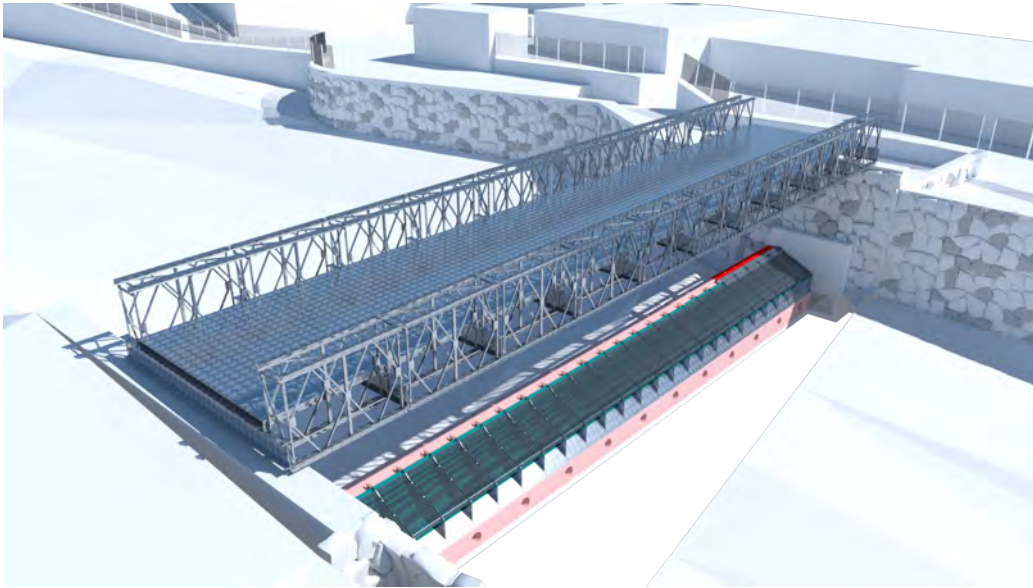


Figura 5.19: Vista assonometrica dell'opera di presa e del nuovo attraversamento..

riazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 50), posta in corrispondenza dell'attraversamento attuale di tipo *culvert*, immagine 5.21.

L'opera di presa di tipo *coanda* contribuisce a mantenere un profilo della corrente a monte di essa di tipo lento. In corrispondenza della *coanda* la corrente si comporta come se passasse al di sopra di una larga soglia, andando a ricercare l'altezza critica e poi passare a corrente veloce con relativo risalto idraulico a valle della stessa *coanda*.

I livelli risultano ampiamente contenuti all'interno delle sponde.

Stato progetto - portata liquida TR100

Dall'analisi dei risultati si osserva il comportamento della corrente si mantenga simile al comportamento a TR10. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.22 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 50), posta in corrispondenza dell'attraversamento attuale di tipo *culvert*, immagine 5.23.

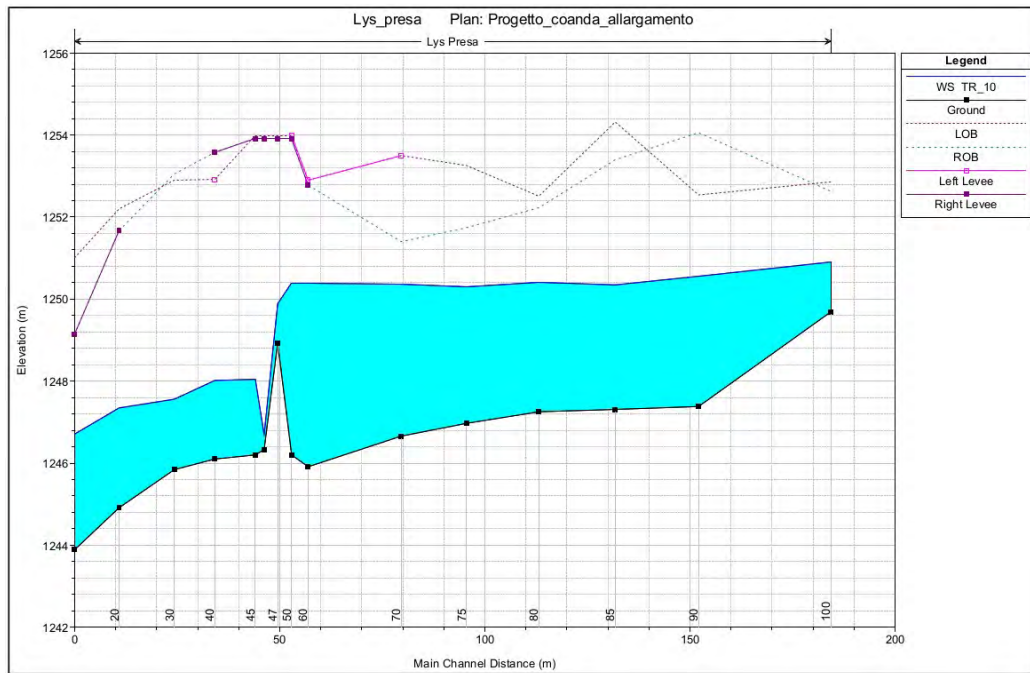


Figura 5.20: Profilo della corrente con portata di riferimento TR10 - Progetto.

I livelli di corrente rimangono contenuti all'interno delle sponde. Nella tabella 5.3 si riportano i franchi e i livelli in corrispondenza della sezione di monte del nuovo attraversamento.

Tabella 5.3: Franchi nuovo attraversamento - TR100.

Livello idrico sez. 50 [m s.l.m.]	Quota impalcato [m s.l.m.]	Franco [m]
1251,50	1253,95	2,45

Stato progetto - portata liquida TR200

La simulazione con la portata TR200 continua ha mantenere un comportamento analogo alle simulazioni precedenti, seppur i livelli idrici continuano a crescere. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.24 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 50), posta in corrispondenza dell'attraversamento

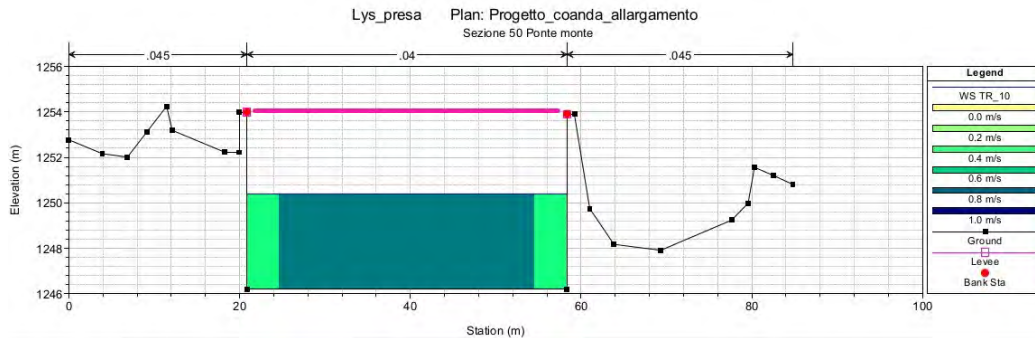


Figura 5.21: Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR10 - Progetto.

in progetto, immagine 5.25.

Il livello della corrente continua a crescere ma rimane contenuto all'interno delle sponde.

Il nuovo attraversamento mantiene un franco di 2,16 m rispetto al profilo della corrente in esame, come riportato nella tabella 5.4.

Tabella 5.4: Franchi nuovo attraversamento - TR200.

<i>Livello idrico sez. 50 [m s.l.m.]</i>	<i>Quota impalcato [m s.l.m.]</i>	<i>Franco [m]</i>
1251,79	1253,95	2,16

Stato progetto - portata liquida TR200 + 20%

Infine si è deciso di modellare un caso estremo per la verifica dei franchi, la portata di TR200 è stata aumentata del 20%. Anche in questo caso il profilo della corrente rimane simile ai profili precedenti, il risalto idraulico si avvicina verso valle alla presa coanda riducendo la differenza di quota tra monte e valle. Oltre ai risultati riportati in allegato, sono riportati di seguito anche alcuni grafici che evidenziano l'andamento del profilo del pelo libero, immagine 5.26 e le variazioni dei livelli in corrispondenza della sezione topografica di riferimento (sezione n. 50), posta in corrispondenza dell'attraversamento in progetto, immagine 5.27.

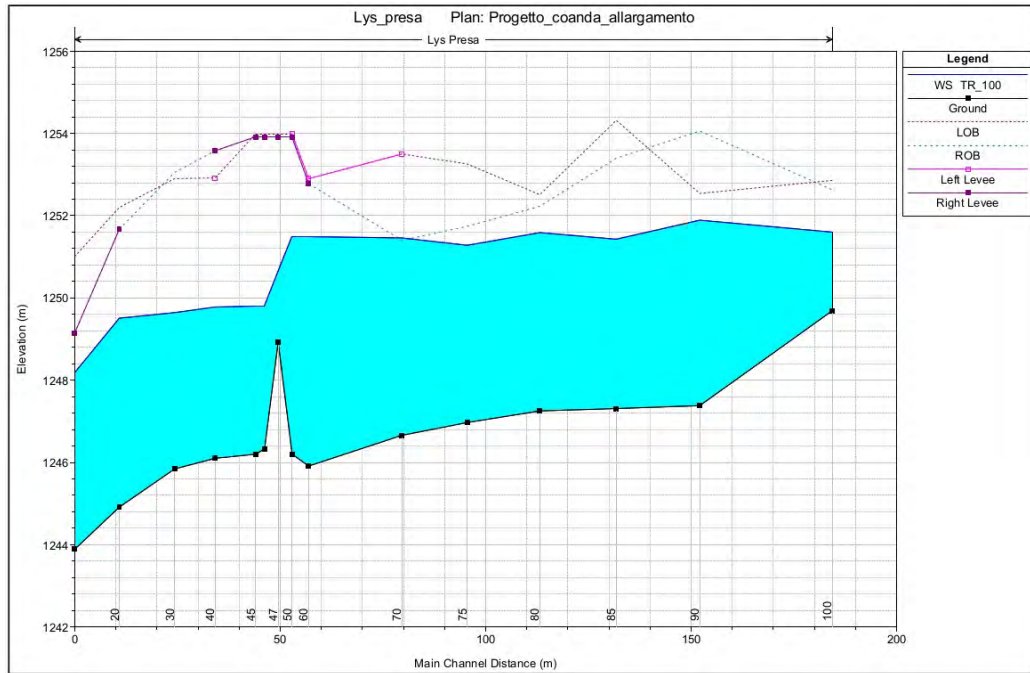


Figura 5.22: *Profilo della corrente con portata di riferimento TR100 - Progetto.*

I profili della corrente rimangono contenuti all'interno delle sponde. Nella tabella 5.5 si riportano i valori di franco idraulico in corrispondenza del nuovo attraversamento.

Tabella 5.5: *Franchi nuovo attraversamento - TR200 +20%.*

<i>Livello idrico sez. 50 [m s.l.m.]</i>	<i>Quota impalcato [m s.l.m.]</i>	<i>Franco [m]</i>
1252,14	1253,95	1,81

Stato progetto - confronto risultati

Nell'immagine 5.28 si riporta un confronto tra i profili con portata TR200 tra la situazione attuale e la situazione di progetto.

Si osserva come i due profili siano del tutto confrontabili e mantengano le stesse caratteristiche. Nella situazione attuale il culvert crea un restringimento della corrente, perturbando il profilo della corrente in modo puntuale

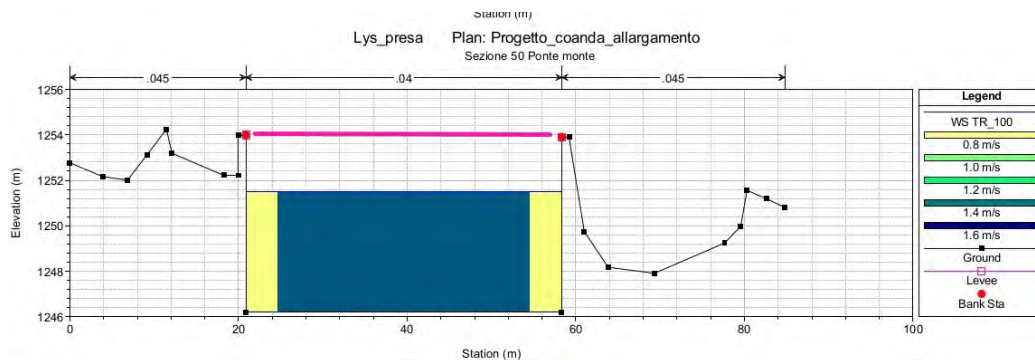


Figura 5.23: Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR100.

e disomogeneo, mentre la situazione di progetto mantiene un andamento più regolare grazie al fatto che l'opera di presa si va a configurare come una larga soglia fissa e il cambio di profilo della corrente, tra monte e valle, avviene in modo più distribuito.

Inoltre è bene considerare che l'attraversamento attuale è stato modellato in condizioni di piena efficienza di efflusso delle tubazioni che costituiscono il guado. Situazione assai difficile che si verifichi in caso di piene eccezionali per via dei materiali flottanti che la corrente trasporta verso valle e che potrebbero ostruire le luci ed innalzare ulteriormente i livelli idrici di monte.

Nella situazione di progetto tale ipotesi è estremamente rara in quanto la sezione del torrente viene allargata di 6 metri e non vi sono elementi in alveo che potrebbero ostacolare il deflusso della corrente e dei materiali flottanti. Infatti la particolare forma dell'opera di presa a coanda garantisce il passaggio del materiale solido e flottante al di sopra di essa, anche grazie all'aumento della velocità localizzata dovuta al passaggio della corrente da lenta a veloce, permettendo un'efficace evacuazione verso valle del materiale solido e flottante trasportato.

Infine il nuovo attraversamento risulta verificato anche nelle condizioni TR200 + 20%, mentre il guado attuale già nelle condizioni di portata TR200 raggiunge il limite della verifica.

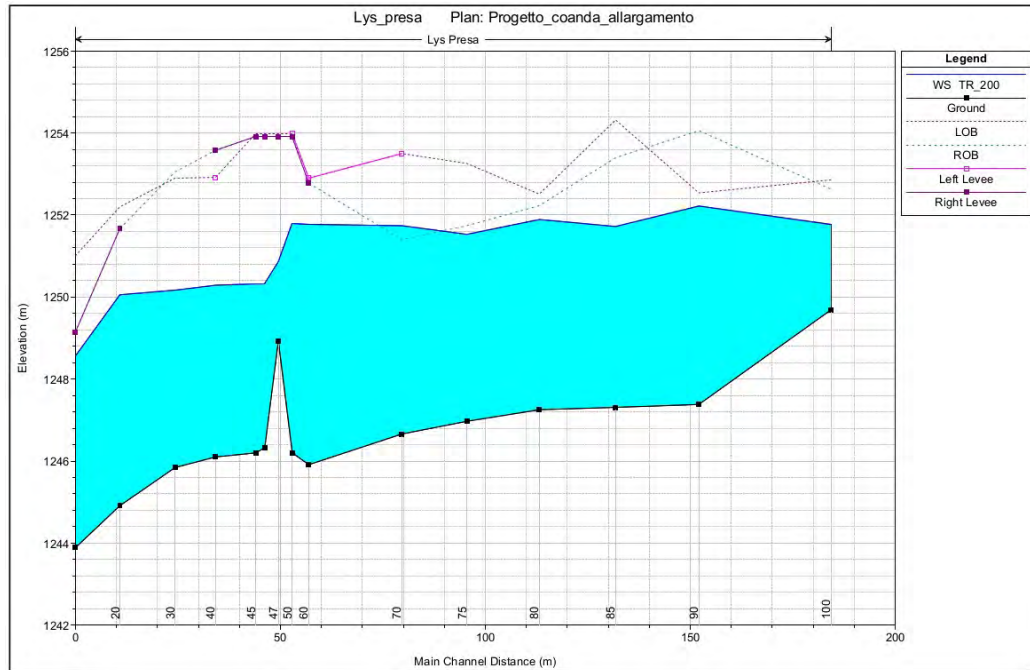


Figura 5.24: Profilo della corrente con portata di riferimento TR200 - Progetto.

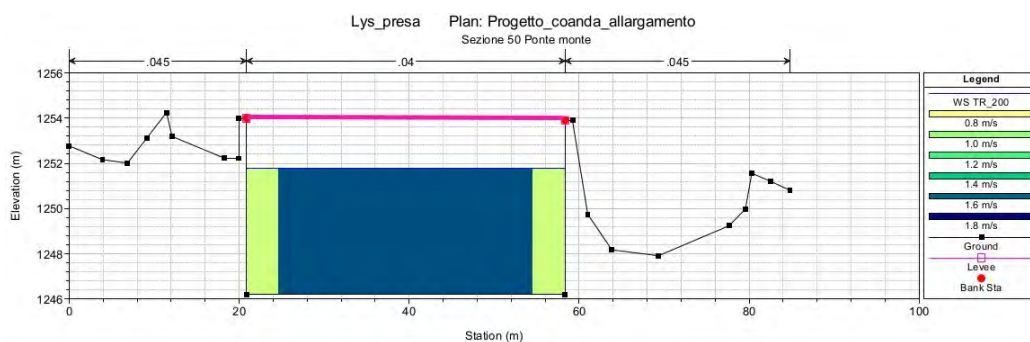


Figura 5.25: Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR200 - Progetto.

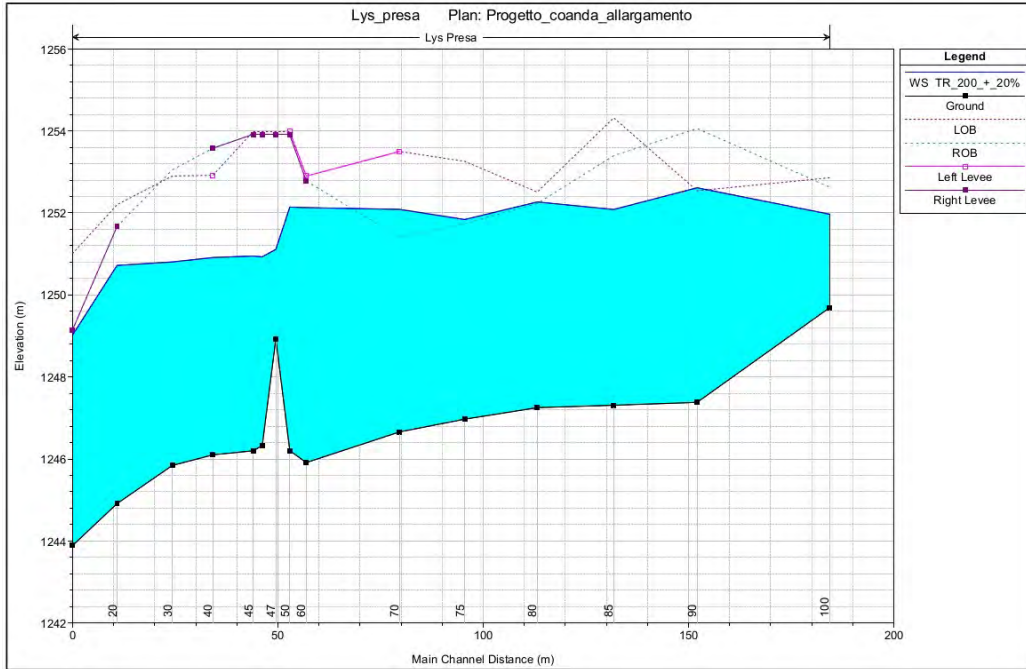


Figura 5.26: Profilo della corrente con portata di riferimento TR200 + 20%.

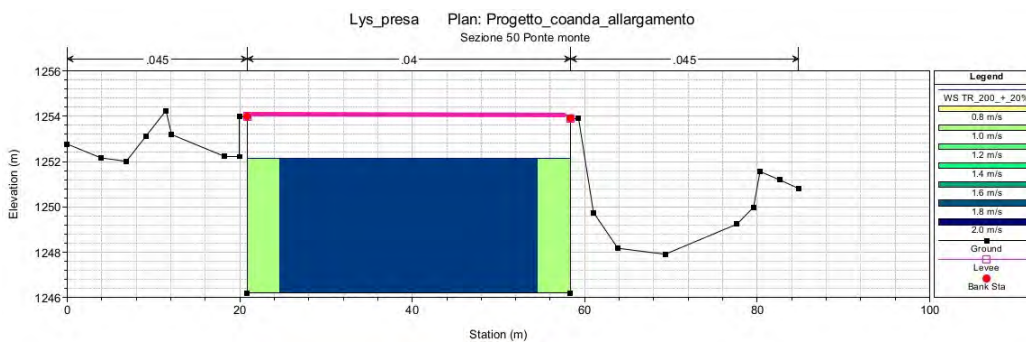


Figura 5.27: Sezione di riferimento 50 in corrispondenza della presa coanda con portata di riferimento TR200 + 20%.

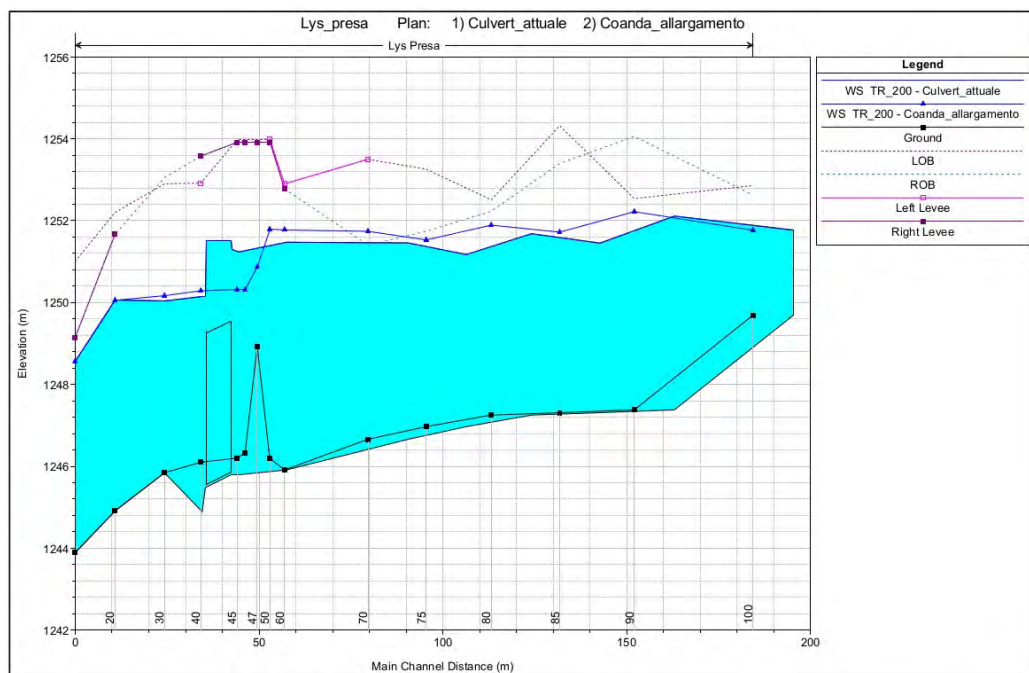


Figura 5.28: Confronto dei Profili della corrente con le principali portate di riferimento.

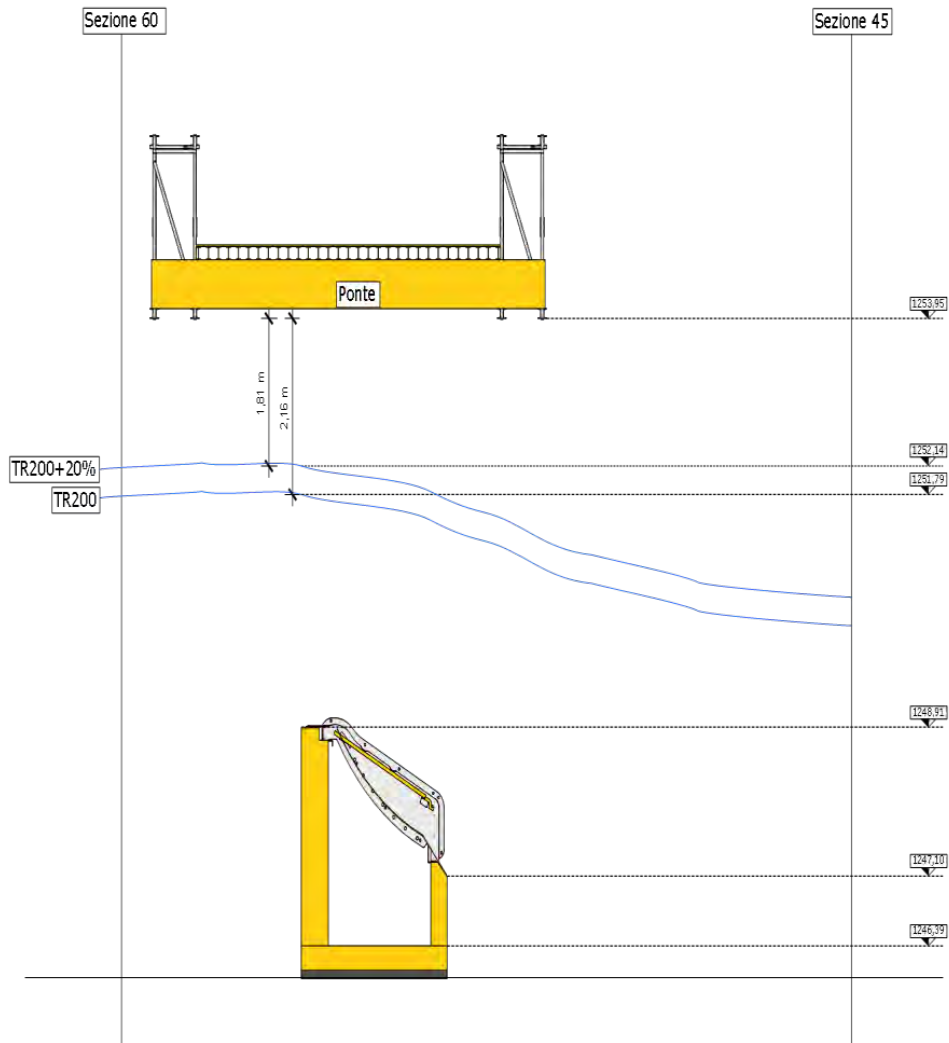


Figura 5.29: Riassunto quote di riferimento nuovo attraversamento e livelli idrici.

5.7 Simulazione attraversamento in sub-alveo

L'attraversamento della condotta forzata in sub-alveo del Torrente Lys avviene mantenendo invariato la quota del fondo alveo nel punto di attraversamento. La condotta in tale punto viene posta ad una profondità di circa 2 metri rispetto il fondo alveo attuale.

Per evitare variazione del fondo alveo, dovute alle normali dinamiche torrentizie di tipo erosive/accumulo, l'attraversamento viene protetto inserendo una platea in massi ciclopici cementati anti-erosiva. La quota di imposta della platea è la stessa della quota di fondo alveo attuale.

La modellazione idraulica dell'attraversamento in sub-alveo è stata fatta indagando la situazione attuale dei livelli della corrente in quanto lo stato di progetto non varia in alcun modo le quote della geometria di alveo attuale.

Dire in quale sezione preciso avviene l'attraversamento.

Per la caratterizzazione fisica dei parametri di scabrezza si sono assunti i valori pari a $0,040 [m^{-1/3} \cdot s]$ in alveo e $0,45 [m^{-1/3} \cdot s]$ in golena.

Sub - alveo - portata liquida TR10

Analizzando l'immagine 5.30 si osservi come la corrente nel tratto in esame sia di tipo veloce.

Le portate sono ampiamente contenute all'interno dell'alveo.

Sub - alveo - portata liquida TR100

La variazione di portata mantiene inalterato il profilo della corrente che continua ad essere di tipo veloce. I livelli rimangono contenuti all'interno dell'alveo.

Sub - alveo - portata liquida TR200

L'aumento della portata liquida anche nell'ultimo caso non varia il comportamento della corrente. I livelli se pur aumentati continuano ad essere contenuti all'interno dell'alveo inciso.

Sub - alveo - considerazioni finali

Dall'analisi dei vari profili della corrente, vista la stabilità di comportamento al variare delle portate si può affermare che l'attraversamento in sub-alveo

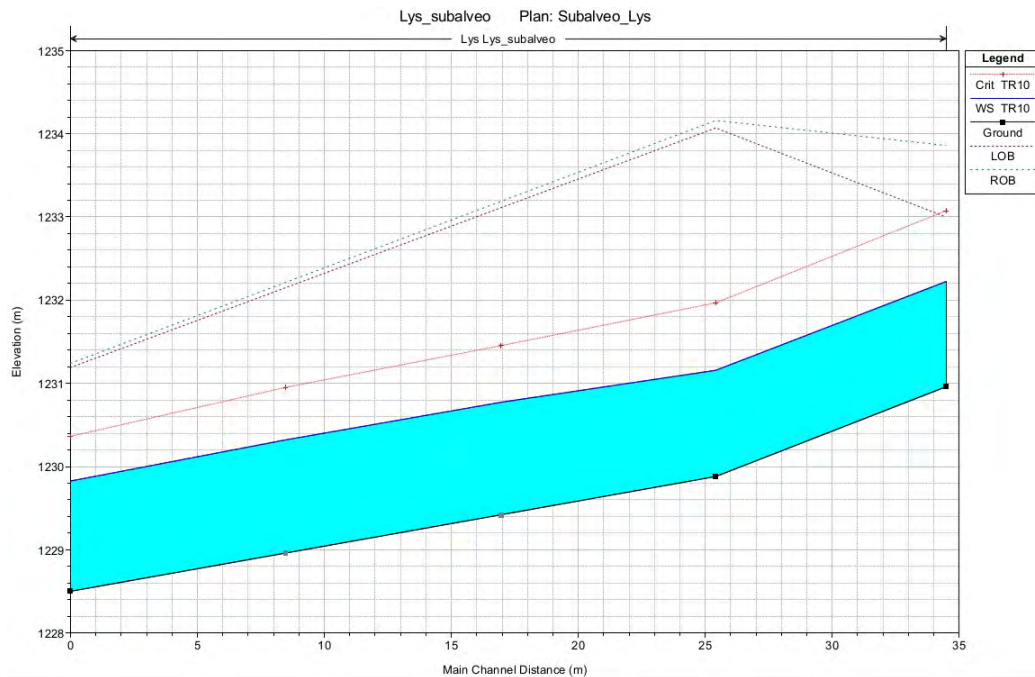


Figura 5.30: Profilo della corrente TR10 - attraversamento in sub - alveo.

della condotta nel punto individuato sia compatibile con il comportamento e la dinamica torrentizia e non ne alteri le caratteristiche.

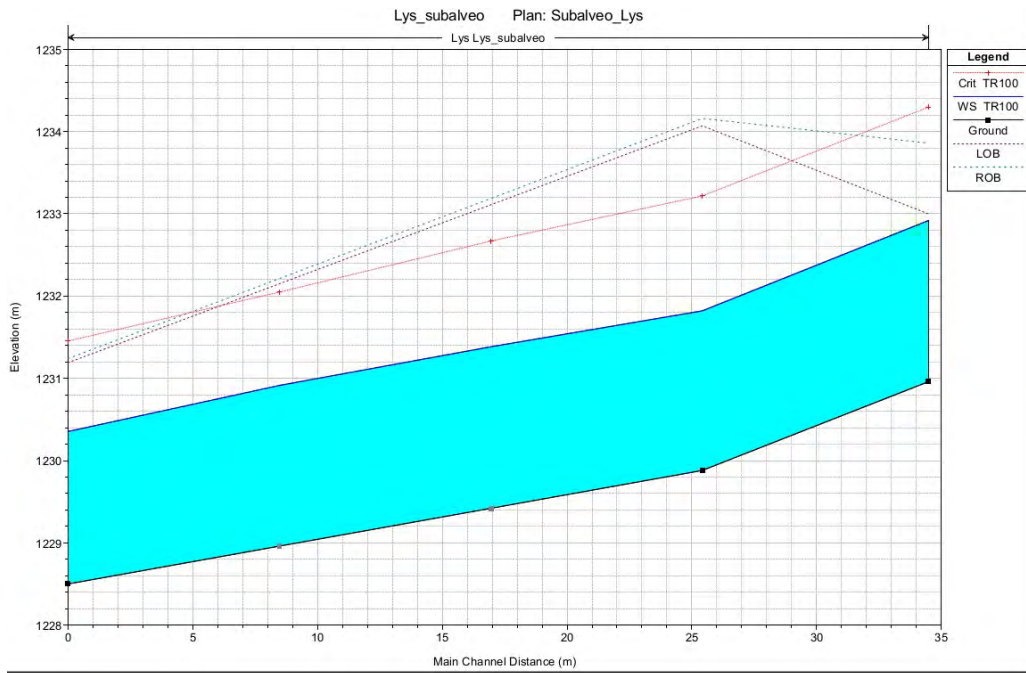


Figura 5.31: Profilo della corrente TR100 - attraversamento in sub - alveo.

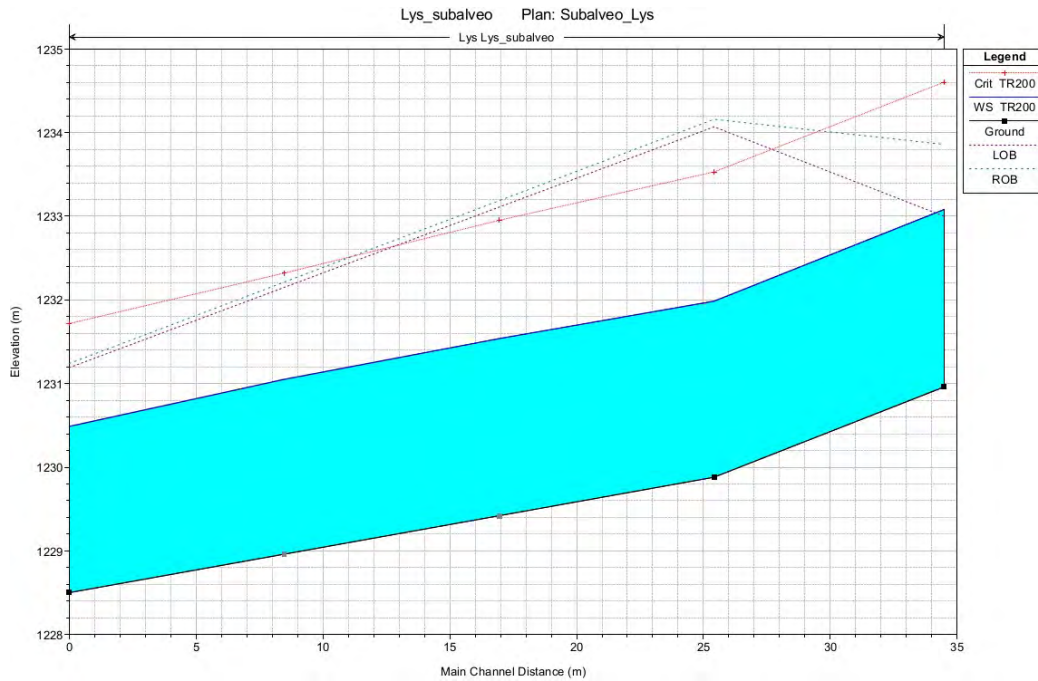


Figura 5.32: Profilo della corrente TR200 - attraversamento in sub - alveo.

5.8 Simulazione zona locale centrale

La simulazione indaga il tratto di torrente adiacente alla zona di costruzione del locale centrale e del canale di scarico. Il modello infatti inizia immediatamente a valle del ponte in pietra ad arco che contraddistingue l'abitato di *Pont de Trenta* e termina poco a valle del canale di scarico in progetto.

Per la caratterizzazione fisica dei parametri di scabrezza si sono assunti i valori pari a $0,040 [m^{-1/3} \cdot s]$ in alveo e $0,45 [m^{-1/3} \cdot s]$ in golena.

Zona centrale - portata liquida TR10

Nella simulazione il profilo della corrente risulta regolare e si configura una corrente di tipo veloce. I livelli idrici risultano contenuti all'interno delle sponde del torrente.

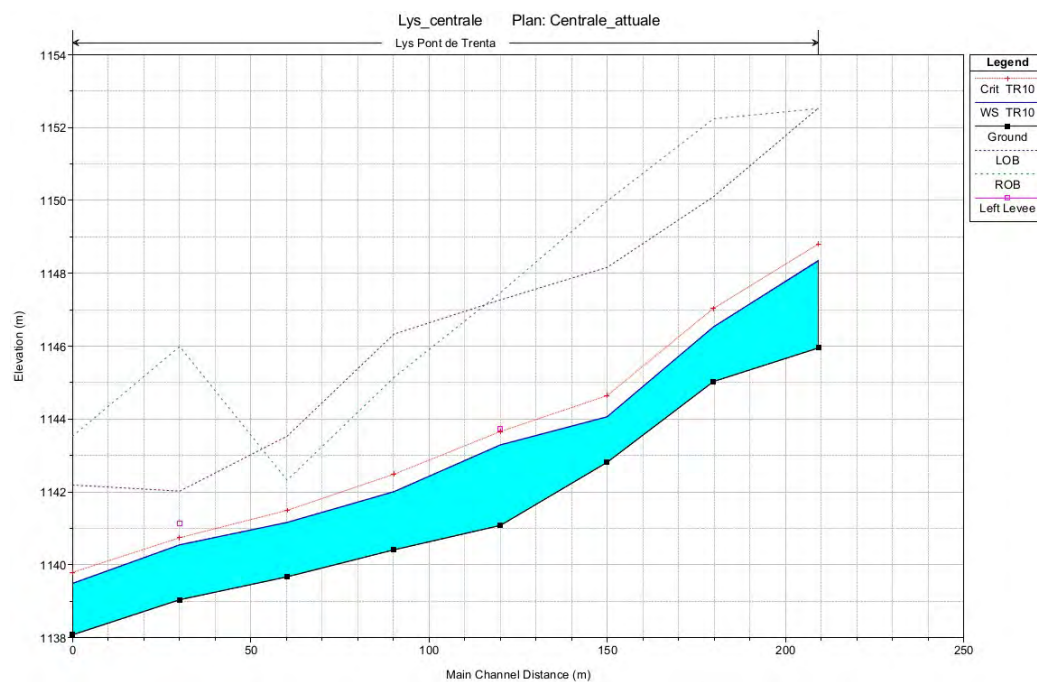


Figura 5.33: *Profilo della corrente TR10 - zona locale centrale.*

Zona centrale - portata liquida TR100

All'aumentare della portata in alveo il profilo di corrente rimane confrontabile.

I livelli continuano ad essere contenuti all'interno delle sponde.

Verifica quote livello con testa sponde.

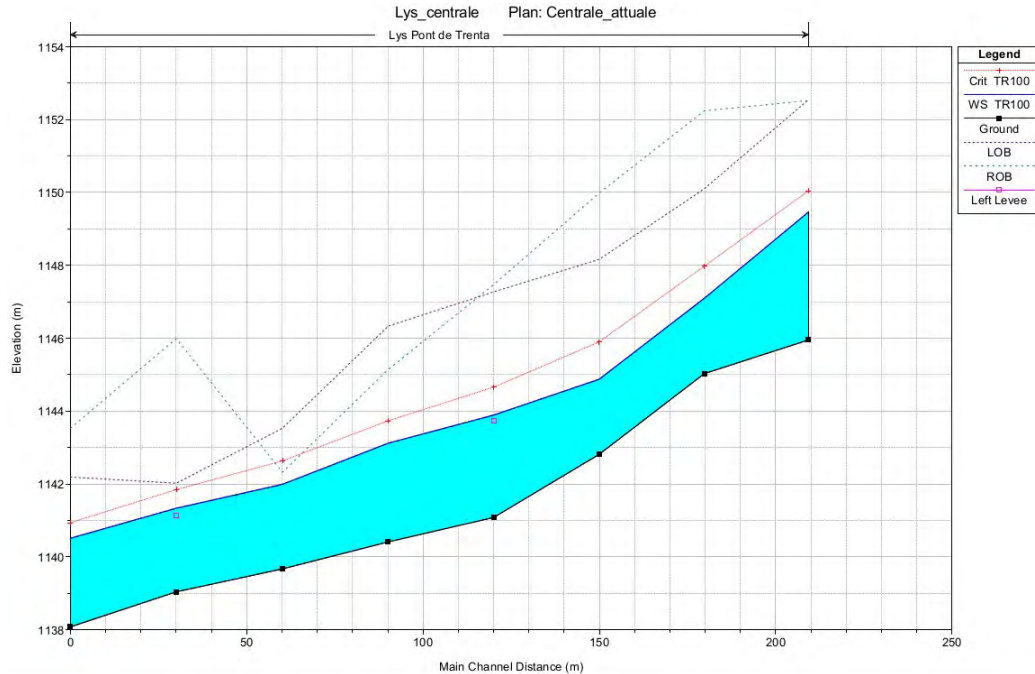


Figura 5.34: Profilo della corrente TR100 - zona locale centrale.

Zona centrale - portata liquida TR200

Infine anche nella simulazione finale non si osservano variazioni significative. Il profilo della corrente non cambia e la corrente si mantiene di tipo veloce.

I livelli rimangono comunque all'interno dell'alveo.

Zona centrale - considerazioni finali

La modellazione idraulica ha dimostrato che la zona individuata per la costruzione della centrale e del canale di scarico risultano essere compatibili con le dinamiche del torrente e non è interessata da possibili esondazioni del torrente.

E' utile ricordare che il locale centrale è interamente interrato e l'accesso alle zone interne della centrale avviene per mezzo di botole metalliche poste a raso del solaio di copertura. Tali botole per via della loro posizione e della loro funzione sono a tenuta stagna e non permettono l'ingresso dell'acqua all'interno del locale centrale.

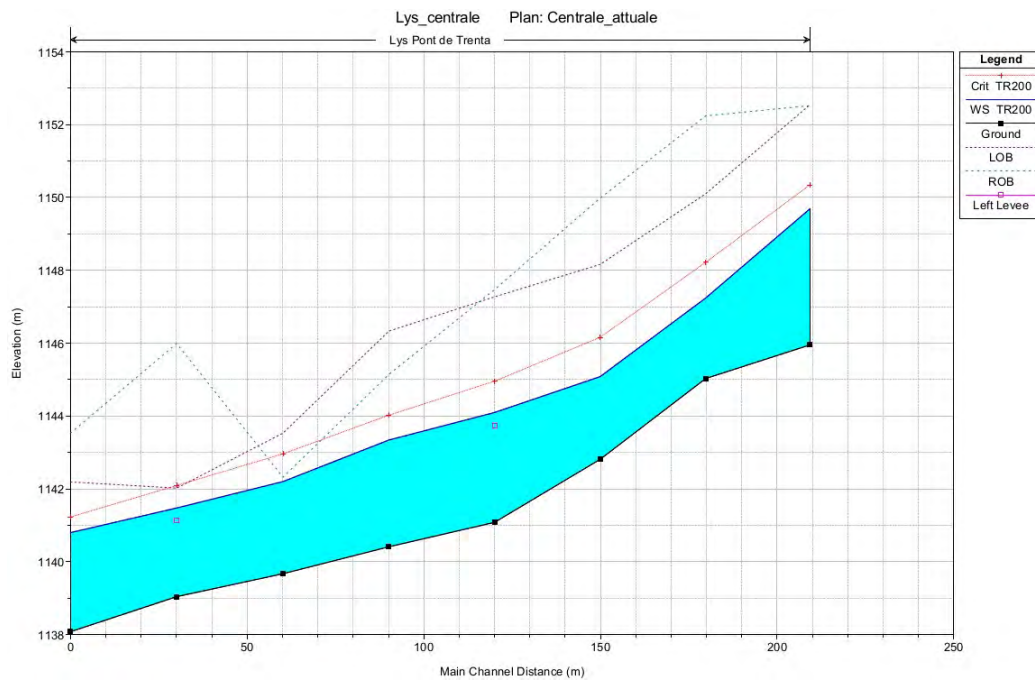
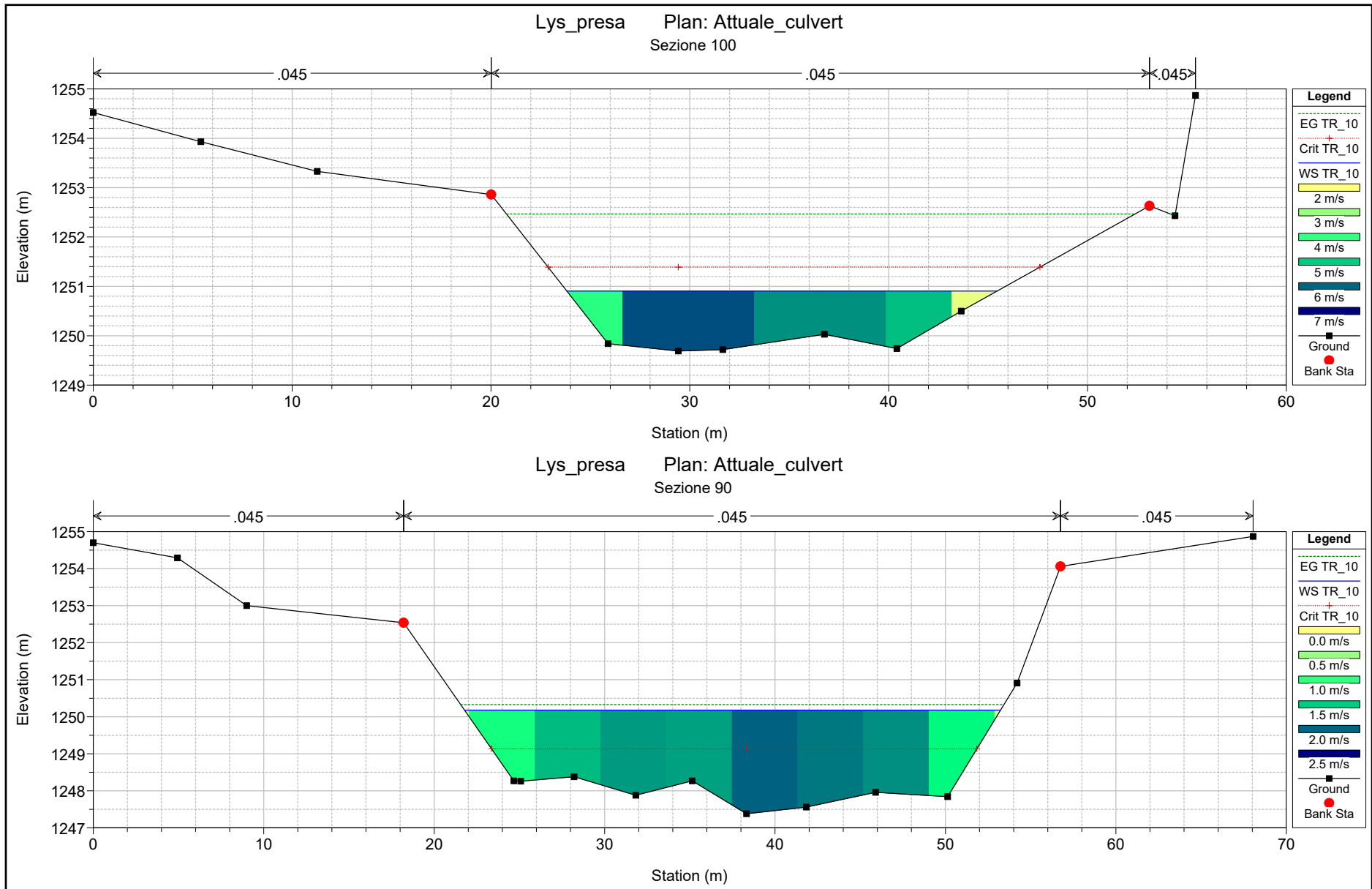
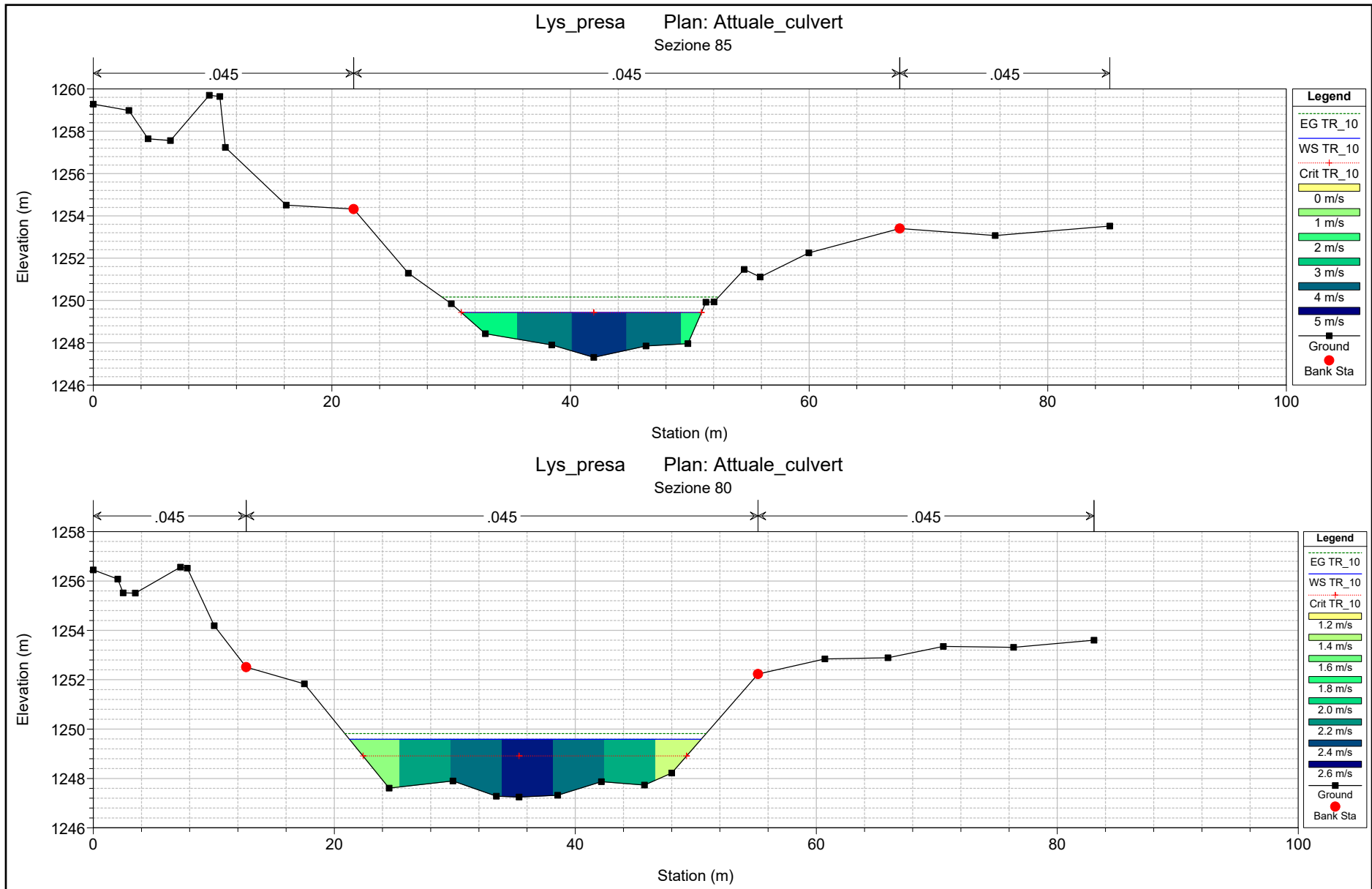


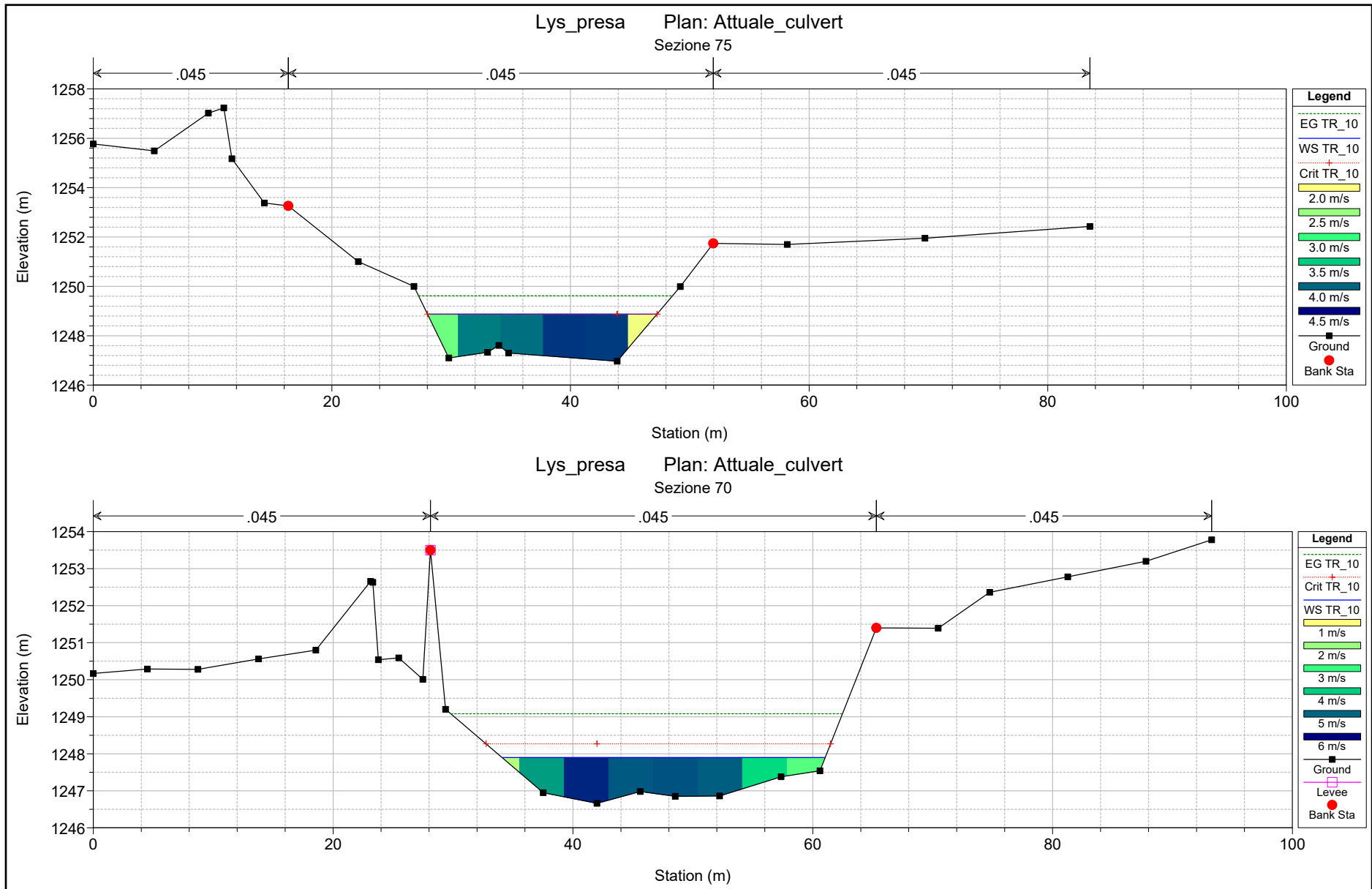
Figura 5.35: *Profilo della corrente TR200 - zona locale centrale.*

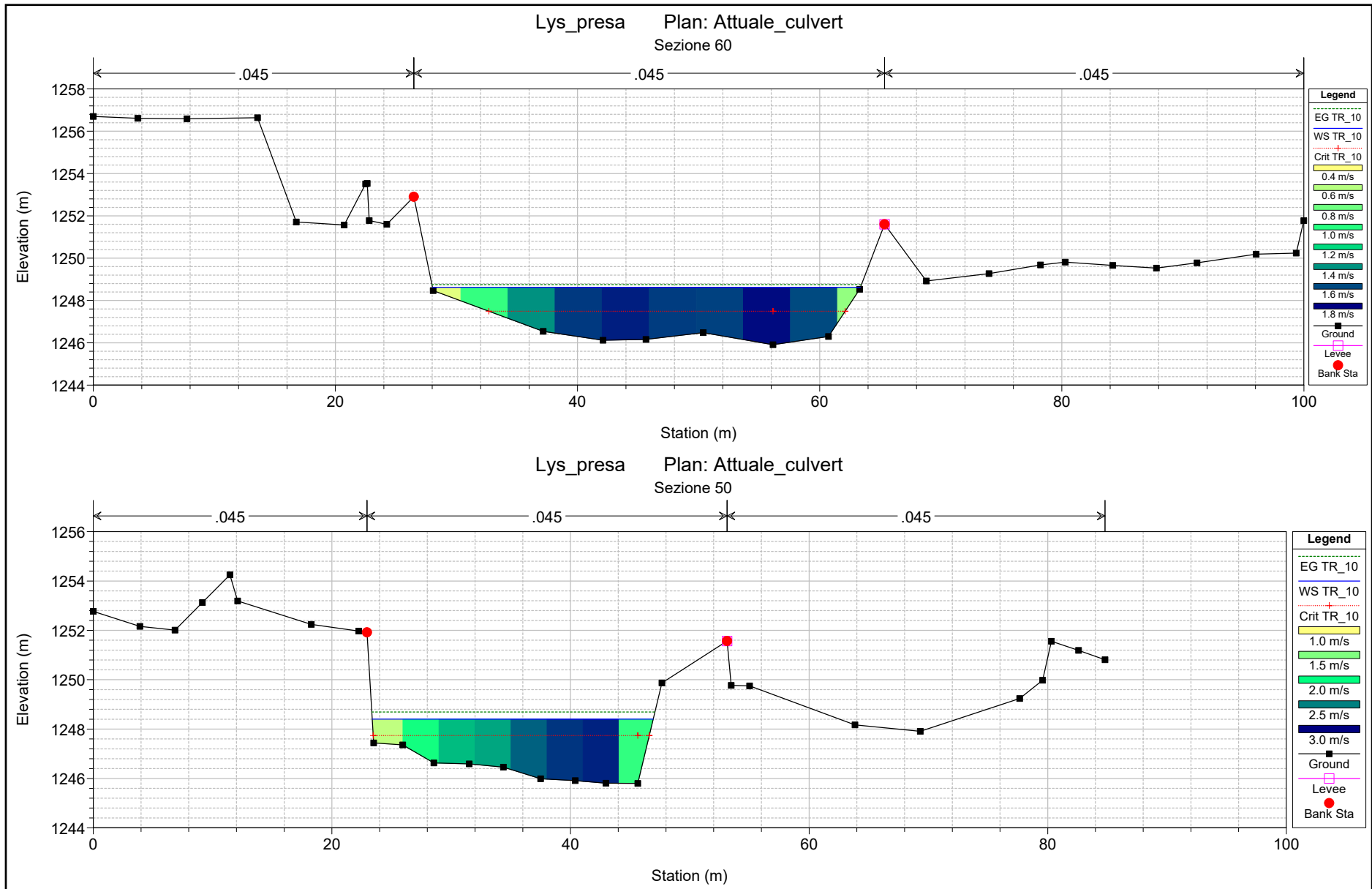
APPENDICE A

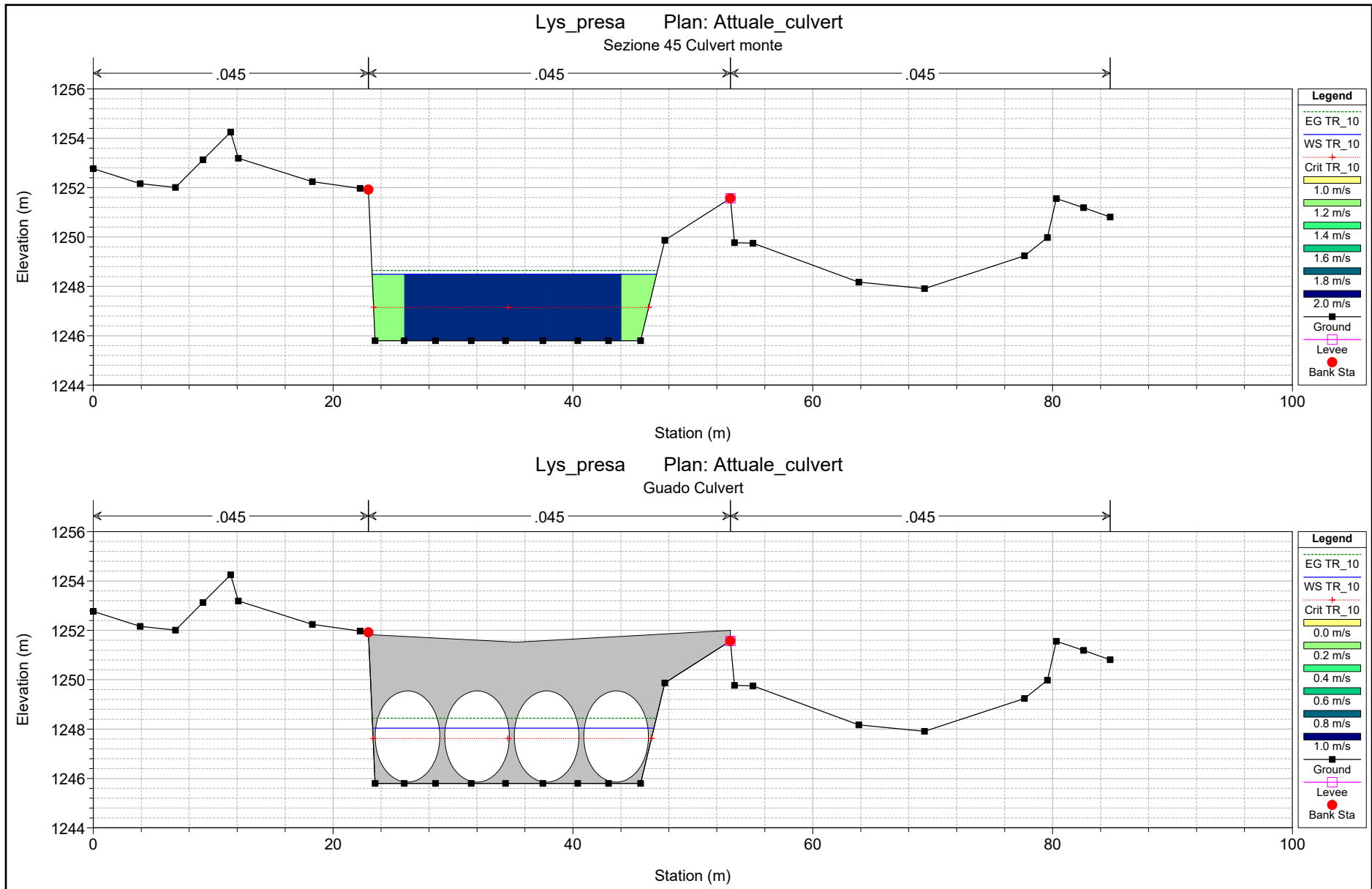
Risultati opera di presa - stato attuale - sezioni

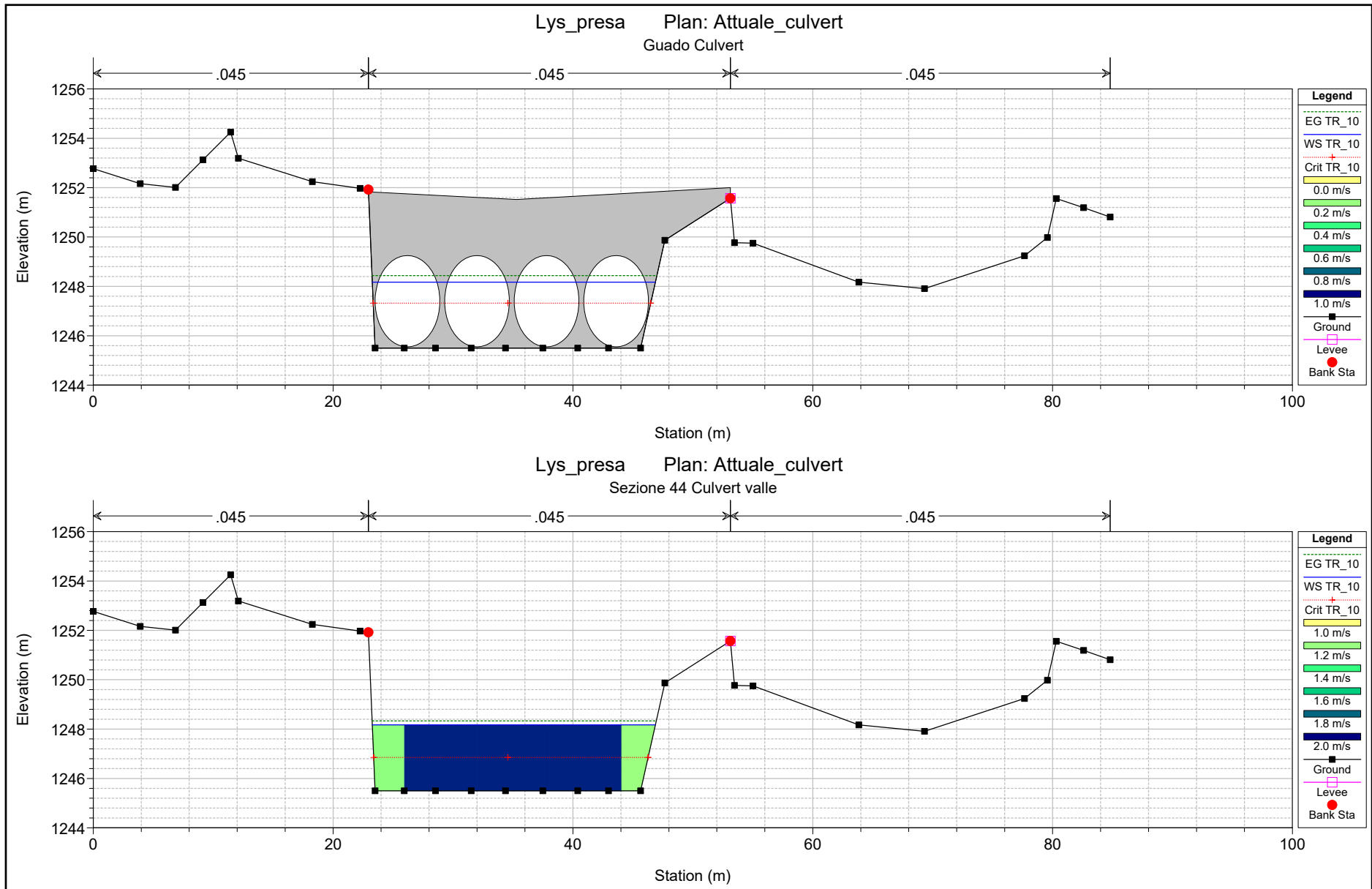


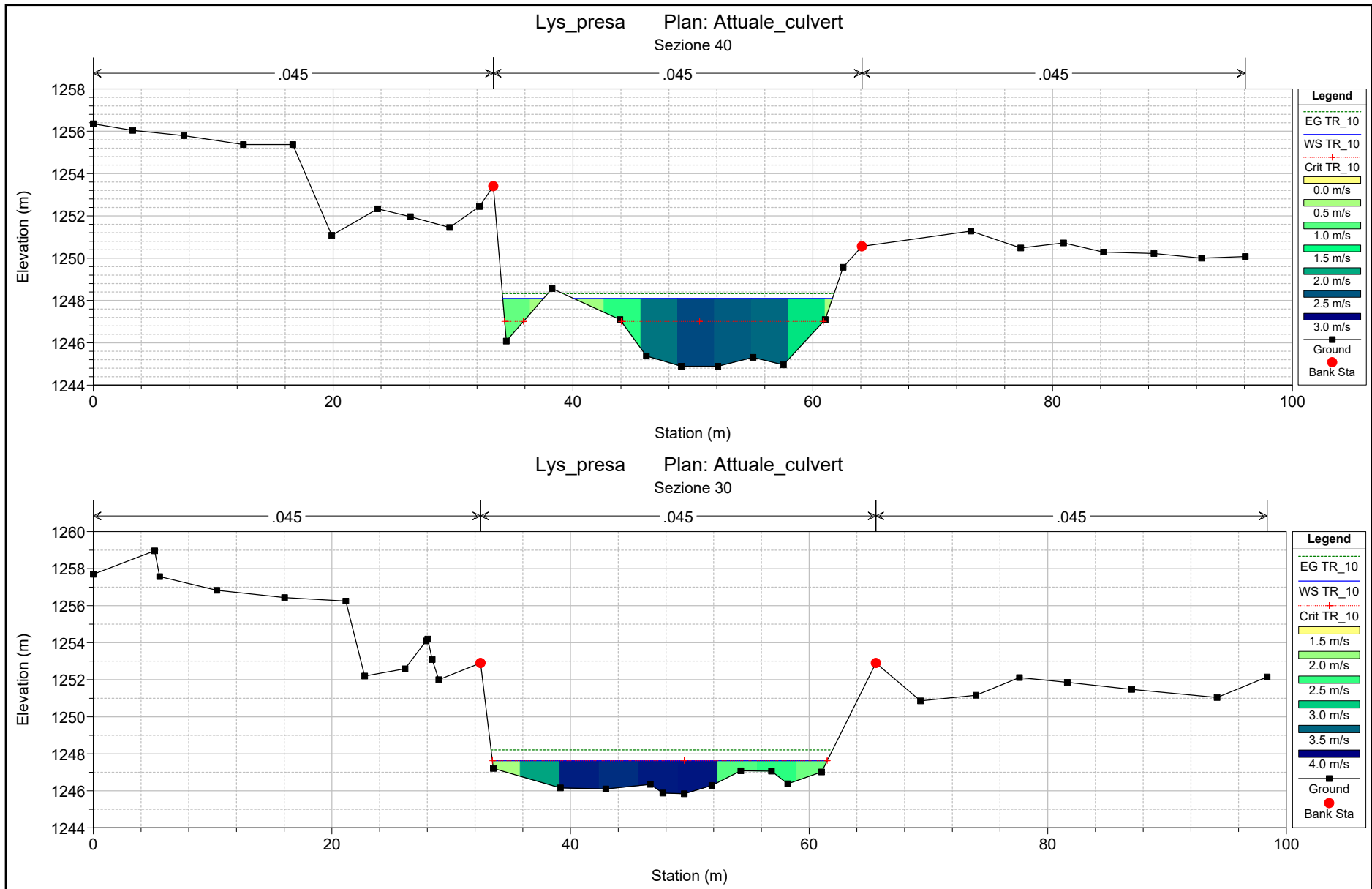


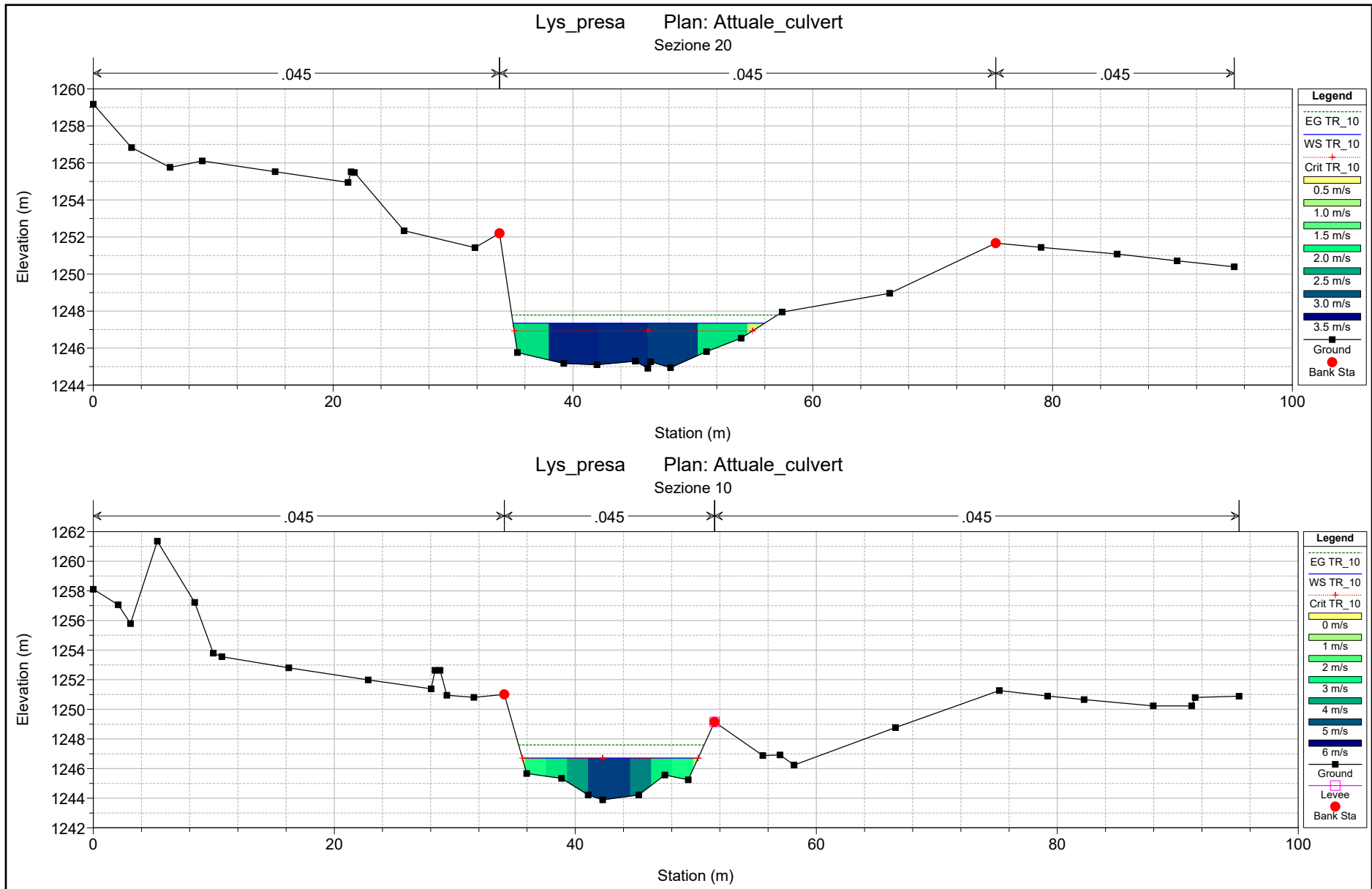


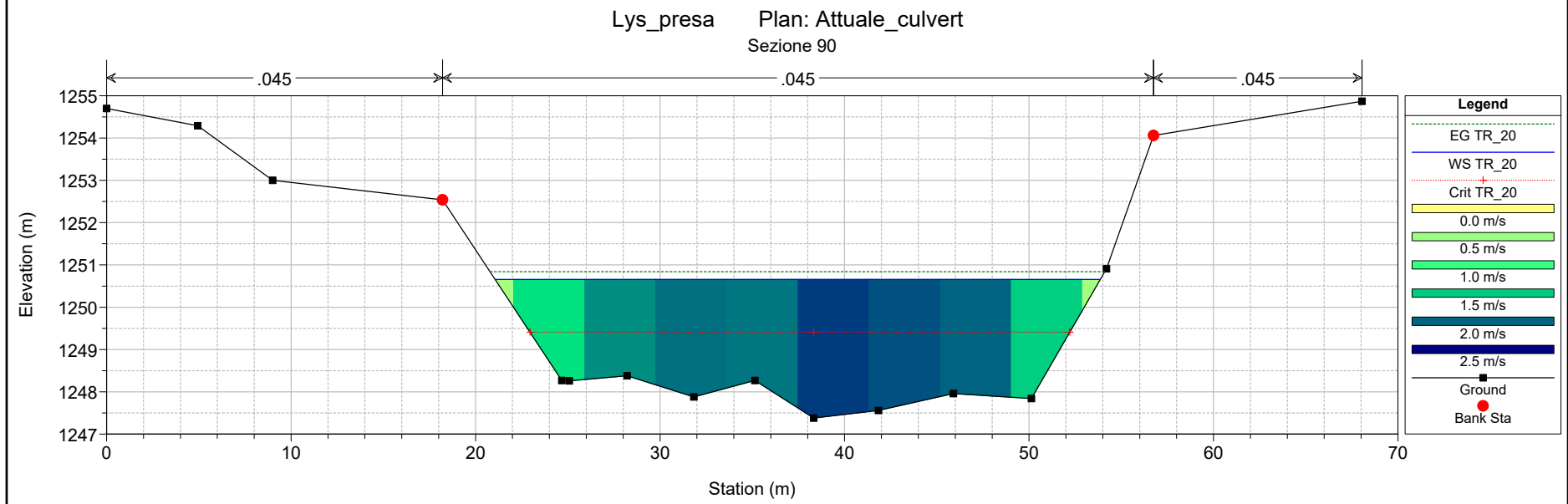
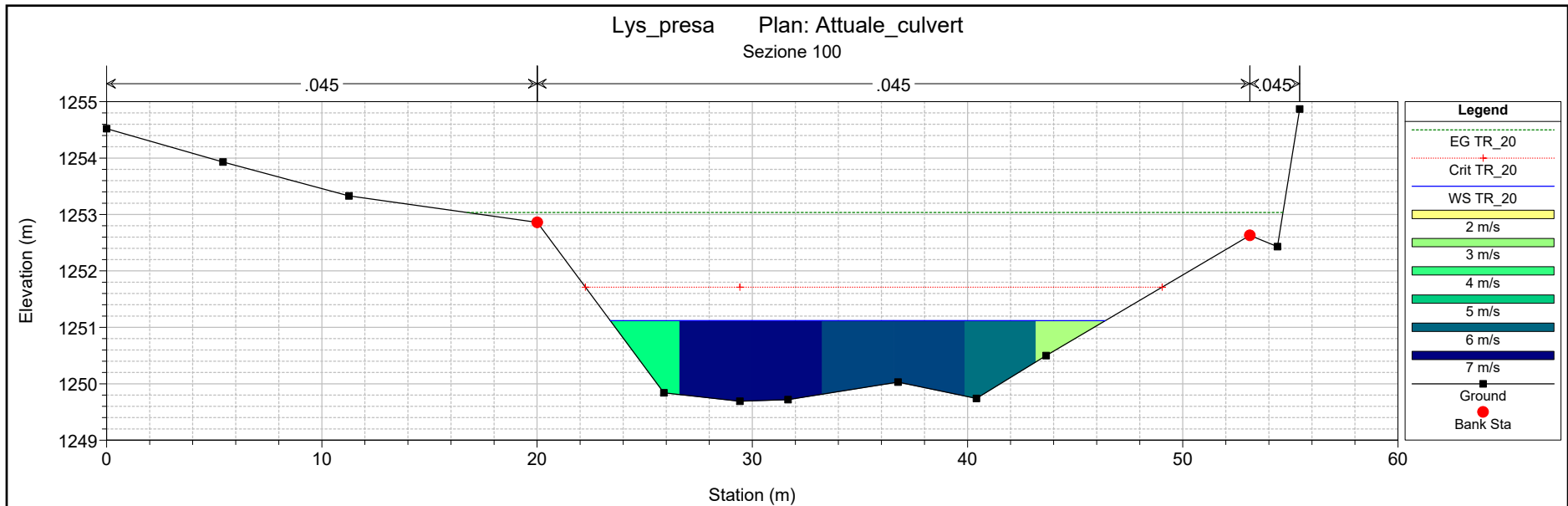


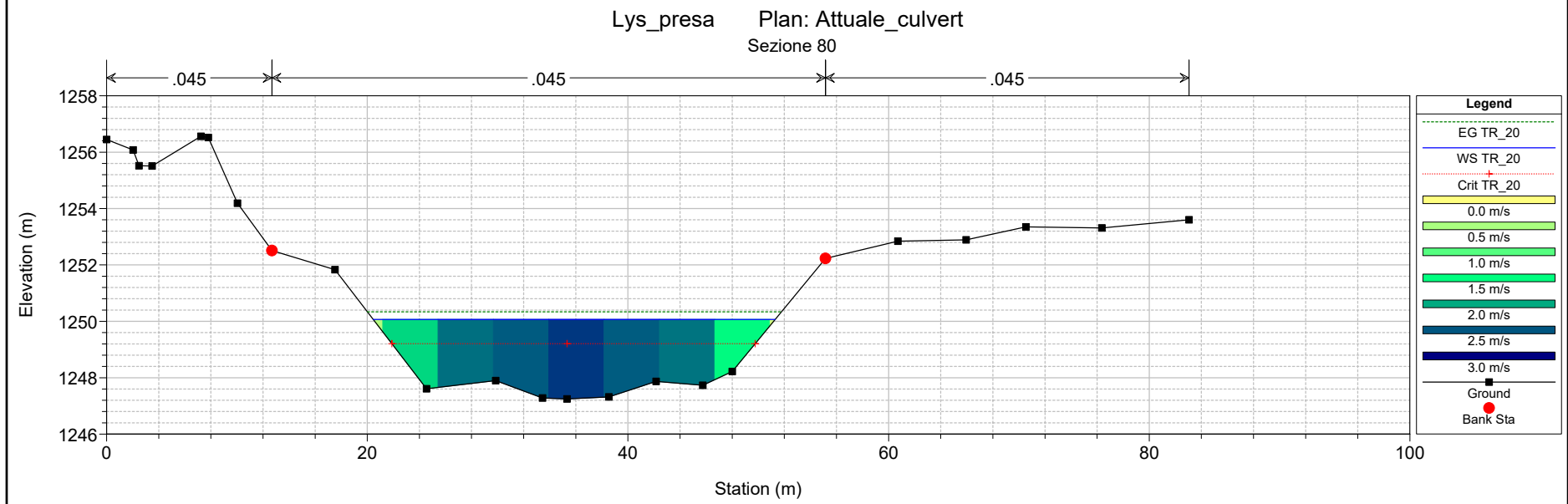
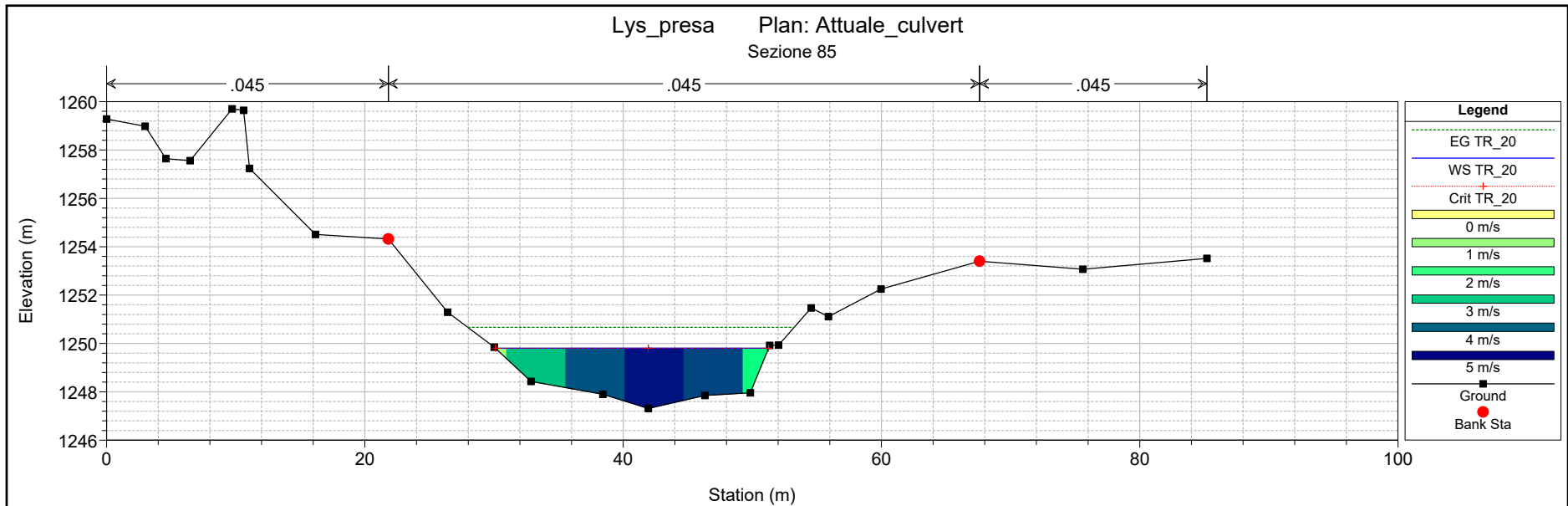


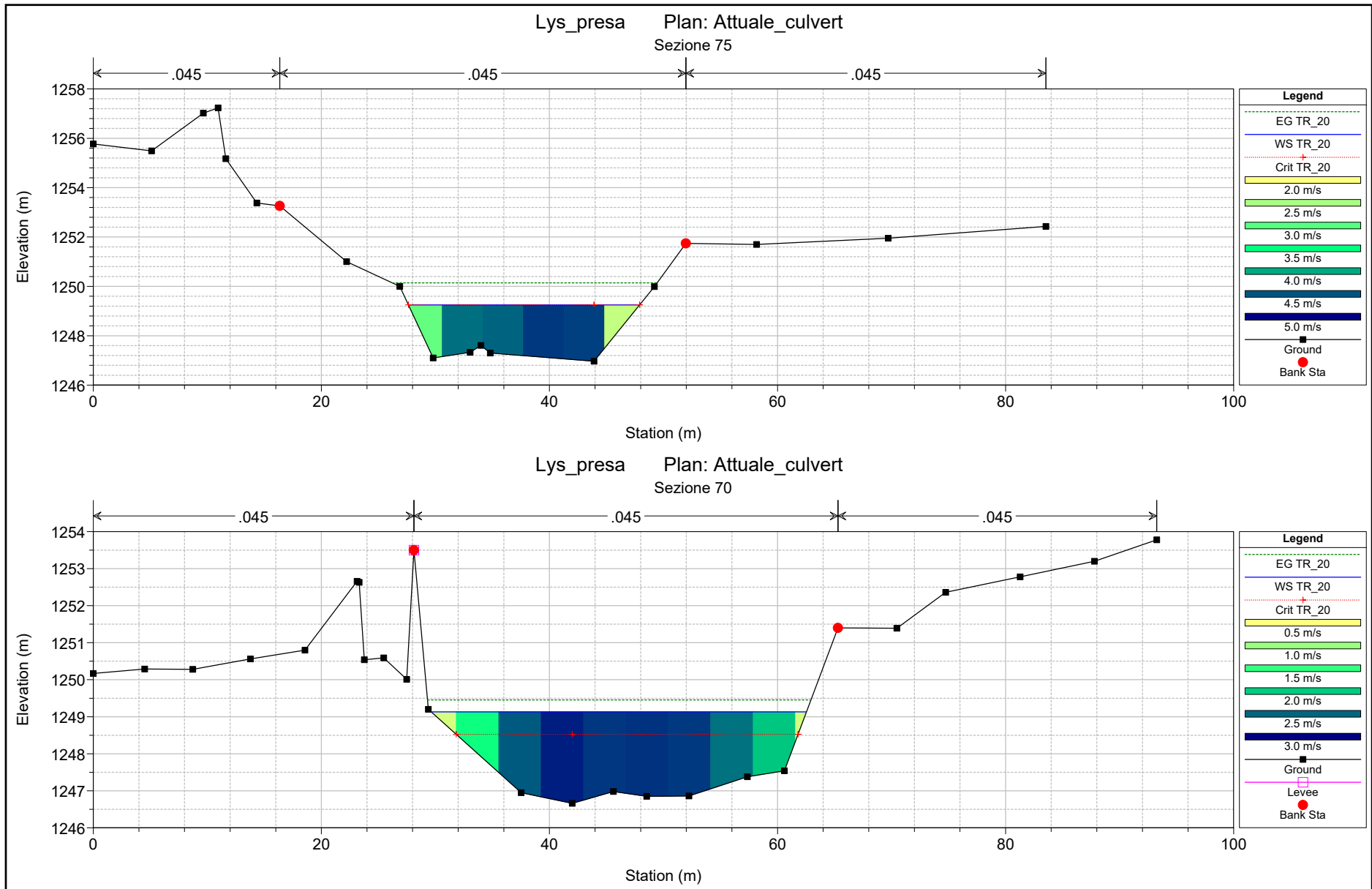


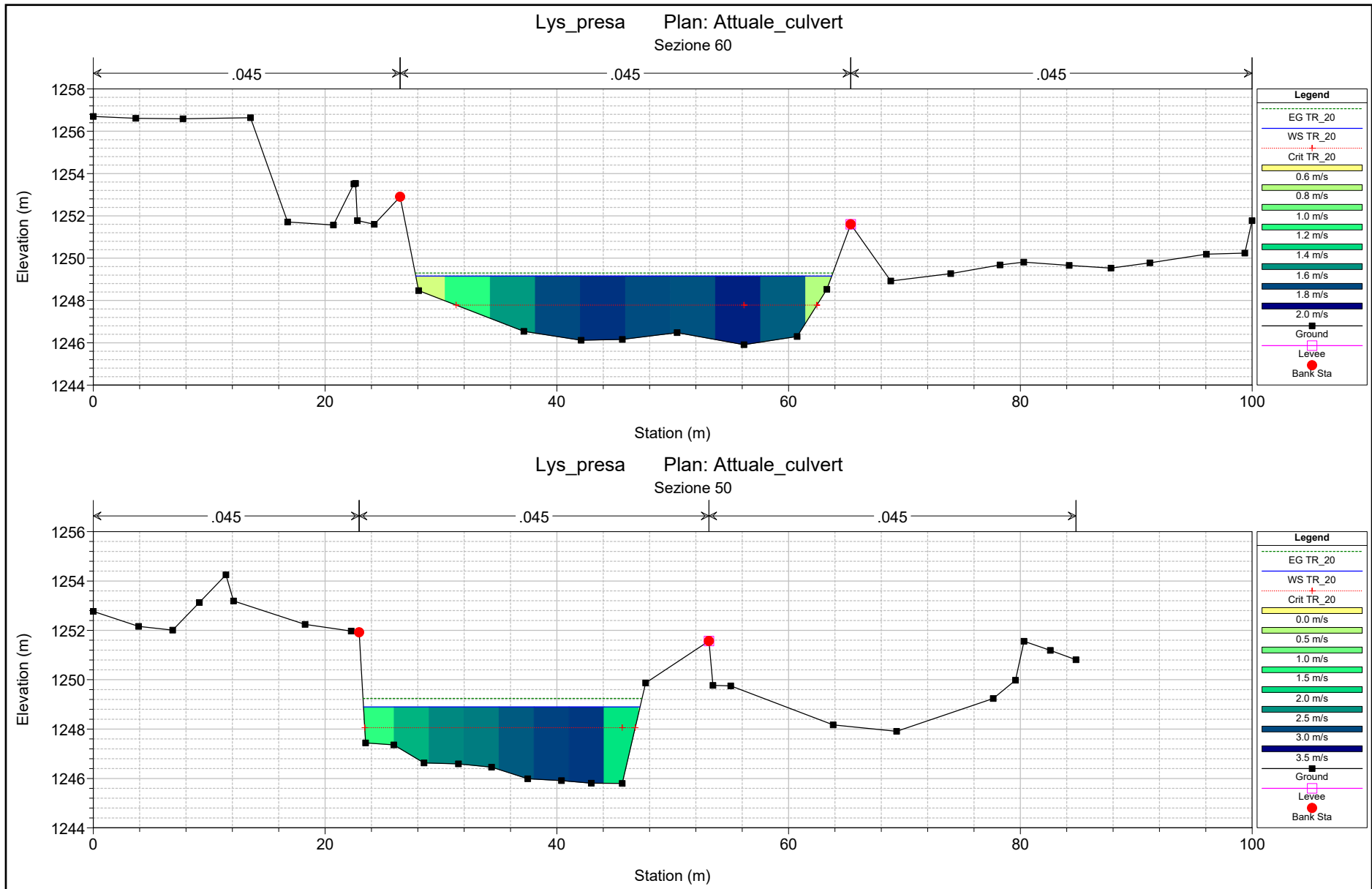


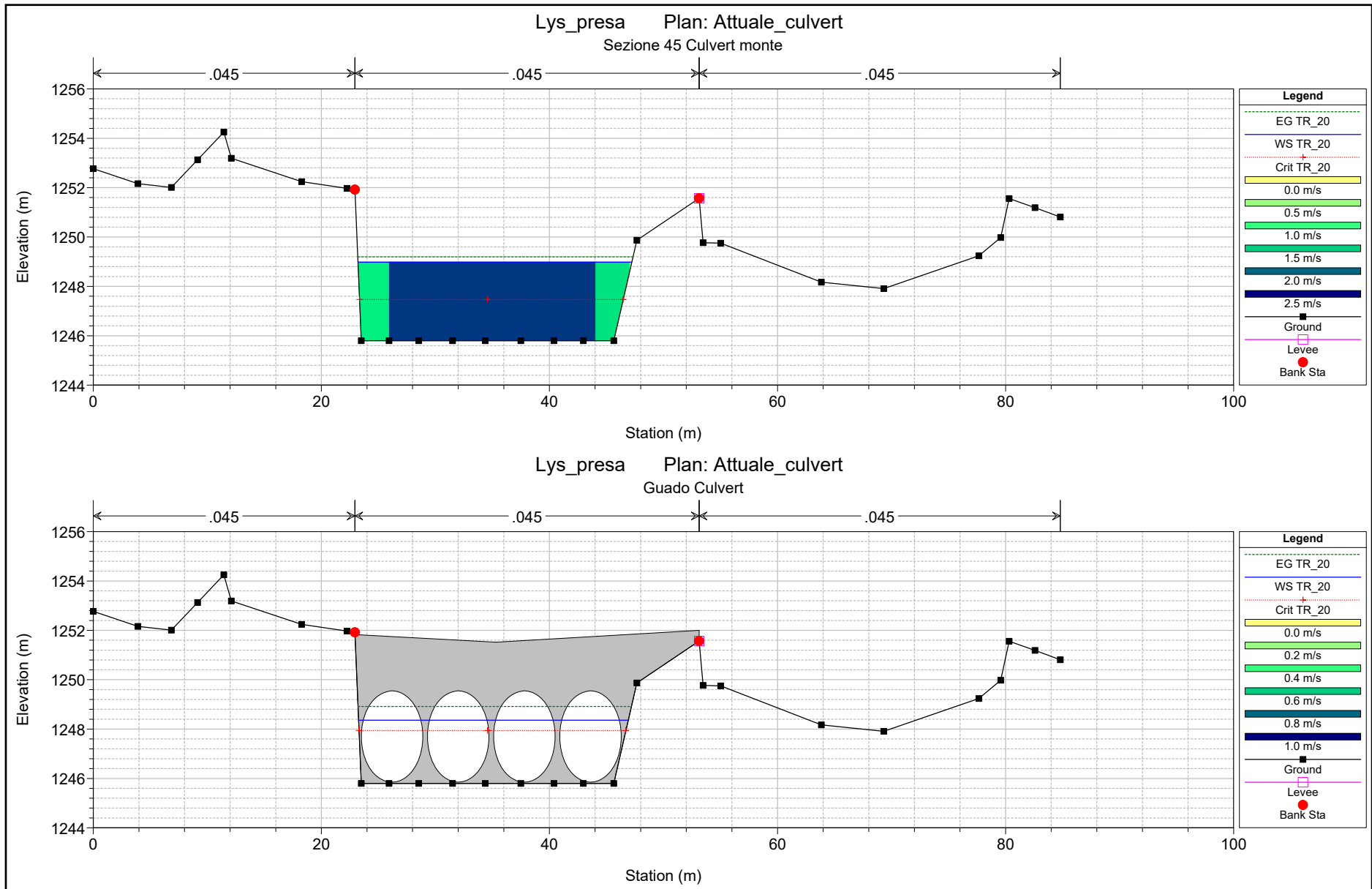


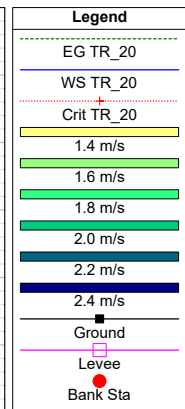
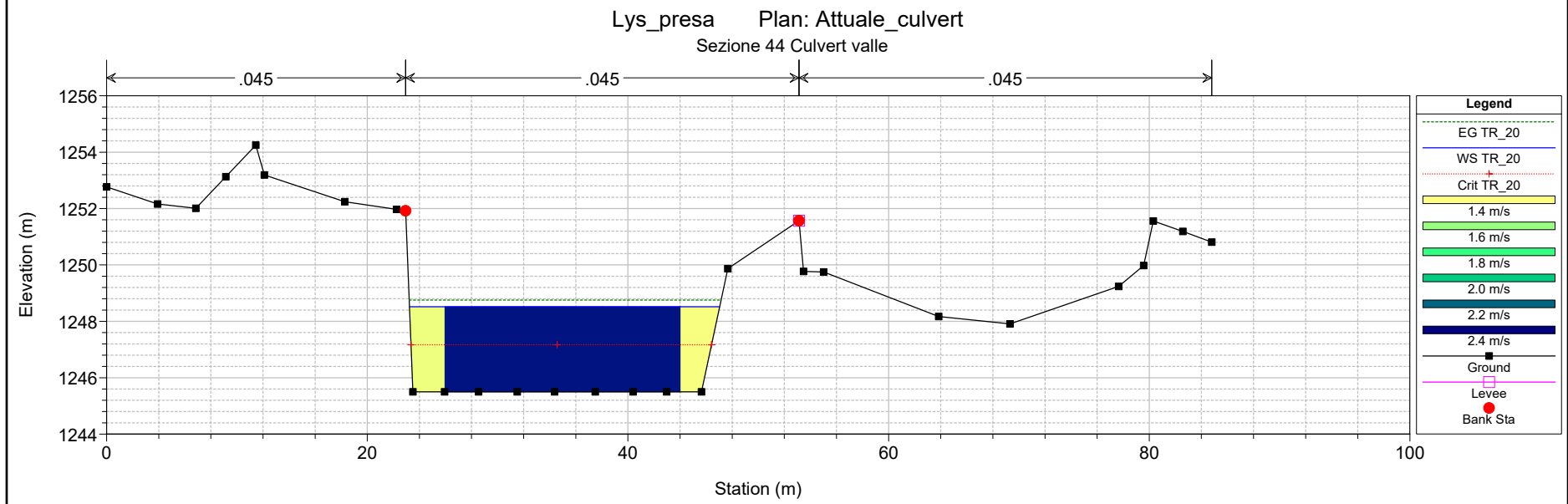
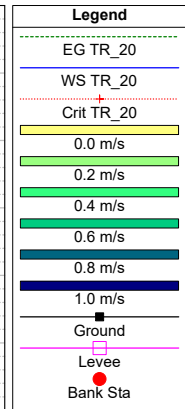
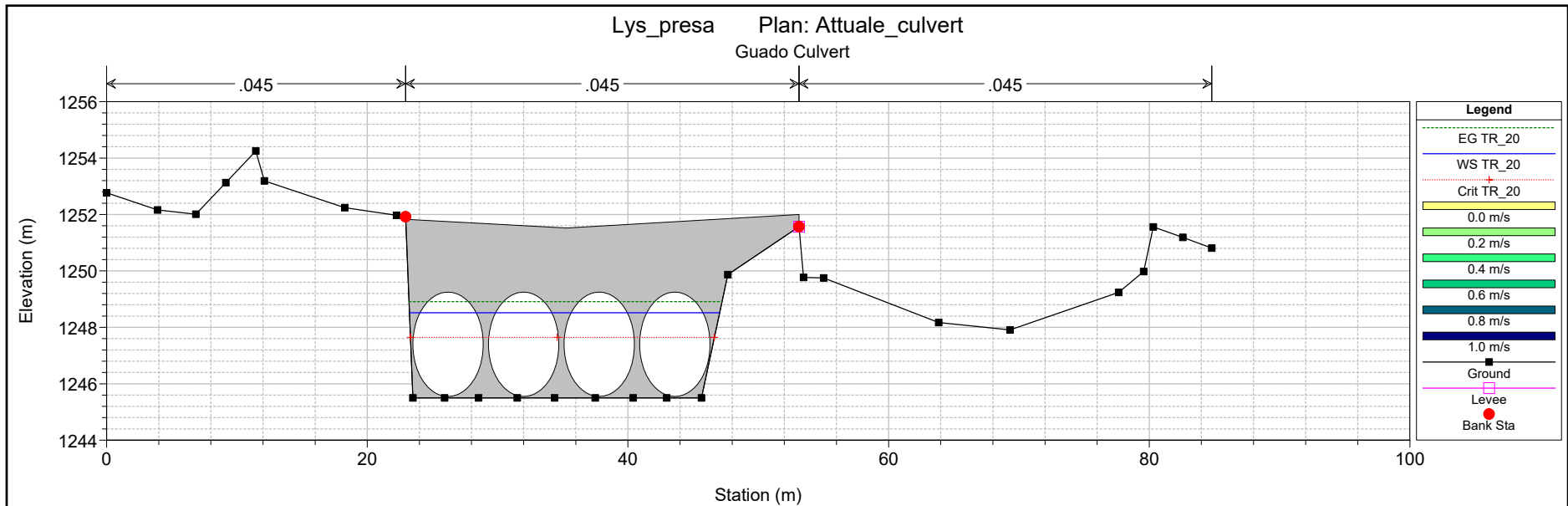


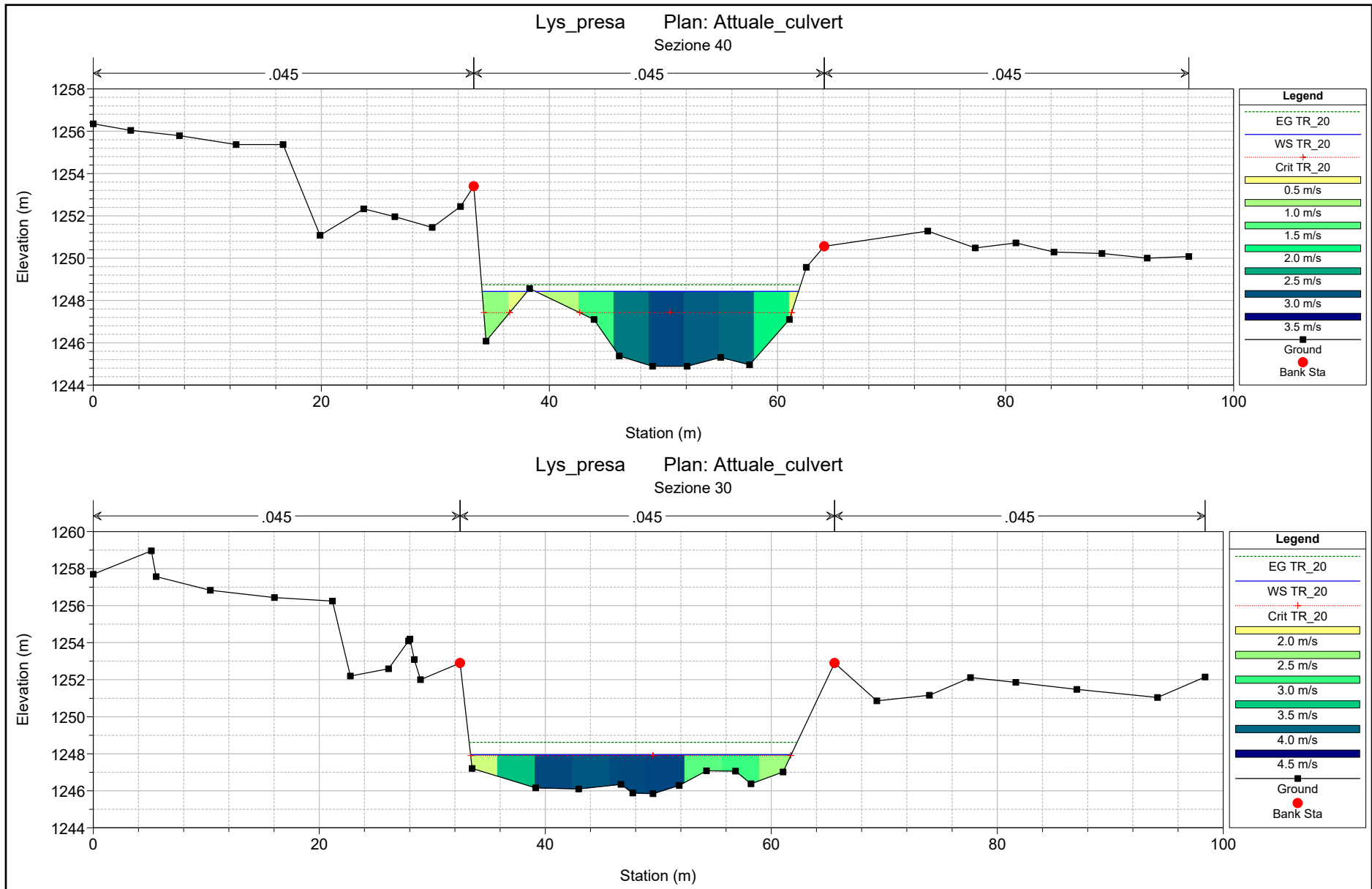


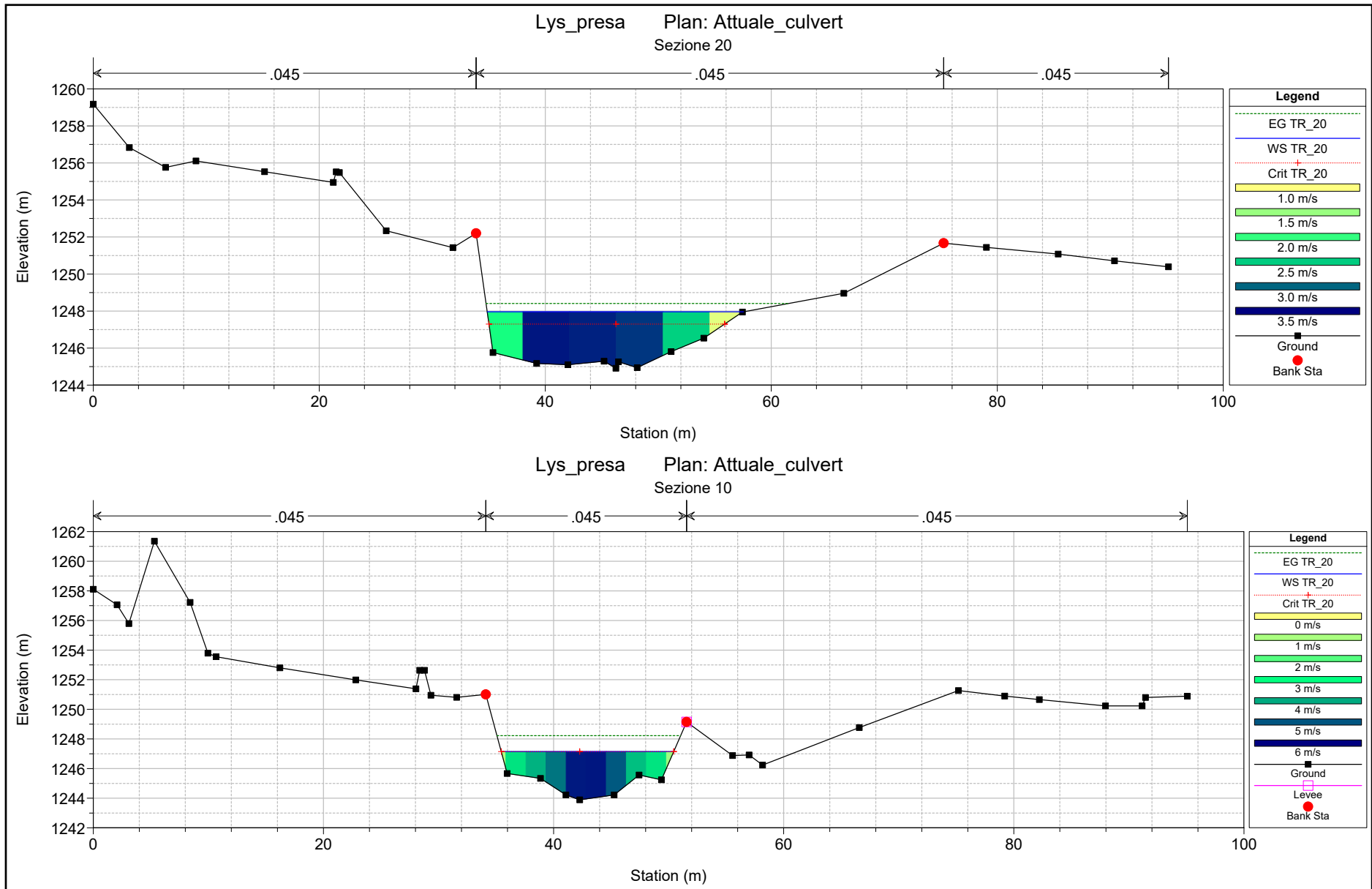


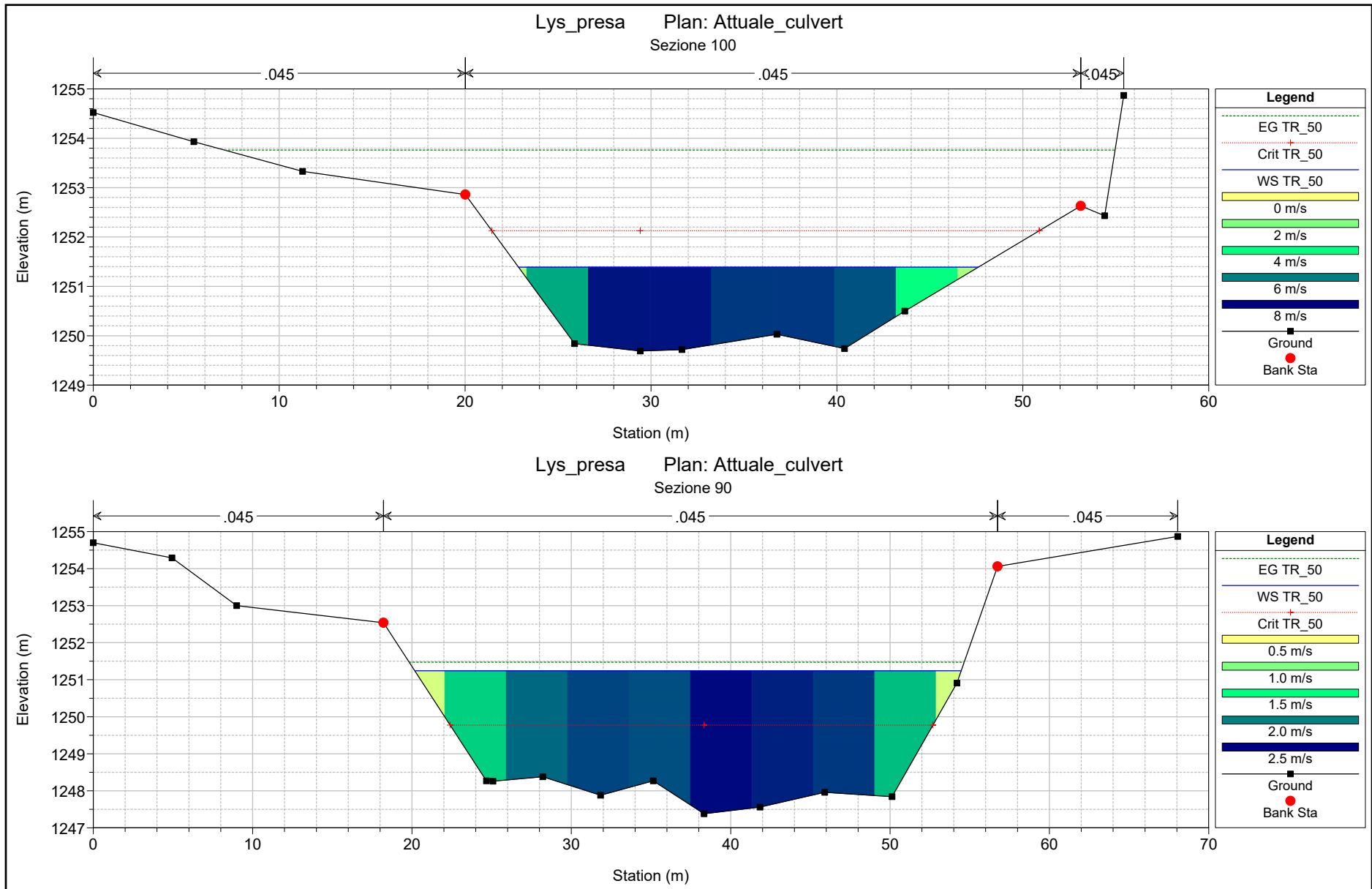


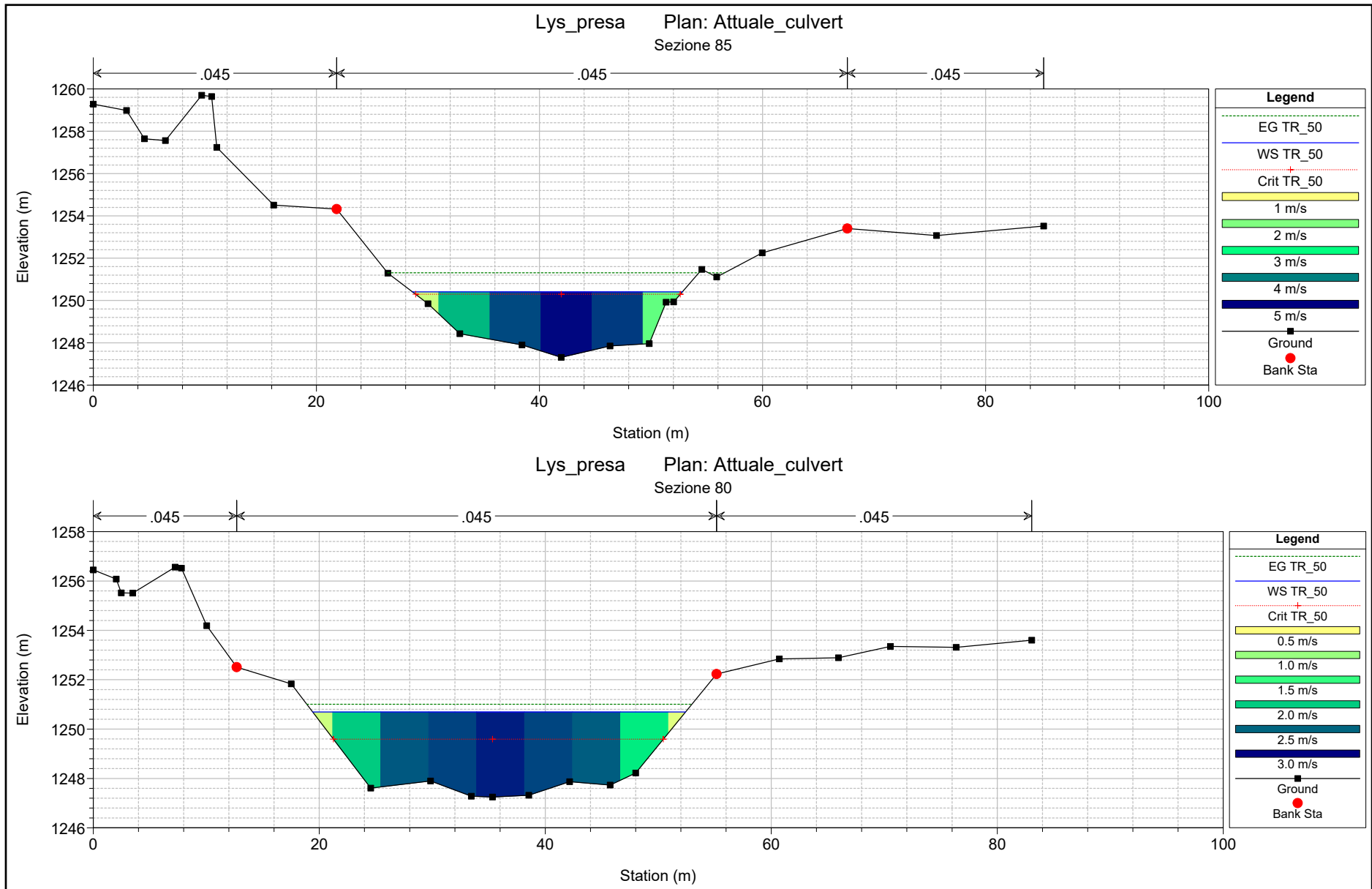


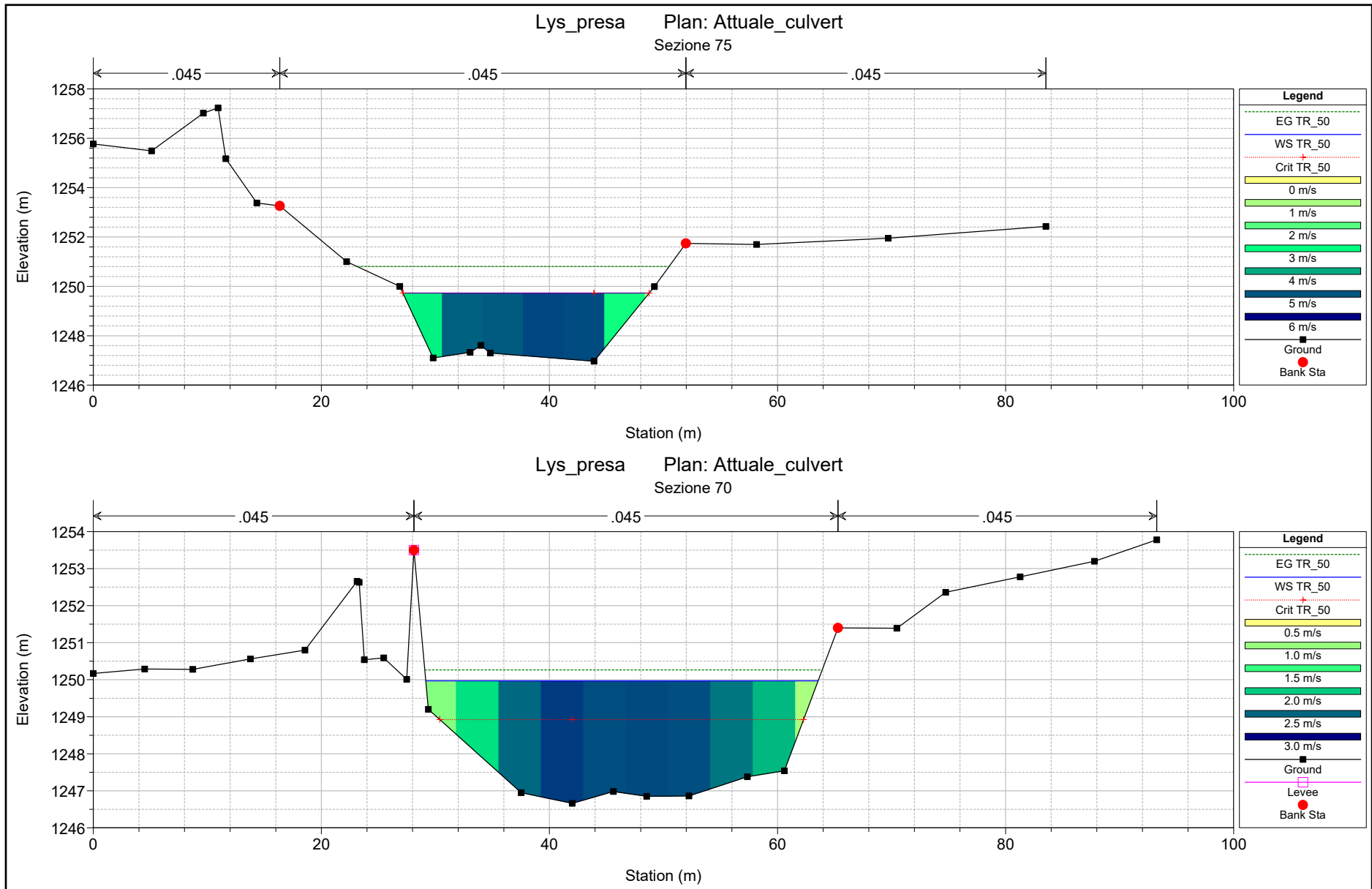


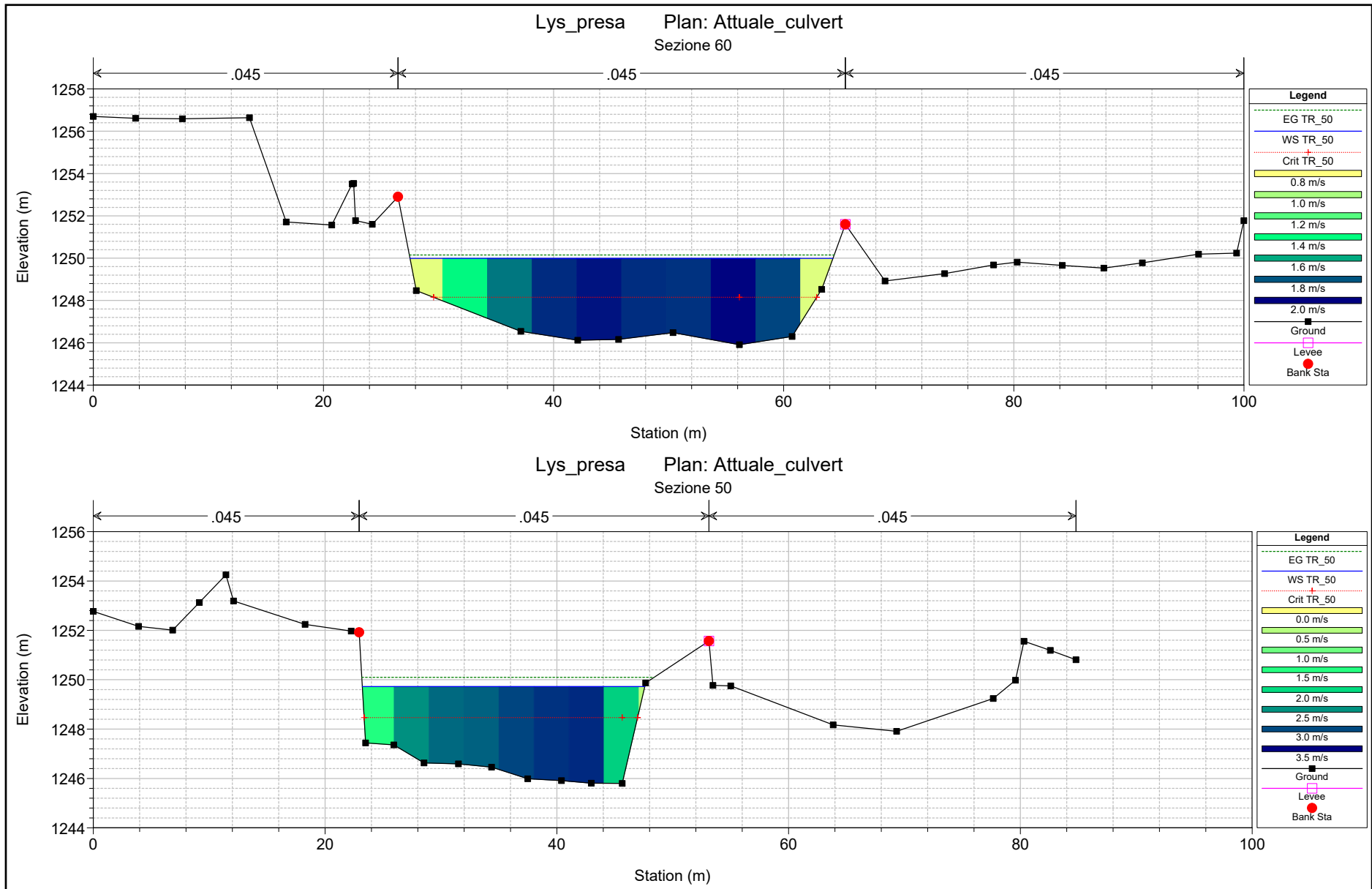


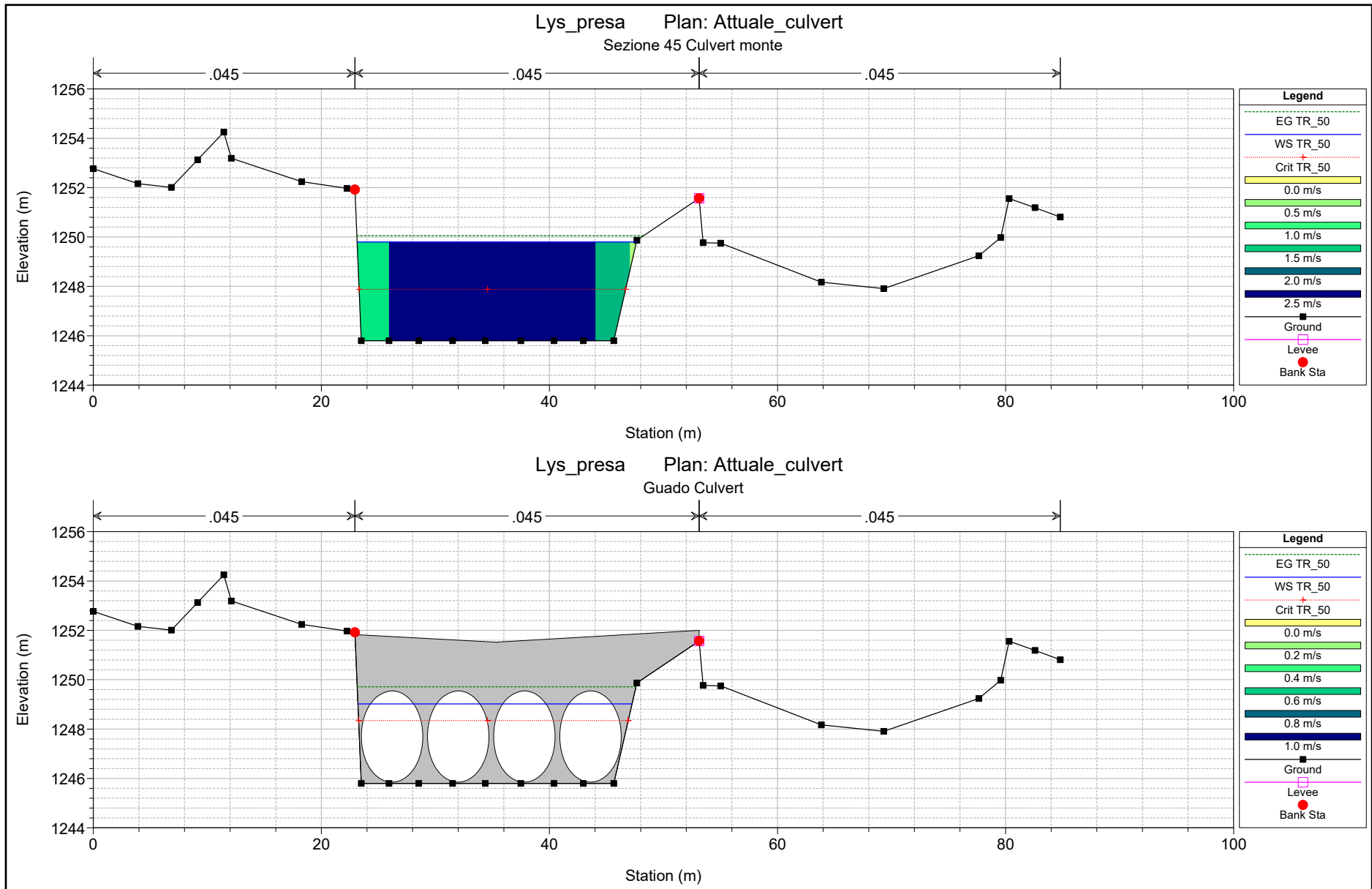


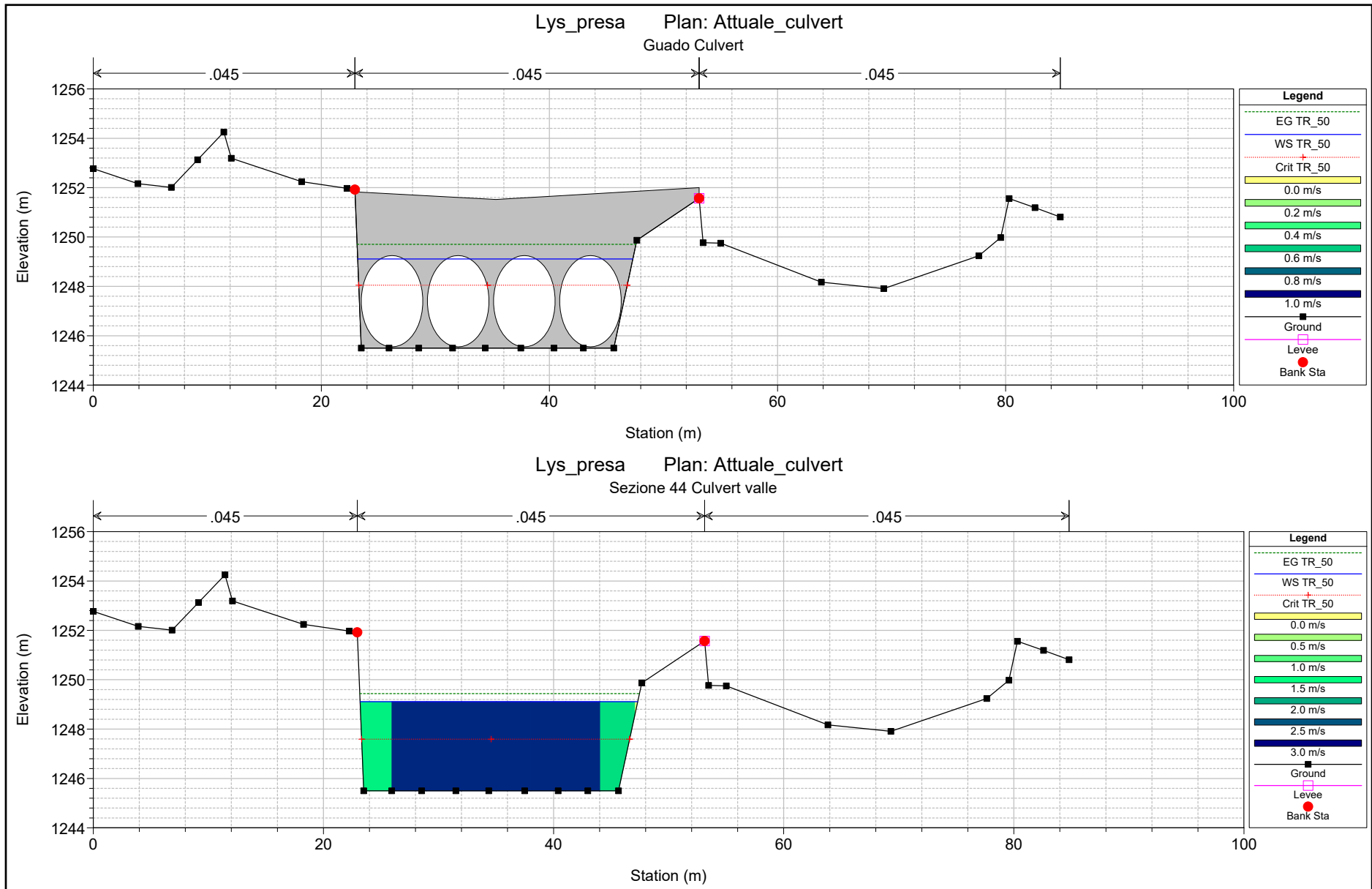


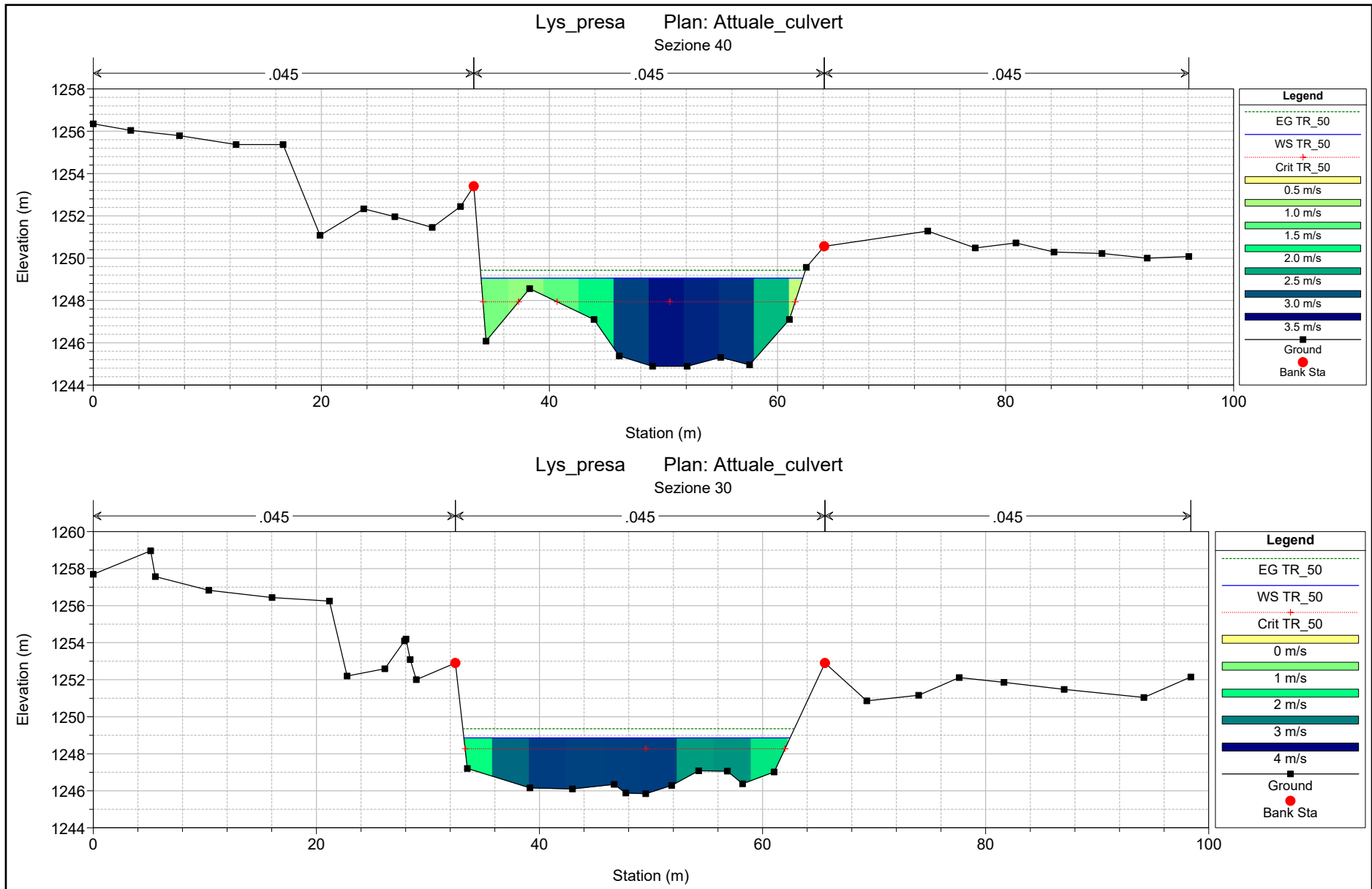


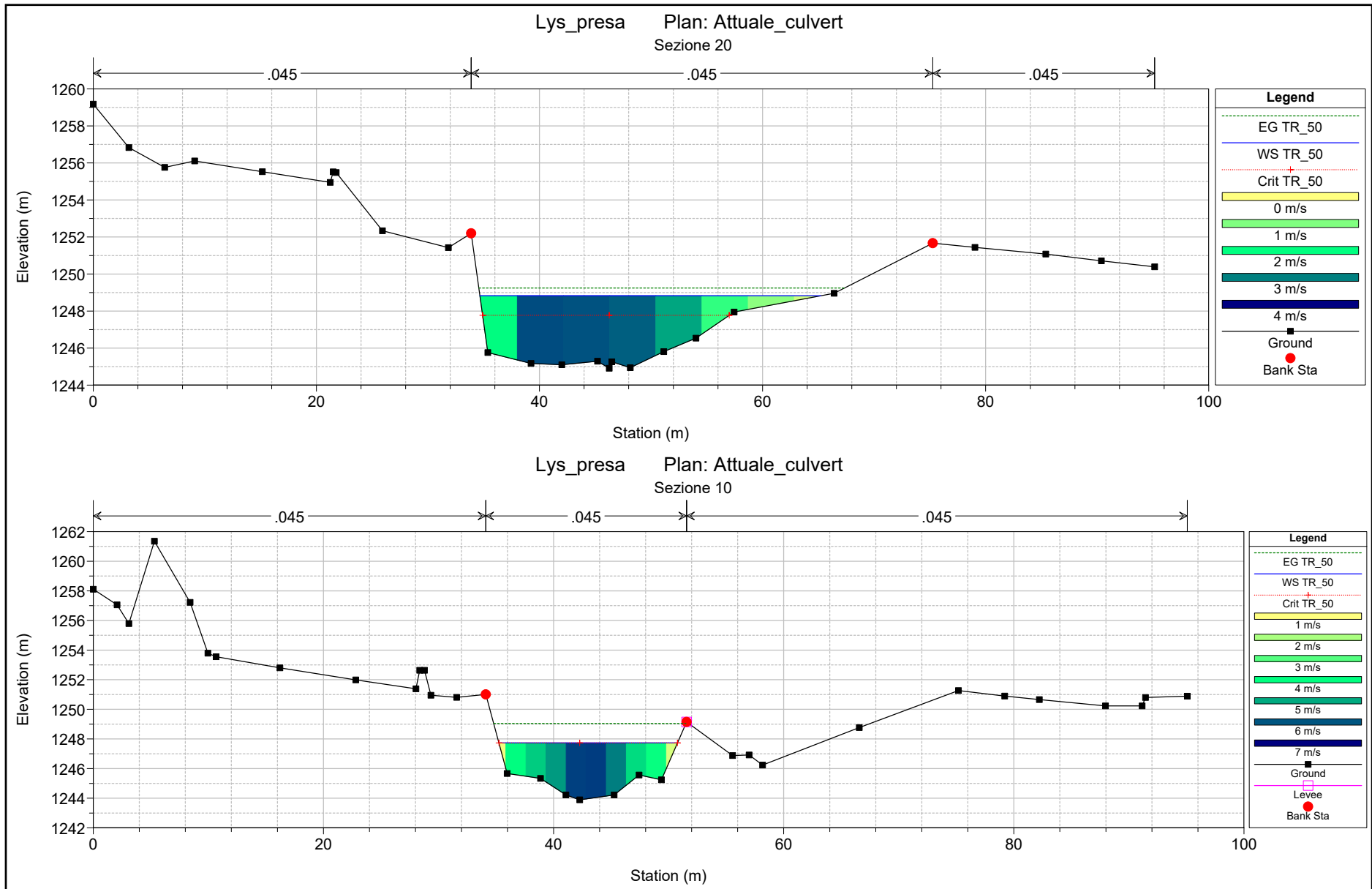


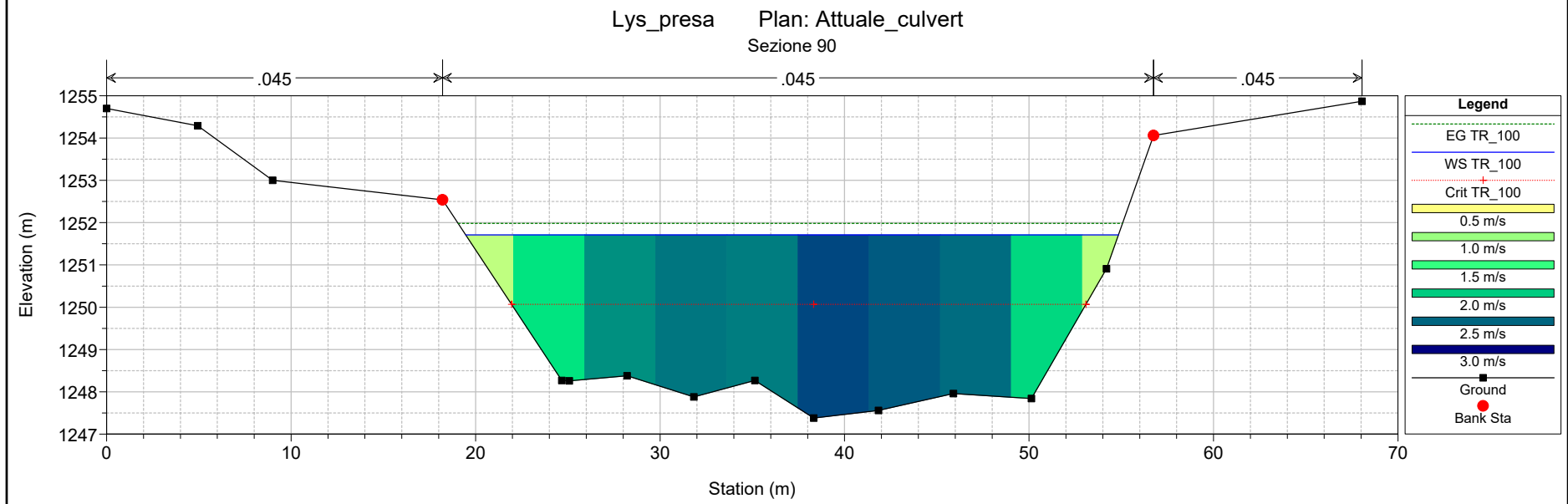
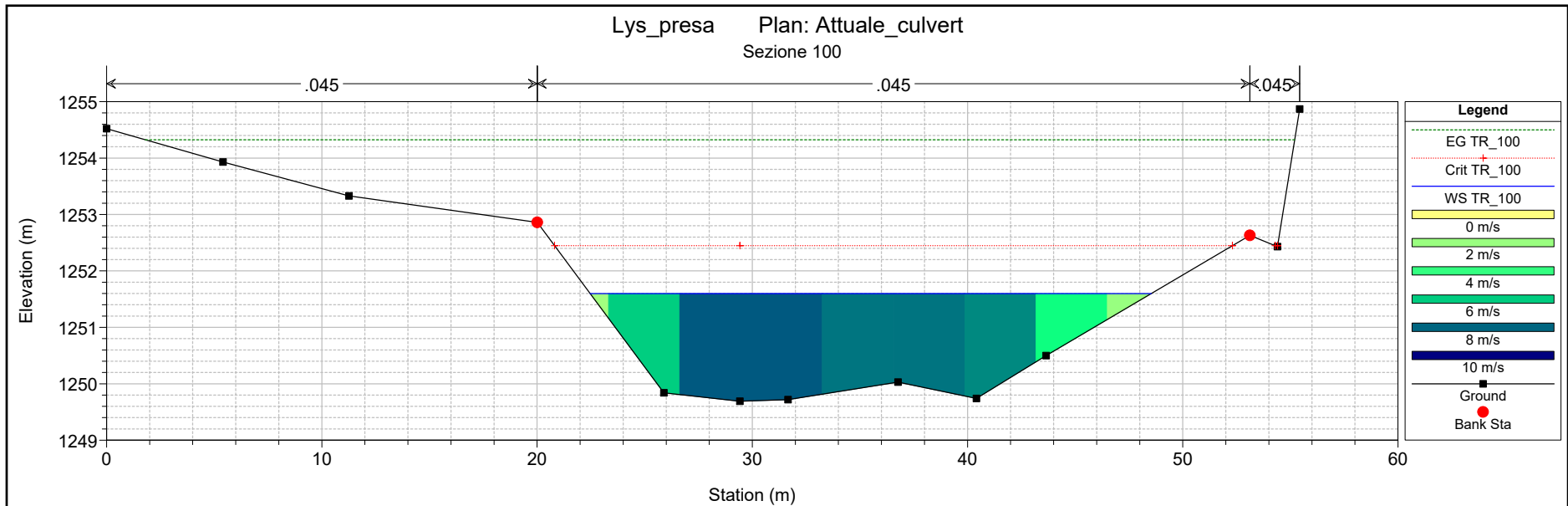


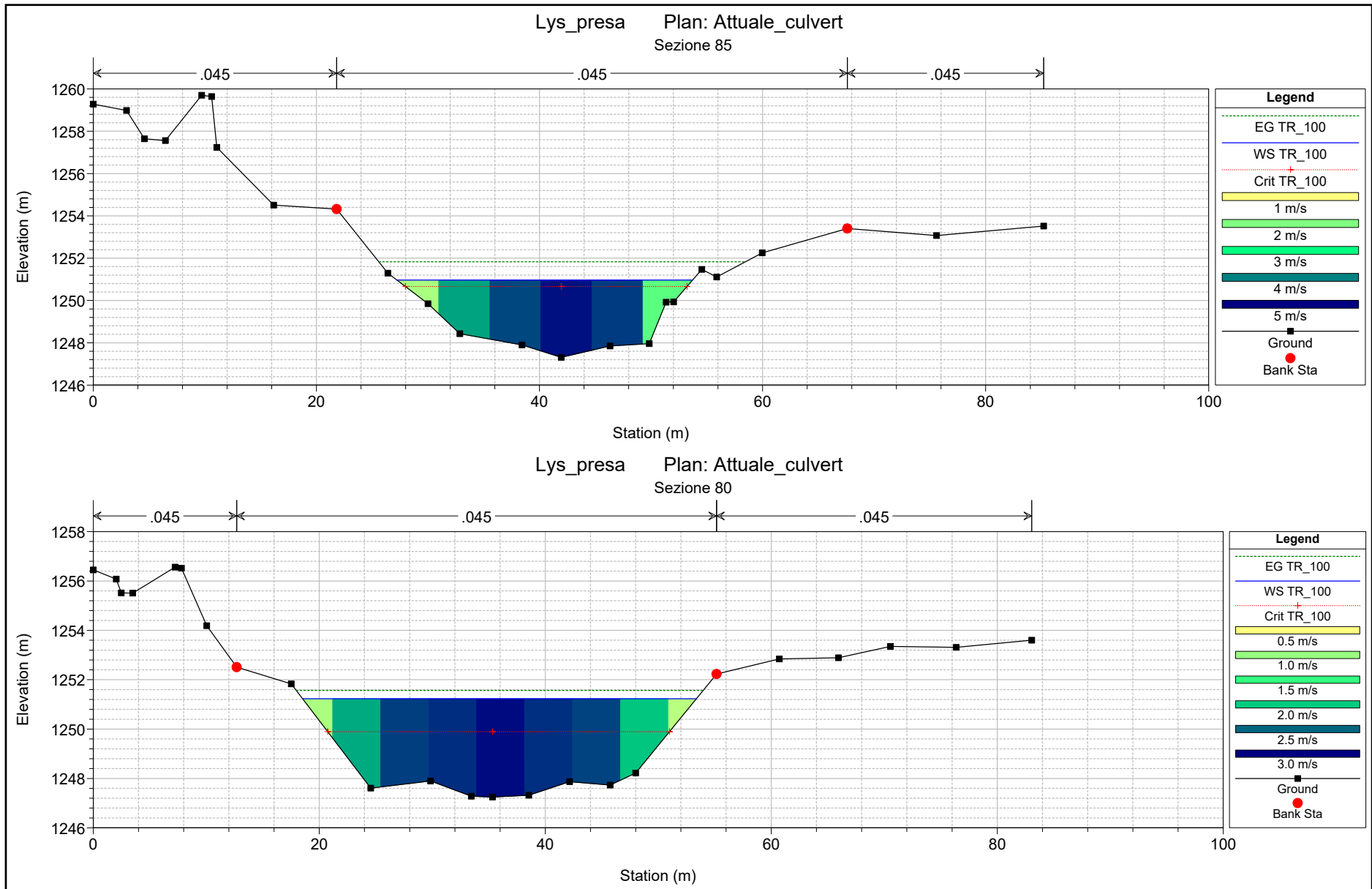


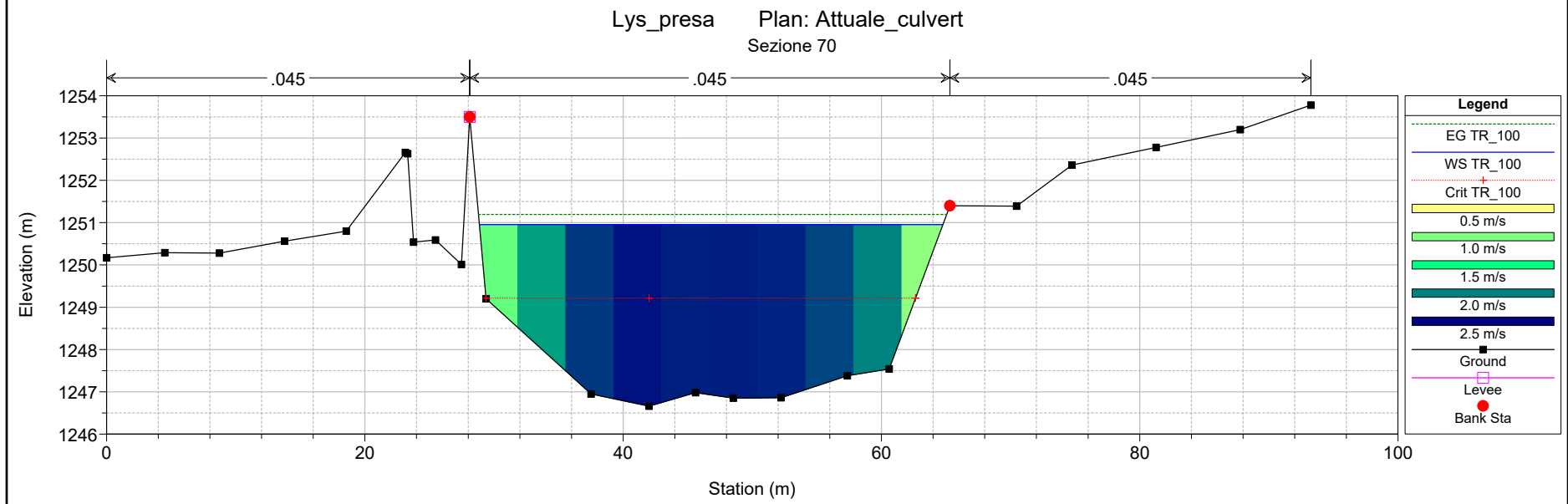
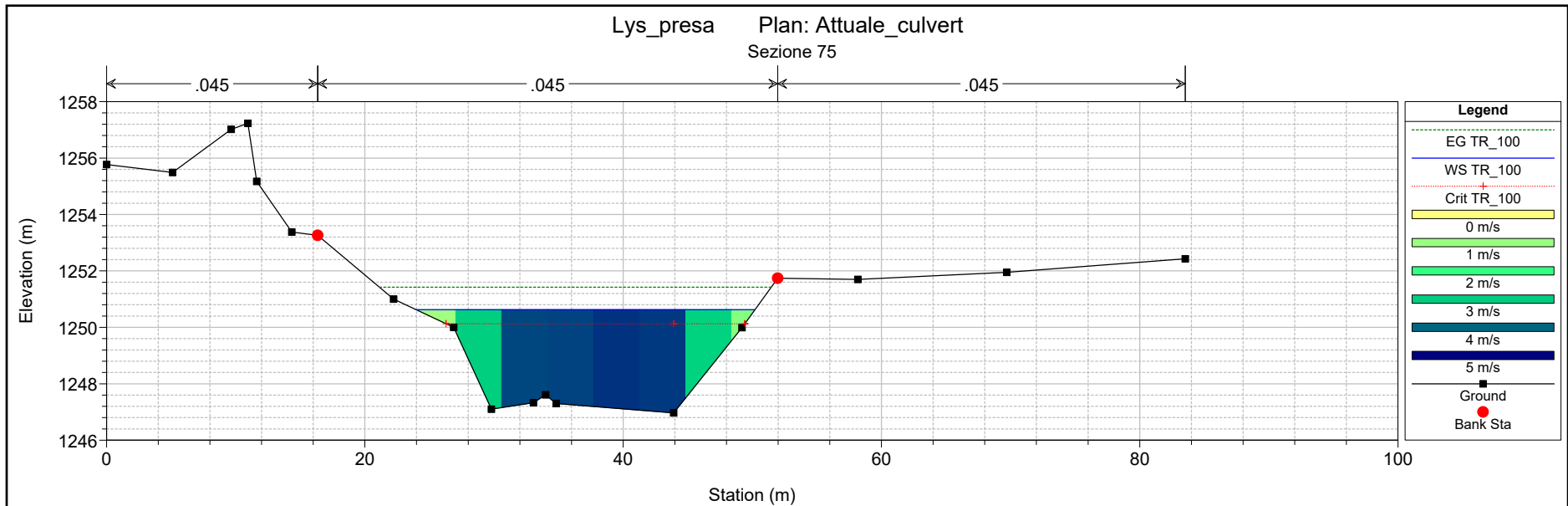


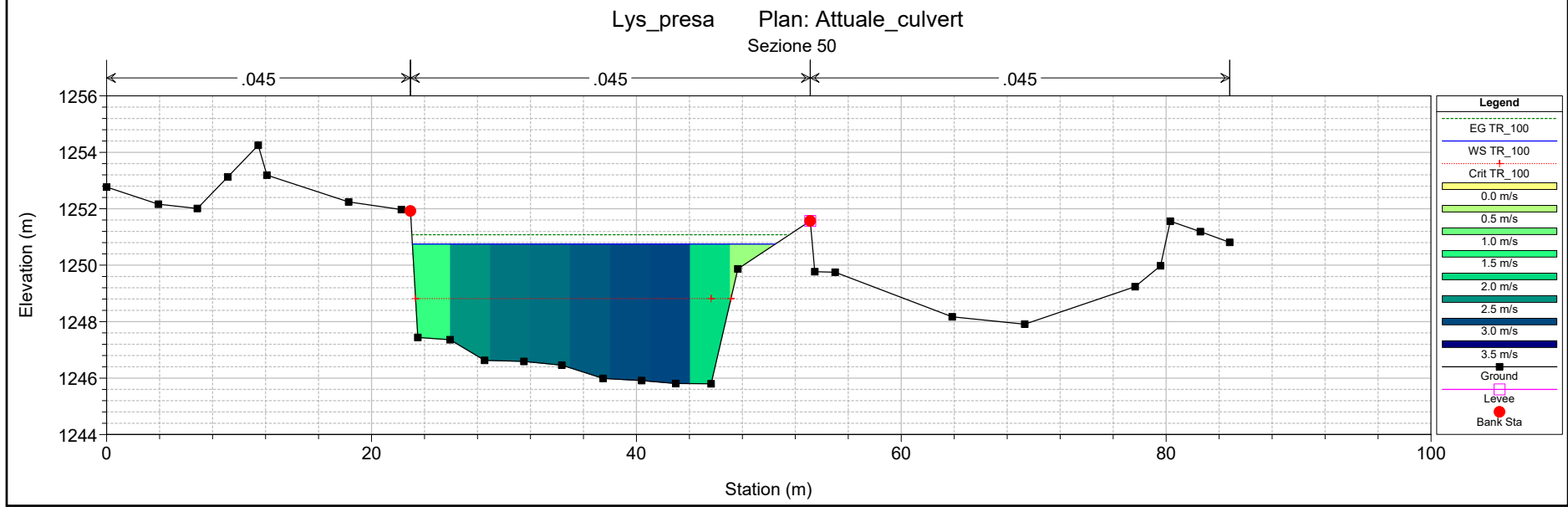
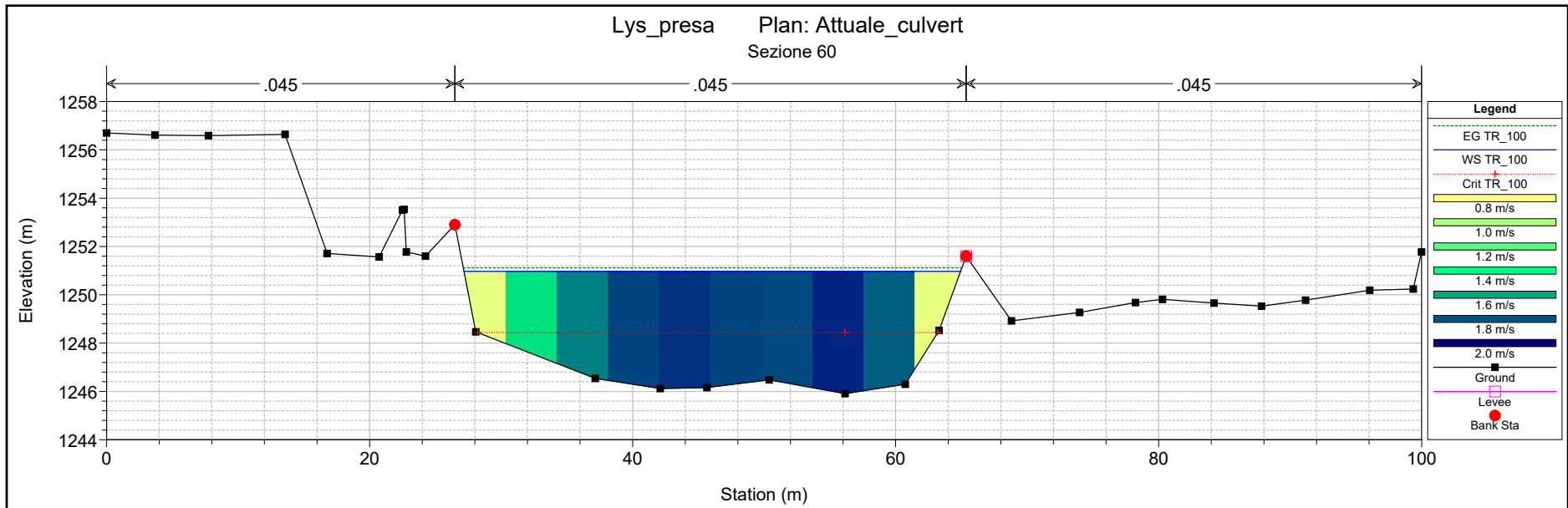


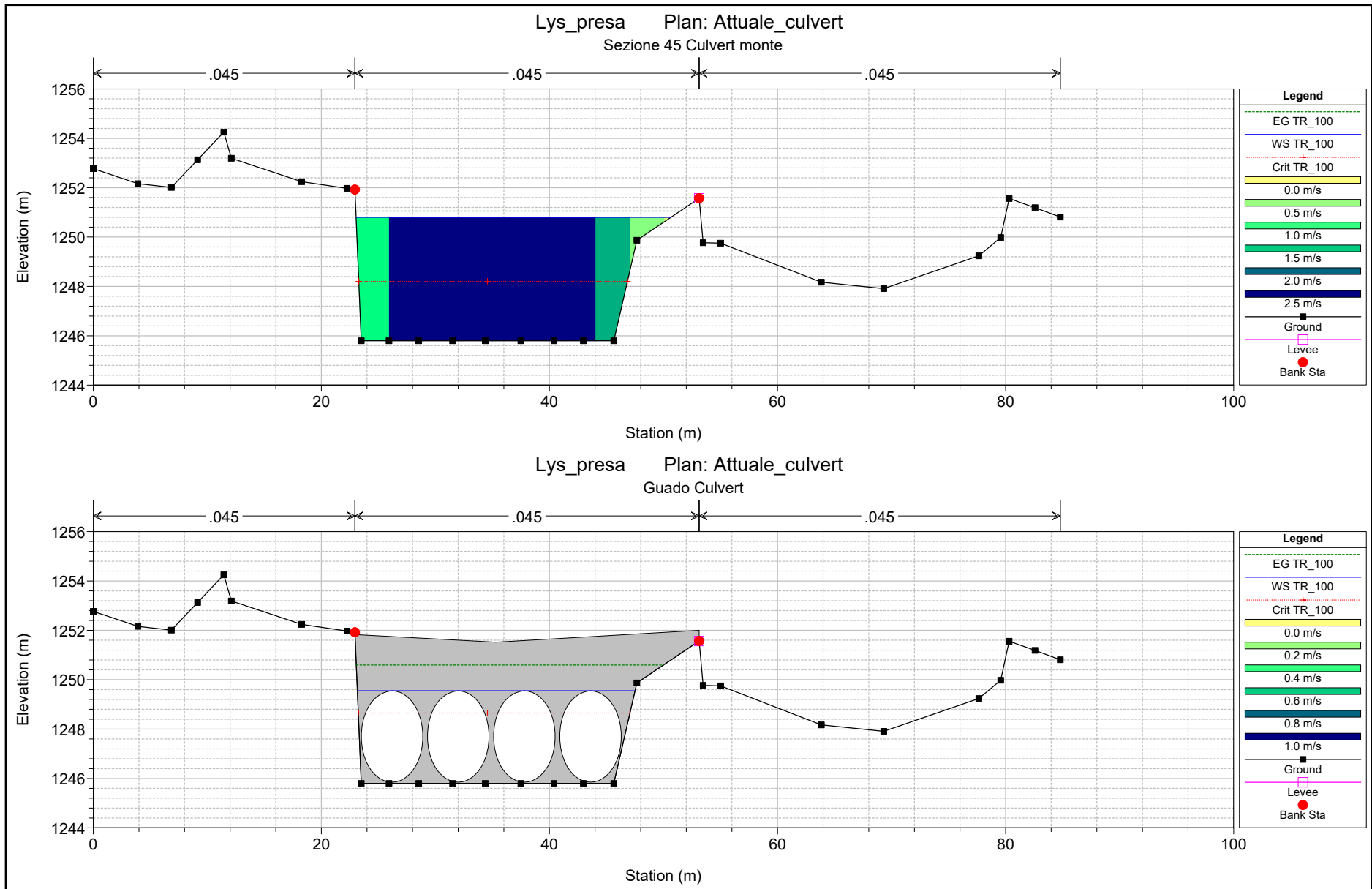


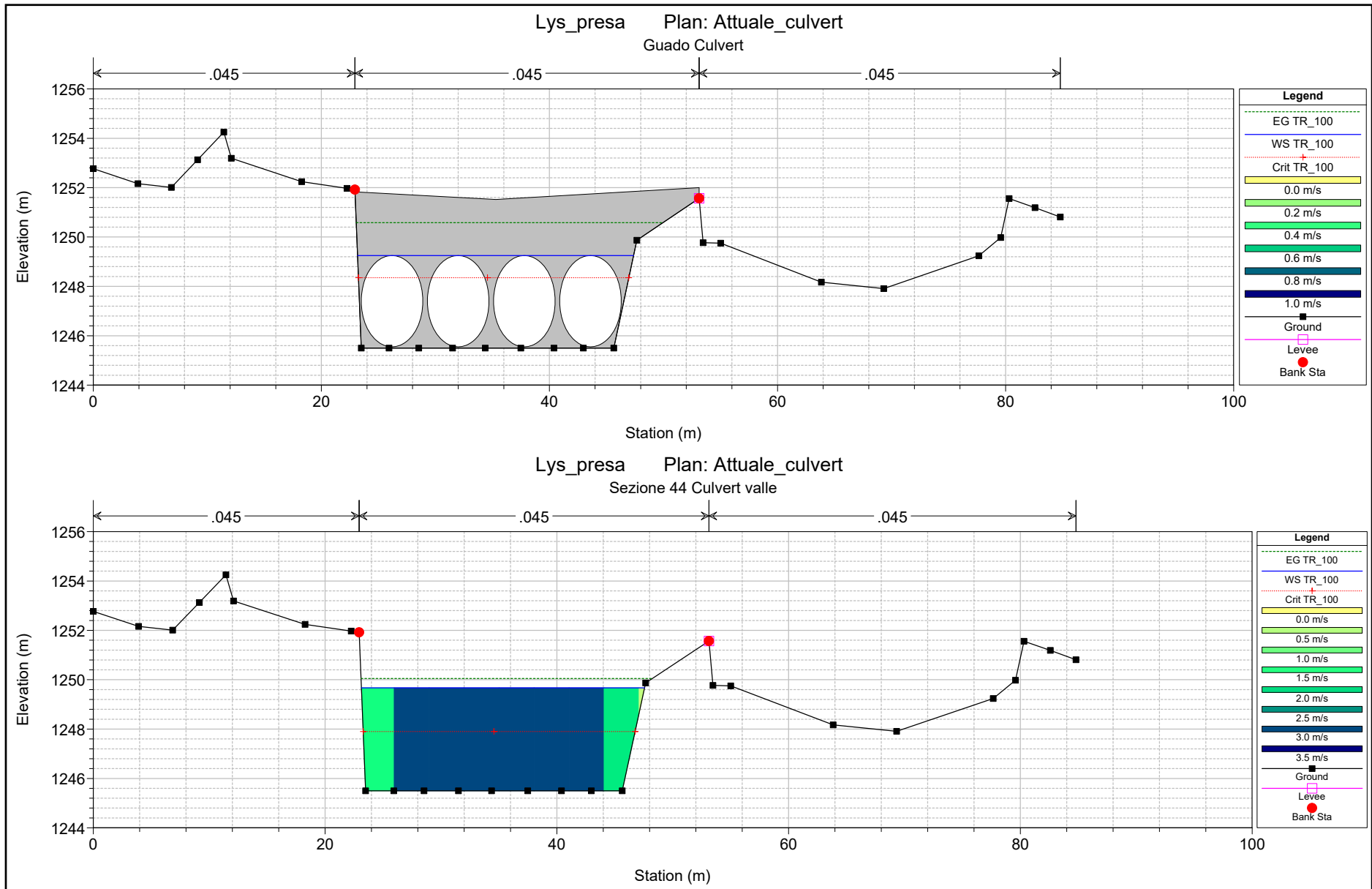


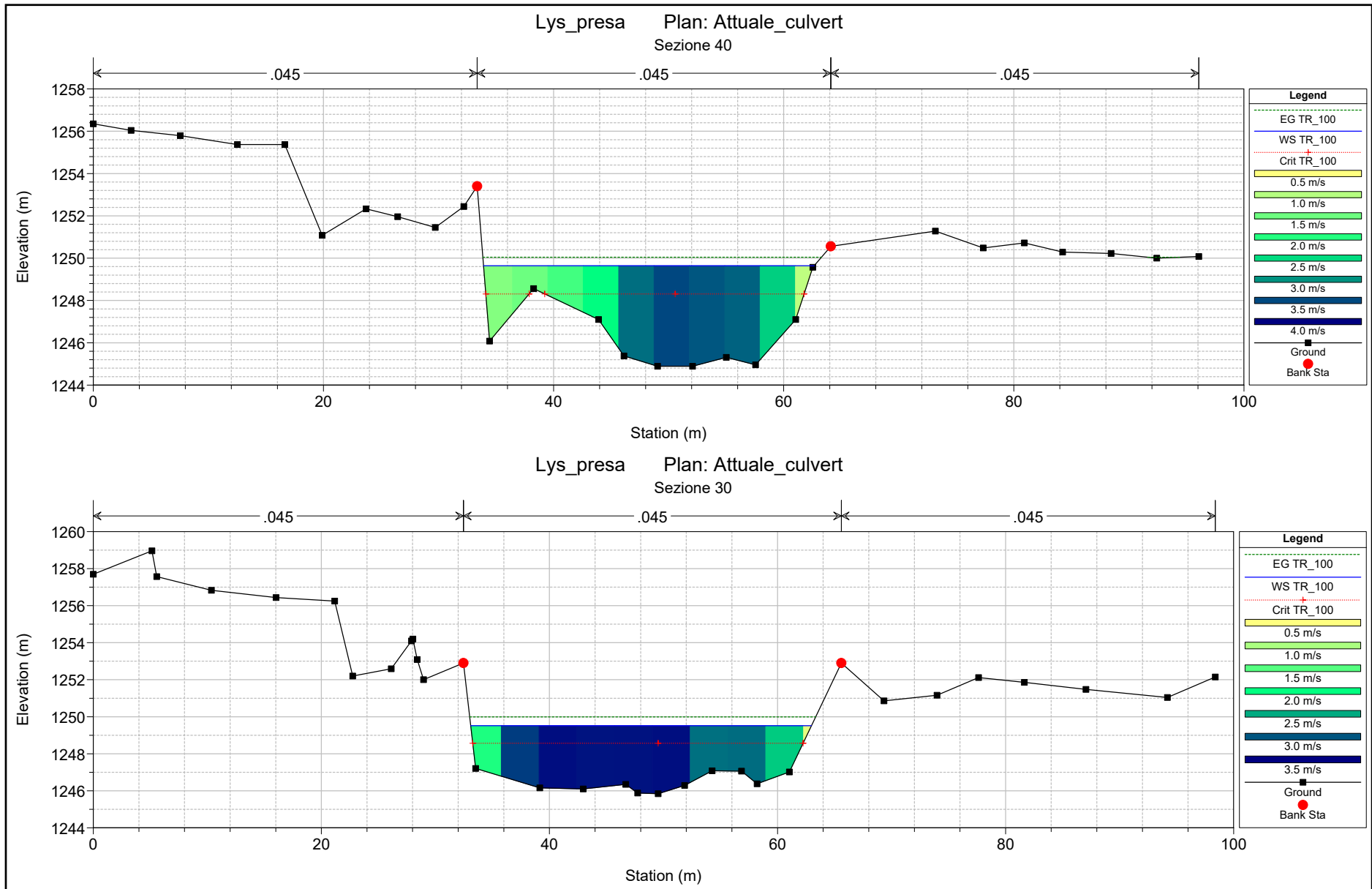


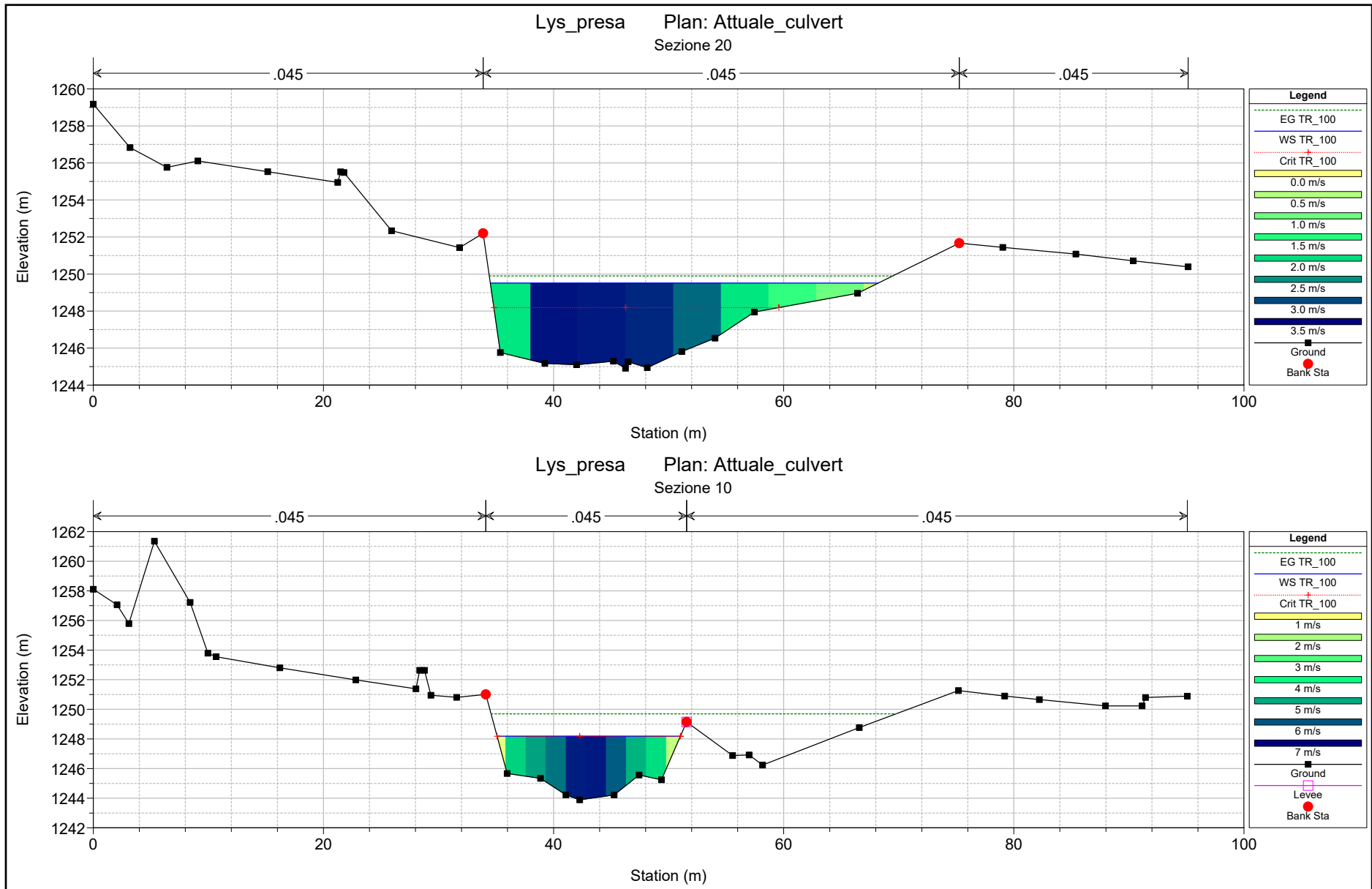


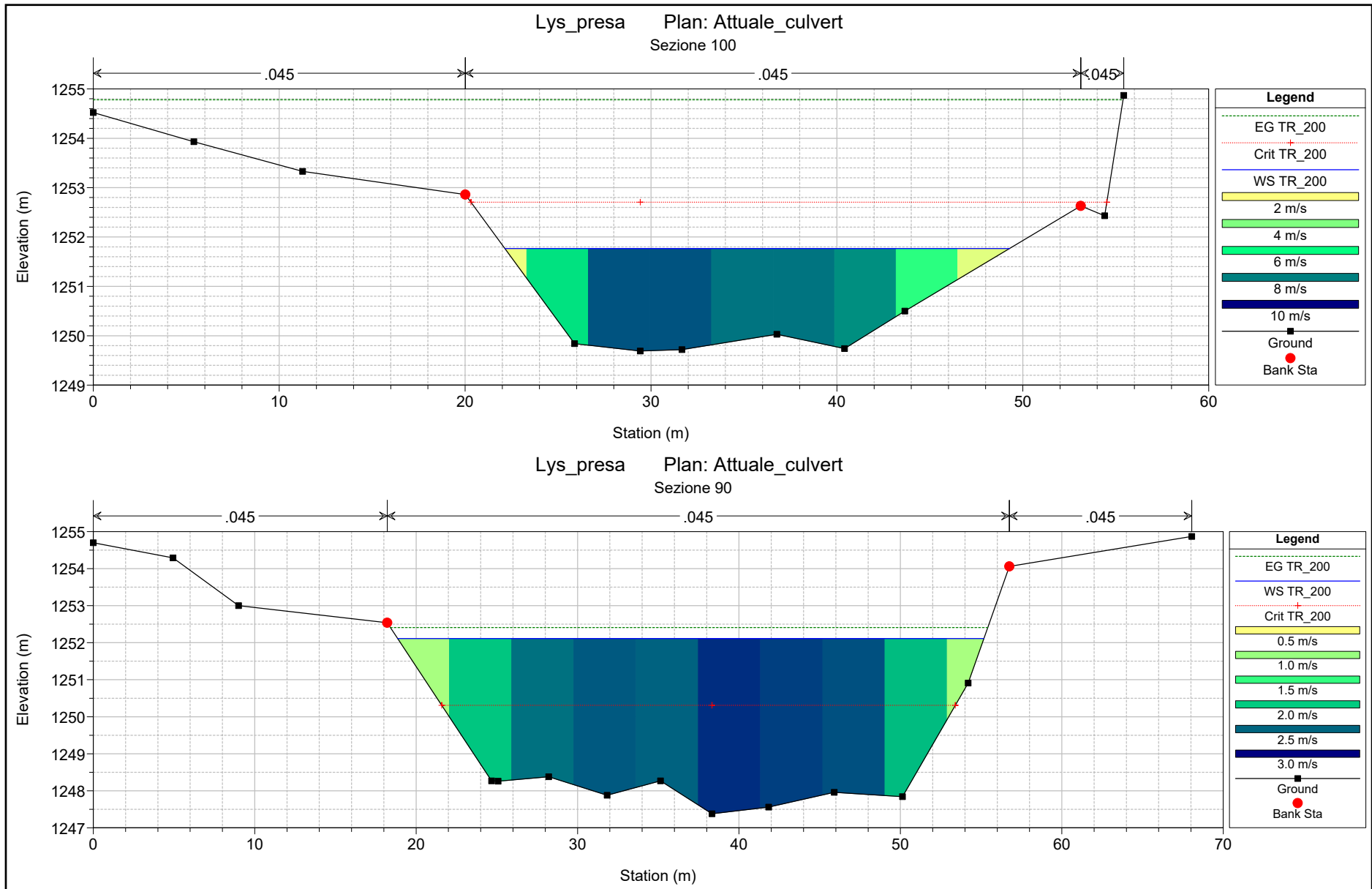


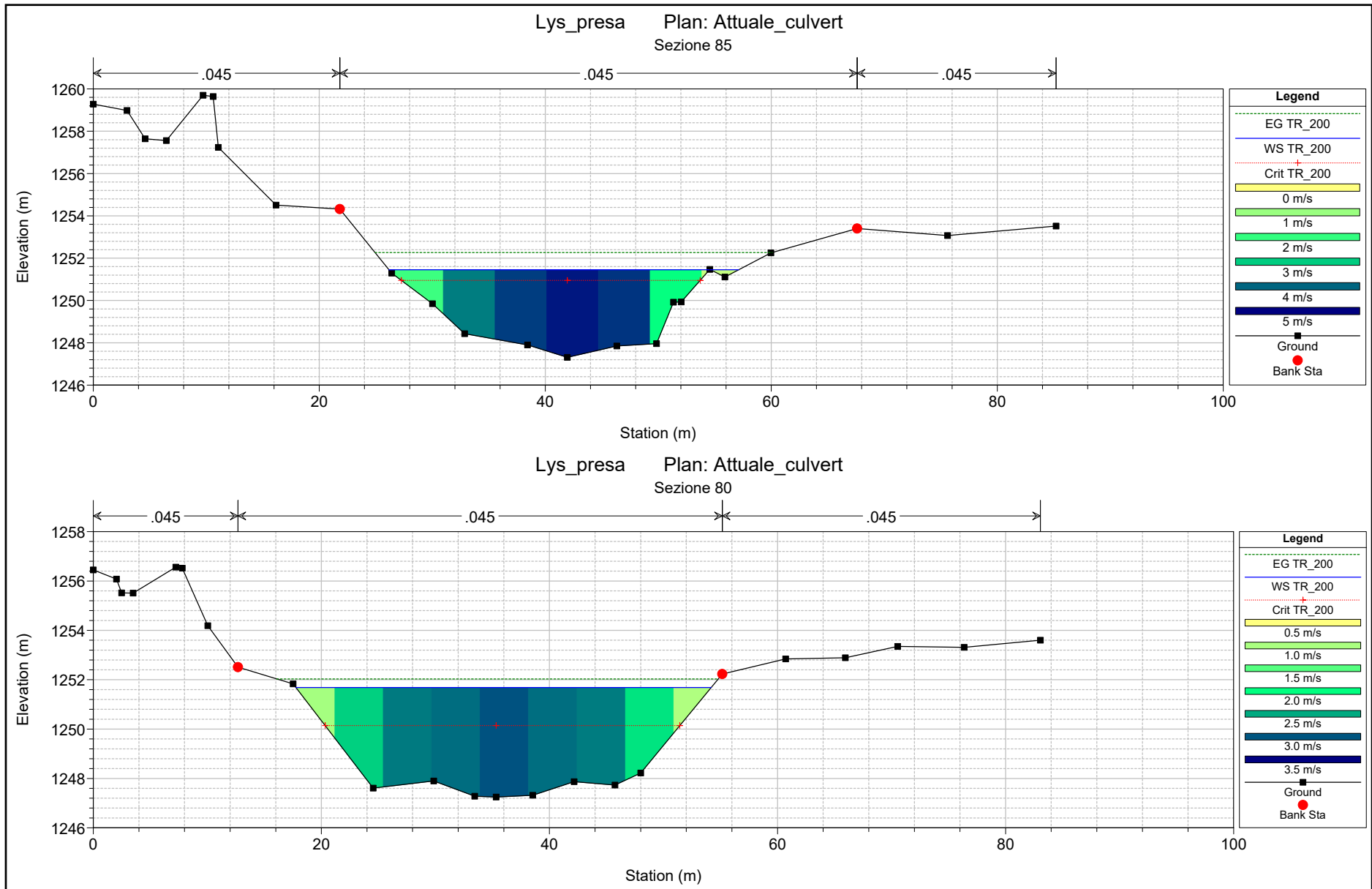


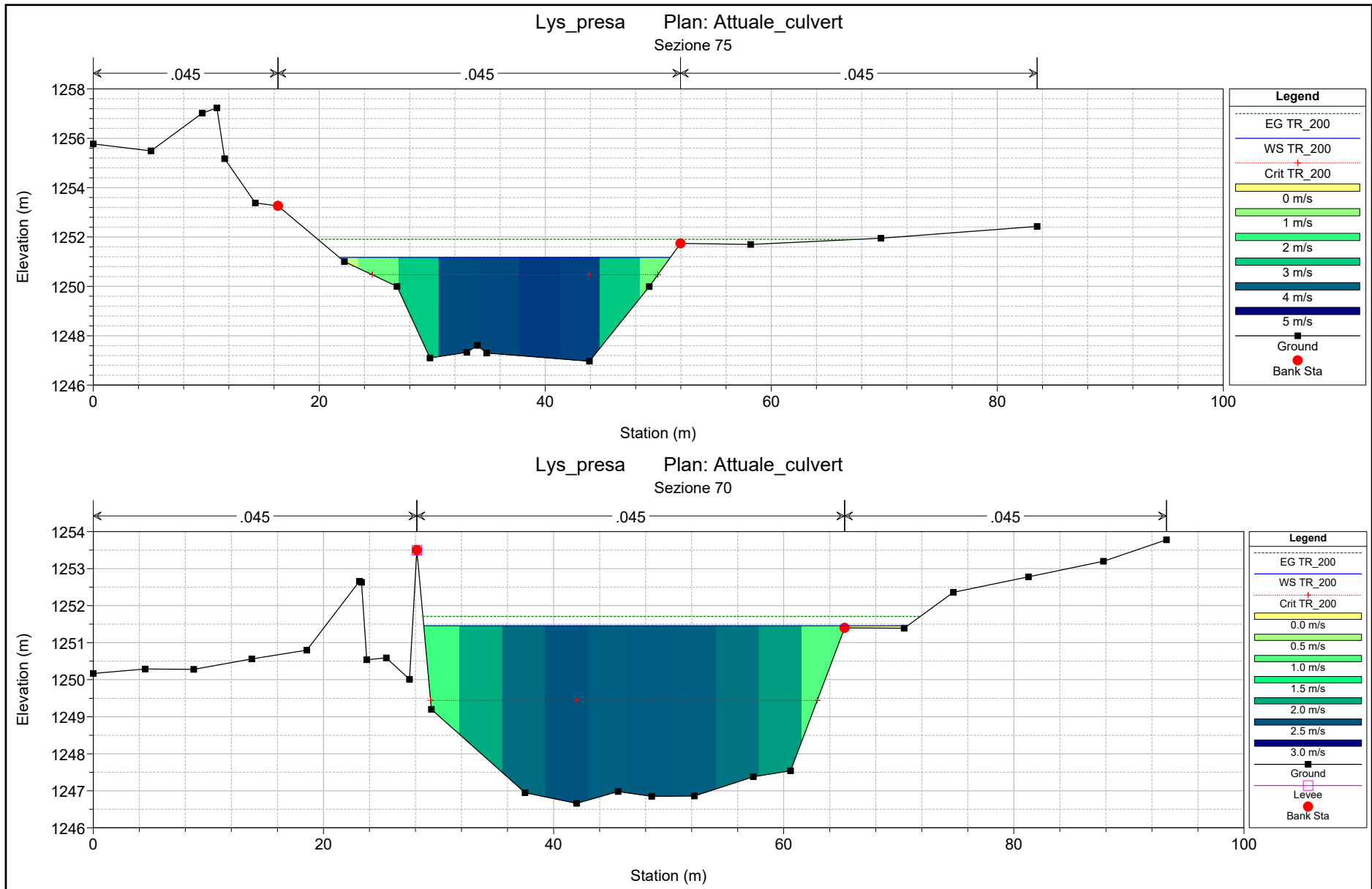


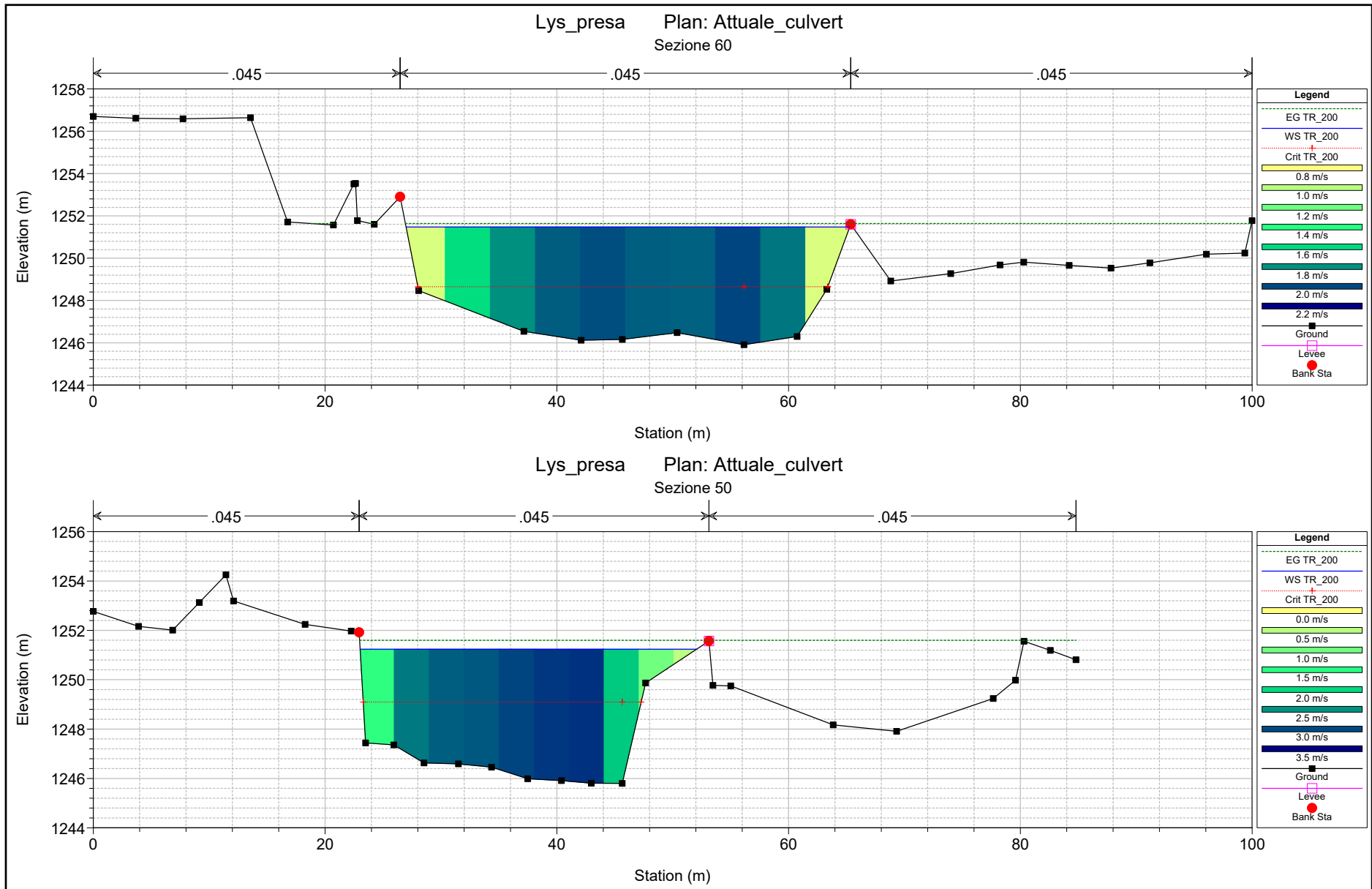


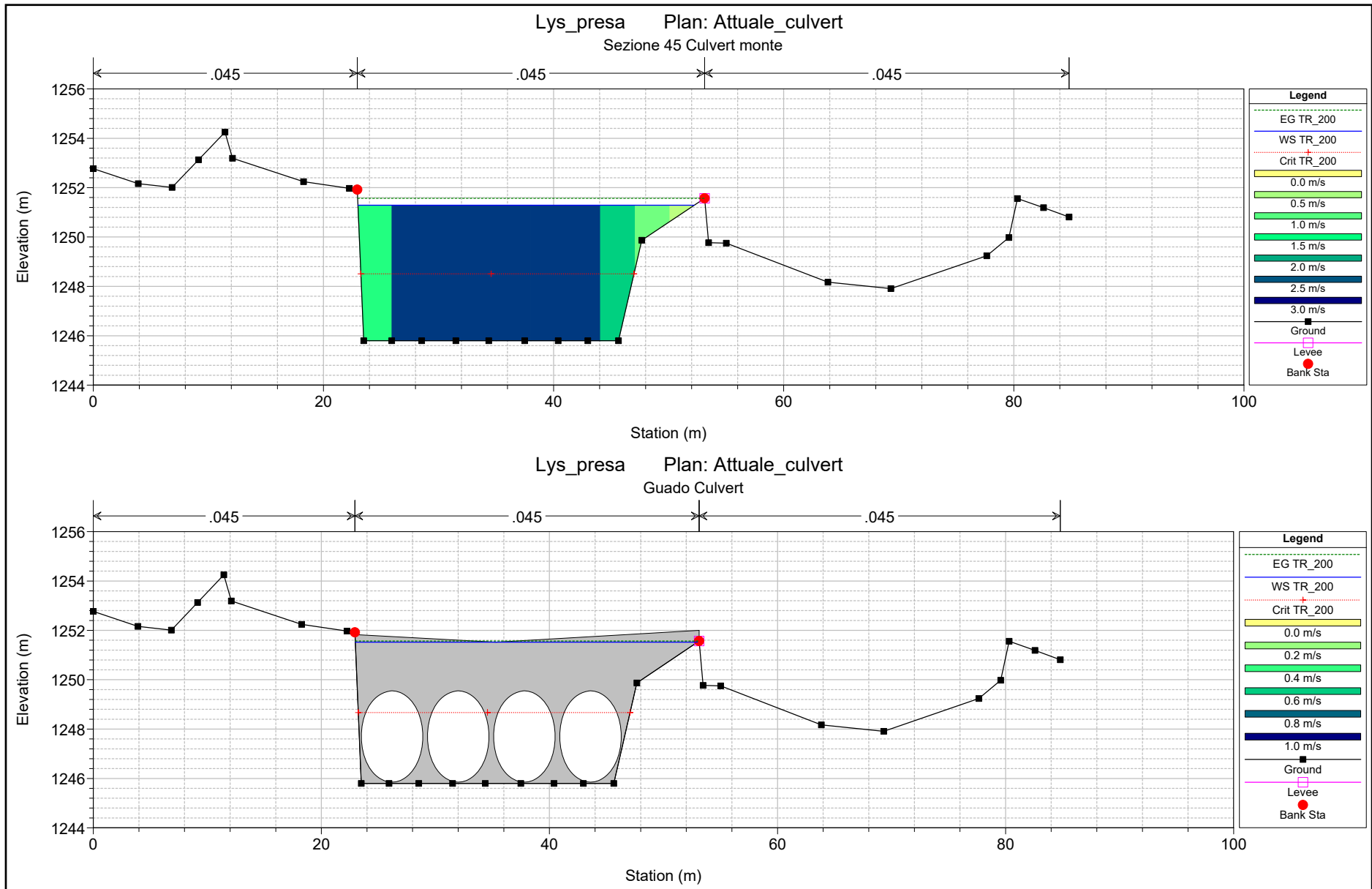


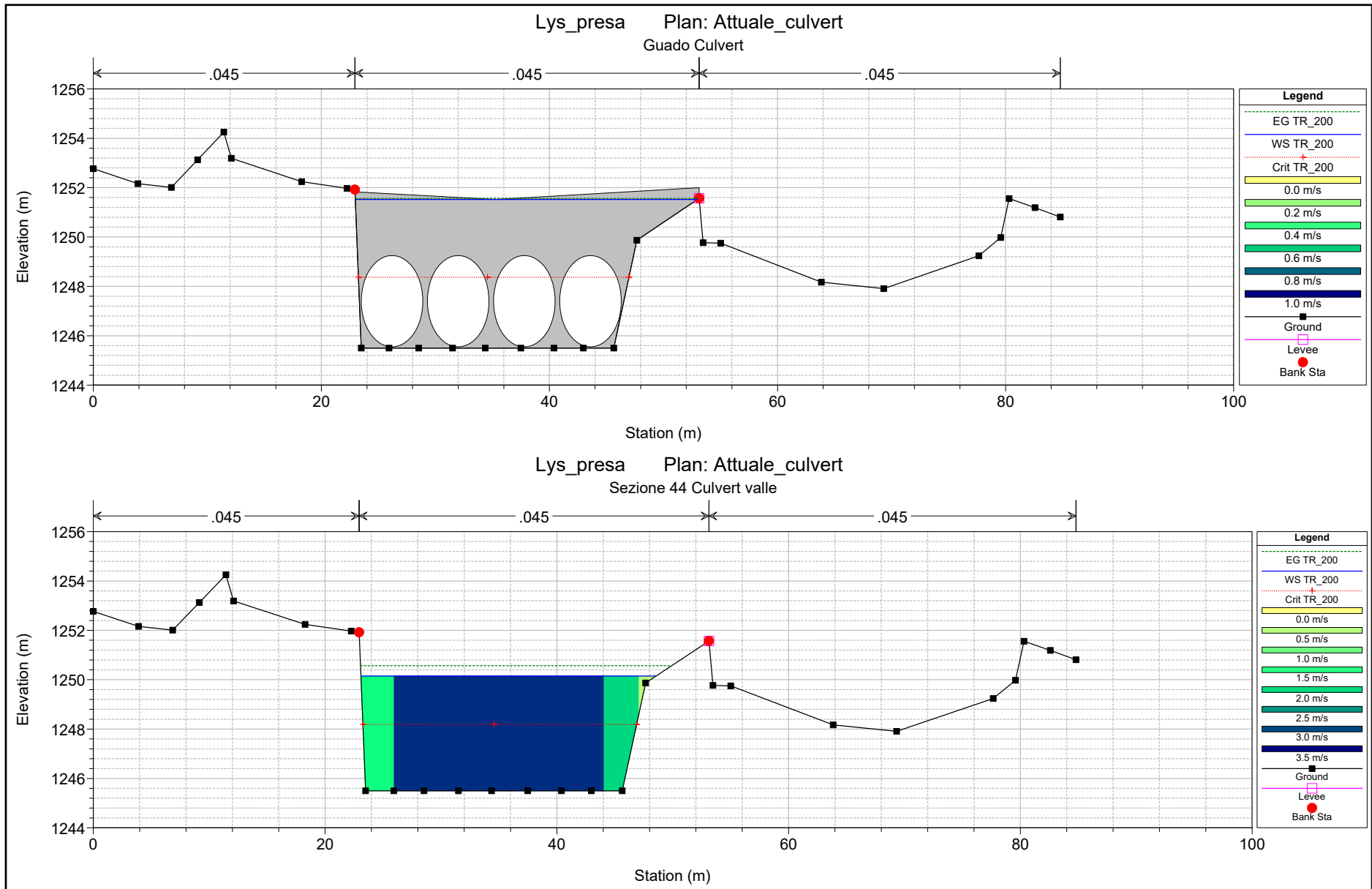


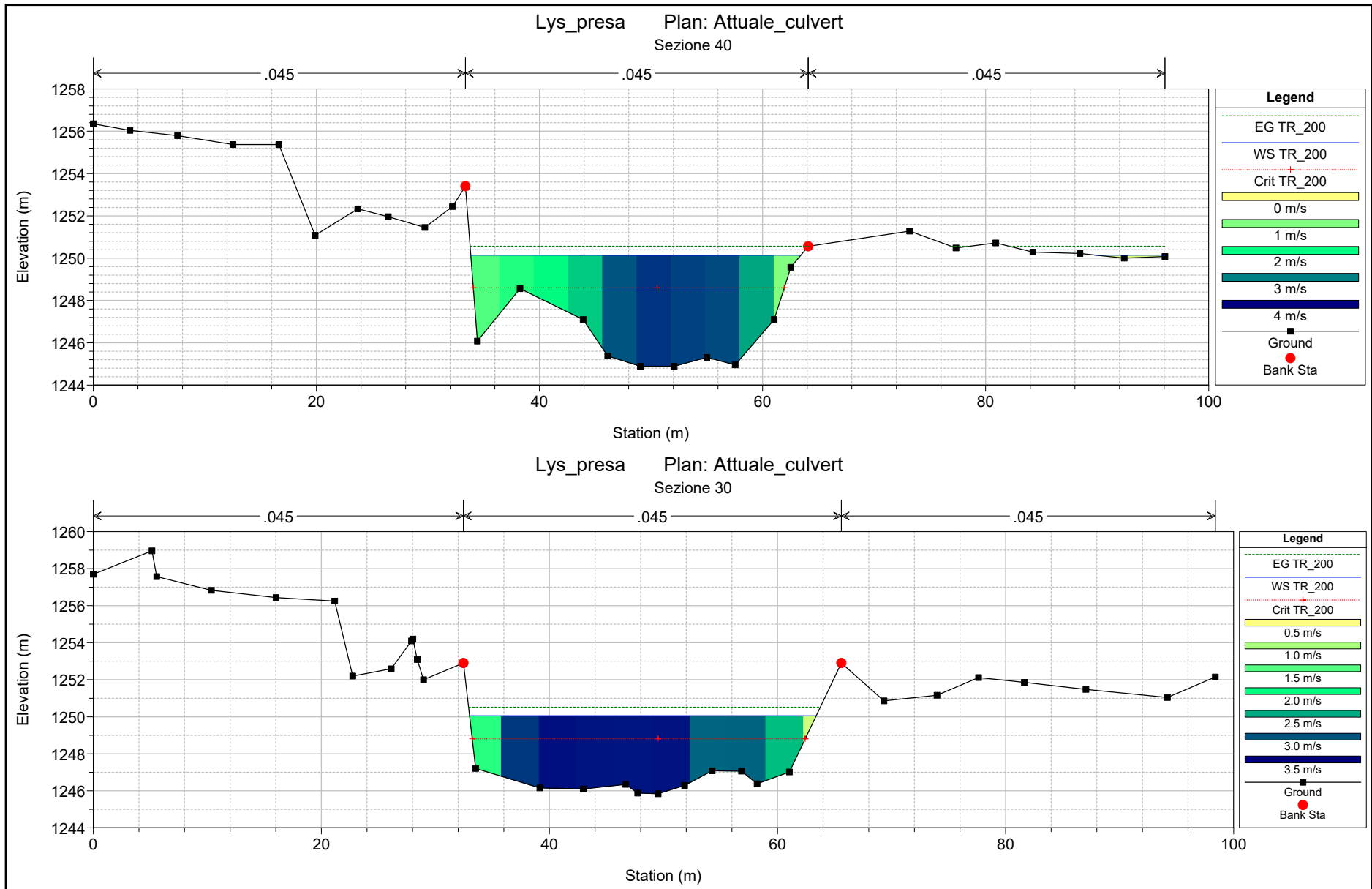


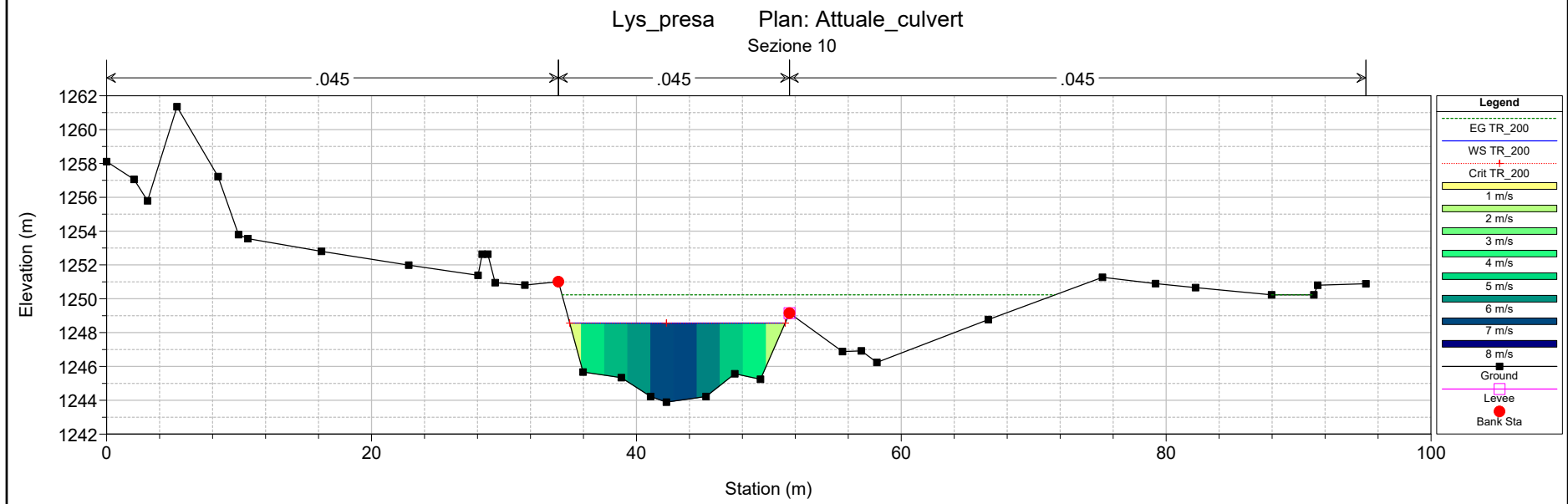
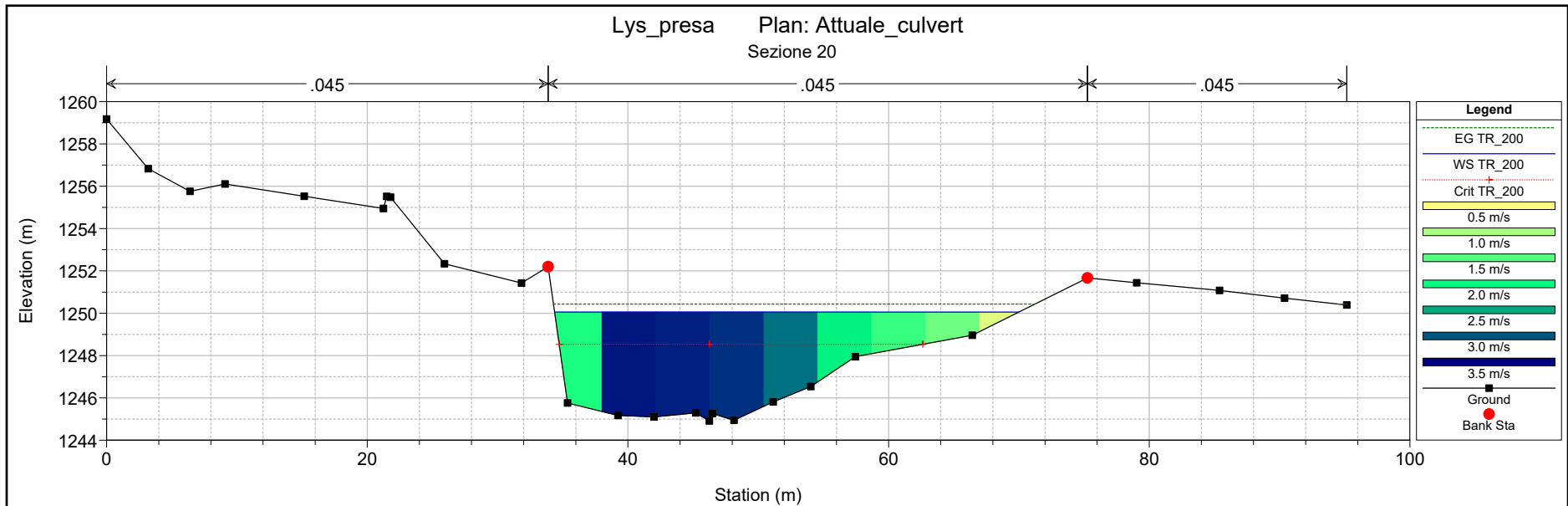










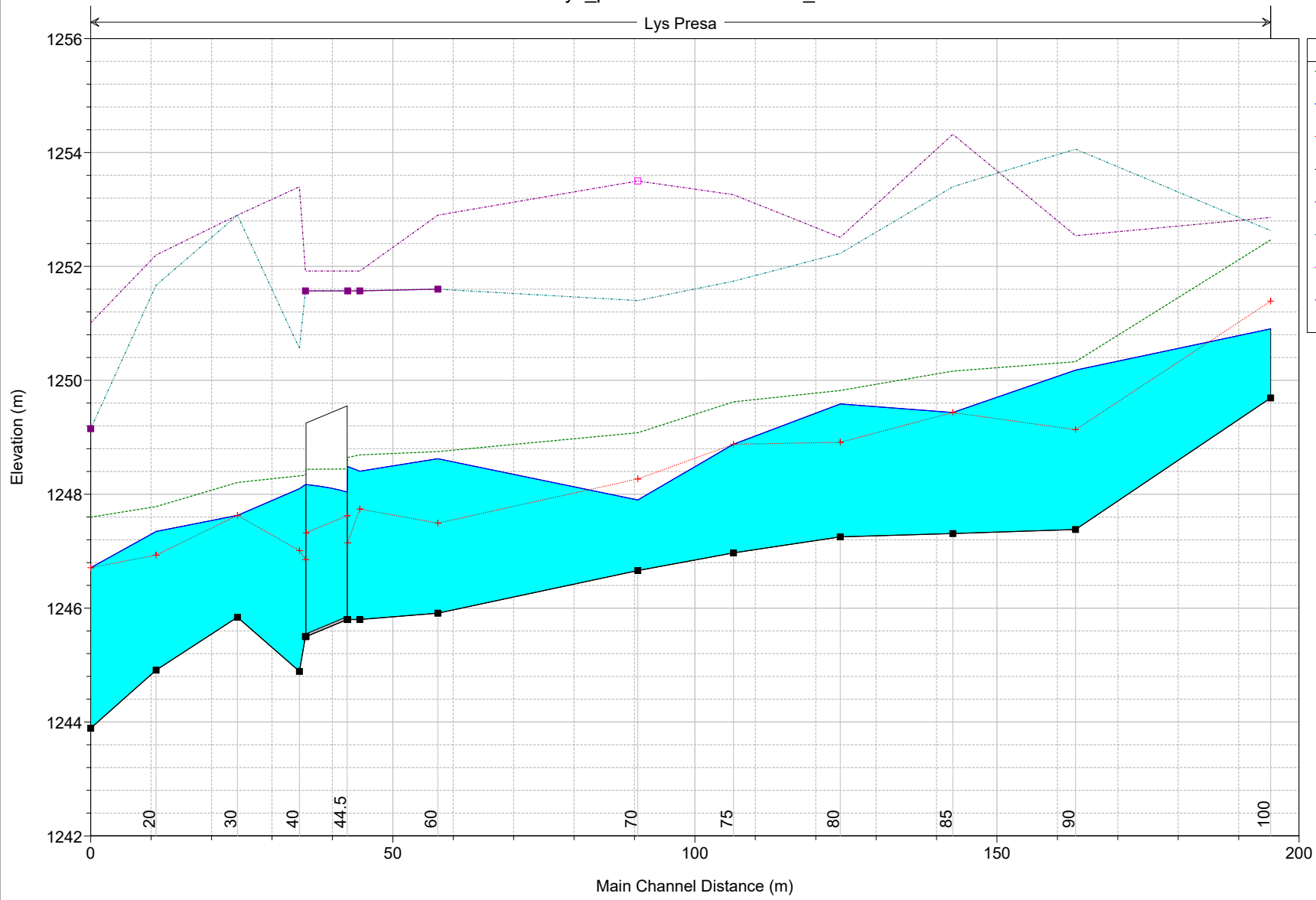


APPENDICE B

Risultati opera di presa - stato attuale - profili

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

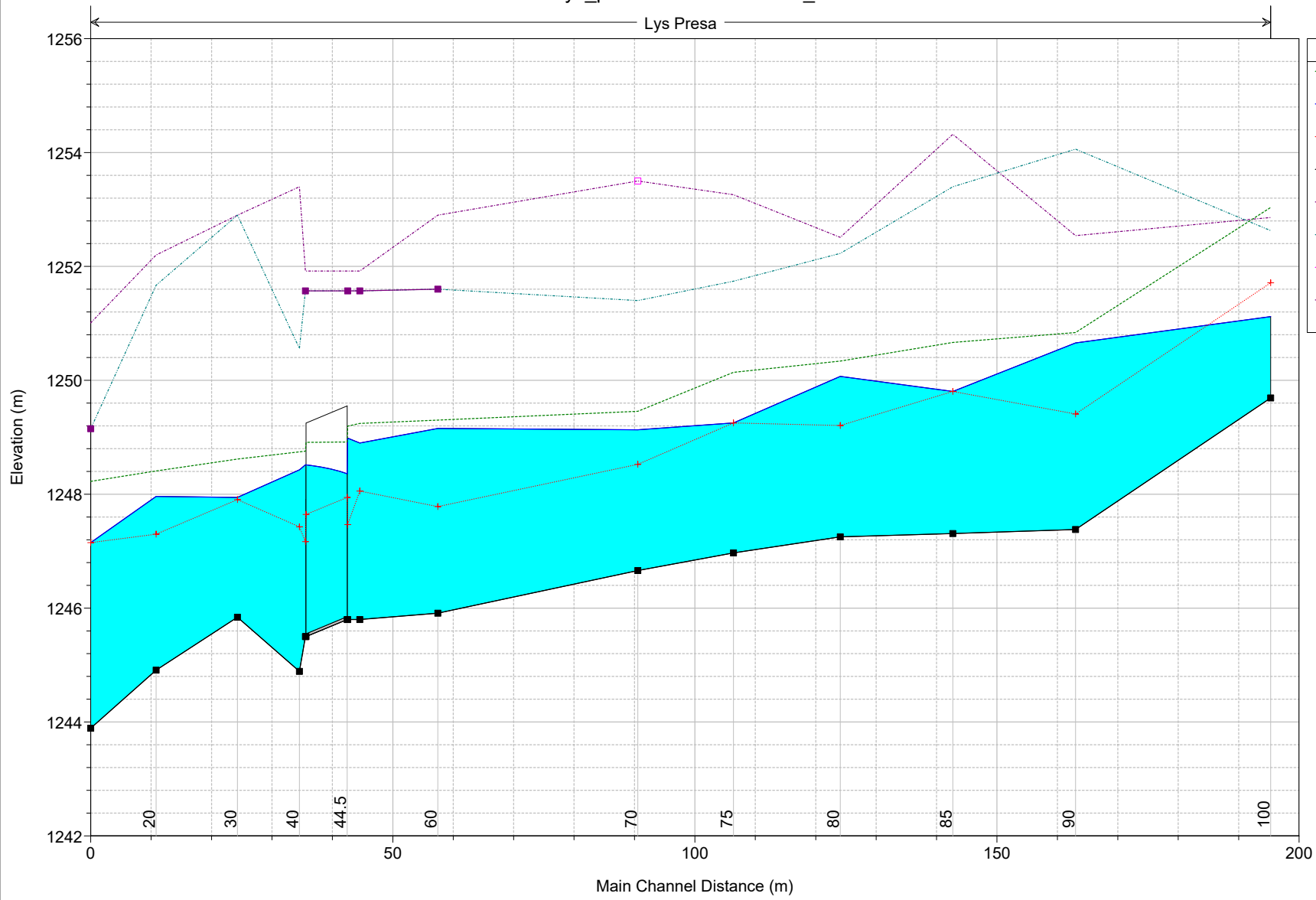
Lys Presa



Legend	
EG TR_10	(Green dashed line)
WS TR_10	(Blue line with square markers)
Crit TR_10	(Red dotted line with triangle markers)
Ground	(Black line with square markers)
LOB	(Magenta dashed line)
ROB	(Cyan dashed line)
Left Levee	(Magenta line with square markers)
Right Levee	(Purple line with square markers)

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

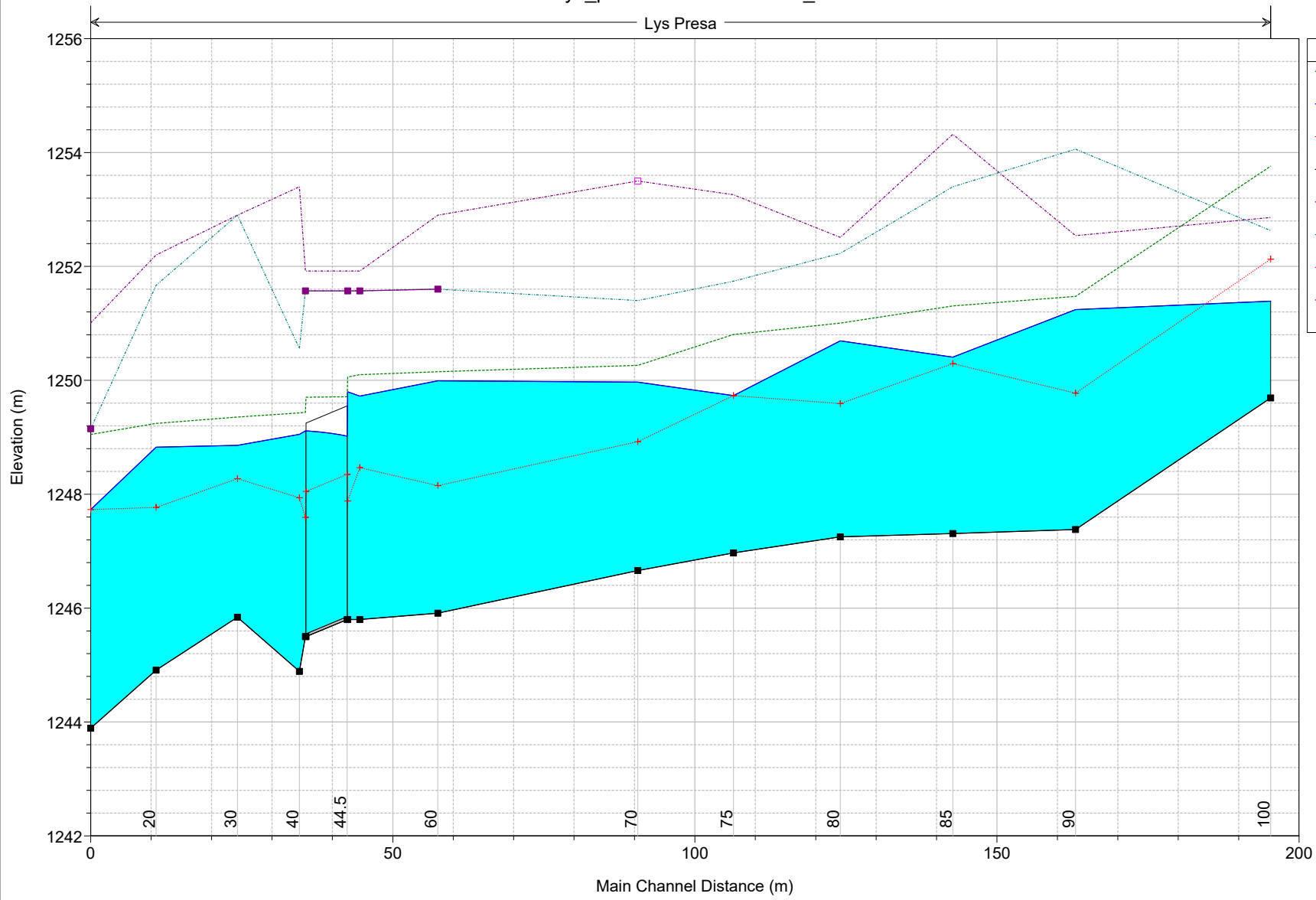
Lys Presa



Legend	
EG TR_20	(Green dashed line)
WS TR_20	(Red line with crosses)
Crit TR_20	(Red line with crosses)
Ground	(Black line with squares)
LOB	(Cyan dashed line)
ROB	(Green dashed line)
Left Levee	(Magenta line with squares)
Right Levee	(Purple line with squares)

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

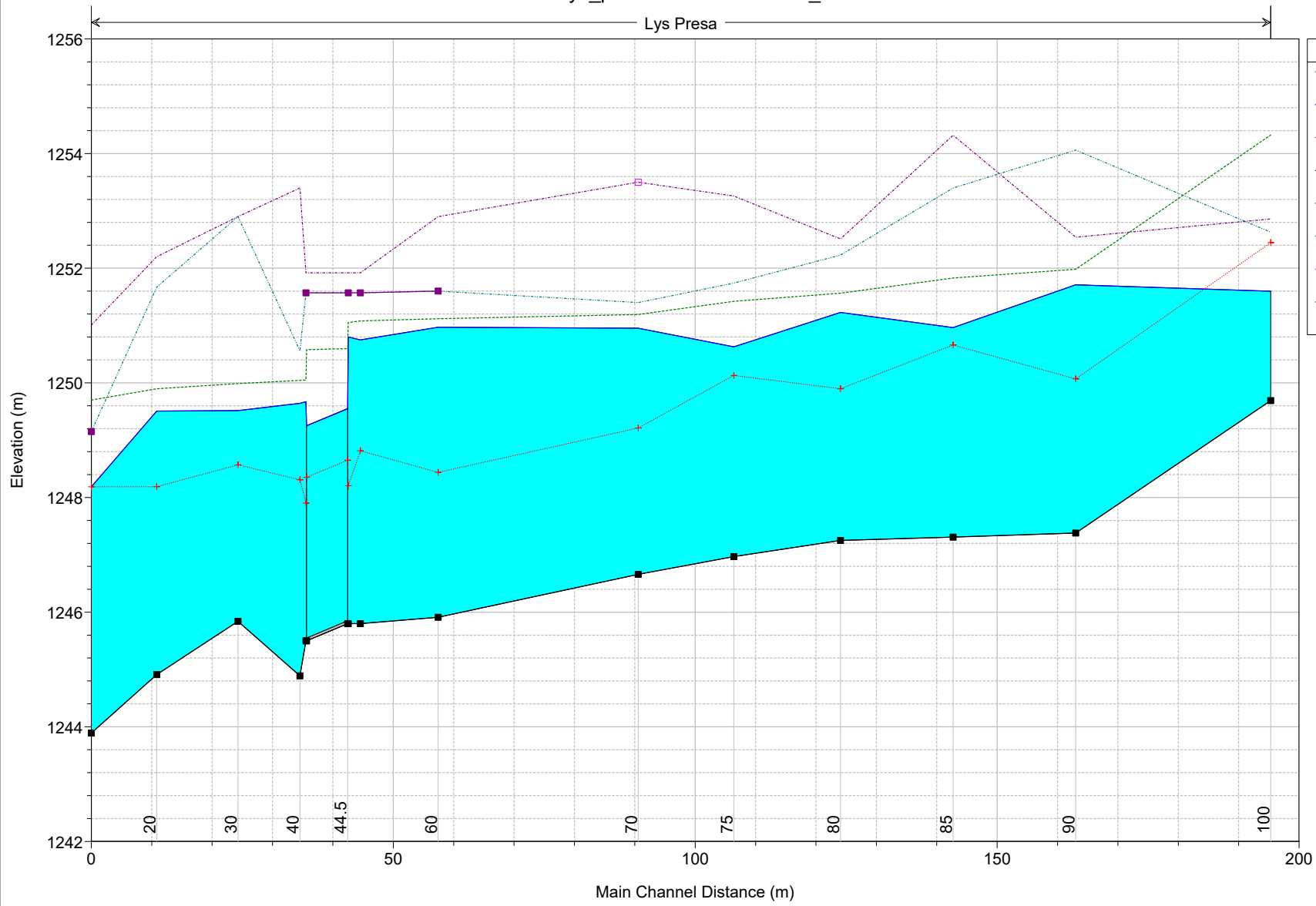
Lys Presa



Legend	
EG TR_50	(Green dashed line)
WS TR_50	(Red dotted line with triangle)
Crit TR_50	(Red dotted line with triangle)
Ground	(Black solid line with square)
LOB	(Purple solid line with square)
ROB	(Cyan dotted line)
Left Levee	(Purple solid line with square)
Right Levee	(Purple solid line with square)

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

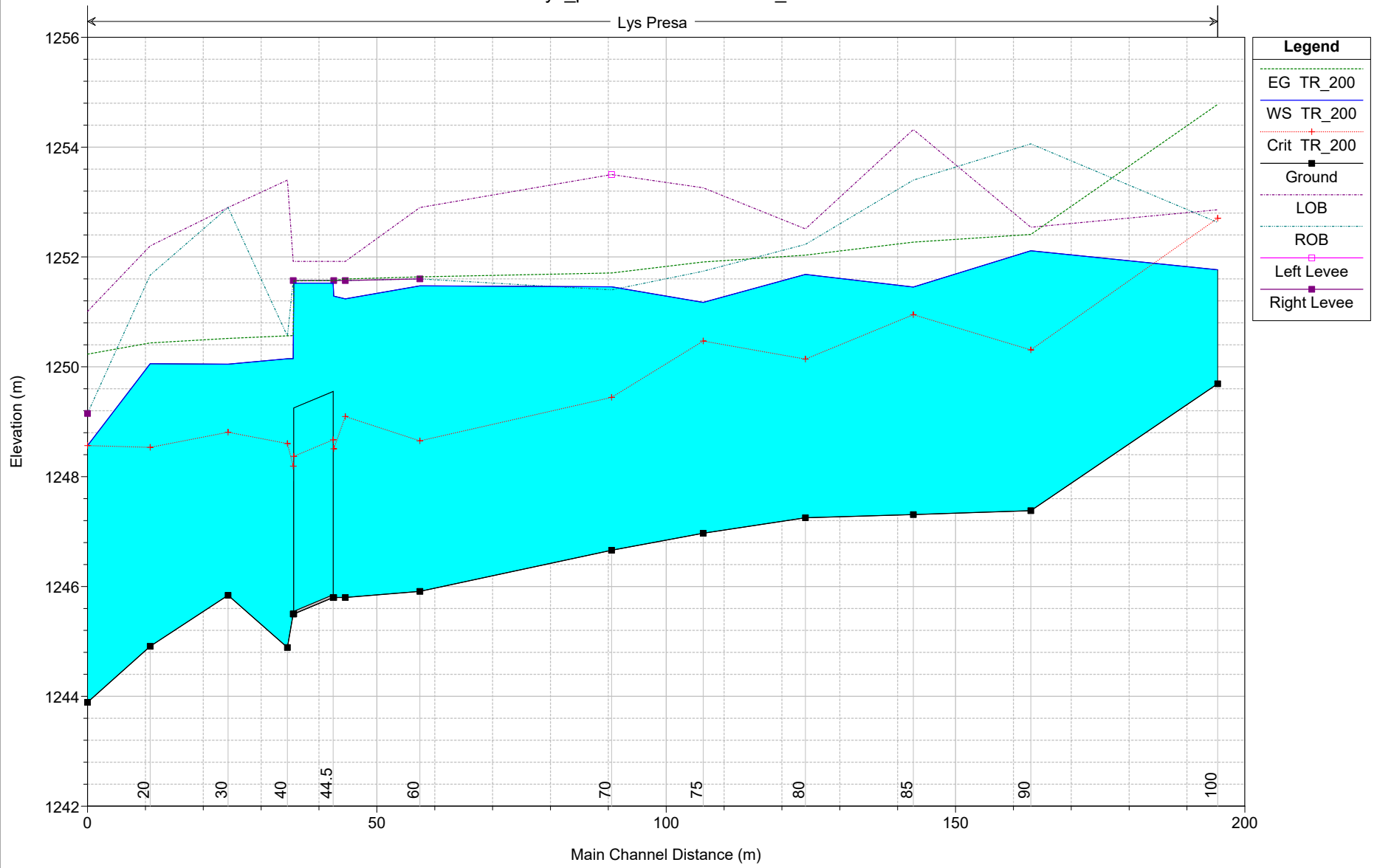
Lys Presa



Legend	
EG TR_100	
WS TR_100	
Crit TR_100	
Ground	
LOB	
ROB	
Left Levee	
Right Levee	

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

Lys Presa

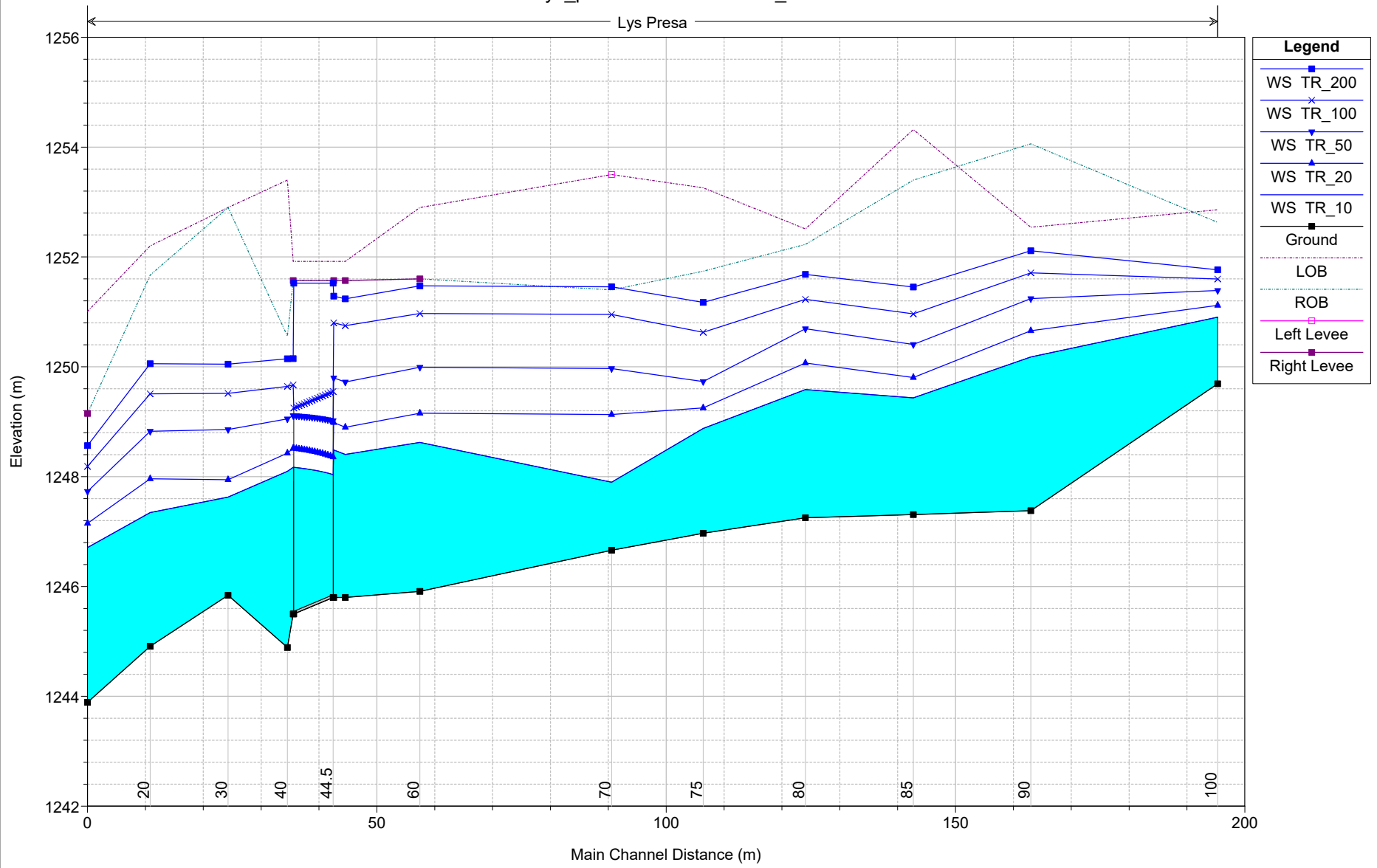


APPENDICE C

Risultati opera di presa - stato attuale - profili confronto

Lys_presa Plan: Attuale_culvert

Lys Presa



APPENDICE D

Risultati opera di presa - stato attuale - tabelle

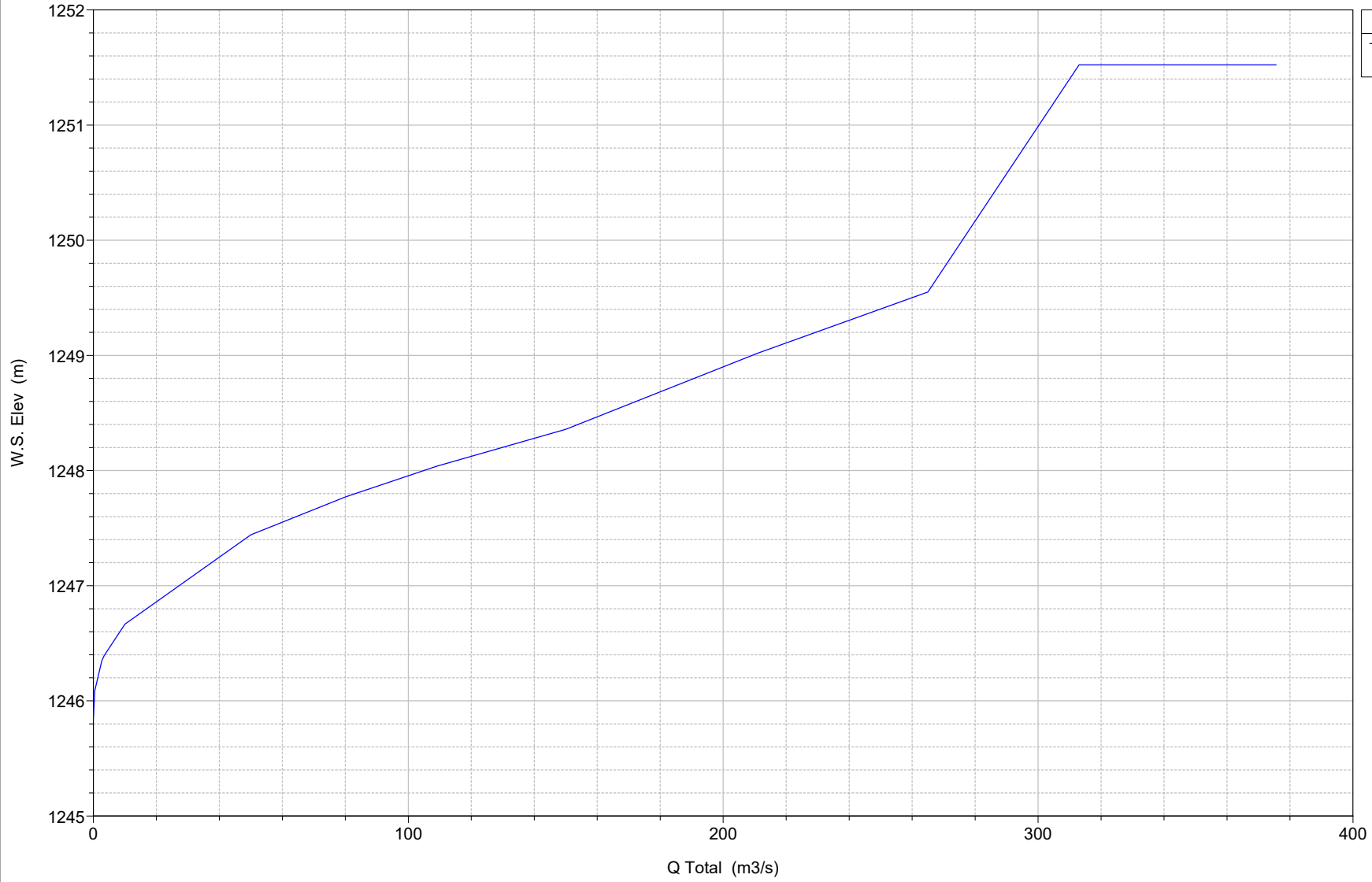
APPENDICE E

Risultati opera di presa - stato attuale - Culvert

Plan: Culvert_attuale Lys Presa RS: 44.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: Q_0.44

Q Culv Group (m3/s)	0.44	Culv Full Len (m)	
# Barrels	4	Culv Vel US (m/s)	0.26
Q Barrel (m3/s)	0.11	Culv Vel DS (m/s)	0.08
E.G. US. (m)	1246.09	Culv Inv El Up (m)	1245.85
W.S. US. (m)	1246.09	Culv Inv El Dn (m)	1245.55
E.G. DS (m)	1246.09	Culv Frctn Ls (m)	0.00
W.S. DS (m)	1246.09	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.00	Culv Entr Loss (m)	0.00
Delta WS (m)	0.00	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	1245.91	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	1246.09	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	1246.09	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	1246.09	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.06	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.11	Min El Weir Flow (m)	1251.52

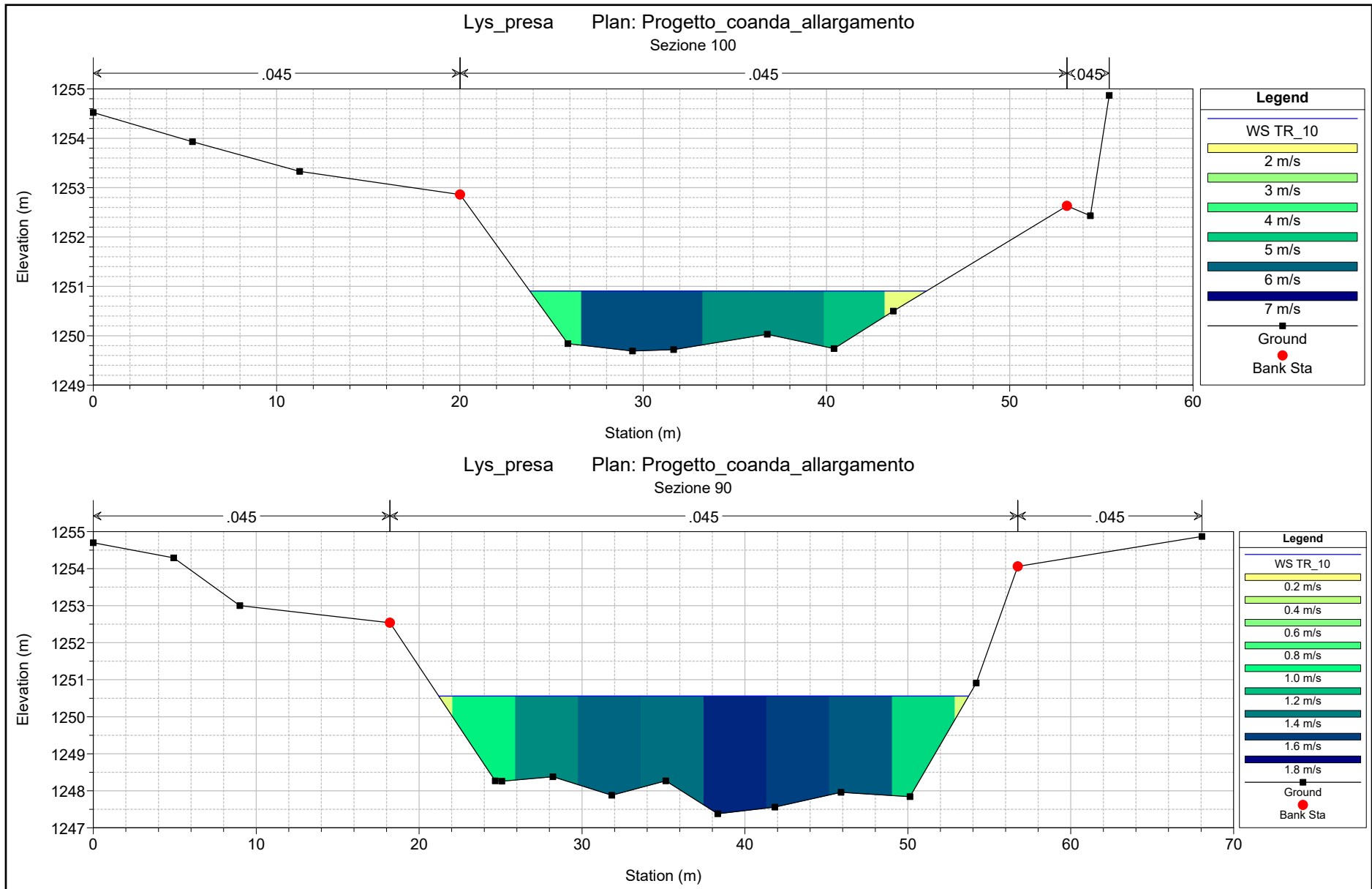
Lys_presa Plan: Attuale_culvert
Guado Culvert

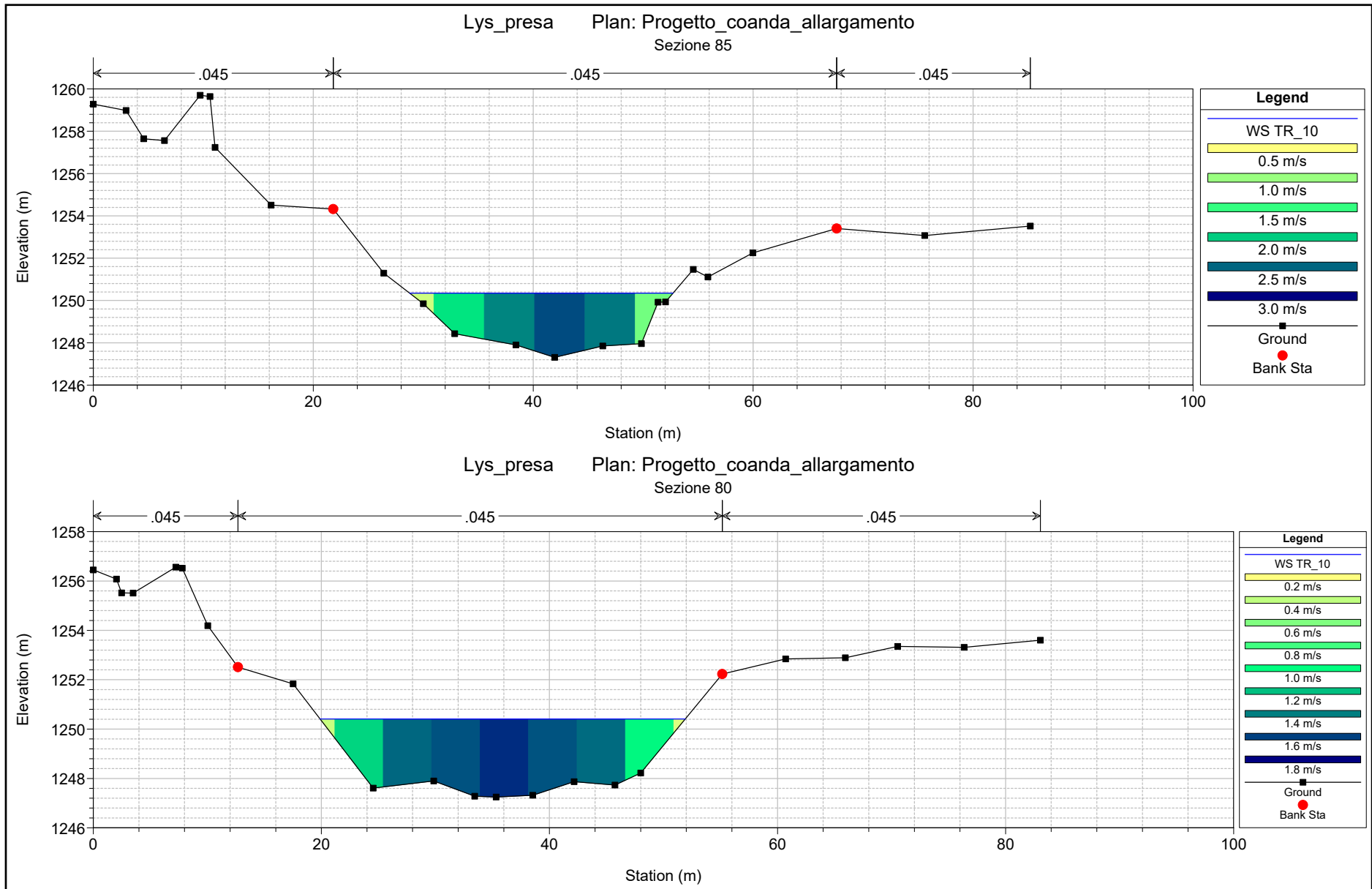


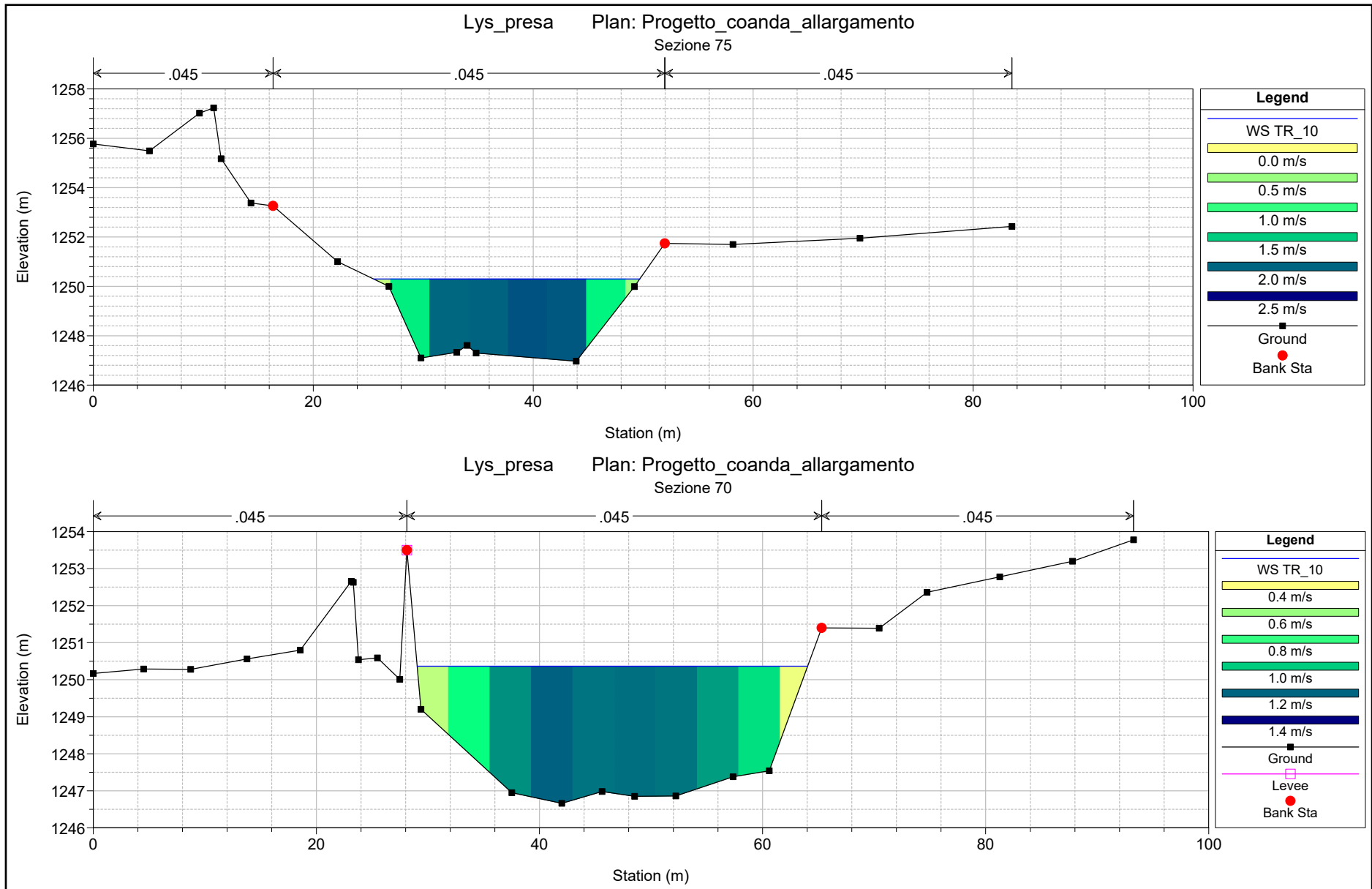
Legend
W.S. Elev

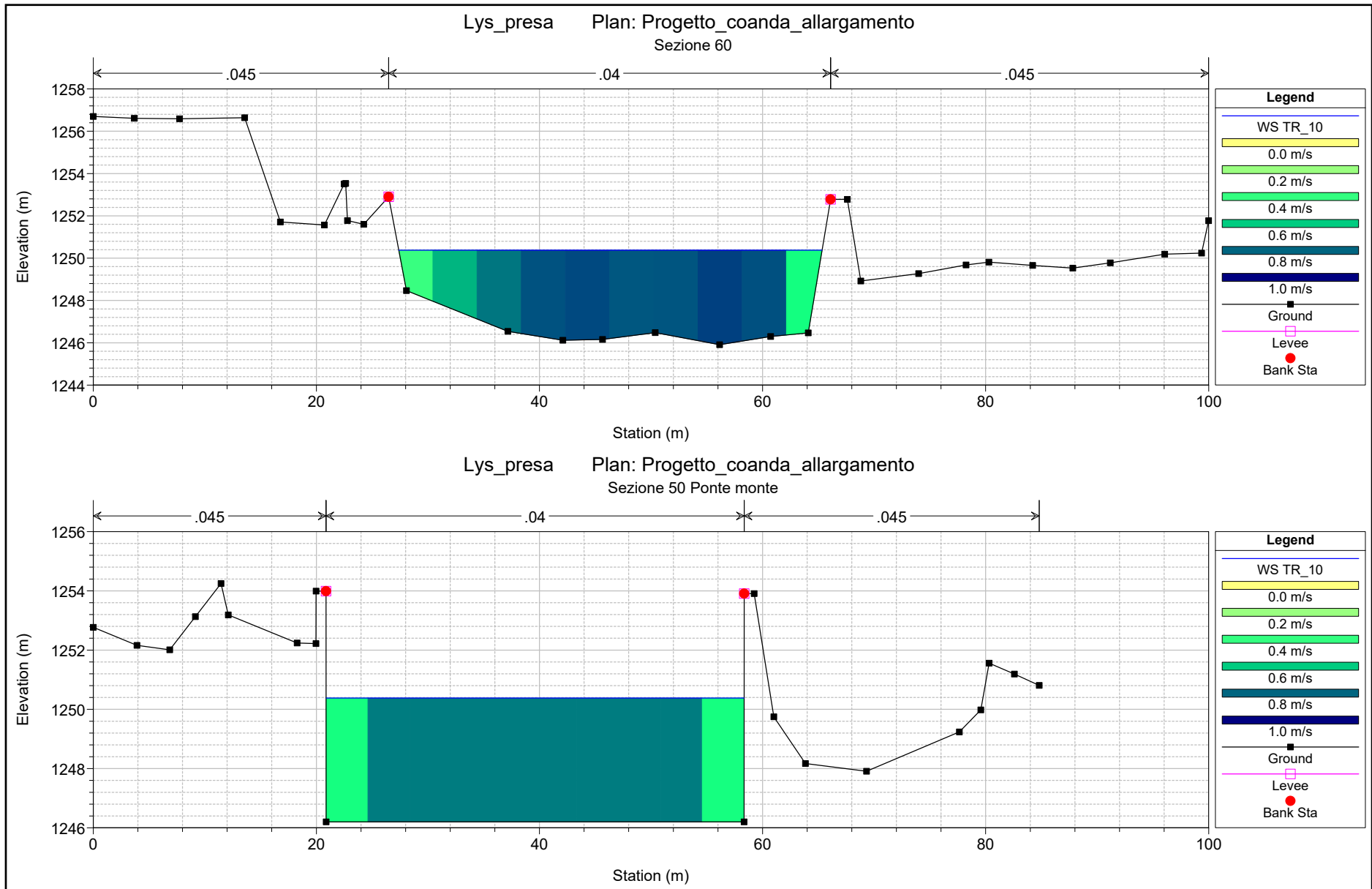
APPENDICE F

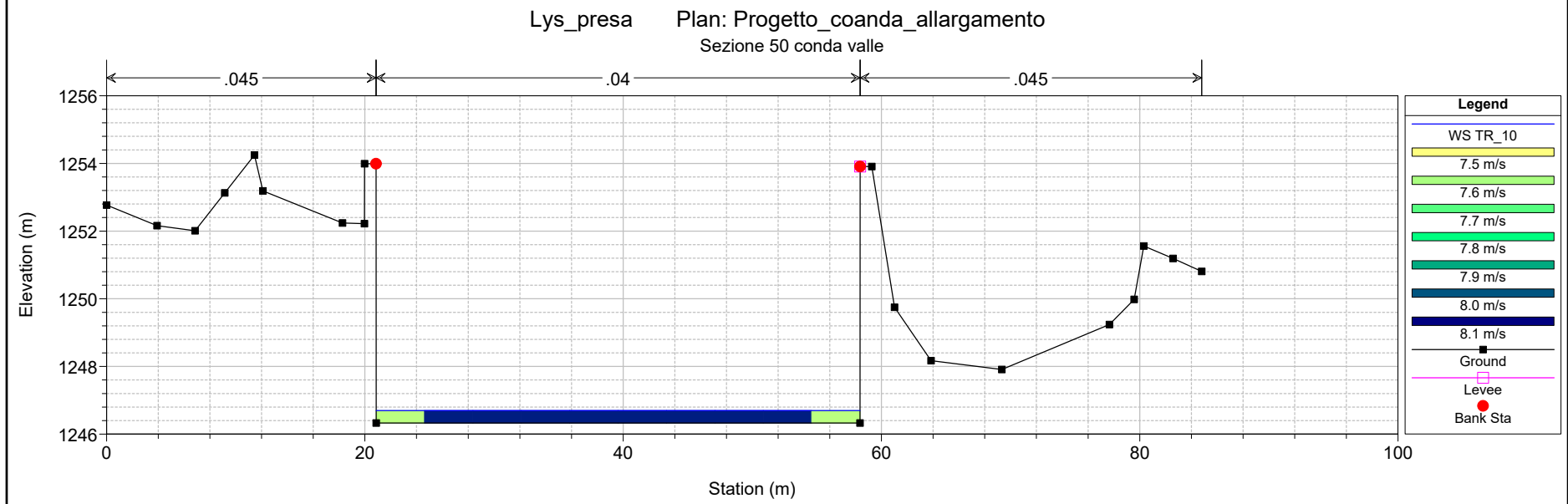
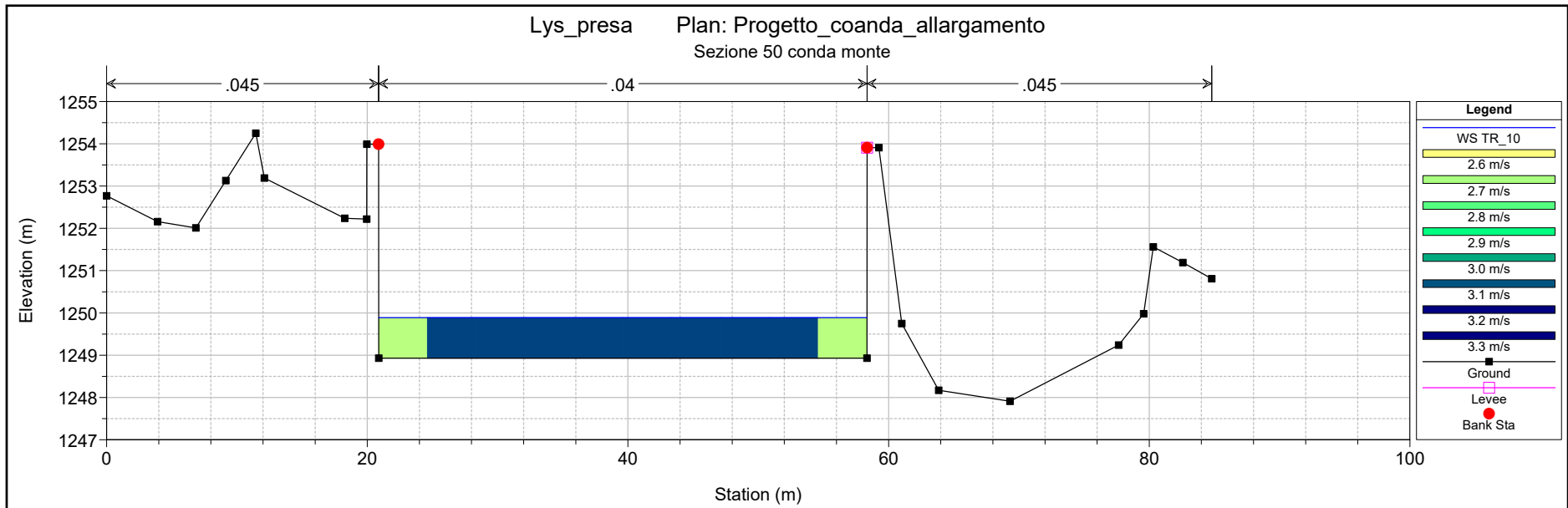
Risultati opera di presa - stato progetto - sezioni

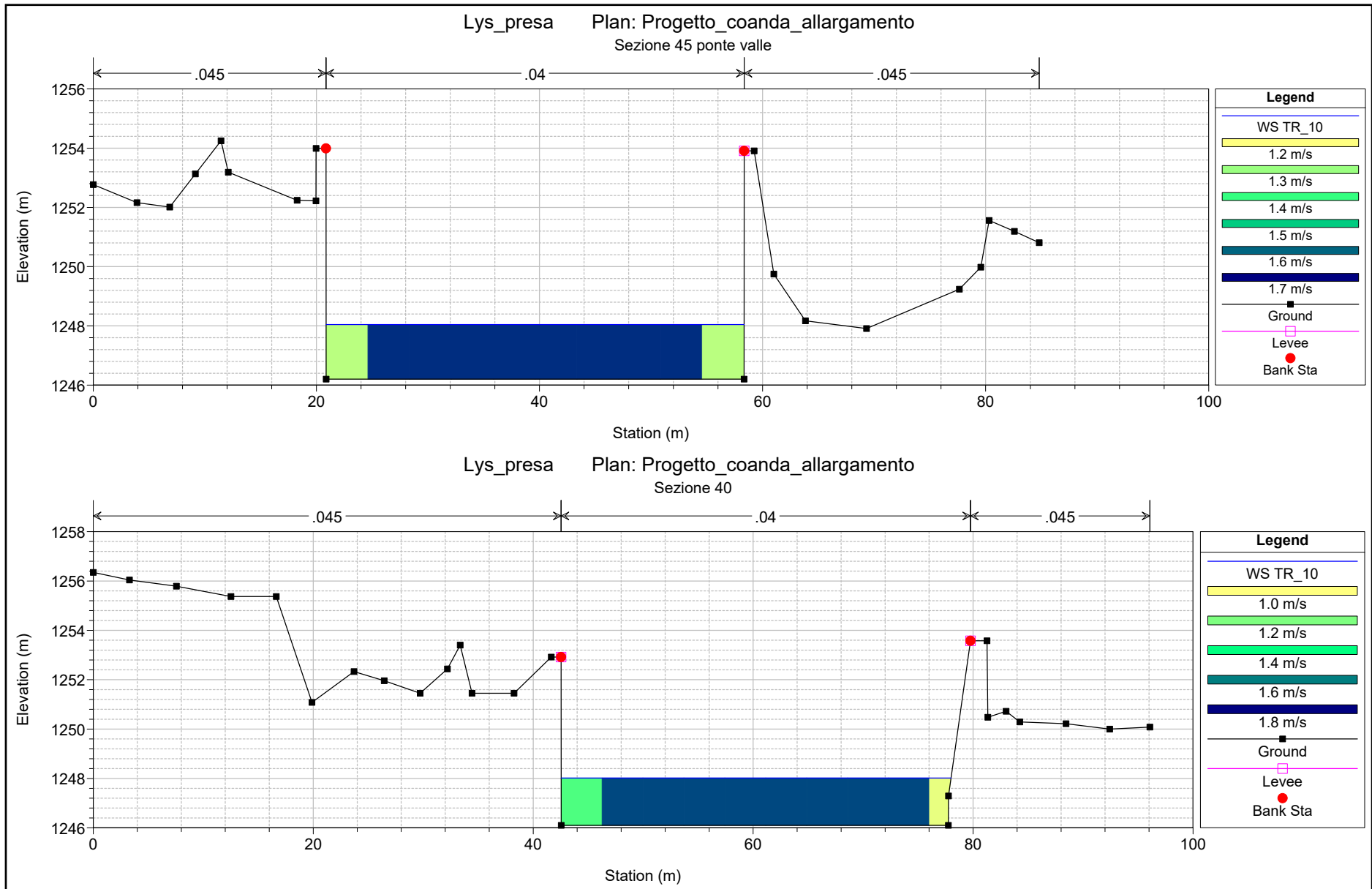


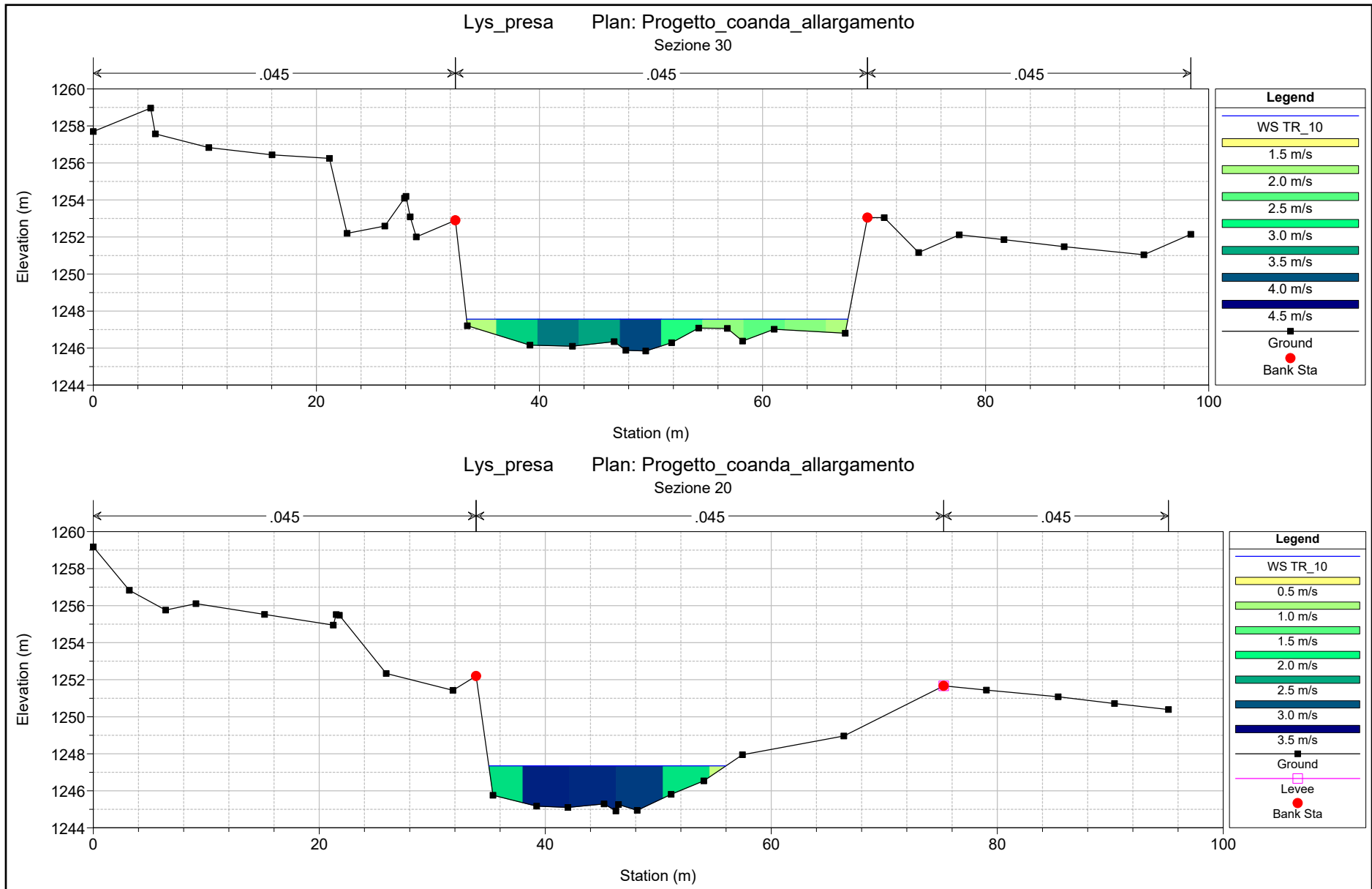




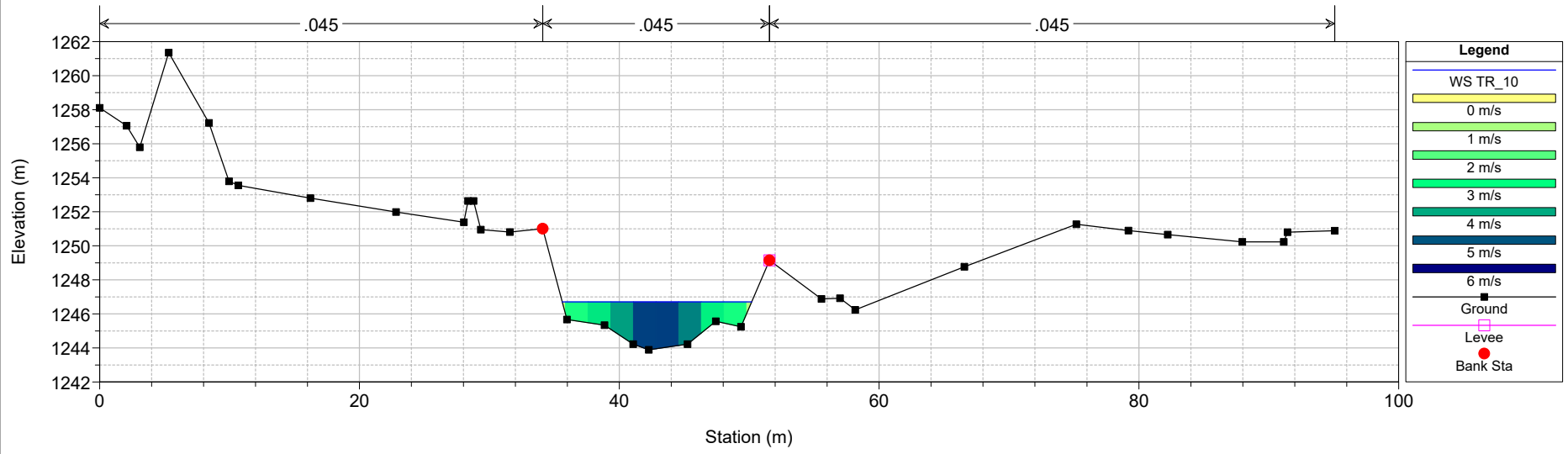


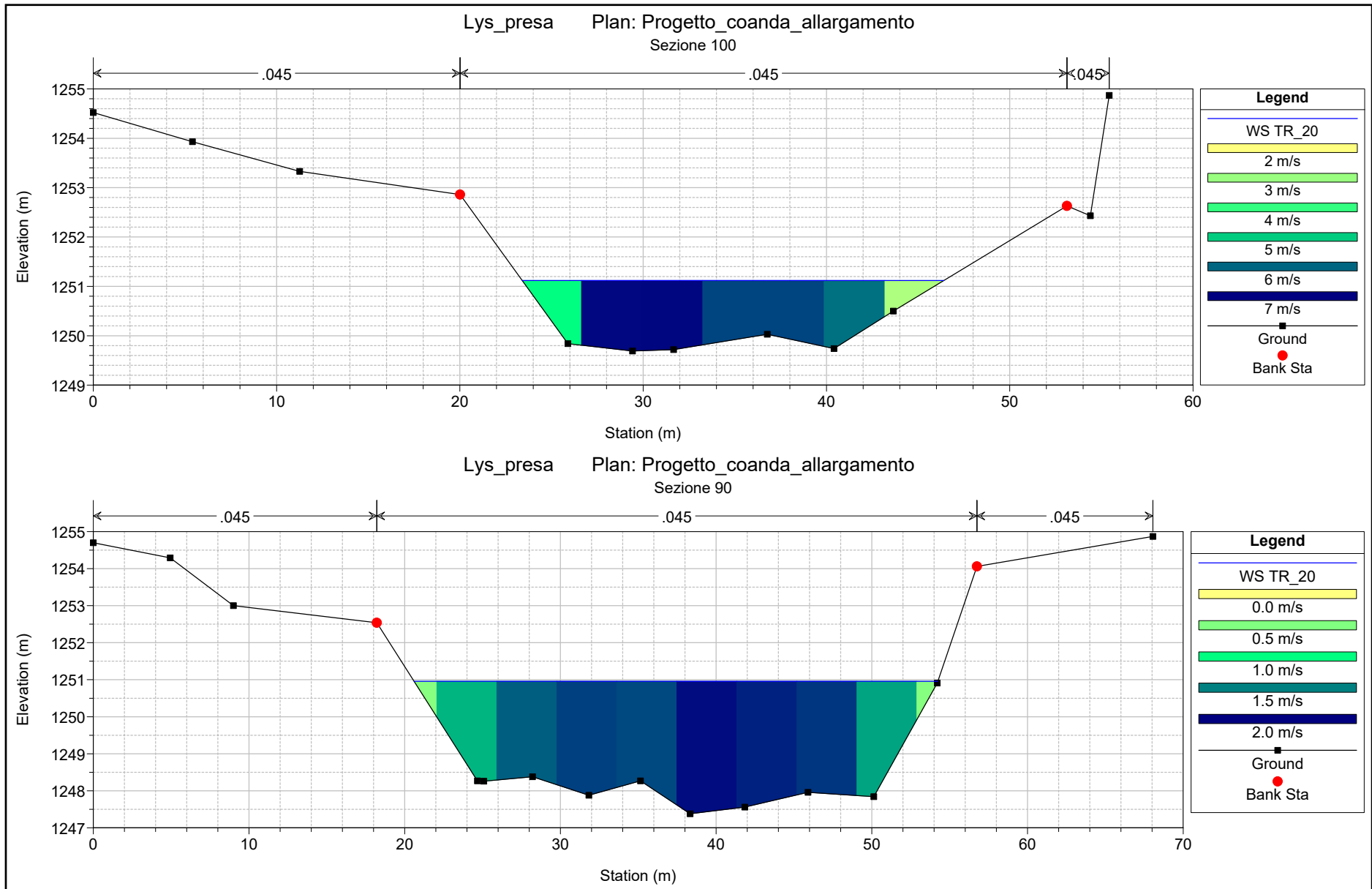


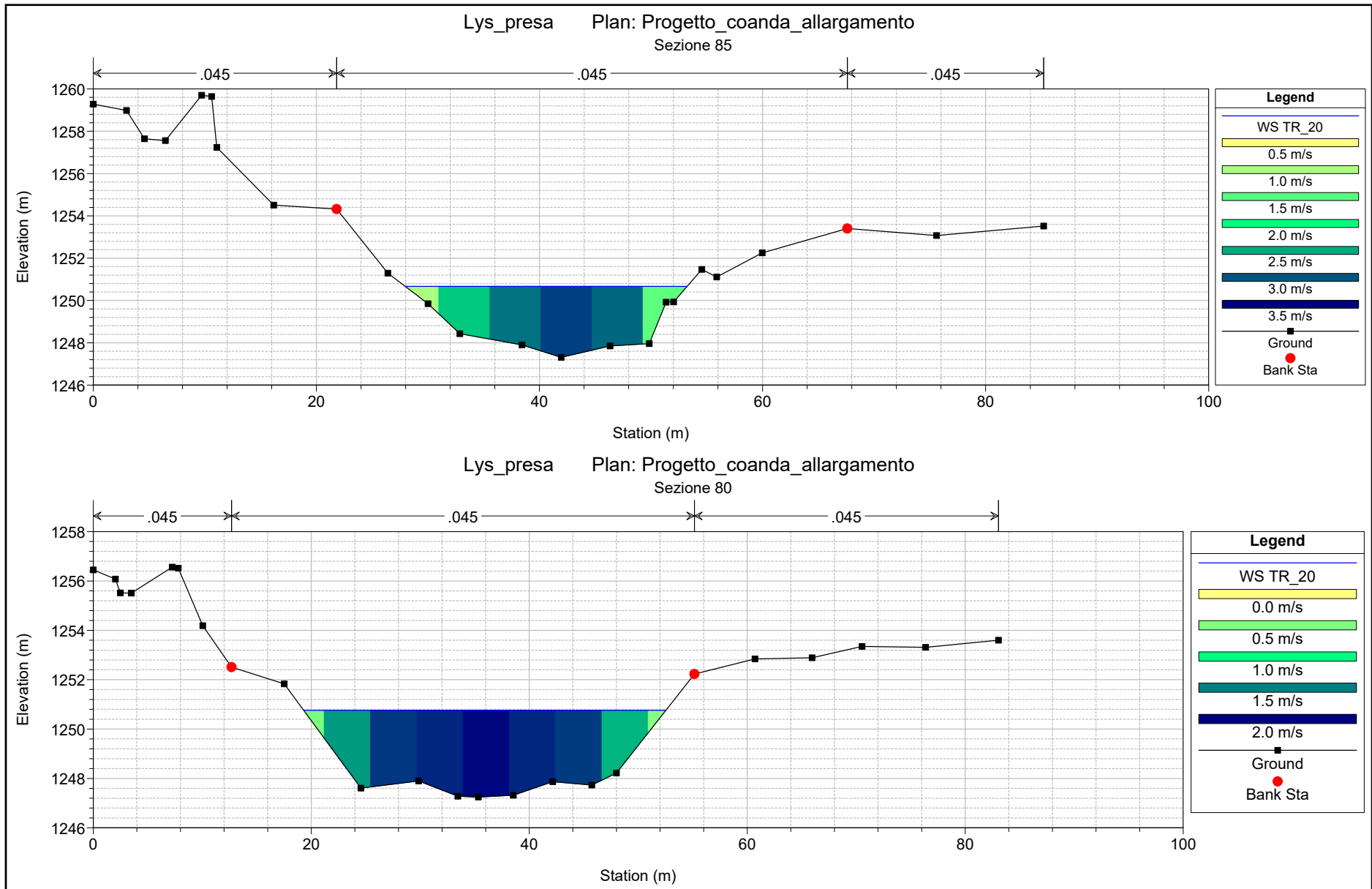


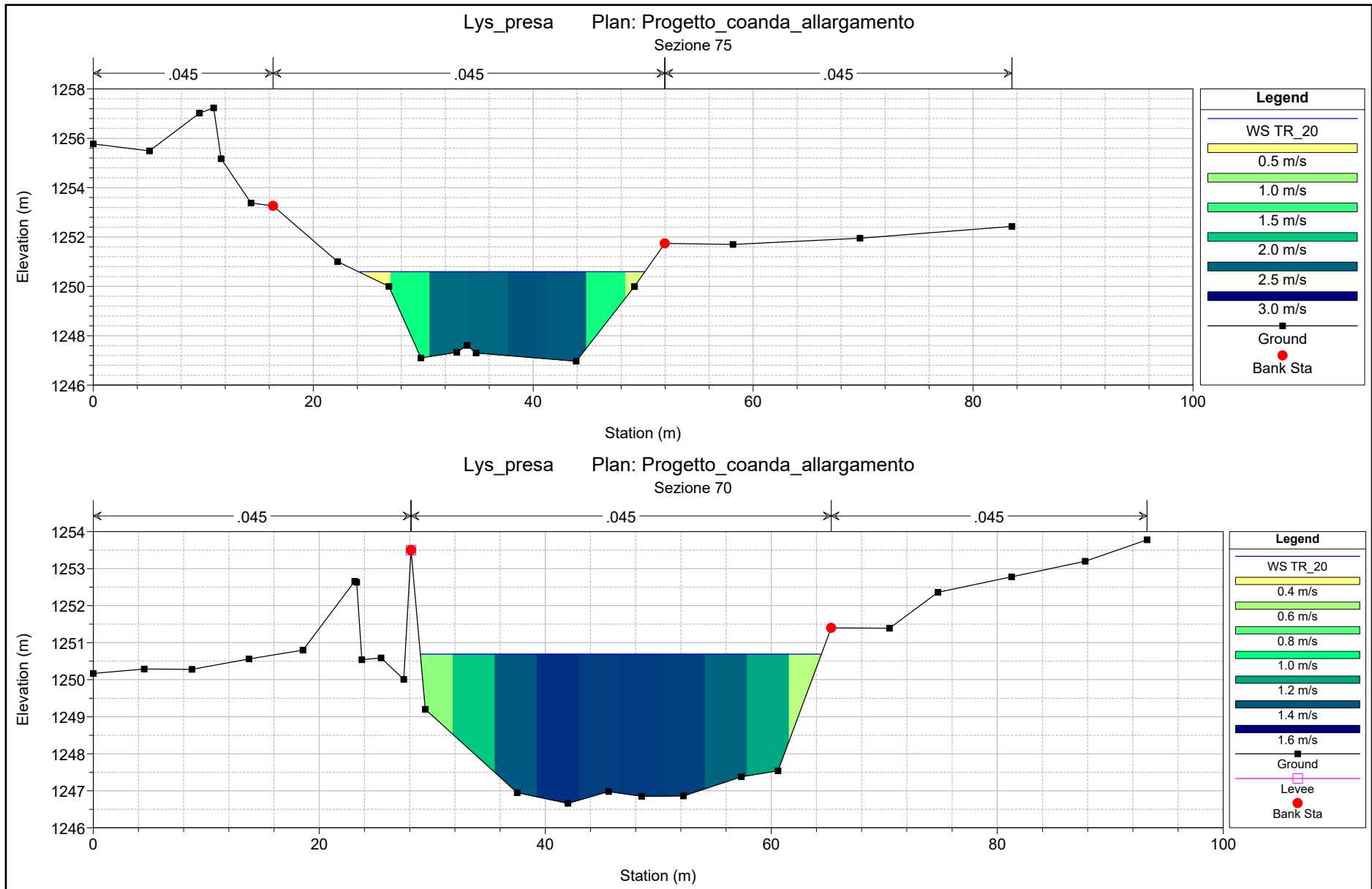


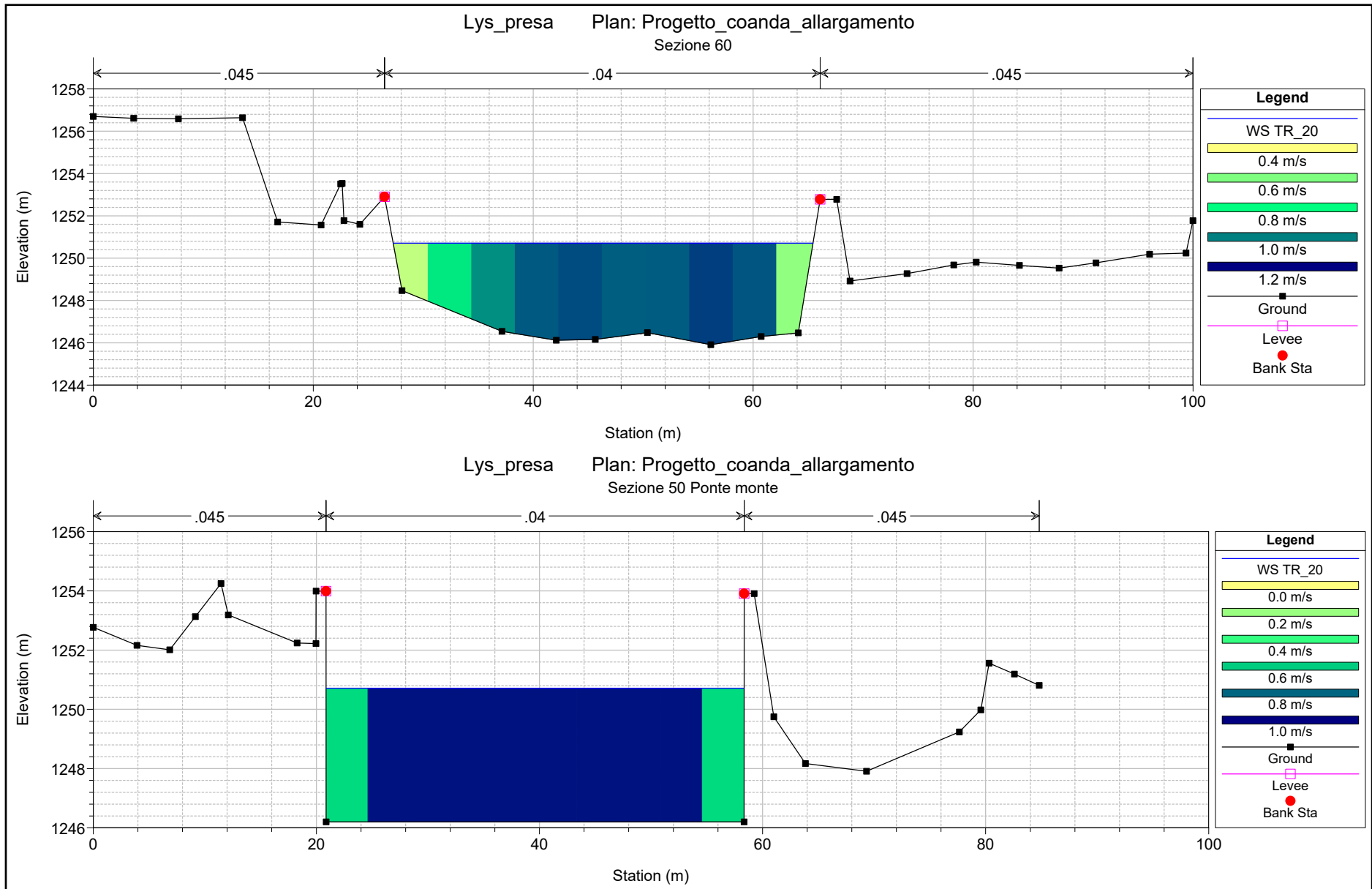
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 10

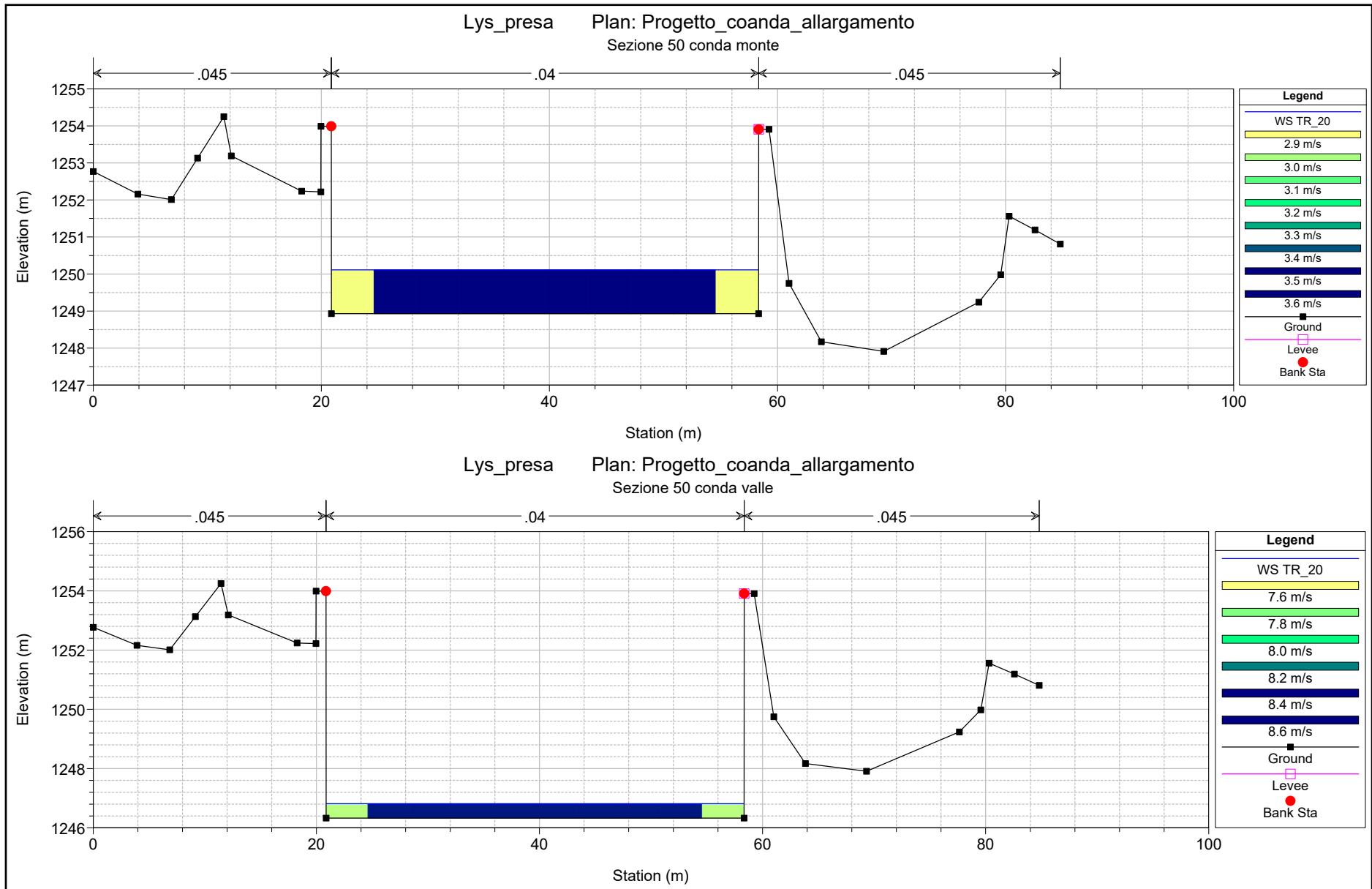


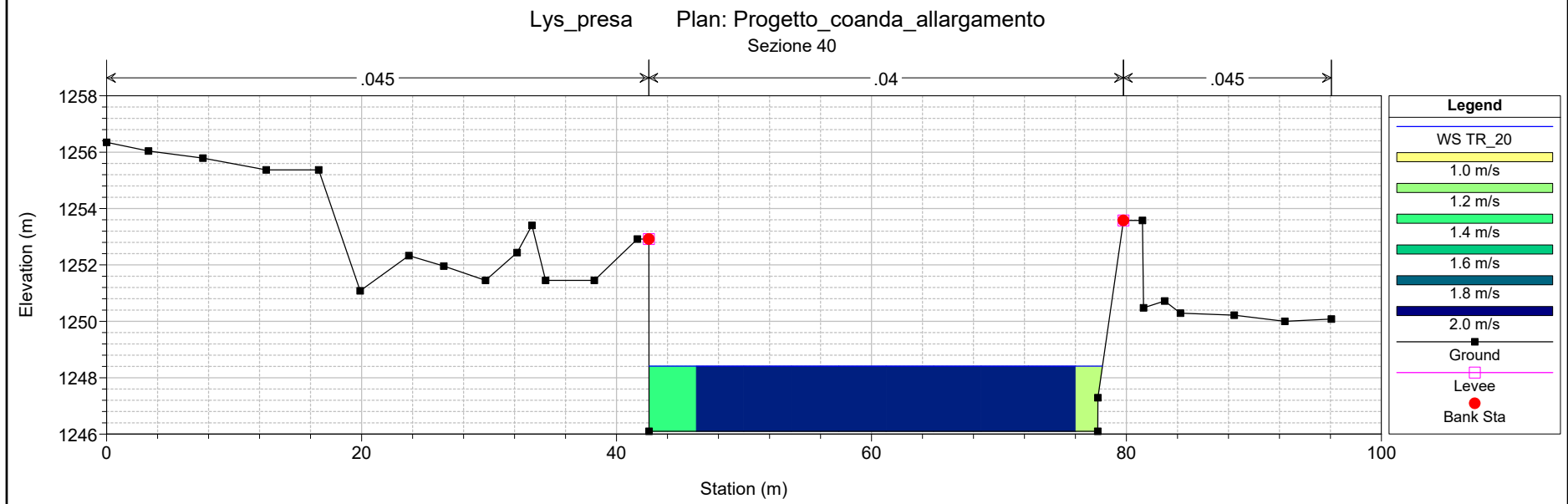
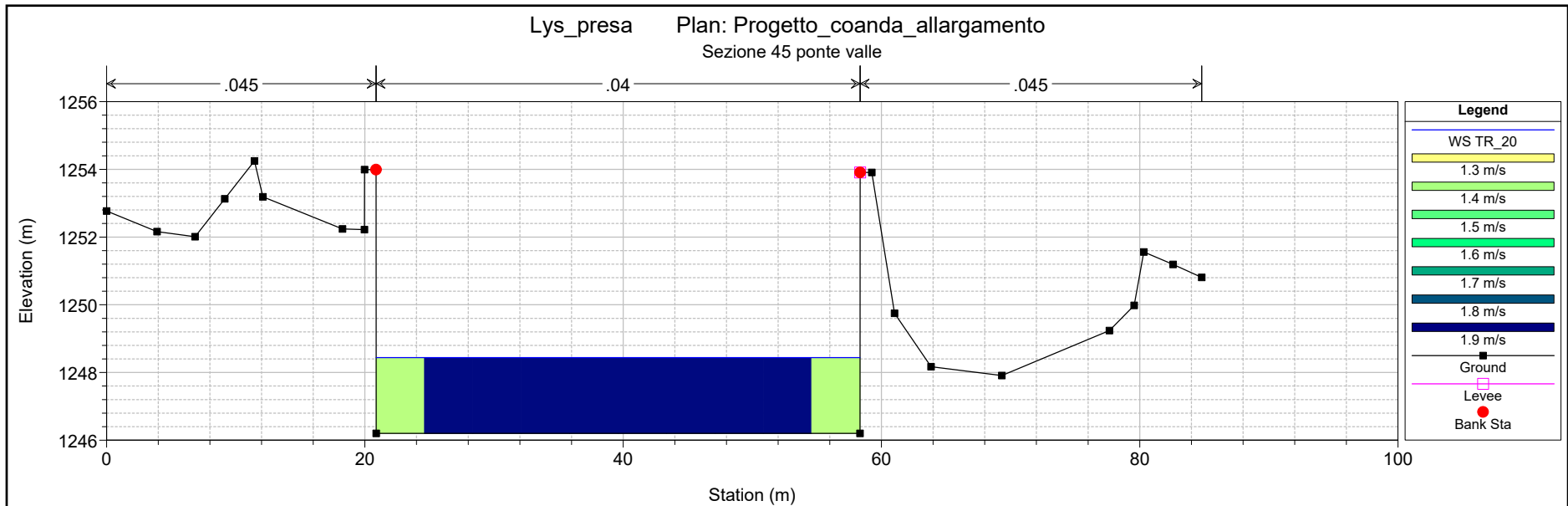


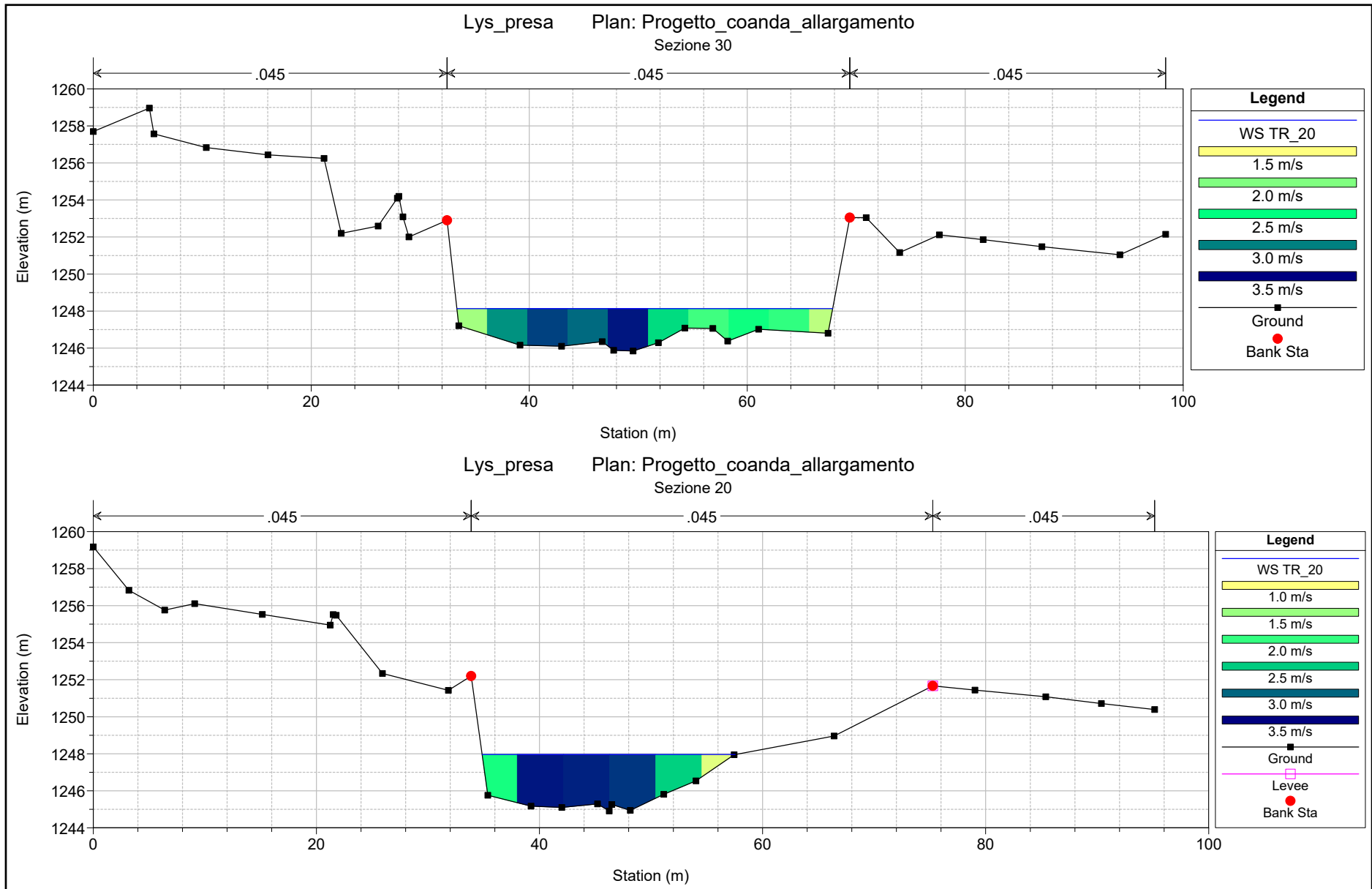




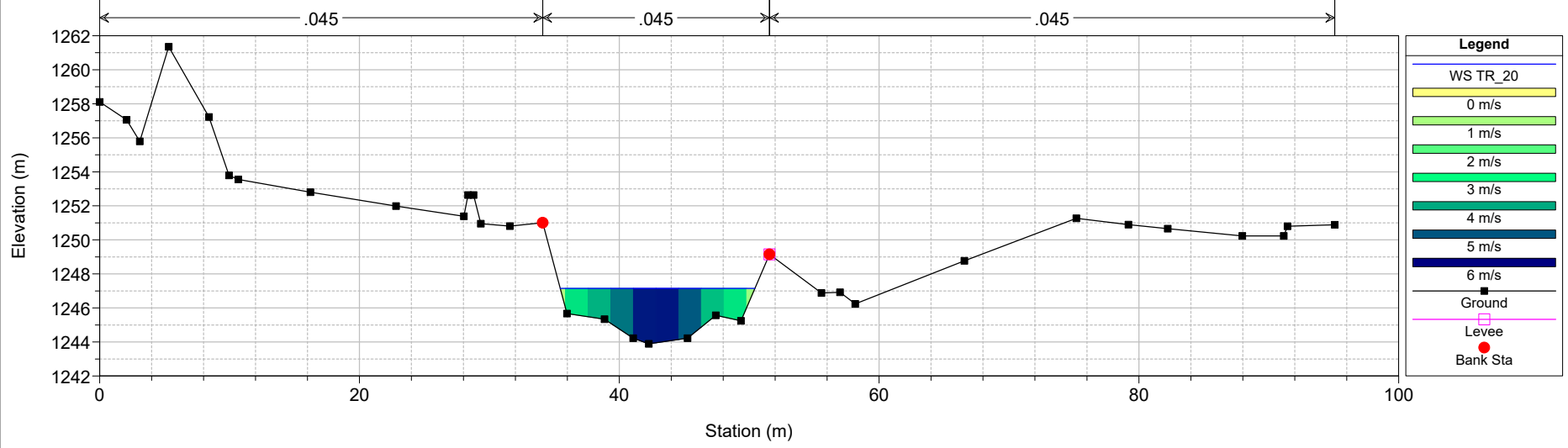


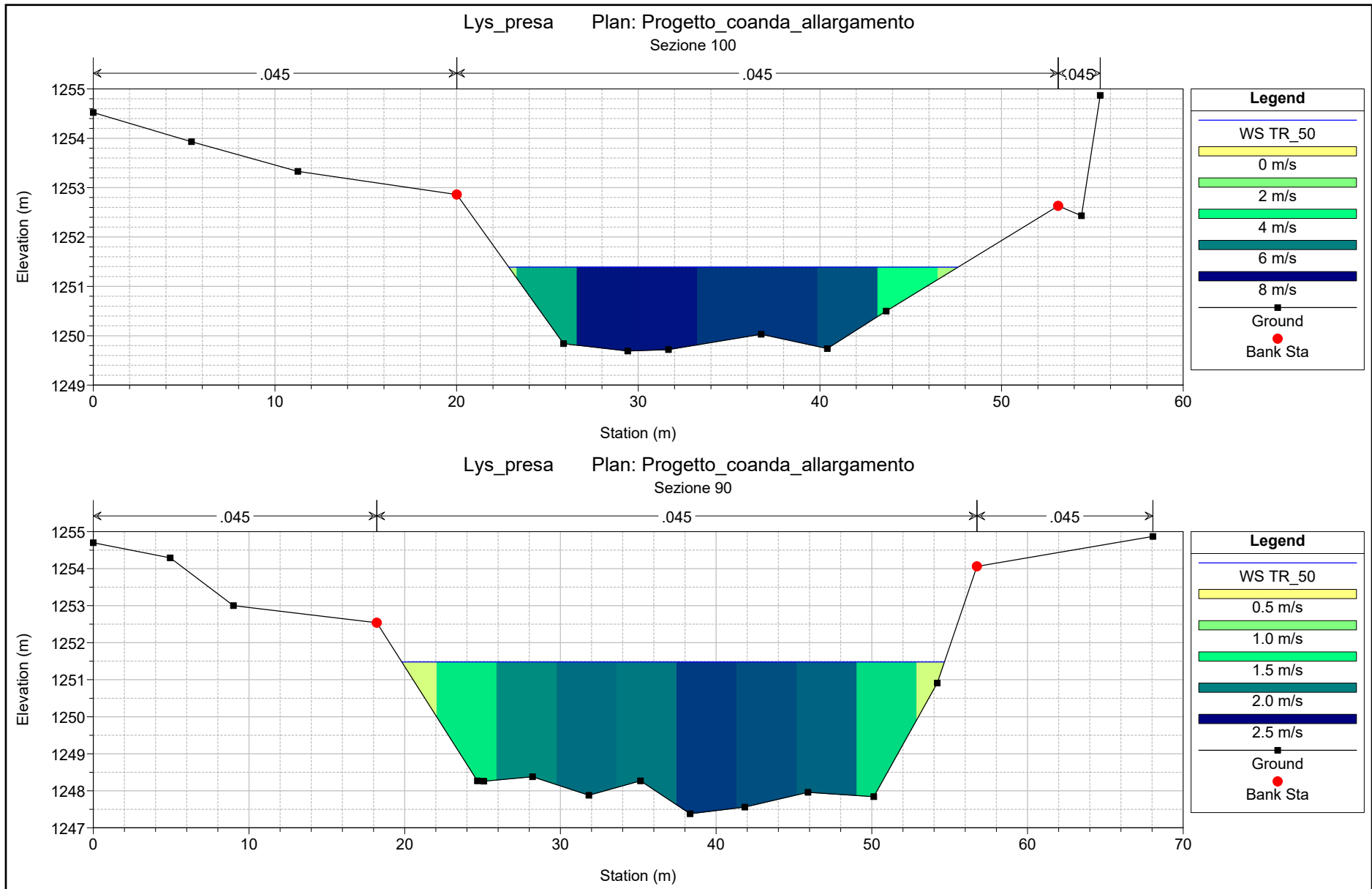


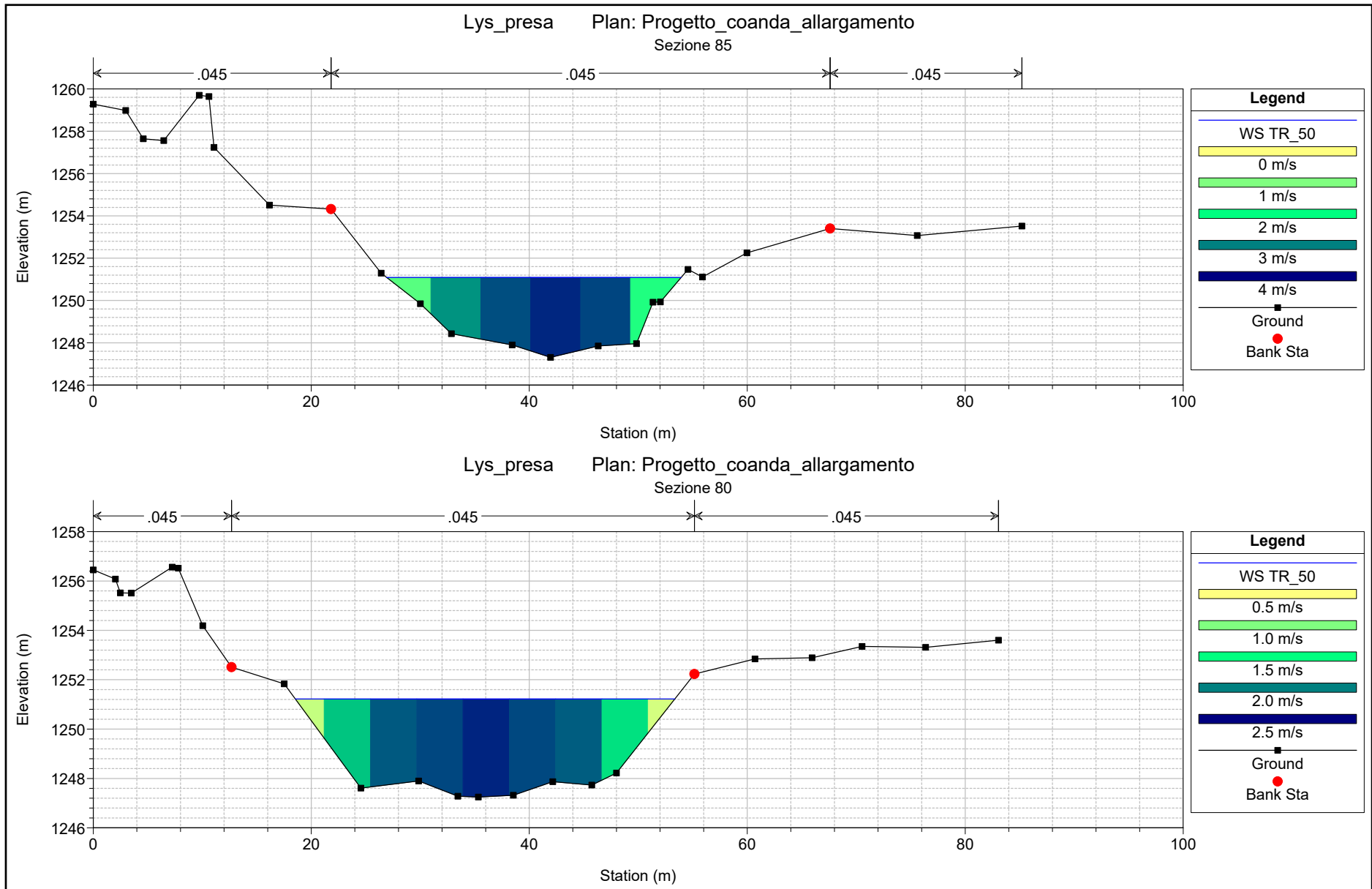


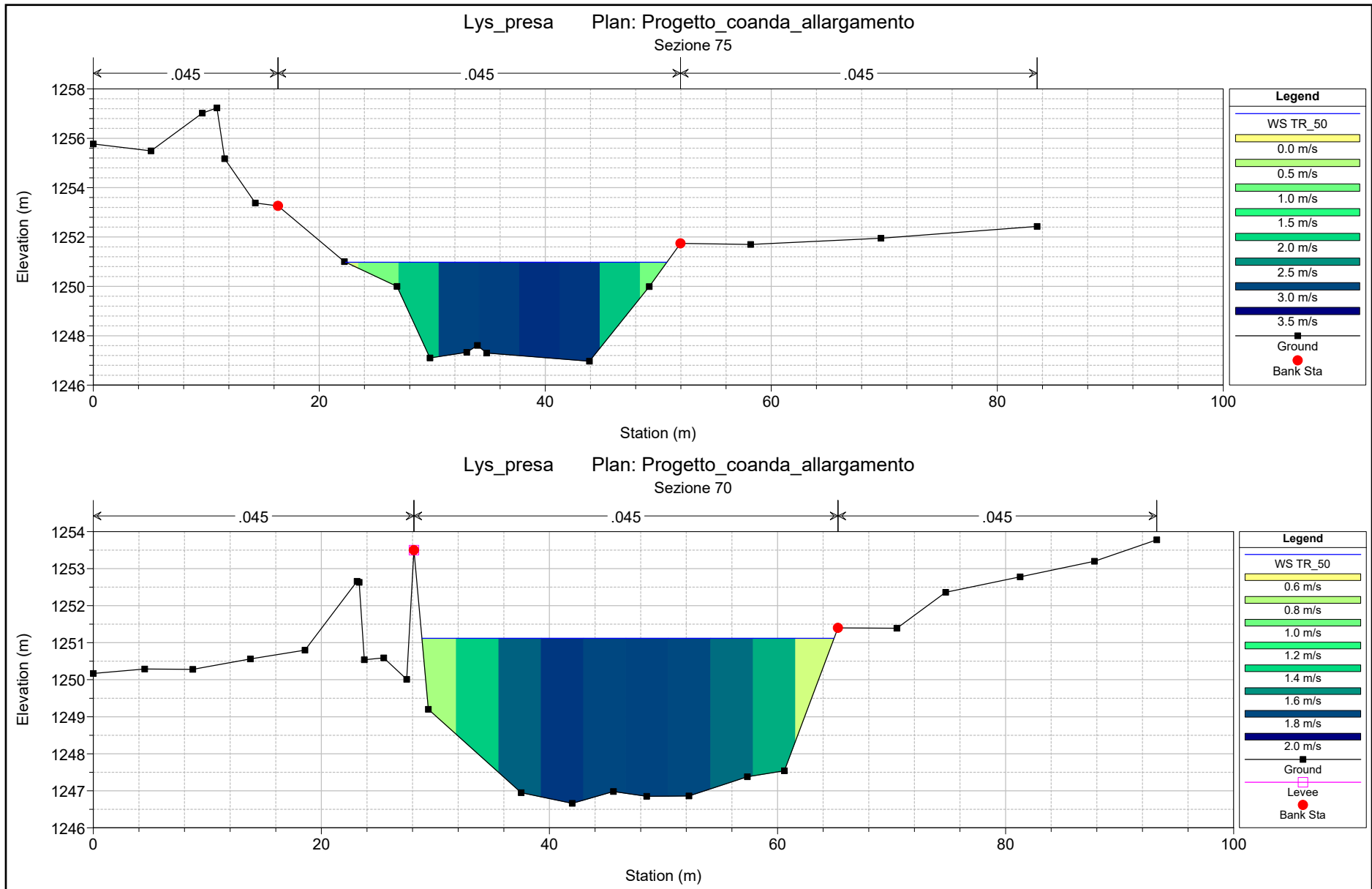


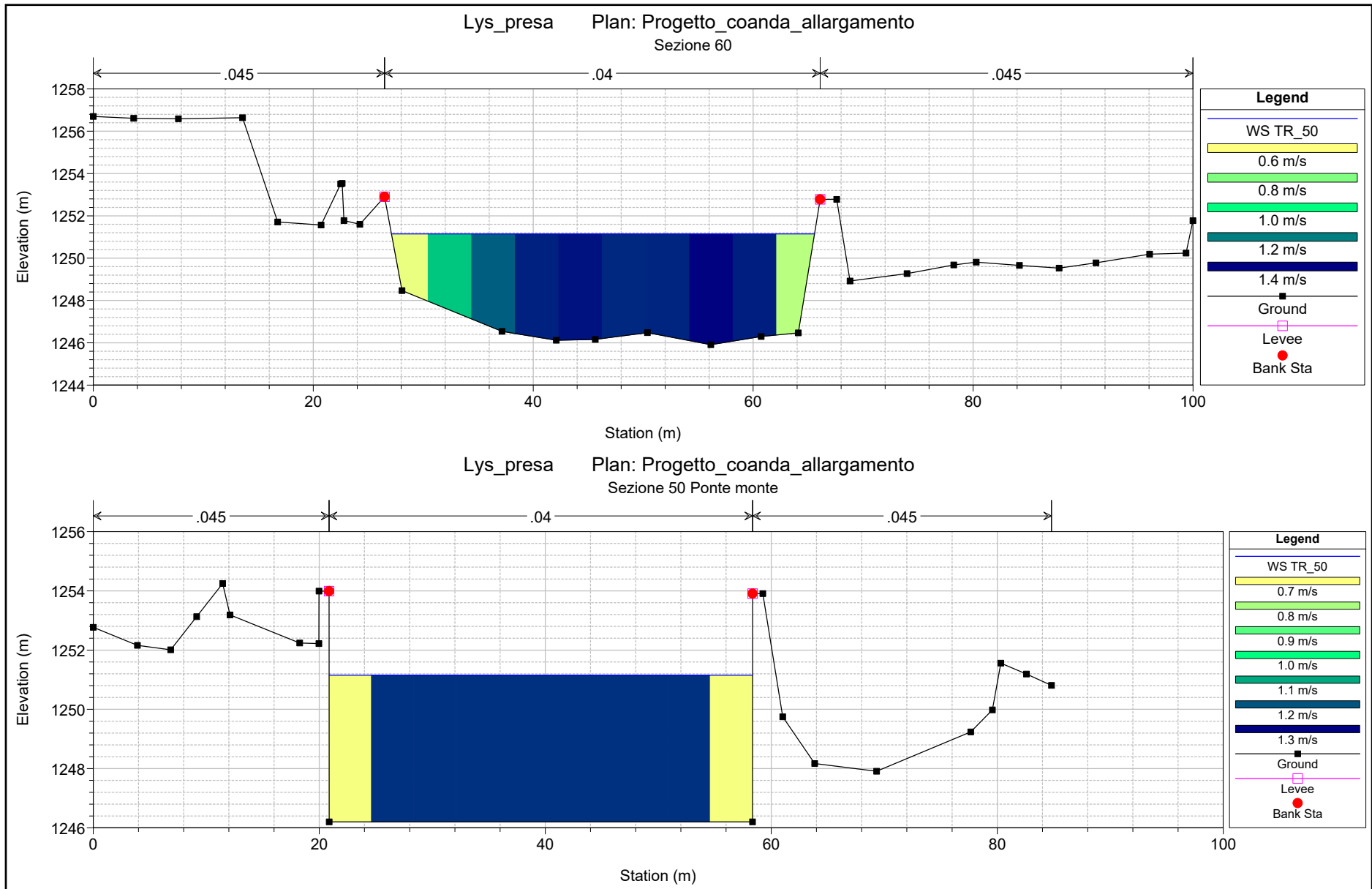
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 10

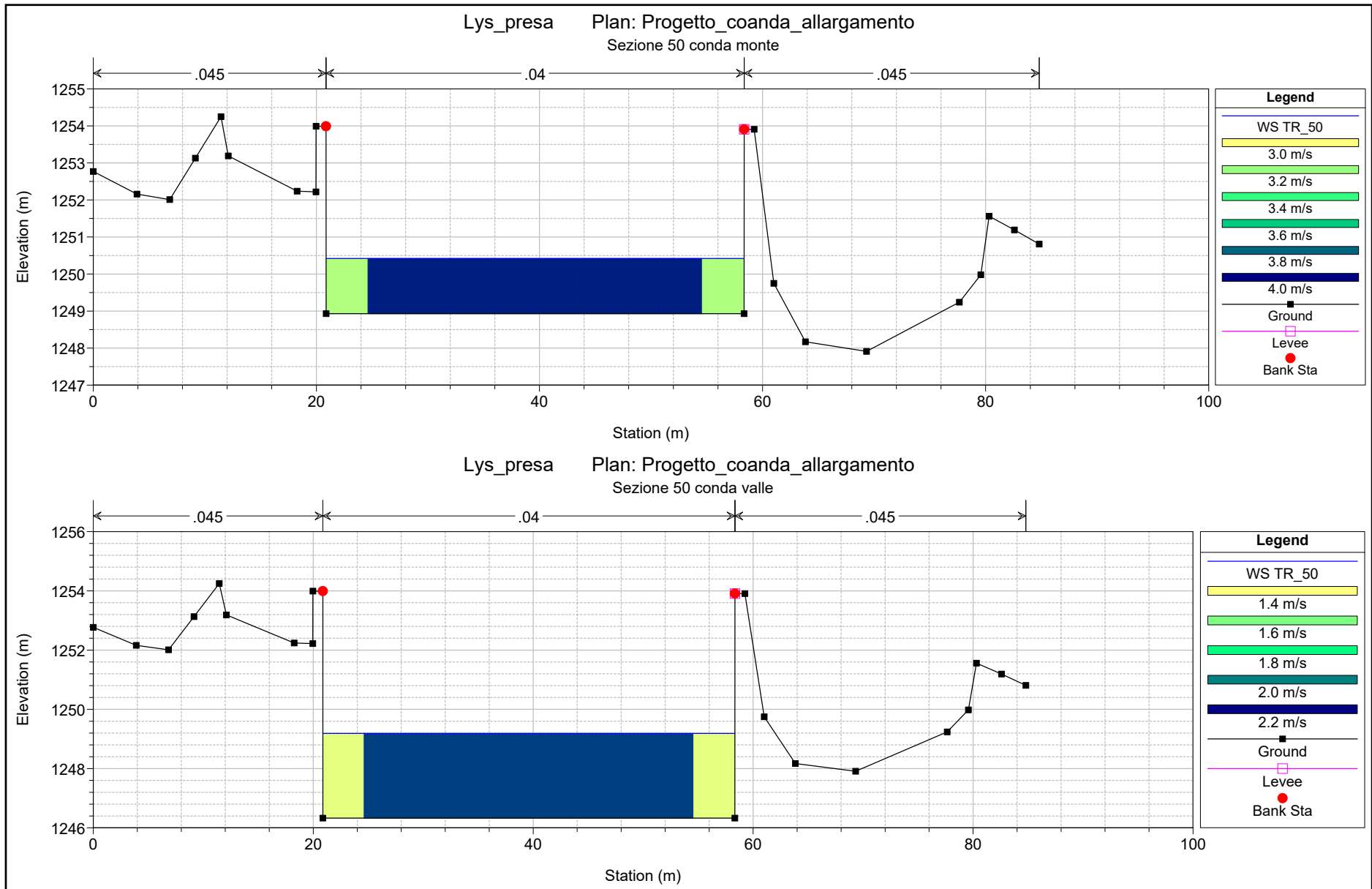


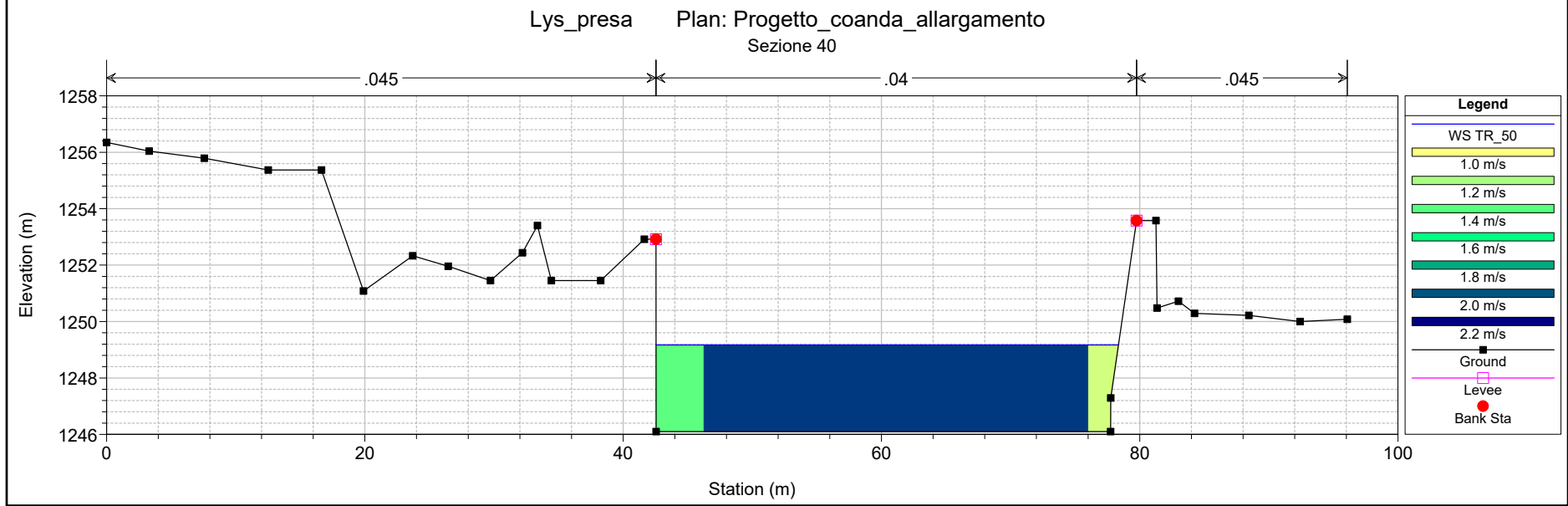
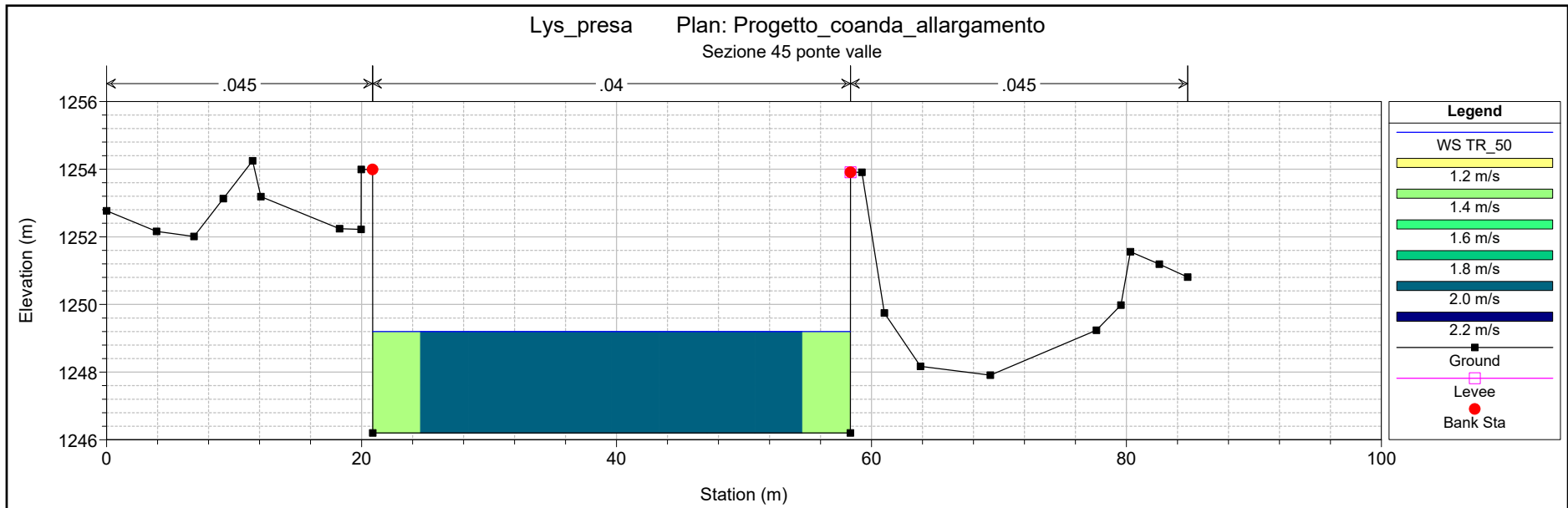


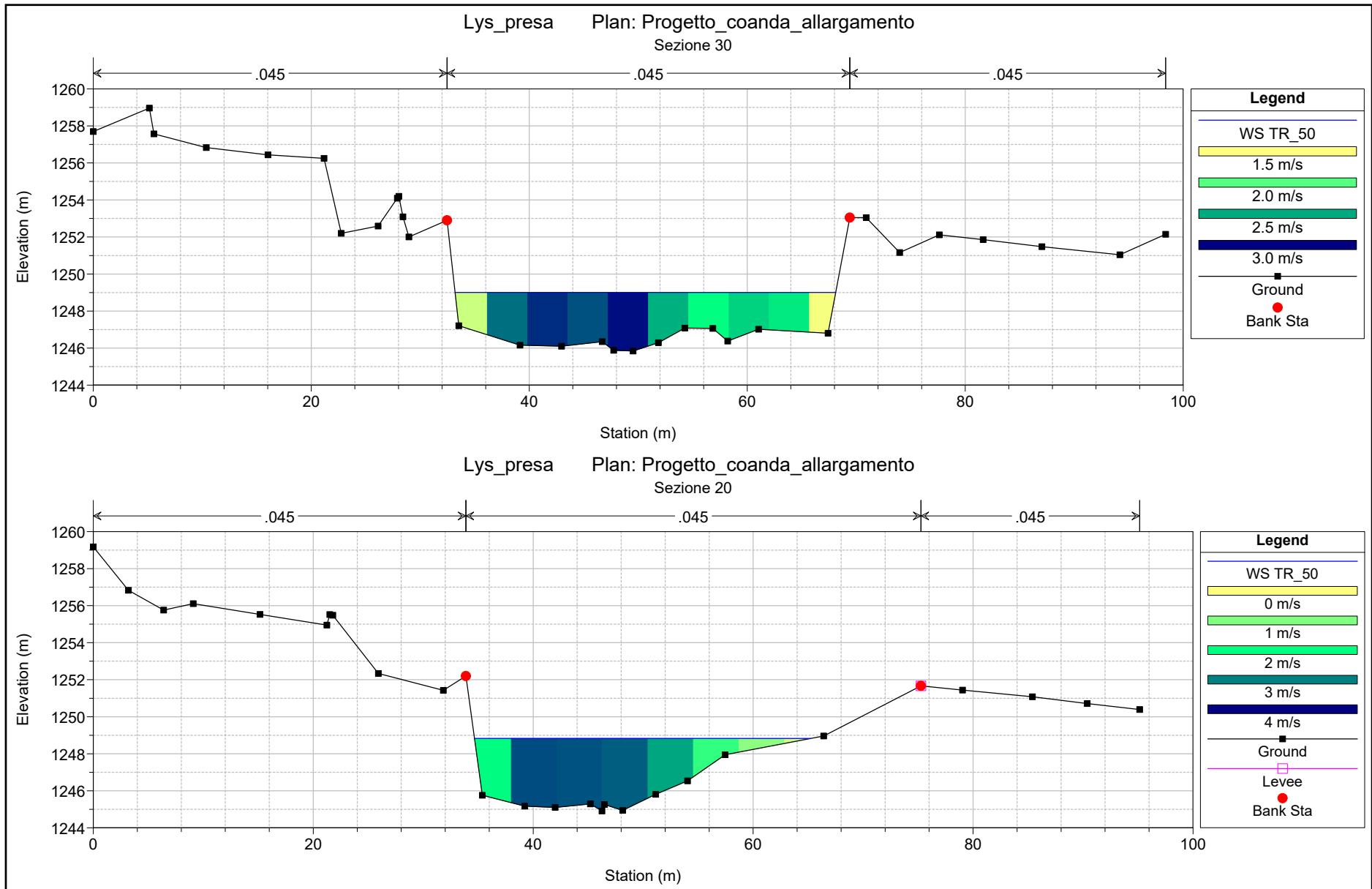




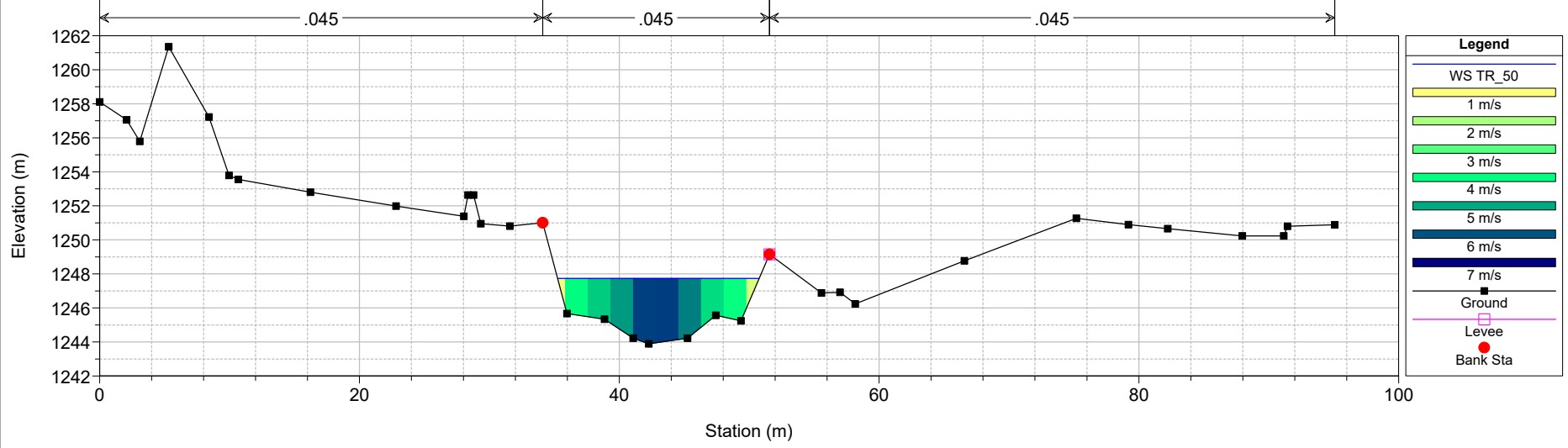


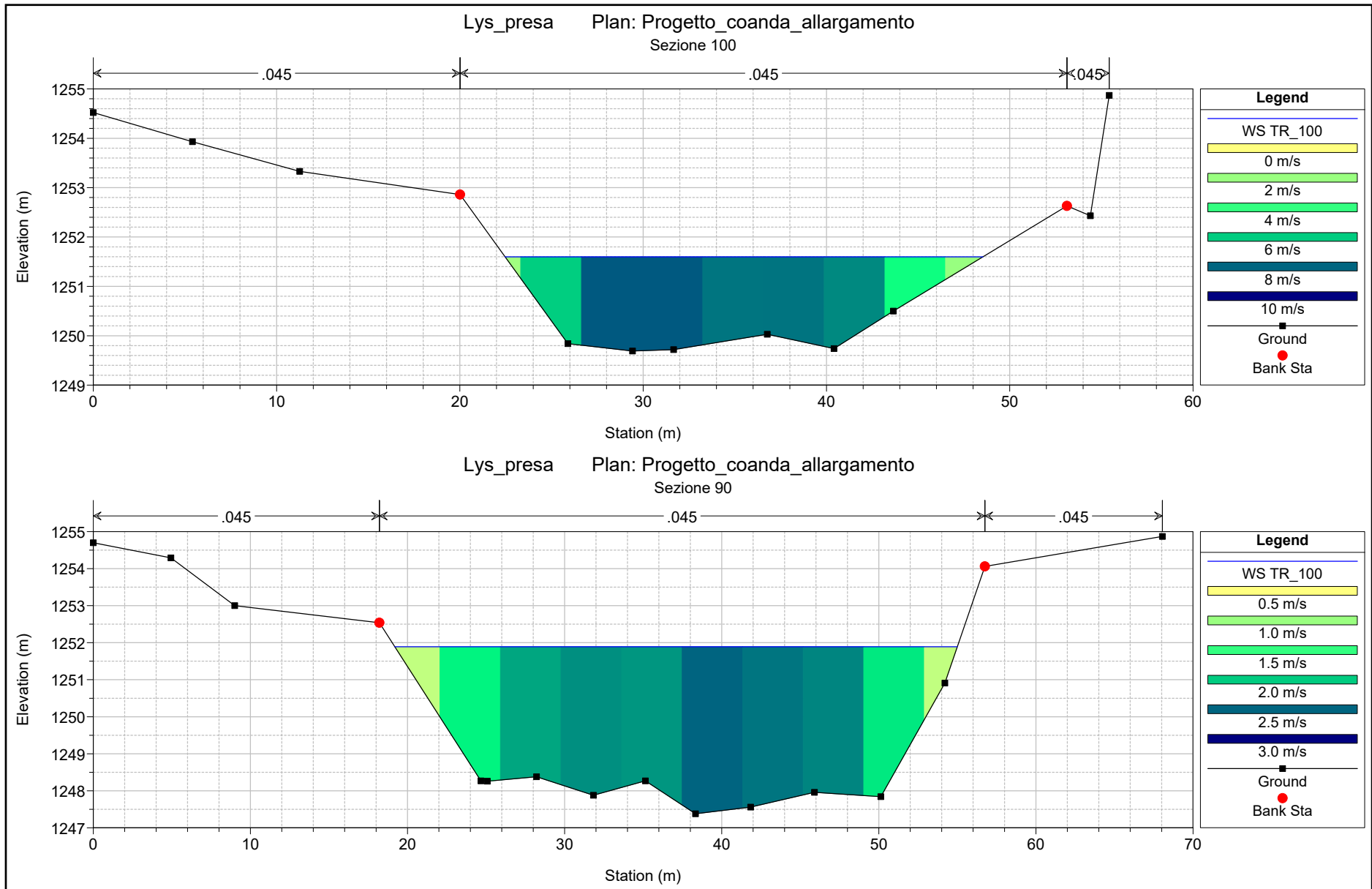


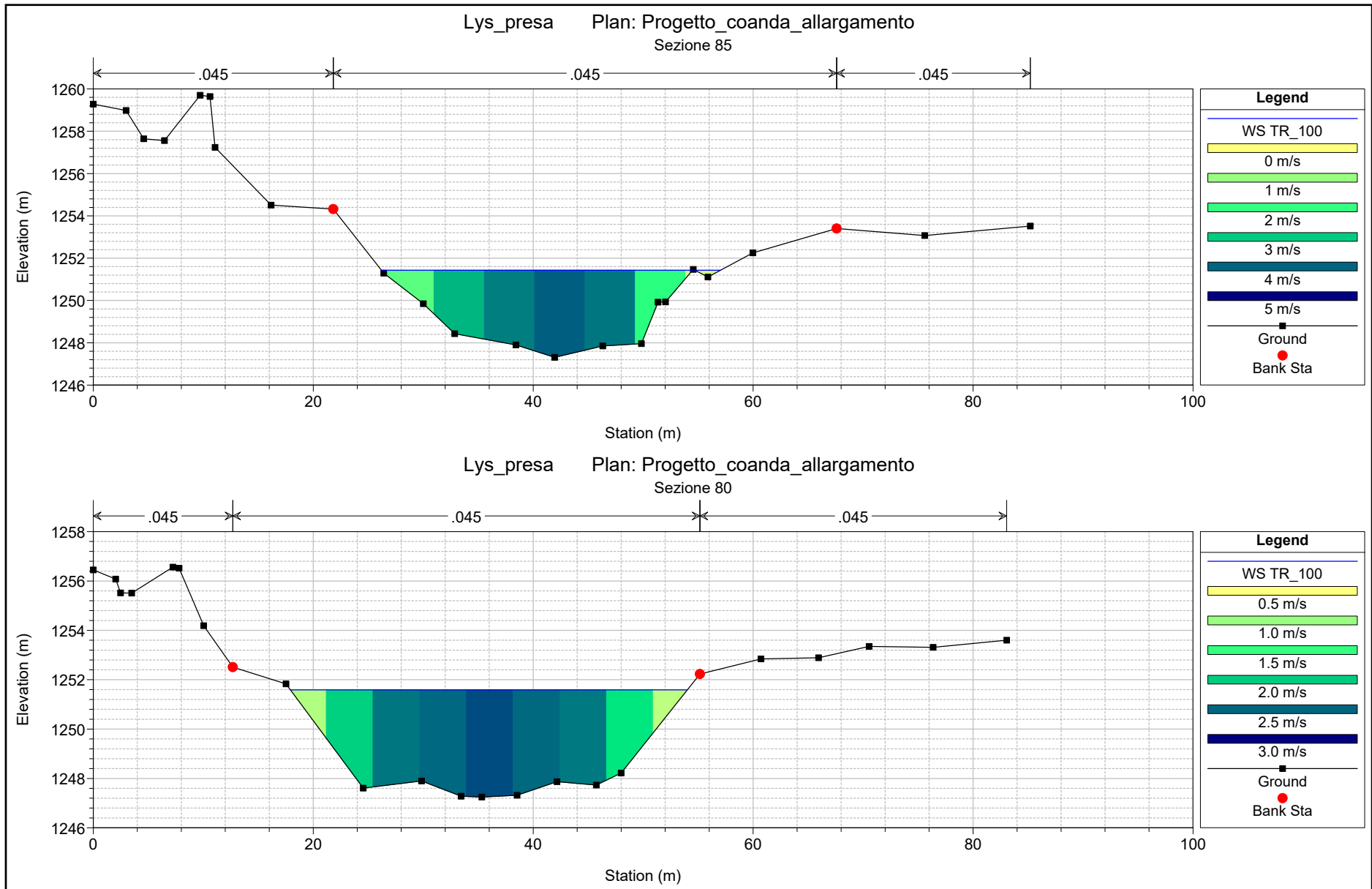


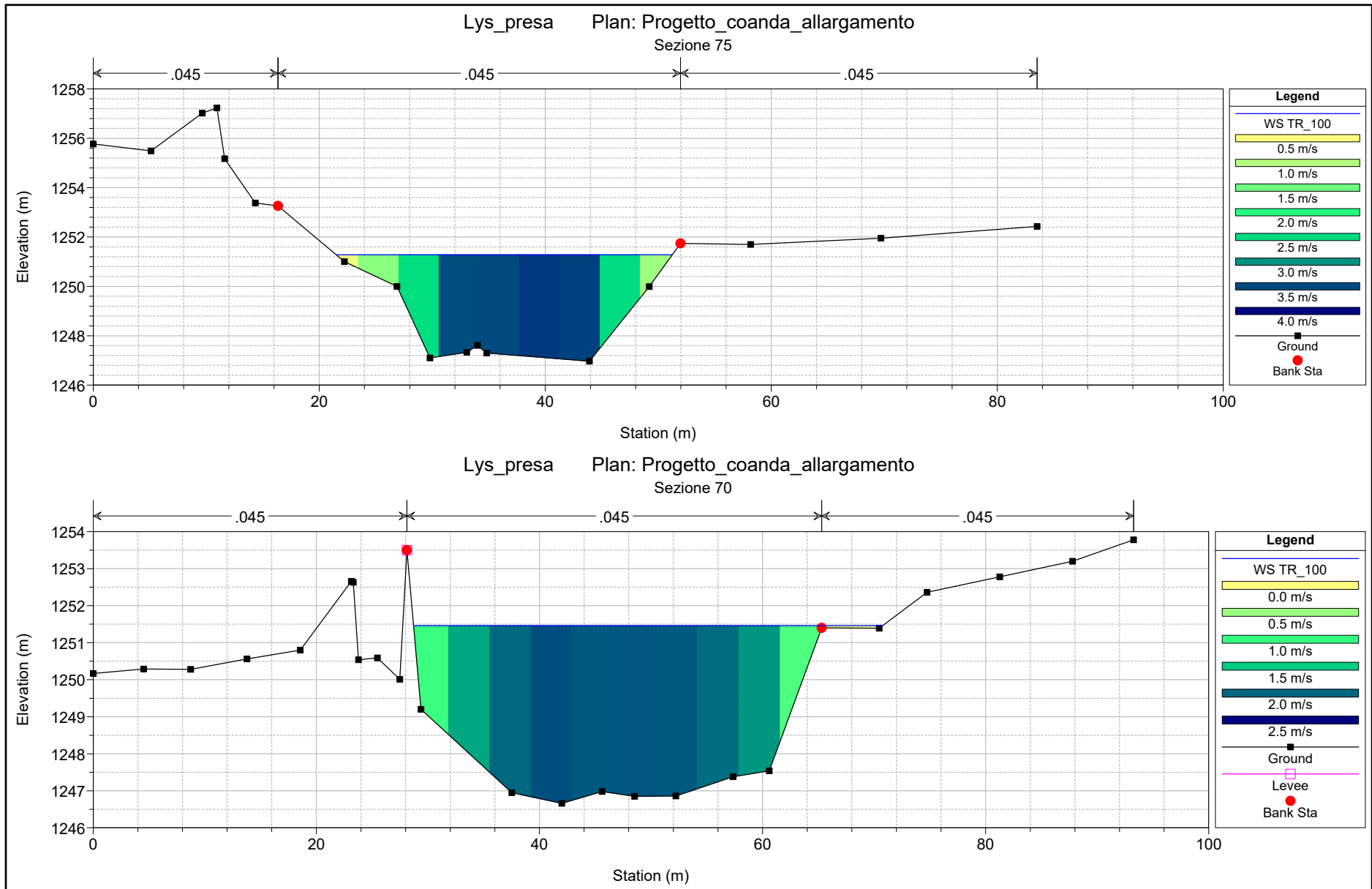


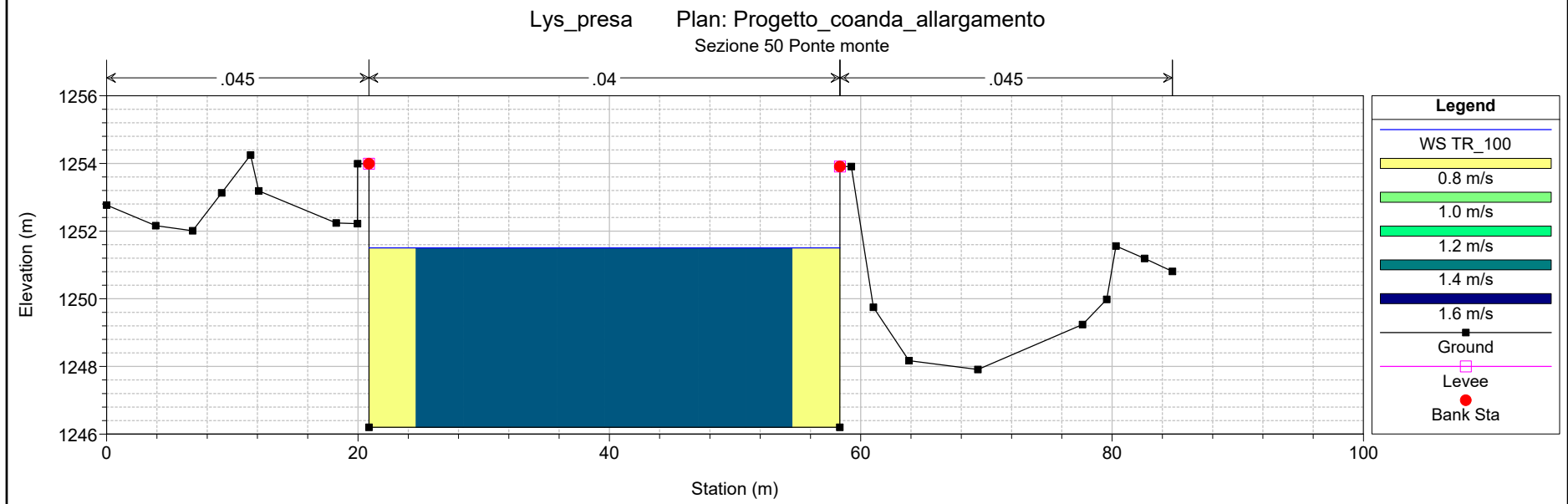
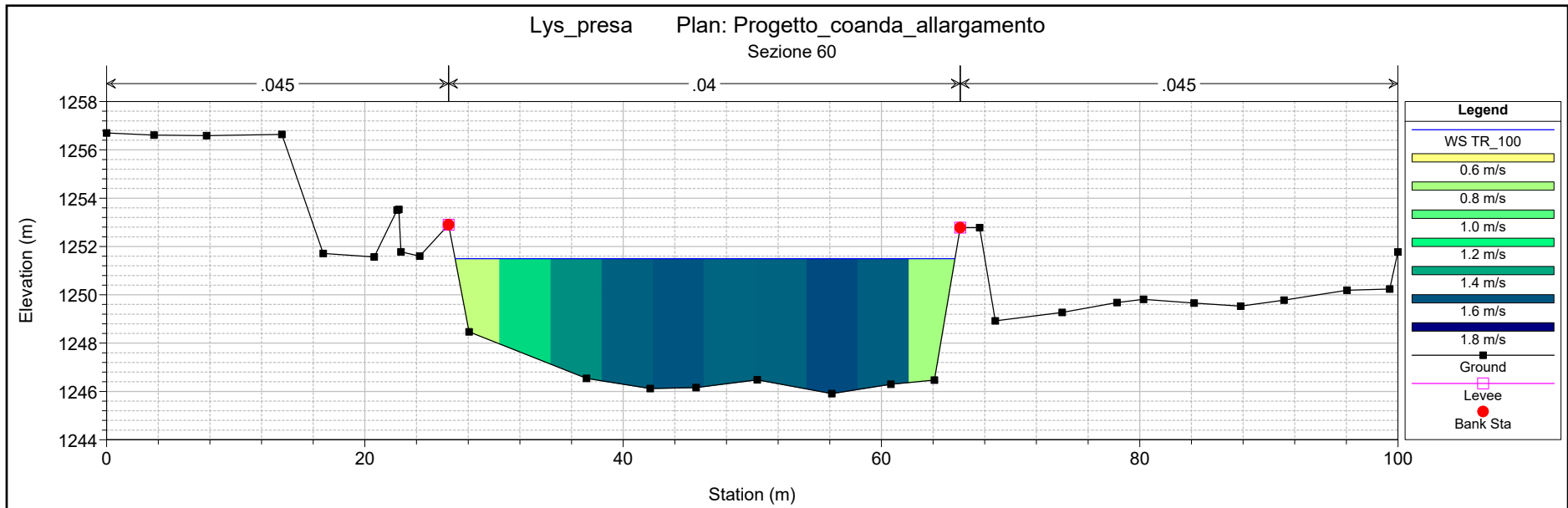
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
 Sezione 10

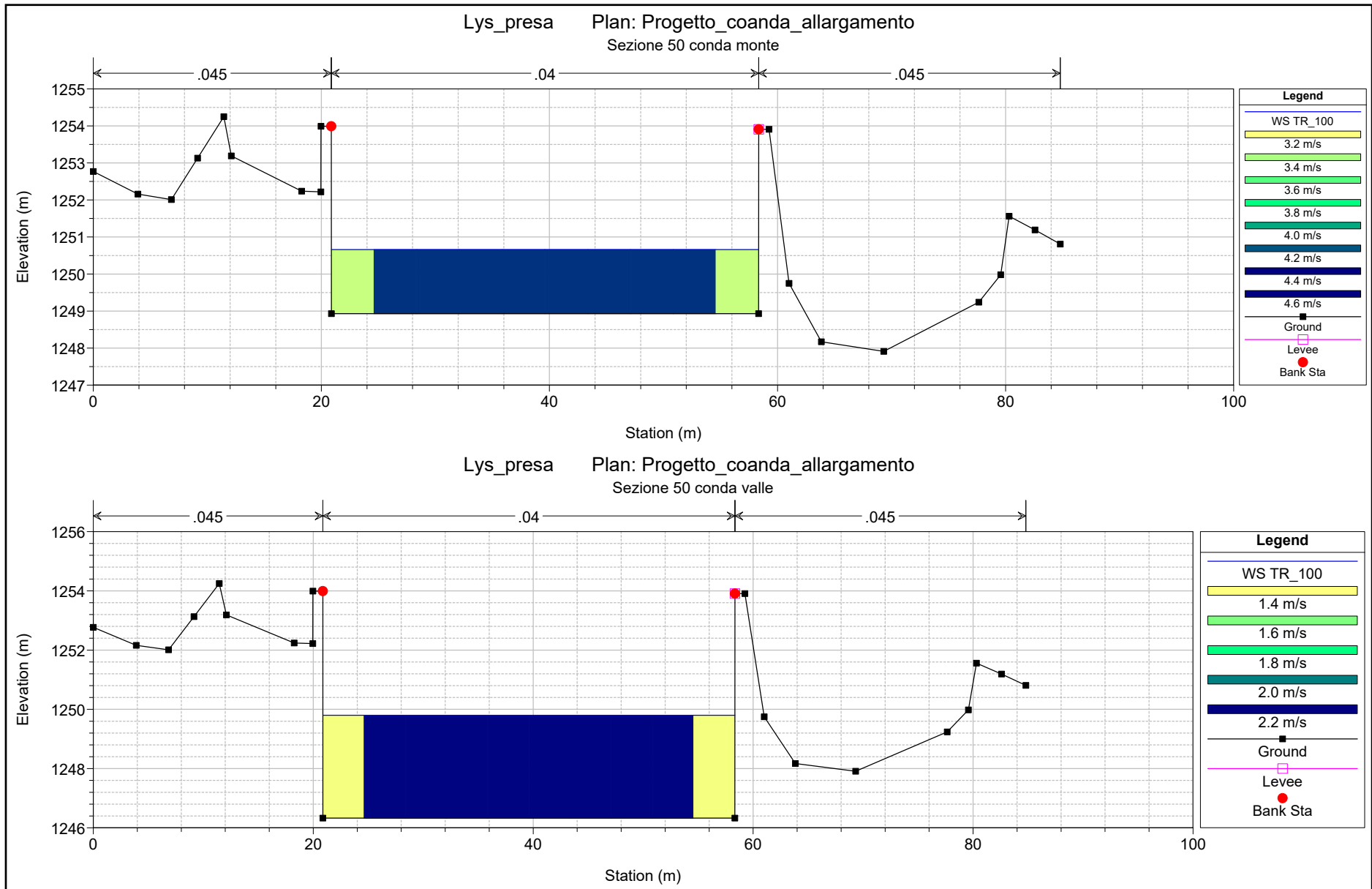


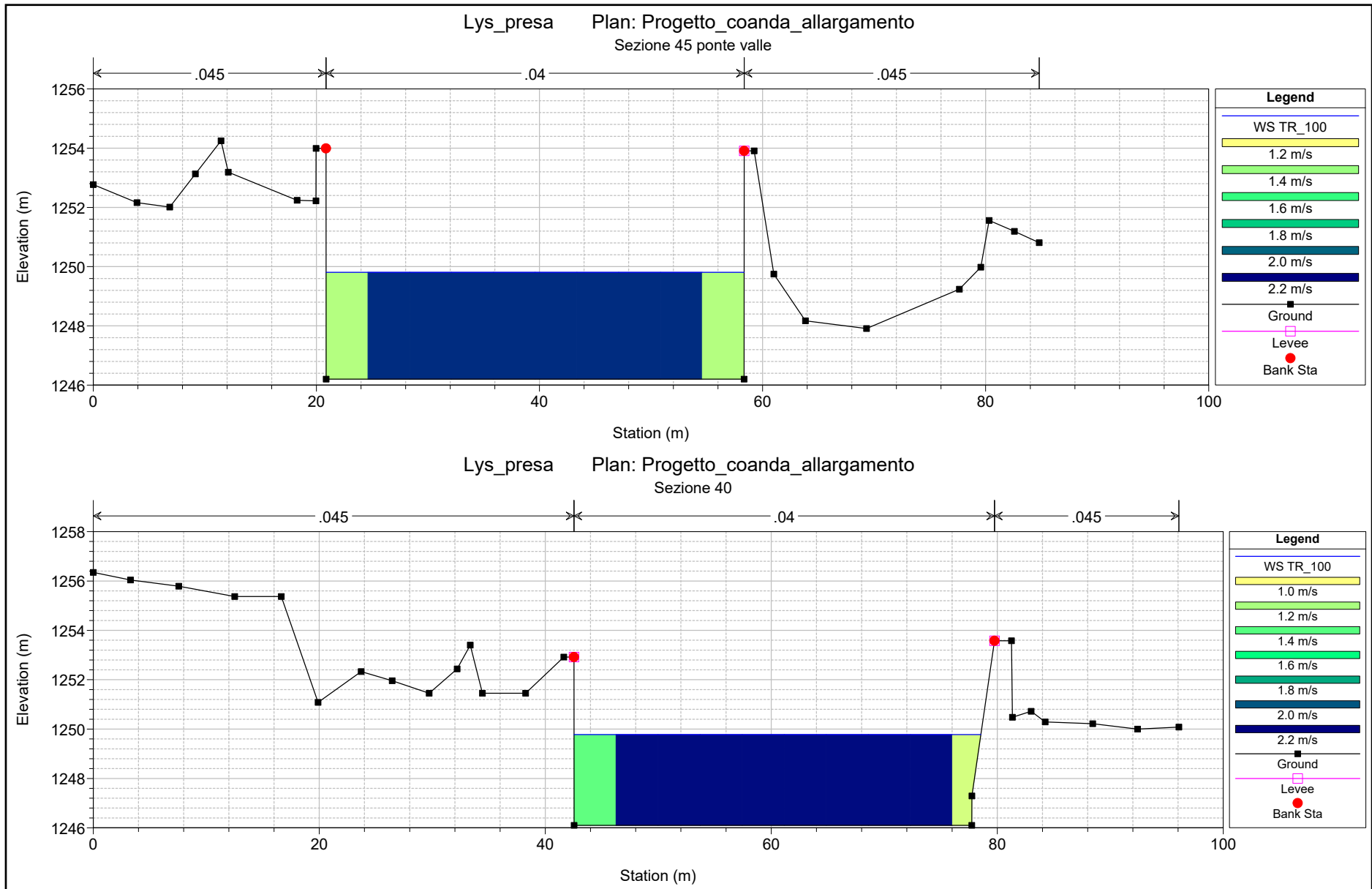


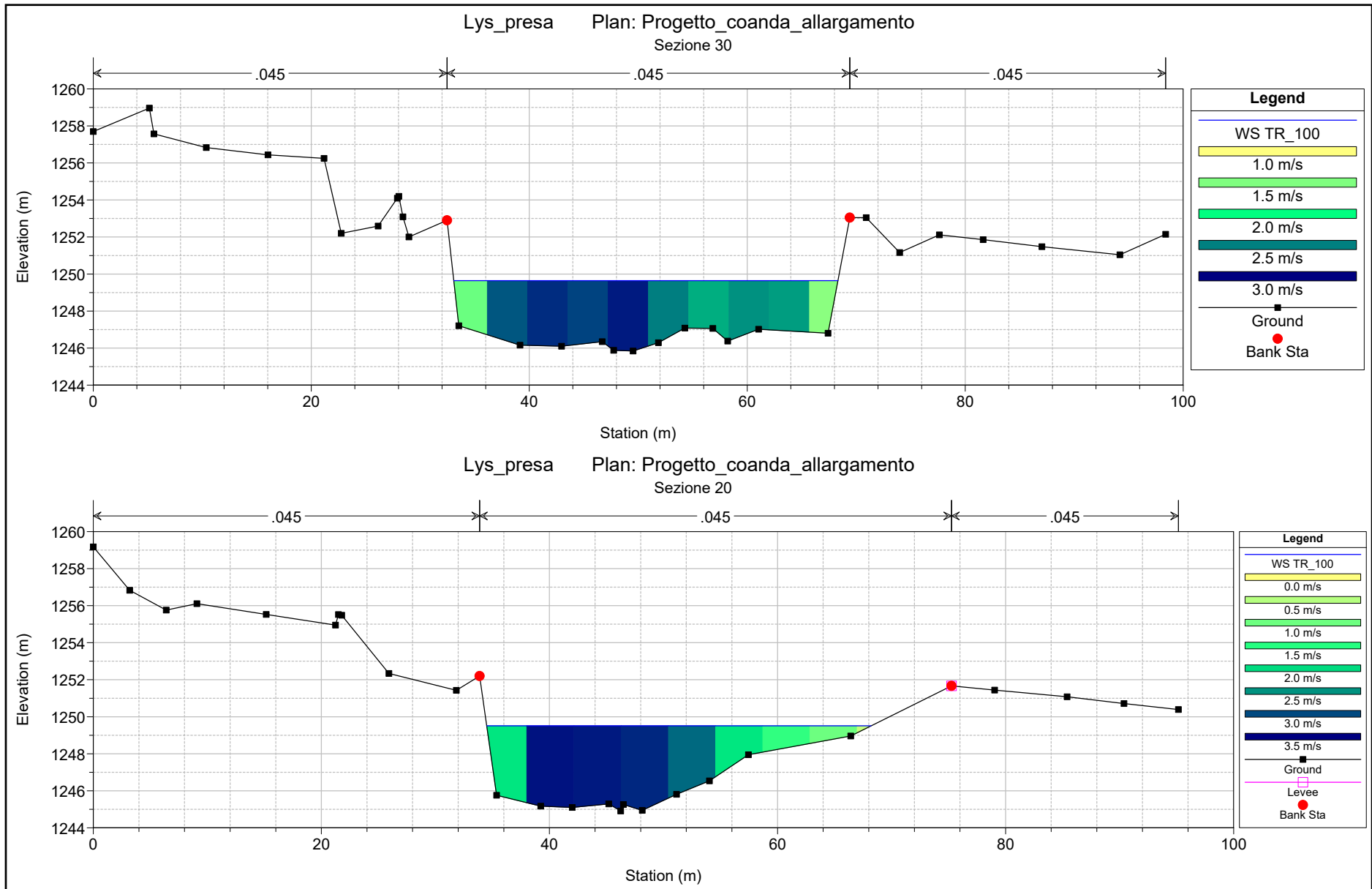




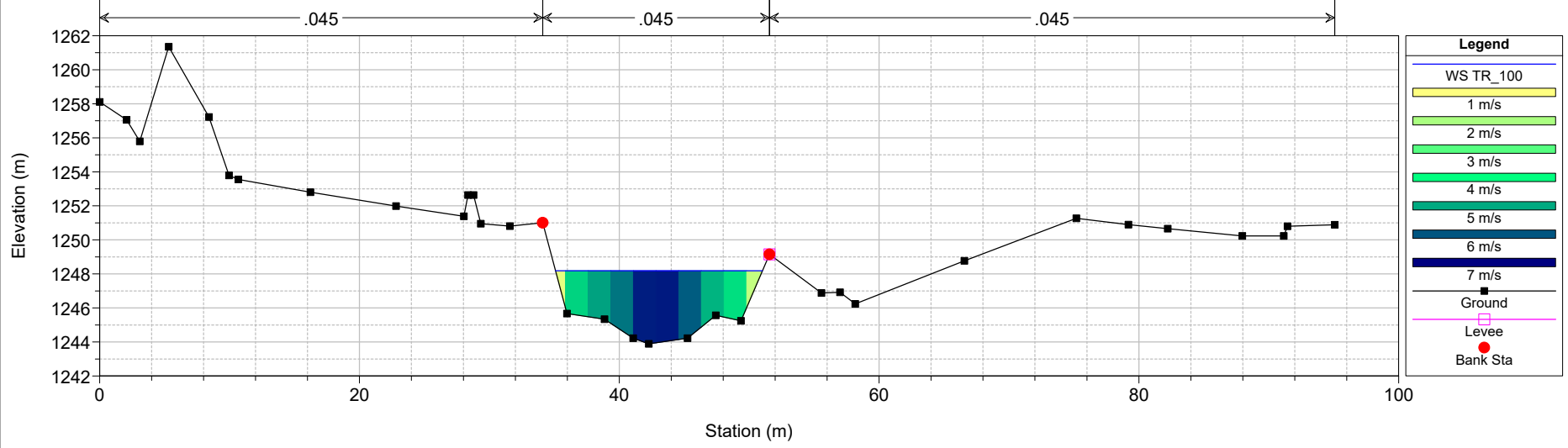


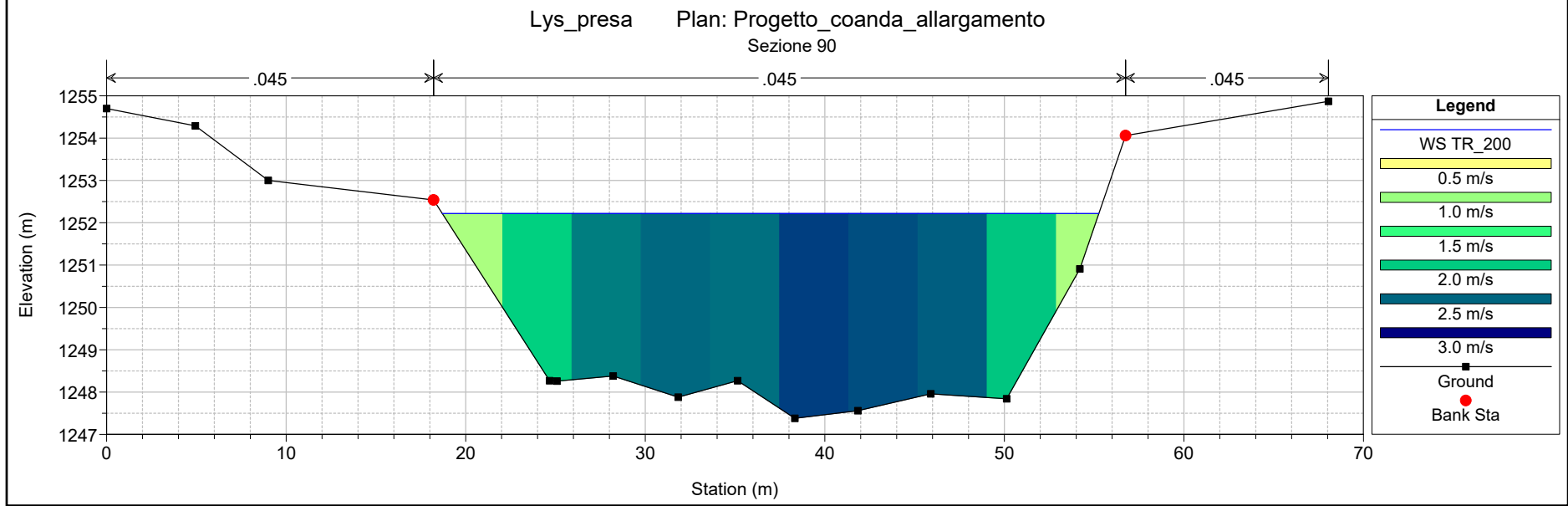
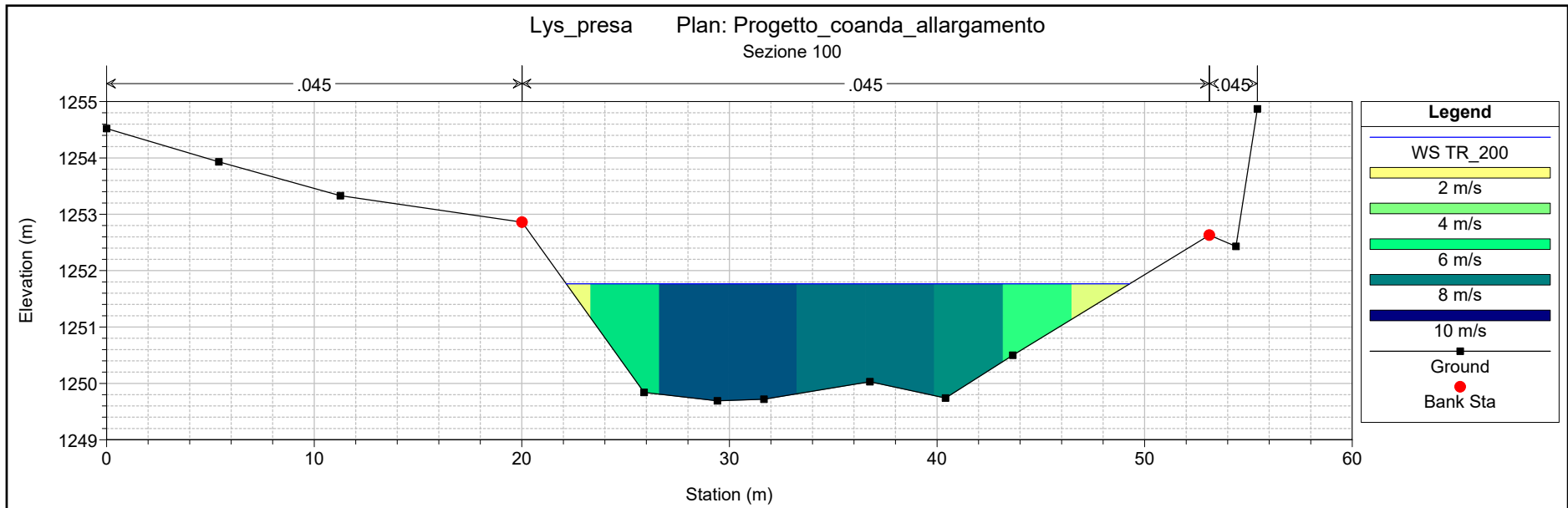




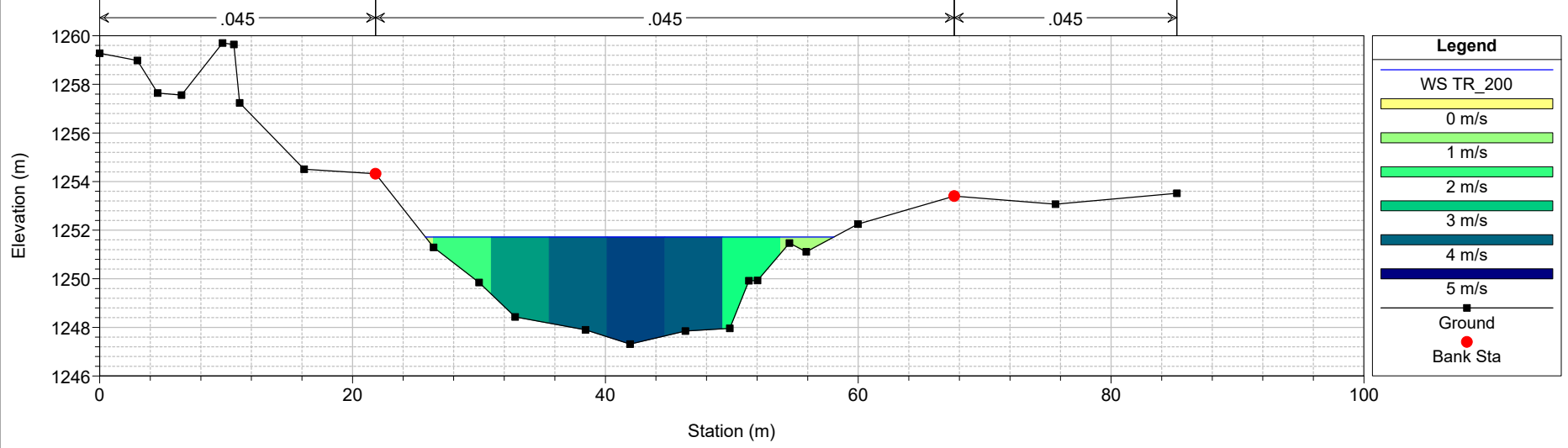


Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 10

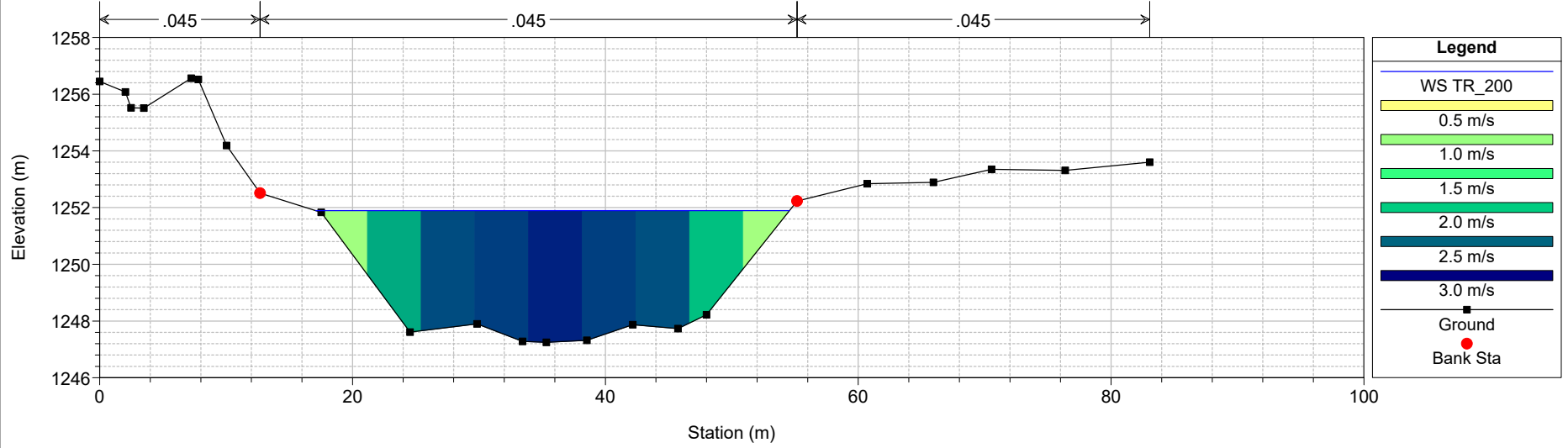


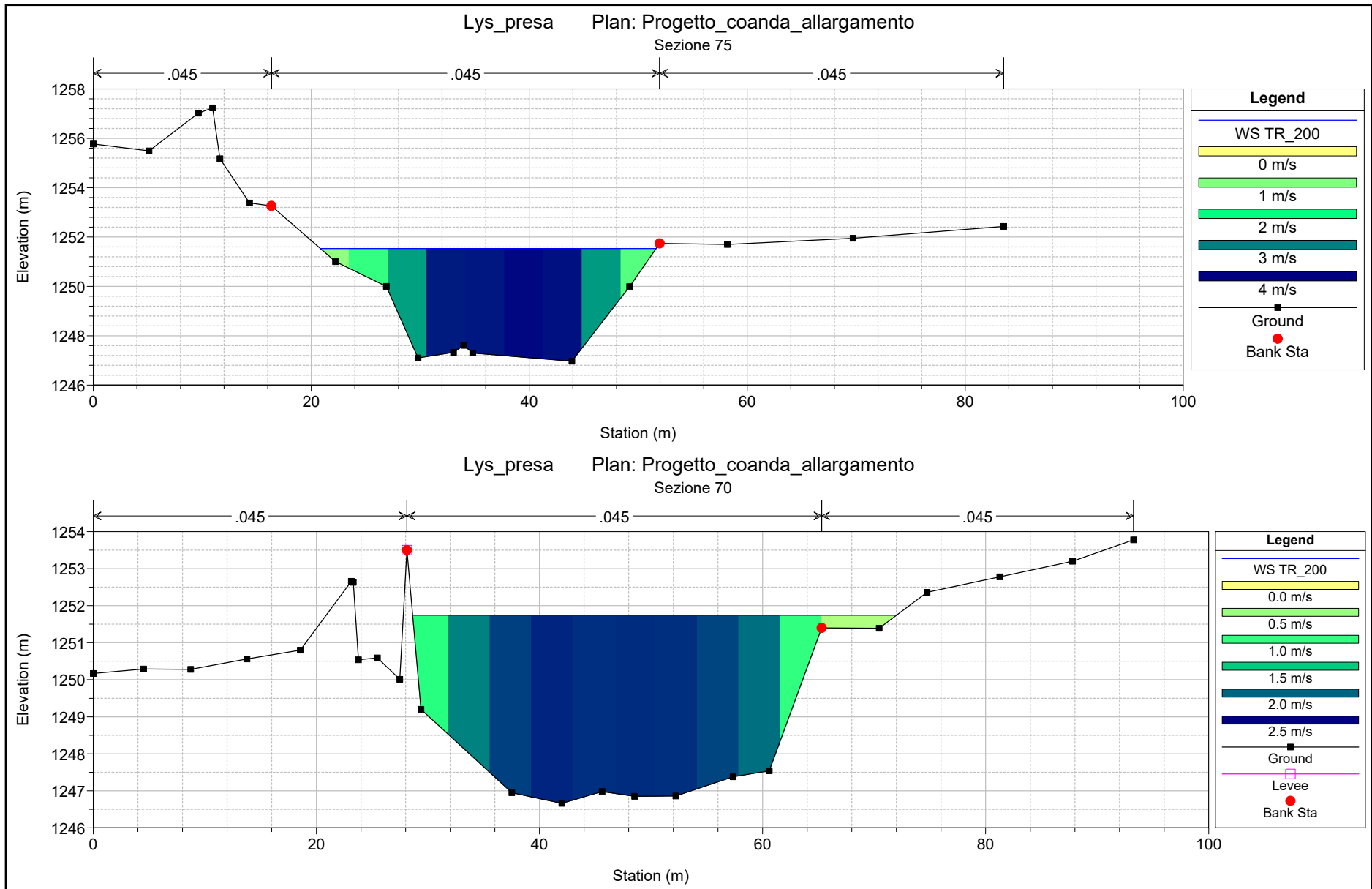


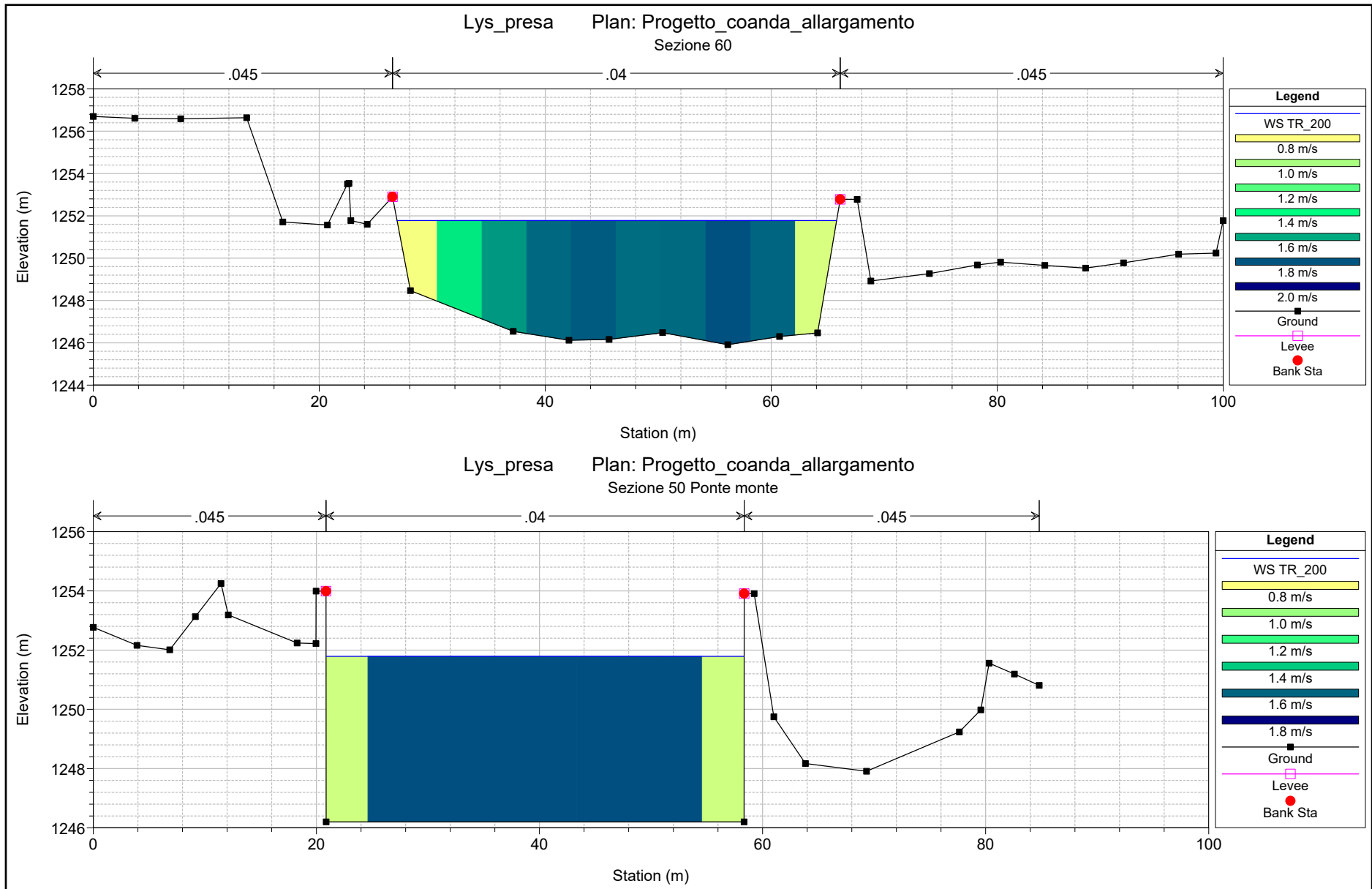
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 85

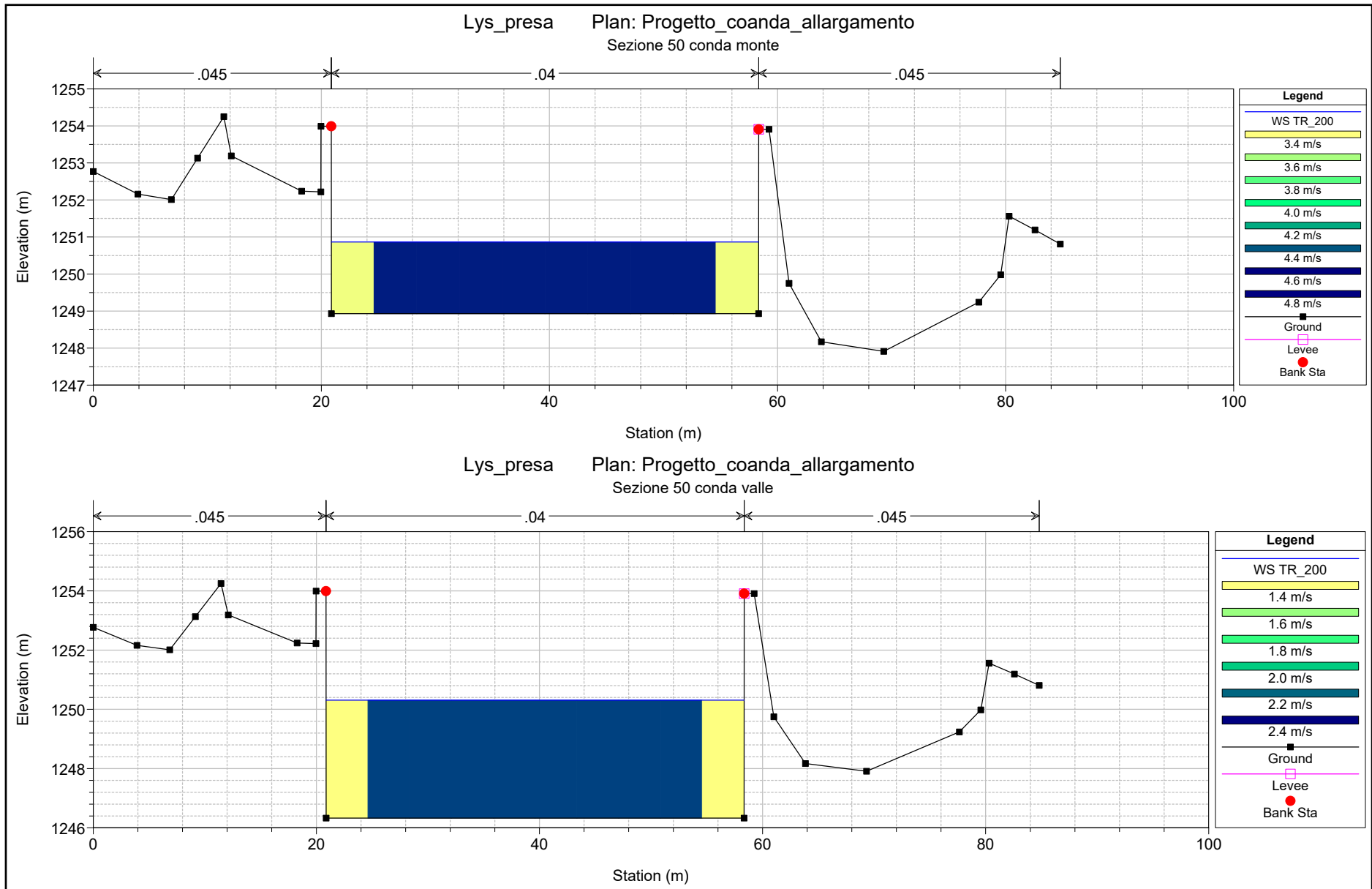


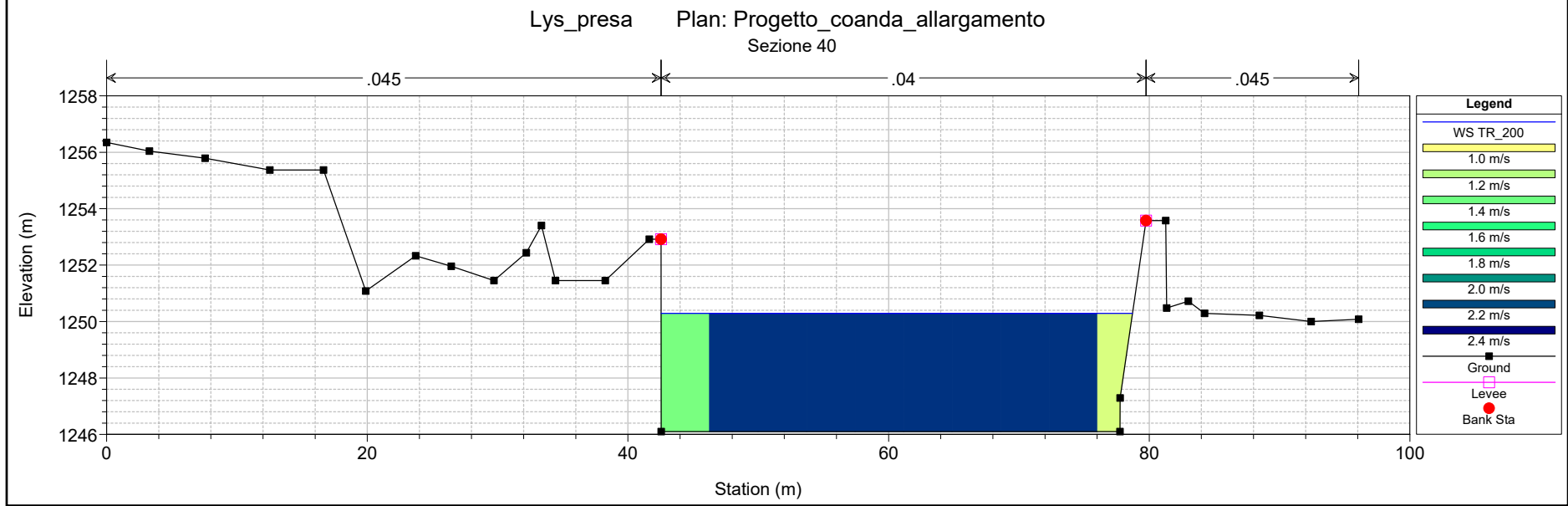
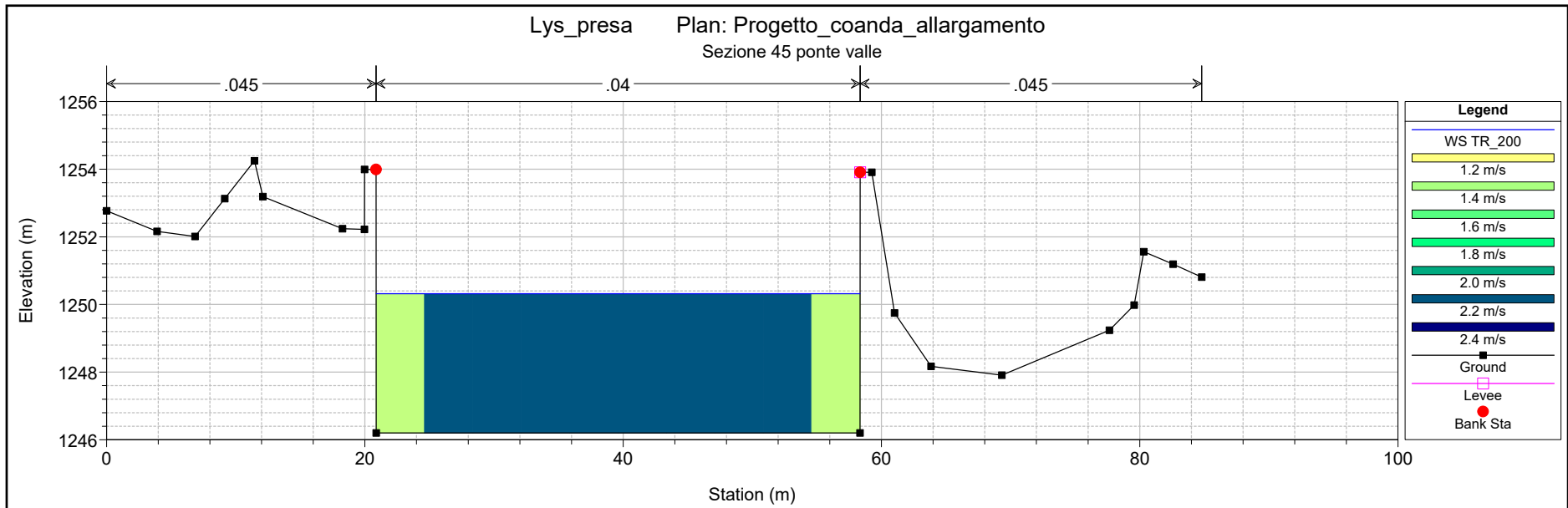
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 80

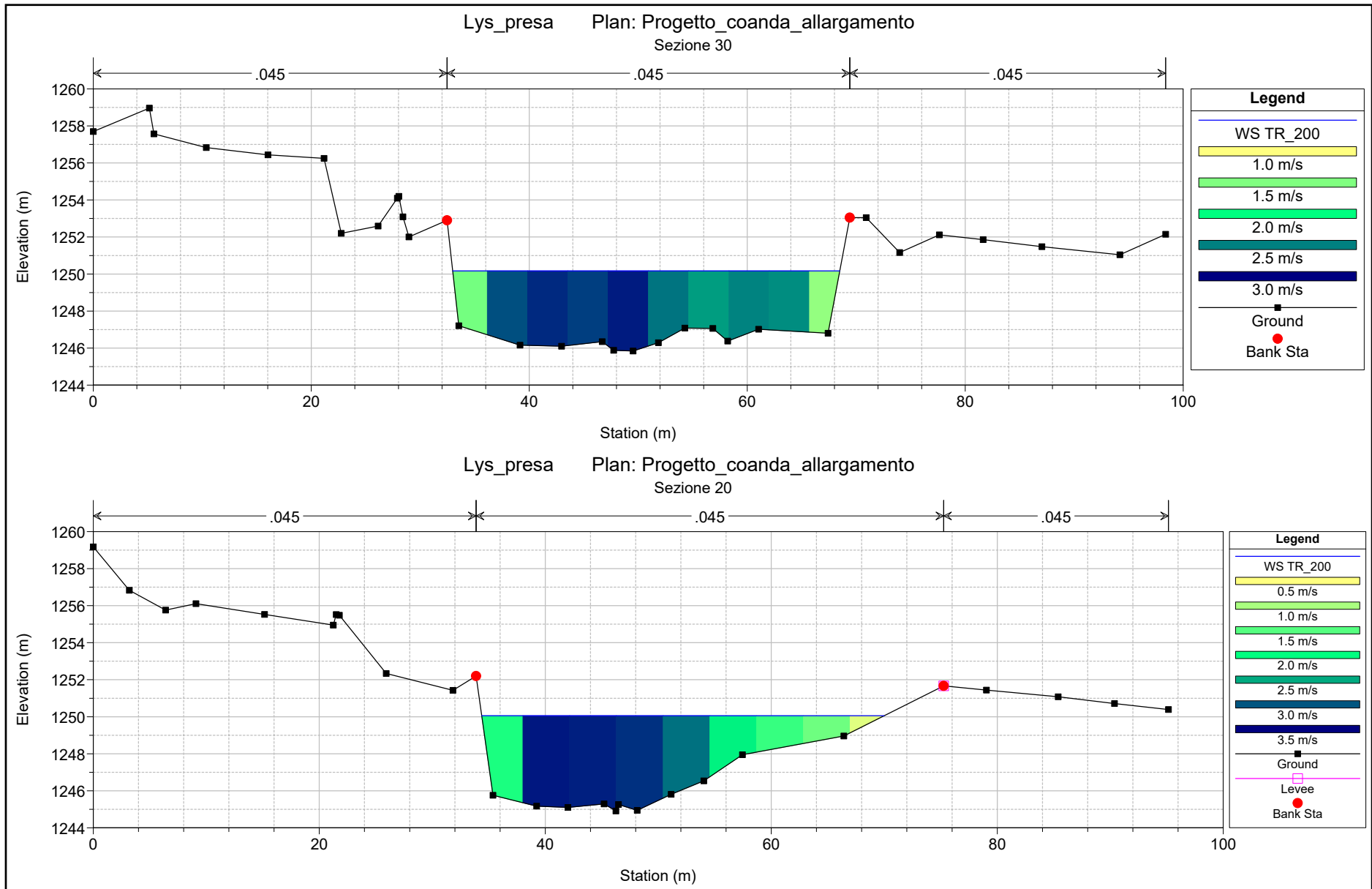




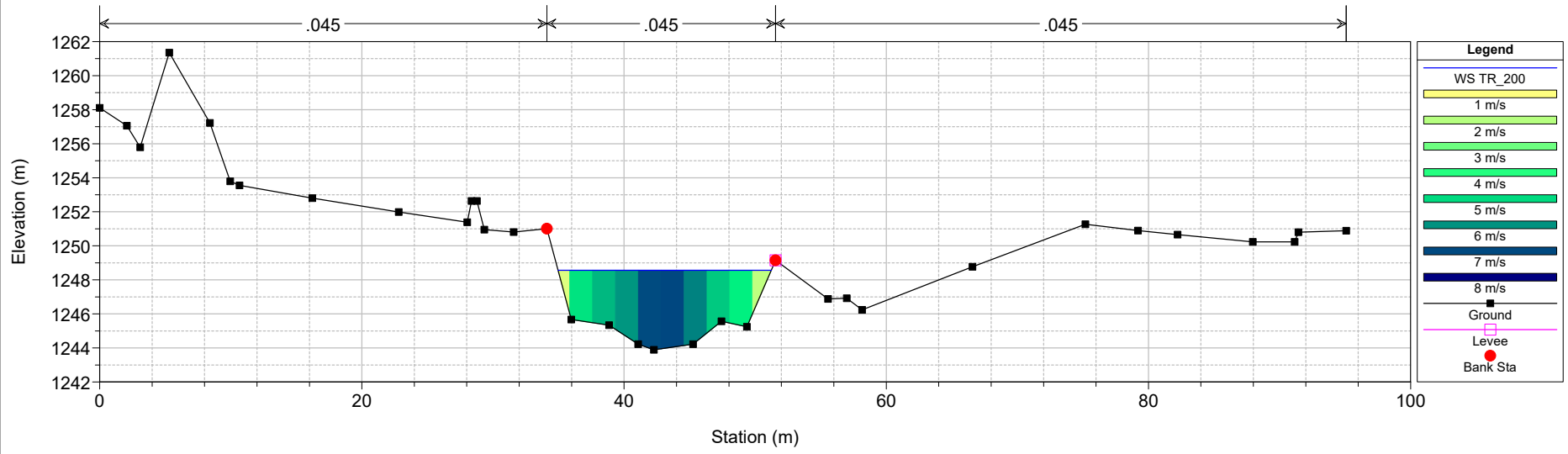


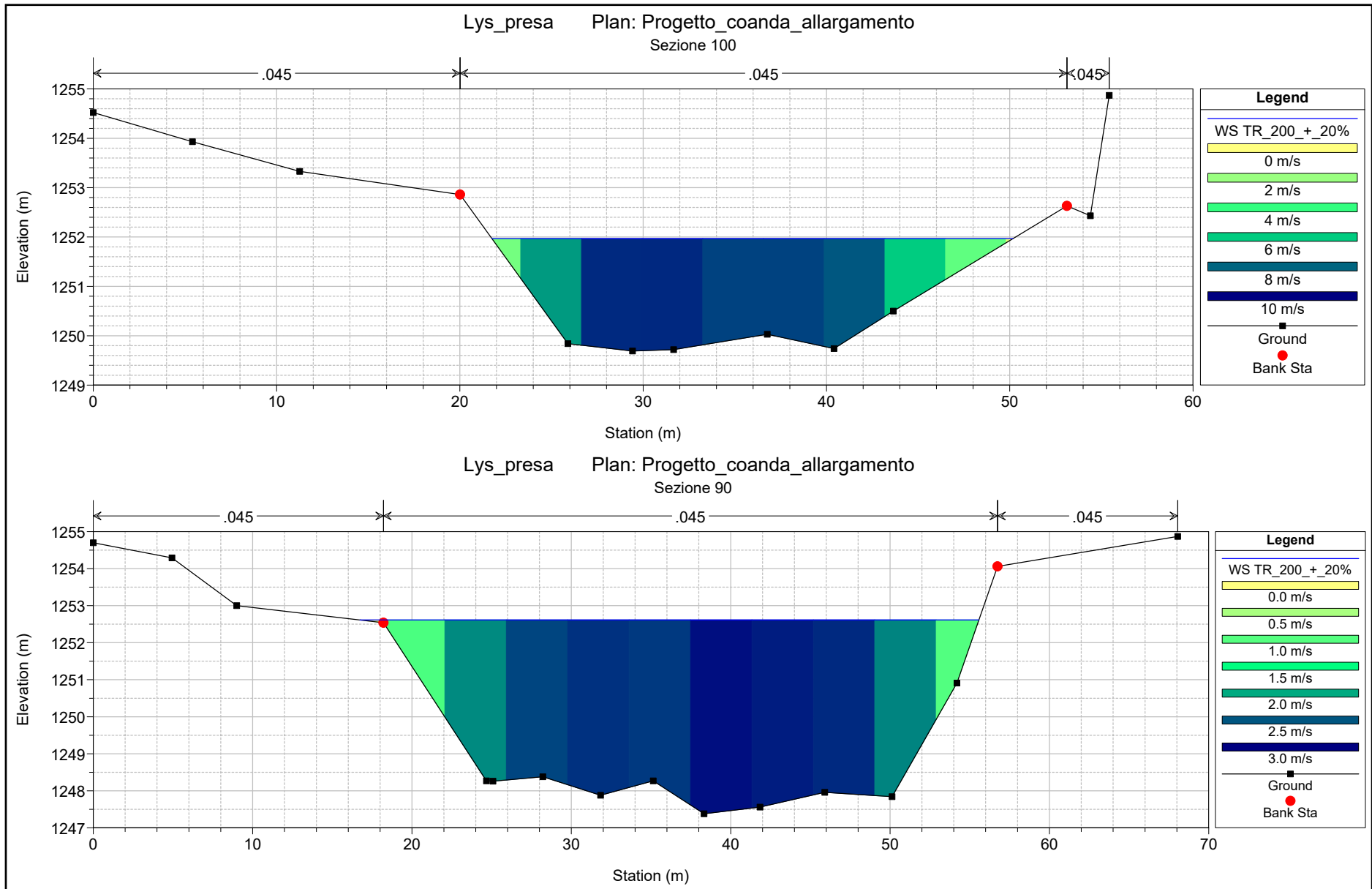


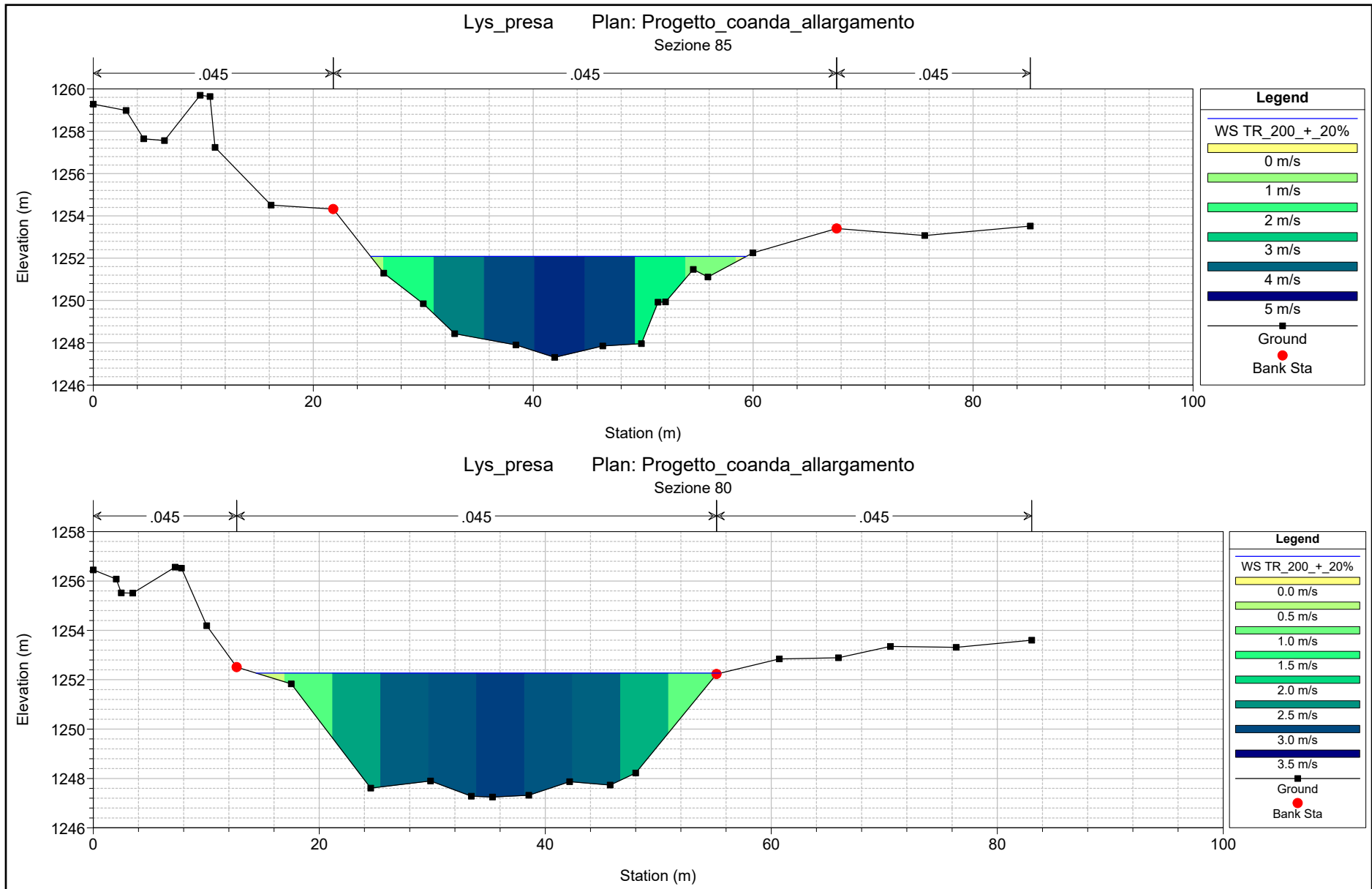


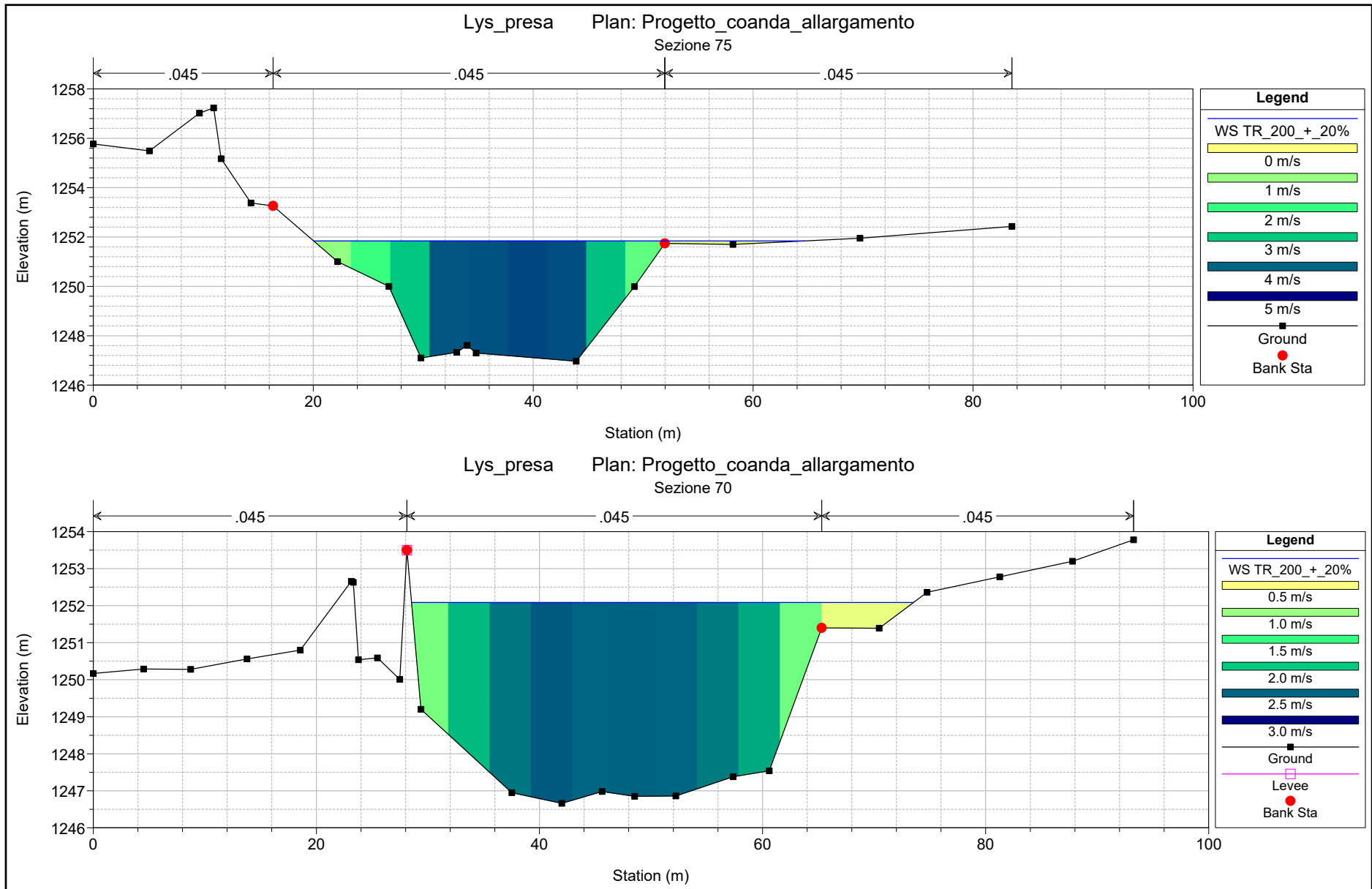


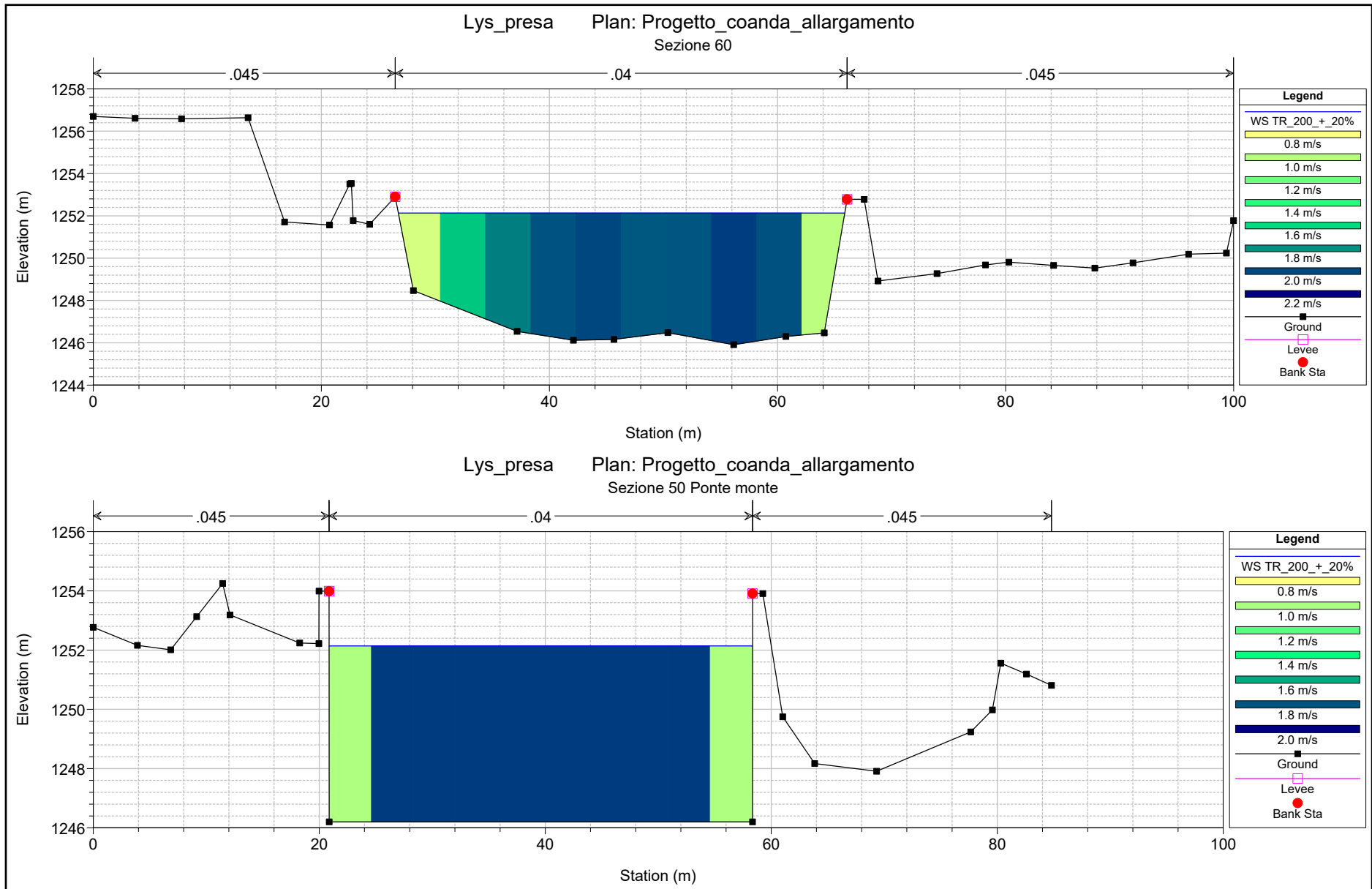
Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 10

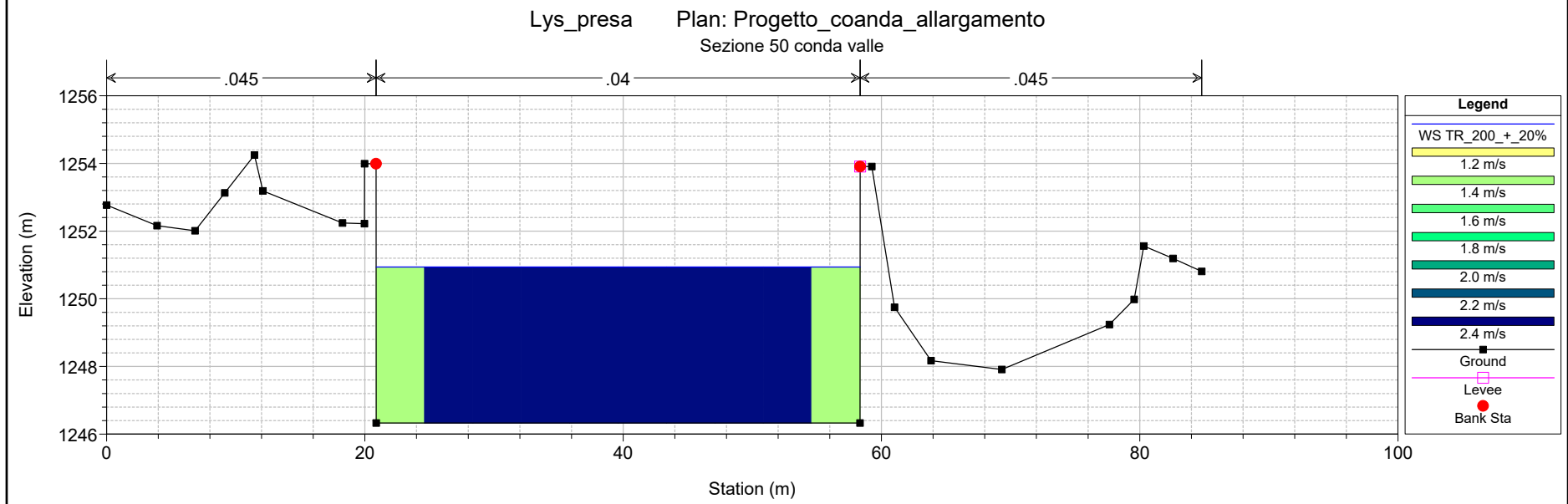
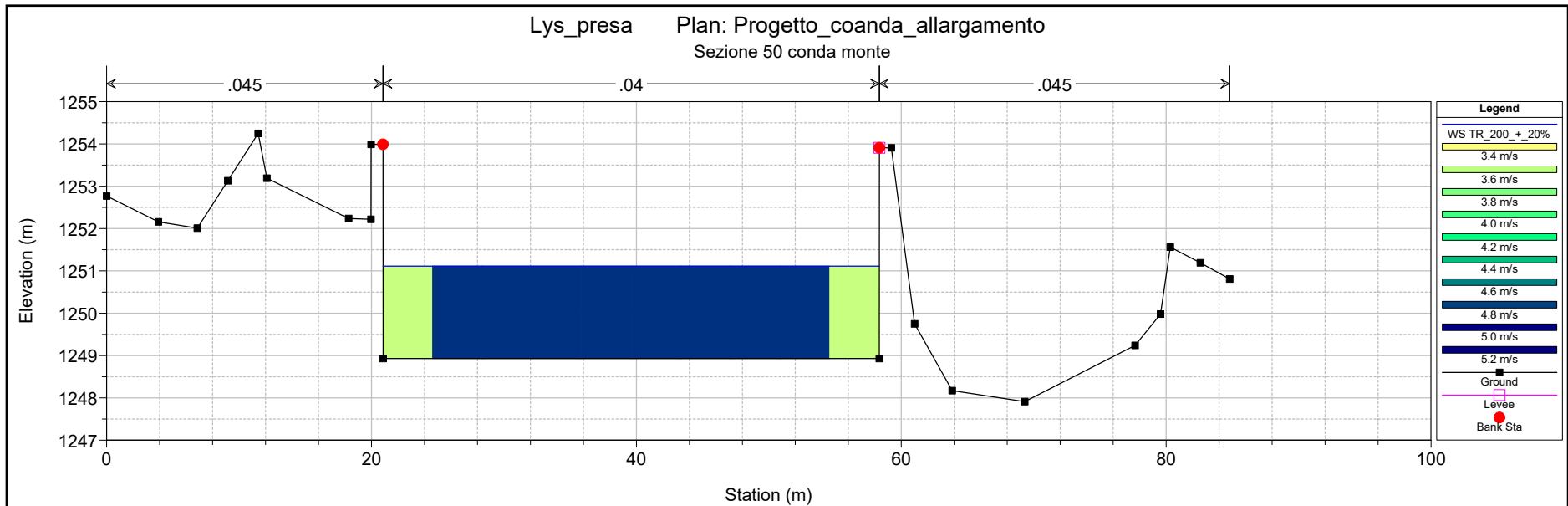


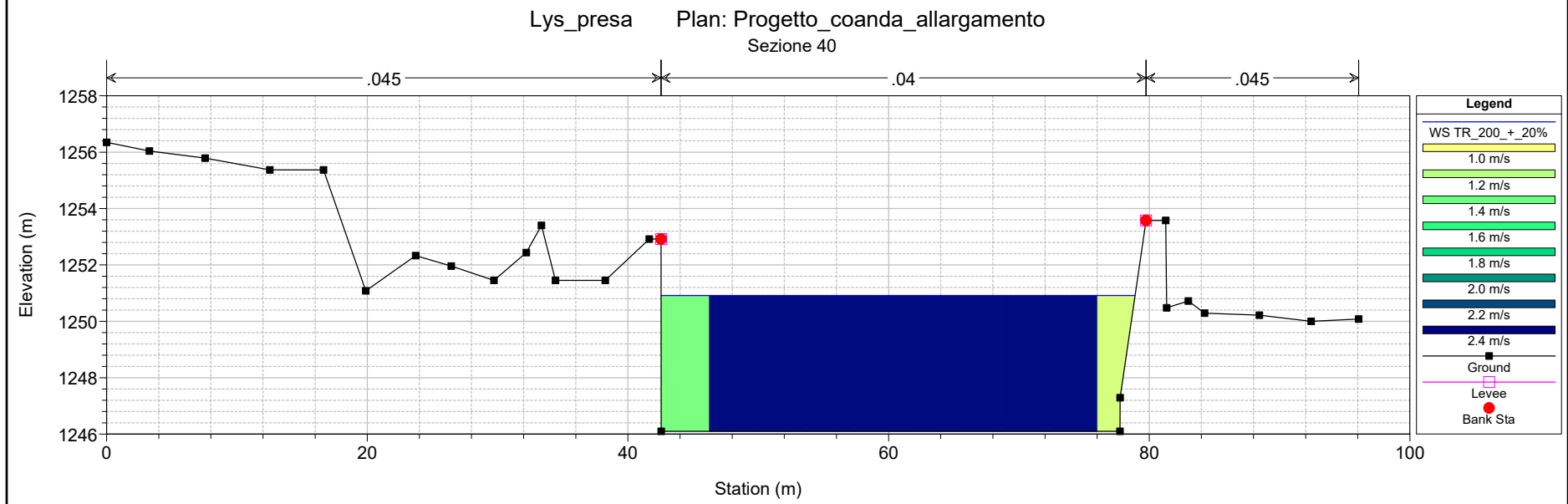
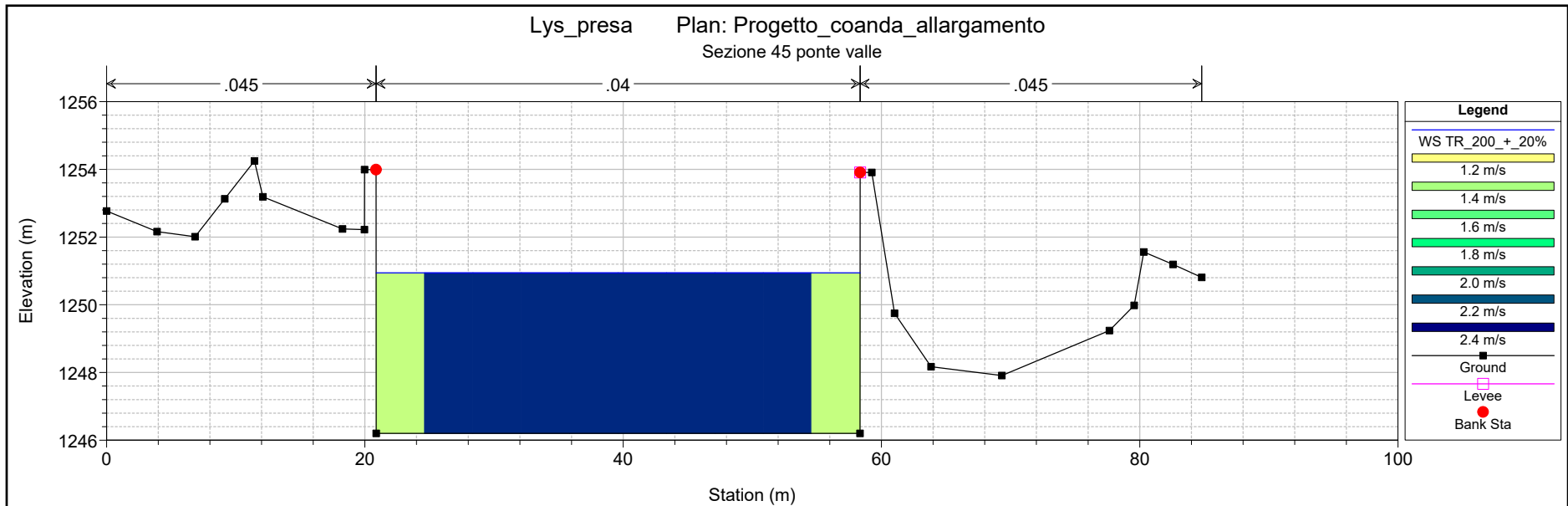


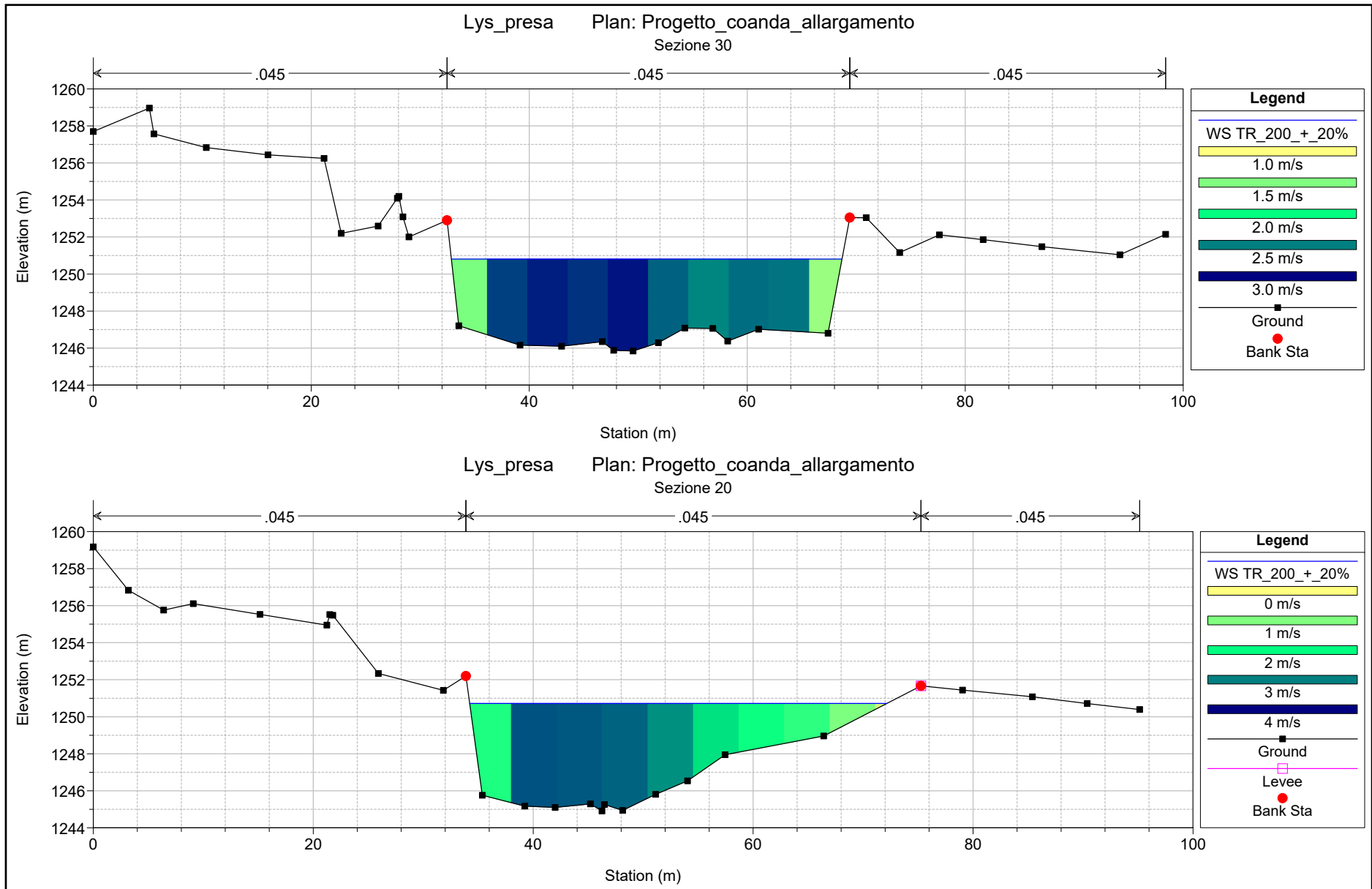




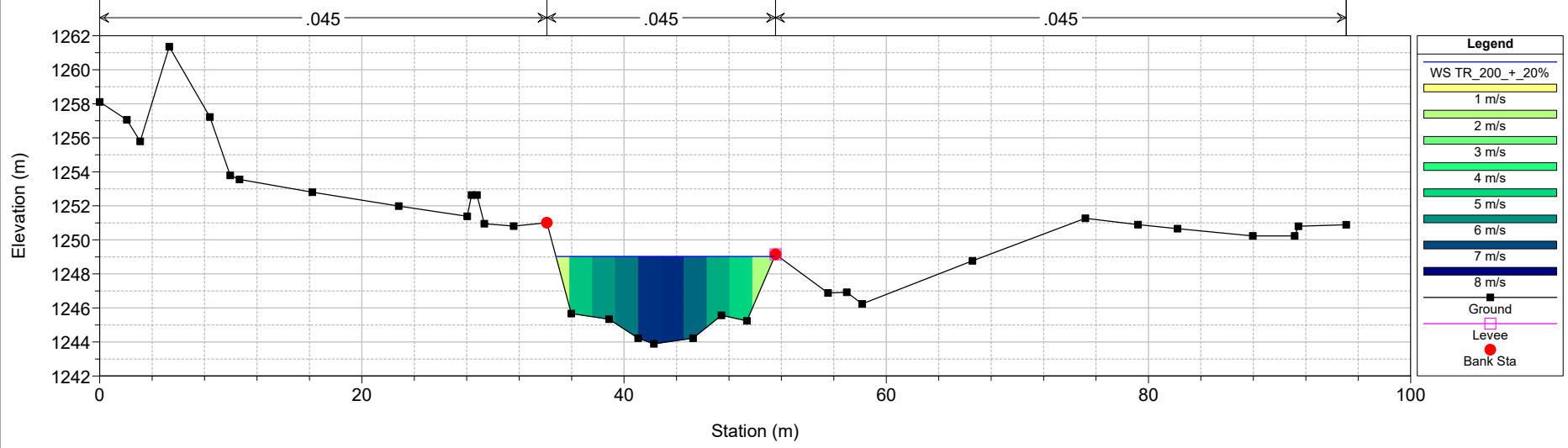








Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento
Sezione 10

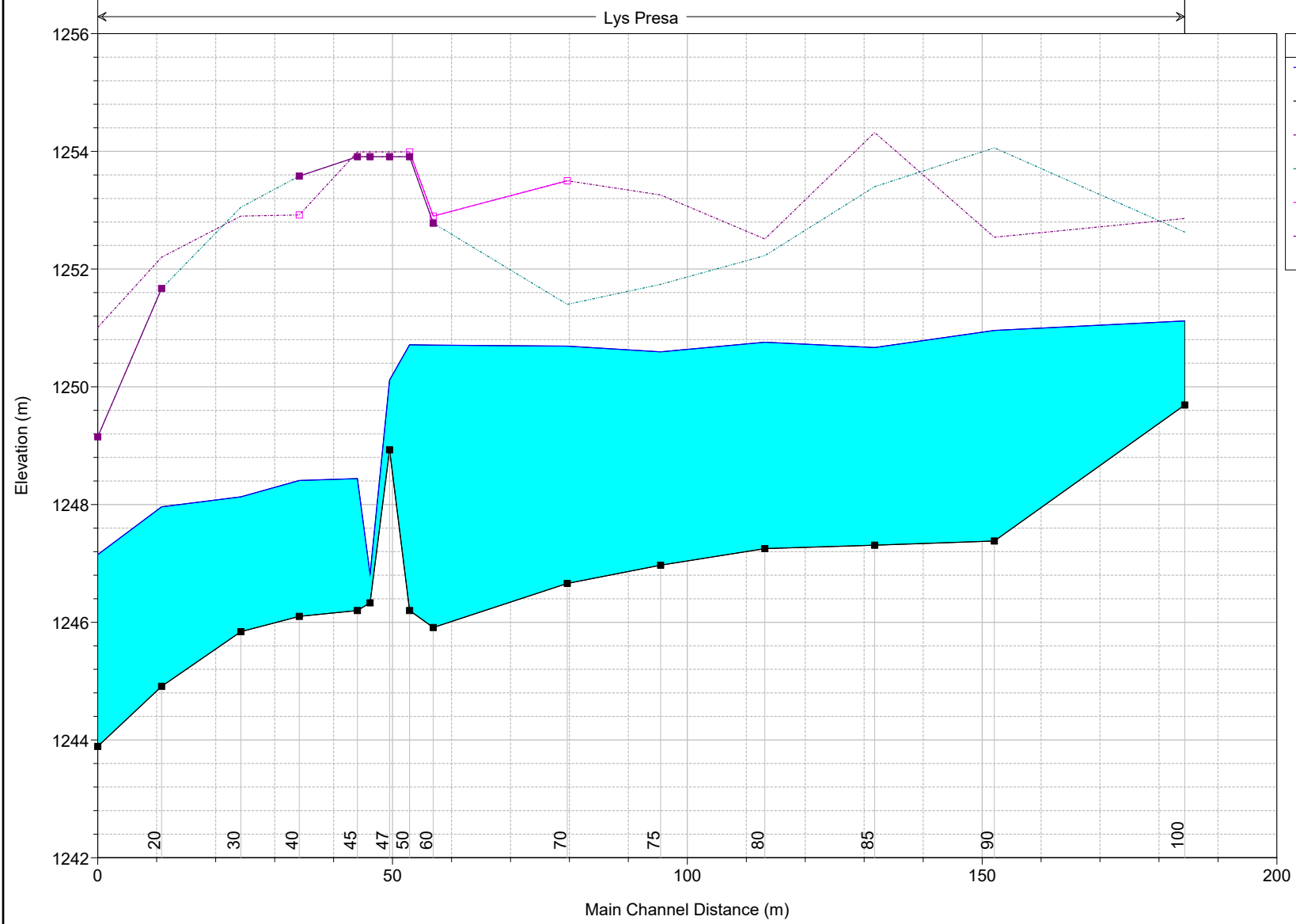


APPENDICE G

Risultati opera di presa - stato progetto - profili

Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento

Lys Presa

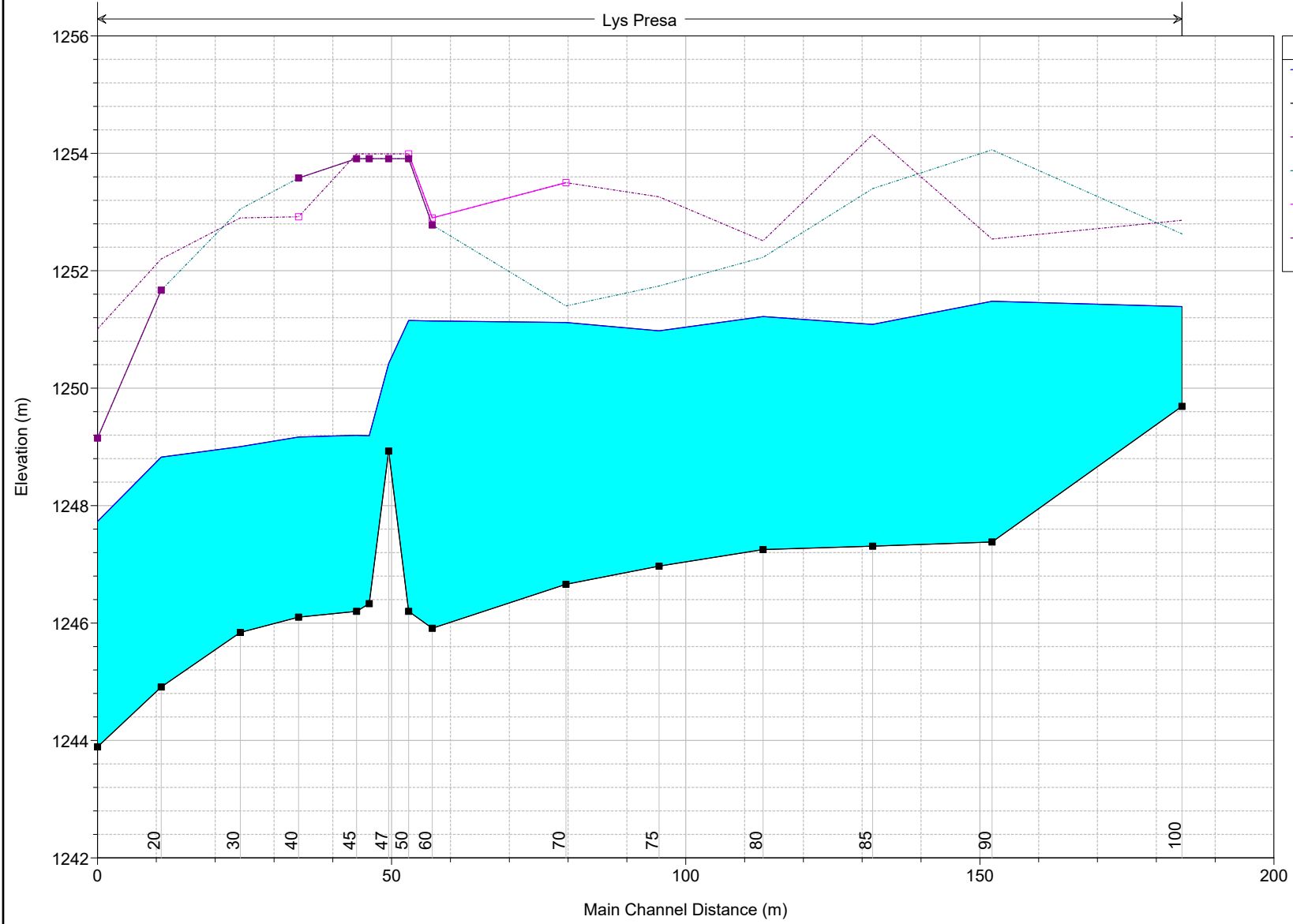


Legend

- WS TR_20
- Ground
- LOB
- ROB
- Left Levee
- Right Levee

Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento

Lys Presa

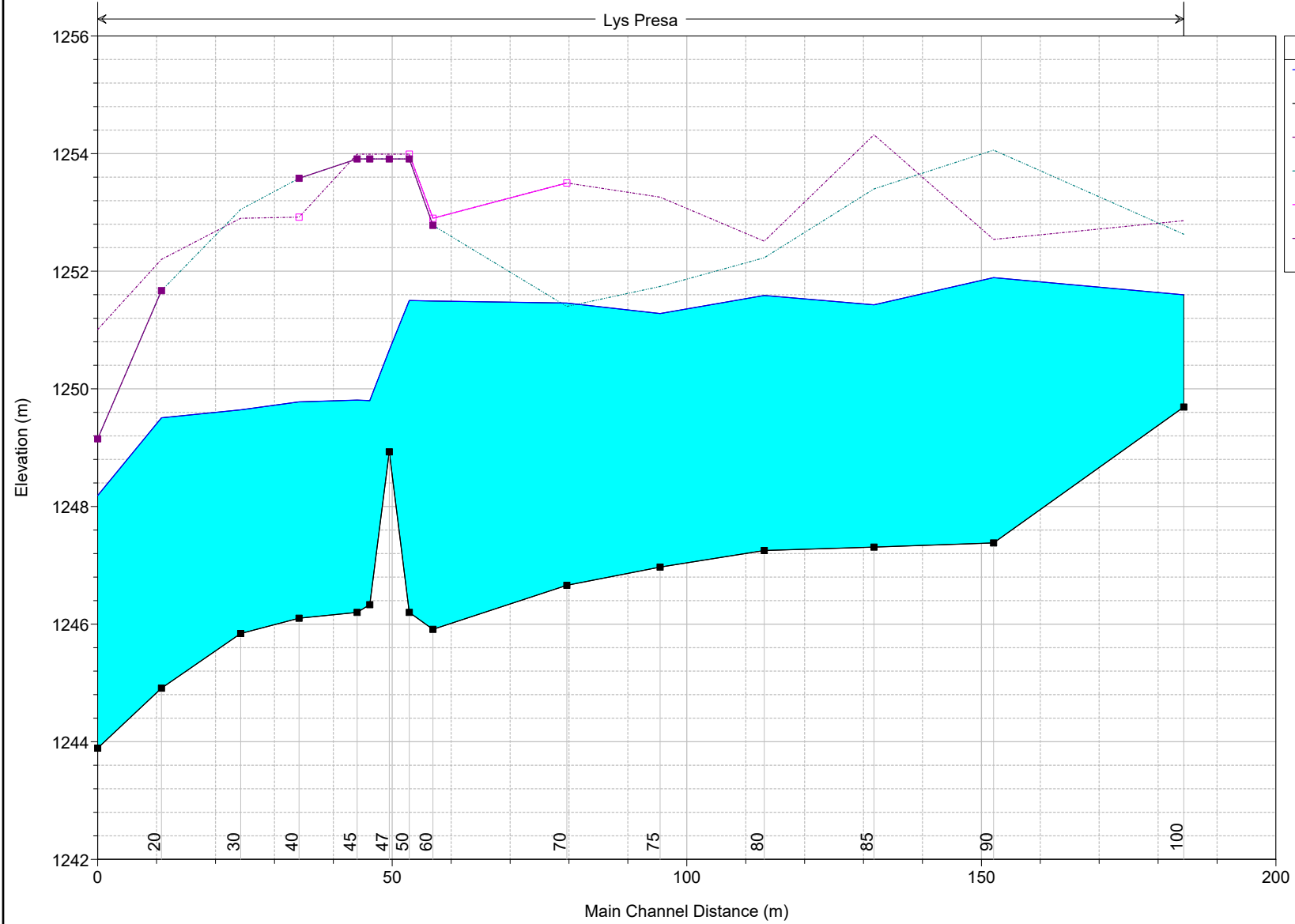


Legend

- WS TR_50
- Ground
- LOB
- ROB
- Left Levee
- Right Levee

Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento

Lys Presa



Legend

WS TR_100

Ground

LOB

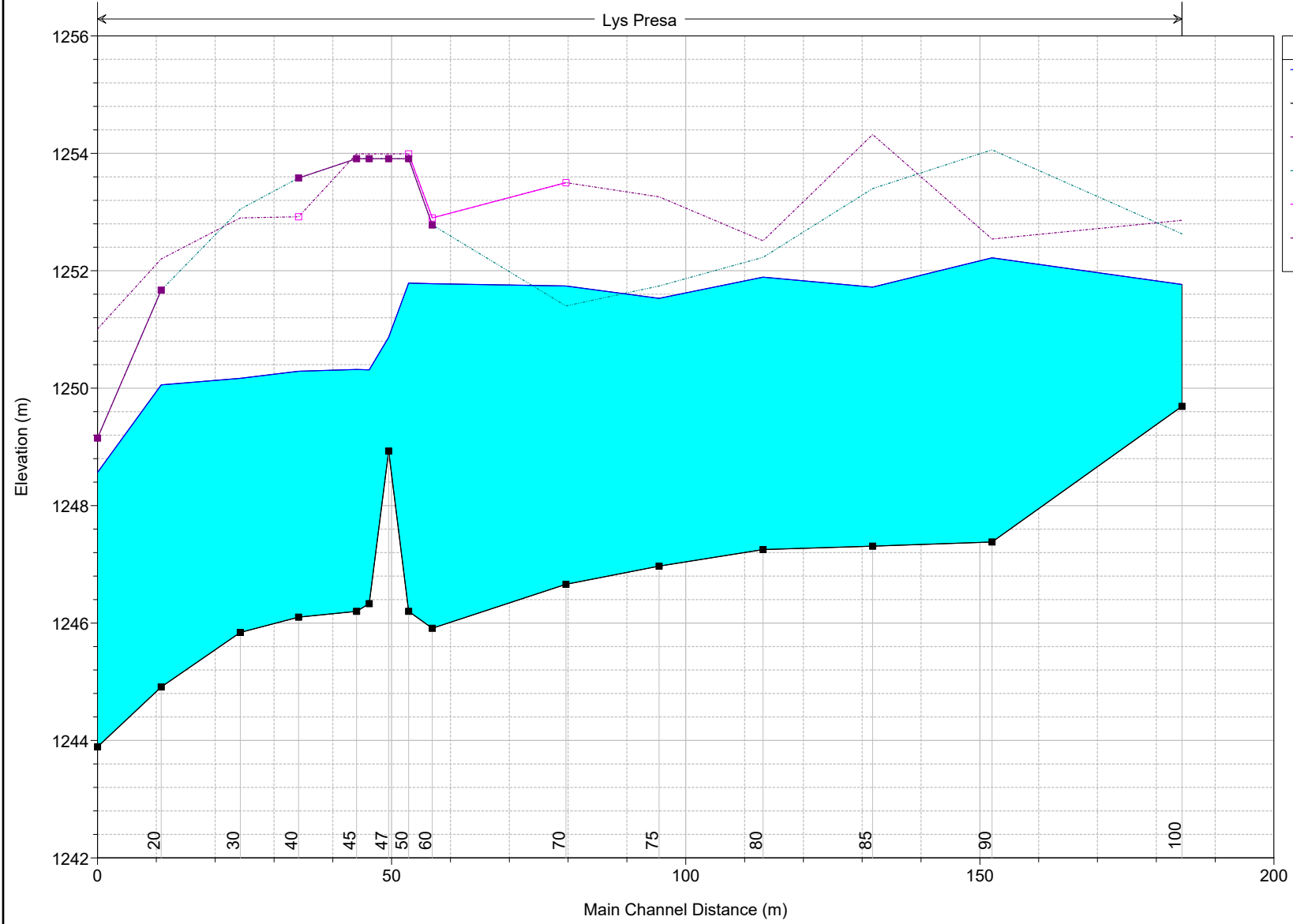
ROB

Left Levee

Right Levee

Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento

Lys Presa

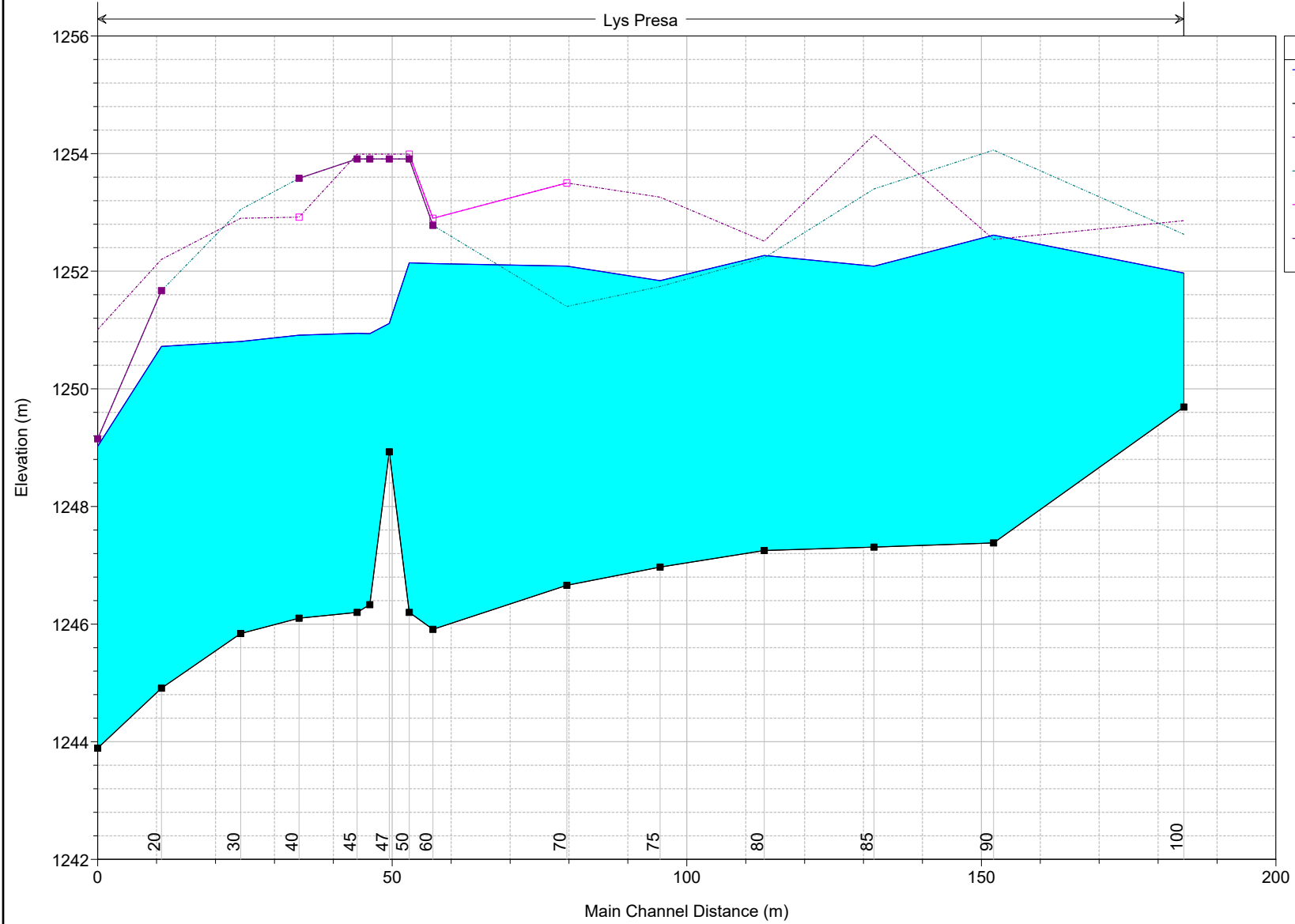


Legend

- WS TR_200
- Ground
- LOB
- ROB
- Left Levee
- Right Levee

Lys_presa Plan: Progetto_coanda_allargamento

Lys Presa



Legend

- WS TR_200+_20%
- Ground
- LOB
- ROB
- Left Levee
- Right Levee

APPENDICE H

Risultati opera di presa - stato progetto - tabelle

HEC-RAS Plan: Coanda_allargamento River: Lys Reach: Presa

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Presa	100	TR_10	109.00	1249.69	1250.91	1251.39	1252.47	0.072057	5.53	19.70	21.63	1.85
Presa	100	TR_20	150.00	1249.69	1251.12	1251.71	1253.04	0.072077	6.13	24.47	23.00	1.90
Presa	100	TR_50	211.00	1249.69	1251.39	1252.13	1253.76	0.072089	6.82	30.94	24.73	1.95
Presa	100	TR_100	265.00	1249.69	1251.60	1252.45	1254.32	0.072105	7.31	36.25	26.07	1.98
Presa	100	TR_200	313.00	1249.69	1251.77	1252.71	1254.78	0.072131	7.69	40.72	27.14	2.00
Presa	100	TR_200_+_20%	375.60	1249.69	1251.97	1253.00	1255.32	0.072074	8.11	46.31	28.43	2.03
Presa	90	TR_10	109.00	1247.38	1250.56	1249.13	1250.66	0.001446	1.43	75.96	32.52	0.30
Presa	90	TR_20	150.00	1247.38	1250.96	1249.41	1251.10	0.001691	1.68	89.17	33.63	0.33
Presa	90	TR_50	211.00	1247.38	1251.48	1249.78	1251.68	0.001929	1.97	107.08	34.85	0.36
Presa	90	TR_100	265.00	1247.38	1251.89	1250.07	1252.13	0.002081	2.18	121.62	35.80	0.38
Presa	90	TR_200	313.00	1247.38	1252.22	1250.31	1252.50	0.002204	2.34	133.48	36.56	0.39
Presa	90	TR_200_+_20%	375.60	1247.38	1252.61	1250.61	1252.94	0.002329	2.54	148.13	38.84	0.41
Presa	85	TR_10	109.00	1247.31	1250.35	1249.44	1250.60	0.004272	2.23	48.78	23.94	0.50
Presa	85	TR_20	150.00	1247.31	1250.67	1249.80	1251.02	0.005296	2.65	56.65	25.27	0.56
Presa	85	TR_50	211.00	1247.31	1251.09	1250.29	1251.58	0.006365	3.12	67.64	27.01	0.63
Presa	85	TR_100	265.00	1247.31	1251.43	1250.66	1252.03	0.007535	3.42	77.51	30.62	0.69
Presa	85	TR_200	313.00	1247.31	1251.72	1250.95	1252.39	0.007786	3.61	86.69	32.32	0.70
Presa	85	TR_200_+_20%	375.60	1247.31	1252.08	1251.36	1252.82	0.007818	3.80	98.79	34.17	0.71
Presa	80	TR_10	109.00	1247.25	1250.41	1248.91	1250.51	0.001400	1.43	75.98	32.02	0.30
Presa	80	TR_20	150.00	1247.25	1250.76	1249.21	1250.91	0.001757	1.72	87.37	33.23	0.34
Presa	80	TR_50	211.00	1247.25	1251.22	1249.59	1251.43	0.002145	2.05	103.09	34.82	0.38
Presa	80	TR_100	265.00	1247.25	1251.59	1249.90	1251.85	0.002397	2.28	116.13	36.09	0.41
Presa	80	TR_200	313.00	1247.25	1251.89	1250.14	1252.20	0.002597	2.46	127.27	37.47	0.43
Presa	80	TR_200_+_20%	375.60	1247.25	1252.27	1250.45	1252.62	0.002897	2.65	141.97	41.08	0.45
Presa	75	TR_10	109.00	1246.97	1250.30	1248.88	1250.48	0.002391	1.85	58.85	24.21	0.38
Presa	75	TR_20	150.00	1246.97	1250.59	1249.25	1250.86	0.003357	2.26	66.23	26.04	0.45
Presa	75	TR_50	211.00	1246.97	1250.98	1249.73	1251.36	0.004576	2.75	76.65	28.43	0.54
Presa	75	TR_100	265.00	1246.97	1251.28	1250.13	1251.77	0.005334	3.10	85.49	29.75	0.58
Presa	75	TR_200	313.00	1246.97	1251.53	1250.47	1252.11	0.005877	3.36	93.07	30.80	0.62
Presa	75	TR_200_+_20%	375.60	1246.97	1251.84	1250.86	1252.52	0.006363	3.65	104.02	44.63	0.65
Presa	70	TR_10	109.00	1246.66	1250.36	1248.27	1250.42	0.000613	1.07	101.54	35.00	0.20
Presa	70	TR_20	150.00	1246.66	1250.69	1248.53	1250.78	0.000836	1.33	113.04	35.49	0.24
Presa	70	TR_50	211.00	1246.66	1251.12	1248.92	1251.26	0.001126	1.64	128.37	36.14	0.28
Presa	70	TR_100	265.00	1246.66	1251.46	1249.21	1251.64	0.001341	1.88	141.10	42.05	0.31
Presa	70	TR_200	313.00	1246.66	1251.74	1249.44	1251.96	0.001486	2.07	153.12	43.37	0.33
Presa	70	TR_200_+_20%	375.60	1246.66	1252.09	1249.72	1252.35	0.001638	2.28	168.39	45.00	0.34
Presa	60	TR_10	109.00	1245.91	1250.38	1247.42	1250.41	0.000195	0.78	140.53	37.95	0.13
Presa	60	TR_20	150.00	1245.91	1250.71	1247.69	1250.76	0.000283	0.98	153.18	38.18	0.16
Presa	60	TR_50	211.00	1245.91	1251.15	1248.04	1251.22	0.000408	1.24	169.91	38.47	0.19
Presa	60	TR_100	265.00	1245.91	1251.49	1248.32	1251.60	0.000511	1.45	183.33	38.71	0.21
Presa	60	TR_200	313.00	1245.91	1251.78	1248.54	1251.91	0.000596	1.61	194.45	38.90	0.23
Presa	60	TR_200_+_20%	375.60	1245.91	1252.13	1248.79	1252.30	0.000699	1.80	208.13	39.14	0.25
Presa	50	TR_10	109.00	1246.20	1250.38	1247.16	1250.41	0.000151	0.70	156.60	37.47	0.11
Presa	50	TR_20	150.00	1246.20	1250.71	1247.39	1250.75	0.000225	0.89	169.11	37.47	0.13
Presa	50	TR_50	211.00	1246.20	1251.15	1247.68	1251.22	0.000335	1.14	185.55	37.47	0.16
Presa	50	TR_100	265.00	1246.20	1251.50	1247.92	1251.59	0.000429	1.33	198.65	37.47	0.19
Presa	50	TR_200	313.00	1246.20	1251.79	1248.13	1251.90	0.000510	1.49	209.45	37.47	0.20
Presa	50	TR_200_+_20%	375.60	1246.20	1252.14	1248.39	1252.29	0.000611	1.69	222.64	37.48	0.22
Presa	47	TR_10	109.00	1248.93	1249.89	1249.89	1250.36	0.016642	3.03	35.93	37.46	0.99
Presa	47	TR_20	150.00	1248.93	1250.11	1250.11	1250.70	0.015848	3.38	44.36	37.46	0.99
Presa	47	TR_50	211.00	1248.93	1250.42	1250.42	1251.15	0.014911	3.78	55.78	37.47	0.99
Presa	47	TR_100	265.00	1248.93	1250.66	1250.66	1251.51	0.014528	4.09	64.76	37.47	0.99
Presa	47	TR_200	313.00	1248.93	1250.87	1250.87	1251.82	0.014065	4.31	72.55	37.47	0.99
Presa	47	TR_200_+_20%	375.60	1248.93	1251.11	1251.11	1252.19	0.013814	4.59	81.76	37.47	0.99
Presa	46	TR_10	109.00	1246.33	1246.70	1247.29	1249.93	0.399409	7.97	13.68	37.46	4.21
Presa	46	TR_20	150.00	1246.33	1246.82	1247.50	1250.27	0.293390	8.23	18.22	37.46	3.77
Presa	46	TR_50	211.00	1246.33	1249.19	1247.82	1249.39	0.001849	1.97	107.11	37.47	0.37
Presa	46	TR_100	265.00	1246.33	1249.80	1248.06	1250.01	0.001586	2.04	130.02	37.47	0.35
Presa	46	TR_200	313.00	1246.33	1250.31	1248.26	1250.54	0.001444	2.10	149.16	37.47	0.34
Presa	46	TR_200_+_20%	375.60	1246.33	1250.94	1248.51	1251.18	0.001324	2.18	172.62	37.47	0.32
Presa	45	TR_10	109.00	1246.20	1248.04	1247.16	1248.17	0.001998	1.58	69.06	37.46	0.37
Presa	45	TR_20	150.00	1246.20	1248.44	1247.39	1248.60	0.002028	1.79	83.91	37.47	0.38
Presa	45	TR_50	211.00	1246.20	1249.20	1247.68	1249.38	0.001593	1.88	112.30	37.47	0.35
Presa	45	TR_100	265.00	1246.20	1249.81	1247.92	1250.00	0.001405	1.96	135.19	37.47	0.33
Presa	45	TR_200	313.00	1246.20	1250.32	1248.13	1250.53	0.001300	2.03	154.30	37.47	0.32
Presa	45	TR_200_+_20%	375.60	1246.20	1250.94	1248.39	1251.17	0.001211	2.11	177.74	37.47	0.31
Presa	40	TR_10	109.00	1246.10	1248.02	1247.10	1248.15	0.002001	1.61	67.61	35.44	0.37
Presa	40	TR_20	150.00	1246.10	1248.41	1247.33	1248.58	0.002090	1.84	81.50	35.57	0.39
Presa	40	TR_50	211.00	1246.10	1249.17	1247.64	1249.36	0.001672	1.94	108.59	35.81	0.36
Presa	40	TR_100	265.00	1246.10	1249.78	1247.90	1249.99	0.001486	2.03	130.52	36.01	0.34
Presa	40	TR_200	313.00	1246.10	1250.29	1248.12	1250.51	0.001379	2.10	148.92	36.17	0.33
Presa	40	TR_200_+_20%	375.60	1246.10	1250.91	1248.37	1251.16	0.001287	2.19	171.59	36.37	0.32
Presa	30	TR_10	109.00	1245.84	1247.56	1247.56	1248.07	0.020973	3.15	34.57	34.19	1.00
Presa	30	TR_20	150.00	1245.84	1248.13	1247.80	1248.52	0.009277	2.77	54.18	34.48	0.71
Presa	30	TR_50	211.00	1245.84	1249.01	1248.11	1249.32	0.004448	2.50	84.50	34.92	0.51

HEC-RAS Plan: Coanda_allargamento River: Lys Reach: Presa (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
Presa	30	TR_100	265.00	1245.84	1249.64	1248.38	1249.96	0.003346	2.48	106.94	35.25	0.45
Presa	30	TR_200	313.00	1245.84	1250.17	1248.59	1250.49	0.002839	2.49	125.48	35.51	0.42
Presa	30	TR_200 +_20%	375.60	1245.84	1250.81	1248.85	1251.13	0.002449	2.53	148.19	35.84	0.40
Presa	20	TR_10	109.00	1244.91	1247.35	1246.94	1247.78	0.009102	2.93	37.24	20.98	0.70
Presa	20	TR_20	150.00	1244.91	1247.96	1247.31	1248.41	0.007029	2.96	50.64	22.68	0.63
Presa	20	TR_50	211.00	1244.91	1248.83	1247.78	1249.24	0.005898	2.86	73.67	30.56	0.59
Presa	20	TR_100	265.00	1244.91	1249.51	1248.21	1249.90	0.004462	2.77	95.79	33.70	0.52
Presa	20	TR_200	313.00	1244.91	1250.06	1248.56	1250.44	0.003697	2.73	114.85	35.62	0.48
Presa	20	TR_200 +_20%	375.60	1244.91	1250.72	1248.94	1251.09	0.003080	2.70	139.23	37.94	0.45
Presa	10	TR_10	109.00	1243.89	1246.71	1246.71	1247.60	0.019813	4.17	26.12	14.58	1.00
Presa	10	TR_20	150.00	1243.89	1247.15	1247.15	1248.23	0.019207	4.59	32.65	14.99	0.99
Presa	10	TR_50	211.00	1243.89	1247.73	1247.73	1249.05	0.018711	5.08	41.52	15.51	0.99
Presa	10	TR_100	265.00	1243.89	1248.19	1248.19	1249.70	0.018606	5.45	48.66	15.93	0.99
Presa	10	TR_200	313.00	1243.89	1248.57	1248.57	1250.23	0.018470	5.71	54.77	16.27	0.99
Presa	10	TR_200 +_20%	375.60	1243.89	1249.03	1249.03	1250.88	0.018401	6.03	62.33	16.69	1.00

APPENDICE I

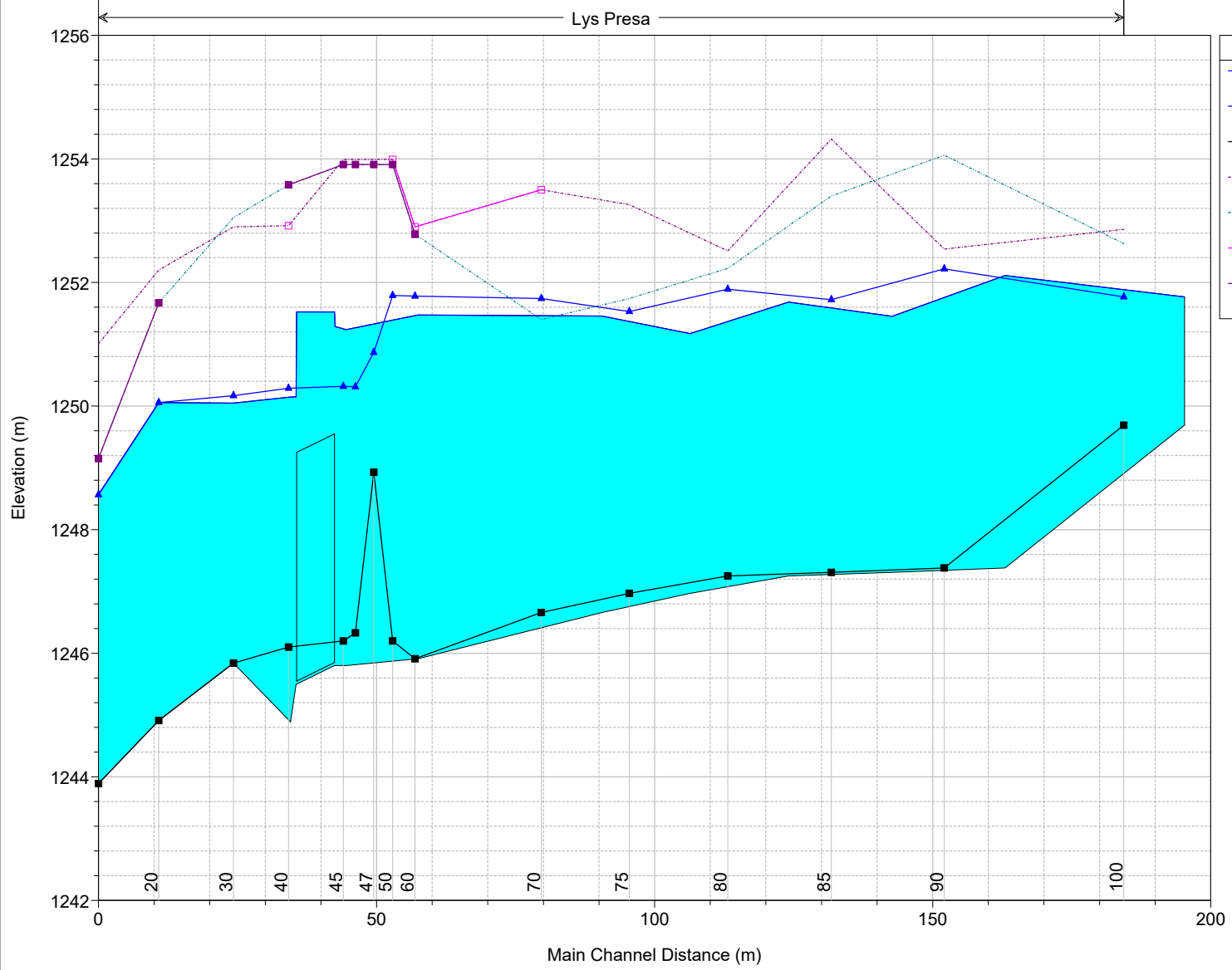
Risultati opera di presa - stato progetto - profili confronto

Lys_presa Plan: 1) Culvert_attuale 2) Coanda_allargamento

Lys Presa

Legend

- WS TR_200 - Culvert_attuale
- WS TR_200 - Coanda_allargamento
- Ground
- LOB
- ROB
- Left Levee
- Right Levee



APPENDICE J

Risultati opera di presa - stato progetto - tabelle
confronto

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Presa	100	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1249.69	1250.91	1251.39	1252.47	0.072057	5.53	19.70	21.63	1.85
Presa	100	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1249.69	1250.91	1251.39	1252.47	0.072057	5.53	19.70	21.63	1.85
Presa	100	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1249.69	1251.12	1251.71	1253.04	0.072077	6.13	24.47	23.00	1.90
Presa	100	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1249.69	1251.12	1251.71	1253.04	0.072077	6.13	24.47	23.00	1.90
Presa	100	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1249.69	1251.39	1252.13	1253.76	0.072089	6.82	30.94	24.73	1.95
Presa	100	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1249.69	1251.39	1252.13	1253.76	0.072089	6.82	30.94	24.73	1.95
Presa	100	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1249.69	1251.60	1252.45	1254.32	0.072105	7.31	36.25	26.07	1.98
Presa	100	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1249.69	1251.60	1252.45	1254.32	0.072105	7.31	36.25	26.07	1.98
Presa	100	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1249.69	1251.77	1252.71	1254.78	0.072131	7.69	40.72	27.14	2.00
Presa	100	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1249.69	1251.77	1252.71	1254.78	0.072131	7.69	40.72	27.14	2.00
Presa	100	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1249.69	1251.97	1253.00	1255.32	0.072074	8.11	46.31	28.43	2.03
Presa	100	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1249.69	1251.97	1253.00	1255.32	0.072074	8.11	46.31	28.43	2.03
Presa	90	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1247.38	1250.18	1249.13	1250.33	0.002448	1.71	63.86	31.45	0.38
Presa	90	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1247.38	1250.18	1249.13	1250.33	0.002448	1.71	63.86	31.45	0.38
Presa	90	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1247.38	1250.66	1249.41	1250.84	0.002417	1.89	79.17	32.80	0.39
Presa	90	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1247.38	1250.66	1249.41	1250.84	0.002417	1.89	79.17	32.80	0.39
Presa	90	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1247.38	1251.24	1249.78	1251.47	0.002454	2.14	98.82	34.29	0.40
Presa	90	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1247.38	1251.24	1249.78	1251.47	0.002454	2.14	98.82	34.29	0.40
Presa	90	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1247.38	1251.71	1250.07	1251.98	0.002445	2.30	115.20	35.38	0.41
Presa	90	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1247.38	1251.71	1250.07	1251.98	0.002445	2.30	115.20	35.38	0.41
Presa	90	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1247.38	1252.22	1250.31	1252.41	0.002406	2.42	129.58	36.32	0.41
Presa	90	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1247.38	1252.22	1250.31	1252.41	0.002406	2.42	129.58	36.32	0.41
Presa	90	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1247.38	1252.48	1250.61	1252.83	0.002585	2.62	143.12	37.17	0.43
Presa	90	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1247.38	1252.48	1250.61	1252.83	0.002585	2.62	143.12	37.17	0.43
Presa	85	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1247.31	1249.44	1249.44	1250.16	0.019158	3.78	28.86	20.13	1.01
Presa	85	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1247.31	1249.44	1249.44	1250.16	0.019158	3.78	28.86	20.13	1.01
Presa	85	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1247.31	1249.80	1249.80	1250.67	0.017987	4.11	36.47	21.16	1.00
Presa	85	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1247.31	1249.80	1249.80	1250.67	0.017987	4.11	36.47	21.16	1.00
Presa	85	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1247.31	1250.41	1250.29	1251.31	0.014716	4.20	50.25	24.20	0.93
Presa	85	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1247.31	1250.41	1250.29	1251.31	0.014716	4.20	50.25	24.20	0.93
Presa	85	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1247.31	1250.97	1250.66	1251.83	0.011531	4.12	64.38	26.51	0.84
Presa	85	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1247.31	1250.97	1250.66	1251.83	0.011531	4.12	64.38	26.51	0.84
Presa	85	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1247.31	1251.45	1250.95	1252.27	0.010308	4.00	78.21	30.86	0.80
Presa	85	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1247.31	1251.45	1250.95	1252.27	0.010308	4.00	78.21	30.86	0.80
Presa	85	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1247.31	1251.71	1251.36	1252.67	0.011340	4.35	86.33	32.26	0.85
Presa	85	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1247.31	1251.71	1251.36	1252.67	0.011340	4.35	86.33	32.26	0.85
Presa	80	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1247.25	1249.59	1248.91	1249.82	0.004668	2.15	50.80	29.18	0.52
Presa	80	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1247.25	1249.59	1248.91	1249.82	0.004668	2.15	50.80	29.18	0.52
Presa	80	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1247.25	1250.07	1249.21	1250.34	0.004162	2.30	65.28	30.85	0.50
Presa	80	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1247.25	1250.07	1249.21	1250.34	0.004162	2.30	65.28	30.85	0.50
Presa	80	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1247.25	1250.69	1249.59	1251.01	0.003742	2.48	85.21	33.00	0.49
Presa	80	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1247.25	1250.69	1249.59	1251.01	0.003742	2.48	85.21	33.00	0.49
Presa	80	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1247.25	1251.23	1249.90	1251.56	0.003354	2.56	103.41	34.85	0.48
Presa	80	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1247.25	1251.23	1249.90	1251.56	0.003354	2.56	103.41	34.85	0.48
Presa	80	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1247.25	1251.68	1250.14	1252.03	0.003072	2.62	119.59	36.42	0.46
Presa	80	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1247.25	1251.68	1250.14	1252.03	0.003072	2.62	119.59	36.42	0.46
Presa	80	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1247.25	1251.98	1250.45	1252.40	0.003521	2.87	130.66	38.27	0.50
Presa	80	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1247.25	1251.98	1250.45	1252.40	0.003521	2.87	130.66	38.27	0.50
Presa	75	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1246.97	1248.88	1248.88	1249.62	0.019153	3.82	28.52	19.24	1.00
Presa	75	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1246.97	1248.88	1248.88	1249.62	0.019153	3.82	28.52	19.24	1.00
Presa	75	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1246.97	1249.25	1249.25	1250.14	0.018245	4.18	35.91	20.27	1.00
Presa	75	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1246.97	1249.25	1249.25	1250.14	0.018245	4.18	35.91	20.27	1.00
Presa	75	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1246.97	1249.73	1249.73	1250.81	0.017477	4.59	45.96	21.60	1.00
Presa	75	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1246.97	1249.73	1249.73	1250.81	0.017477	4.59	45.96	21.60	1.00
Presa	75	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1246.97	1250.63	1250.13	1251.42	0.010134	3.95	67.11	26.25	0.79
Presa	75	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1246.97	1250.63	1250.13	1251.42	0.010134	3.95	67.11	26.25	0.79
Presa	75	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1246.97	1251.17	1250.47	1251.91	0.008274	3.80	82.30	29.30	0.72
Presa	75	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1246.97	1251.17	1250.47	1251.91	0.008274	3.80	82.30	29.30	0.72
Presa	75	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1246.97	1251.53	1250.86	1252.11	0.005877	3.36	93.07	30.80	0.62
Presa	75	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1246.97	1251.53	1250.86	1252.11	0.005877	3.36	93.07	30.80	0.62
Presa	70	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1246.66	1247.90	1248.27	1249.08	0.060195	4.82	22.63	26.95	1.68
Presa	70	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1246.66	1247.90	1248.27	1249.08	0.060195	4.82	22.63	26.95	1.68
Presa	70	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1246.66	1249.13	1248.53	1249.46	0.006041	2.52	59.57	32.91	0.60
Presa	70	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1246.66	1249.13	1248.53	1249.46	0.006041	2.52	59.57	32.91	0.60
Presa	70	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1246.66	1249.97	1248.92	1250.26	0.003587	2.40	87.82	34.40	0.48
Presa	70	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1246.66	1249.97	1248.92	1250.26	0.003587	2.40	87.82	34.40	0.48
Presa	70	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1246.66	1250.95	1249.21	1251.19	0.002048	2.16	122.45	35.89	0.37
Presa	70	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1246.66	1250.95	1249.21	1251.19	0.002048	2.16	122.45	35.89	0.37
Presa	70	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1246.66	1251.46	1249.44	1251.71	0.001875	2.22	141.01	42.04	0.36
Presa	70	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1246.66	1251.46	1249.44	1251.71	0.001875	2.22	141.01	42.04	0.36
Presa	70	TR_200 + 20%	Culvert_attuale	375.60	1246.66	1251.74	1249.44	1251.96	0.001486	2.07	153.12	43.37	0.33
Presa	70	TR_200 + 20%	Coanda_allargamento	375.60	1246.66	1251.74	1249.44	1251.96	0.001486	2.07	153.12	43.37	0.33
Presa	60	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1245.91	1250.71	1247.69	1250.76	0.002833	0.98	153.18	38.18	0.16
Presa	60	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1245.91	1250.71	1247.69	1250.76	0.002833	0.98	153.18	38.18	0.16
Presa	60	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1245.91	1249.99	1248.15	1250.15	0.001467	1.77	119.16	36.76	0.31
Presa	60	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1245.91	1249.99	1248.15	1250.15	0.001467	1.77	119.16	36.76	0.31
Presa	60	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1245.91	1251.15	1248.04	1251.22	0.000408	1.24	169.91	38.47	0.19
Presa	60	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1245.91	1251.15	1248.04	1251.22	0.000408	1.24	169.91	38.47	0.19
Presa	60	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1245.91	1250.97	1248.44	1251.12	0.001020	1.70	155.71	37.77	0.27
Presa	60	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1245.91	1250.97	1248.44	1251.12	0.001020	1.70	155.71	37.77	0.27
Presa	60	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1245.91	1251.49	1248.32	1251.60	0.000511	1.45	183.33	38.71	0.21
Presa	60	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1245.91	1251.49							

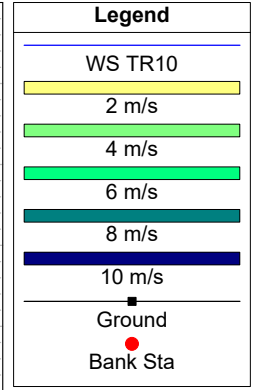
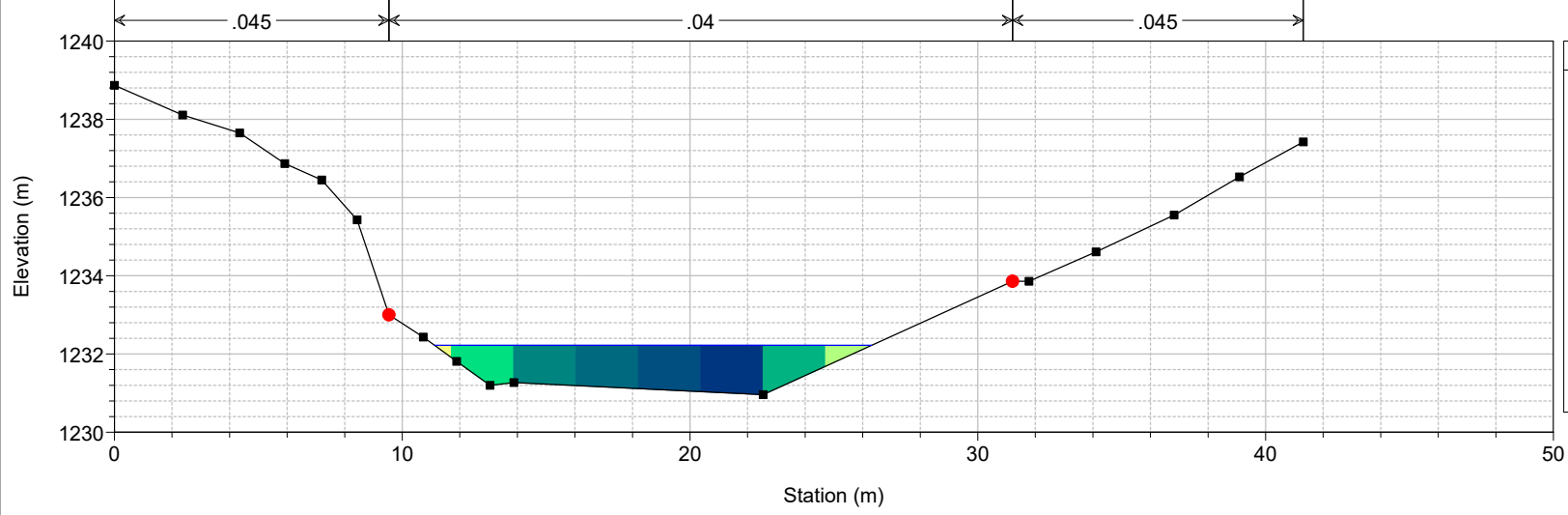
HEC-RAS River: Lys Reach: Presa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Plan	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
Presa	47	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1248.93	1250.11	1250.11	1250.70	0.015848	3.38	44.36	37.46	0.99
Presa	47	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1248.93	1250.42	1250.42	1251.15	0.014911	3.78	55.78	37.47	0.99
Presa	47	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1248.93	1250.66	1250.66	1251.51	0.014528	4.09	64.76	37.47	0.99
Presa	47	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1248.93	1250.87	1250.87	1251.82	0.014065	4.31	72.55	37.47	0.99
Presa	47	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1248.93	1251.11	1251.11	1252.19	0.013814	4.59	81.76	37.47	0.99
Presa	46	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1246.33	1246.70	1247.29	1249.93	0.399409	7.97	13.68	37.46	4.21
Presa	46	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1246.33	1246.82	1247.50	1250.27	0.293390	8.23	18.22	37.46	3.77
Presa	46	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1246.33	1249.19	1247.82	1249.39	0.001849	1.97	107.11	37.47	0.37
Presa	46	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1246.33	1249.80	1248.06	1250.01	0.001586	2.04	130.02	37.47	0.35
Presa	46	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1246.33	1250.31	1248.26	1250.54	0.001444	2.10	149.16	37.47	0.34
Presa	46	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1246.33	1250.94	1248.51	1251.18	0.001324	2.18	172.62	37.47	0.32
Presa	45	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1245.80	1248.49	1247.15	1248.65	0.002199	1.77	61.59	23.72	0.35
Presa	45	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1246.20	1248.04	1247.16	1248.17	0.001998	1.58	69.06	37.46	0.37
Presa	45	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1245.80	1248.98	1247.47	1249.20	0.002431	2.04	73.47	24.01	0.37
Presa	45	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1246.20	1248.44	1247.39	1248.60	0.002028	1.79	83.91	37.47	0.38
Presa	45	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1245.80	1249.80	1247.88	1250.06	0.002354	2.26	93.19	24.49	0.37
Presa	45	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1246.20	1249.20	1247.68	1249.38	0.001593	1.88	112.30	37.47	0.35
Presa	45	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1245.80	1250.80	1248.21	1251.05	0.001940	2.22	119.21	27.61	0.34
Presa	45	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1246.20	1249.81	1247.92	1250.00	0.001405	1.96	135.19	37.47	0.33
Presa	45	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1245.80	1251.29	1248.51	1251.57	0.002031	2.35	133.08	29.22	0.35
Presa	45	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1246.20	1250.32	1248.13	1250.53	0.001300	2.03	154.30	37.47	0.32
Presa	45	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1245.80	1251.13	1248.85	1251.57	0.003196	2.92	128.62	28.71	0.44
Presa	45	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1246.20	1250.94	1248.39	1251.17	0.001211	2.11	177.74	37.47	0.31
Presa	44.5				Culvert								
Presa	44	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1245.50	1248.17	1246.85	1248.33	0.002254	1.78	61.08	23.61	0.35
Presa	44	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1245.50	1248.52	1247.17	1248.76	0.002902	2.16	69.29	23.80	0.41
Presa	44	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1245.50	1249.11	1247.59	1249.44	0.003257	2.52	83.57	24.13	0.43
Presa	44	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1245.50	1249.67	1247.90	1250.05	0.003279	2.73	97.11	24.43	0.44
Presa	44	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1245.50	1250.15	1248.19	1250.57	0.003338	2.87	108.96	25.46	0.44
Presa	44	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1245.50	1250.77	1248.56	1251.23	0.003342	2.99	125.50	27.52	0.45
Presa	40	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1244.89	1248.10	1247.01	1248.32	0.004236	2.11	51.65	24.99	0.47
Presa	40	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1246.10	1248.02	1247.10	1248.15	0.002001	1.61	67.61	35.44	0.37
Presa	40	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1244.89	1248.43	1247.43	1248.74	0.005376	2.49	60.30	27.04	0.53
Presa	40	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1246.10	1248.41	1247.33	1248.58	0.002090	1.84	81.50	35.57	0.39
Presa	40	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1244.89	1249.05	1247.94	1249.43	0.004975	2.71	77.72	28.22	0.52
Presa	40	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1246.10	1249.17	1247.64	1249.36	0.001672	1.94	108.59	35.81	0.36
Presa	40	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1244.89	1249.64	1248.31	1250.04	0.004302	2.80	94.53	28.73	0.49
Presa	40	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1246.10	1249.78	1247.90	1249.99	0.001486	2.03	130.52	36.01	0.34
Presa	40	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1244.89	1250.15	1248.60	1250.57	0.003909	2.86	109.79	35.90	0.48
Presa	40	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1246.10	1250.29	1248.12	1250.51	0.001379	2.10	148.92	36.17	0.33
Presa	40	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1244.89	1250.80	1248.91	1251.21	0.003267	2.85	139.22	53.85	0.44
Presa	40	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1246.10	1250.91	1248.37	1251.16	0.001287	2.19	171.59	36.37	0.32
Presa	30	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1245.84	1247.63	1247.63	1248.21	0.020108	3.37	32.37	28.06	1.00
Presa	30	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1245.84	1247.56	1247.56	1248.07	0.020973	3.15	34.57	34.19	1.00
Presa	30	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1245.84	1247.95	1247.91	1248.62	0.017463	3.63	41.30	28.37	0.96
Presa	30	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1245.84	1248.13	1247.80	1248.52	0.009277	2.77	54.18	34.48	0.71
Presa	30	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1245.84	1248.86	1248.27	1249.36	0.007307	3.12	67.62	29.25	0.66
Presa	30	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1245.84	1249.01	1248.11	1249.32	0.004448	2.50	84.50	34.92	0.51
Presa	30	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1245.84	1249.52	1248.57	1249.99	0.005278	3.04	87.05	29.88	0.57
Presa	30	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1245.84	1249.64	1248.38	1249.96	0.003346	2.48	106.94	35.25	0.45
Presa	30	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1245.84	1250.05	1248.81	1250.52	0.004397	3.04	103.07	30.39	0.53
Presa	30	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1245.84	1250.17	1248.59	1250.49	0.002839	2.49	125.48	35.51	0.42
Presa	30	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1245.84	1250.69	1249.10	1251.17	0.003725	3.06	122.86	31.01	0.49
Presa	30	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1245.84	1250.81	1248.85	1251.13	0.002449	2.53	148.19	35.84	0.40
Presa	20	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1244.91	1247.35	1246.93	1247.78	0.009102	2.93	37.24	20.98	0.70
Presa	20	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1244.91	1247.35	1246.94	1247.78	0.009102	2.93	37.24	20.98	0.70
Presa	20	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1244.91	1247.96	1247.30	1248.41	0.007029	2.96	50.64	22.68	0.63
Presa	20	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1244.91	1247.96	1247.31	1248.41	0.007029	2.96	50.64	22.68	0.63
Presa	20	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1244.91	1248.83	1247.77	1249.24	0.005899	2.86	73.66	30.56	0.59
Presa	20	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1244.91	1248.83	1247.78	1249.24	0.005898	2.86	73.67	30.56	0.59
Presa	20	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1244.91	1249.51	1248.19	1249.90	0.004462	2.77	95.79	33.70	0.52
Presa	20	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1244.91	1249.51	1248.21	1249.90	0.004462	2.77	95.79	33.70	0.52
Presa	20	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1244.91	1250.06	1248.53	1250.44	0.003697	2.73	114.85	35.62	0.48
Presa	20	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1244.91	1250.06	1248.56	1250.44	0.003697	2.73	114.85	35.62	0.48
Presa	20	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1244.91	1250.72	1248.91	1251.09	0.003073	2.69	140.08	42.86	0.45
Presa	20	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1244.91	1250.72	1248.94	1251.09	0.003080	2.70	139.23	37.94	0.45
Presa	10	TR_10	Culvert_attuale	109.00	1243.89	1246.71	1246.71	1247.60	0.019813	4.17	26.12	14.58	1.00
Presa	10	TR_10	Coanda_allargamento	109.00	1243.89	1246.71	1246.71	1247.60	0.019813	4.17	26.12	14.58	1.00
Presa	10	TR_20	Culvert_attuale	150.00	1243.89	1247.15	1247.15	1248.23	0.019207	4.59	32.65	14.99	0.99
Presa	10	TR_20	Coanda_allargamento	150.00	1243.89	1247.15	1247.15	1248.23	0.019207	4.59	32.65	14.99	0.99
Presa	10	TR_50	Culvert_attuale	211.00	1243.89	1247.73	1247.73	1249.05	0.018711	5.08	41.52	15.51	0.99
Presa	10	TR_50	Coanda_allargamento	211.00	1243.89	1247.73	1247.73	1249.05	0.018711	5.08	41.52	15.51	0.99
Presa	10	TR_100	Culvert_attuale	265.00	1243.89	1248.19	1248.19	1249.70	0.018606	5.45	48.66	15.93	0.99
Presa	10	TR_100	Coanda_allargamento	265.00	1243.89	1248.19	1248.19	1249.70	0.018606	5.45	48.66	15.93	0.99
Presa	10	TR_200	Culvert_attuale	313.00	1243.89	1248.57	1248.57	1250.23	0.018470	5.71	54.77	16.27	0.99
Presa	10	TR_200	Coanda_allargamento	313.00	1243.89	1248.57	1248.57	1250.23	0.018470	5.71	54.77	16.27	0.99
Presa	10	TR_200_+ 20%	Culvert_attuale	375.60	1243.89	1249.03	1249.03	1250.88	0.018401	6.03	62.33	16.69	1.00
Presa	10	TR_200_+ 20%	Coanda_allargamento	375.60	1243.89	1249.03	1249.03	1250.88	0.018401	6.03	62.33	16.69	1.00

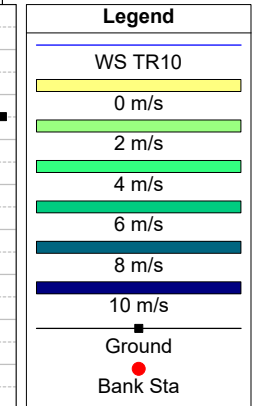
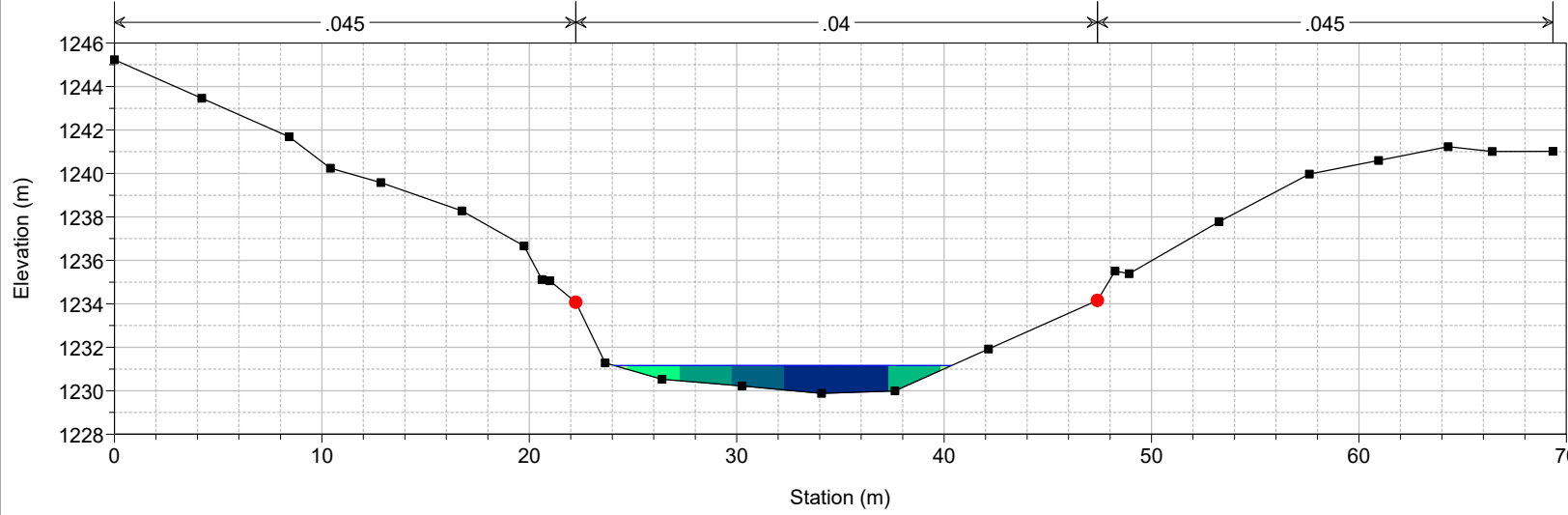
APPENDICE K

Risultati sub-alveo condotta - sezioni

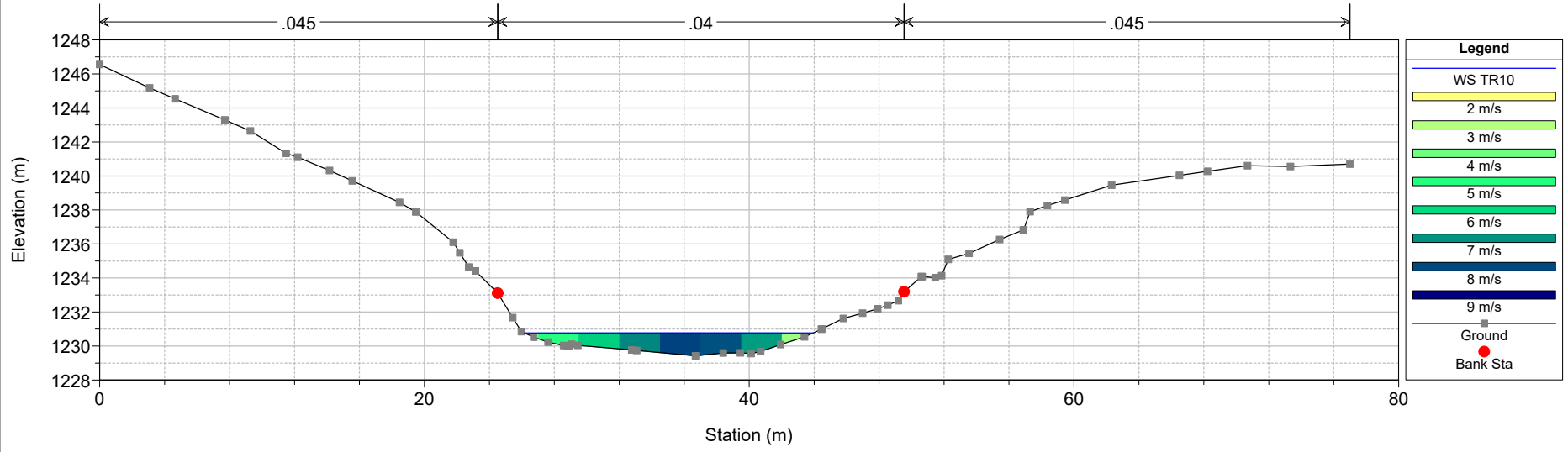
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 30



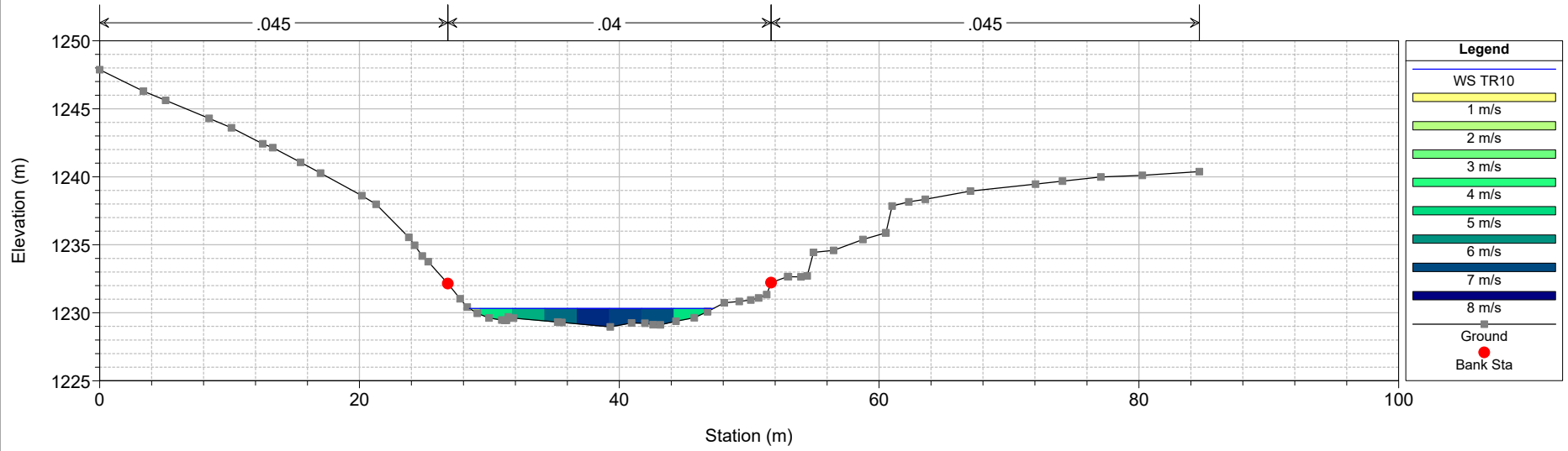
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 20



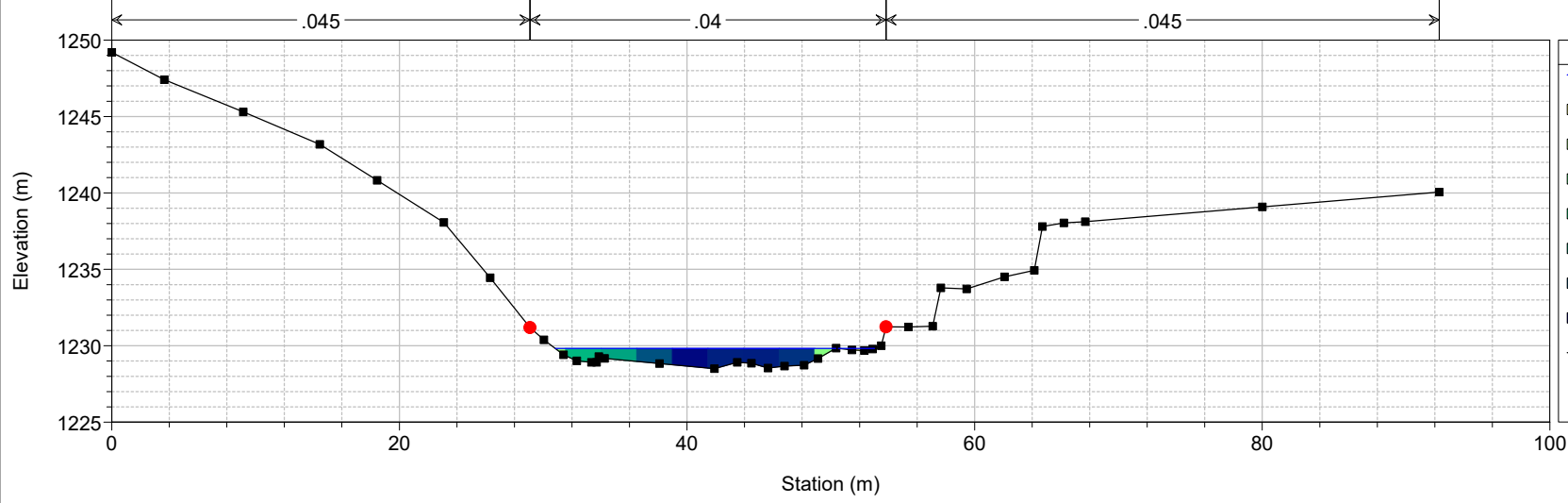
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

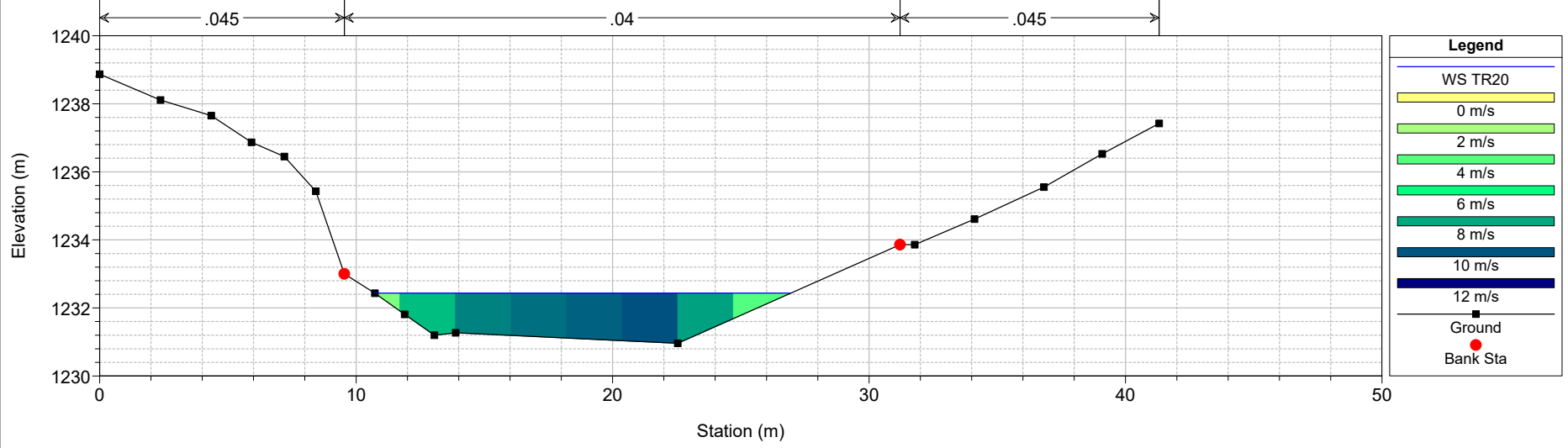


Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 10

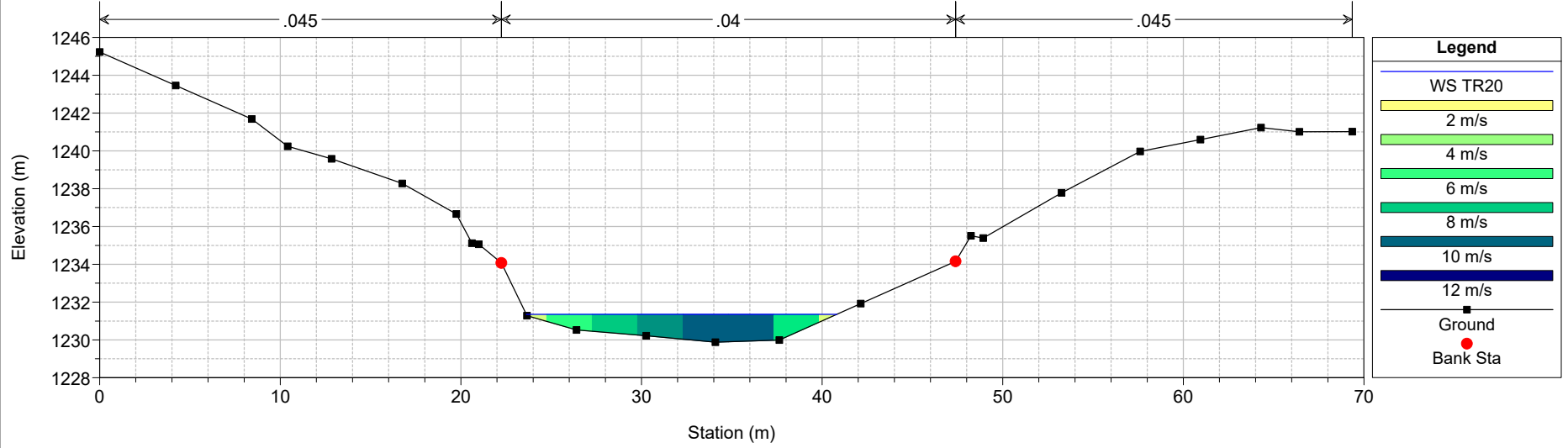


Legend	
WS TR10	(Blue line)
1 m/s	(Yellow bar)
2 m/s	(Light Green bar)
3 m/s	(Green bar)
4 m/s	(Light Blue bar)
5 m/s	(Blue bar)
6 m/s	(Dark Blue bar)
7 m/s	(Darkest Blue bar)
Ground	(Black square)
Bank Sta	(Red circle)

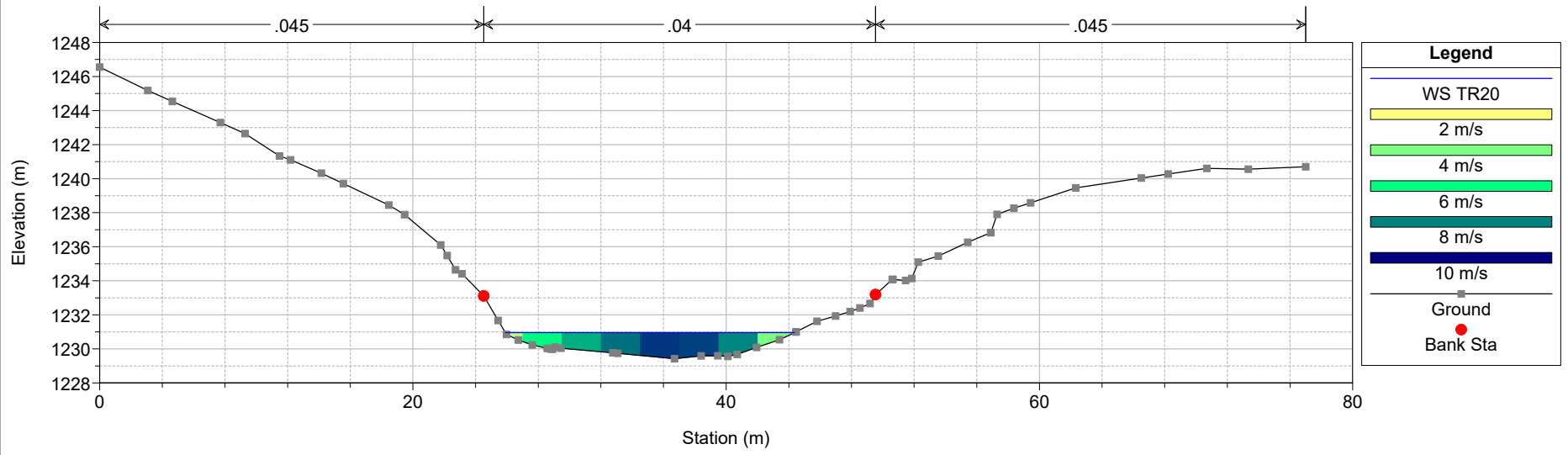
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 30



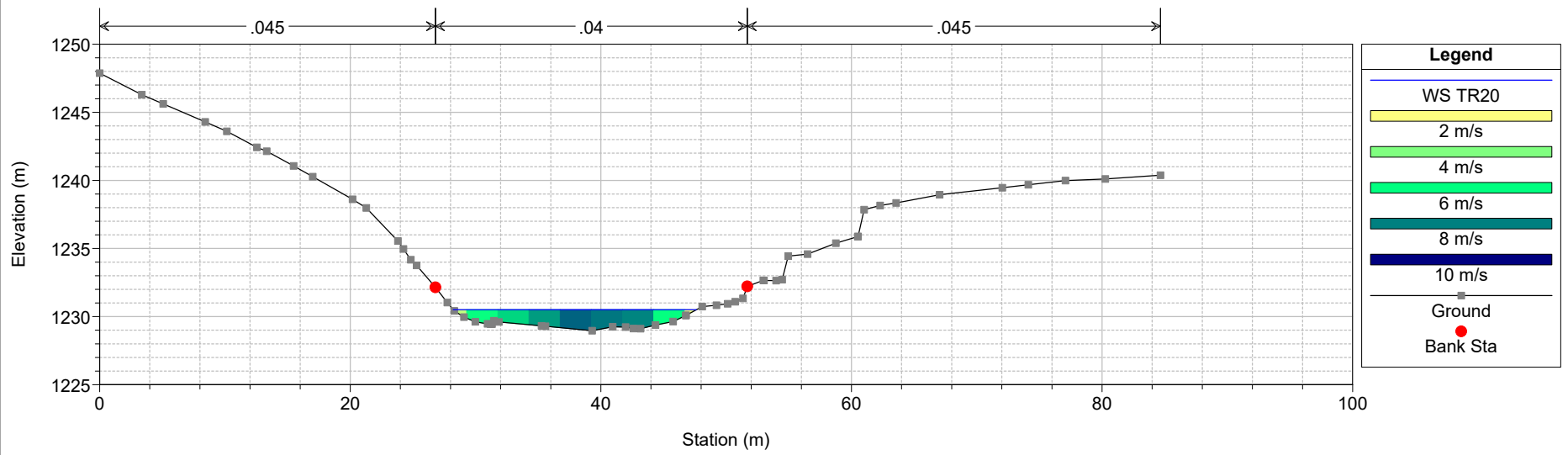
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 20



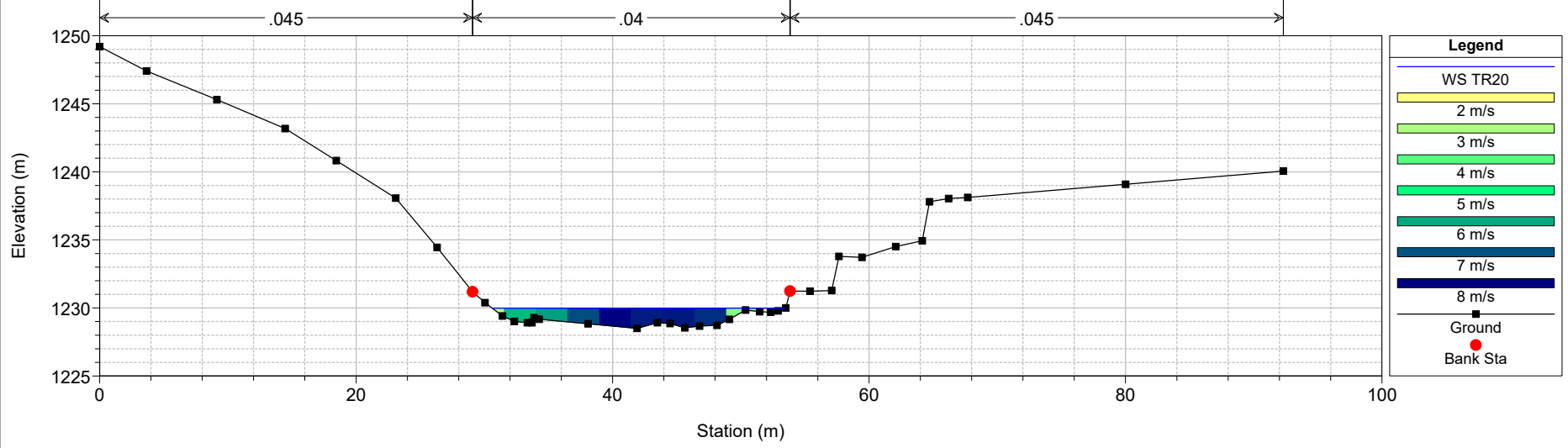
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



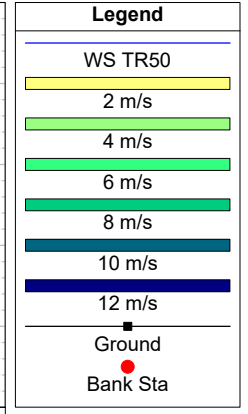
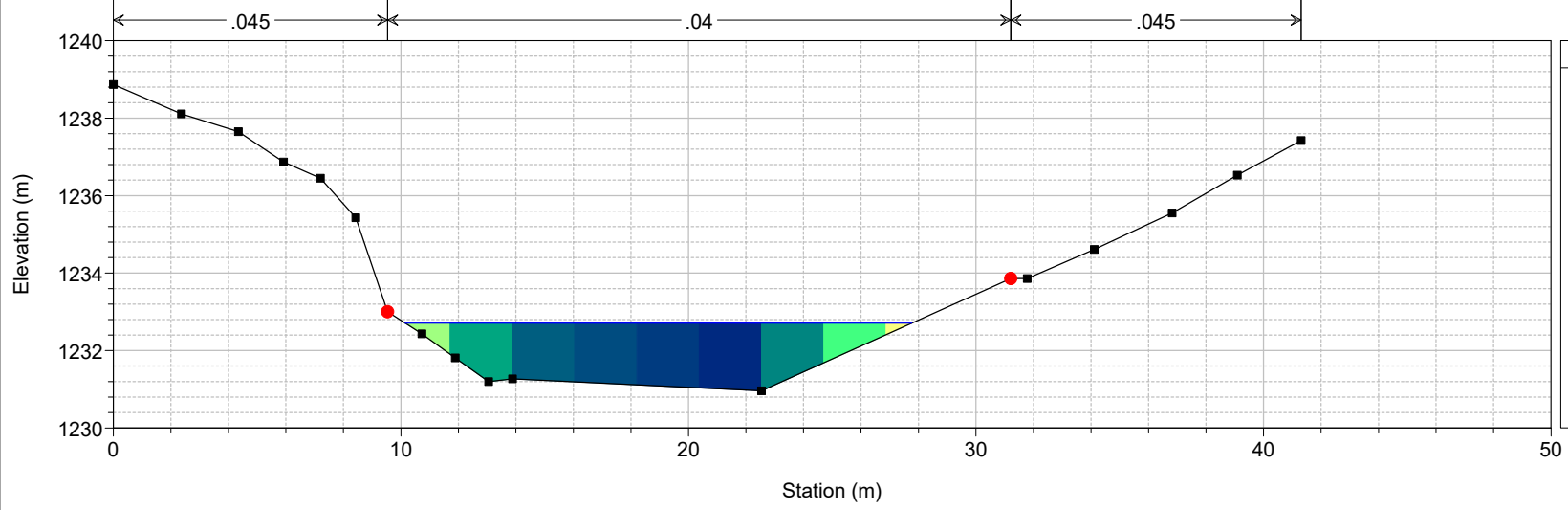
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



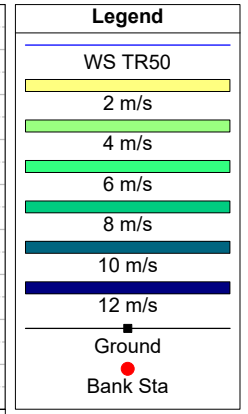
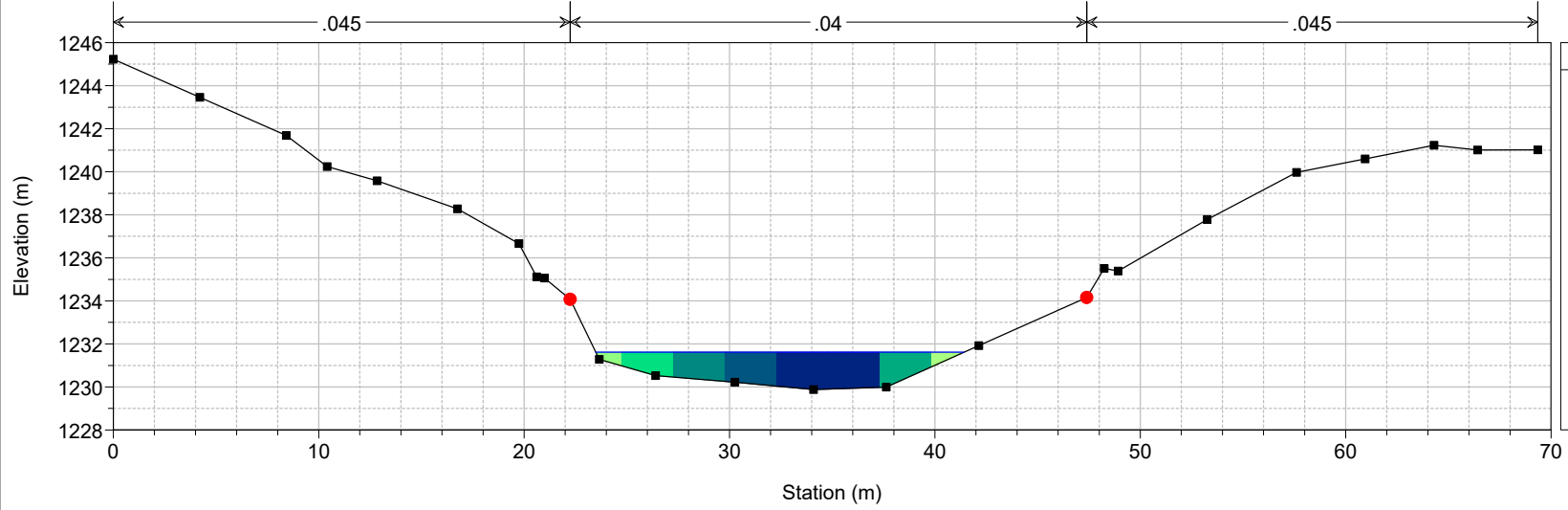
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 10



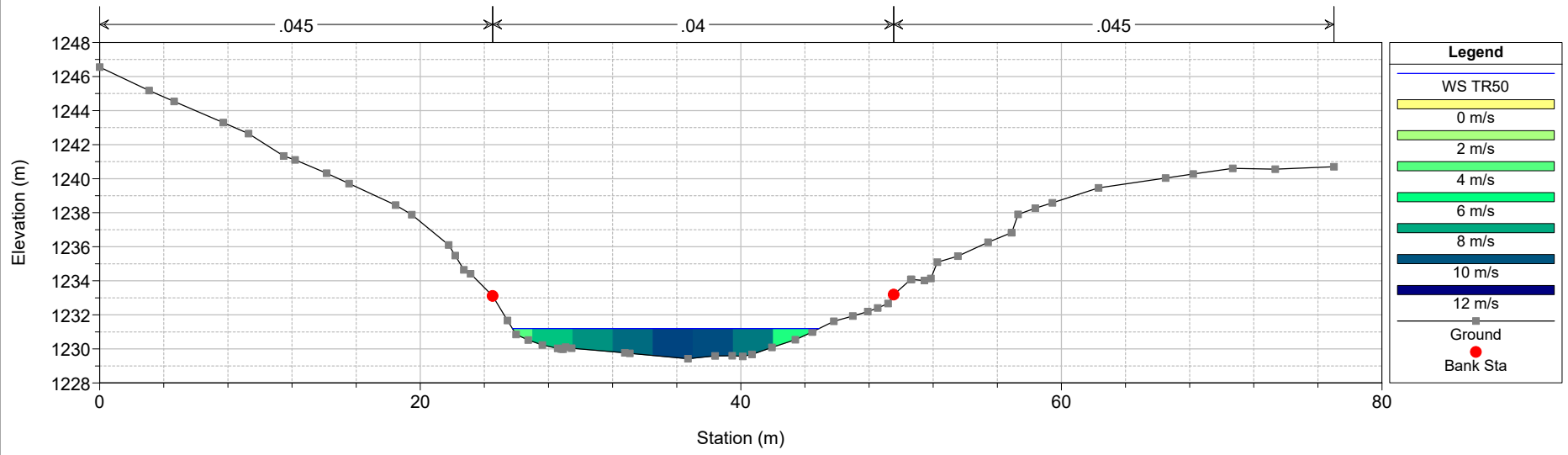
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 30



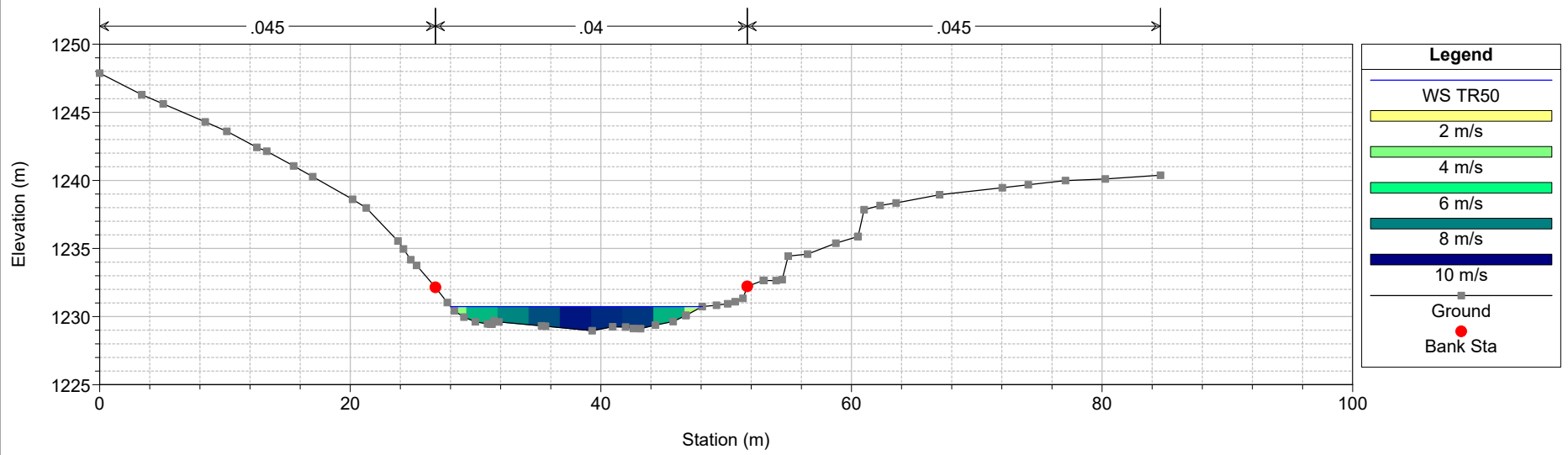
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 20



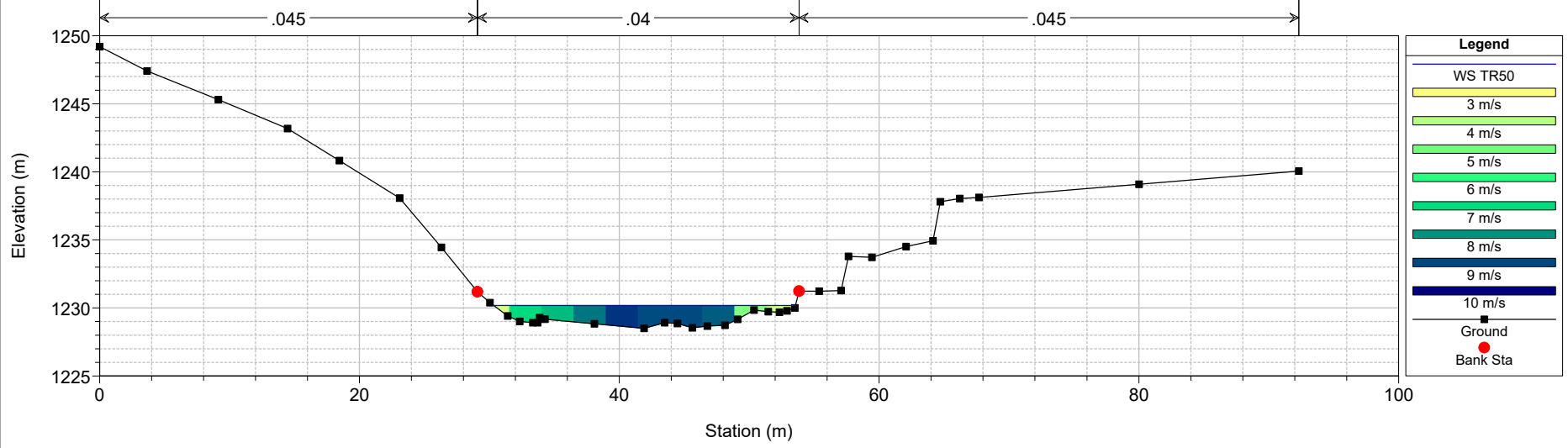
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



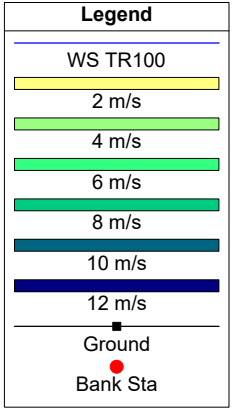
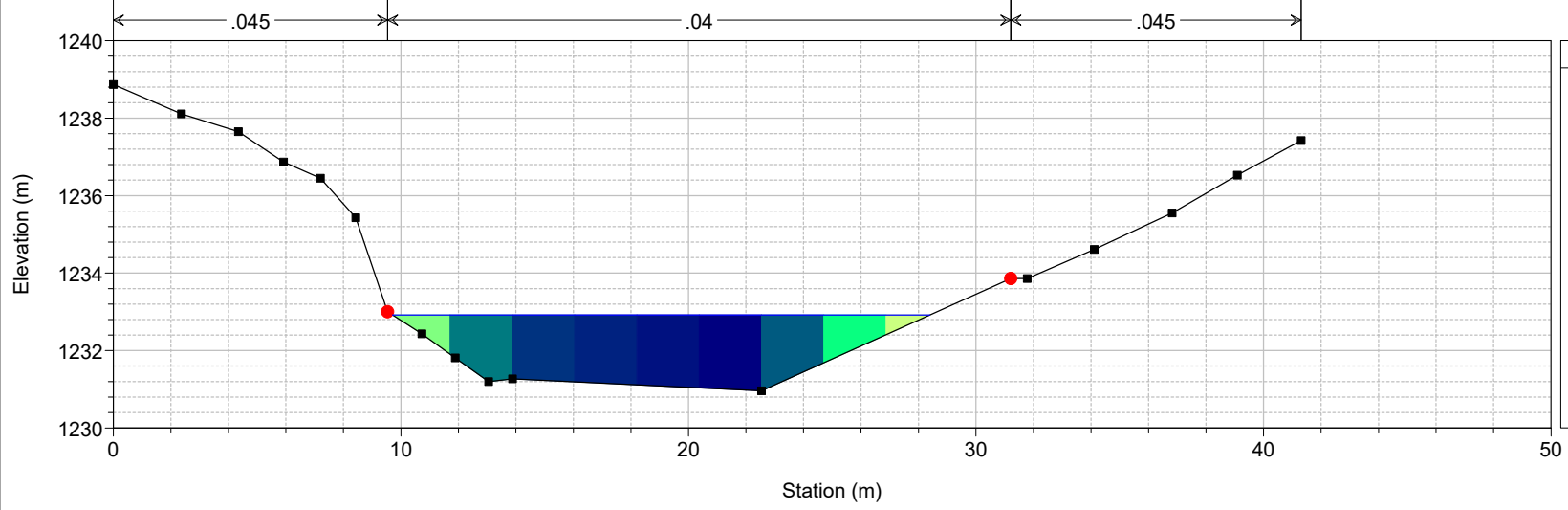
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



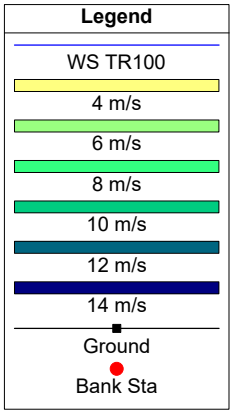
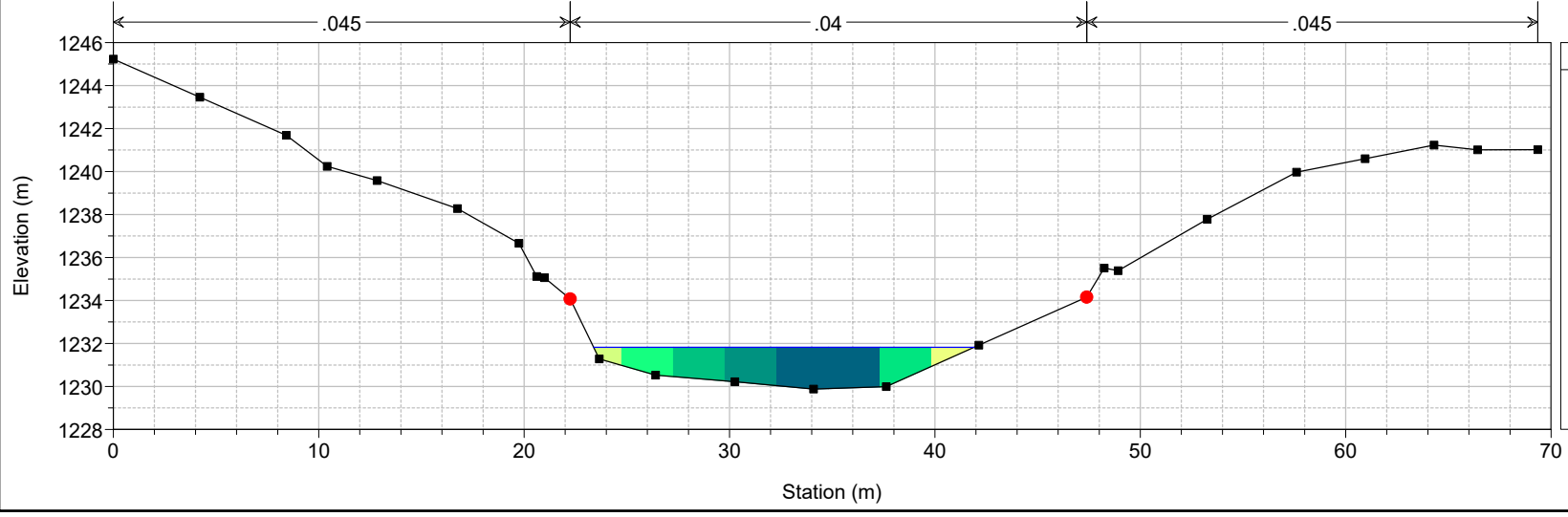
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 10



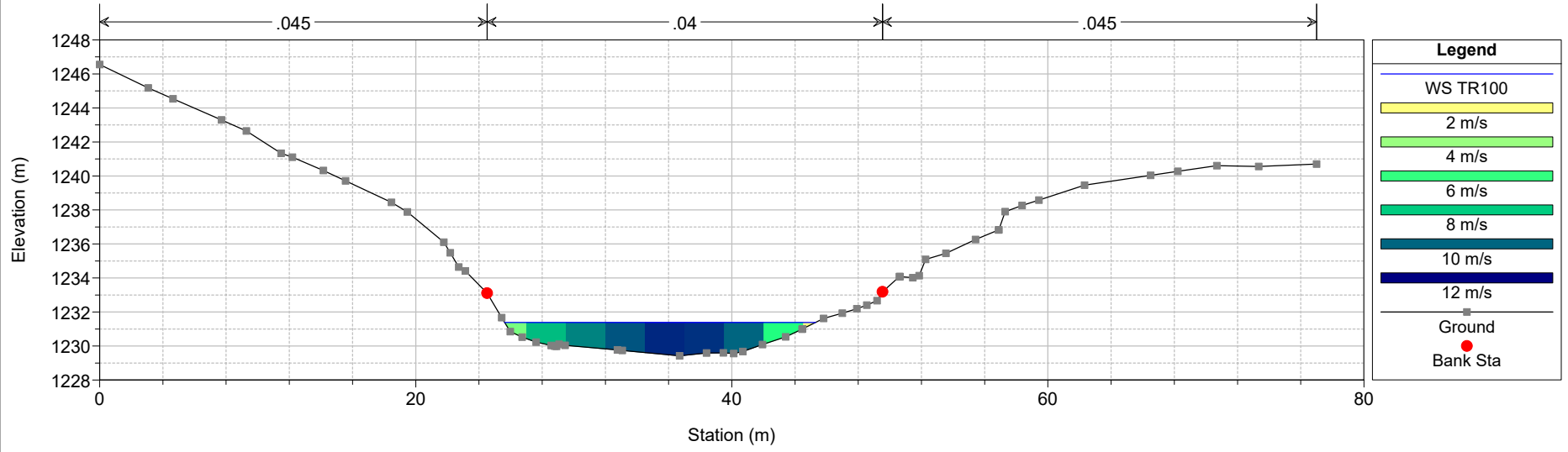
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 30



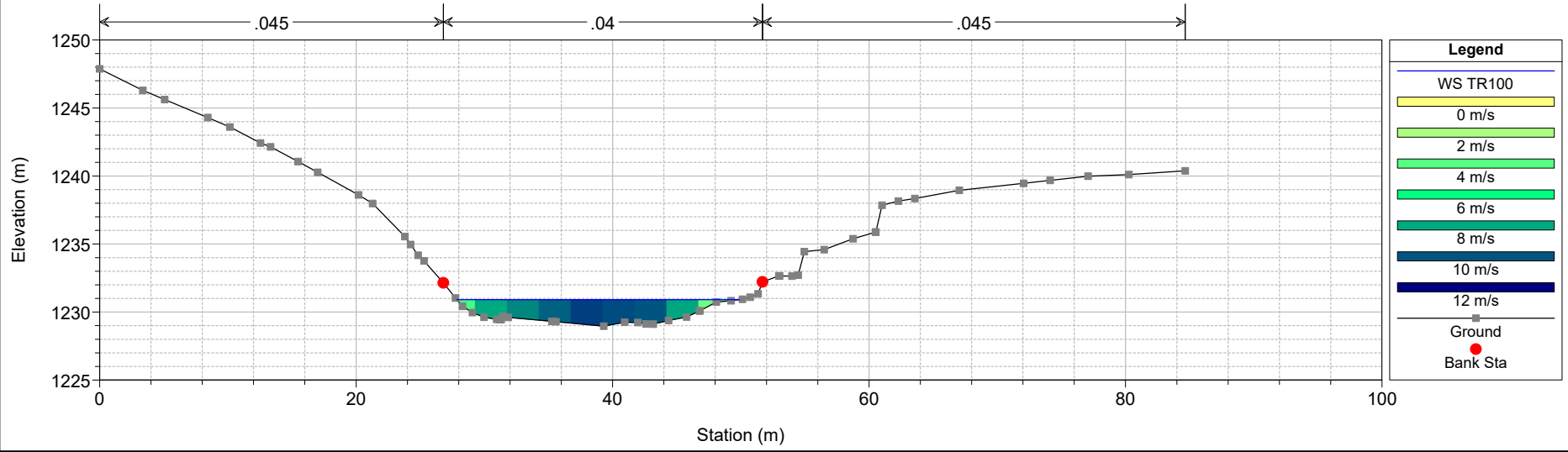
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 20



Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

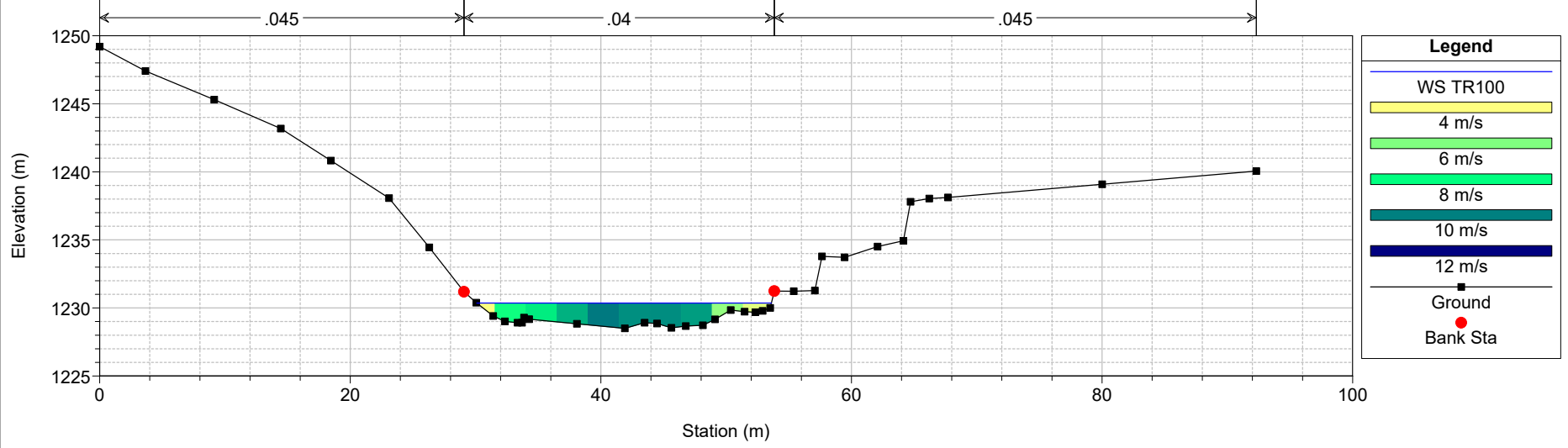


Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

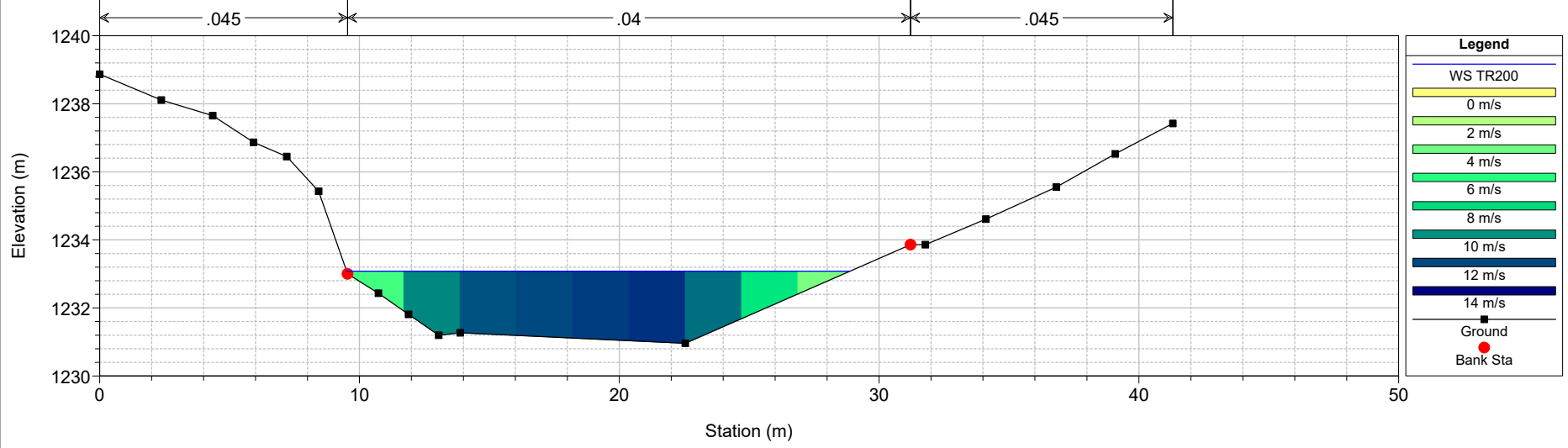


Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

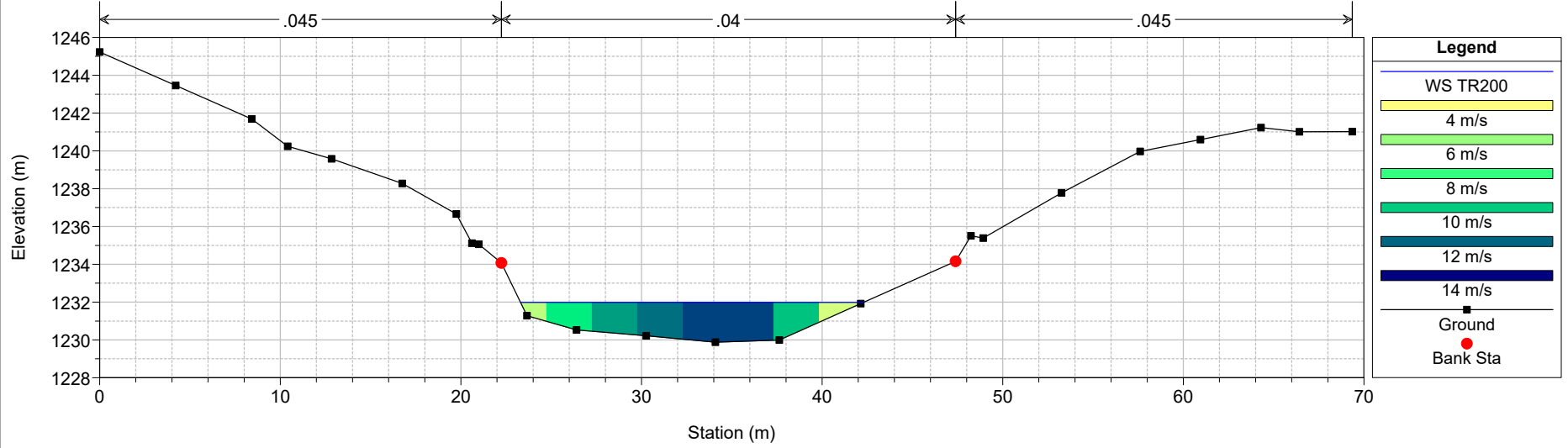
Sezione 10



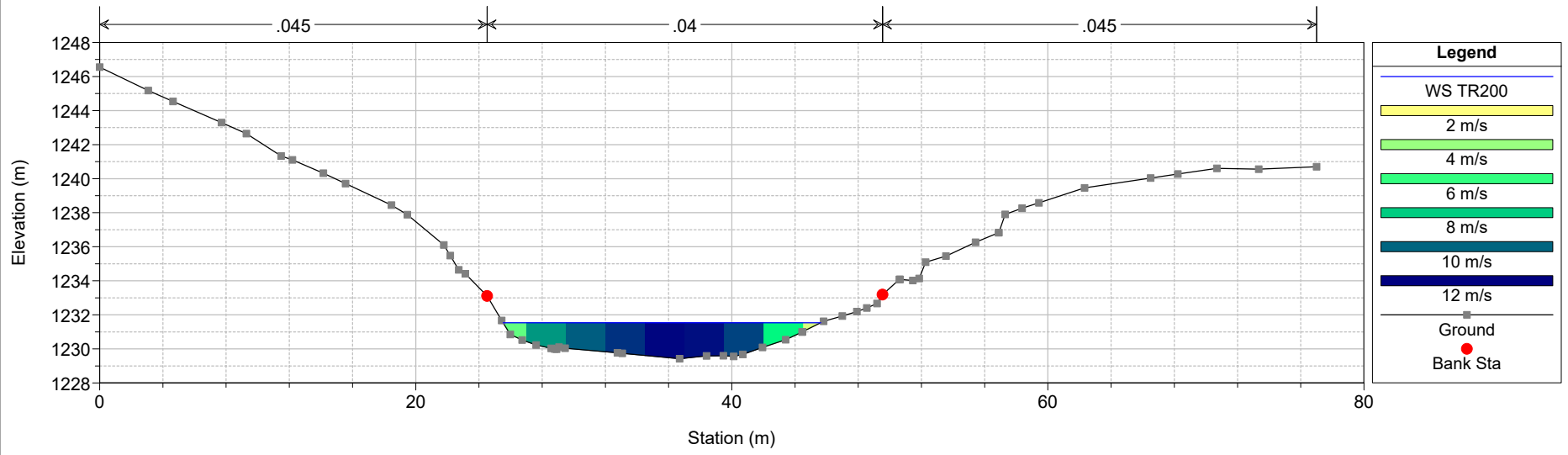
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 30



Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 20



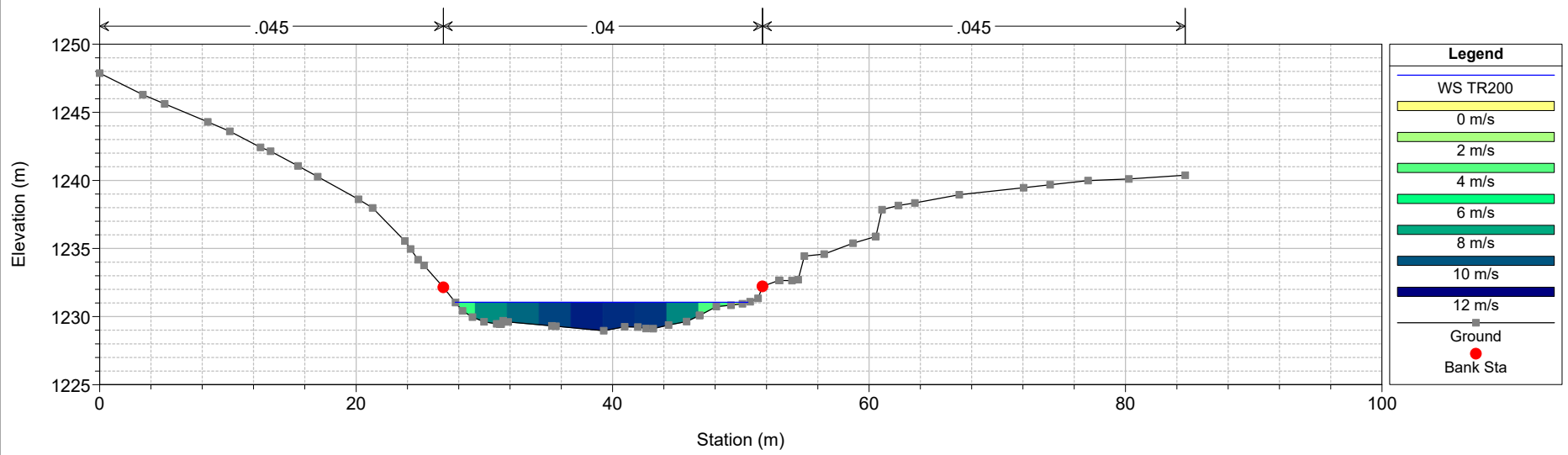
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



Legend

- WS TR200
- 2 m/s
- 4 m/s
- 6 m/s
- 8 m/s
- 10 m/s
- 12 m/s
- Ground
- Bank Sta

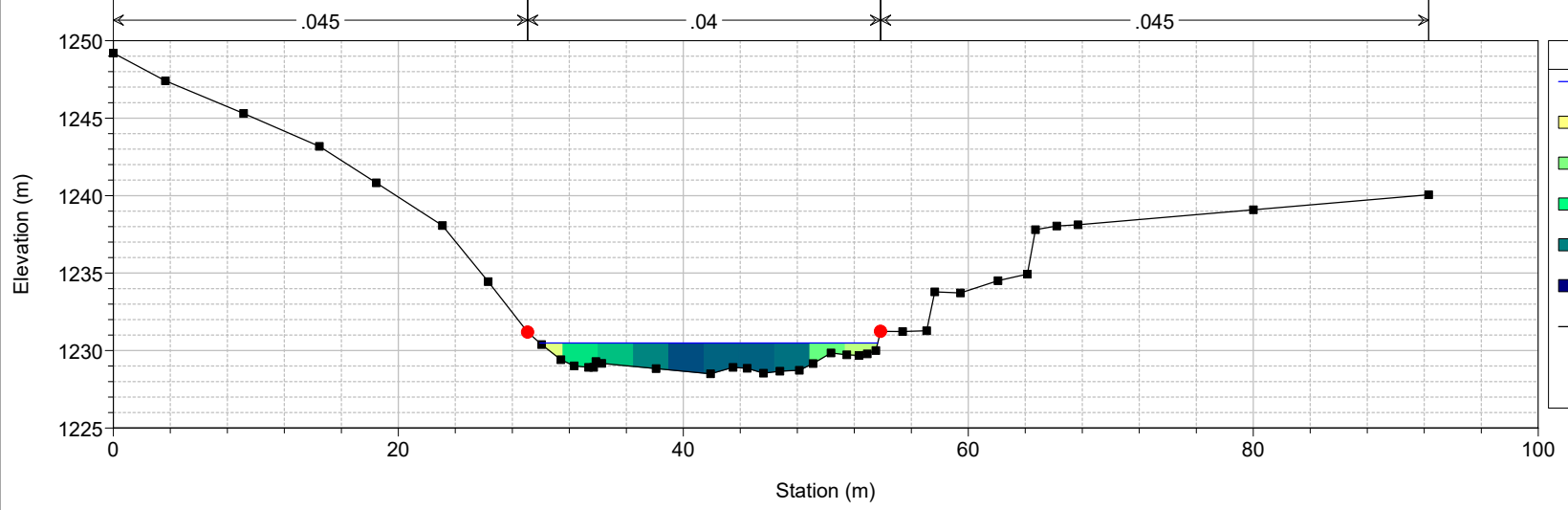
Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys



Legend

- WS TR200
- 0 m/s
- 2 m/s
- 4 m/s
- 6 m/s
- 8 m/s
- 10 m/s
- 12 m/s
- Ground
- Bank Sta

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys
Sezione 10



Legend

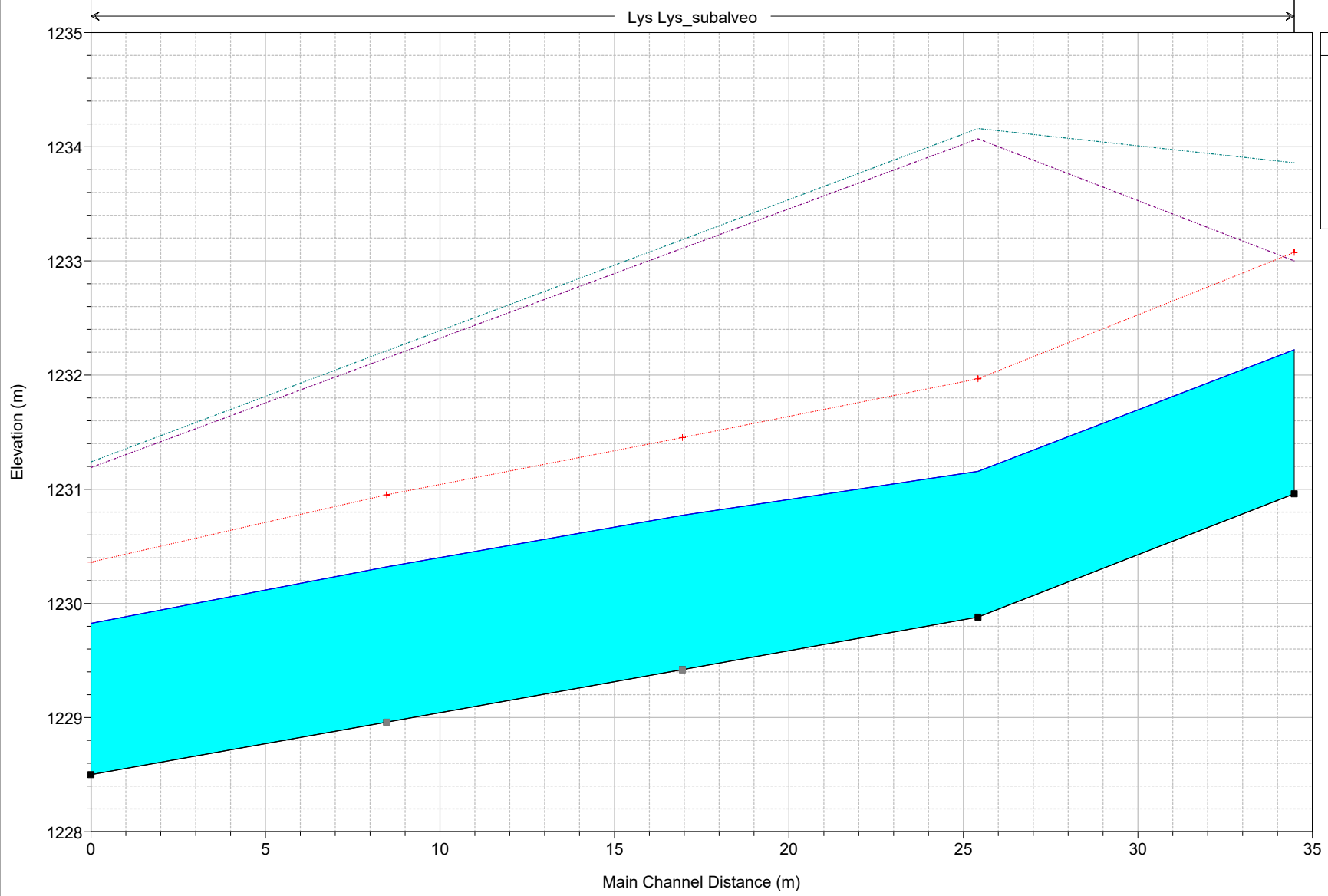
- WS TR200
- 4 m/s
- 6 m/s
- 8 m/s
- 10 m/s
- 12 m/s
- Ground
- Bank Sta

APPENDICE L

Risultati sub-alveo condotta - profili

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

Lys Lys_subalveo

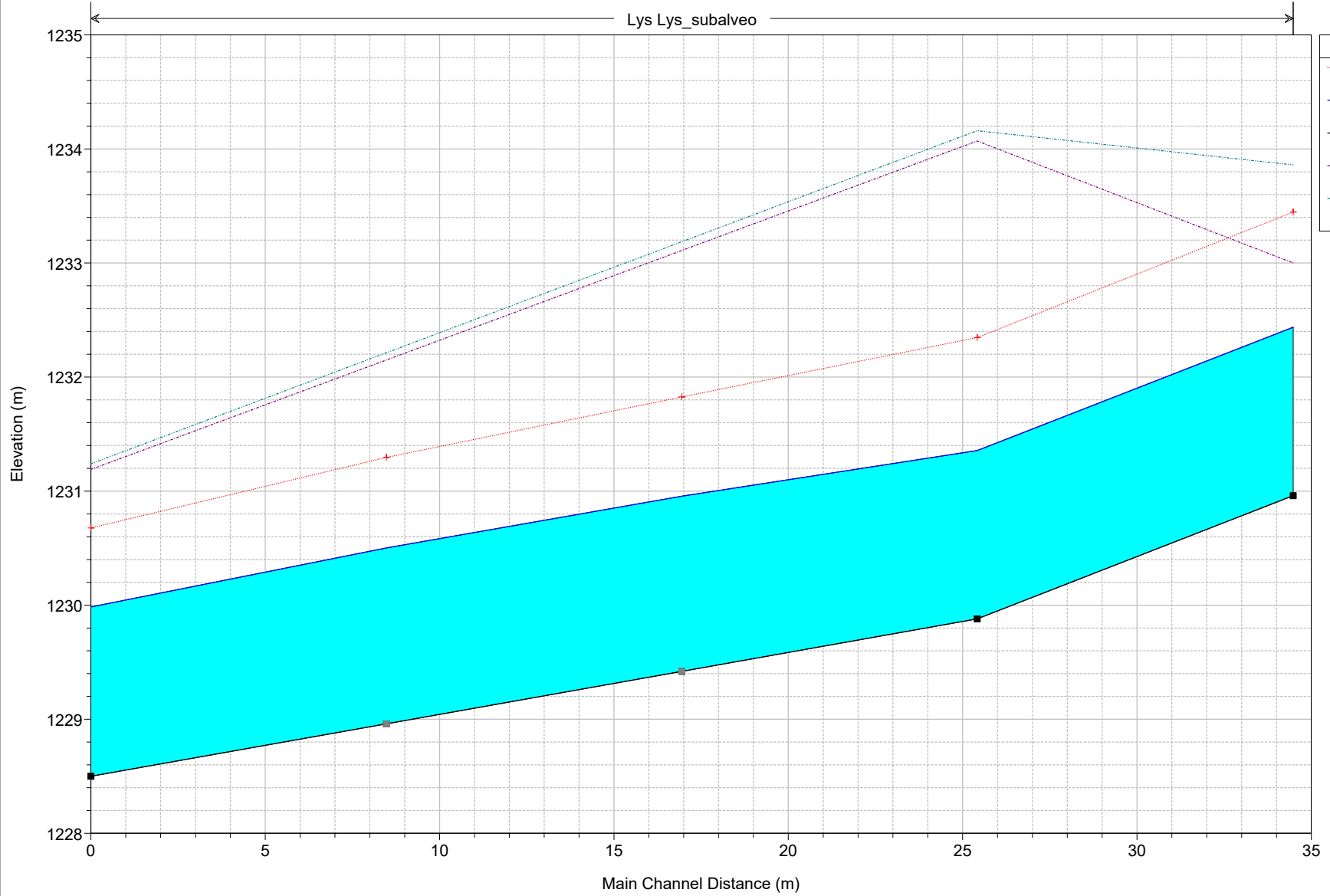


Legend

- Crit TR10
- WS TR10
- Ground
- LOB
- ROB

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

Lys Lys_subalveo

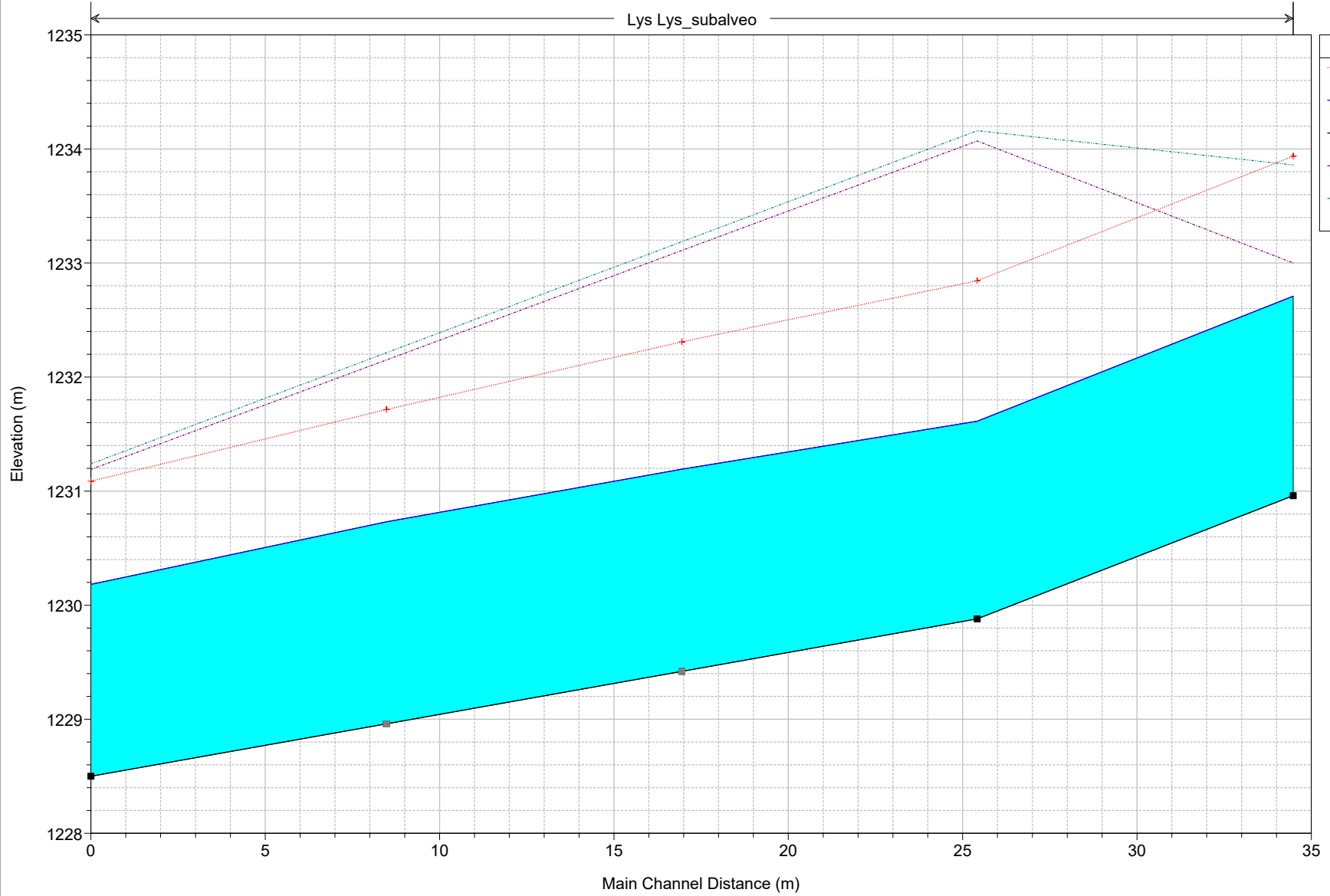


Legend

- Crit TR20
- WS TR20
- Ground
- LOB
- ROB

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

Lys Lys_subalveo

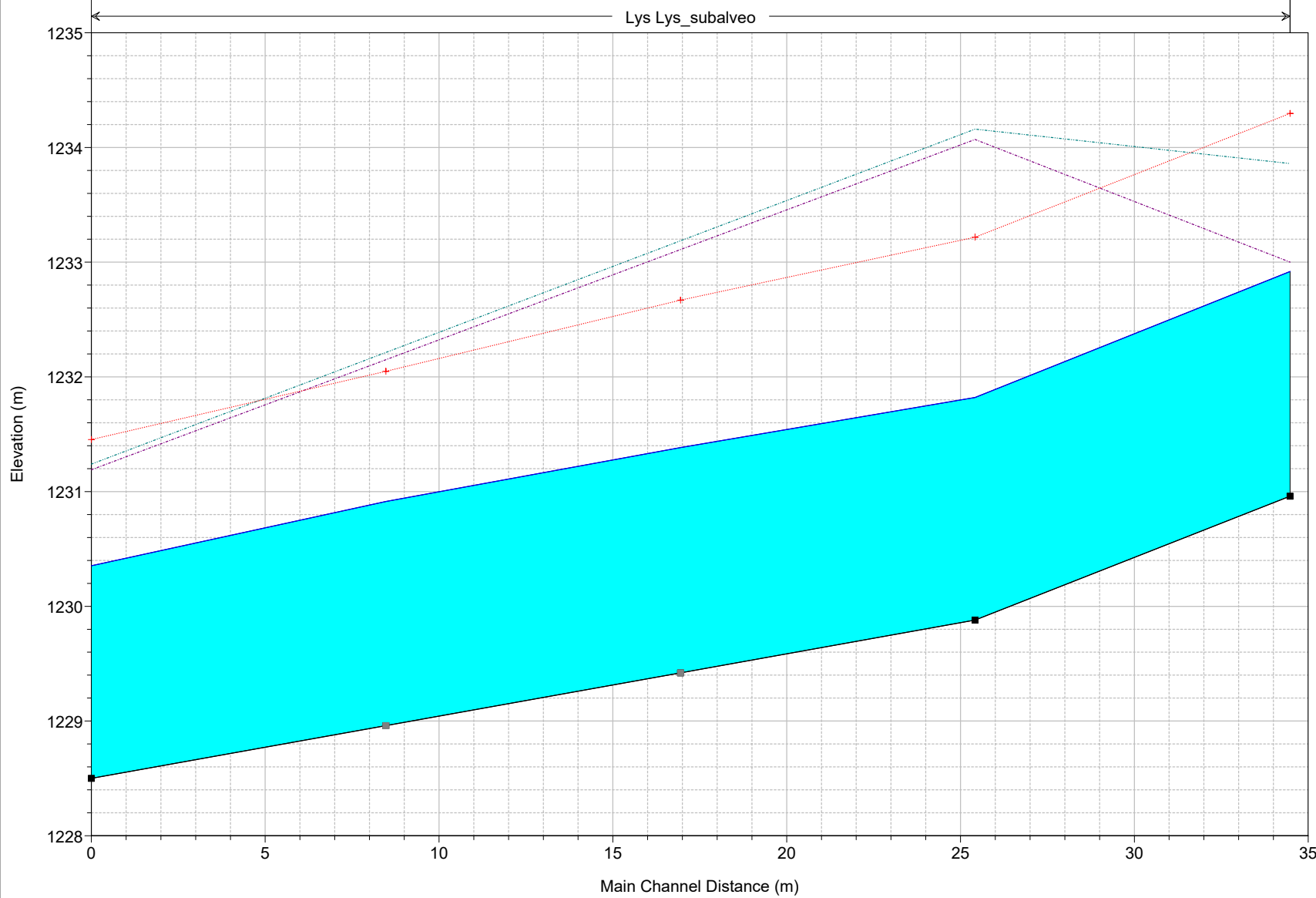


Legend

- Crit TR50
- WS TR50
- Ground
- LOB
- ROB

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

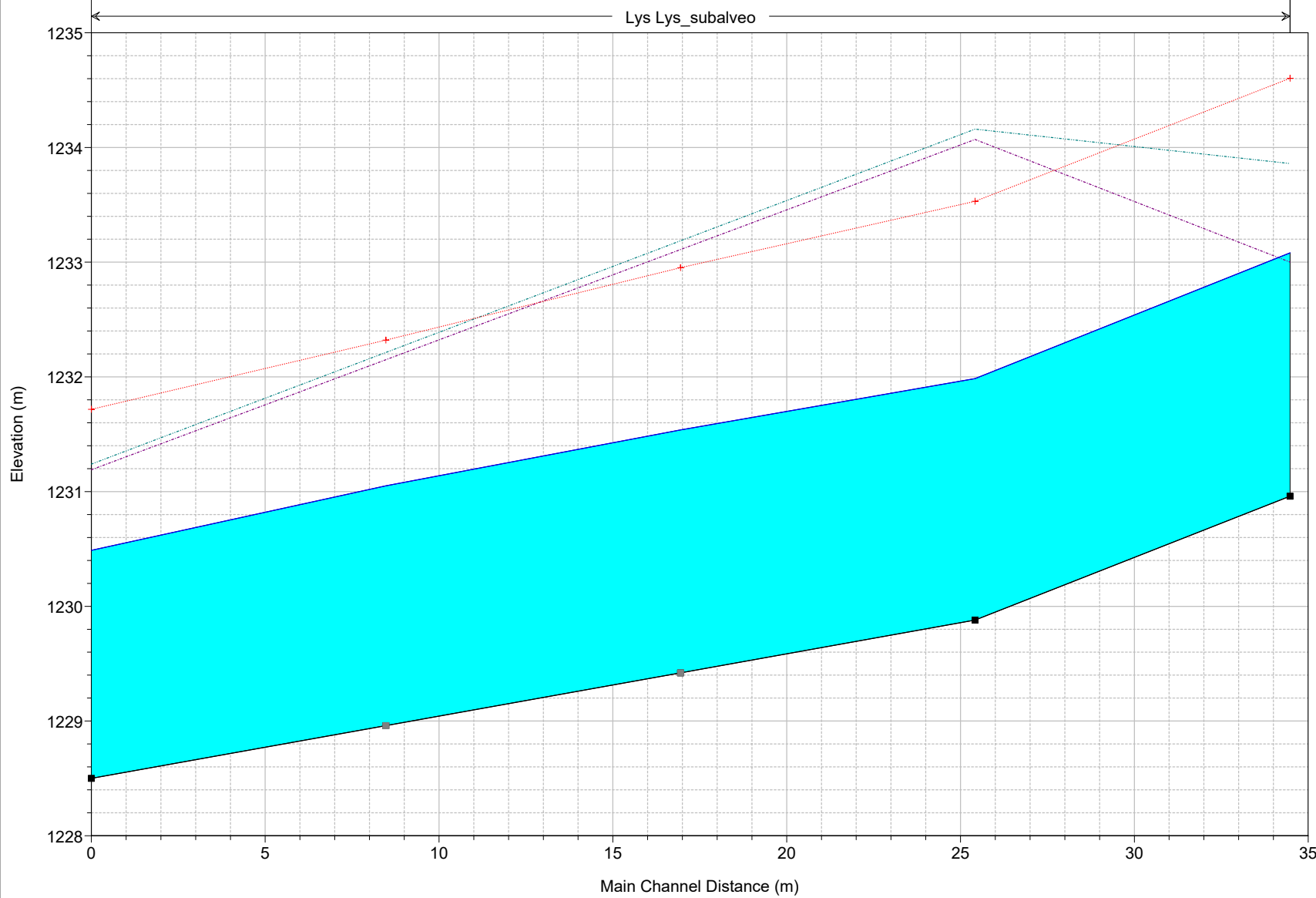
Lys Lys_subalveo



Legend	
Crit TR100	(Red dotted line with markers)
WS TR100	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with markers)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Green dashed line)

Lys_subalveo Plan: Subalveo_Lys

Lys Lys_subalveo



Legend	
Crit TR200	(Red dotted line with '+' markers)
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple solid line)
ROB	(Green solid line)

APPENDICE M

Risultati sub-alveo condotta - tabelle

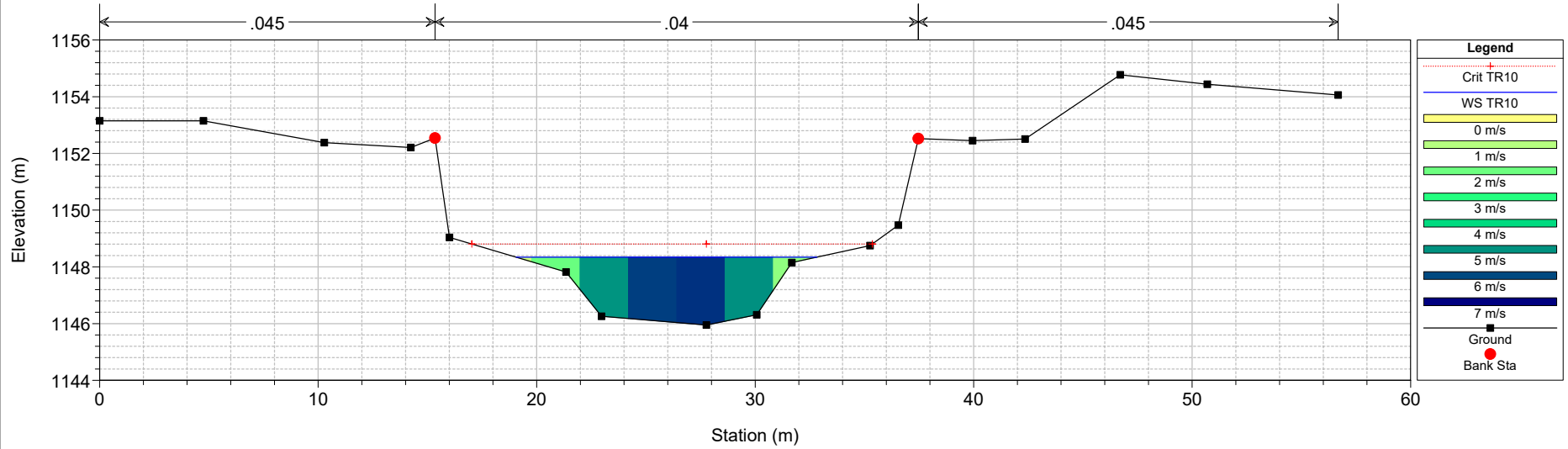
HEC-RAS Plan: Subalveo River: Lys Reach: Lys_subalveo

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
Lys_subalveo	30	TR10	109.00	1230.96	1232.22	1233.07	1235.42	0.119084	7.92	13.77	15.19	2.66
Lys_subalveo	30	TR20	150.00	1230.96	1232.44	1233.45	1236.34	0.119159	8.75	17.14	16.24	2.72
Lys_subalveo	30	TR50	211.00	1230.96	1232.71	1233.94	1237.50	0.119232	9.70	21.76	17.62	2.79
Lys_subalveo	30	TR100	265.00	1230.96	1232.92	1234.30	1238.39	0.119115	10.36	25.57	18.69	2.83
Lys_subalveo	30	TR200	313.00	1230.96	1233.08	1234.60	1239.16	0.119074	10.92	28.67	19.38	2.86
Lys_subalveo	20	TR10	109.00	1229.88	1231.16	1231.97	1234.30	0.124972	7.85	13.89	16.25	2.71
Lys_subalveo	20	TR20	150.00	1229.88	1231.36	1232.35	1235.22	0.125335	8.71	17.23	17.20	2.78
Lys_subalveo	20	TR50	211.00	1229.88	1231.61	1232.84	1236.41	0.122148	9.70	21.75	17.93	2.81
Lys_subalveo	20	TR100	265.00	1229.88	1231.82	1233.22	1237.31	0.119080	10.38	25.54	18.52	2.82
Lys_subalveo	20	TR200	313.00	1229.88	1231.99	1233.53	1238.08	0.118353	10.94	28.62	18.99	2.84
Lys_subalveo	16.667*	TR10	109.00	1229.42	1230.77	1231.45	1233.18	0.090739	6.87	15.86	17.78	2.32
Lys_subalveo	16.667*	TR20	150.00	1229.42	1230.96	1231.83	1234.07	0.096096	7.81	19.20	18.45	2.45
Lys_subalveo	16.667*	TR50	211.00	1229.42	1231.19	1232.31	1235.25	0.100619	8.92	23.65	19.12	2.56
Lys_subalveo	16.667*	TR100	265.00	1229.42	1231.38	1232.67	1236.17	0.102098	9.68	27.37	19.66	2.62
Lys_subalveo	16.667*	TR200	313.00	1229.42	1231.54	1232.95	1236.93	0.103659	10.29	30.42	20.10	2.67
Lys_subalveo	13.333*	TR10	109.00	1228.96	1230.32	1230.95	1232.38	0.075818	6.35	17.17	18.81	2.12
Lys_subalveo	13.333*	TR20	150.00	1228.96	1230.50	1231.30	1233.19	0.081551	7.27	20.64	19.41	2.25
Lys_subalveo	13.333*	TR50	211.00	1228.96	1230.73	1231.72	1234.31	0.087867	8.38	25.18	20.09	2.39
Lys_subalveo	13.333*	TR100	265.00	1228.96	1230.91	1232.05	1235.16	0.097608	9.13	29.04	22.05	2.54
Lys_subalveo	13.333*	TR200	313.00	1228.96	1231.05	1232.32	1235.89	0.102195	9.75	32.11	22.83	2.62
Lys_subalveo	10	TR10	109.00	1228.50	1229.83	1230.36	1231.66	0.078140	5.99	18.20	22.03	2.10
Lys_subalveo	10	TR20	150.00	1228.50	1229.99	1230.68	1232.40	0.085599	6.89	21.78	22.86	2.25
Lys_subalveo	10	TR50	211.00	1228.50	1230.18	1231.09	1233.46	0.092824	8.01	26.34	23.22	2.40
Lys_subalveo	10	TR100	265.00	1228.50	1230.35	1231.45	1234.24	0.093727	8.73	30.34	23.50	2.45
Lys_subalveo	10	TR200	313.00	1228.50	1230.49	1231.72	1234.94	0.095761	9.34	33.50	23.71	2.51

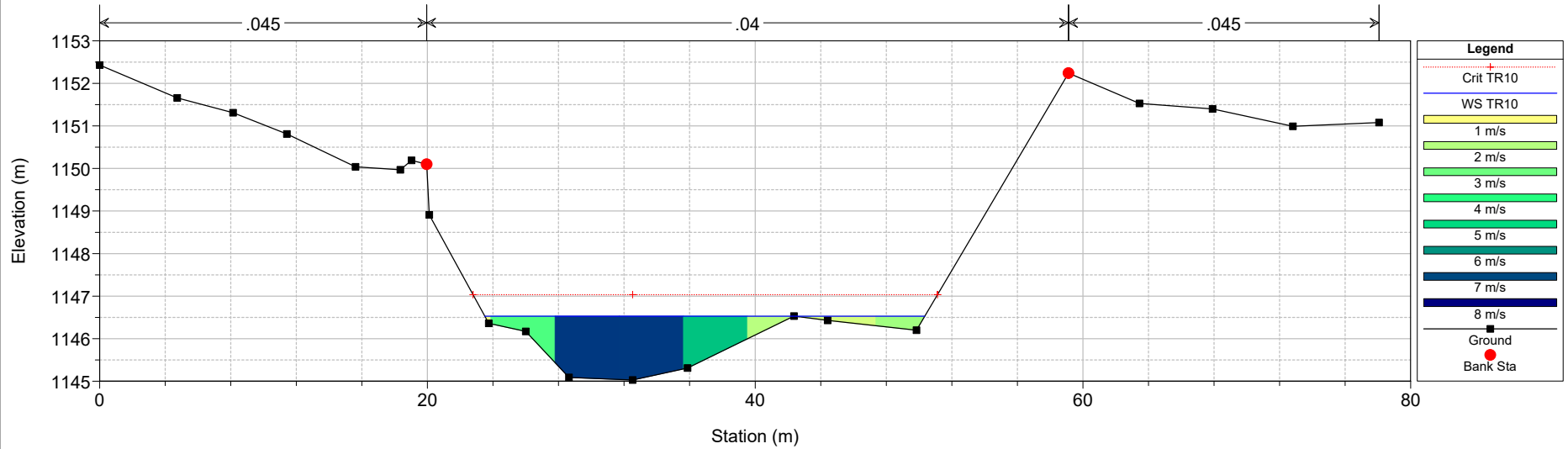
APPENDICE N

Risultati Centrale - sezioni

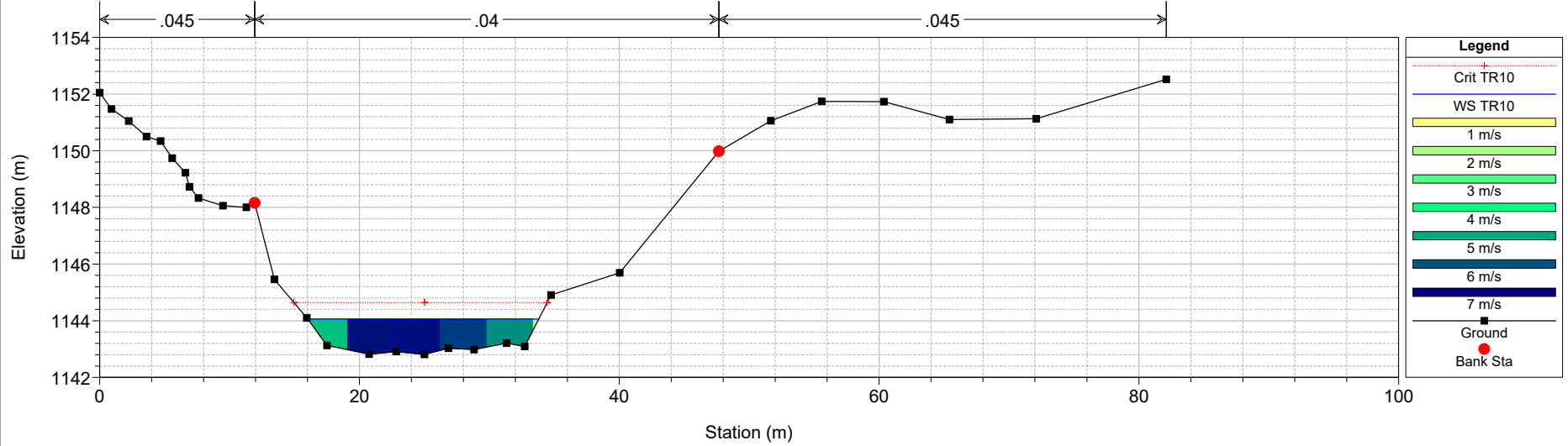
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 80



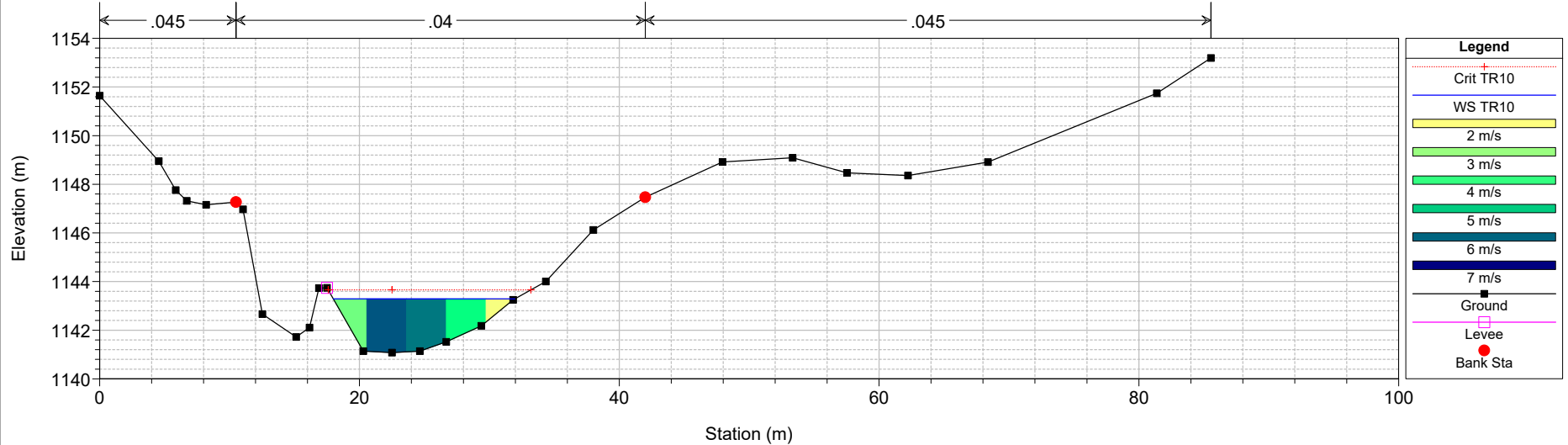
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 70



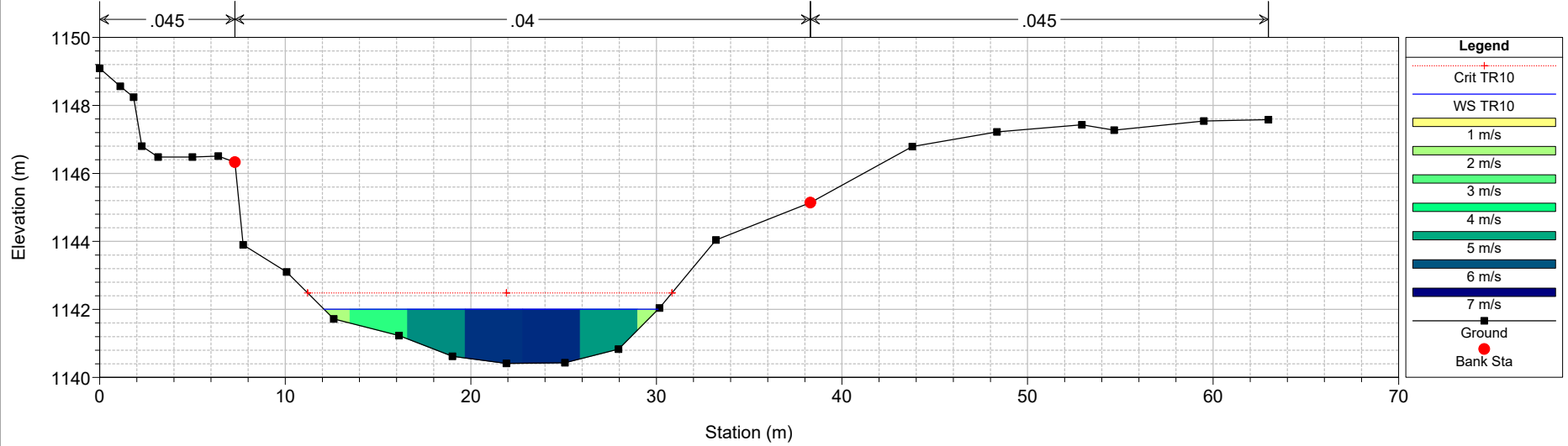
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 60



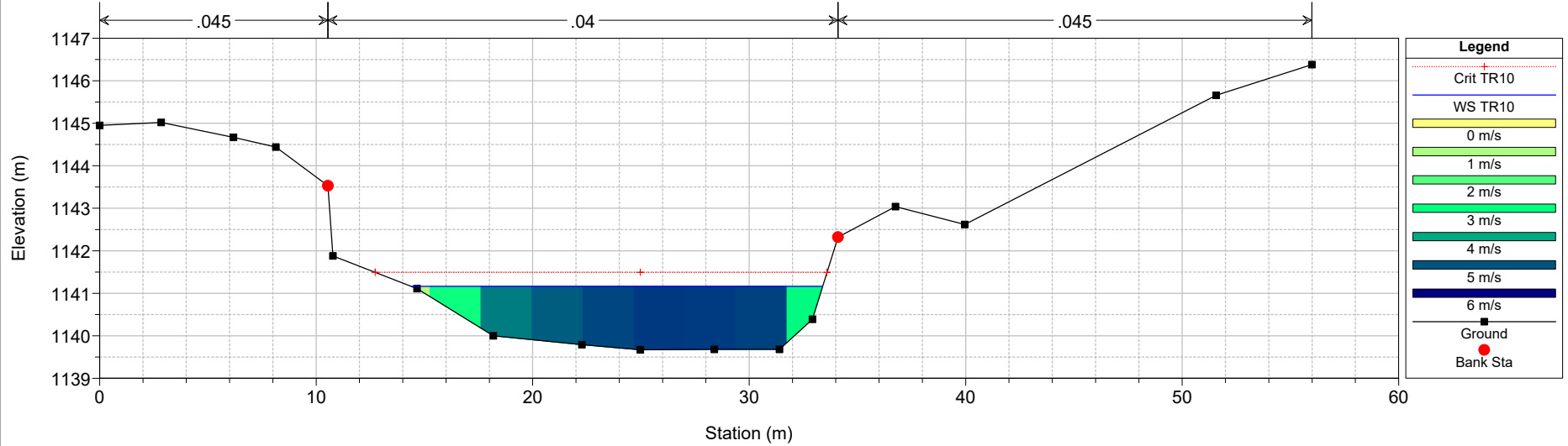
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 50



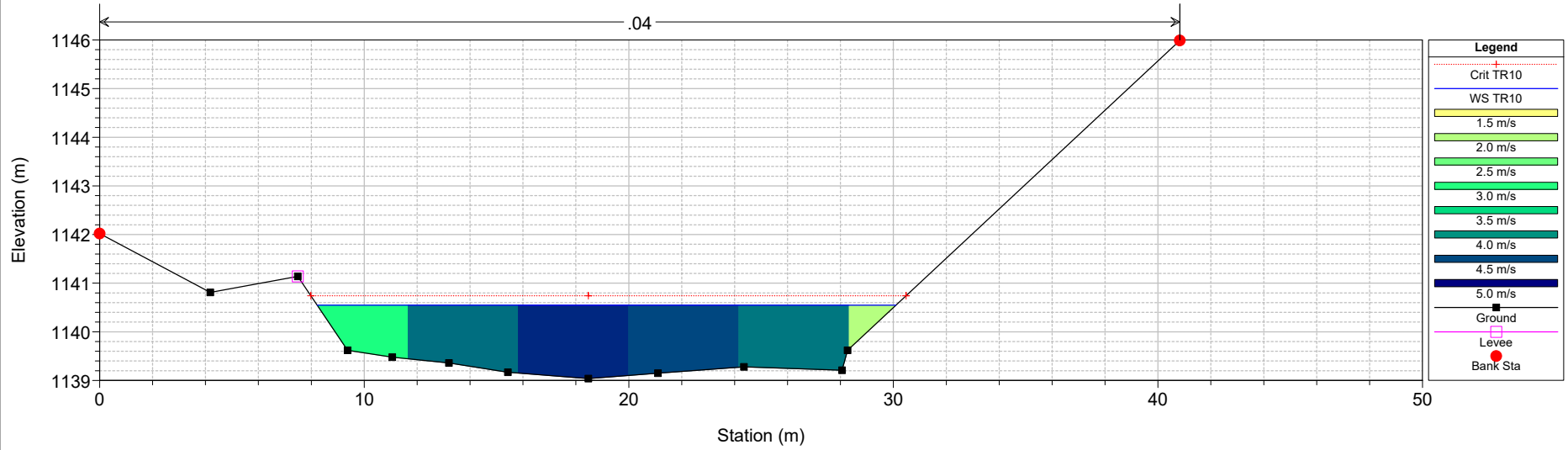
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 40



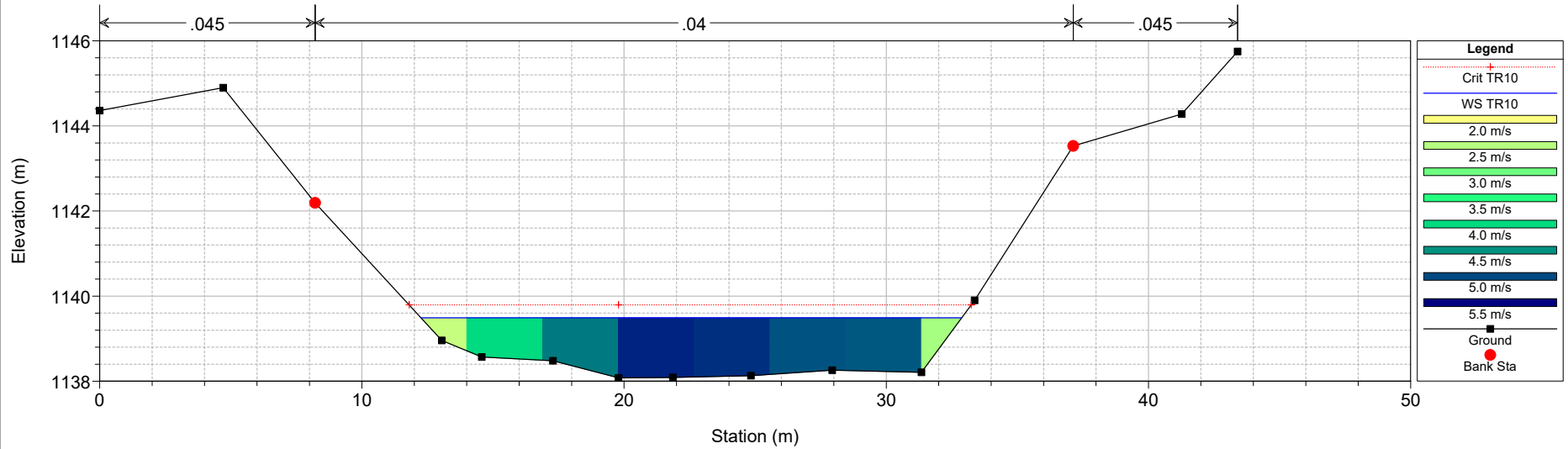
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 30



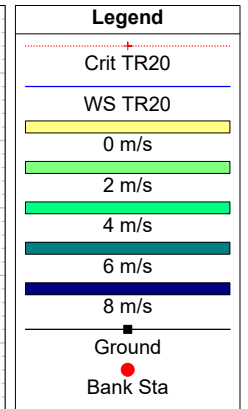
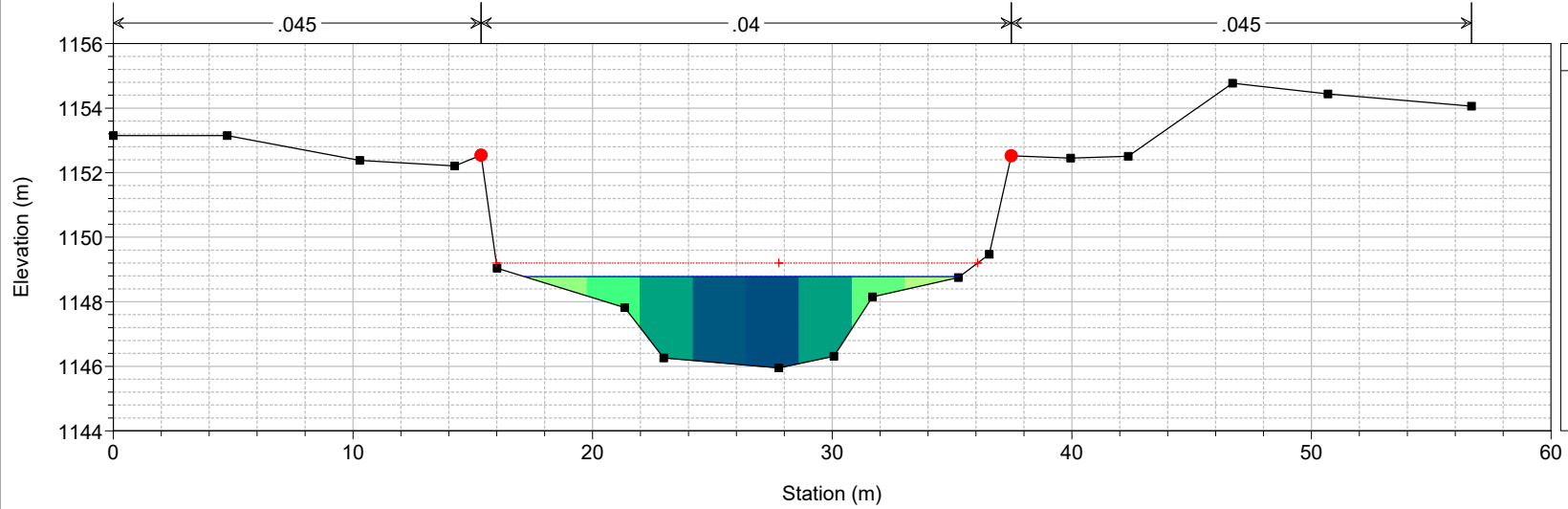
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 20



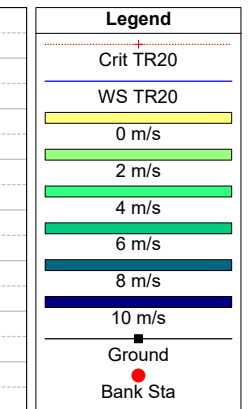
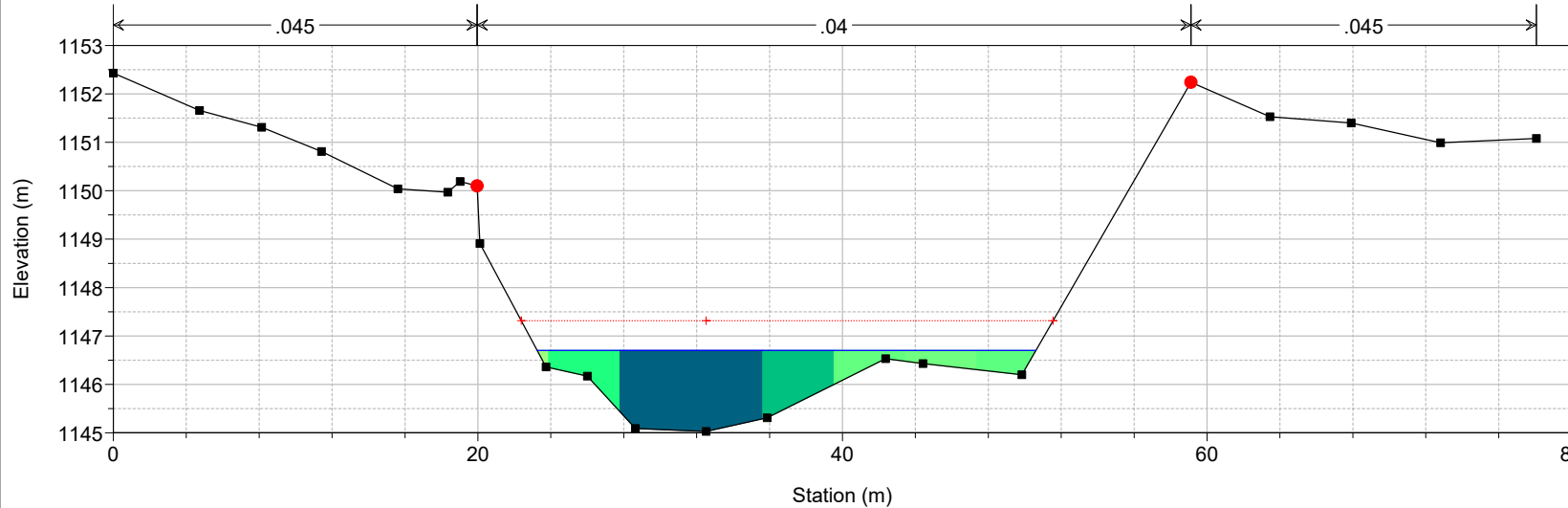
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 10



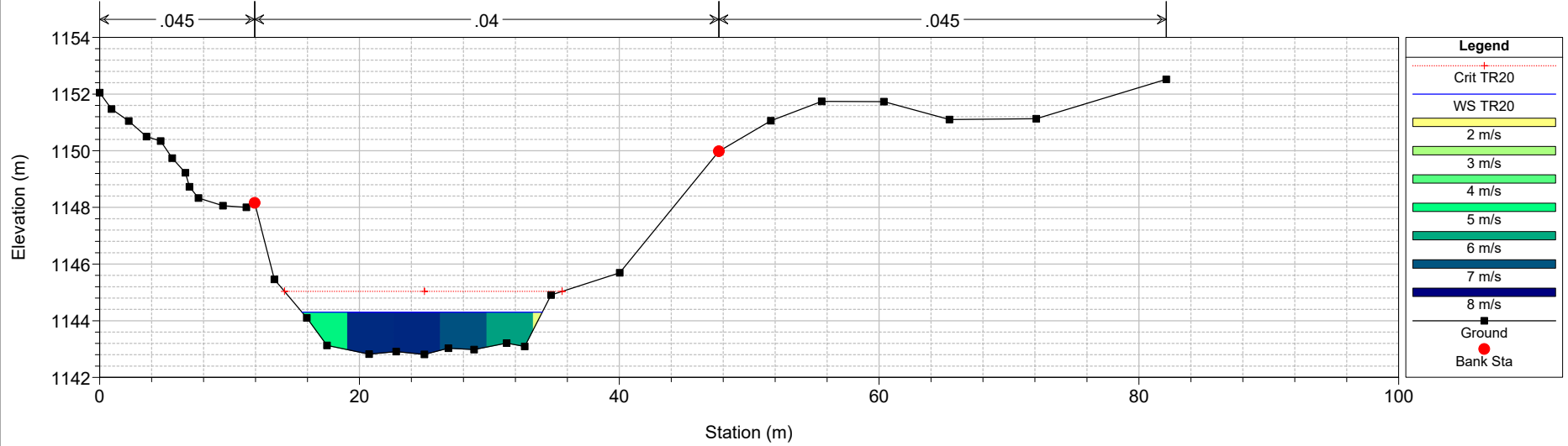
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 80



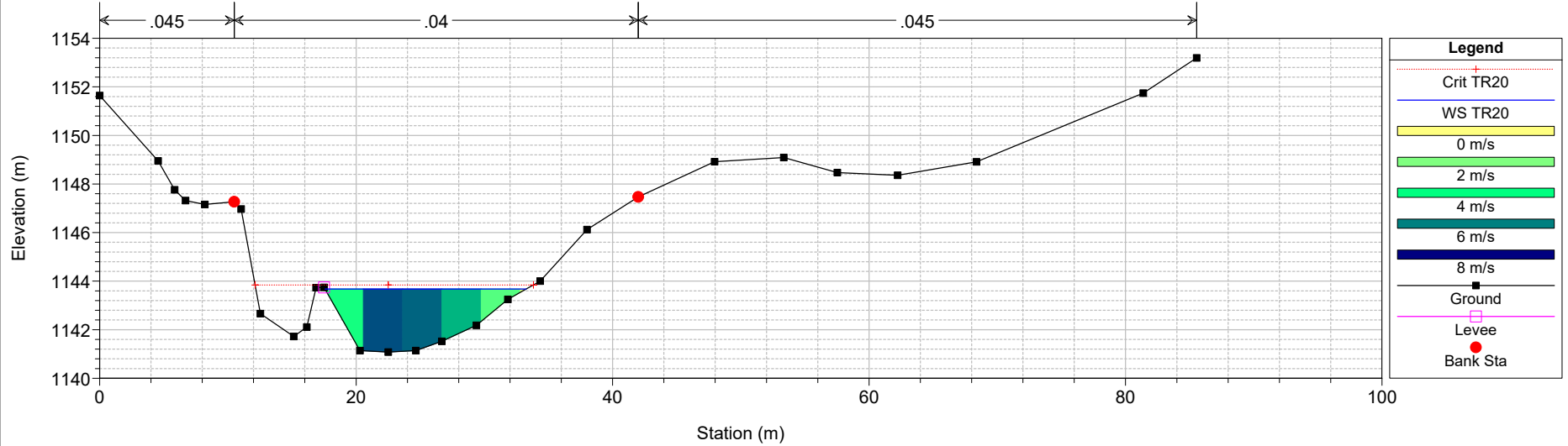
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 70



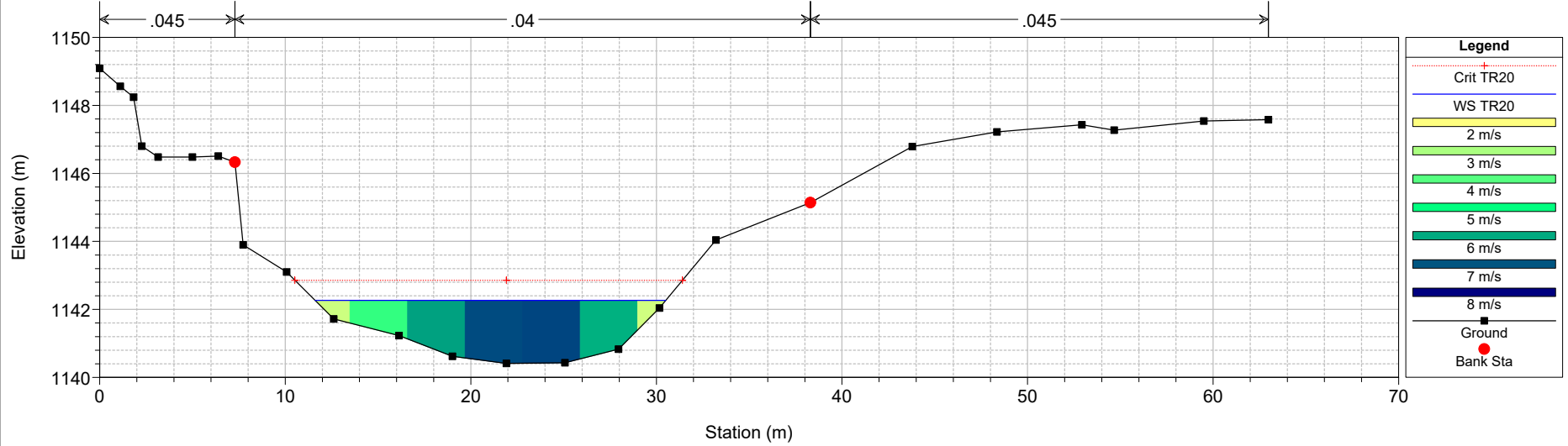
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 60



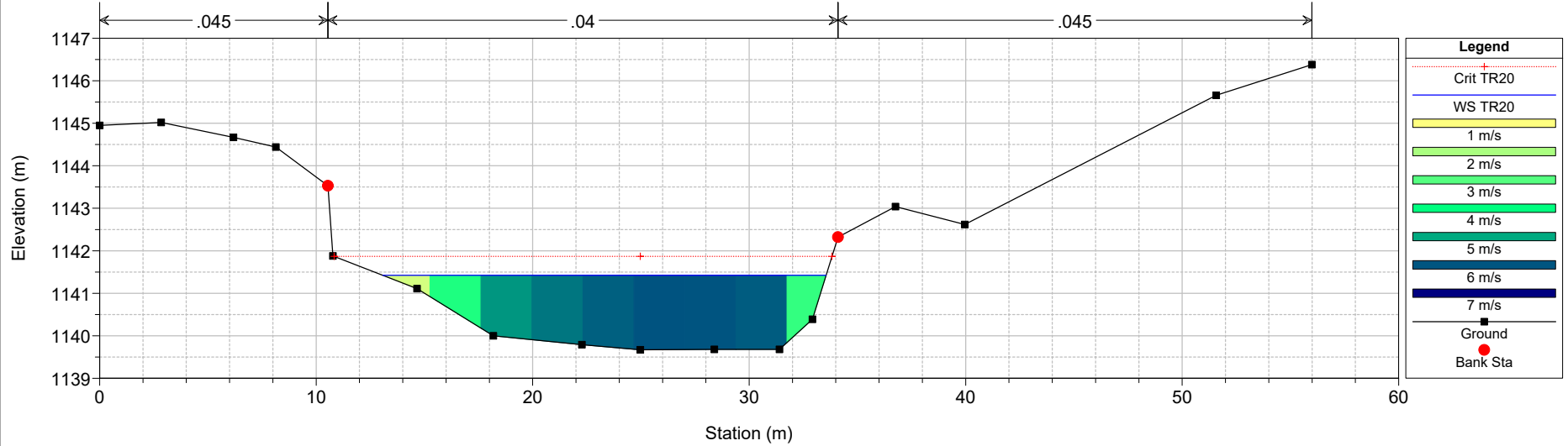
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 50



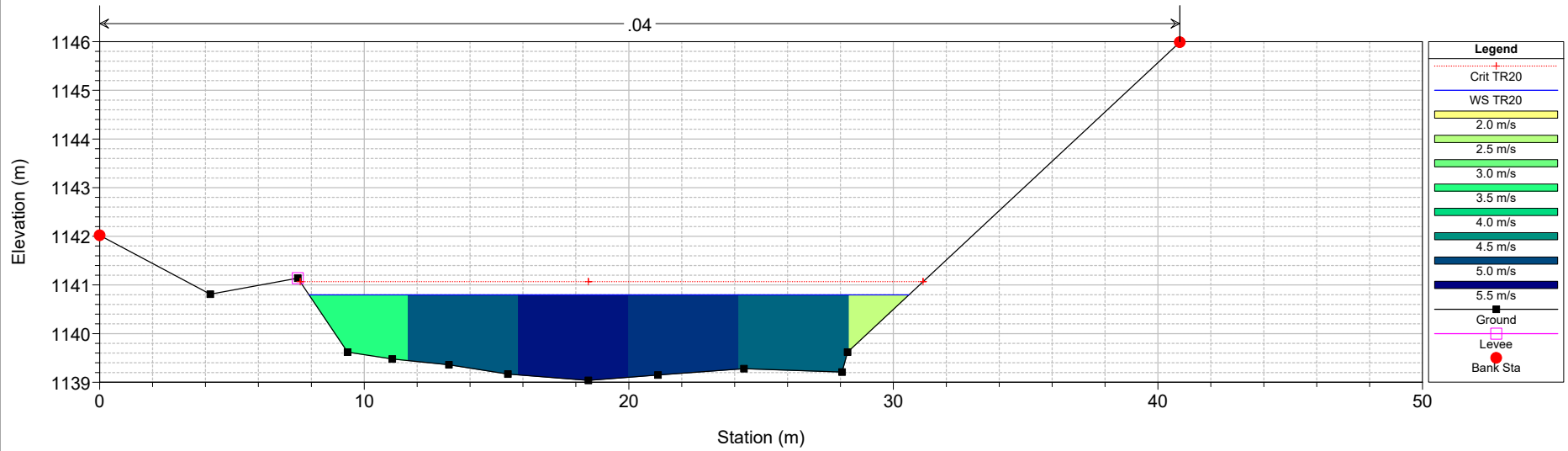
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 40



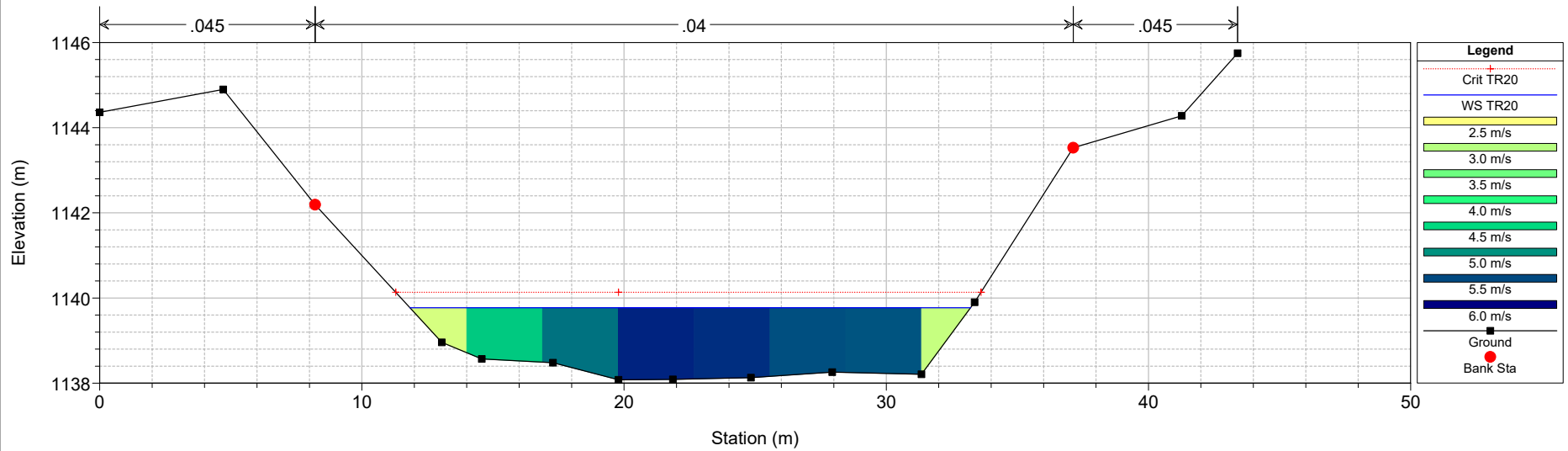
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 30



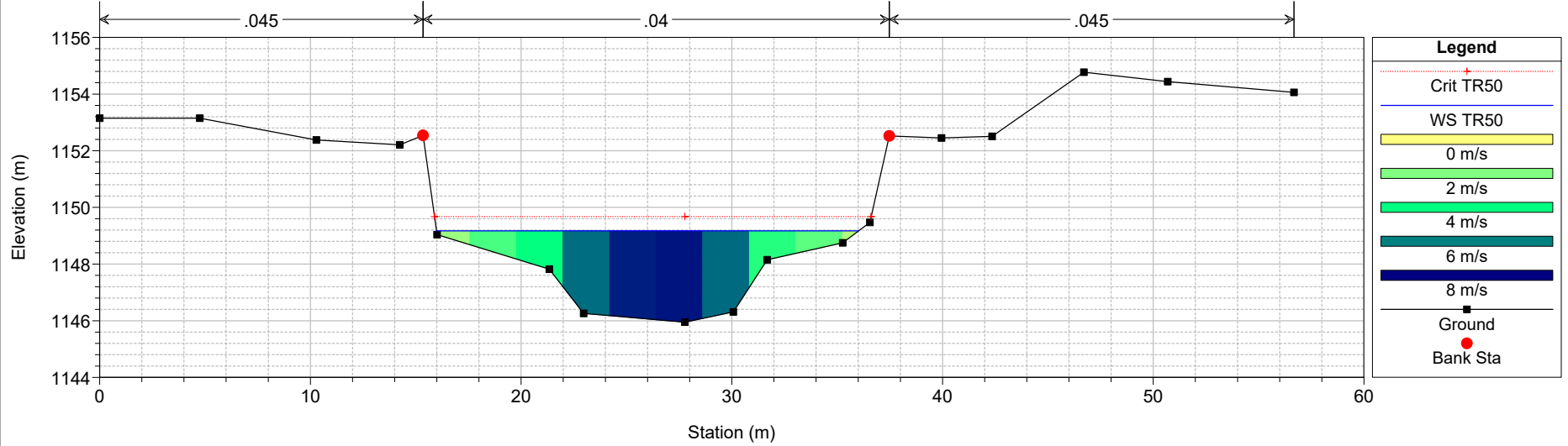
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 20



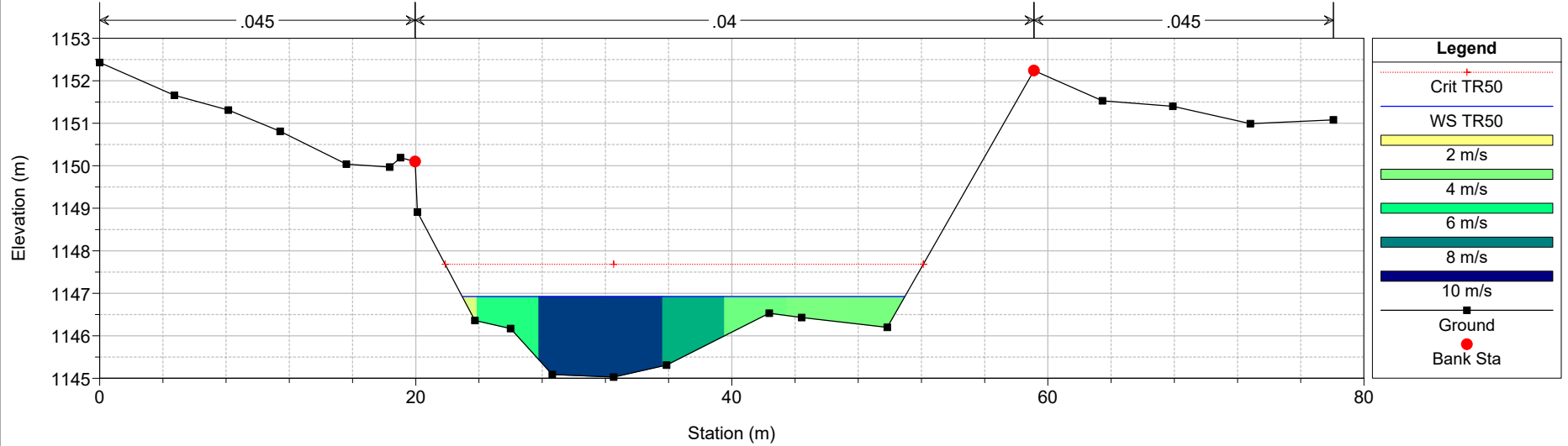
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 10



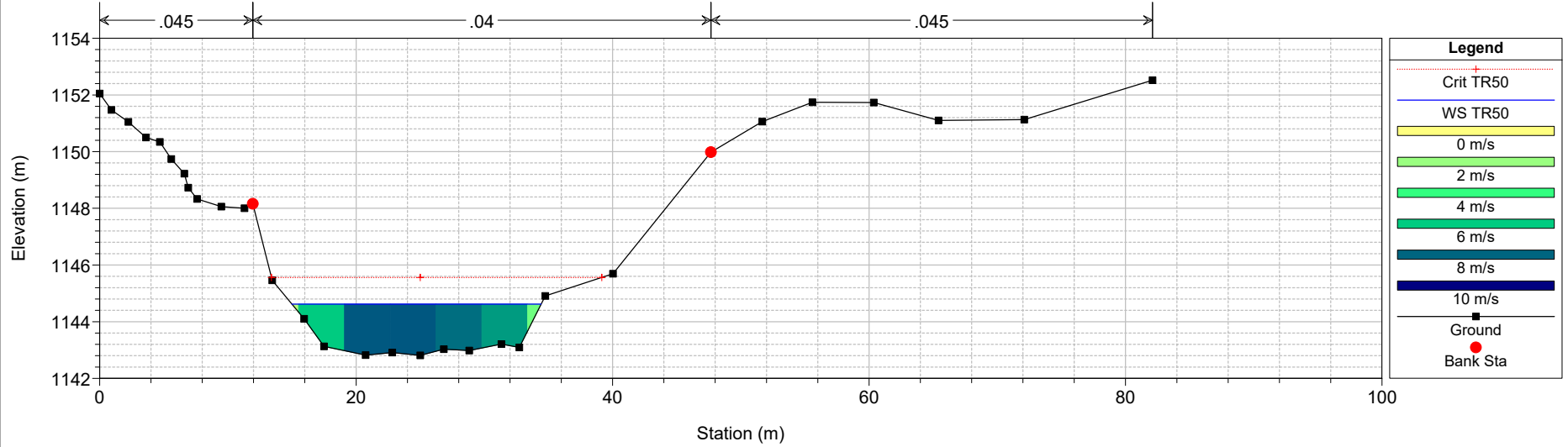
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 80



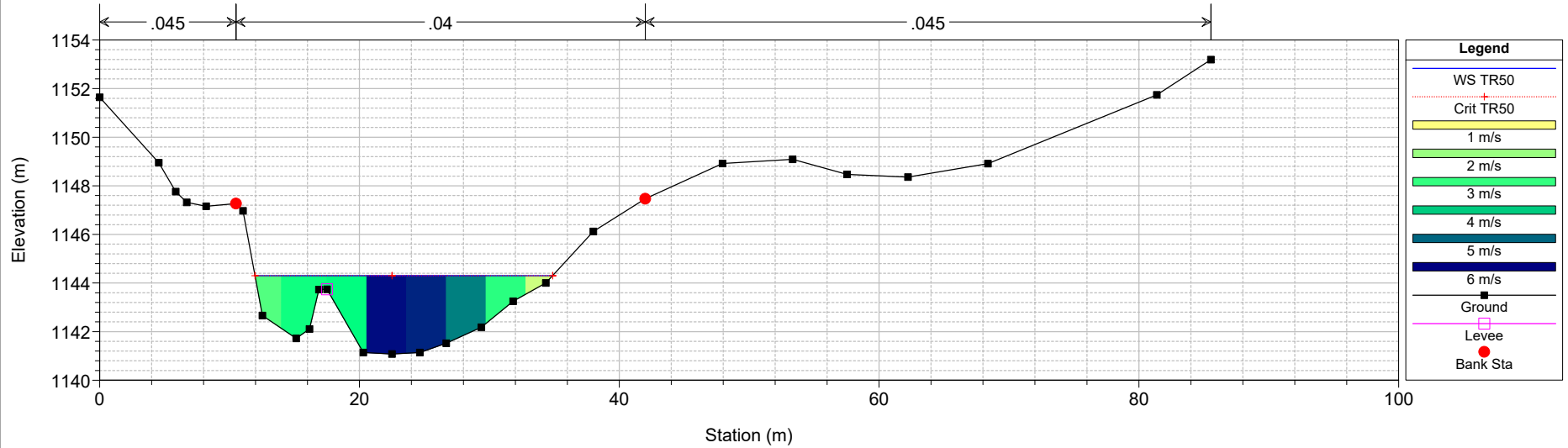
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 70



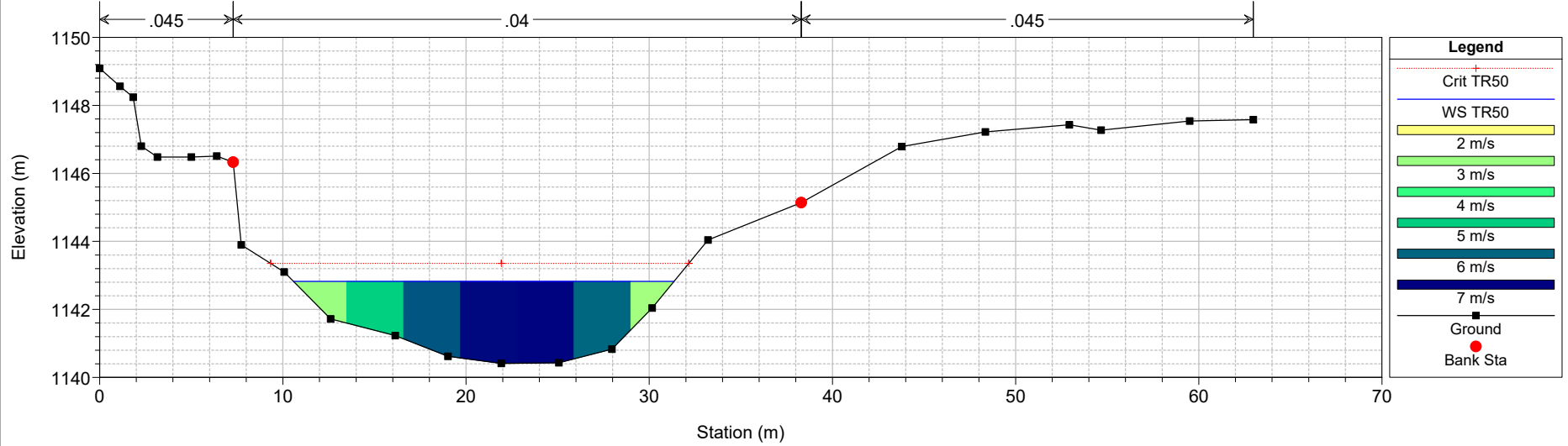
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 60



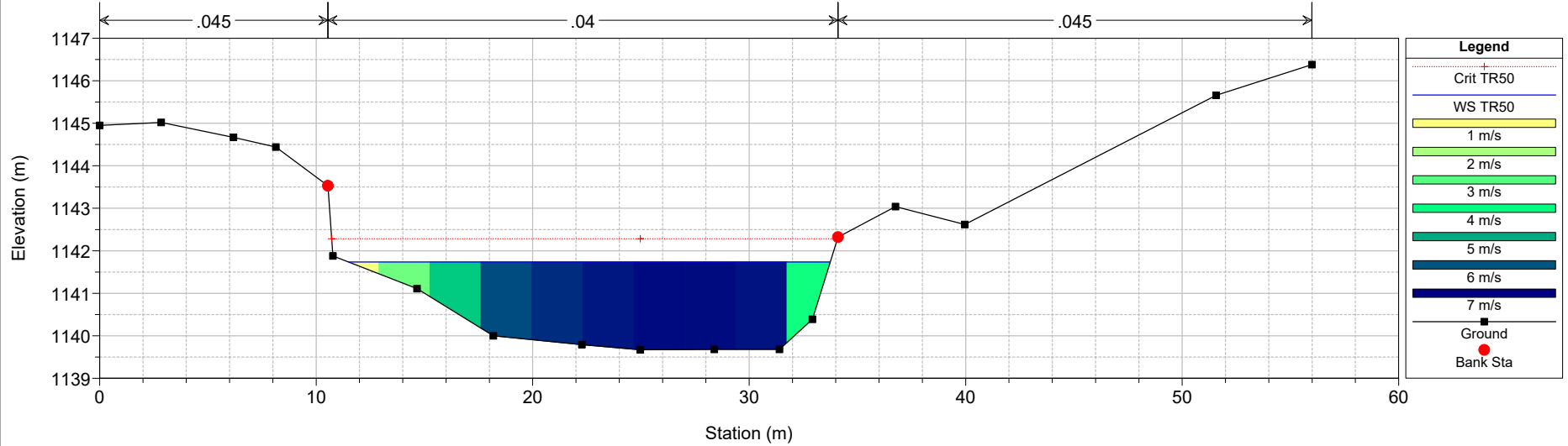
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 50



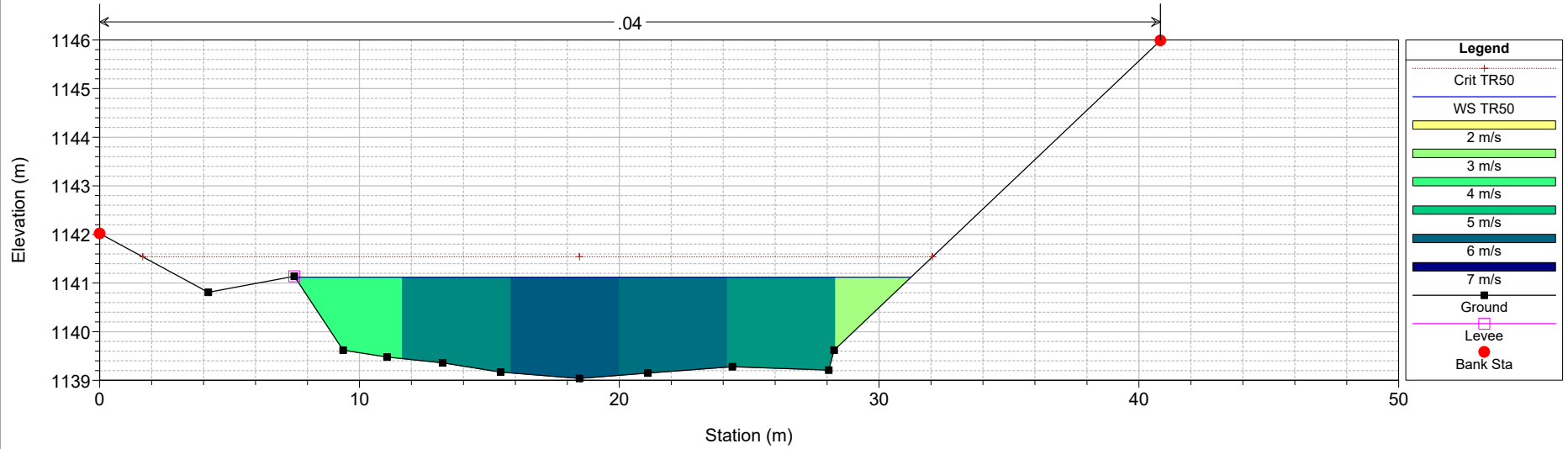
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 40



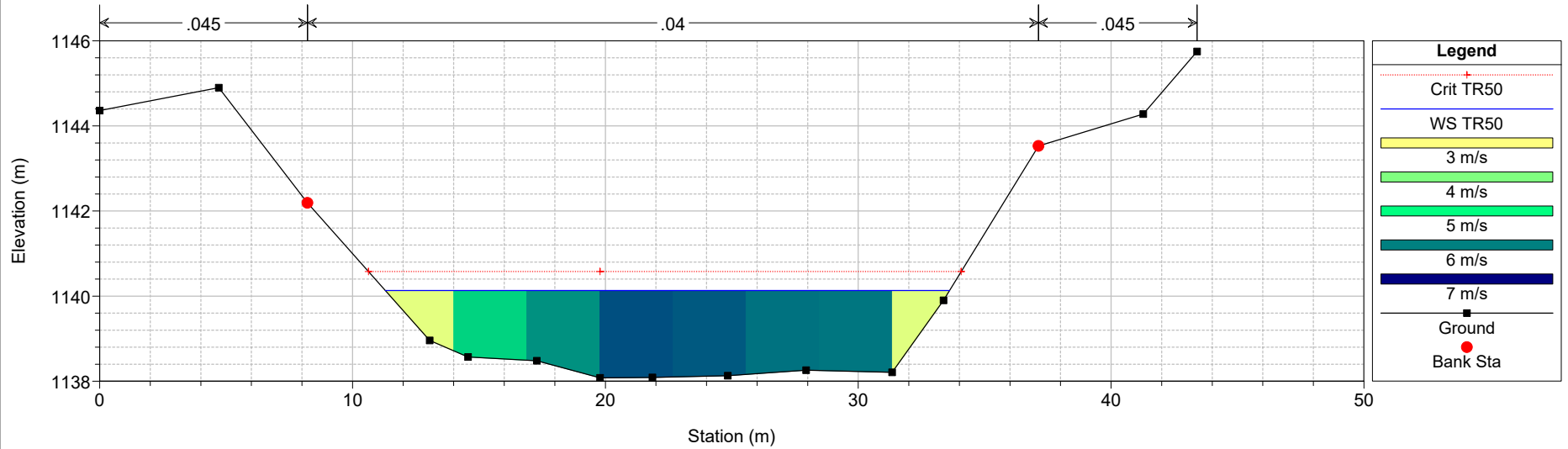
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 30



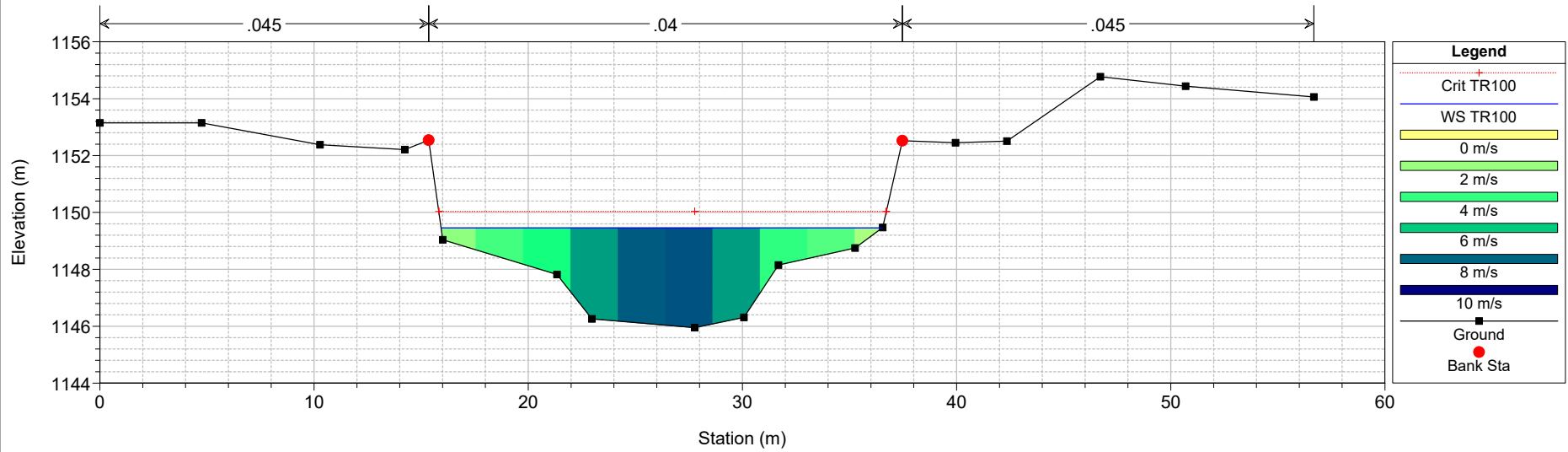
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 20



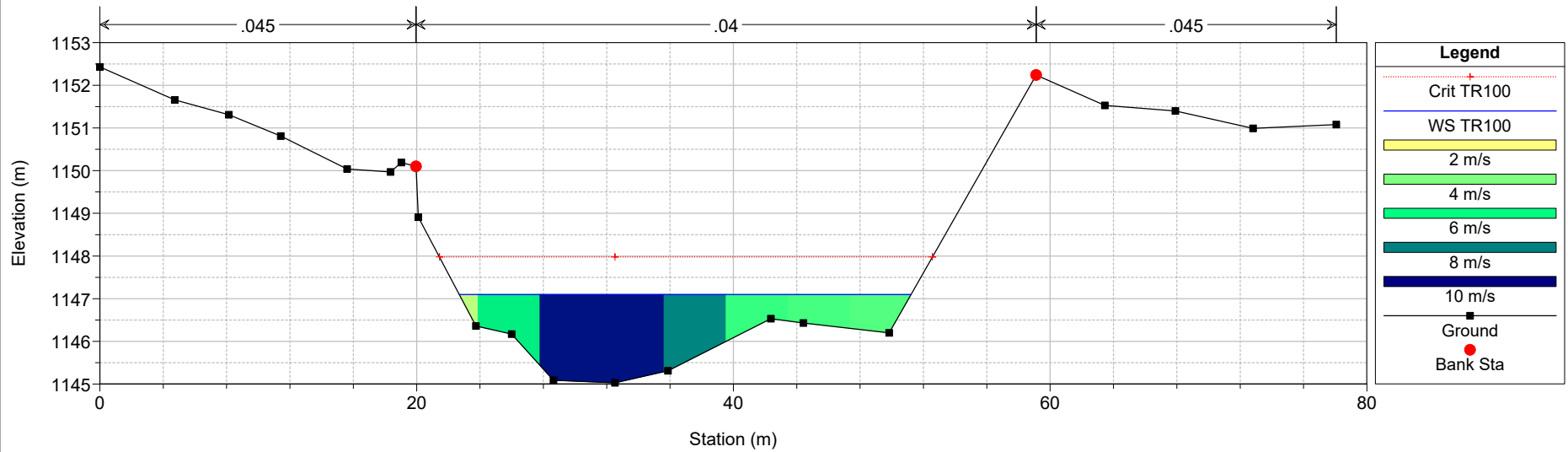
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 10



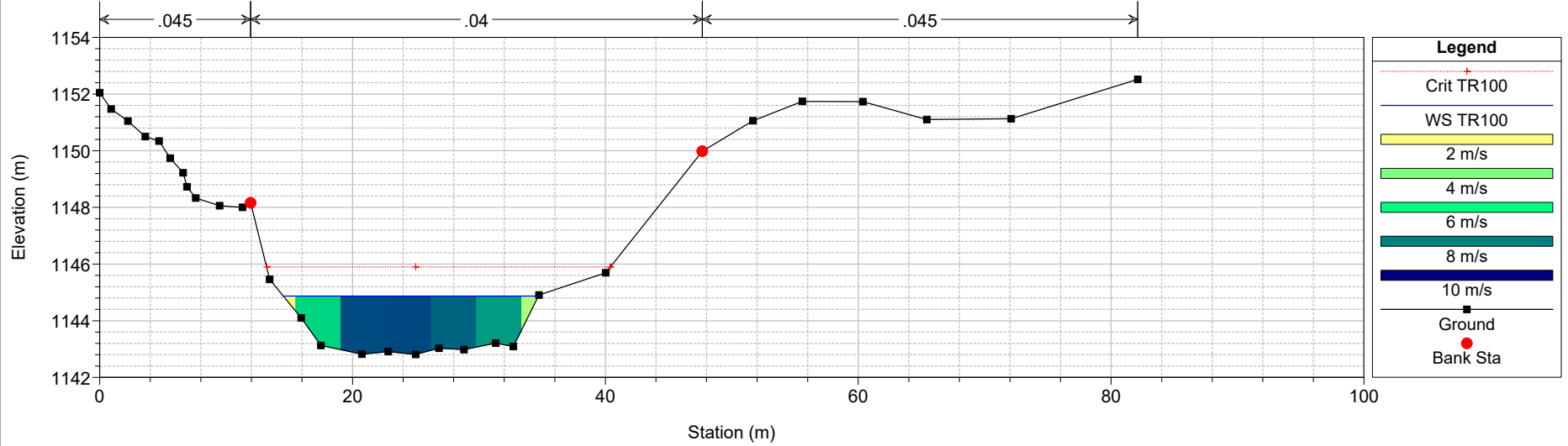
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 80



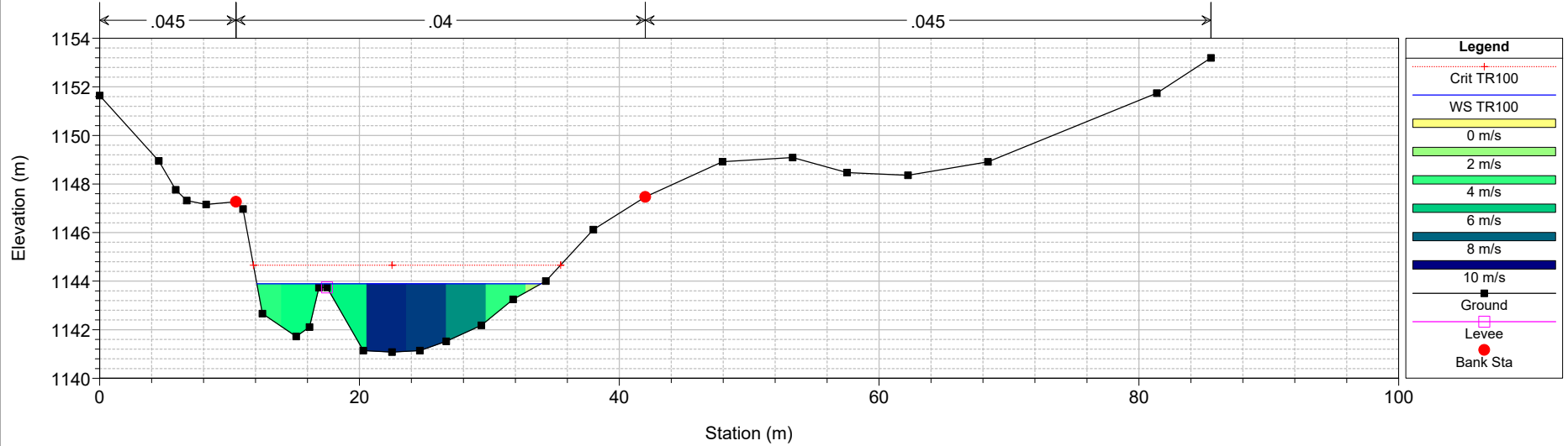
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 70



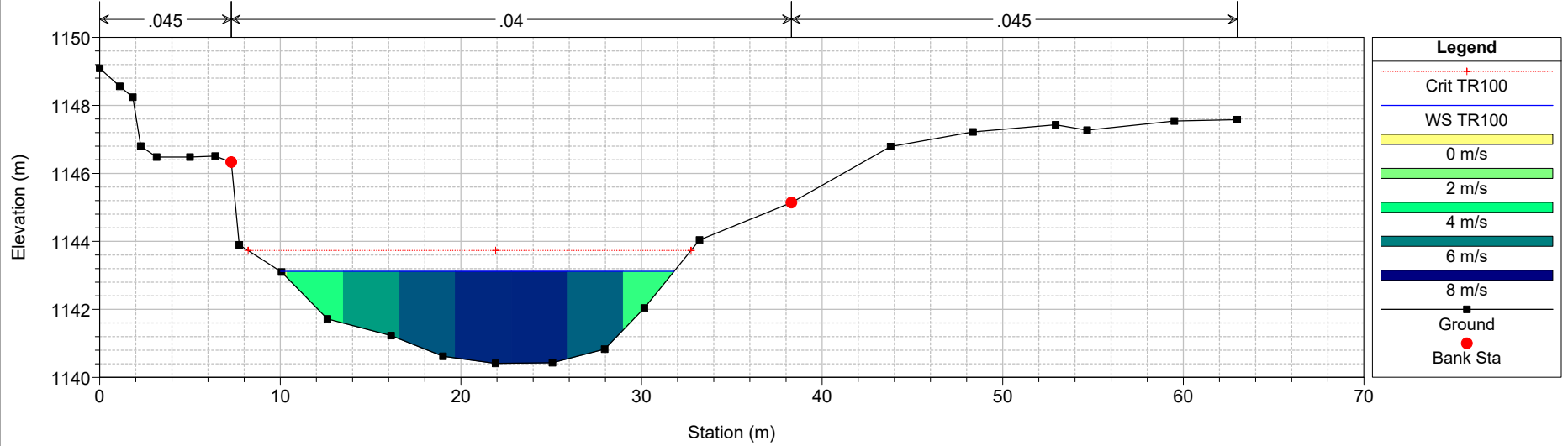
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 60



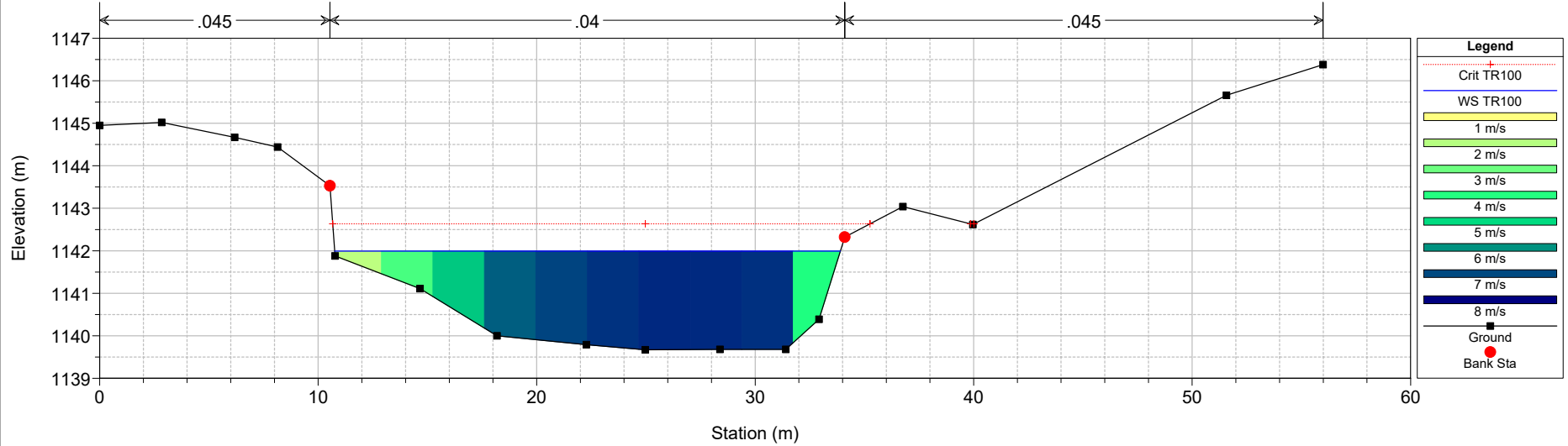
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 50



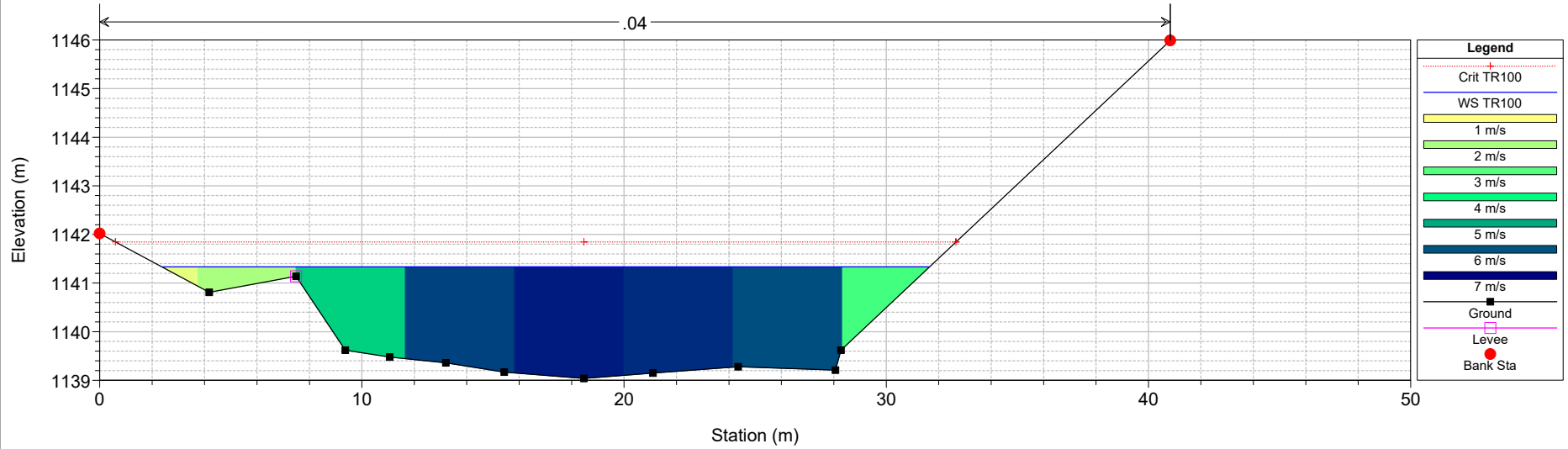
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 40



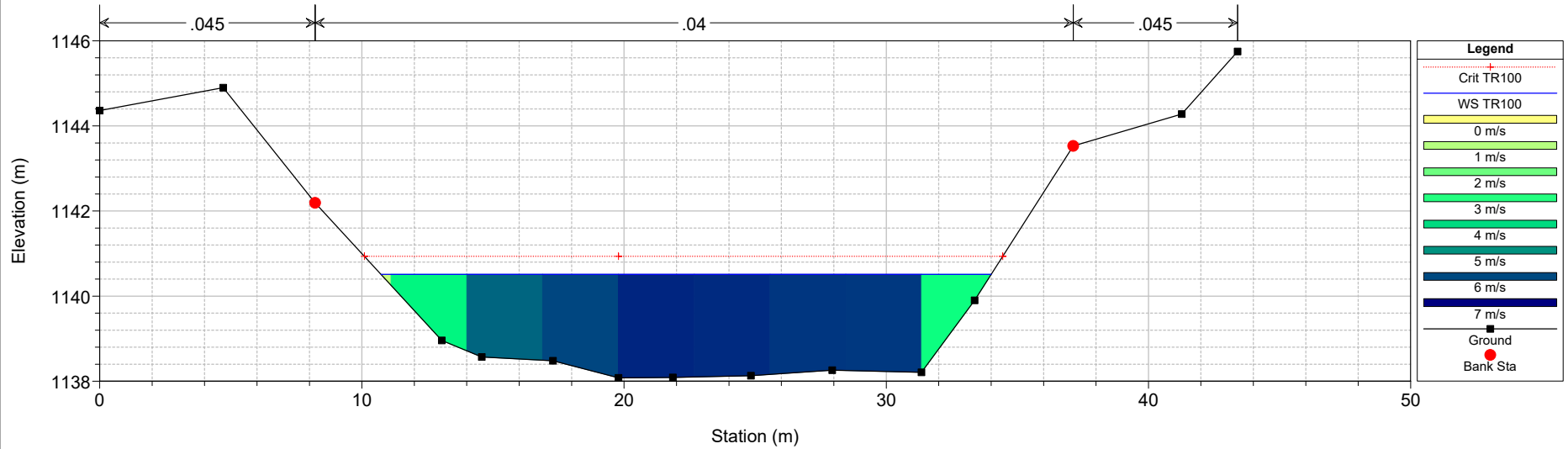
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 30



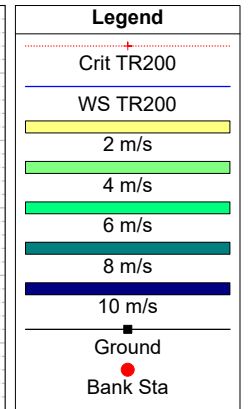
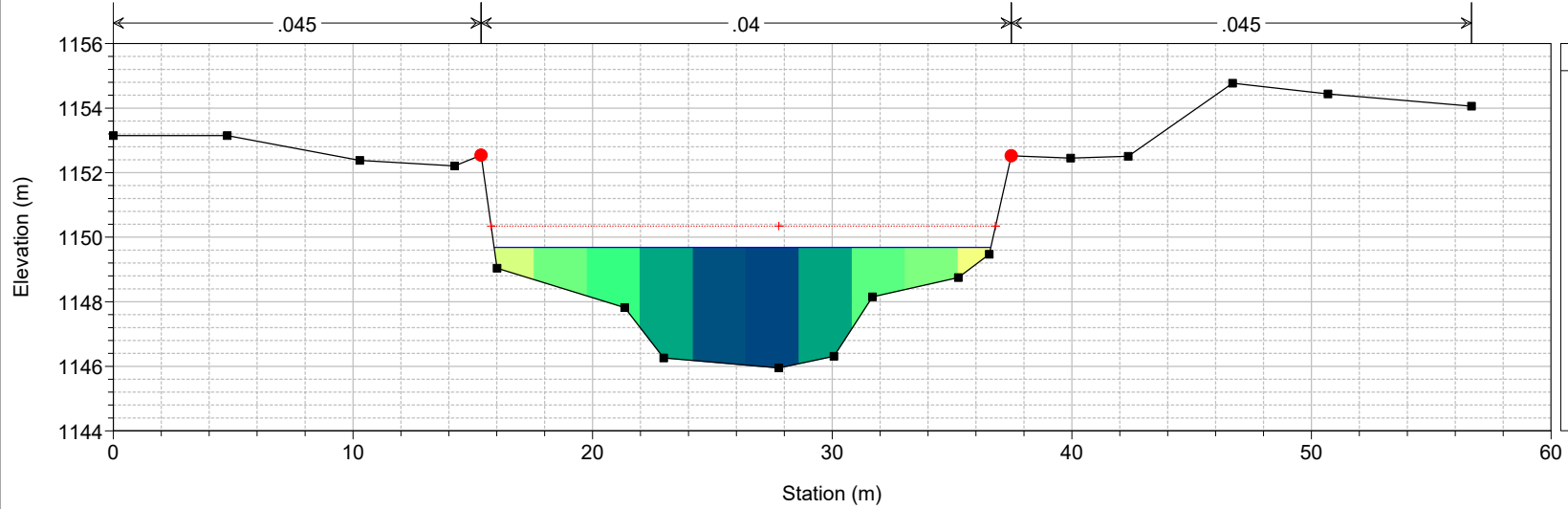
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 20



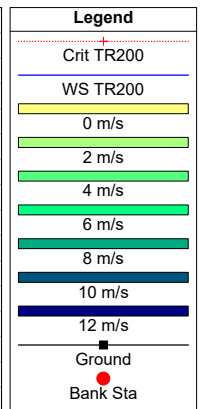
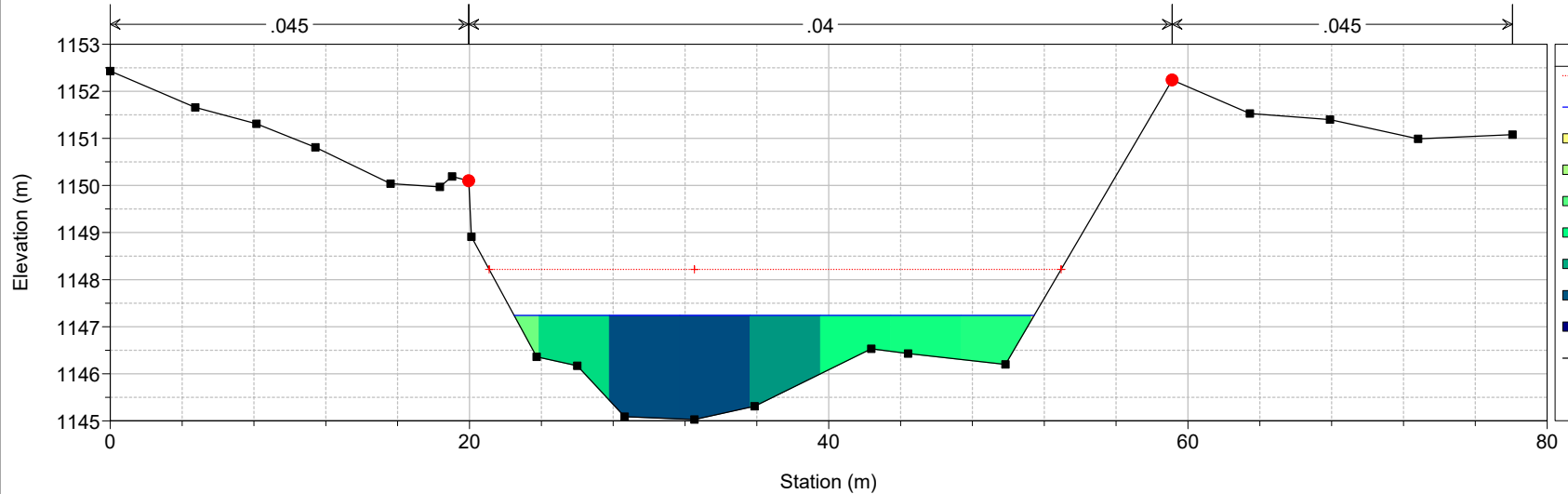
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 10



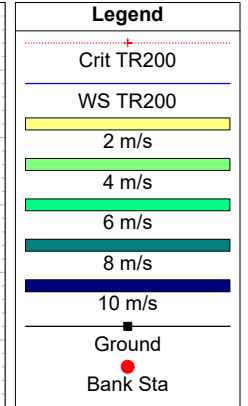
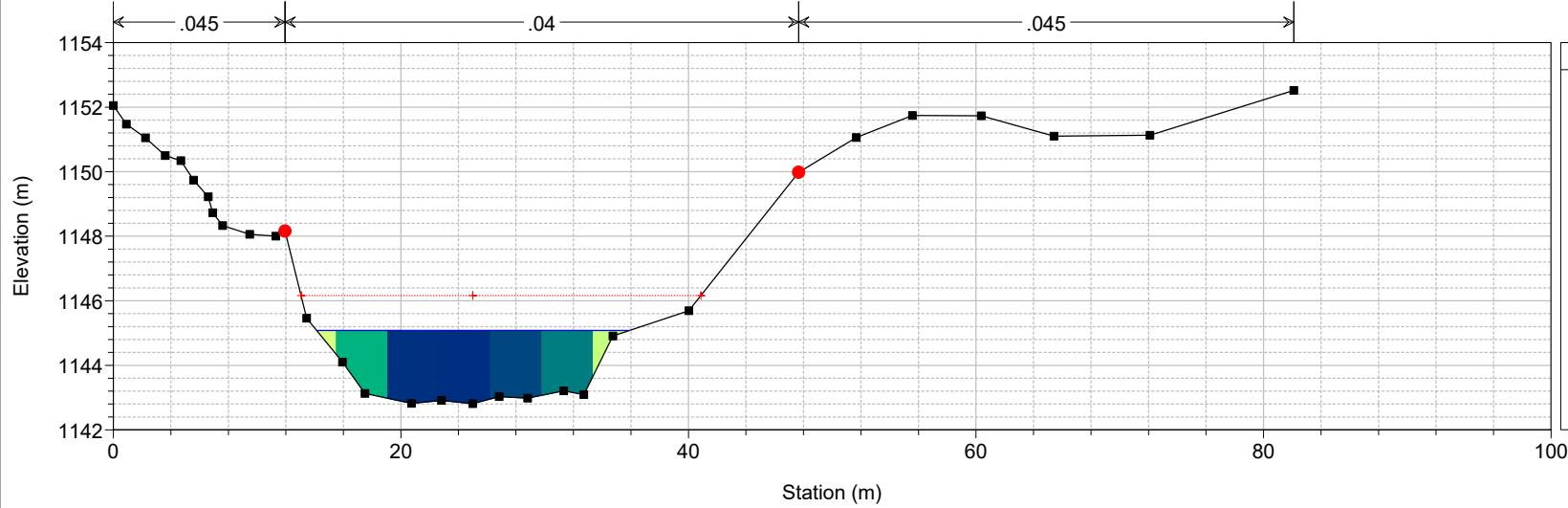
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 80



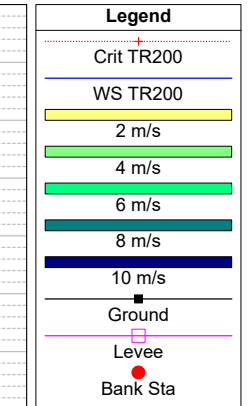
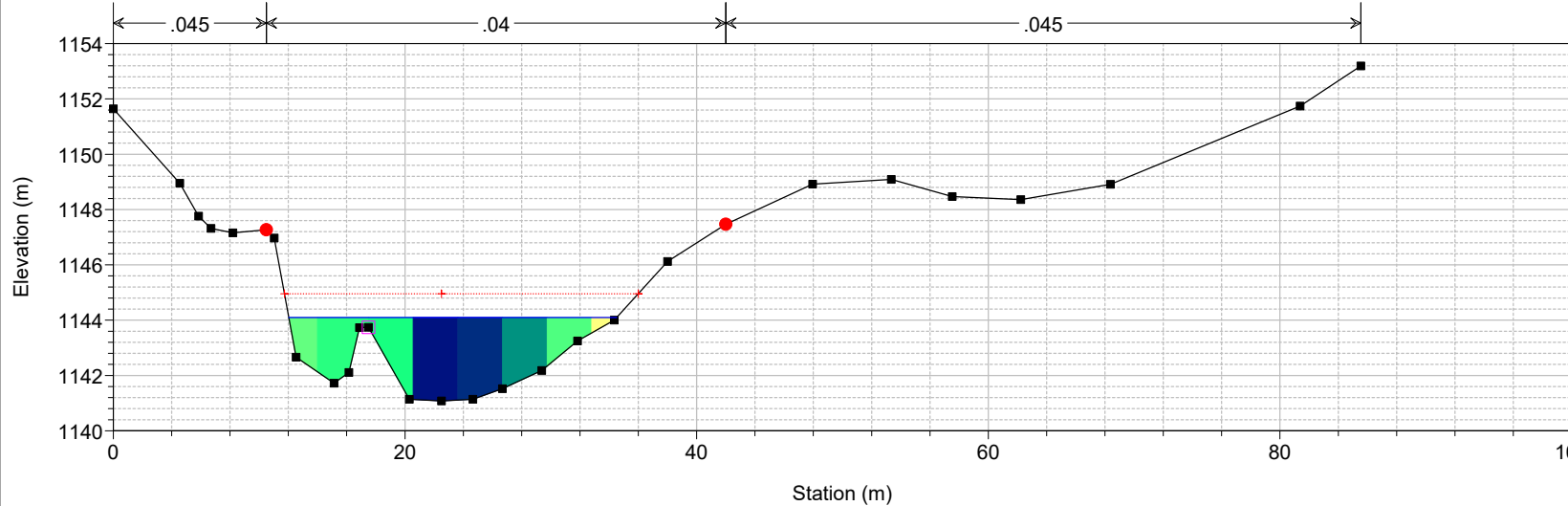
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 70



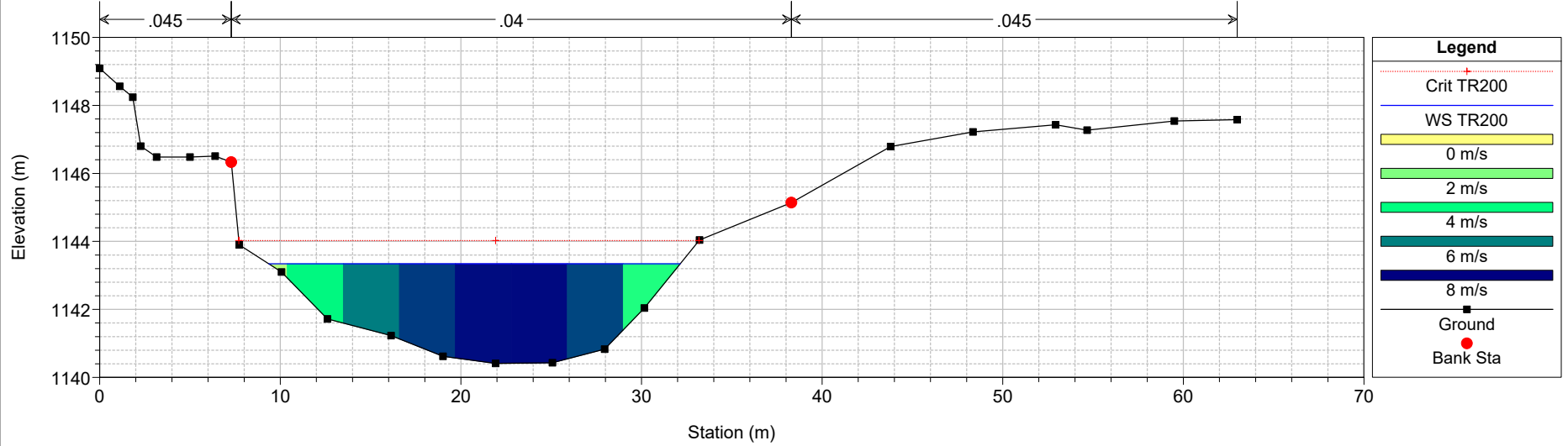
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 60



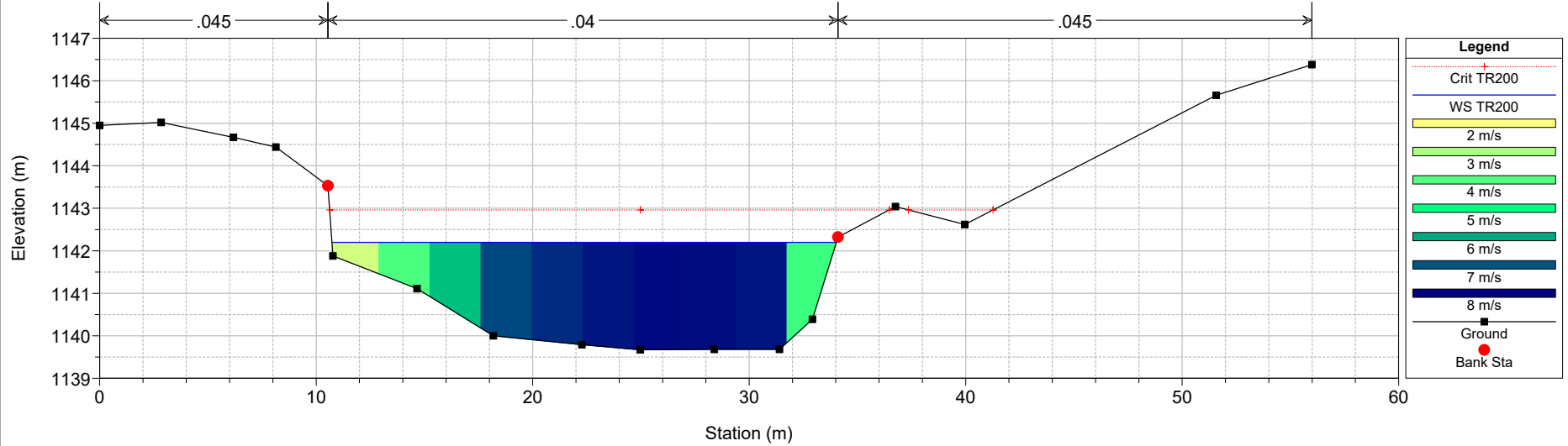
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 50



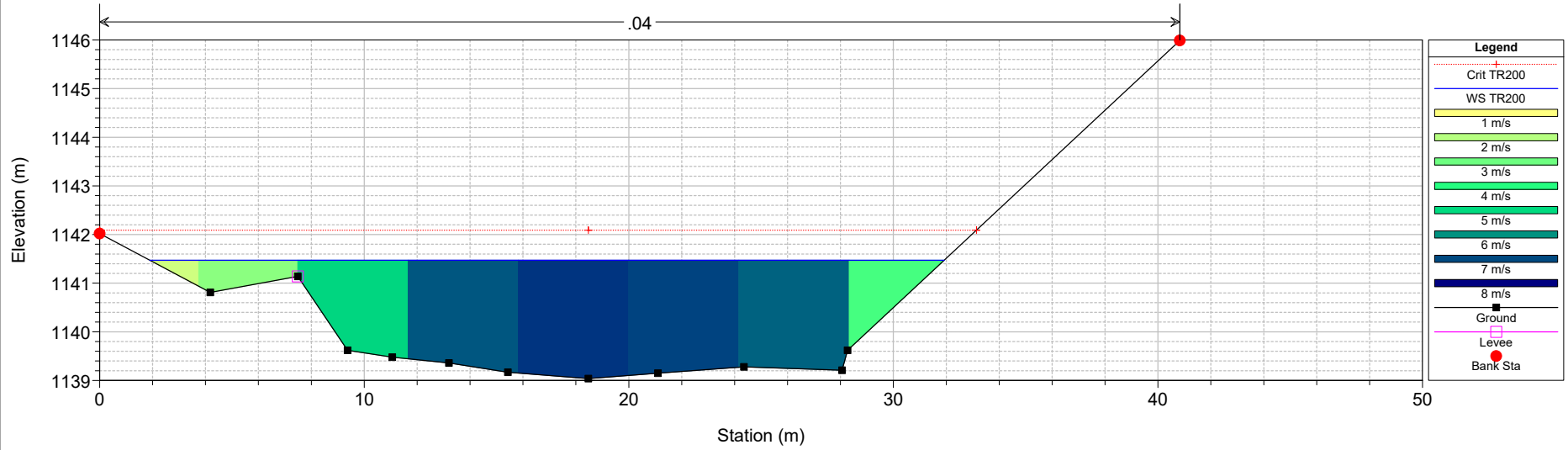
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 40



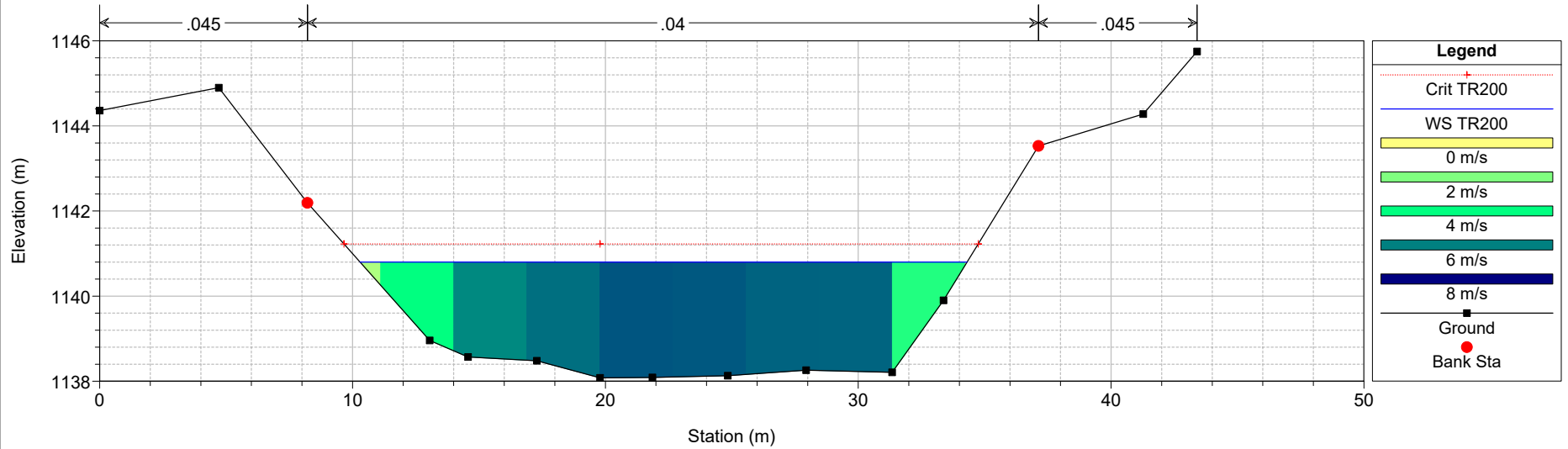
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 30



Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 20



Lys_centrale Plan: Centrale_attuale
Sezione 10

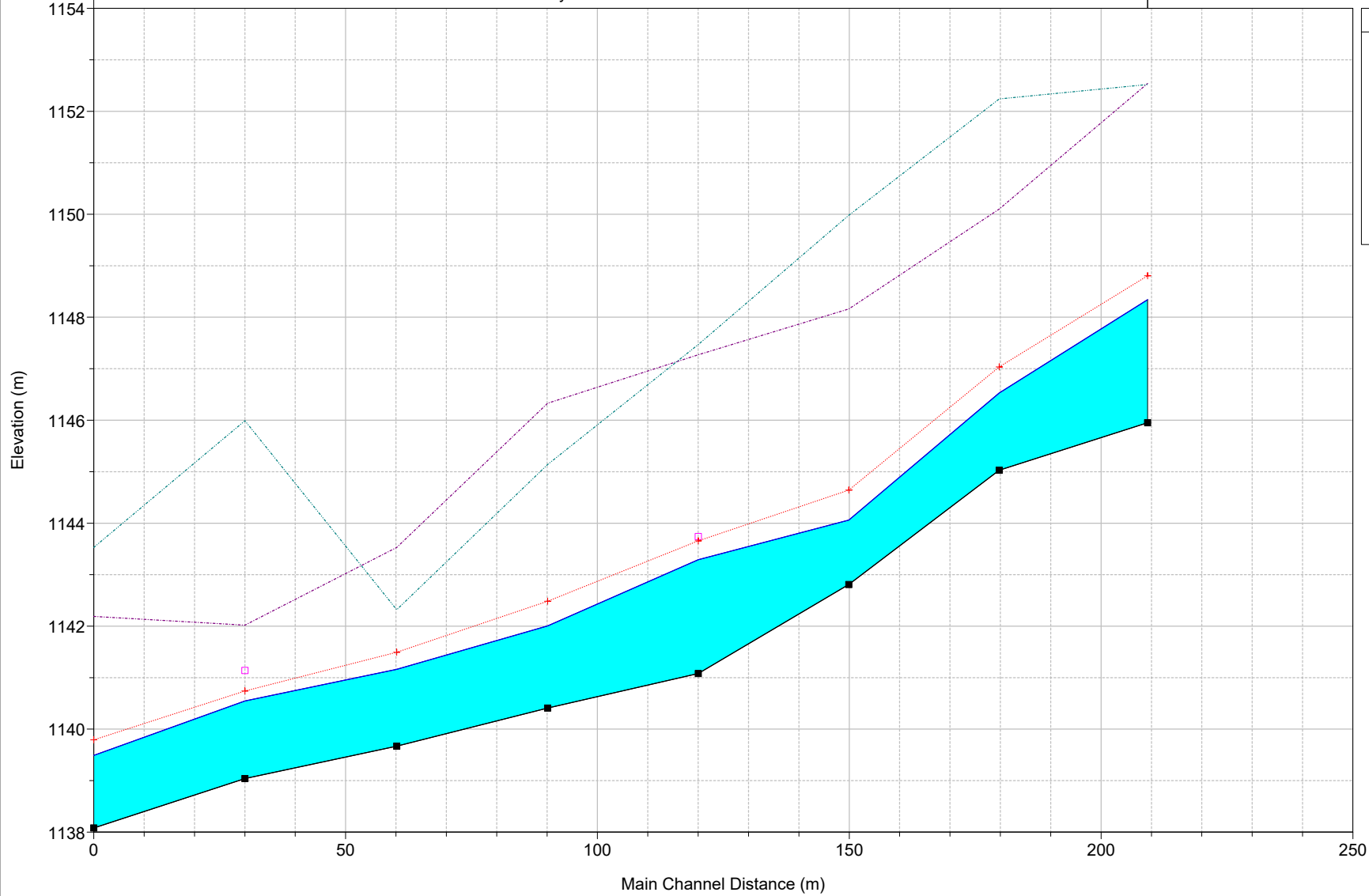


APPENDICE O

Risultati Centrale - profili

Lys_centrale Plan: Centrale_attuale

Lys Pont de Trenta

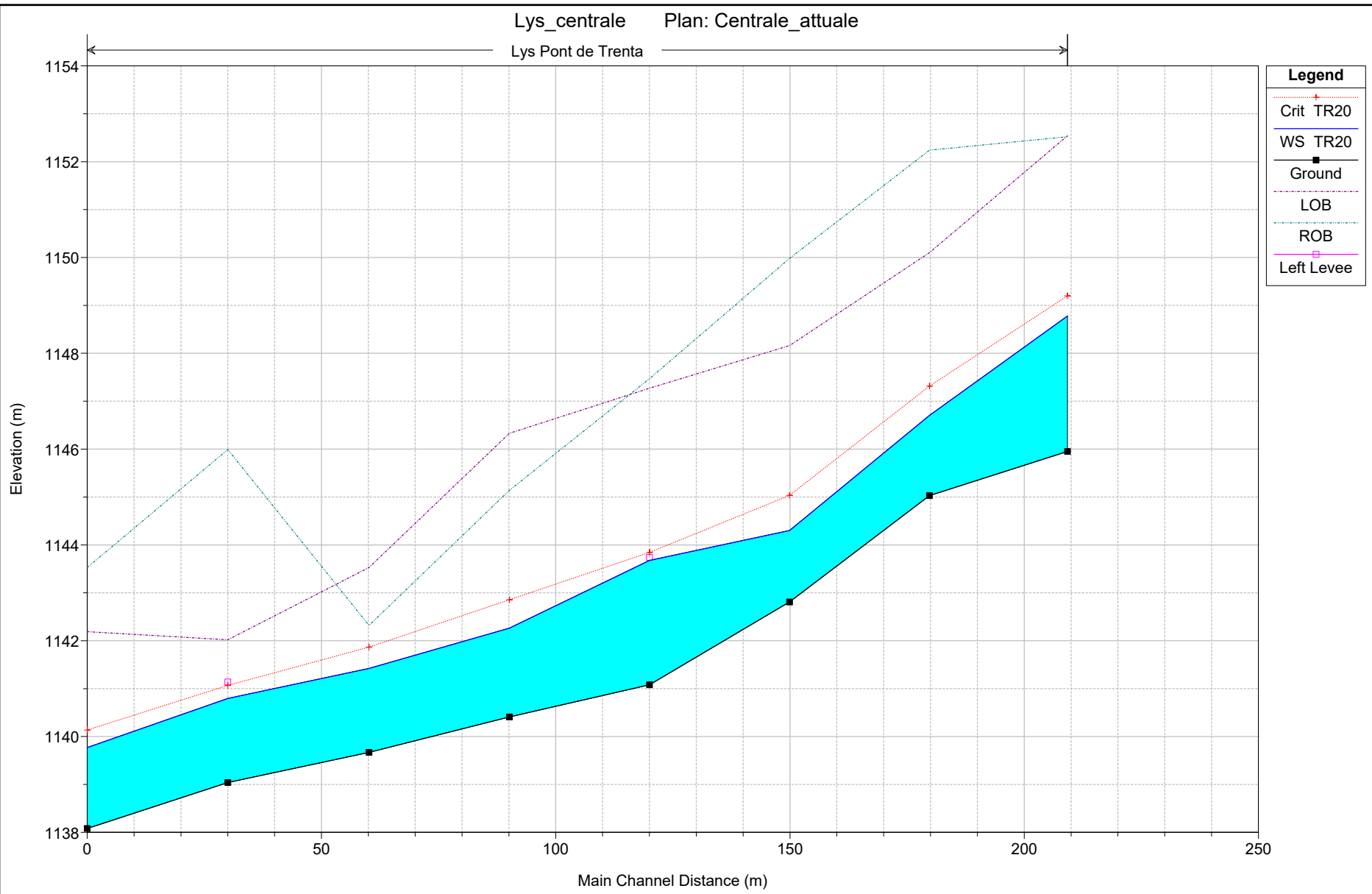


Legend

- Crit TR10 (dotted red line with red cross)
- WS TR10 (solid blue line)
- Ground (black line with square marker)
- LOB (dotted purple line)
- ROB (dotted green line)
- Left Levee (cyan shaded area)

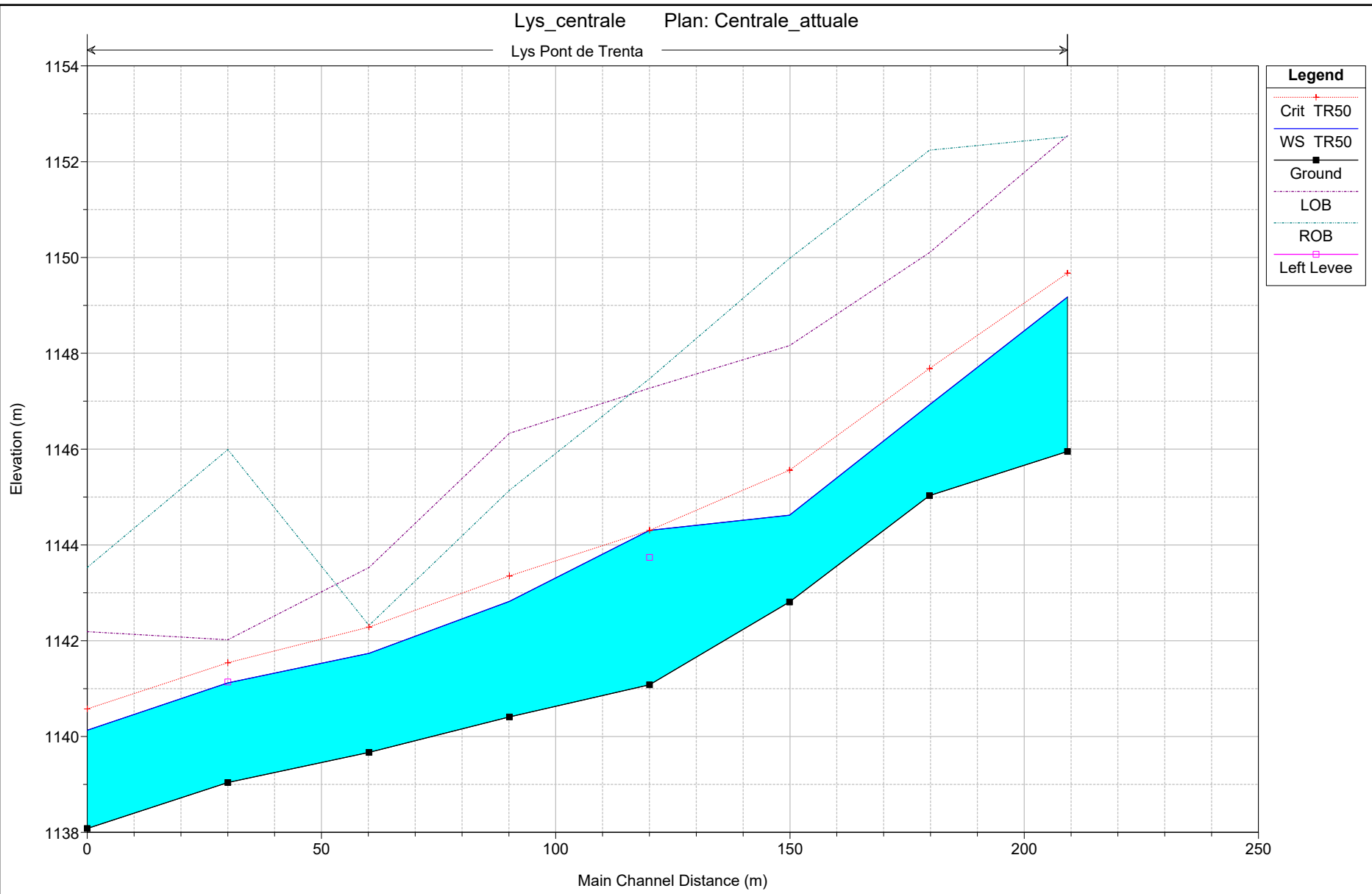
Lys_centrale Plan: Centrale_attuale

Lys Pont de Trenta



Lys_centrale Plan: Centrale_attuale

Lys Pont de Trenta

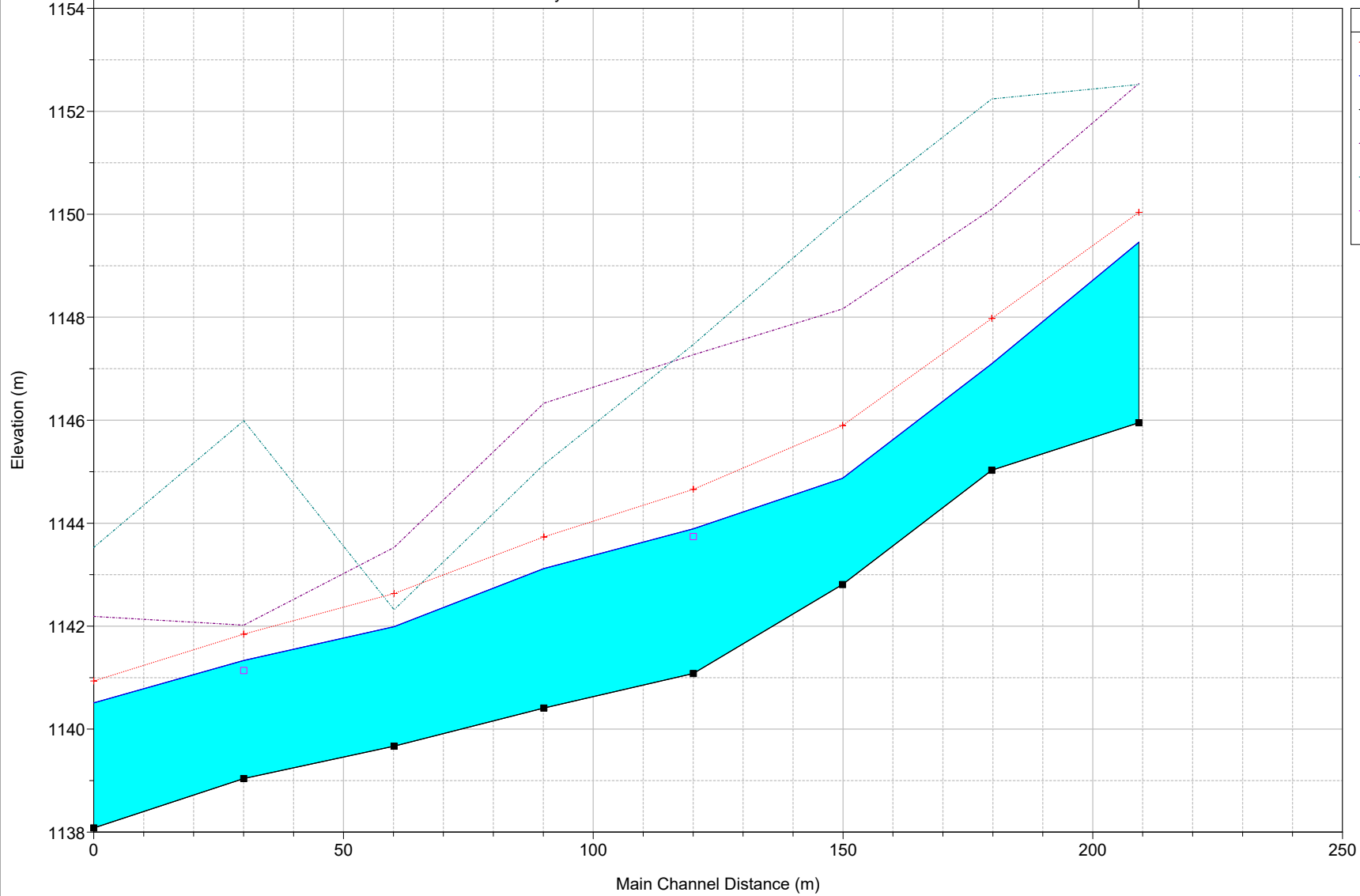


Legend

- Crit TR50 (Dotted red line with '+' marker)
- WS TR50 (Solid blue line)
- Ground (Black line with square marker)
- LOB (Dashed cyan line)
- ROB (Dashed cyan line)
- Left Levee (Pink line with square marker)

Lys_centrale Plan: Centrale_attuale

Lys Pont de Trenta

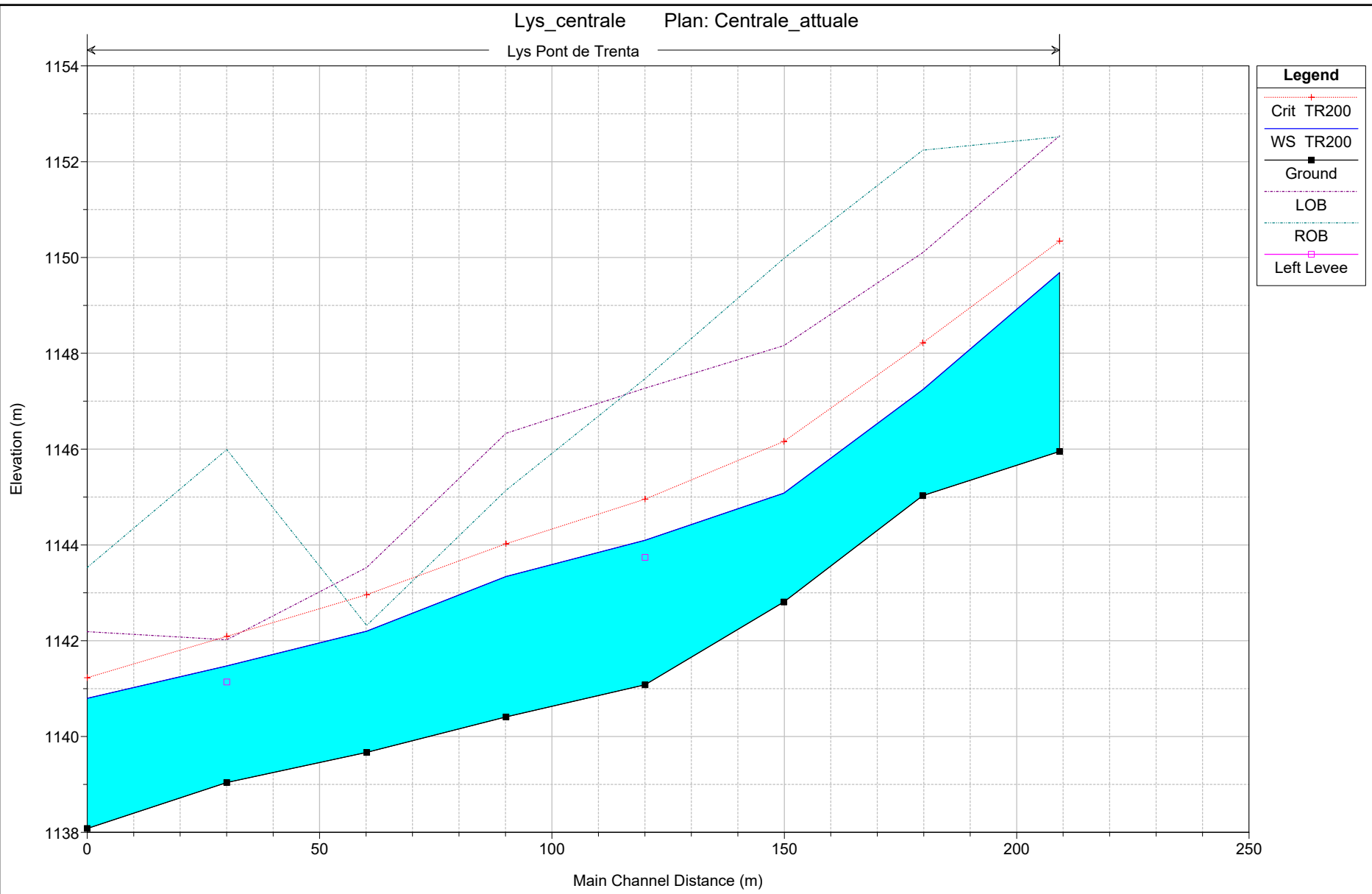


Legend

- Crit TR100 (dotted red line with red dots)
- WS TR100 (solid blue line)
- Ground (solid black line with black squares)
- LOB (dashed purple line)
- ROB (dotted green line)
- Left Levee (solid magenta line with magenta squares)

Lys_centrale Plan: Centrale_attuale

Lys Pont de Trenta



- Legend**
- Crit TR200
 - WS TR200
 - Ground
 - LOB
 - ROB
 - Left Levee

APPENDICE P

Risultati Centrale - tabelle

HEC-RAS Plan: Centrale_attuale River: Lys Reach: Pont de Trenta

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
Pont de Trenta	80	TR10	109.00	1145.95	1148.34	1148.81	1149.79	0.031036	5.33	20.44	13.76	1.40
Pont de Trenta	80	TR20	150.00	1145.95	1148.78	1149.20	1150.30	0.031027	5.47	27.43	18.16	1.42
Pont de Trenta	80	TR50	211.00	1145.95	1149.17	1149.67	1151.02	0.031028	6.02	35.06	20.03	1.45
Pont de Trenta	80	TR100	265.00	1145.95	1149.46	1150.04	1151.61	0.031021	6.49	40.83	20.60	1.47
Pont de Trenta	80	TR200	313.00	1145.95	1149.68	1150.34	1152.10	0.031010	6.88	45.50	20.73	1.48
Pont de Trenta	70	TR10	109.00	1145.03	1146.53	1147.03	1148.29	0.092851	5.88	18.53	26.80	2.26
Pont de Trenta	70	TR20	150.00	1145.03	1146.70	1147.32	1148.82	0.085028	6.45	23.27	27.36	2.23
Pont de Trenta	70	TR50	211.00	1145.03	1146.92	1147.68	1149.55	0.080172	7.18	29.39	28.02	2.24
Pont de Trenta	70	TR100	265.00	1145.03	1147.10	1147.98	1150.14	0.077779	7.73	34.29	28.53	2.25
Pont de Trenta	70	TR200	313.00	1145.03	1147.24	1148.22	1150.63	0.076340	8.16	38.37	28.95	2.26
Pont de Trenta	60	TR10	109.00	1142.81	1144.06	1144.64	1145.99	0.064152	6.15	17.71	17.80	1.97
Pont de Trenta	60	TR20	150.00	1142.81	1144.30	1145.04	1146.65	0.061656	6.79	22.11	18.50	1.98
Pont de Trenta	60	TR50	211.00	1142.81	1144.62	1145.56	1147.49	0.058951	7.50	28.13	19.44	1.99
Pont de Trenta	60	TR100	265.00	1142.81	1144.87	1145.90	1148.14	0.057282	8.01	33.10	20.18	2.00
Pont de Trenta	60	TR200	313.00	1142.81	1145.08	1146.16	1148.63	0.058285	8.35	37.49	21.76	2.03
Pont de Trenta	50	TR10	109.00	1141.08	1143.29	1143.66	1144.63	0.026828	5.13	21.26	13.98	1.33
Pont de Trenta	50	TR20	150.00	1141.08	1143.68	1143.84	1145.25	0.026857	5.56	27.00	15.70	1.35
Pont de Trenta	50	TR50	211.00	1141.08	1144.30	1144.30	1145.32	0.015114	4.47	47.21	22.91	0.99
Pont de Trenta	50	TR100	265.00	1141.08	1143.89	1144.66	1146.38	0.045867	6.98	37.96	21.88	1.69
Pont de Trenta	50	TR200	313.00	1141.08	1144.10	1144.96	1146.86	0.045693	7.36	42.51	22.49	1.71
Pont de Trenta	40	TR10	109.00	1140.41	1142.01	1142.48	1143.58	0.045692	5.55	19.63	18.01	1.70
Pont de Trenta	40	TR20	150.00	1140.41	1142.26	1142.86	1144.19	0.045036	6.15	24.39	18.89	1.73
Pont de Trenta	40	TR50	211.00	1140.41	1142.82	1143.35	1144.63	0.029513	5.95	35.45	20.77	1.45
Pont de Trenta	40	TR100	265.00	1140.41	1143.12	1143.73	1145.17	0.028903	6.34	41.78	21.79	1.46
Pont de Trenta	40	TR200	313.00	1140.41	1143.34	1144.02	1145.63	0.029588	6.70	46.70	22.77	1.49
Pont de Trenta	30	TR10	109.00	1139.67	1141.16	1141.49	1142.34	0.030950	4.81	22.64	19.00	1.41
Pont de Trenta	30	TR20	150.00	1139.67	1141.42	1141.87	1142.91	0.033063	5.40	27.75	20.47	1.48
Pont de Trenta	30	TR50	211.00	1139.67	1141.74	1142.28	1143.65	0.035764	6.12	34.47	22.25	1.57
Pont de Trenta	30	TR100	265.00	1139.67	1141.99	1142.63	1144.20	0.035716	6.57	40.30	23.14	1.59
Pont de Trenta	30	TR200	313.00	1139.67	1142.20	1142.96	1144.65	0.035008	6.93	45.14	23.30	1.59
Pont de Trenta	20	TR10	109.00	1139.04	1140.55	1140.74	1141.45	0.023734	4.21	25.91	21.87	1.23
Pont de Trenta	20	TR20	150.00	1139.04	1140.80	1141.07	1141.95	0.024790	4.76	31.49	22.67	1.29
Pont de Trenta	20	TR50	211.00	1139.04	1141.12	1141.54	1142.61	0.025779	5.41	38.97	23.71	1.35
Pont de Trenta	20	TR100	265.00	1139.04	1141.33	1141.85	1143.04	0.031350	5.79	45.77	29.28	1.48
Pont de Trenta	20	TR200	313.00	1139.04	1141.47	1142.09	1143.48	0.033951	6.27	49.90	30.03	1.55
Pont de Trenta	10	TR10	109.00	1138.08	1139.49	1139.79	1140.61	0.031360	4.69	23.25	20.62	1.41
Pont de Trenta	10	TR20	150.00	1138.08	1139.77	1140.14	1141.12	0.029649	5.15	29.13	21.38	1.41
Pont de Trenta	10	TR50	211.00	1138.08	1140.13	1140.58	1141.79	0.028293	5.70	37.02	22.31	1.41
Pont de Trenta	10	TR100	265.00	1138.08	1140.51	1140.94	1142.23	0.023738	5.80	45.66	23.27	1.32
Pont de Trenta	10	TR200	313.00	1138.08	1140.80	1141.23	1142.61	0.021898	5.97	52.46	24.00	1.29