

S.S. N. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO-ACQUASPARTA
2° stralcio: Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. **PG373**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - ENGEKO - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giorgio Guiducci
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 14035

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Rita Gandolfo

Il R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

 Sintagma

Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Ing. L. Spaccini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Casavecchia
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Ing. M. Abram
Dott. Arch. C. Presciutti
Dott. Agr. F. Berti Nulli
Geom. S. Scopetta
Geom. M. Zucconi

MANDANTI:

 **GPI INGEGNERIA**
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Dott. Ing. G. Guiducci
Dott. Ing. E. Moscatelli
Dott. Ing. A. Signorelli
Dott. Ing. A. Belà
Dott. Ing. G. Lucibello
Dott. Arch. G. Guastella
Dott. Geol. M. Leonardi
Dott. Ing. G. Parente

 **engeko**

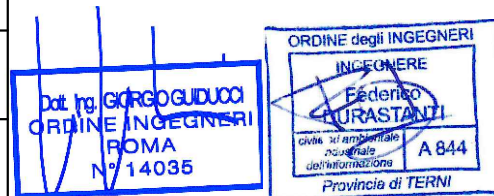
Dott. Ing. C. Muller

 **GEOTECHNICAL DESIGN GROUP**

Dott. Ing. D. Carlaccini
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. E. Loffredo
Dott. Ing. S. Sacconi

 **ICARIA**
società di ingegneria

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. G. Verini
Dott. Ing. V. Piuanno
Dott. Ing. G. Pulli



IDROLOGIA E IDRAULICA
Relazione idraulica

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. ANNO
D P P G 3 7 3 D 2 2

NOME FILE

T00ID00IDRRE02A

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB.

T 0 0 I D 0 0 I D R R E 0 2

A

-

A

EMISSIONE PER CdS

Gen 2023

G.Aversa

F.Durastanti

G.Guiducci

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

**STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO
IDROLOGIA, IDRAULICA**

**Relazione idraulica delle interferenze del tracciato stradale con i
corsi d'acqua ed i fossi**

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE	3
2 INTERFERENZE DEL TRACCIATO STRADALE CON I CORSI D'ACQUA ED I FOSSI	3
INTERFERENZA IDRAULICA N.1	4
INTERFERENZA IDRAULICA N.2	6
INTERFERENZA IDRAULICA N.3	10
INTERFERENZA IDRAULICA N.4	14
INTERFERENZA IDRAULICA N.5	18
INTERFERENZA IDRAULICA N.6 - FOSSO EREMITA.....	21
INTERFERENZA IDRAULICA N.7 - FOSSO FIRENZUOLA.....	28
3 ALLEGATI (RISULTATI SIMULAZIONI HEC-RAS)	34

1 INTRODUZIONE

Nell' ambito del completamento della S.S. 685 "Tre Valli Umbre", il nuovo tracciato stradale, nel tratto Firenzuola-Acquasparta interferisce con alcuni corsi d'acqua e fossi.

La presente relazione illustra il dimensionamento delle opere idrauliche di attraversamento del corpo stradale e delle opere di presidio e drenaggio delle acque che insistono sulla piattaforma stradale.

2 INTERFERENZE DEL TRACCIATO STRADALE CON I CORSI D'ACQUA ED I FOSSI

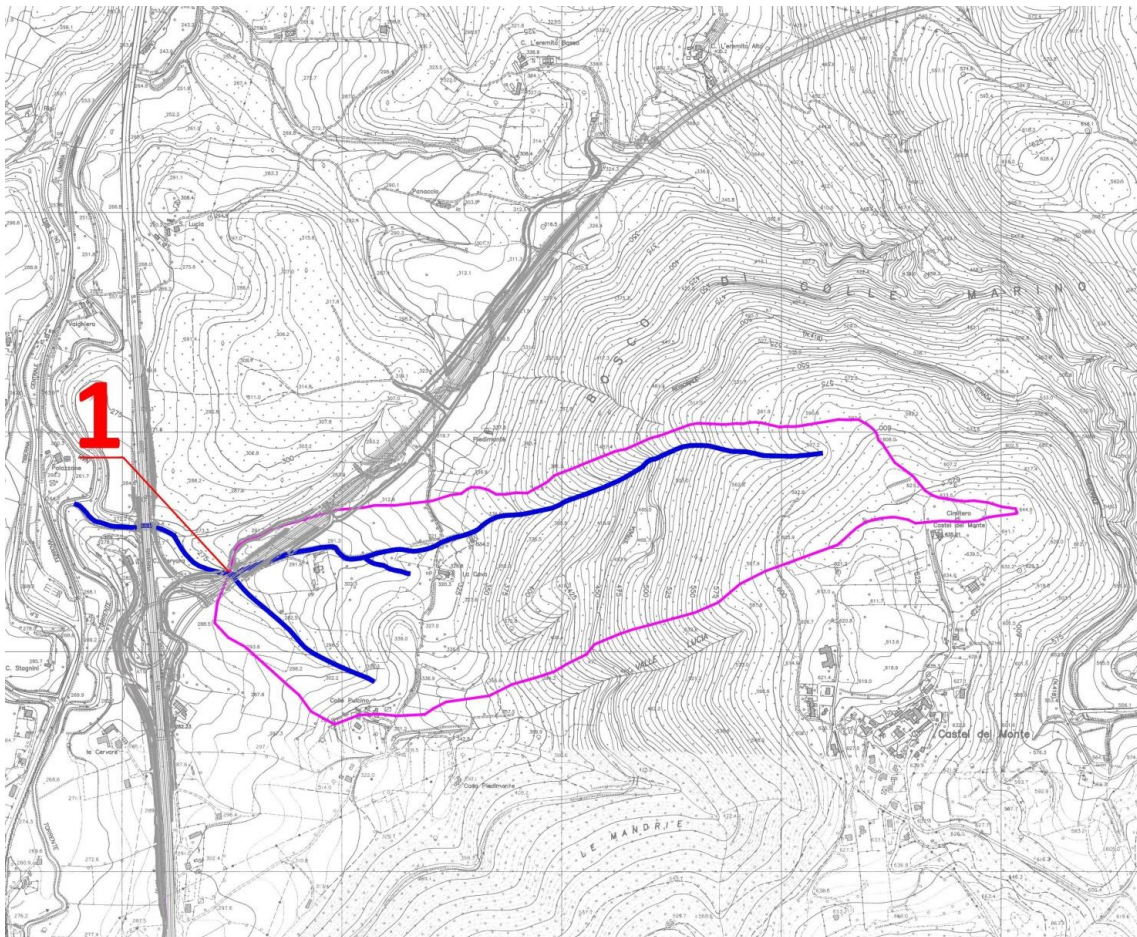
Come illustrato nella relazione idrologica le principali interferenze del tracciato stradale in progetto con i corsi d'acqua ed i fossi sono quelle di seguito riportate e numerate:

- 1) Interferenza con il fosso (denominato "fosso 1") in corrispondenza del ponticello tra le progressive km 0+064, e km 0+089;
- 2) interferenza con il fosso (denominato "fosso 2") in corrispondenza della rampa 1 di collegamento tra la strada in progetto e la E45;
- 3) interferenza con il fosso denominato "Valle Lucia" in corrispondenza della rampa 4 di collegamento tra la strada in progetto e la E45;
- 4) interferenza con il fosso (denominato "fosso 4") in corrispondenza della rampa 4 di collegamento tra la strada in progetto e la E45;
- 5) Interferenza con il fosso (denominato "fosso 5") tra le progressive di progetto km 0+500 e km 0+524;
- 6) Interferenza con il fosso "Eremita" in corrispondenza del viadotto omonimo tra le progressive km 1+304 e km 1+409.
- 7) Interferenza con il fosso "Firenzuola" in corrispondenza del viadotto omonimo tra le progressive km 5+500 e km 5+653.

INTERFERENZA IDRAULICA N.1

Il tracciato stradale in progetto interferisce (sia nella viabilità principale, che in quella secondaria) con il reticolo idrografico esistente in corrispondenza del viadotto tra le progressive km 0+064 e km 0+0.089

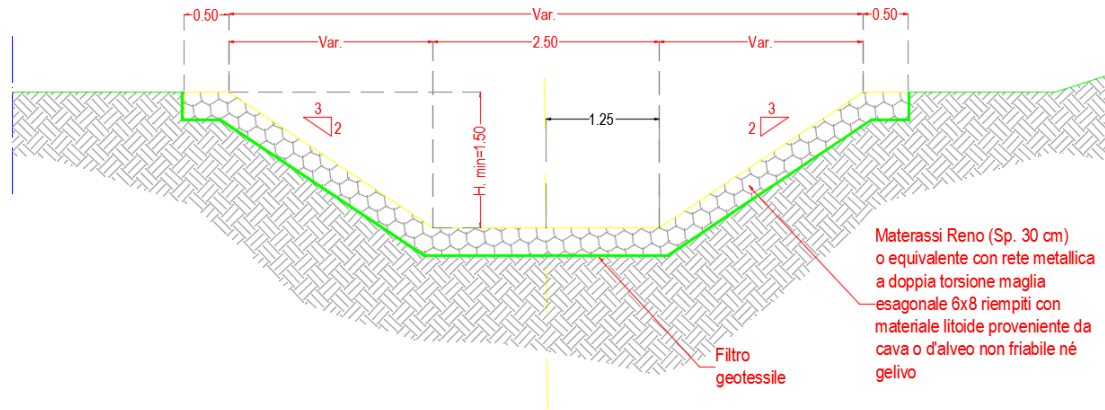
Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 7,61 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 9,18 mc/s.



inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico sotteso su cartografia CTR

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Il progetto prevede la sistemazione del fosso mediante il rivestimento delle sponde e del fondo in gabbioni con sezione trapezia di base 2,5 m e altezza minima 1,5 m



sezione tipo



progetto di sistemazione

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Le verifiche idrauliche dell'altezza della lama d'acqua h defluente all'interno del canale e del conseguente franco di sicurezza è stata condotta risolvendo per tentativi l'equazione:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

in cui:

- A = superficie bagnata
- R_H = raggio idraulico
- K_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler
- i = minima pendenza longitudinale

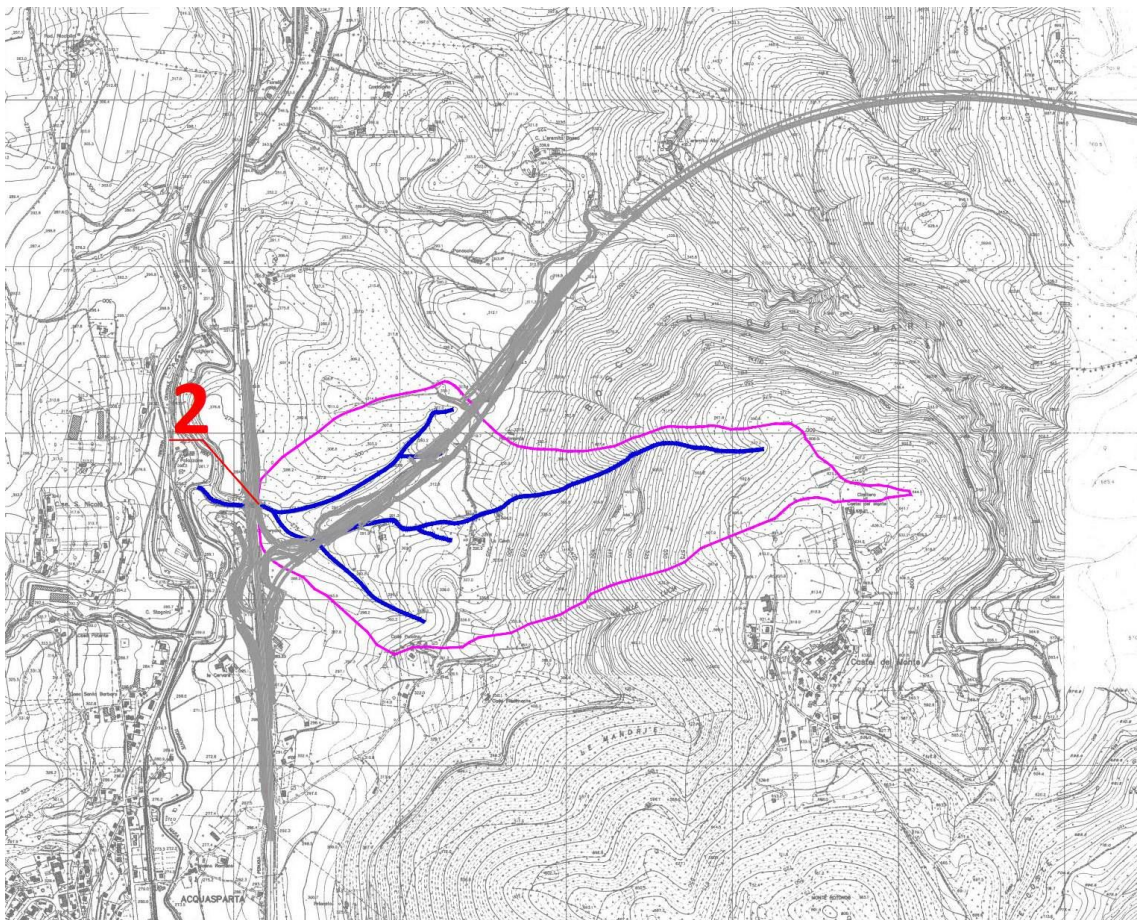
Tipologia costruttiva		Rivestimento sponde e fondo in gabbioni
Lunghezza tratto	[m]	183
Sezione		Trapezia
Base inferiore	[m]	2.50
altezza	[m]	1.50
Inclinazione sponde		3 / 2
pendenza media i	[m/m]	0.0586
pendenza minima i	[m/m]	0.0273

		T = 100 anni	T = 200 anni
Base	[m]	2.50	2.50
altezza	[m]	1.50	1.50
scarpa	(°)	33.69	33.69
Q_{prog}	[m³/s]	7.61	9.18
altezza pelo libero h_m	[m]	0.52	0.58
perimetro bagnato P	[m]	4.39	4.60
area bagnata A	[m ²]	1.72	1.96
raggio idraulico R	[m]	0.39	0.43
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.027	0.027
Q _{calc}	[m ³ /s]	7.61	9.18
Velocità di deflusso	[m/s]	4.42	4.67
Franco di sicurezza	[m]	0.98	0.92

Dalla tabella di cui sopra si evince che le portate con T=100 anni e T=200 anni riescono a transitare nelle sezioni di progetto con un ampio franco di sicurezza..

INTERFERENZA IDRAULICA N.2

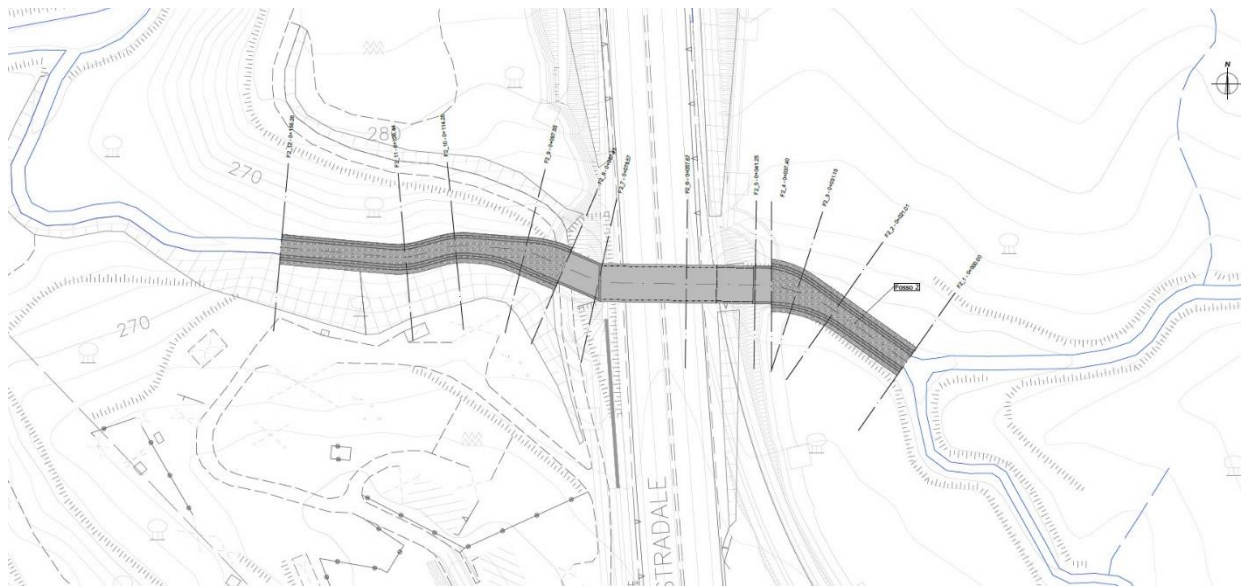
Il tracciato stradale in progetto, in particolare la rampa interferisce con il reticolo idrografico esistente in corrispondenza della rampa 1 di collegamento tra la strada in progetto e la E45. Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 8,28 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 10,03 mc/s.



inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico sotteso su cartografia CTR

Il progetto prevede la sistemazione del fosso nelle seguenti tratte da monte verso valle

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE



progetto di sistemazione

tratto	Sistemazione tipo	Sezione
1	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,5 m x 2,5 m
2	(in corrispondenza della SS E45) mantenimento e prolungamento dello scatolare esistente in cemento armato	scatolare 7,0 m x 4,5 m
3	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,5 m x 2,5 m

Le verifiche idrauliche dell'altezza della lama d'acqua h defluente all'interno del canale e del conseguente franco di sicurezza è stata condotta risolvendo per tentativi l'equazione:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

in cui:

- A = superficie bagnata
- R_H = raggio idraulico
- K_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler
- i = minima pendenza longitudinale

Verifiche T = 100 anni

	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
Tipologia costruttiva	Gabbioni	scatolare -	Gabbioni

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

		c.a		
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Dim. nette interne		3.5x2.5	7.0x4.5	3.5x2.5
base	[m]	3.50	7.00	3.50
altezza	[m]	2.50	4.50	2.50
Q_{prog}	[m³/s]	8.28	8.28	8.28
altezza pelo libero h_m	[m]	0.93	0.24	0.65
perimetro bagnato P	[m]	5.37	7.48	4.80
area bagnata A	[m ²]	3.27	1.69	2.27
raggio idraulico R	[m]	0.61	0.23	0.47
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.005	0.036	0.015
Q _{calc}	[m ³ /s]	8.28	8.28	8.28
Velocità di deflusso	[m/s]	2.54	4.91	3.65
Franco di sicurezza	[m]	1.57	4.26	1.85

Verifiche T = 200 anni

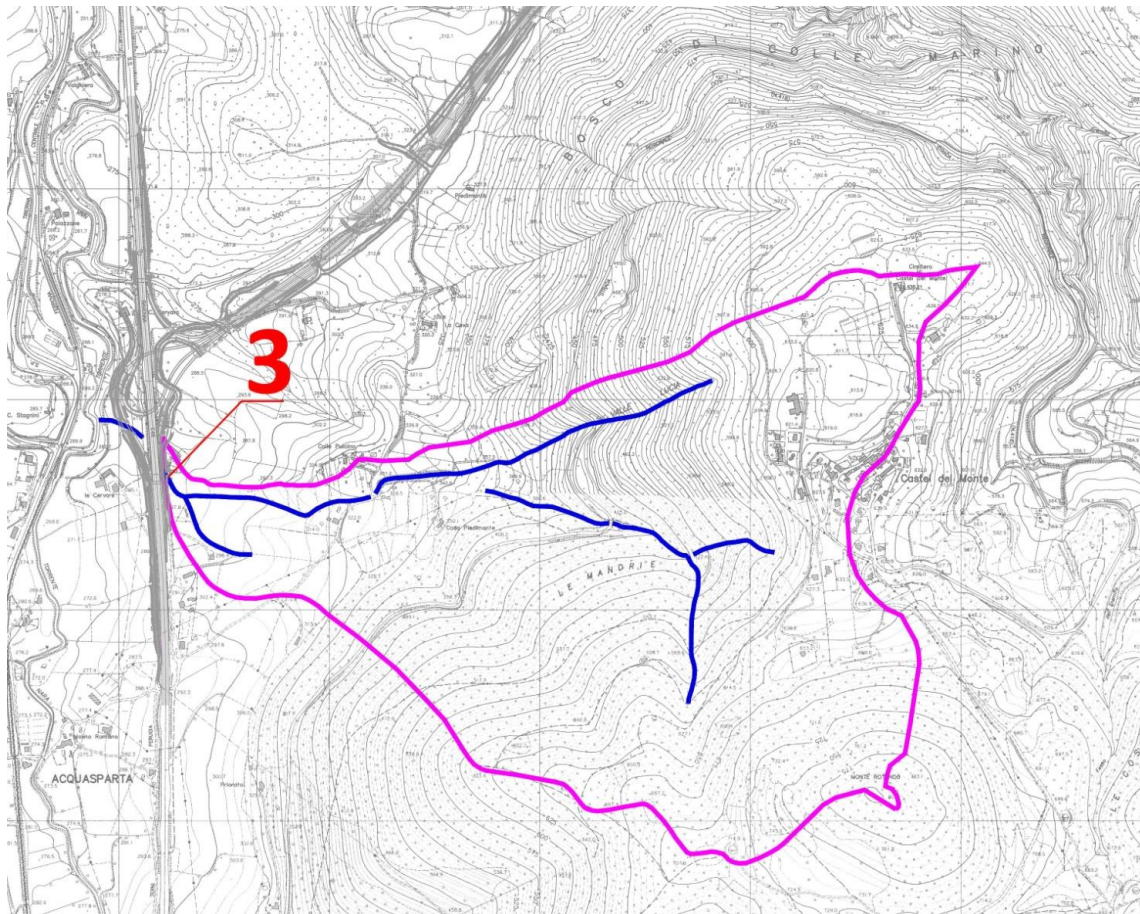
		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
Tipologia costruttiva		Gabbioni	scatolare - c.a	Gabbioni
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Dim. nette interne		3.5x2.5	7.0x4.5	3.5x2.5
base	[m]	3.50	7.00	3.50
altezza	[m]	2.50	4.50	2.50
Q_{prog}	[m³/s]	10.03	10.03	10.03
altezza pelo libero h_m	[m]	1.07	0.27	0.74
perimetro bagnato P	[m]	5.63	7.54	4.97
area bagnata A	[m ²]	3.74	1.90	2.58
raggio idraulico R	[m]	0.66	0.25	0.52
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.005	0.036	0.015
Q _{calc}	[m ³ /s]	10.03	10.03	10.03
Velocità di deflusso	[m/s]	2.68	5.28	3.89
Franco di sicurezza	[m]	1.43	4.23	1.76

Dalle tabelle di cui sopra si evince che le portate con T=100 anni e T=200 anni riescono a transitare nelle sezioni di progetto con un ampio franco che garantisce il moto a pelo libero.

INTERFERENZA IDRAULICA N.3

Il tracciato stradale in progetto interferisce con il fosso denominato "Valle Lucia" in corrispondenza dell'inizio della rampa 4 di collegamento tra la E45 e la strada in progetto.

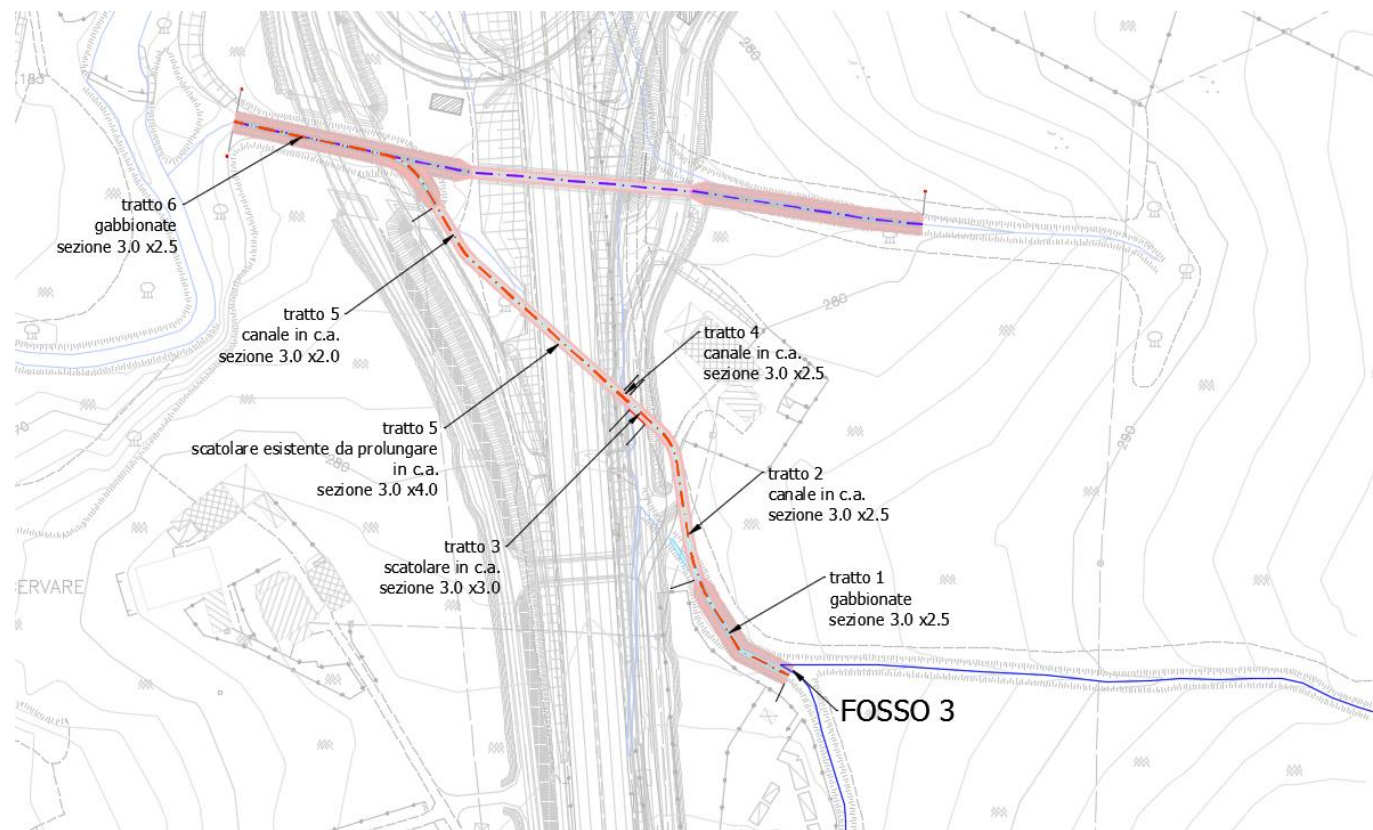
Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 15,52 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 18,68 mc/s.



inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico sotteso su cartografia CTR

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Il progetto prevede la sistemazione del fosso nelle seguenti tratte da monte verso vale



progetto di sistemazione

tratto	Sistemazione tipo	Sezione
1	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,0 m x 2,5 m
2	realizzazione di canale in cemento armato	rettangolare 3,0 m x 2,5 m
3	(in corrispondenza della viabilità secondaria) realizzazione di scatolare in cemento armato	scatolare 3,0 m x 3,0 m
4	realizzazione di canale in cemento armato	rettangolare 3,0 m x 2,5 m
5	(in corrispondenza della SS E45) mantenimento e prolungamento dello scatolare esistente	sezione rettangolare 3,0 m x 4,0 m
6	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,0 m x 2,5 m

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Le verifiche idrauliche dell'altezza della lama d'acqua h defluente all'interno del canale e del conseguente franco di sicurezza è stata condotta risolvendo per tentativi l'equazione:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

in cui:

- A = superficie bagnata
- R_H = raggio idraulico
- K_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler
- i = minima pendenza longitudinale

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
Tipologia costruttiva		Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	Canale in c.a	Scatolare in c.a.	Canale in c.a	Scatolare in c.a.	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni
Lunghezza tratto	[m]	40	62.4	5.8	3.7	43.5	75.2
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Dim. nette interne	[m]	3.0x2.5	3.0x2.5	3.0x3.0	3.0x2.5	3.0x4.0	3.0x2.5
pendenza media i	[m/m]	0.0680	0.0578	0.0578	0.0165	0.0165	0.0700
pendenza minima i	[m/m]	0.0259	0.0578	0.0578	0.0165	0.0165	0.0301

Verifiche T = 100 anni

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
base	[m]	3.00	3.00	3.00	3.00	3.0	3.00
altezza	[m]	2.50	2.50	3.00	2.50	4.0	2.50
Q_{prog}	[m ³ /s]	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	16.77
altezza pelo libero h_m	[m]	0.93	0.56	0.56	0.86	0.86	0.93
perimetro bagnato P	[m]	4.86	4.12	4.12	4.72	4.72	4.87
area bagnata A	[m ²]	2.80	1.68	1.68	2.58	2.58	2.80
raggio idraulico R	[m]	0.57	0.41	0.41	0.55	0.55	0.58
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	70.00	70.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.026	0.058	0.058	0.017	0.017	0.030
Q_{calc}	[m ³ /s]	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	16.77
Velocità di deflusso	[m/s]	5.55	9.23	9.23	6.00	6.00	5.99
Franco di sicurezza	[m]	1.57	1.94	2.44	1.64	3.14	1.57

Verifiche T = 200 anni

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
base	[m]	3.00	3.00	3.00	3.00	3.0	3.00

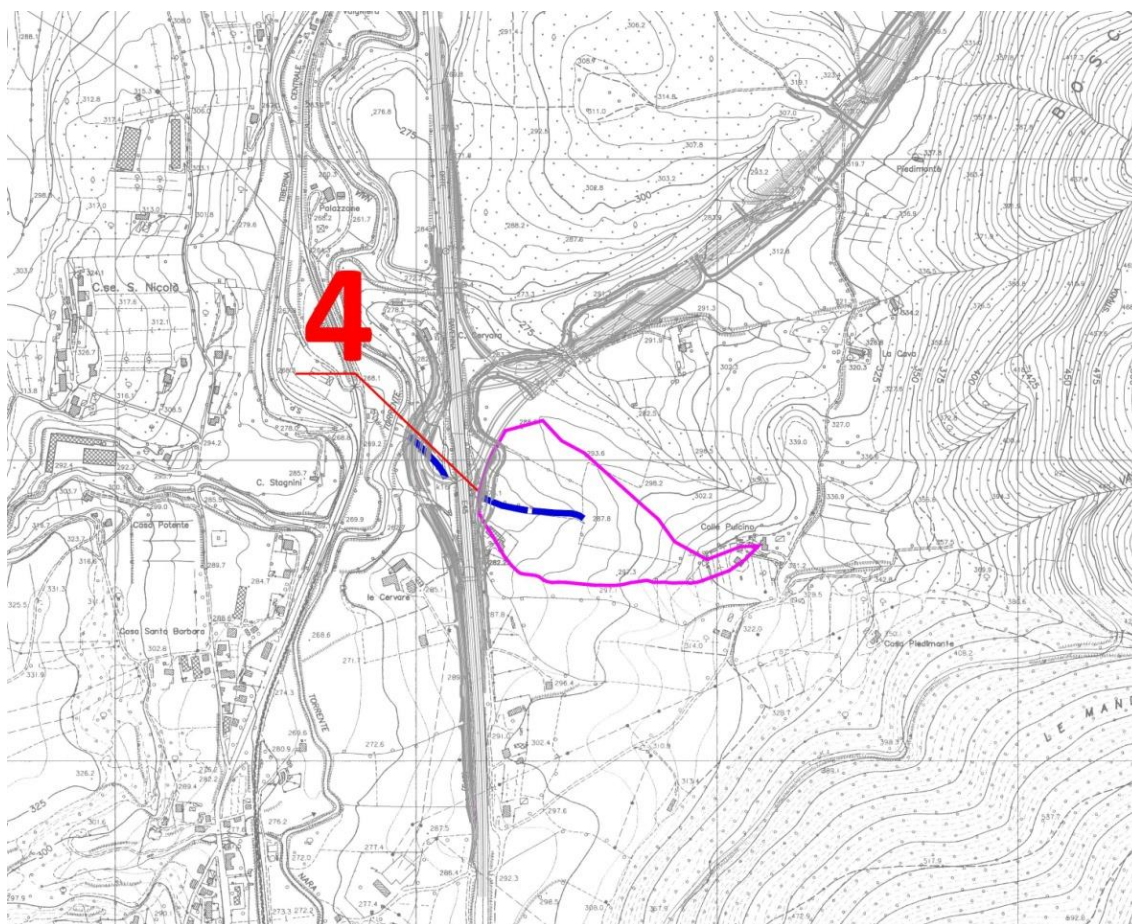
RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

altezza	[m]	2.50	2.50	3.00	2.50	4.0	2.50
Q_{prog}	[m³/s]	18.68	18.68	18.68	18.68	18.68	20.10
altezza pelo libero h _m	[m]	1.06	0.64	0.64	0.98	0.98	1.06
perimetro bagnato P	[m]	5.13	4.27	4.27	4.96	4.96	5.12
area bagnata A	[m ²]	3.19	1.91	1.91	2.95	2.95	3.19
raggio idraulico R	[m]	0.62	0.45	0.45	0.59	0.59	0.62
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	70.00	70.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.026	0.058	0.058	0.017	0.017	0.030
Q _{calc}	[m ³ /s]	18.68	18.68	18.68	18.68	18.68	20.10
Velocità di deflusso	[m/s]	5.86	9.80	9.80	6.34	6.34	6.31
Franco di sicurezza	[m]	1.44	1.86	2.36	1.52	3.02	1.44

Dalle tabelle di cui sopra si evince che le portate con T=100 anni e T=200 anni riescono a transitare nelle sezioni di progetto con un ampio franco che garantisce il moto a pelo libero.

INTERFERENZA IDRAULICA N.4

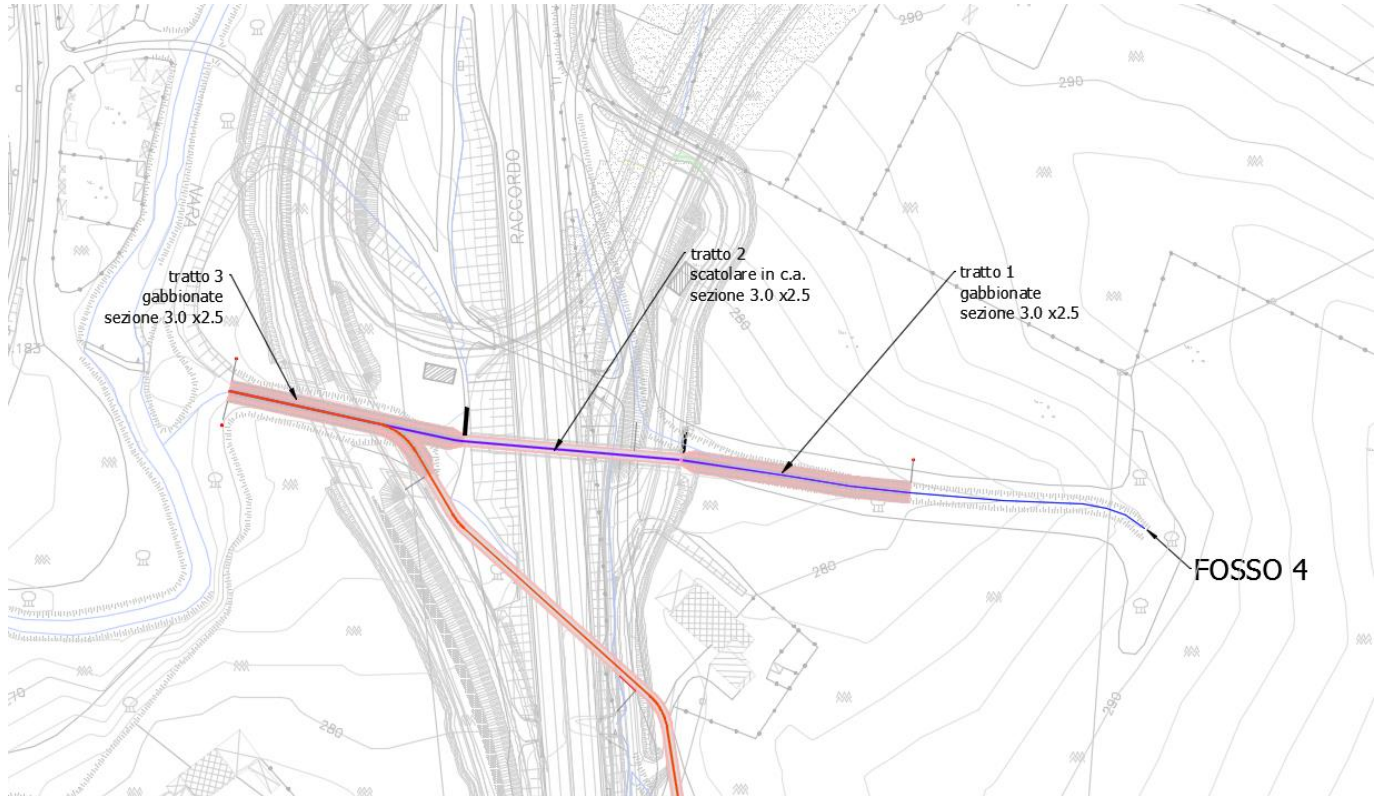
Il tracciato stradale in progetto intervento interferisce con il fosso (denominato "fosso 4") in corrispondenza della rampa 4 di collegamento tra la strada in progetto e la E45;
Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 1,25 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 1,42 mc/s.



inquadramento del bacino "Fosso 4" su cartografia CTR

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Il progetto prevede la sistemazione del fosso nelle seguenti tratte da monte verso vale:



progetto di sistemazione

tratto	Sistemazione tipo	Sezione
1	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,0 m x 2,5 m
2	(in corrispondenza della viabilità secondaria e della SS E45) Realizzazione di scatolare in cemento armato	scatolare 3,0 m x 2,5 m
3	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	pseudo-rettangolare 3,0 m x 2,5 m

Le verifiche idrauliche dell'altezza della lama d'acqua h defluente all'interno del canale e del conseguente franco di sicurezza è stata condotta risolvendo per tentativi l'equazione:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

in cui:

- A= superficie bagnata
- R_H = raggio idraulico
- K_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

- i = minima pendenza longitudinale

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
Tipologia costruttiva		Rivestimento sponde e fondo in gabbioni	Scatolare	Rivestimento sponde e fondo in gabbioni
Lunghezza tratto	[m]	76	72.25	79.5
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Dim. nette interne	[m]	3.0x2.5	3.0x2.5	3.0x2.5
pendenza media i	[m/m]	0.0496	0.0191	0.0721
pendenza minima i	[m/m]	0.0191	0.0191	0.0301

Verifiche T = 100 anni

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
base	[m]	3.00	3.00	3.00
altezza	[m]	2.50	2.50	2.50
Q_{prog}	[m ³ /s]	1.25	1.25	16.77
altezza pelo libero h_m	[m]	0.20	0.16	0.93
perimetro bagnato P	[m]	3.39	3.32	4.87
area bagnata A	[m ²]	0.59	0.48	2.80
raggio idraulico R	[m]	0.17	0.14	0.58
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.019	0.019	0.030
Q_{calc}	[m ³ /s]	1.25	1.25	16.77
Velocità di deflusso	[m/s]	2.13	2.63	5.99
Franco di sicurezza	[m]	2.30	2.34	1.57

Verifiche T = 200 anni

		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
base	[m]	3.00	3.00	3.00
altezza	[m]	2.50	2.50	2.50
Q_{prog}	[m ³ /s]	1.42	1.42	20.10
altezza pelo libero h_m	[m]	0.21	0.17	1.06
perimetro bagnato P	[m]	3.42	3.34	5.12
area bagnata A	[m ²]	0.64	0.51	3.19
raggio idraulico R	[m]	0.19	0.15	0.62
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50.00	70.00	50.00
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.019	0.019	0.030
Q_{calc}	[m ³ /s]	1.42	1.42	20.10
Velocità di deflusso	[m/s]	2.24	2.76	6.31
Franco di sicurezza	[m]	2.29	2.33	1.44

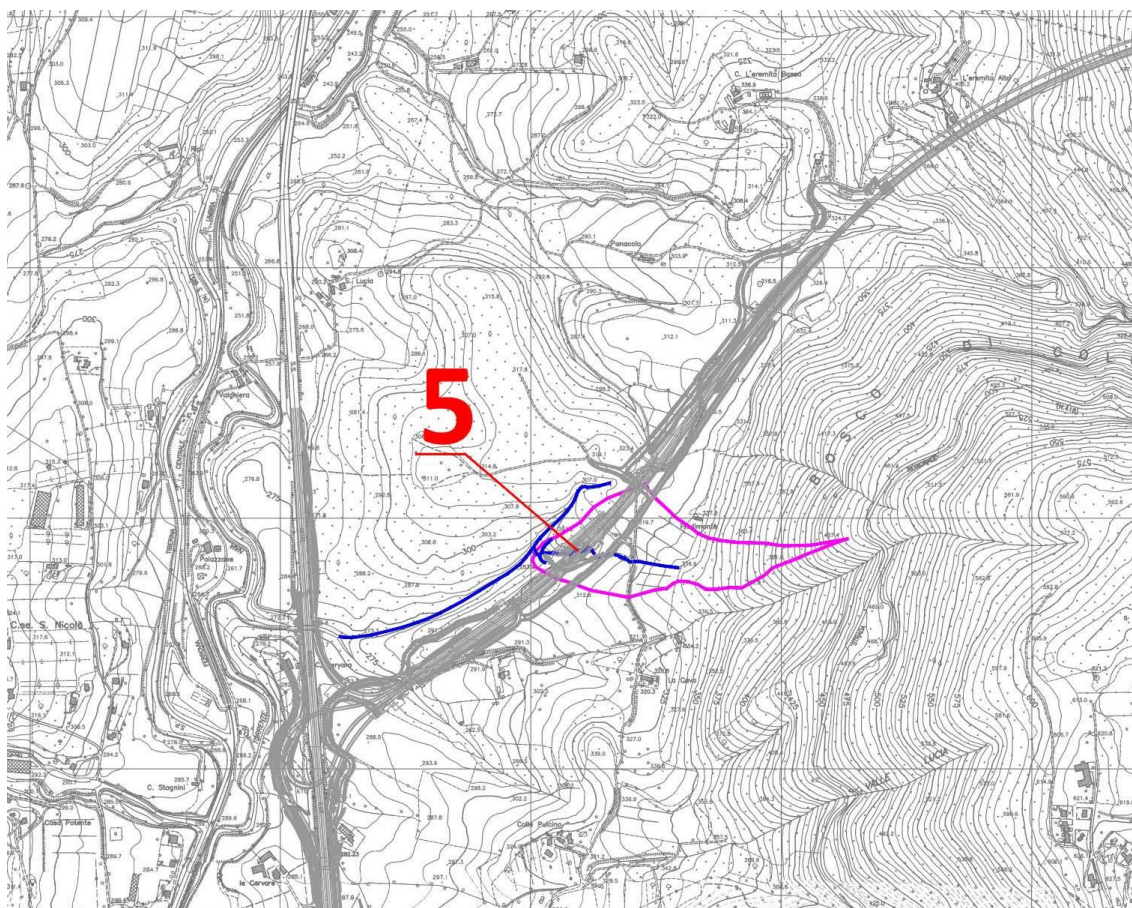
RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Dalle tabelle di cui sopra si evince che le portate con $T=100$ anni e $T=200$ anni riescono a transitare nelle sezioni di progetto con un ampio franco che garantisce il moto a pelo libero.

INTERFERENZA IDRAULICA N.5

Il tracciato stradale in progetto, in particolare la rampa interferisce, tra le progressive di progetto km 0+500 e km 0+524, con il reticolo idrografico esistente in corrispondenza del fosso denominato (fosso 5)

Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 1,55 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 1,75 mc/s.

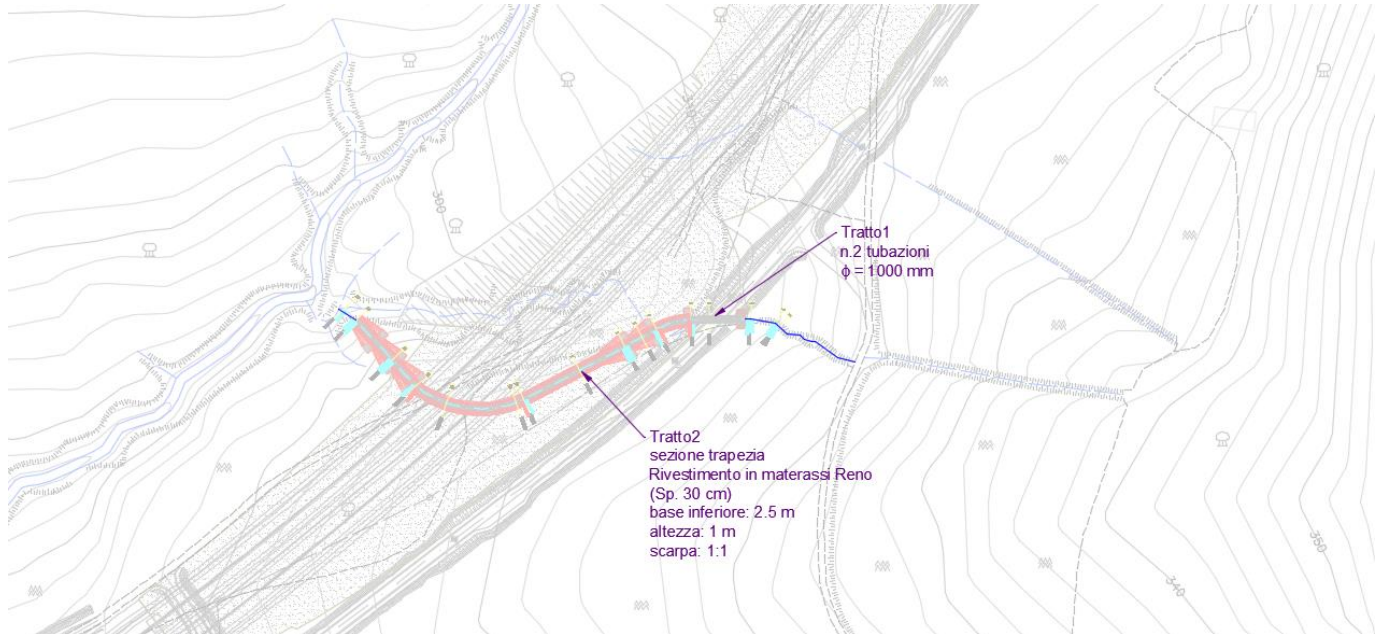


inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico sotteso su cartografia CTR

Il progetto prevede lo spostamento di un tratto di fosso mediante la realizzazione di

- tratto 1: n. 2 tubazioni in cls vibrocompresso, diametro interno 1000 mm;
- tratto 2: realizzazione di canale a sezione trapezia di base 2,5 m, altezza 1 m e scarpate a 45°, rivesto in materassi Reno (Sp. 30 cm) o equivalente con rete metallica a doppia torsione maglia esagonale 6x8 riempiti con materiale litoide proveniente da cava o d'alveo non friabile né gelivo

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE



progetto di sistemazione

Le verifiche idrauliche dell'altezza della lama d'acqua h defluente all'interno del canale e del conseguente franco di sicurezza è stata condotta risolvendo per tentativi l'equazione:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

in cui:

- A = superficie bagnata
- R_H = raggio idraulico
- K_s = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strickler
- i = minima pendenza longitudinale

		Tratto 1
Tipologia costruttiva		canali circolari in cls ϕ 1000 mm
Lunghezza tratto	[m]	17.5
Sezione		circolare
Diametro	[mm]	1000
pendenza media i	[m/m]	0.0050
pendenza minima i	[m/m]	0.0050

		T = 100 anni	T = 200 anni
Q_{prog}	[m ³ /s]	1.55	1.75

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Q_{prog} (per singola tubazione)	[m³/s]	0.77	0.87
altezza pelo libero h_m	[m]	0.501	0.539
angolo	[rad]	3.144	3.297
perimetro bagnato P	[m]	1.572	1.648
area bagnata A	[m ²]	0.393	0.431
raggio idraulico R	[m]	0.250	0.262
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	70	70
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.005	0.005
Velocità di deflusso	[m/s]	1.965	2.025
Q _{calc}	[m ³ /s]	0.77	0.87
grado di riempimento h/D		0.501	0.539

		Tratto 2
Tipologia costruttiva		Rivestimento sponde e fondo in gabbioni
Lunghezza tratto	[m]	137
Sezione		Trapezia
Base	[m]	2.50
altezza	[m]	1.00
inclinazione	°	45.0
pendenza media i	[m/m]	0.0520
pendenza minima i	[m/m]	0.0050

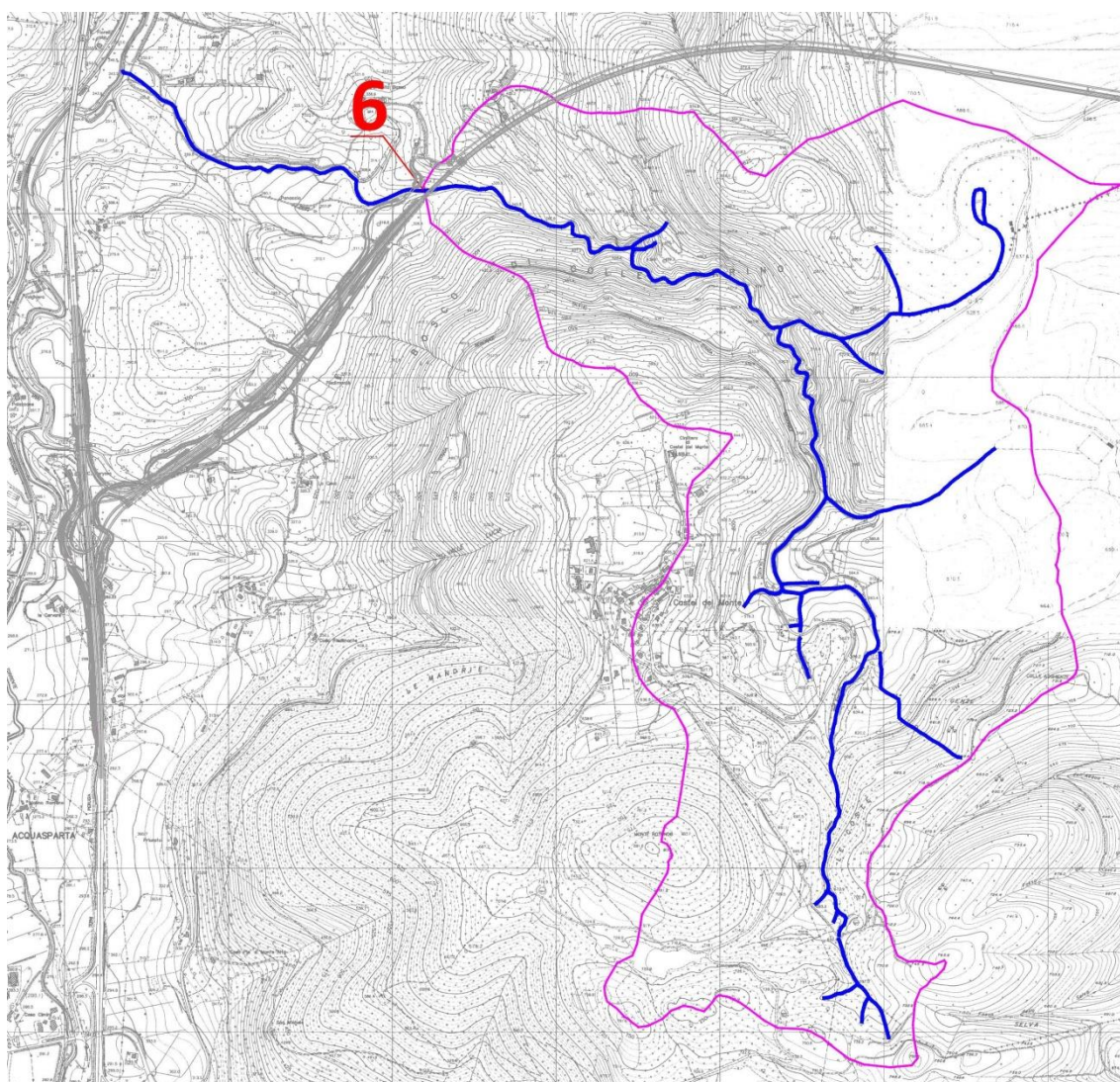
		T = 100 anni	T = 200 anni
Base	[m]	2.50	2.50
altezza	[m]	1.00	1.00
scarpa	(°)	45.00	45.00
Q_{prog}	[m³/s]	1.55	1.75
altezza pelo libero h_m	[m]	0.35	0.38
perimetro bagnato P	[m]	3.50	3.57
area bagnata A	[m ²]	1.01	1.09
raggio idraulico R	[m]	0.29	0.31
coeff. Scabrezza k	[m ^{1/3} /s]	50	50
pendenza longitudinale i	[m/m]	0.005	0.005
Q _{calc}	[m ³ /s]	1.55	1.75
Velocità di deflusso	[m/s]	1.54	1.60
Franco di sicurezza	[m]	0.65	0.62

Dalle tabelle di cui sopra si evince che le portate con T=100 anni e T=200 anni riescono a transitare nelle sezioni di progetto con un ampio franco che garantisce il moto a pelo libero.

INTERFERENZA IDRAULICA N.6 - FOSSO EREMITA

Il tracciato stradale in progetto interferisce con il fosso Eremita in corrispondenza del viadotto omonimo tra le progressive km 1+304 e km 1+409.

Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 21,59 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 26,53 mc/s.



inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico del Fosso Eremita su cartografia CTR

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Profili di moto Permanente

Le equazioni utilizzate per calcolare l'altezza d'acqua in una generica sezione trasversale del fiume sono di seguito riportate:

$$W_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = W_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e \quad (1)$$

$$h_e = L J + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (2)$$

Nelle precedenti relazioni, assunto un tronco, W_1 e W_2 rappresentano le quote della superficie libera alle estremità del tronco considerato, V_1 e V_2 le velocità medie date dal rapporto tra la portata totale e l'area totale della sezione bagnata, α_1 e α_2 i coefficienti di Coriolis per le estremità del tronco, g l'accelerazione di gravità, h_e la perdita di carico nel tronco, L la lunghezza del tronco, J la perdita di carico per unità di lunghezza e C il coefficiente di espansione o di contrazione che tiene conto delle perdite localizzate dovute a bruschi cambi di sezione o al passaggio attraverso i ponti.

La perdita di carico J è valutata attraverso l'espressione:

$$J = \left(\frac{2Q}{K_1 + K_2} \right)^2 \quad (3)$$

in cui il coefficiente di trasporto K deve essere valutato come somma di valori elementari K_i corrispondenti ad una suddivisione della sezione trasversale in parti caratterizzate da una distribuzione di velocità uniforme. Nel calcolo ciascuna sezione trasversale è stata suddivisa in una parte centrale e in una o due banchine laterali. Nell'espressione di K di seguito riportata compare la scabrezza di Strickler k_i per la sottosezione considerata, l'area della sezione bagnata A_i e il raggio idraulico R_i , dato dal rapporto tra l'area elementare A_i e il perimetro bagnato P_i della sottosezione.

$$K = \sum K_i = \sum k_i A_i R_i^{2/3} \quad (4)$$

Il coefficiente di velocità α è valutato, per ciascuna sezione trasversale, attraverso la suddivisione nei tre elementi già ricordata, tramite la relazione :

$$\alpha = \frac{A_i^2 \sum \left(\frac{K_i^3}{A_i^2} \right)}{K} \quad (5)$$

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

in cui, oltre ai simboli già richiamati, compare l'area totale nella sezione trasversale A_t .

L'altezza d'acqua incognita è determinata dalla soluzione iterativa delle equazioni (1) e (2) tramite la procedura indicata di seguito:

1. si assume un'altezza d'acqua di primo tentativo nella sezione di valle del tronco considerato, se si sta calcolando un profilo di corrente lenta, o nella sezione di monte se il profilo è di corrente veloce.
2. In base all'altezza assunta si determinano i valori del coefficiente di trasporto K e della velocità media V .
3. Con i valori del passo precedente si calcola la cadente J e si determina h_e dall'equazione (2).
4. Con i valori ottenuti si ricava W_2 dall'equazione (1).
5. Si confronta il valore dell'altezza d'acqua ottenuta W_2 con quella assunta al passo 1, iterando il procedimento fin quando la differenza tra due successivi valori di W_2 è inferiore ad un valore fissato.

Una volta determinata l'altezza d'acqua incognita è necessario verificare che quest'ultima corrisponda ad una corrente lenta, se la corrente nella sezione di partenza è lenta, oppure veloce nel caso contrario. La verifica è effettuata calcolando l'altezza critica per la sezione in esame:

$$\alpha \frac{V^2}{2g} = \frac{A_t}{2B} \quad (6)$$

in cui B rappresenta la larghezza della corrente in superficie.

Se l'altezza d'acqua calcolata non corrisponde allo stesso regime di moto della corrente nella sezione precedente viene automaticamente assegnata alla corrente l'altezza critica.

L'altezza critica in una assegnata sezione trasversale è calcolata determinando il minimo dell'energia definita da:

$$E = h + \frac{\alpha V^2}{2g} \quad (7)$$

somma del tirante idrico $h = W - z$, riferito al punto più depresso della sezione, e del carico cinetico $\alpha V^2/2g$.

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

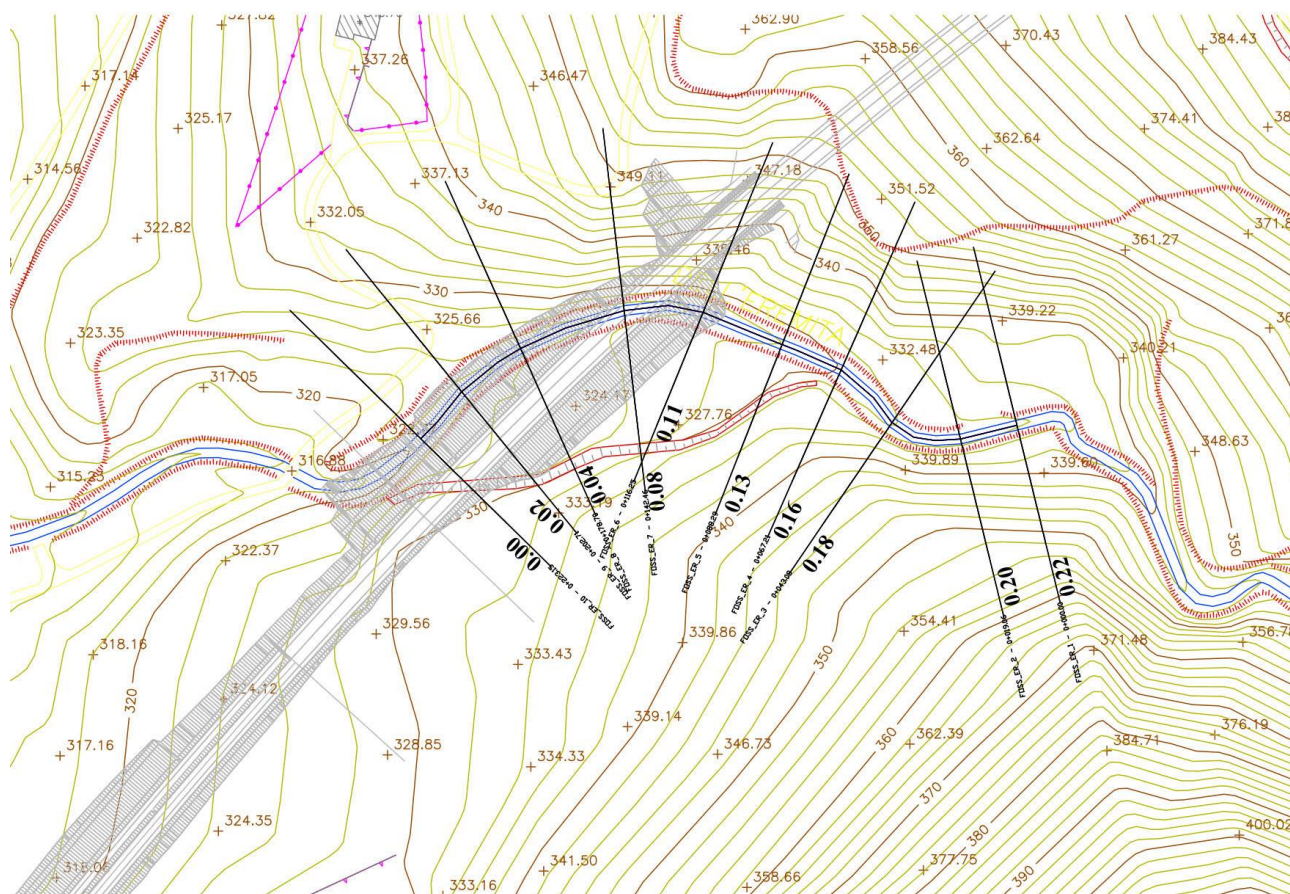
Il calcolo del profilo della corrente ha inizio dalla sezione trasversale in cui risultano note le condizioni iniziali e procede verso monte nel caso di corrente lenta oppure verso valle nel caso di corrente veloce.

Profili di moto permanente - stato attuale

Il tronco fluviale oggetto di studio è stato discretizzato in 10 sezioni significative le quali sono state verificate facendo riferimento alle portate corrispondenti ai tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

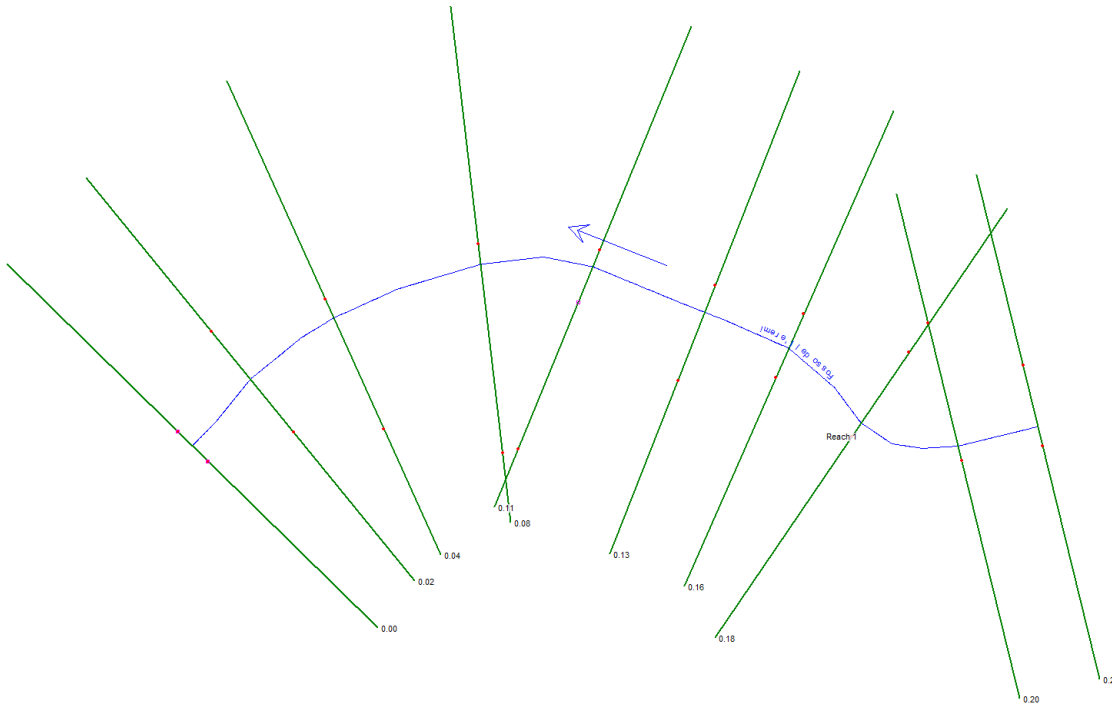
Le sezioni sono state ricavate dal rilievo tridimensionale elaborato a partire dalle curve di livello e punti quotati riportati nella cartografia tecnica regionale.

È stato assunto un coefficiente di scabrezza di Manning pari a $0,035 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo attuale con presenza di vegetazione erbacea e arbustiva composizione del fondo alveo e $0,045 \text{ s/m}^{1/3}$ in corrispondenza delle aree agricole circostanti



Fosso Eremita e relative sezioni

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE



Fosso Eremita stato attuale e relative sezioni come schematizzate in Hec-Ras 6.3

Con l'ausilio del programma di calcolo Hec-Ras versione 6.3 del US Army Corps of Engineers sono stati tracciati i profili di moto permanente considerando la situazione di moto supercritical e condizione al contorno di moto uniforme a monte in corrispondenza della sezione più a monte n.0.22

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 1A in cui in corrispondenza delle diverse sezioni viene fornita indicazione dei livelli idrici raggiunti dall'acqua per i diversi tempi di ritorno.

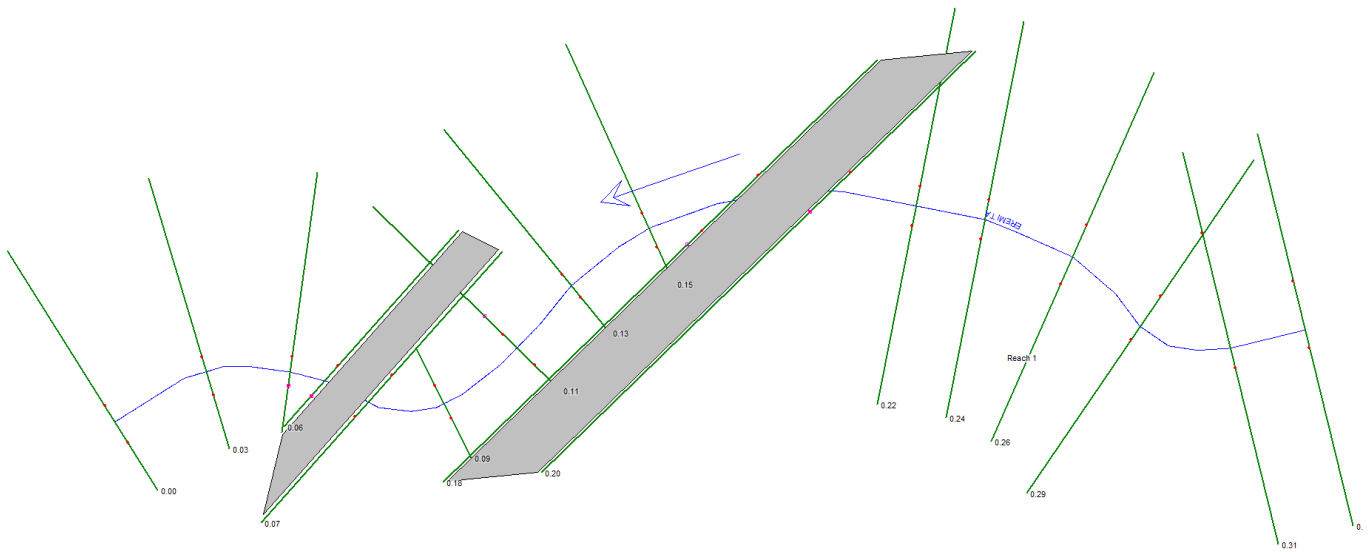
A vantaggio della sicurezza è stata anche condotta una simulazione considerando la situazione di moto subcritical e condizione al contorno di moto uniforme a valle in corrispondenza della sezione n.0.00 che fornisce valori di tirante idrico più elevati in corrispondenza dell'opera in progetto.

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 1B

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

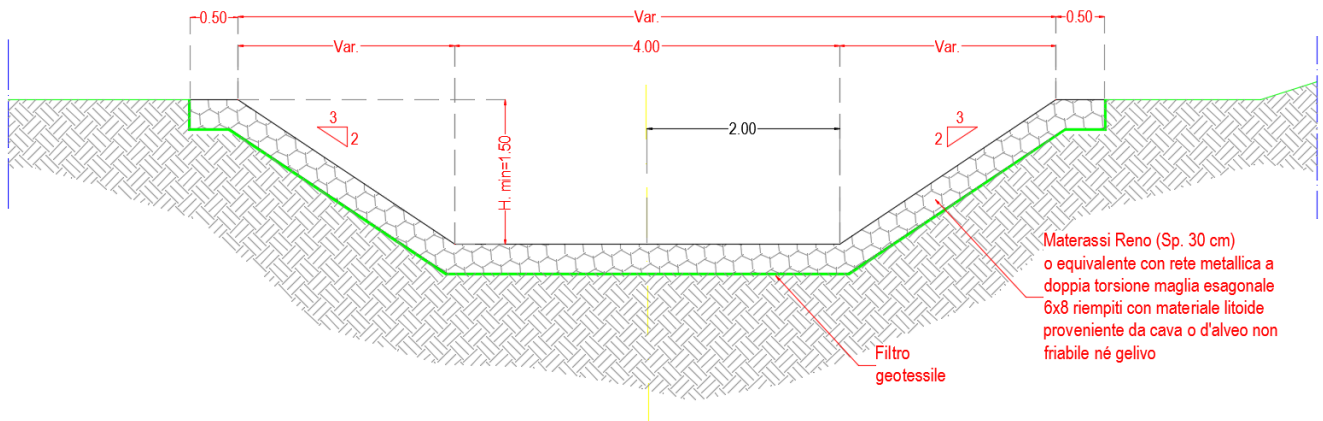
Profili di moto permanente - stato progetto

Come illustrato nella tavola grafica di progetto di sistemazione del fosso dell' Eremita, Il tronco fluviale oggetto di studio è stato discretizzato in 17 sezioni significative le quali sono state verificate facendo riferimento alle portate corrispondenti ai tempi di ritorno di 50, 100 , 200 e 500 anni.



Fosso Eremita stato progetto e relative sezioni come schematizzate in Hec-Ras 6.3

Per le sezioni a gabbionate per la sistemazione del torrente in corrispondenza del viadotto Eremita sulla viabilità principale e sulla viabilità secondaria in progetto, è stato assunto un coefficiente di scabrezza di Manning pari a $0,020 \text{ s/m}^{1/3}$



Sezione tipologica di sistemazione in corrispondenza del viadotto Eremita

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Con l'ausilio del programma di calcolo Hec-Ras versione 6.3 del US Army Corps of Engineers sono stati tracciati i profili di moto permanente considerando la situazione di moto supercritical e condizione al contorno di moto uniforme a monte in corrispondenza della sezione più a monte n.0.33

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 2A in cui in corrispondenza delle diverse sezioni viene fornita indicazione dei livelli idrici raggiunti dall'acqua per i diversi tempi di ritorno.

A vantaggio della sicurezza è stata anche condotta una simulazione considerando la situazione di moto subcritical e condizione al contorno di moto uniforme a valle in corrispondenza della sezione n.0.00 che fornisce valori di tirante idrico più elevati in corrispondenza dell'opera in progetto.

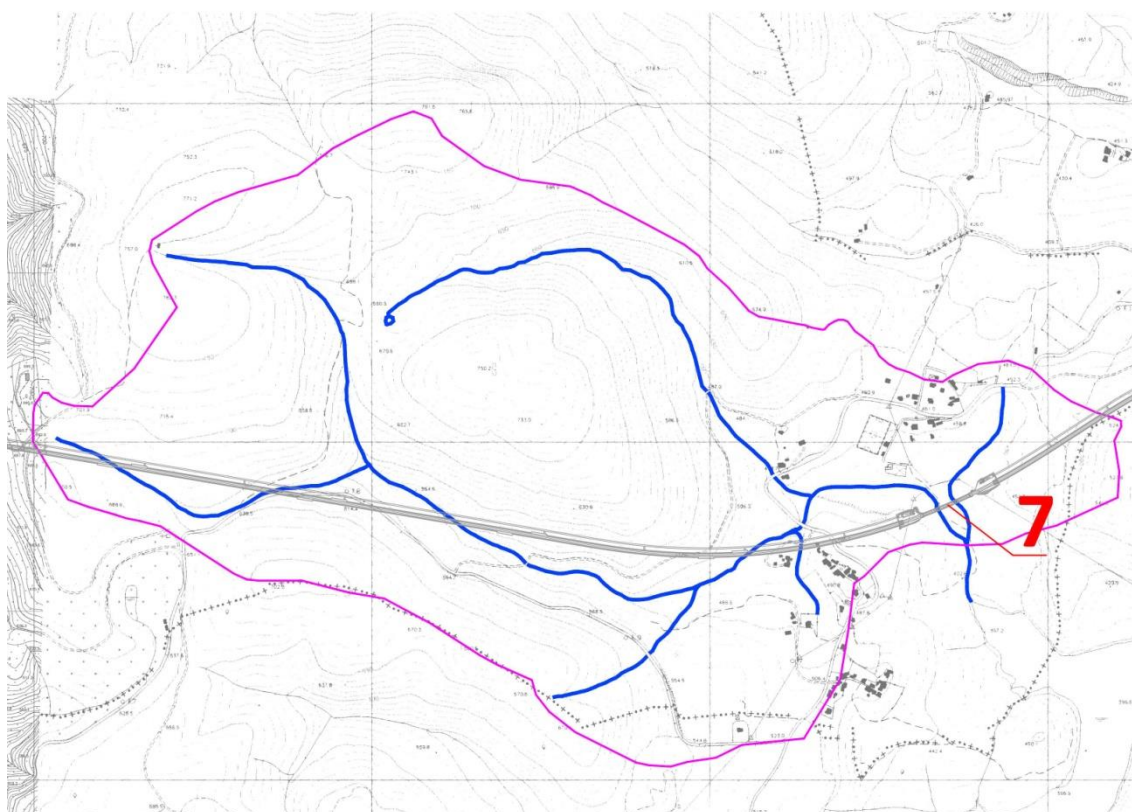
Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 2B

Le simulazioni idrauliche condotte in regime di moto permanente, unidirezionale con l'ausilio del software Hec-Ras hanno evidenziato che, nella situazione più gravosa, il tirante idraulico della Q_{200} immediatamente a monte dell'interferenza è pari a 1,18 m ad una quota di 325,84 m. slm.

INTERFERENZA IDRAULICA N.7 - FOSSO FIRENZUOLA

Il tracciato stradale in progetto interferisce con il fosso "Firenzuola" in corrispondenza del viadotto omonimo tra le progressive km 5+503 e km 5+653.

Dai calcoli idrologici effettuati risulta che la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni è pari a 23,47 mc/s mentre quella con tempo di ritorno 200 anni è pari a 28,06 mc/s.



inquadramento dell'interferenza idraulica e del bacino idraulico del Fosso Firenzuola su cartografia CTR

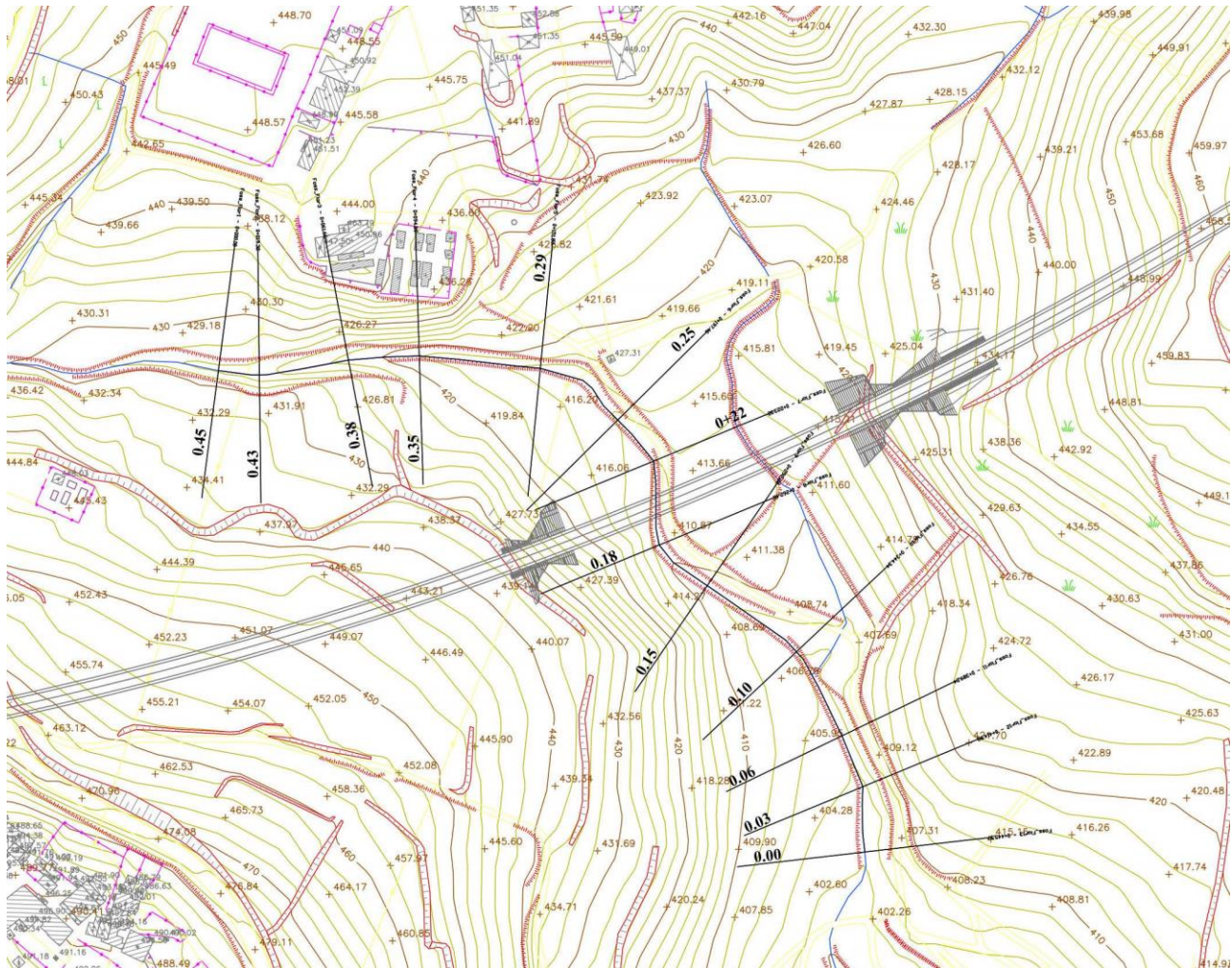
Profili di moto permanente - stato attuale

Il tronco fluviale oggetto di studio è stato discretizzato in 13 sezioni significative le quali sono state verificate facendo riferimento alle portate corrispondenti ai tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

Le sezioni sono state ricavate dal rilievo tridimensionale elaborato a partire dalle curve di livello e punti quotati riportati nella cartografia tecnica regionale.

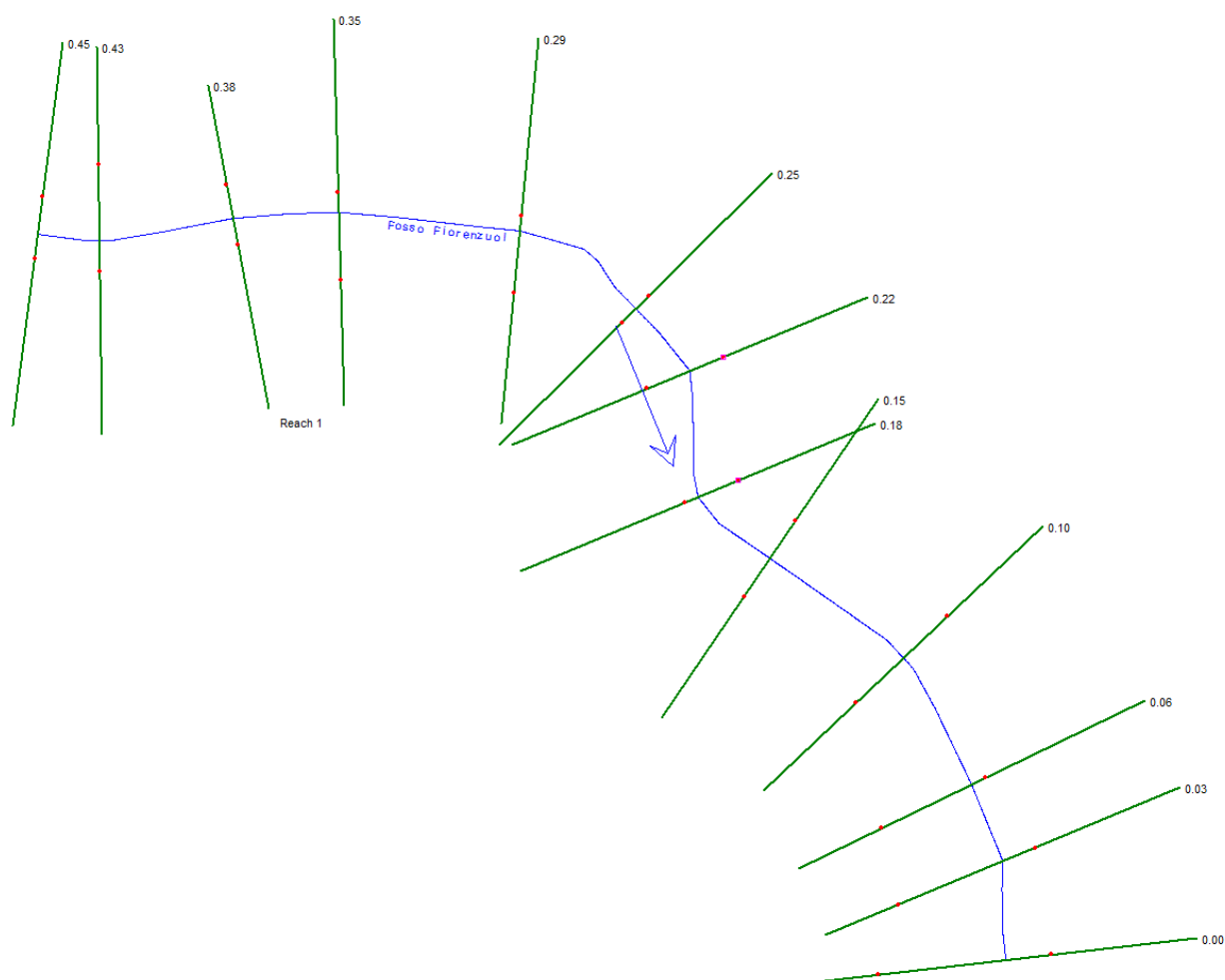
È stato assunto un coefficiente di scabrezza di Manning pari a $0,035 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo attuale con presenza di vegetazione erbacea e arbustiva composizione del fondo alveo e $0,045 \text{ s/m}^{1/3}$ in corrispondenza delle aree agricole circostanti

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE



Fosso Firenzezola e relative sezioni

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE



Fosso Firenzuola stato attuale e relative sezioni come schematizzate in Hec-Ras 6.3

Con l'ausilio del programma di calcolo Hec-Ras versione 6.3 del US Army Corps of Engineers sono stati tracciati i profili di moto permanente considerando la situazione di moto supercritical e condizione al contorno di moto uniforme a monte in corrispondenza della sezione a monte n. 0.45

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 3A in cui in corrispondenza delle diverse sezioni viene fornita indicazione dei livelli idrici raggiunti dall'acqua per i diversi tempi di ritorno.

A vantaggio della sicurezza è stata anche condotta una simulazione considerando la situazione di moto subcritical e condizione al contorno di moto uniforme a valle in corrispondenza della

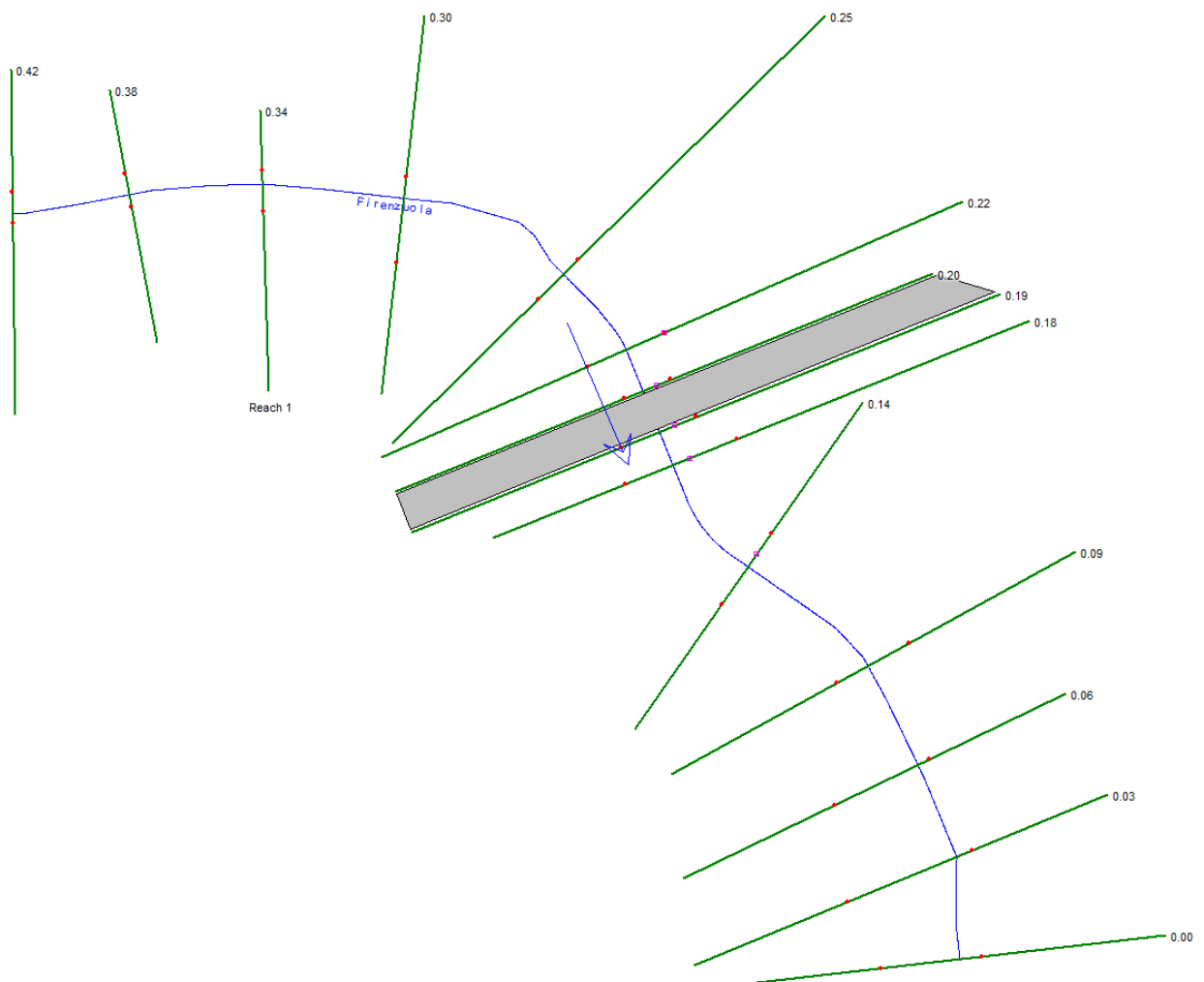
RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

sezione n.0.00 che fornisce valori di tirante idrico più elevati in corrispondenza dell'opera in progetto.

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 3B

Profili di moto permanente - stato progetto

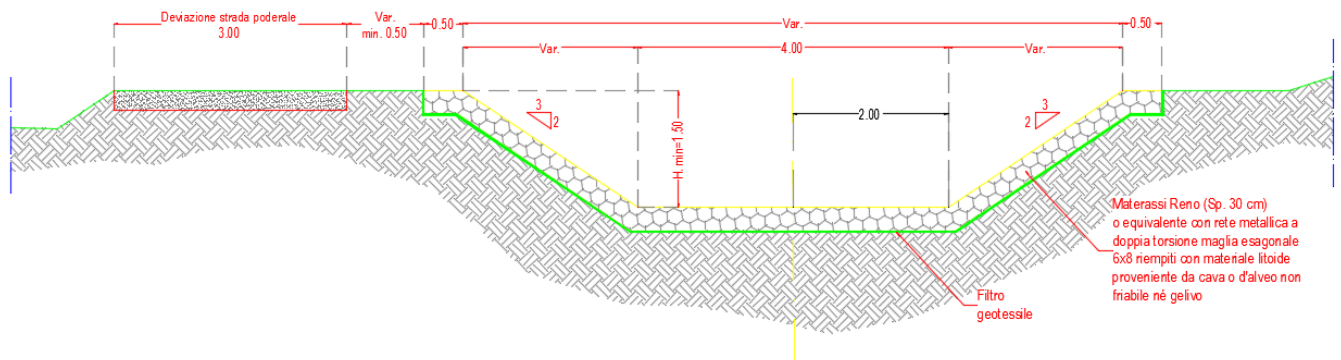
Come illustrato nella tavola grafica di progetto di sistemazione del torrente Firenzuola, Il tronco fluviale oggetto di studio è stato discretizzato in 14 sezioni significative le quali sono state verificate facendo riferimento alle portate corrispondenti ai tempi di ritorno di 50, 100 , 200 e 500 anni.



Fosso Firenzuola stato progetto e relative sezioni come schematizzate in Hec-Ras 6.3

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Per le sezioni a gabbionate per la sistemazione del torrente in corrispondenza del viadotto Firenzuola è stato assunto un coefficiente di scabrezza di Manning pari a $0,020 \text{ s/m}^{1/3}$



Sezione tipica di sistemazione dell'asta principale

Con l'ausilio del programma di calcolo Hec-Ras versione 6.3 del US Army Corps of Engineers sono stati tracciati i profili di moto permanente considerando la situazione di moto supercritical e condizione al contorno di moto uniforme a monte in corrispondenza della sezione più a monte n.0.42

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 4A in cui in corrispondenza delle diverse sezioni viene fornita indicazione dei livelli idrici raggiunti dall'acqua per i diversi tempi di ritorno.

A vantaggio della sicurezza è stata anche condotta una simulazione considerando la situazione di moto subcritical e condizione al contorno di moto uniforme a valle in corrispondenza della sezione n.0.00 che fornisce valori di tirante idrico più elevati in corrispondenza dell'opera in progetto.

Un rapporto completo delle simulazioni effettuate è riportato in allegato 4B

RELAZIONE IDRAULICA INTERFERENZE

Le simulazioni idrauliche condotte in regime di moto permanente, unidirezionale con l'ausilio del software Hec-Ras hanno evidenziato che, nella situazione più gravosa, il tirante idraulico della Q_{200} immediatamente a monte dell'interferenza è pari a 0.8 m ad una quota di 411.57 m. s.l.m

3 ALLEGATI (RISULTATI SIMULAZIONI HEC-RAS)

n.	Fosso	stato	Condizione al contorno
01A	Eremita	Attuale	Moto uniforme a monte supercritical
01B	Eremita	Attuale	Moto uniforme a valle subcritical
02A	Eremita	Progetto	Moto uniforme a monte supercritical
02B	Eremita	Progetto	Moto uniforme a valle subcritical
03A	Firenzuola	Attuale	Moto uniforme a monte supercritical
03B	Firenzuola	Attuale	Moto uniforme a valle subcritical
04A	Firenzuola	Progetto	Moto uniforme a monte supercritical
04B	Firenzuola	Progetto	Moto uniforme a valle subcritical

Allegato 1A

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO ATTUALE

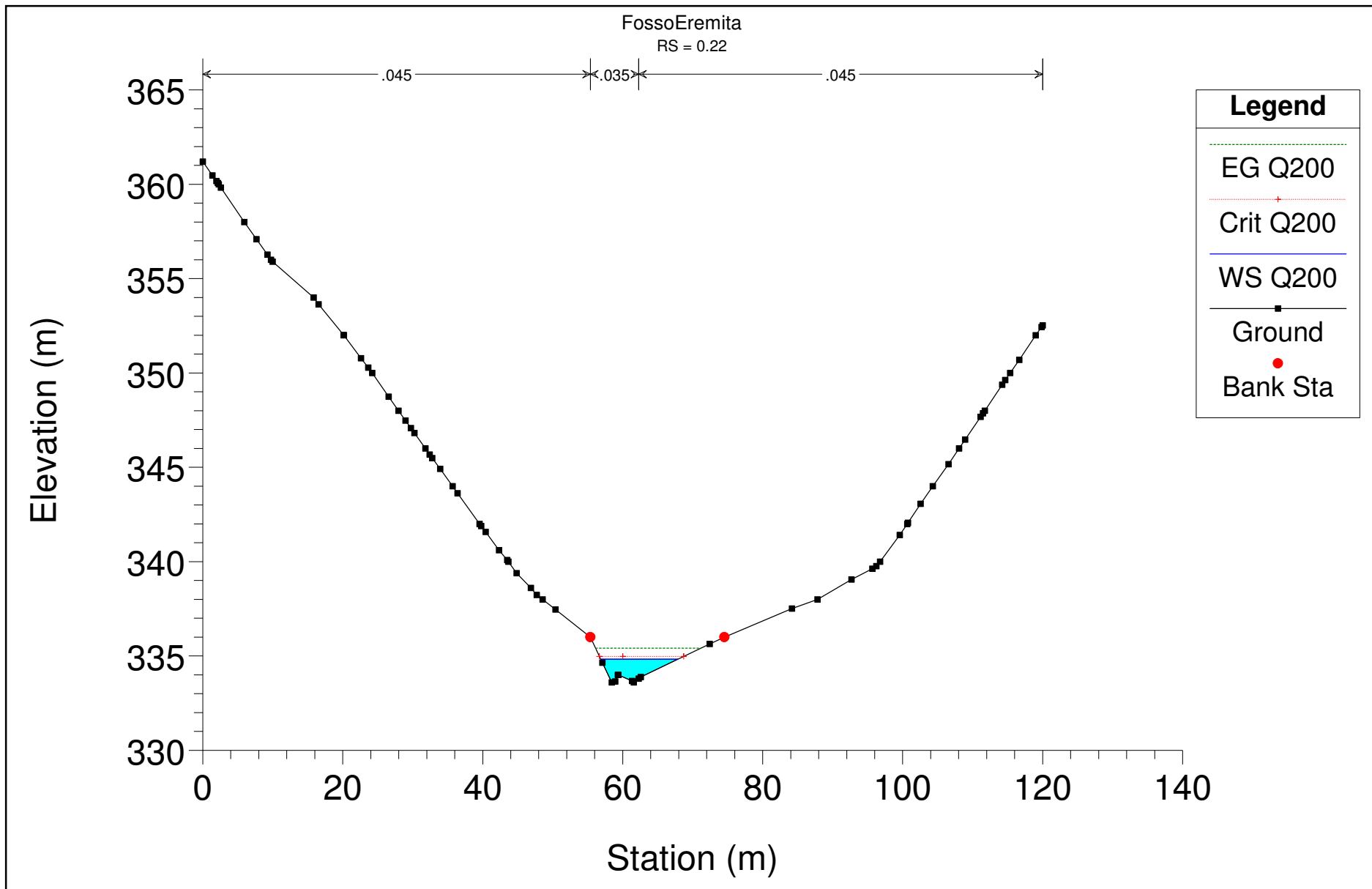
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di monte

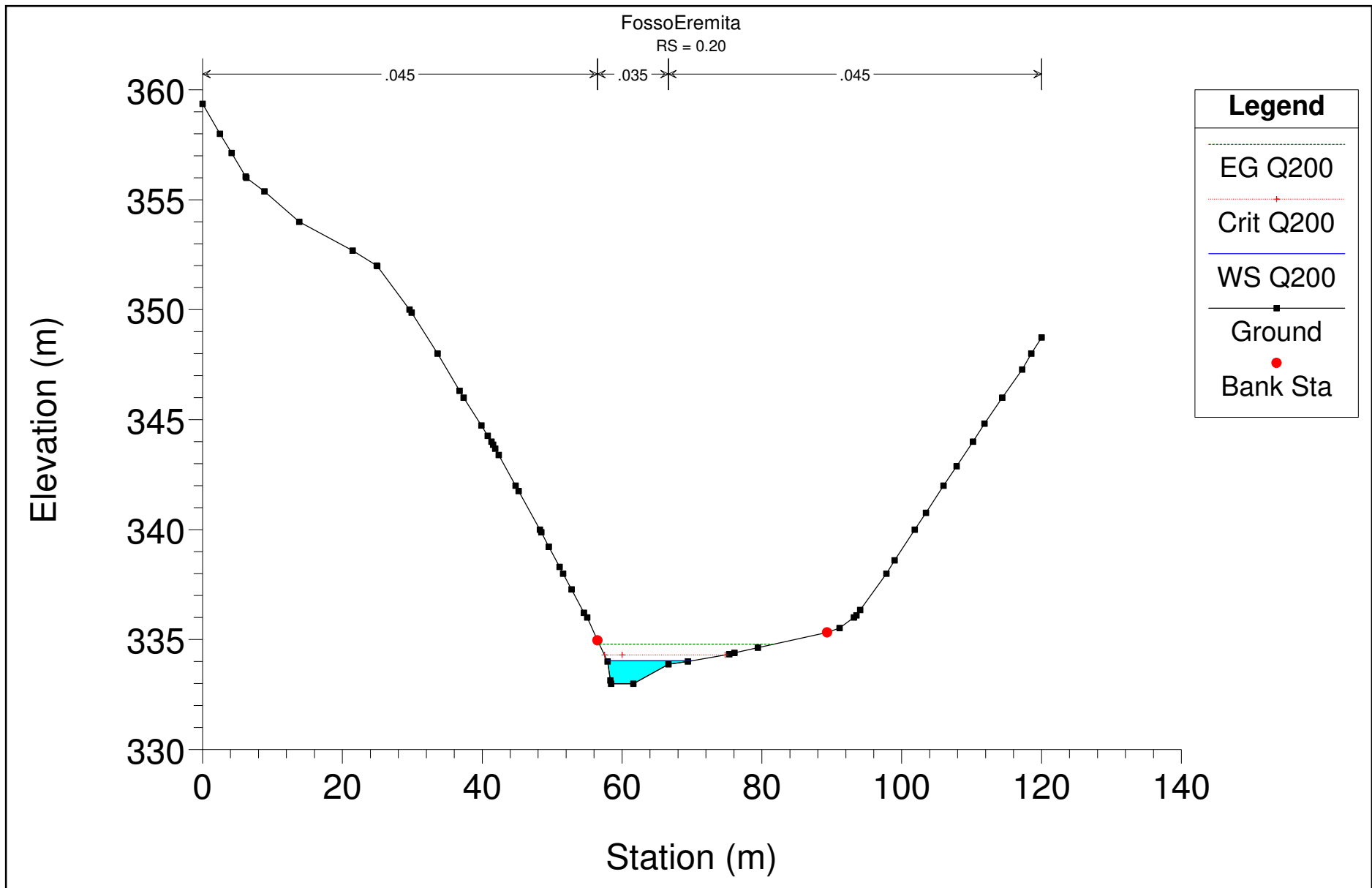
Corrente: Supercritical

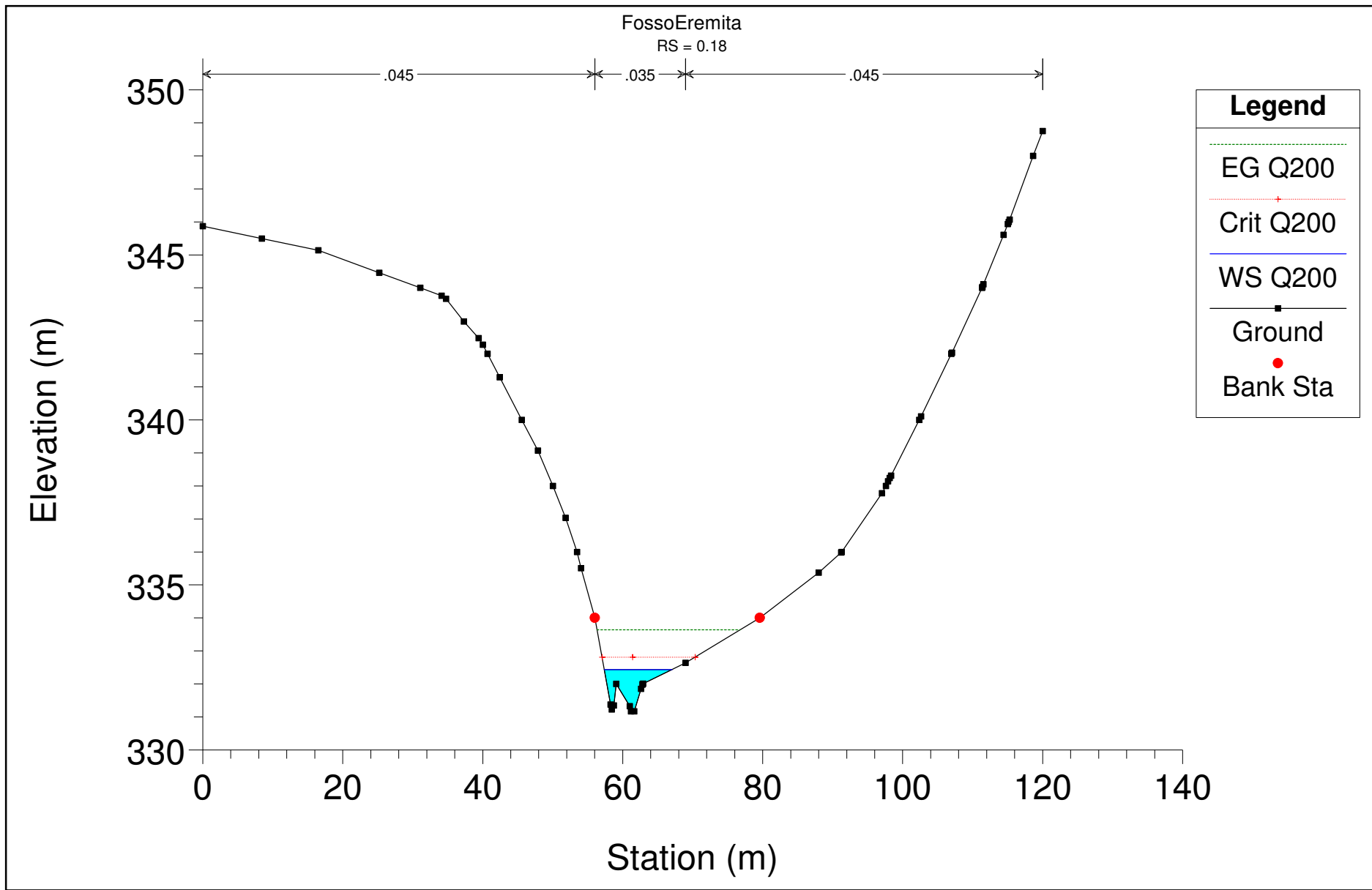
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	0.22	Q50	17.22	333.6	334.62	334.73	335.09	0.03201	3.05	5.65	9.57	1.27
Reach 1	0.22	Q100	21.59	333.6	334.72	334.85	335.26	0.032009	3.23	6.68	10.29	1.28
Reach 1	0.22	Q200	26.53	333.6	334.83	334.98	335.42	0.03201	3.4	7.79	11	1.29
Reach 1	0.22	Q500	33.14	333.6	334.95	335.12	335.61	0.032013	3.6	9.2	11.86	1.3
Reach 1	0.2	Q50	17.22	332.99	333.84	334.06	334.46	0.033086	3.48	4.95	8.42	1.45
Reach 1	0.2	Q100	21.59	332.99	333.94	334.18	334.63	0.031595	3.68	5.87	10.16	1.54
Reach 1	0.2	Q200	26.53	332.99	334.03	334.3	334.8	0.031734	3.87	6.86	12.1	1.64
Reach 1	0.2	Q500	33.14	332.99	334.13	334.41	334.98	0.032784	4.08	8.13	14	1.71
Reach 1	0.18	Q50	17.22	331.17	332.25	332.58	333.27	0.075786	4.46	3.86	7.73	2.01
Reach 1	0.18	Q100	21.59	331.17	332.34	332.7	333.47	0.076365	4.69	4.6	8.67	2.06
Reach 1	0.18	Q200	26.53	331.17	332.44	332.81	333.64	0.074051	4.85	5.47	9.67	2.06
Reach 1	0.18	Q500	33.14	331.17	332.55	332.95	333.82	0.070059	5	6.63	10.86	2.04
Reach 1	0.16	Q50	17.22	330	330.8	331.1	331.74	0.052198	4.3	4	7.19	1.84
Reach 1	0.16	Q100	21.59	330	330.9	331.24	331.95	0.051126	4.55	4.75	7.7	1.85
Reach 1	0.16	Q200	26.53	330	331	331.37	332.17	0.050458	4.79	5.54	8.2	1.86
Reach 1	0.16	Q500	33.14	330	331.12	331.54	332.42	0.049243	5.05	6.57	8.82	1.87
Reach 1	0.13	Q50	17.22	327.79	328.49	328.91	330.06	0.123142	5.55	3.1	7.08	2.67
Reach 1	0.13	Q100	21.59	327.79	328.58	329.03	330.27	0.127571	5.76	3.75	8.25	2.73
Reach 1	0.13	Q200	26.53	327.79	328.66	329.13	330.5	0.127271	6.01	4.41	9.04	2.75
Reach 1	0.13	Q500	33.14	327.79	328.74	329.26	330.77	0.126781	6.3	5.26	9.97	2.77
Reach 1	0.11	Q50	17.22	326.27	326.98	327.29	327.72	0.050262	3.81	4.52	9.62	1.77
Reach 1	0.11	Q100	21.59	326.27	327.07	327.33	327.9	0.050041	4.04	5.35	10.38	1.8
Reach 1	0.11	Q200	26.53	326.27	327.14	327.38	328.08	0.051272	4.3	6.17	11.09	1.84
Reach 1	0.11	Q500	33.14	326.27	327.22	327.43	328.35	0.056019	4.71	7.04	11.78	1.95
Reach 1	0.08	Q50	17.22	324.71	325.59	325.87	326.49	0.042655	4.21	4.09	6.17	1.65
Reach 1	0.08	Q100	21.59	324.71	325.72	326.15	326.71	0.040435	4.4	4.91	6.6	1.63
Reach 1	0.08	Q200	26.53	324.71	325.85	326.28	326.92	0.038342	4.57	5.8	7.05	1.61
Reach 1	0.08	Q500	33.14	324.71	326.16	326.35	326.71	0.055592	3.31	10	21.59	1.55
Reach 1	0.04	Q50	17.22	322.2	322.94	323.37	324.38	0.079432	5.32	3.24	5.62	2.24
Reach 1	0.04	Q100	21.59	322.2	323.04	323.53	324.66	0.077691	5.64	3.83	5.95	2.25
Reach 1	0.04	Q200	26.53	322.2	323.15	323.68	324.94	0.075868	5.94	4.47	6.29	2.25
Reach 1	0.04	Q500	33.14	322.2	323.42	323.87	324.82	0.045002	5.24	6.33	7.2	1.78
Reach 1	0.02	Q50	17.22	320.99	321.8	322.12	322.77	0.048751	4.35	3.96	6.56	1.79
Reach 1	0.02	Q100	21.59	320.99	321.9	322.28	323.03	0.05078	4.7	4.59	6.94	1.85

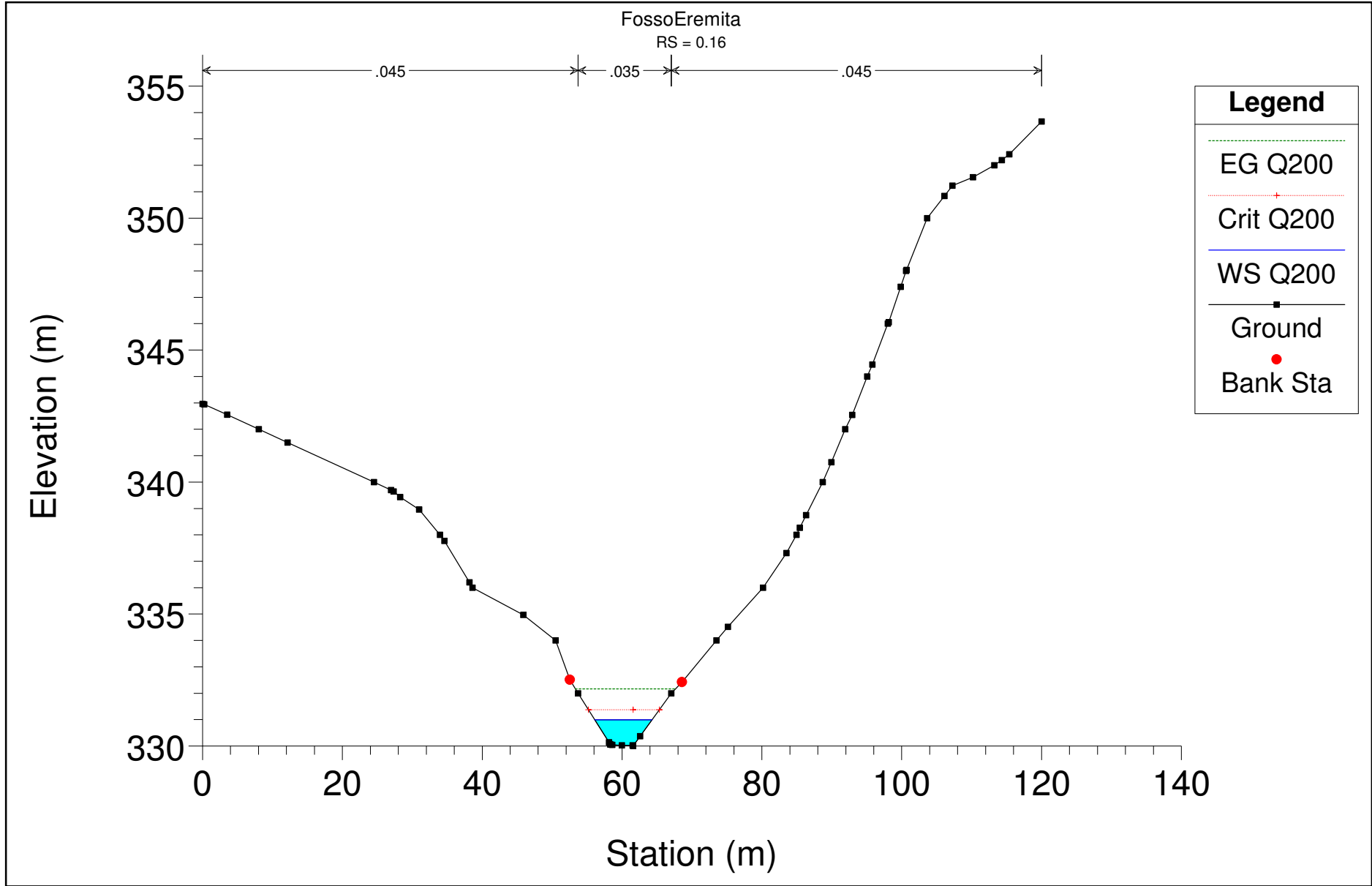
Reach 1	0.02	Q200	26.53	320.99	321.99	322.43	323.29	0.052523	5.04	5.26	7.33	1.9
Reach 1	0.02	Q500	33.14	320.99	322.09	322.59	323.63	0.05317	5.5	6.03	8.01	2.02
Reach 1	0	Q50	17.22	320.18	321.12	321.35	321.88	0.033992	3.87	4.45	6.58	1.5
Reach 1	0	Q100	21.59	320.18	321.23	321.51	322.11	0.034264	4.14	5.22	6.99	1.53
Reach 1	0	Q200	26.53	320.18	321.34	321.66	322.33	0.034741	4.4	6.02	7.41	1.56
Reach 1	0	Q500	33.14	320.18	321.47	321.84	322.63	0.036611	4.77	6.94	7.85	1.62

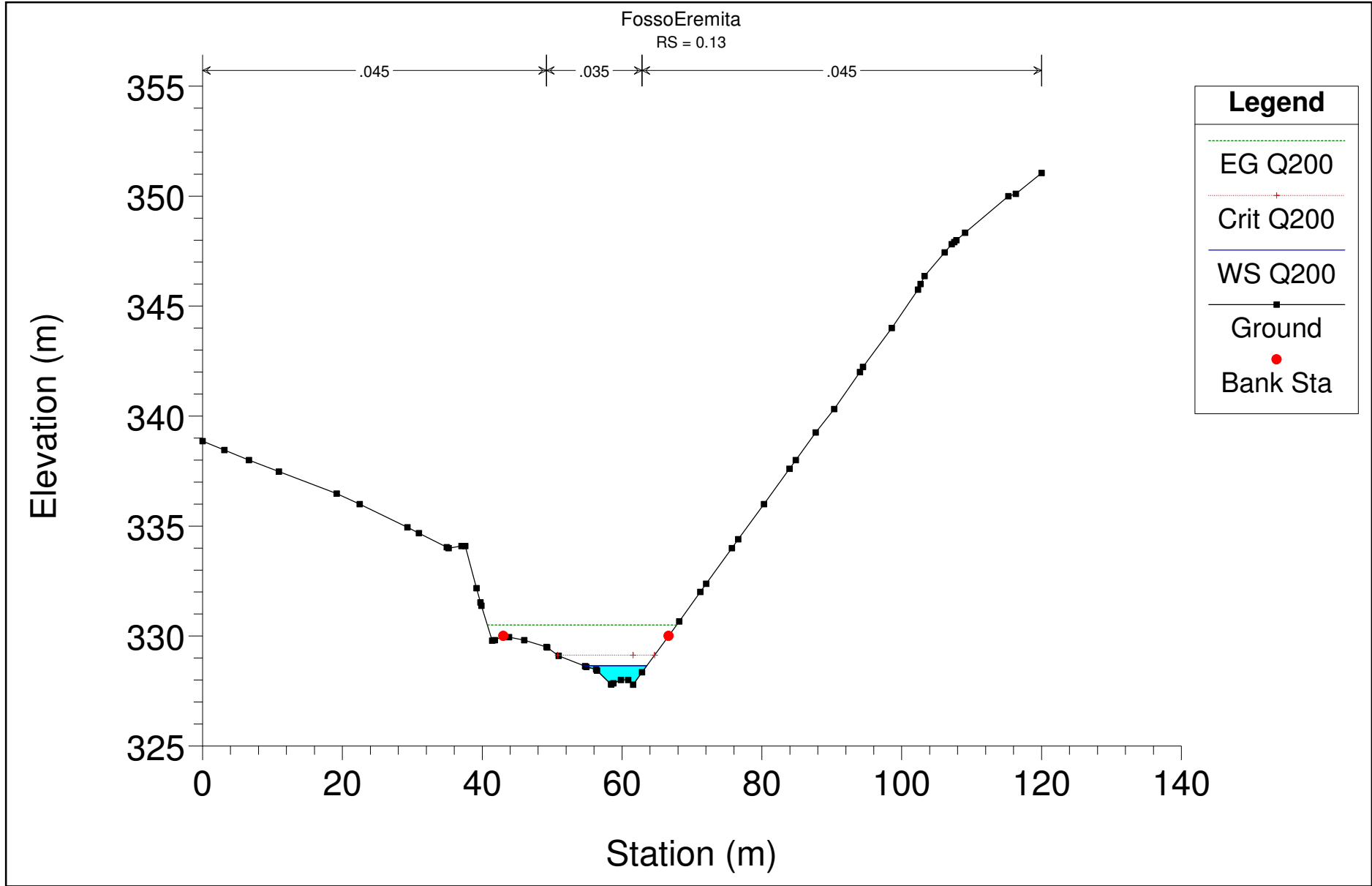
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

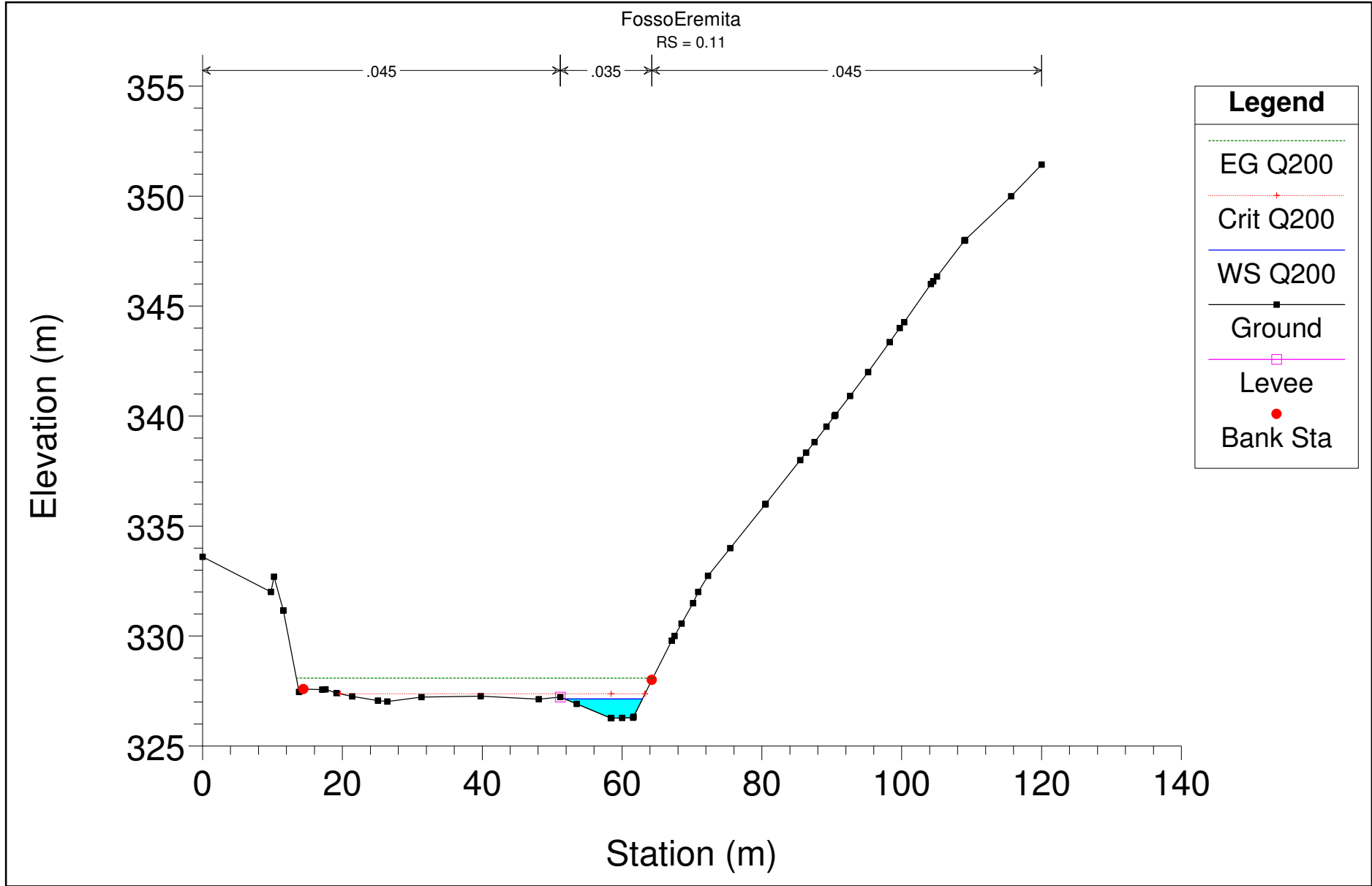


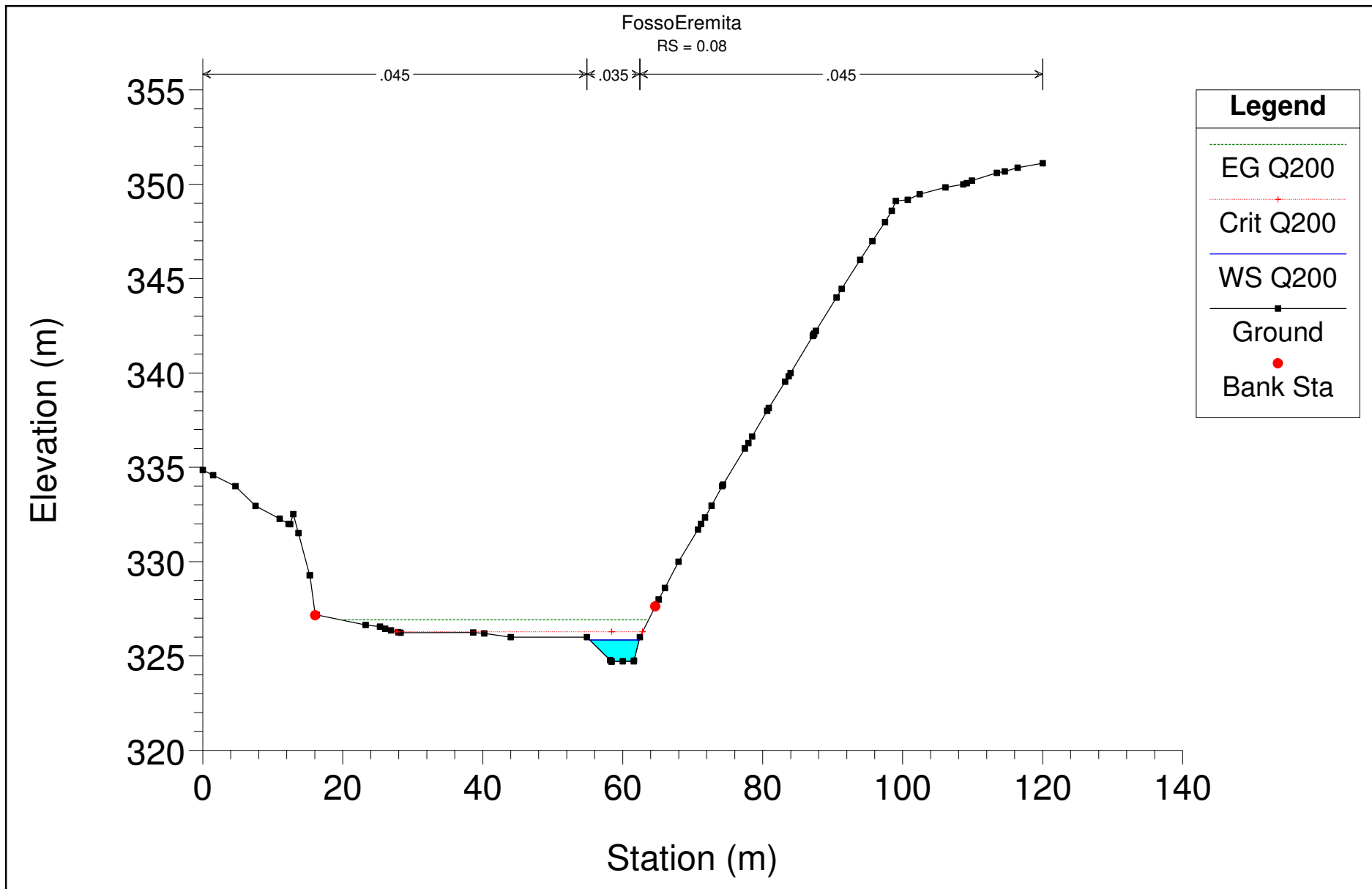


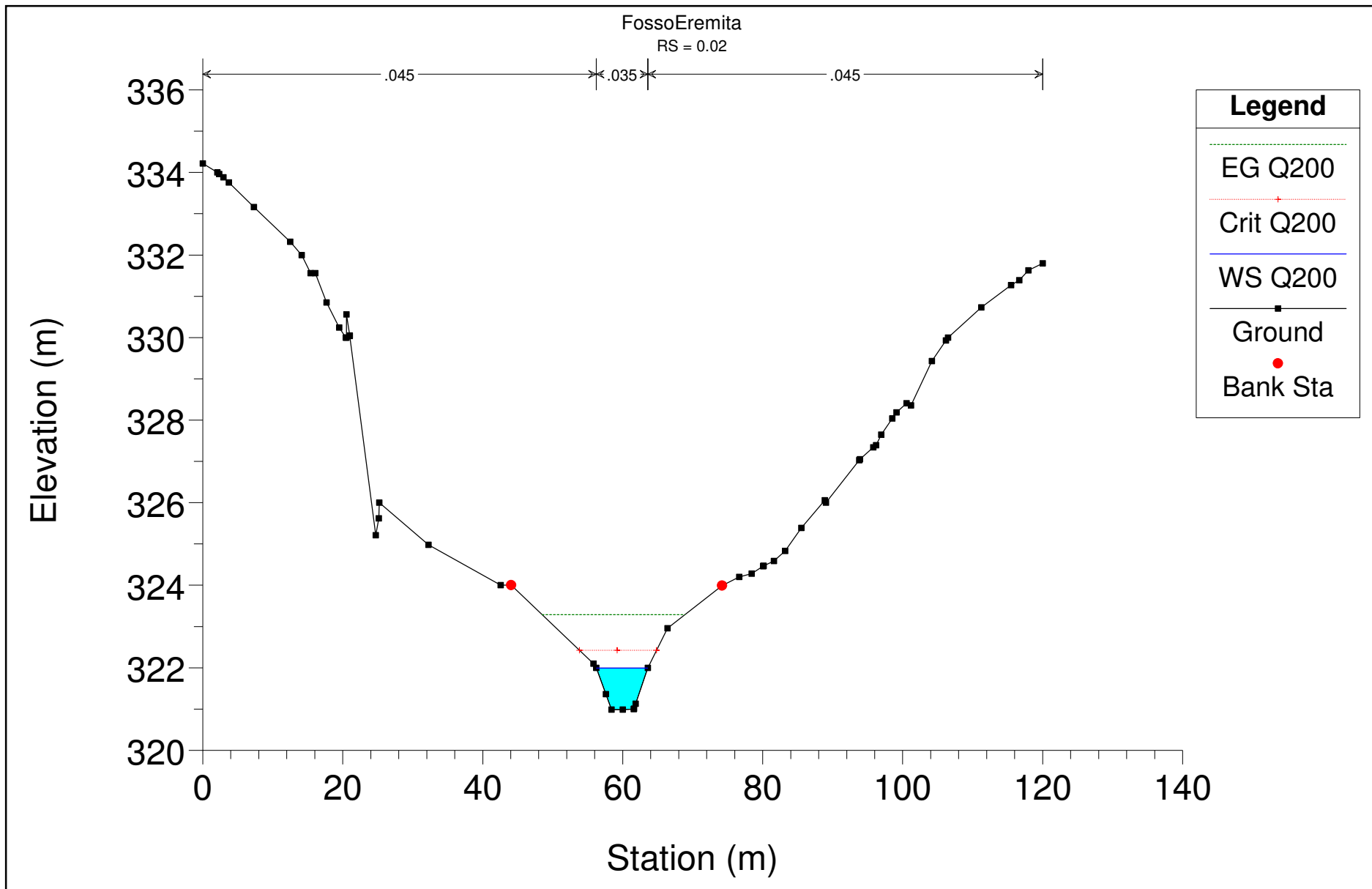


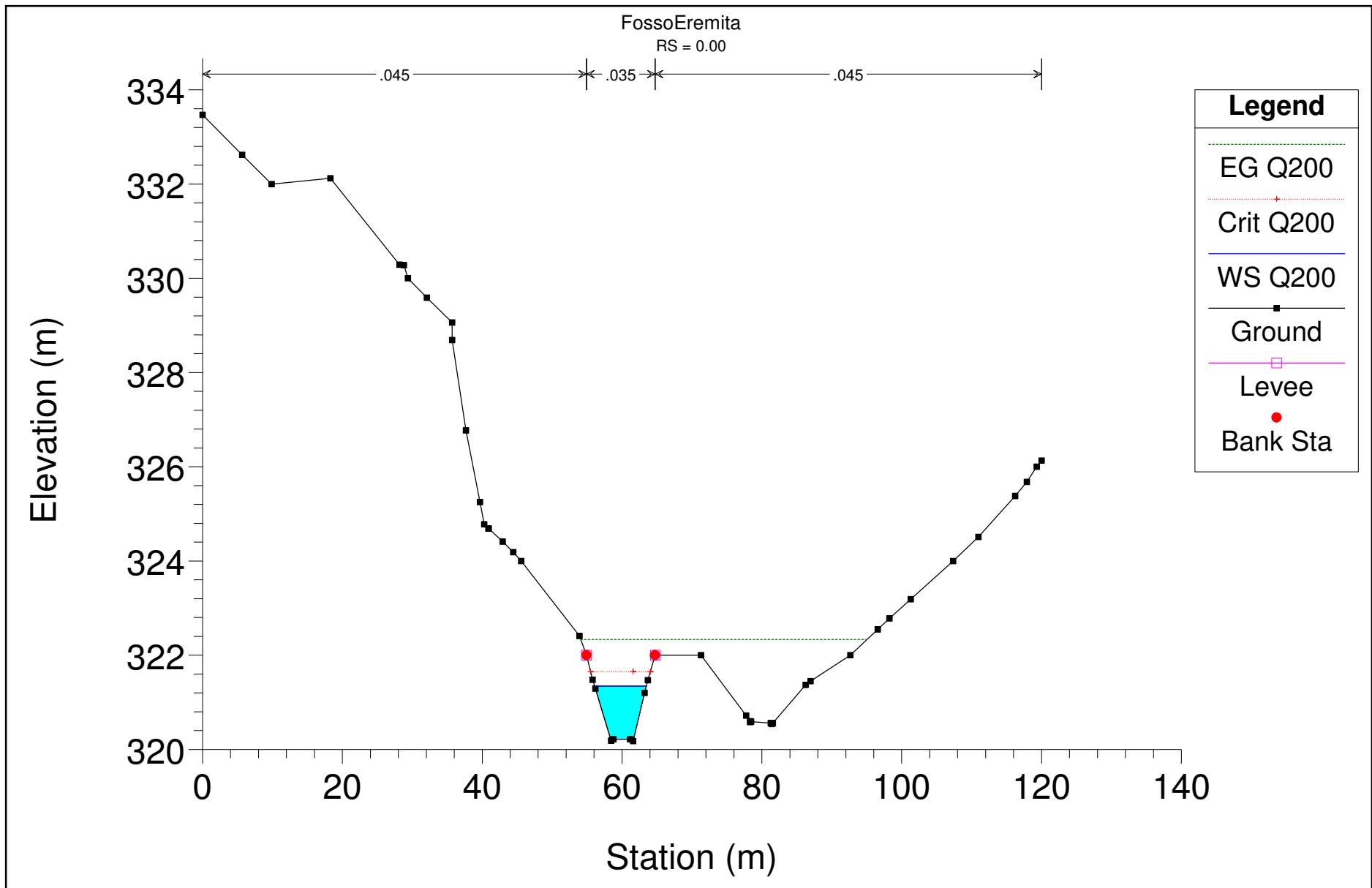


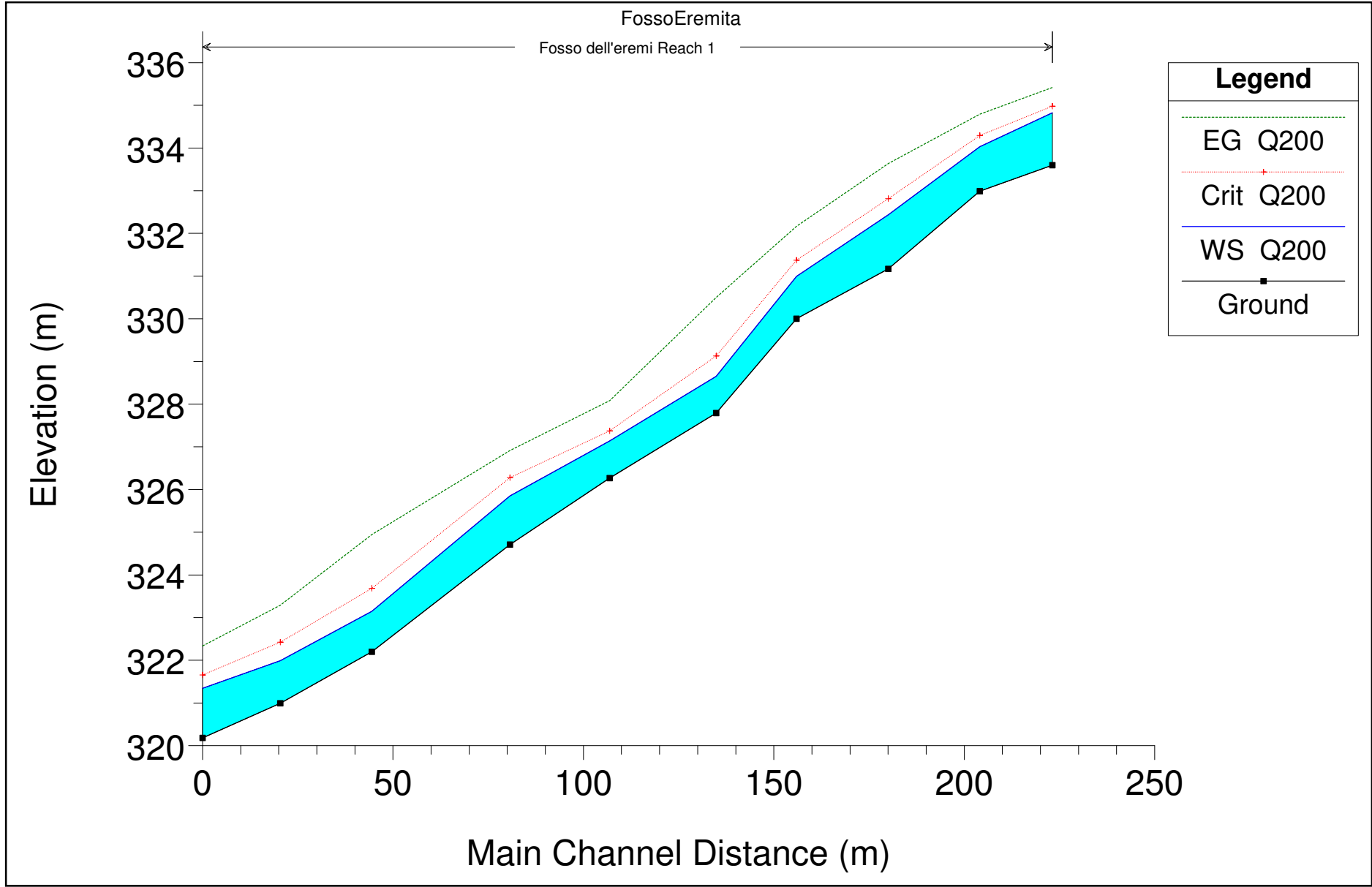








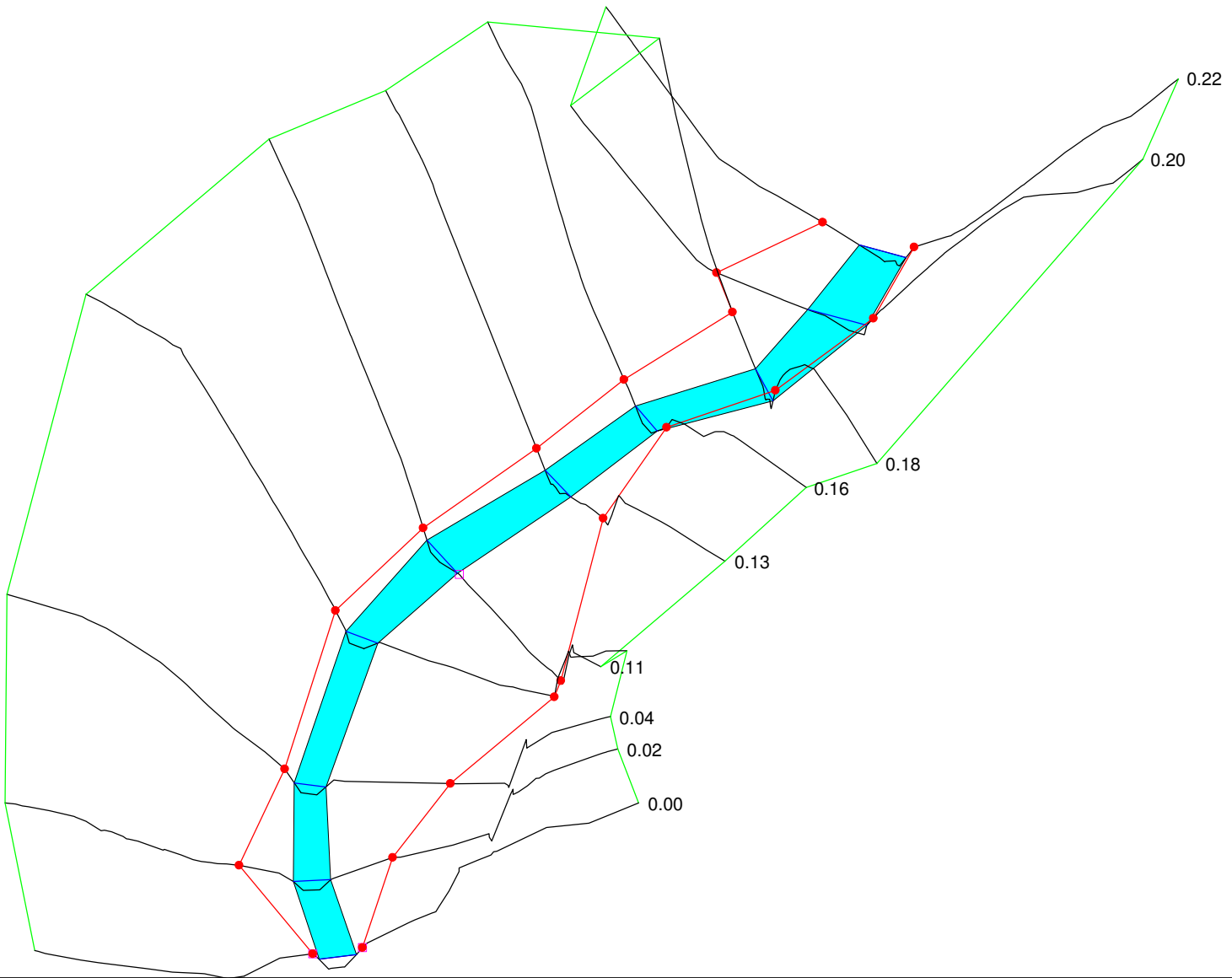




FossoEremita

Legend

- WS Q200
- Ground
- Bank Sta
- Levee



Allegato 1B

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO ATTUALE

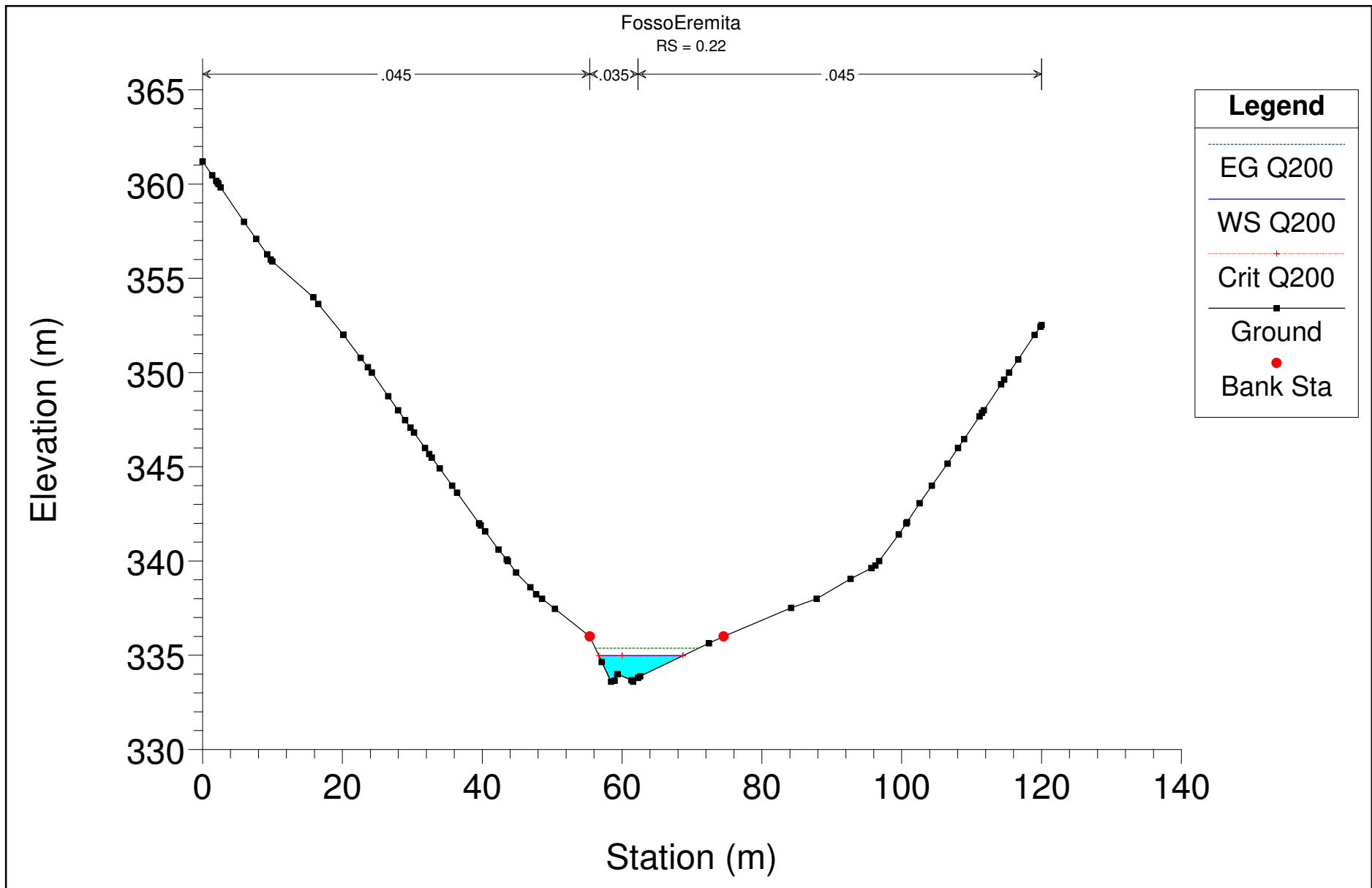
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di valle

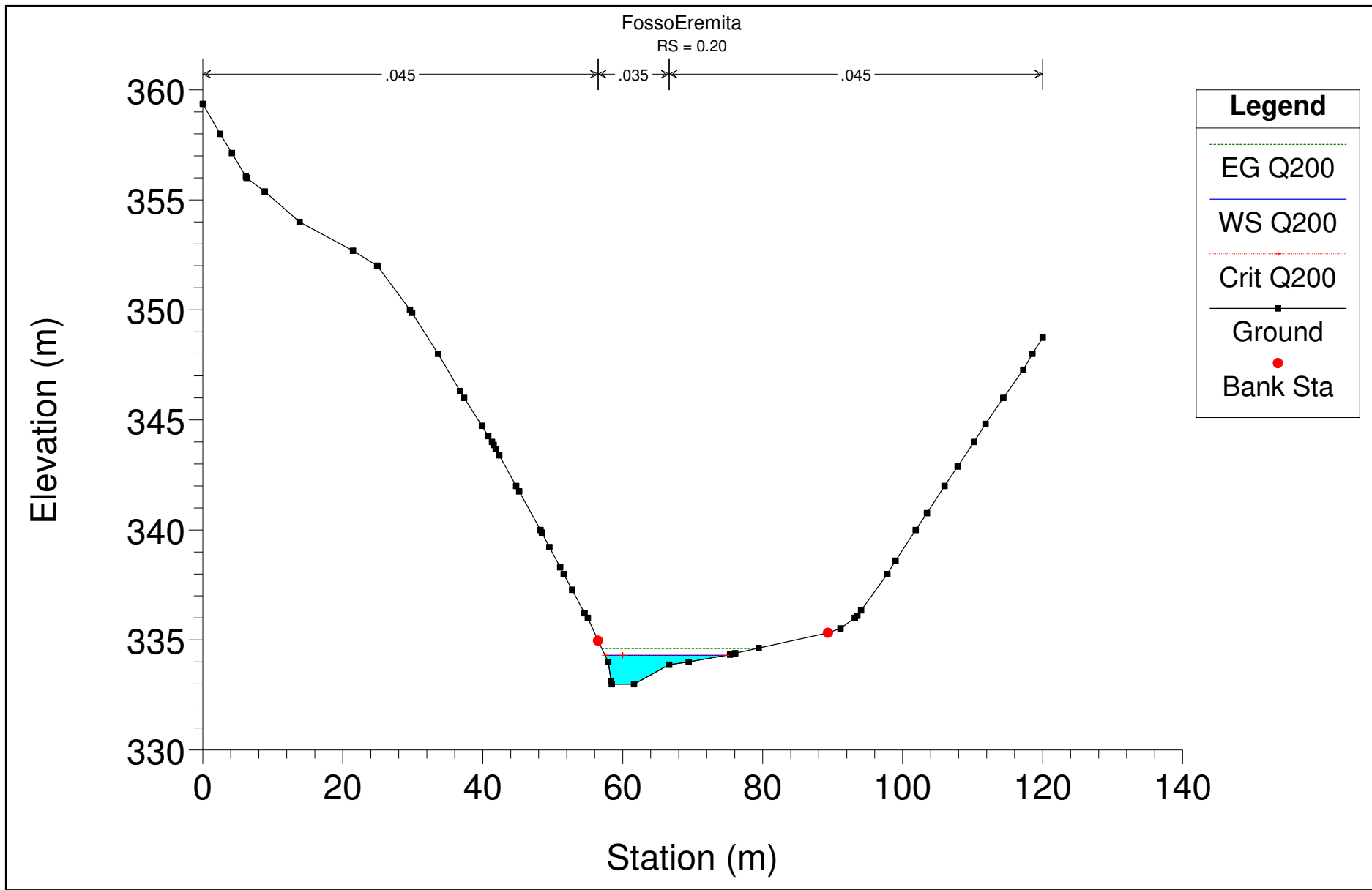
Corrente: Sub-critical

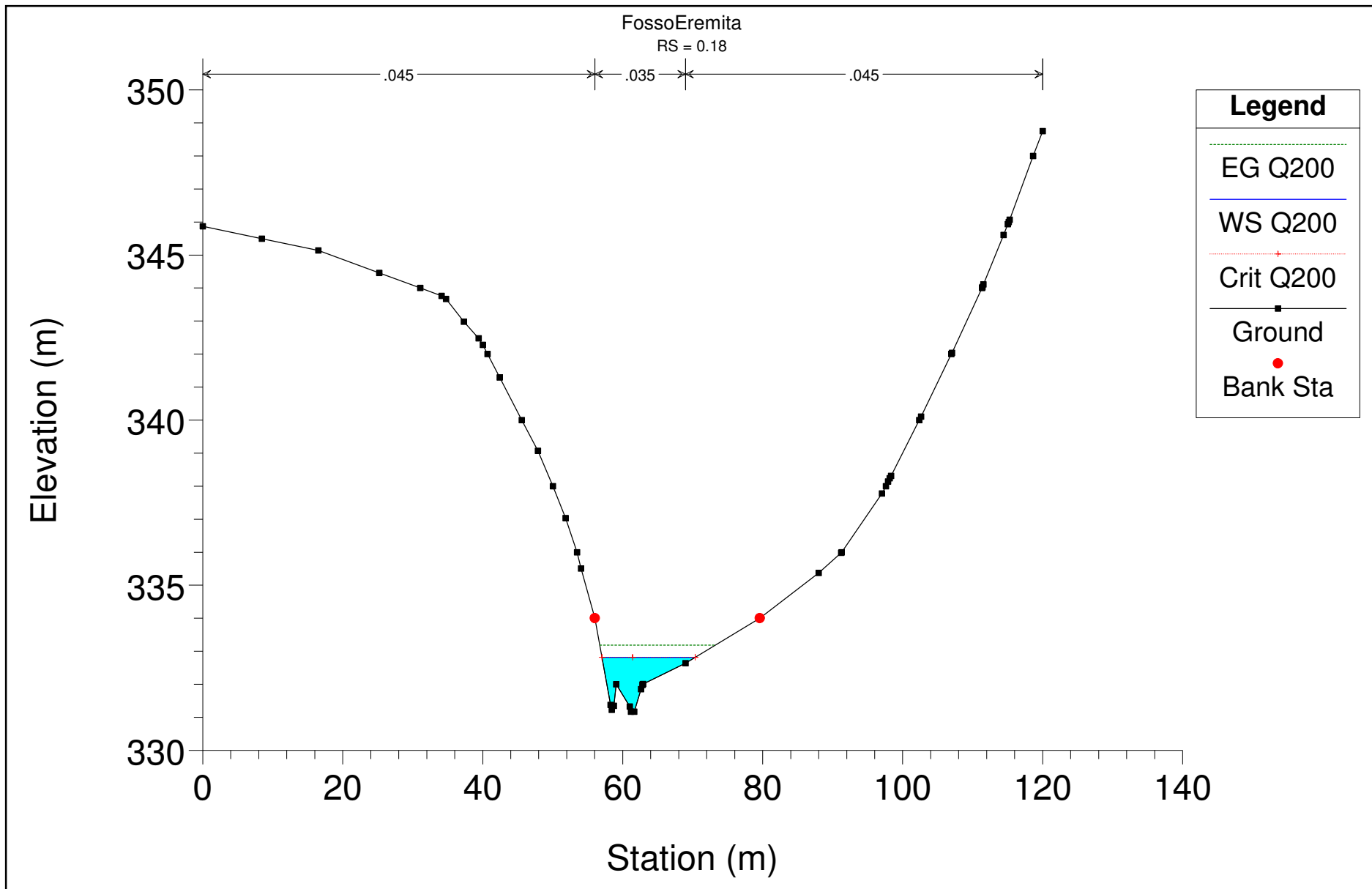
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	0.22	Q50	17.22	333.6	334.73	334.73	335.06	0.019538	2.54	6.79	10.35	1
Reach 1	0.22	Q100	21.59	333.6	334.86	334.86	335.22	0.019109	2.66	8.1	11.2	1
Reach 1	0.22	Q200	26.53	333.6	334.98	334.98	335.37	0.018742	2.79	9.52	12.04	1
Reach 1	0.22	Q500	33.14	333.6	335.12	335.12	335.56	0.018377	2.92	11.33	13.04	1
Reach 1	0.2	Q50	17.22	332.99	334.06	334.06	334.35	0.011709	2.38	7.23	12.7	1.01
Reach 1	0.2	Q100	21.59	332.99	334.19	334.19	334.48	0.011085	2.41	8.95	15.1	1
Reach 1	0.2	Q200	26.53	332.99	334.3	334.3	334.61	0.011001	2.47	10.73	17.25	1
Reach 1	0.2	Q500	33.14	332.99	334.41	334.41	334.75	0.011293	2.58	12.85	18.93	1
Reach 1	0.18	Q50	17.22	331.17	332.57	332.57	332.89	0.017087	2.5	6.89	11.11	1.01
Reach 1	0.18	Q100	21.59	331.17	332.7	332.7	333.04	0.015425	2.58	8.36	12.31	1
Reach 1	0.18	Q200	26.53	331.17	332.82	332.82	333.19	0.01413	2.69	9.84	13.32	1
Reach 1	0.18	Q500	33.14	331.17	332.95	332.95	333.36	0.013257	2.83	11.72	14.49	1
Reach 1	0.16	Q50	17.22	330	331.1	331.1	331.47	0.014389	2.7	6.38	8.71	1.01
Reach 1	0.16	Q100	21.59	330	331.24	331.24	331.64	0.013706	2.82	7.66	9.43	1
Reach 1	0.16	Q200	26.53	330	331.37	331.37	331.82	0.013588	2.97	8.94	10.1	1.01
Reach 1	0.16	Q500	33.14	330	331.54	331.54	332.02	0.012978	3.1	10.7	10.96	1
Reach 1	0.13	Q50	17.22	327.79	328.91	328.91	329.21	0.016331	2.46	7.01	11.65	1.01
Reach 1	0.13	Q100	21.59	327.79	329.03	329.03	329.36	0.015599	2.54	8.49	12.9	1
Reach 1	0.13	Q200	26.53	327.79	329.14	329.14	329.5	0.015251	2.66	9.99	13.91	1
Reach 1	0.13	Q500	33.14	327.79	329.26	329.26	329.67	0.014862	2.81	11.8	14.74	1
Reach 1	0.11	Q50	17.22	326.27	327.29	327.29	327.42	0.009096	1.59	10.83	42.16	1
Reach 1	0.11	Q100	21.59	326.27	327.33	327.33	327.48	0.010379	1.69	12.79	42.91	0.99
Reach 1	0.11	Q200	26.53	326.27	327.38	327.38	327.54	0.011762	1.81	14.64	43.61	1
Reach 1	0.11	Q500	33.14	326.27	327.43	327.43	327.62	0.012814	1.94	17.13	44.42	1
Reach 1	0.08	Q50	17.22	324.71	325.87	325.87	326.3	0.014925	2.88	5.97	7.13	1.01
Reach 1	0.08	Q100	21.59	324.71	326.15	326.15	326.39	0.023872	2.17	9.96	21.55	1.02
Reach 1	0.08	Q200	26.53	324.71	326.28	326.28	326.48	0.028578	2.02	13.15	35.04	1.05
Reach 1	0.08	Q500	33.14	324.71	326.35	326.35	326.57	0.02578	2.12	15.65	35.88	1.02
Reach 1	0.04	Q50	17.22	322.2	323.37	323.37	323.8	0.014322	2.89	5.96	7.03	1
Reach 1	0.04	Q100	21.59	322.2	323.53	323.53	324	0.013934	3.04	7.1	7.54	1
Reach 1	0.04	Q200	26.53	322.2	323.69	323.69	324.2	0.013574	3.19	8.33	8.05	1
Reach 1	0.04	Q500	33.14	322.2	323.87	323.87	324.44	0.013195	3.35	9.9	8.67	1
Reach 1	0.02	Q50	17.22	320.99	322.12	322.12	322.51	0.012641	2.74	6.28	8.28	1
Reach 1	0.02	Q100	21.59	320.99	322.28	322.28	322.68	0.011094	2.8	7.7	9.71	1.01
Reach 1	0.02	Q200	26.53	320.99	322.43	322.43	322.85	0.010391	2.88	9.21	11.03	1.01

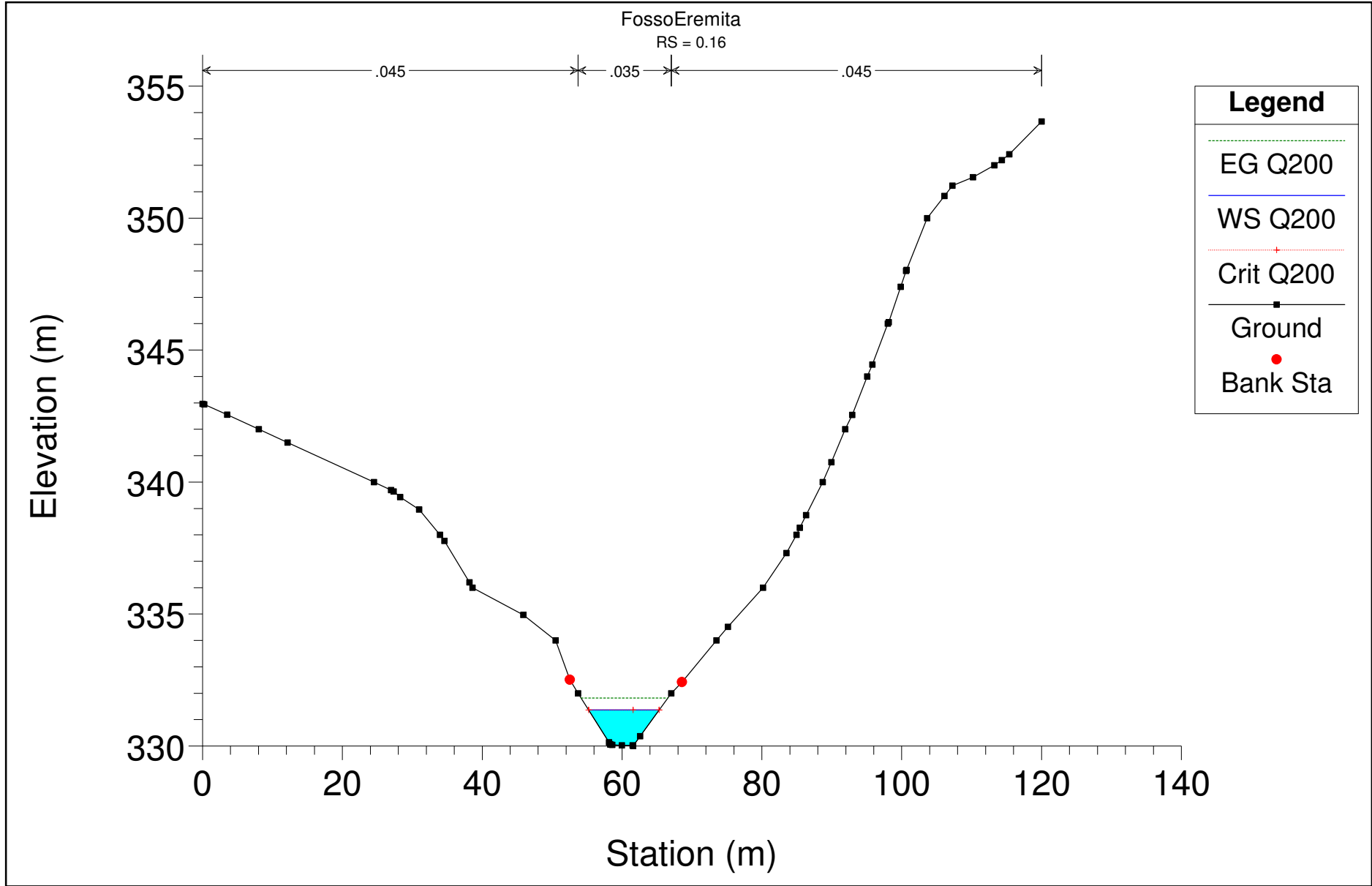
Reach 1	0.02	Q500	33.14	320.99	322.59	322.59	323.04	0.009986	2.98	11.13	12.51	1.01
Reach 1	0	Q50	17.22	320.18	321.35	321.35	321.76	0.014313	2.84	6.07	7.43	1
Reach 1	0	Q100	21.59	320.18	321.51	321.51	321.96	0.013709	2.97	7.27	8	1
Reach 1	0	Q200	26.53	320.18	321.66	321.66	322.15	0.013432	3.12	8.51	8.56	1
Reach 1	0	Q500	33.14	320.18	321.84	321.84	322.38	0.013129	3.28	10.1	9.22	1

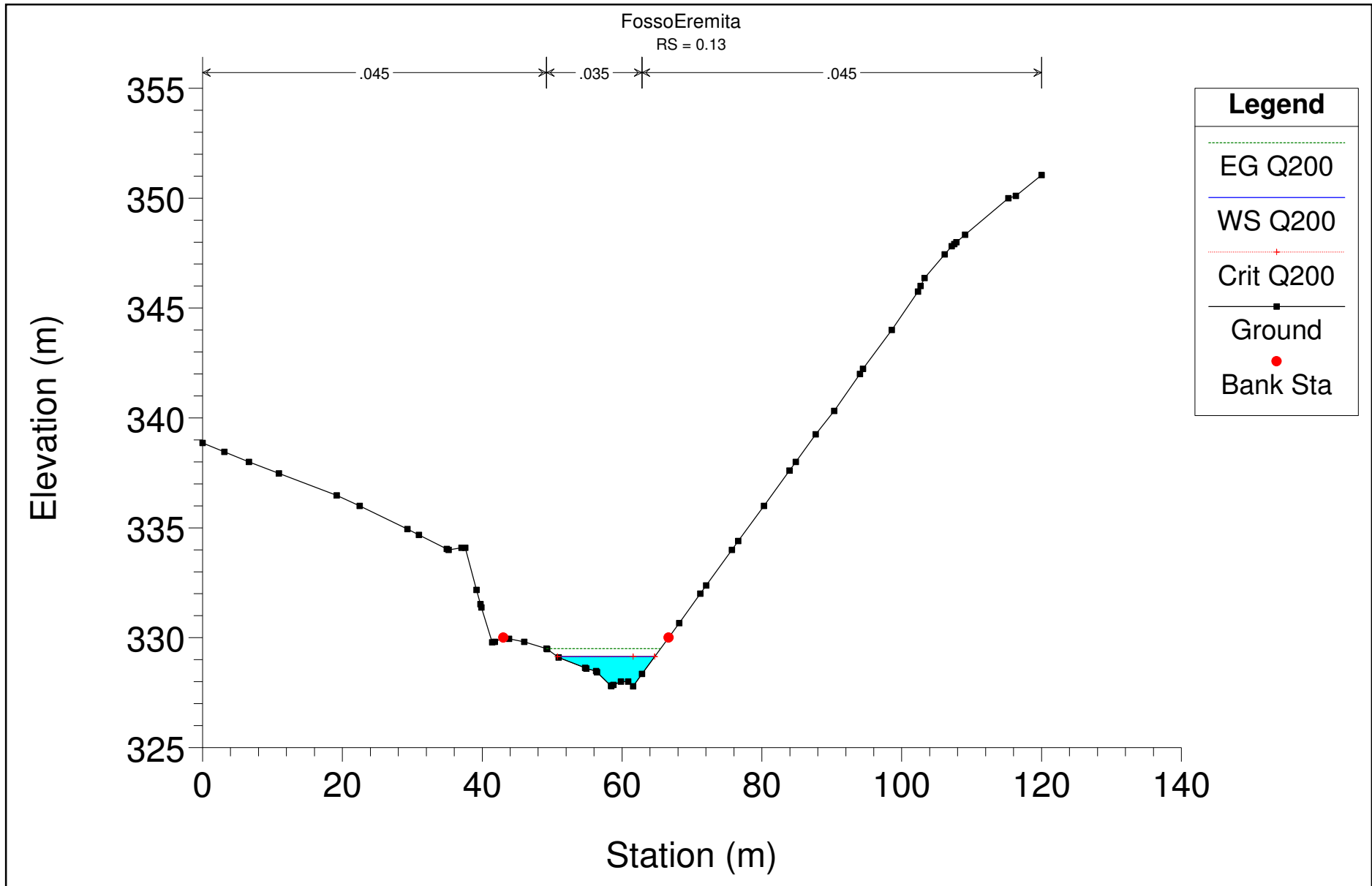
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

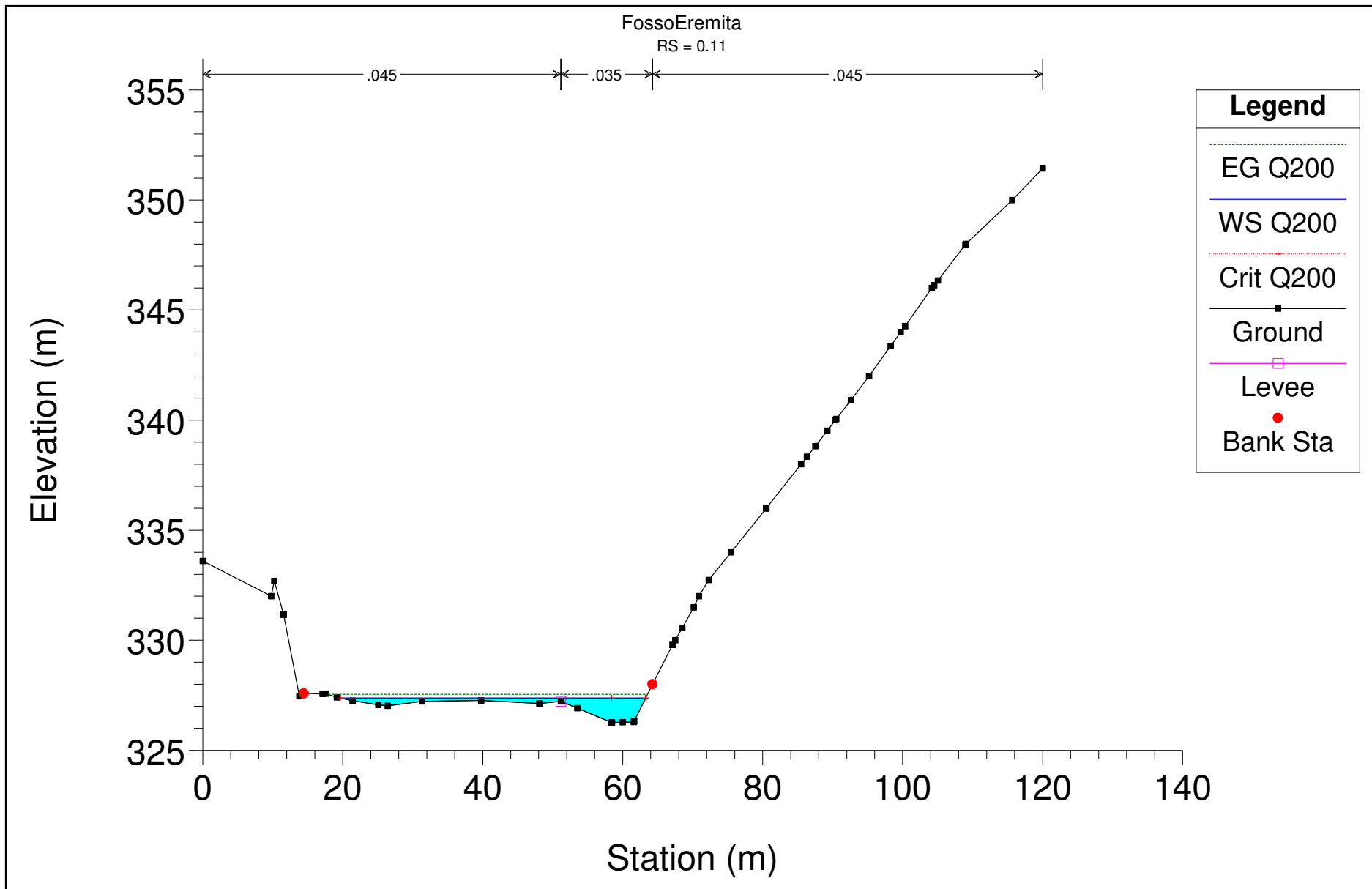


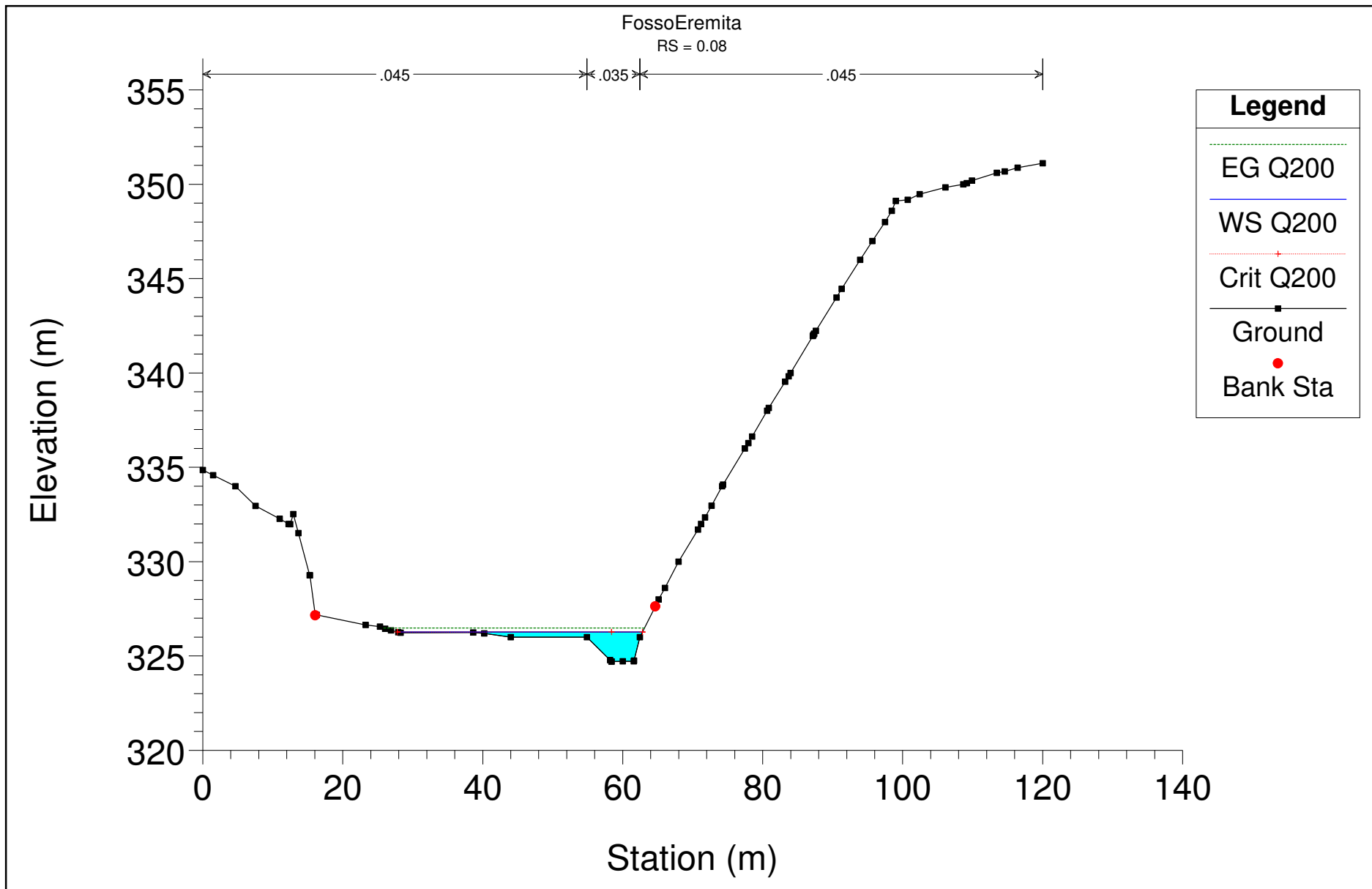


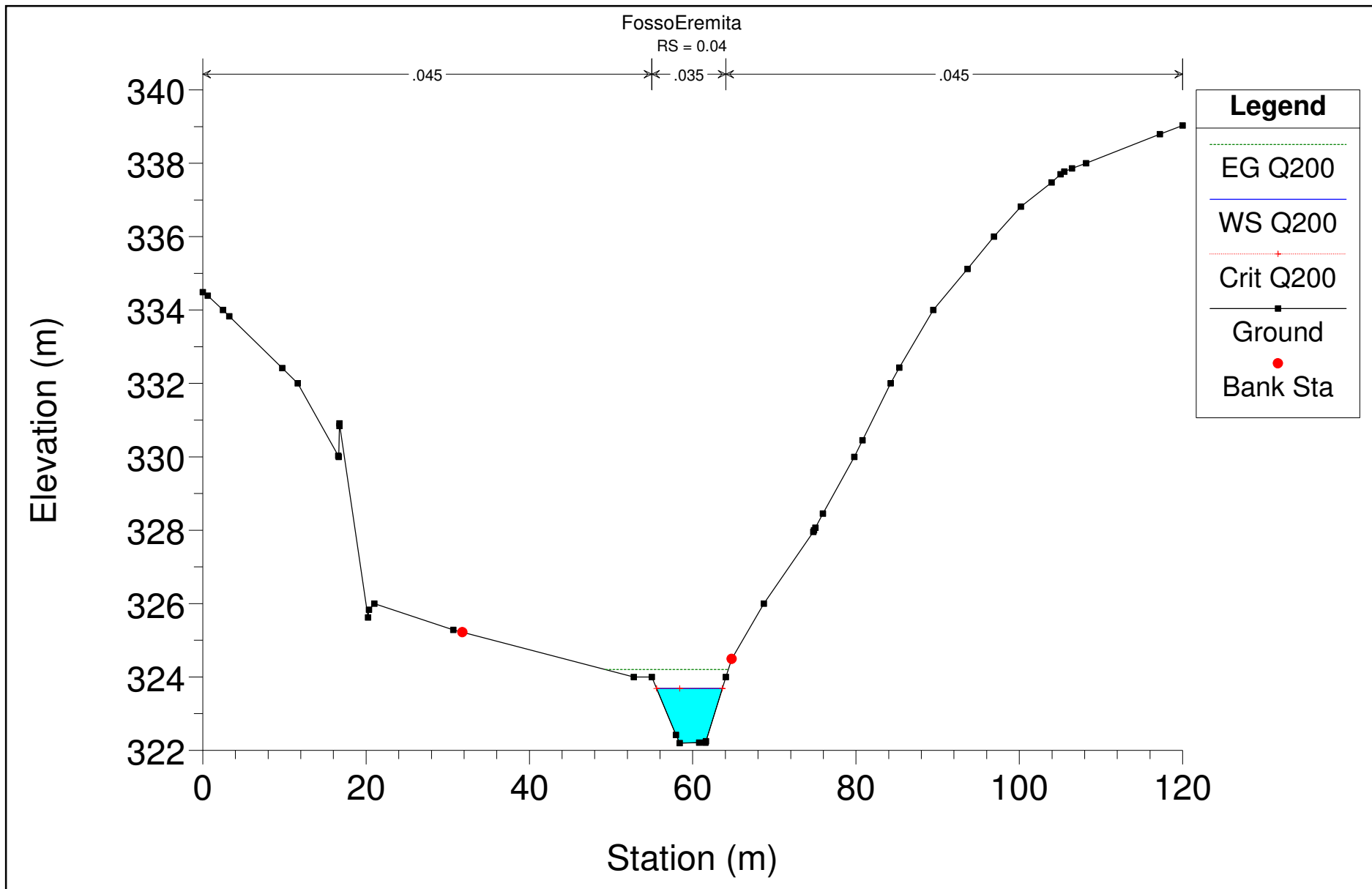


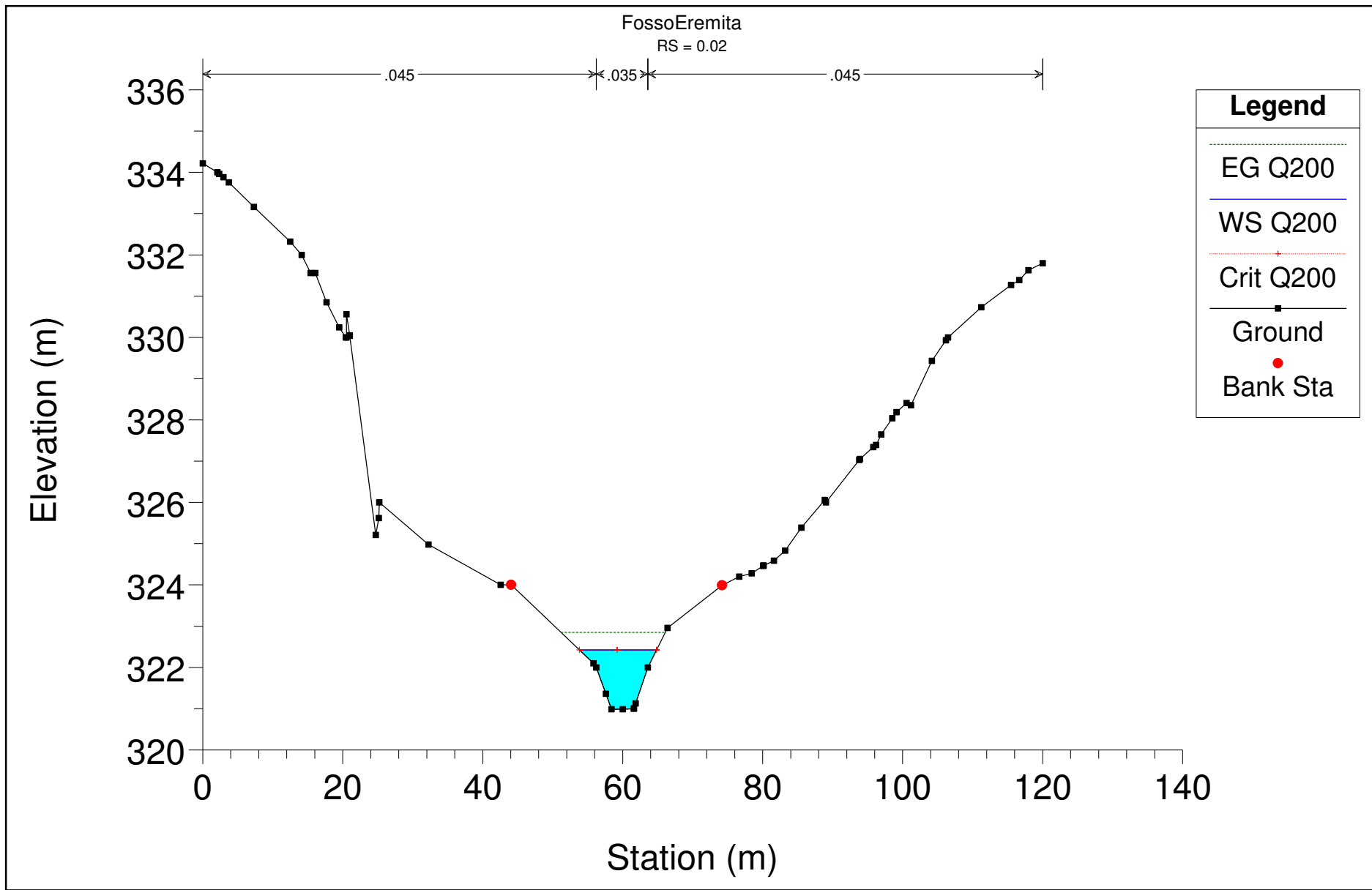


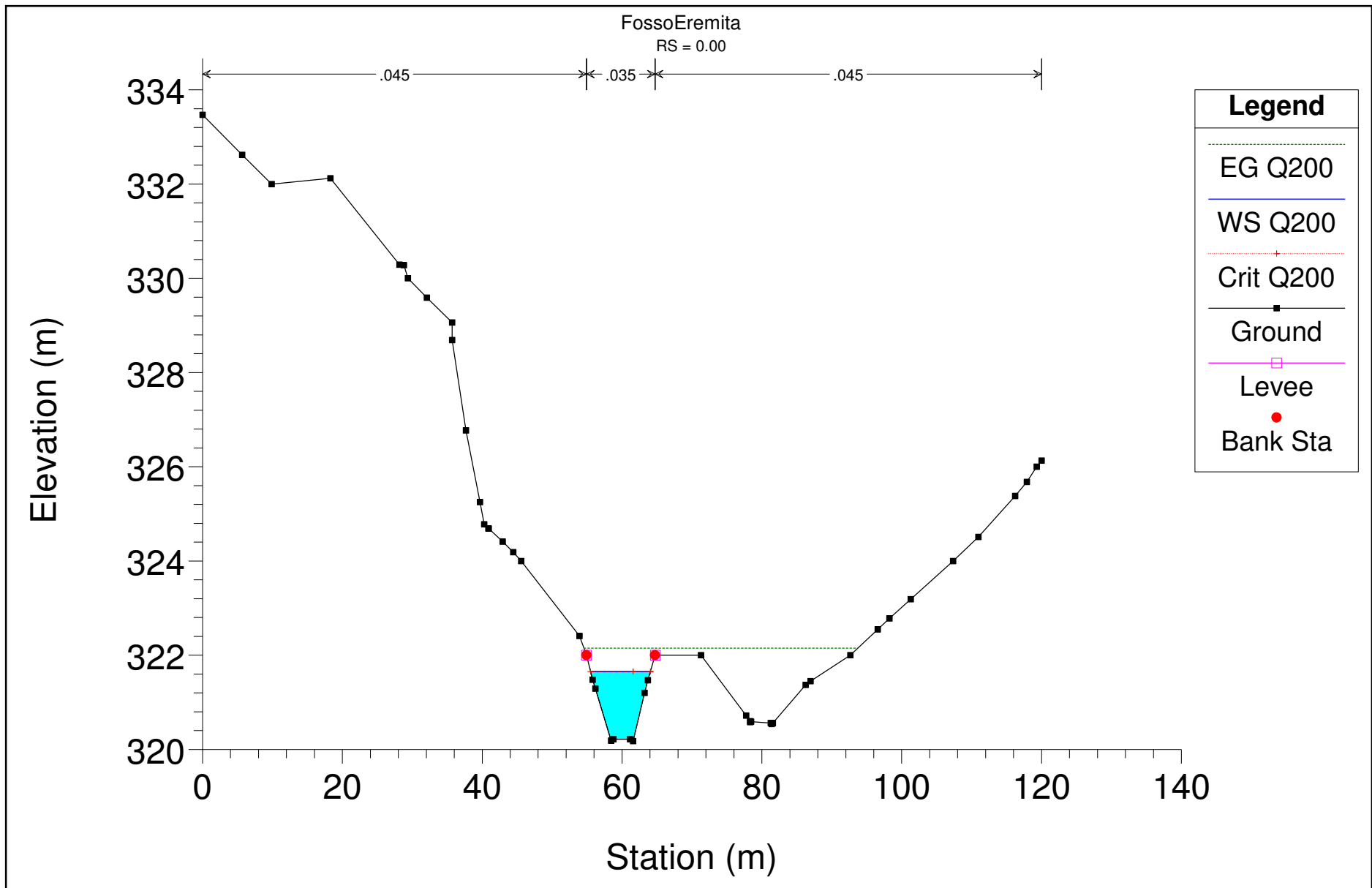


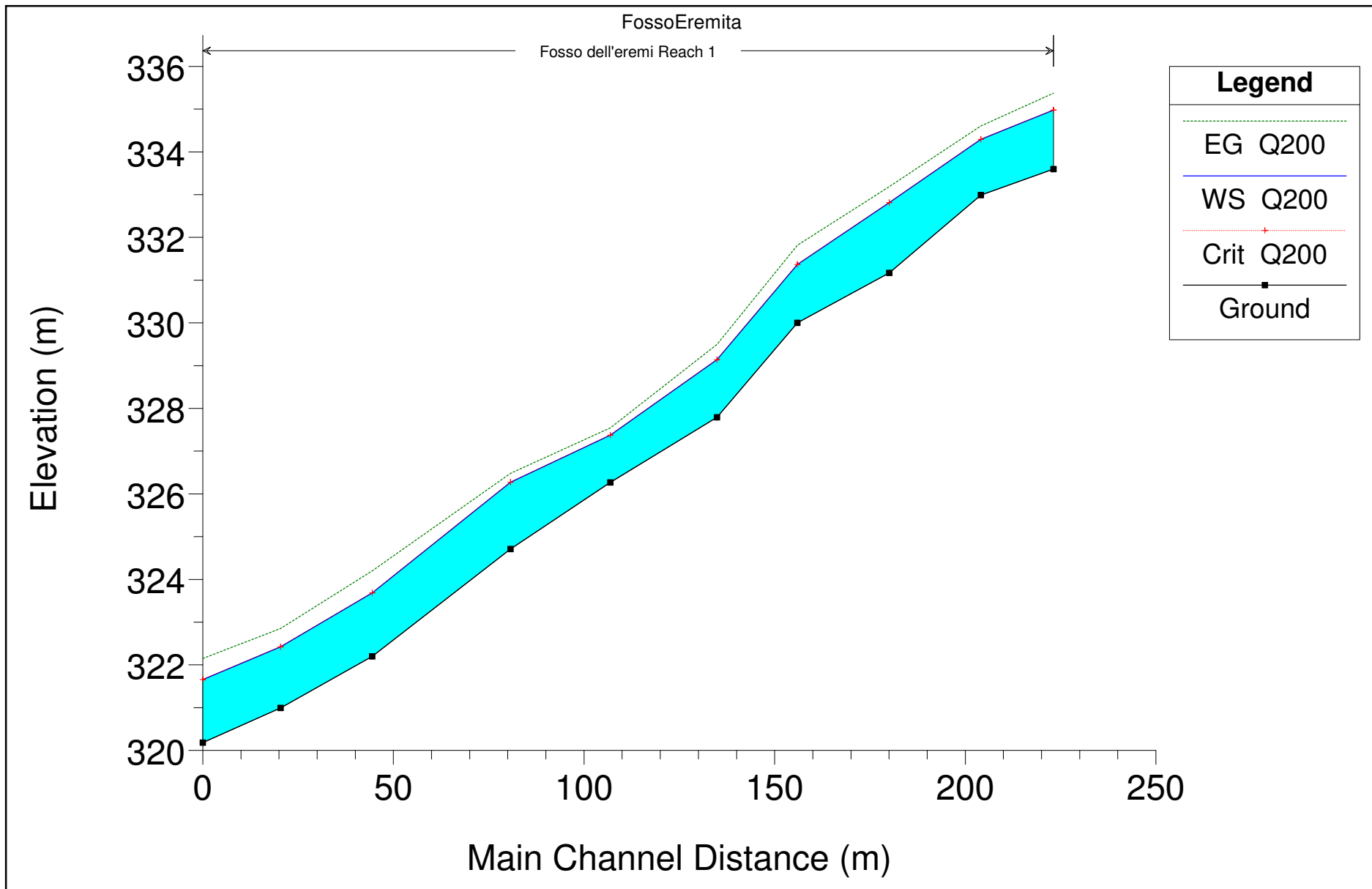


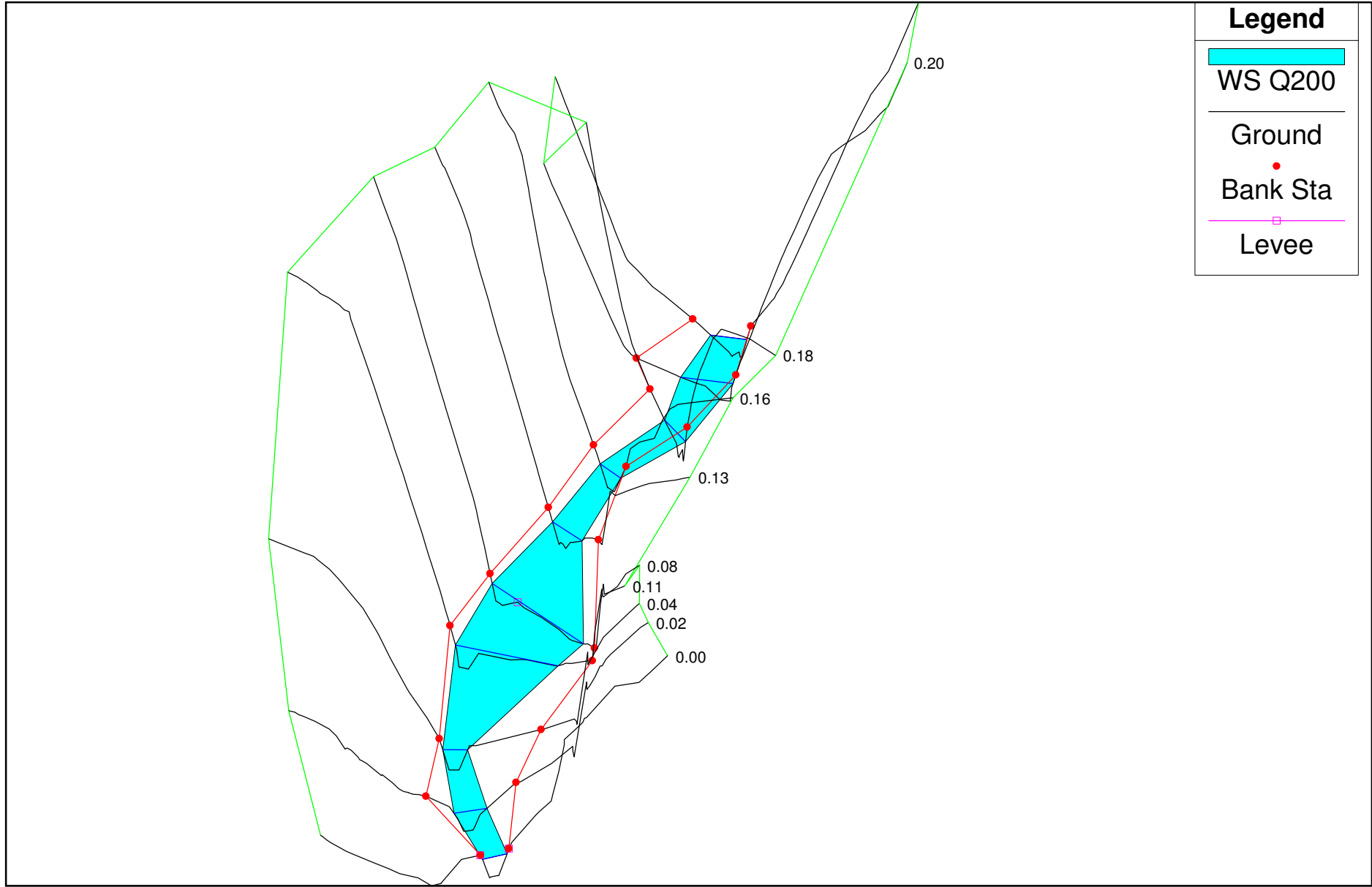












Allegato 2A

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO PROGETTO

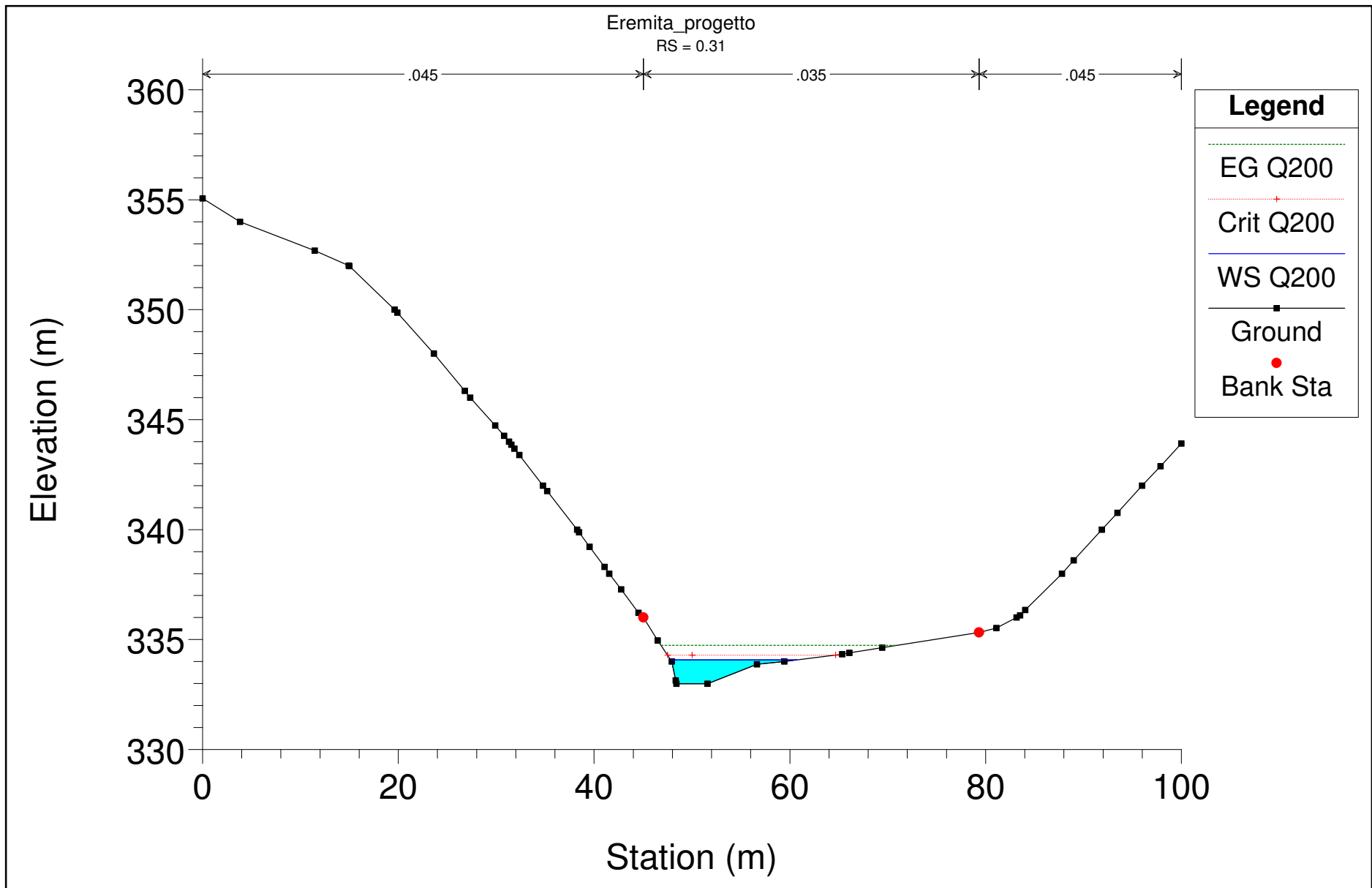
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di monte

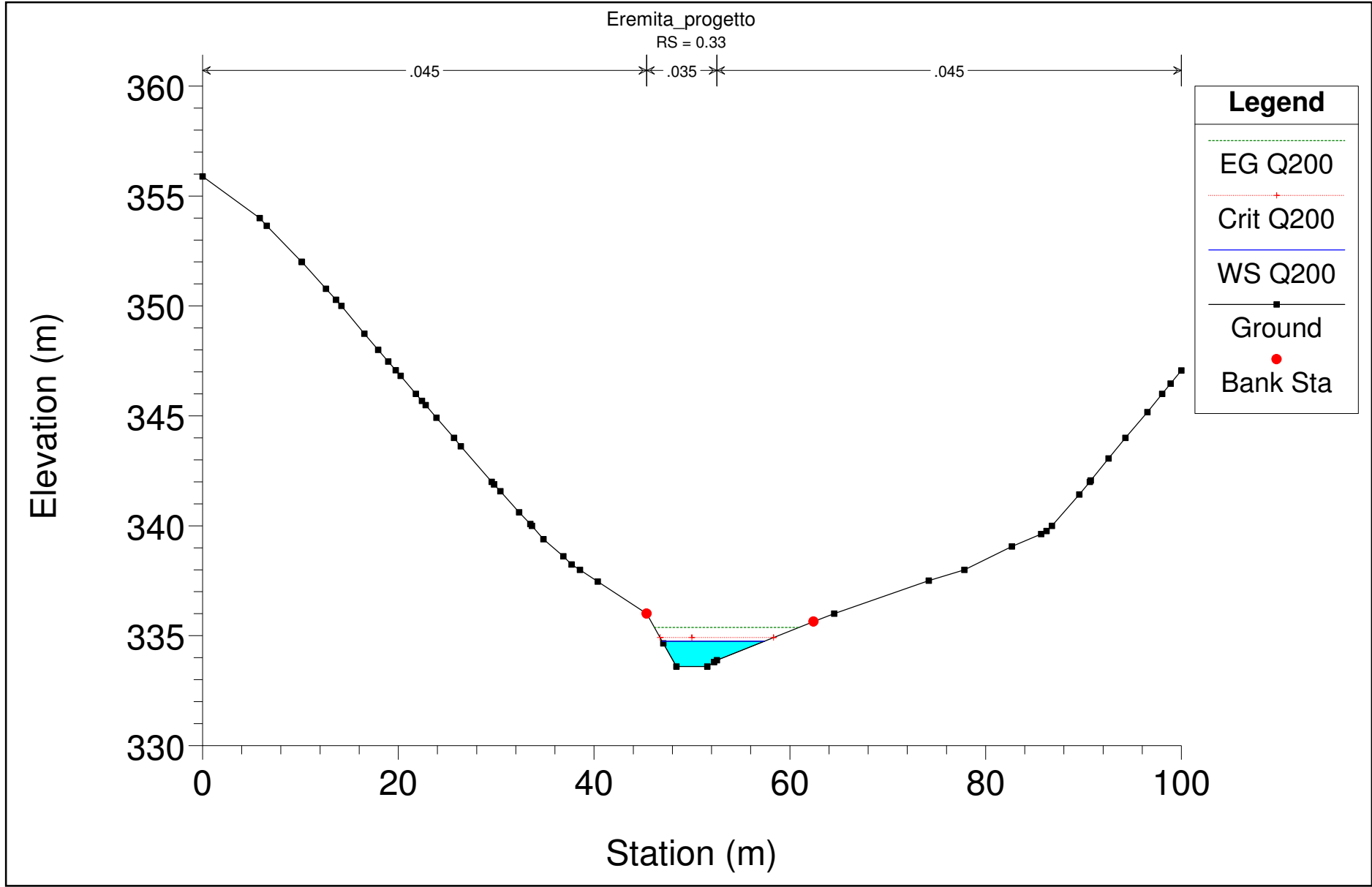
Corrente: Supercritical

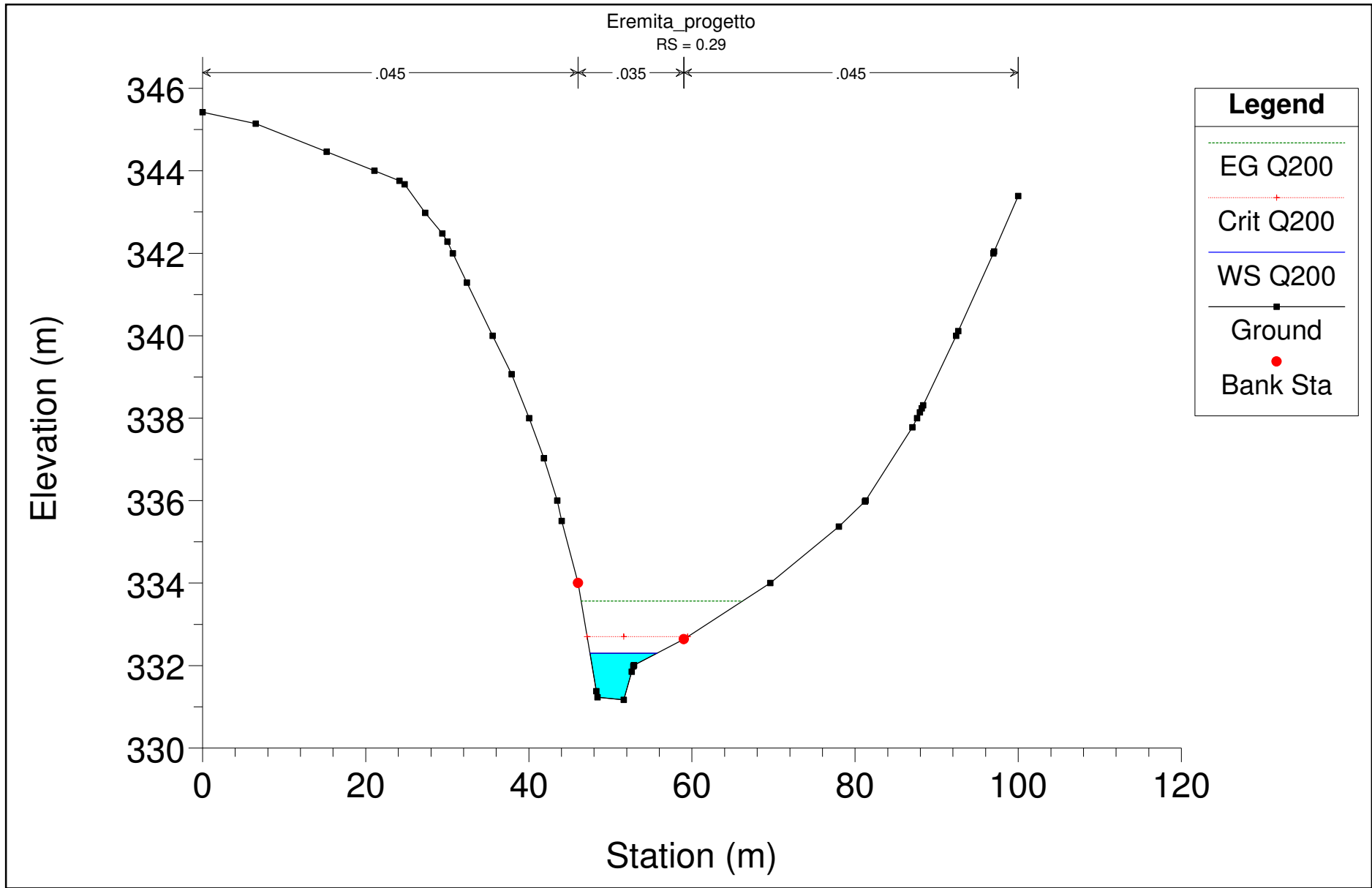
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
Reach 1	0.33	Q50	17.22	333.6	334.53	334.66	335.05	0.03201	3.18	5.41	8.94	1.31
Reach 1	0.33	Q100	21.59	333.6	334.64	334.79	335.21	0.032012	3.35	6.44	9.7	1.31
Reach 1	0.33	Q200	26.53	333.6	334.75	334.92	335.38	0.03201	3.52	7.54	10.46	1.32
Reach 1	0.33	Q500	33.14	333.6	334.88	335.06	335.58	0.032015	3.7	8.95	11.34	1.33
Reach 1	0.31	Q50	17.22	332.99	333.86	334.06	334.44	0.030543	3.38	5.09	8.53	1.4
Reach 1	0.31	Q100	21.59	332.99	333.98	334.18	334.59	0.033498	3.44	6.27	11.05	1.46
Reach 1	0.31	Q200	26.53	332.99	334.07	334.29	334.73	0.036032	3.6	7.37	12.91	1.52
Reach 1	0.31	Q500	33.14	332.99	334.17	334.41	334.91	0.038332	3.8	8.72	14.8	1.58
Reach 1	0.29	Q50	17.22	331.17	332.01	332.45	333.33	0.065056	5.1	3.38	5.16	2.01
Reach 1	0.29	Q100	21.59	331.17	332.17	332.58	333.44	0.063739	4.99	4.32	6.82	2
Reach 1	0.29	Q200	26.53	331.17	332.3	332.7	333.57	0.061032	4.98	5.32	8.22	1.98
Reach 1	0.29	Q500	33.14	331.17	332.44	332.84	333.73	0.057966	5.03	6.59	9.7	1.95
Reach 1	0.26	Q50	17.22	330	330.78	331.1	331.78	0.056148	4.41	3.9	7.11	1.9
Reach 1	0.26	Q100	21.59	330	330.89	331.23	331.98	0.053406	4.62	4.67	7.65	1.89
Reach 1	0.26	Q200	26.53	330	330.99	331.37	332.19	0.052074	4.85	5.47	8.16	1.89
Reach 1	0.26	Q500	33.14	330	331.11	331.54	332.43	0.050142	5.08	6.52	8.8	1.88
Reach 1	0.24	Q50	17.22	326.94	327.44	328.01	330.13	0.069619	7.26	2.37	5.5	3.53
Reach 1	0.24	Q100	21.59	326.94	327.53	328.16	330.43	0.062652	7.54	2.86	5.76	3.42
Reach 1	0.24	Q200	26.53	326.94	327.62	328.31	330.71	0.056801	7.79	3.41	6.04	3.31
Reach 1	0.24	Q500	33.14	326.94	327.73	328.5	331.03	0.051127	8.04	4.12	6.38	3.2
Reach 1	0.22	Q50	17.22	325.79	326.29	326.86	328.92	0.0673	7.18	2.4	5.51	3.48
Reach 1	0.22	Q100	21.59	325.79	326.37	327.01	329.32	0.064281	7.61	2.84	5.75	3.46
Reach 1	0.22	Q200	26.53	325.79	326.46	327.16	329.68	0.060428	7.95	3.34	6	3.41
Reach 1	0.22	Q500	33.14	325.79	326.56	327.35	330.08	0.056149	8.31	3.99	6.32	3.34
Reach 1	0.2	Q50	17.22	324.66	325.06	325.53	327.3	0.073045	6.64	2.6	7.36	3.57
Reach 1	0.2	Q100	21.59	324.66	325.11	325.66	327.75	0.0739	7.2	3	7.58	3.65
Reach 1	0.2	Q200	26.53	324.66	325.17	325.78	328.19	0.073572	7.7	3.44	7.81	3.7
Reach 1	0.2	Q500	33.14	324.66	325.24	325.94	328.7	0.072236	8.24	4.02	8.11	3.74
Reach 1	0.19		Bridge									
Reach 1	0.18	Q50	17.22	323.36	323.72	324.11	325.44	0.064426	5.82	2.96	9.42	3.31
Reach 1	0.18	Q100	21.59	323.36	323.76	324.21	325.83	0.067136	6.37	3.39	9.7	3.44
Reach 1	0.18	Q200	26.53	323.36	323.81	324.33	326.24	0.069563	6.91	3.84	9.99	3.56
Reach 1	0.18	Q500	33.14	323.36	323.86	324.46	326.74	0.071735	7.51	4.41	10.34	3.67
Reach 1	0.15	Q50	17.22	322.2	322.92	323.37	324.48	0.029145	5.54	3.11	5.54	2.36

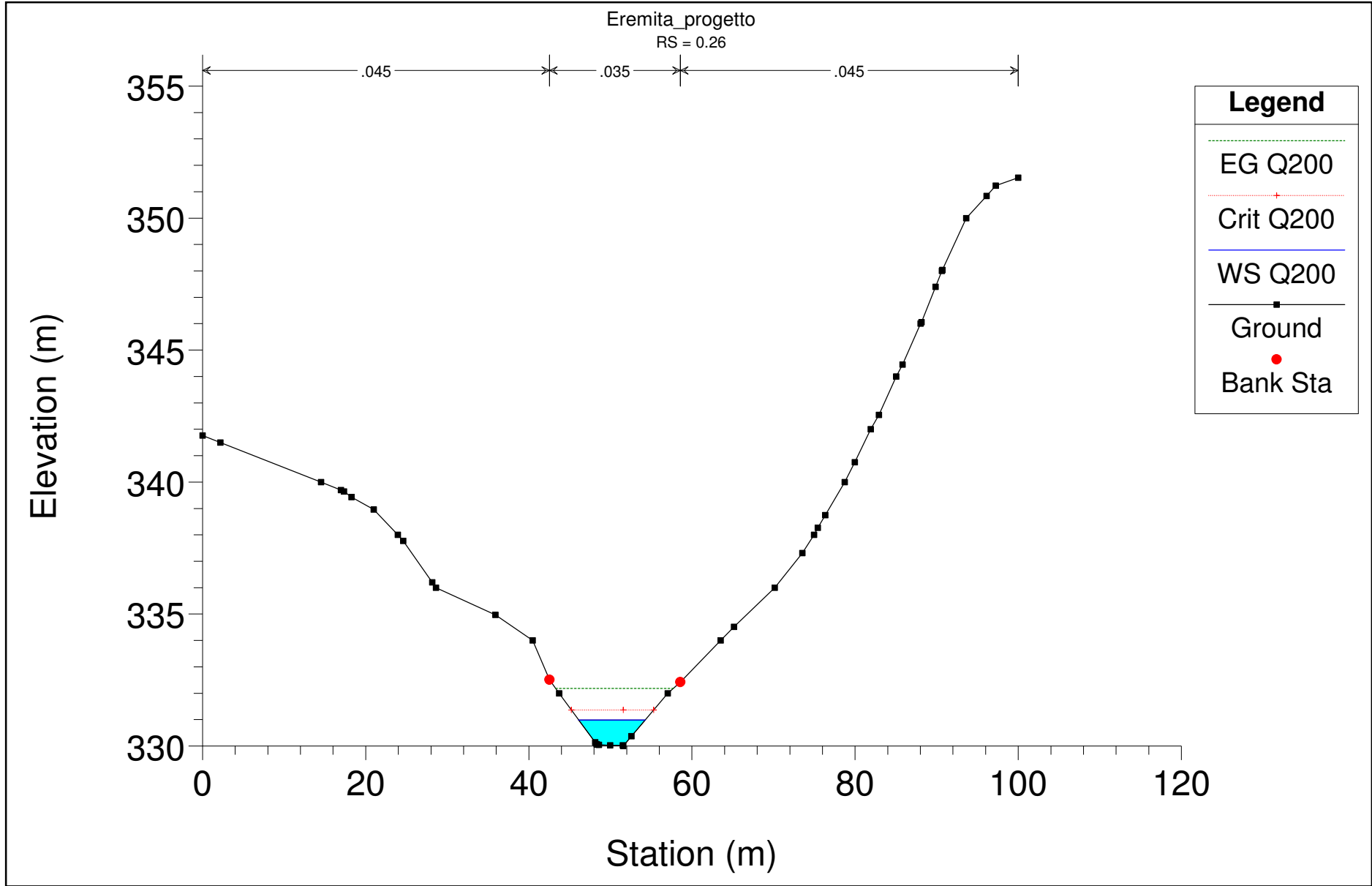
Reach 1	0.15	Q100	21.59	322.2	323.01	323.53	324.82	0.029625	5.96	3.62	5.84	2.42
Reach 1	0.15	Q200	26.53	322.2	323.1	323.68	325.17	0.030277	6.38	4.16	6.13	2.47
Reach 1	0.15	Q500	33.14	322.2	323.2	323.87	325.61	0.031193	6.87	4.83	6.48	2.54
Reach 1	0.13	Q50	17.22	320.99	321.66	322.11	323.29	0.102258	5.65	3.05	5.95	2.52
Reach 1	0.13	Q100	21.59	320.99	321.74	322.25	323.61	0.102733	6.05	3.57	6.31	2.57
Reach 1	0.13	Q200	26.53	320.99	321.83	322.41	323.94	0.103598	6.44	4.12	6.66	2.61
Reach 1	0.13	Q500	33.14	320.99	321.93	322.6	324.35	0.10512	6.89	4.81	7.07	2.67
Reach 1	0.11	Q50	17.22	320.18	321.09	321.34	321.89	0.035603	3.95	4.36	6.47	1.54
Reach 1	0.11	Q100	21.59	320.18	321.19	321.49	322.14	0.037868	4.31	5.01	6.83	1.61
Reach 1	0.11	Q200	26.53	320.18	321.29	321.64	322.39	0.04016	4.66	5.7	7.19	1.67
Reach 1	0.11	Q500	33.14	320.18	321.4	321.83	322.71	0.042902	5.07	6.53	7.61	1.75
Reach 1	0.09	Q50	17.22	317.74	318.43	318.96	320.41	0.117152	6.23	2.76	4.97	2.67
Reach 1	0.09	Q100	21.59	317.74	318.55	319.12	320.66	0.105738	6.44	3.35	5.28	2.58
Reach 1	0.09	Q200	26.53	317.74	318.67	319.29	320.92	0.09732	6.64	3.99	5.59	2.51
Reach 1	0.09	Q500	33.14	317.74	318.81	319.49	321.23	0.089913	6.89	4.81	5.96	2.45
Reach 1	0.07	Q50	17.22	316.15	316.79	317.22	318.28	0.089327	5.41	3.18	5.92	2.36
Reach 1	0.07	Q100	21.59	316.15	316.87	317.37	318.63	0.09228	5.87	3.68	6.17	2.43
Reach 1	0.07	Q200	26.53	316.15	316.96	317.52	318.98	0.09431	6.3	4.21	6.42	2.49
Reach 1	0.07	Q500	33.14	316.15	317.06	317.71	319.4	0.095269	6.77	4.9	6.74	2.53
Reach 1	0.065		Bridge									
Reach 1	0.06	Q50	17.22	315.15	315.82	316.23	317.16	0.076629	5.13	3.36	6.01	2.19
Reach 1	0.06	Q100	21.59	315.15	315.91	316.38	317.48	0.078641	5.56	3.89	6.27	2.25
Reach 1	0.06	Q200	26.53	315.15	315.99	316.53	317.81	0.080605	5.97	4.45	6.53	2.31
Reach 1	0.06	Q500	33.14	315.15	316.1	316.71	318.21	0.082337	6.43	5.16	6.85	2.37
Reach 1	0.05	Q50	17.22	314.42	315.23	315.64	316.54	0.063427	5.06	3.41	5.22	2
Reach 1	0.05	Q100	21.59	314.42	315.34	315.81	316.83	0.063414	5.41	3.99	5.49	2.02
Reach 1	0.05	Q200	26.53	314.42	315.45	316.13	317.14	0.063804	5.75	4.61	5.76	2.05
Reach 1	0.05	Q500	33.14	314.42	315.58	316.29	317.51	0.064453	6.15	5.39	6.08	2.09
Reach 1	0.03	Q50	17.22	313.73	314.55	314.79	315.32	0.040825	3.9	4.42	7.64	1.64
Reach 1	0.03	Q100	21.59	313.73	314.63	314.92	315.56	0.044366	4.27	5.05	8.09	1.73
Reach 1	0.03	Q200	26.53	313.73	314.71	315.09	315.81	0.047806	4.65	5.71	8.52	1.81
Reach 1	0.03	Q500	33.14	313.73	314.8	315.26	316.12	0.051942	5.08	6.52	9.03	1.91
Reach 1	0	Q50	17.22	312.49	313.26	313.54	314.14	0.050086	4.16	4.14	7.64	1.8
Reach 1	0	Q100	21.59	312.49	313.35	313.67	314.34	0.049101	4.39	4.92	8.2	1.81
Reach 1	0	Q200	26.53	312.49	313.45	313.8	314.55	0.048952	4.64	5.72	8.76	1.83
Reach 1	0	Q500	33.14	312.49	313.56	313.96	314.79	0.048178	4.9	6.77	9.43	1.85

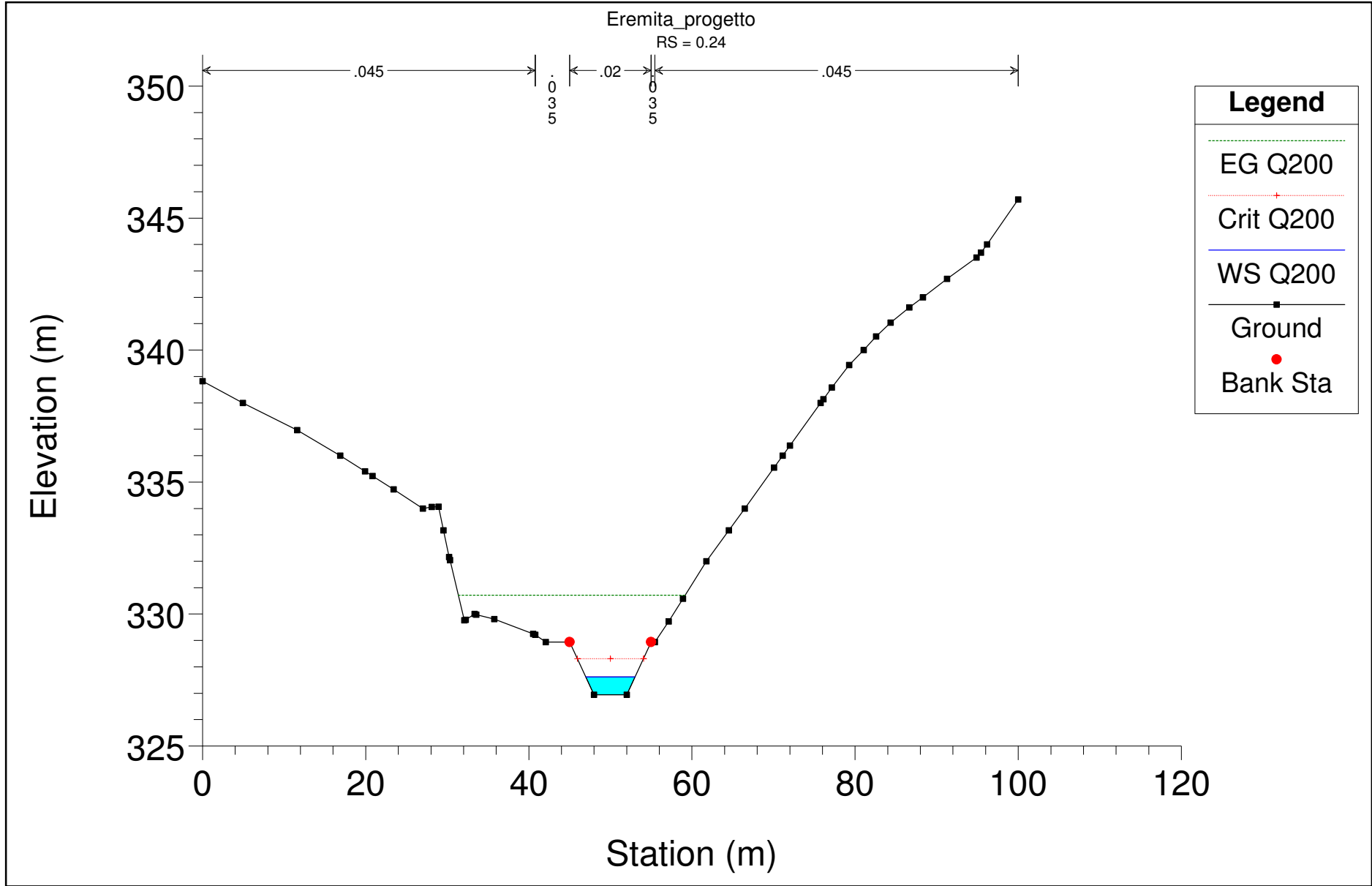
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

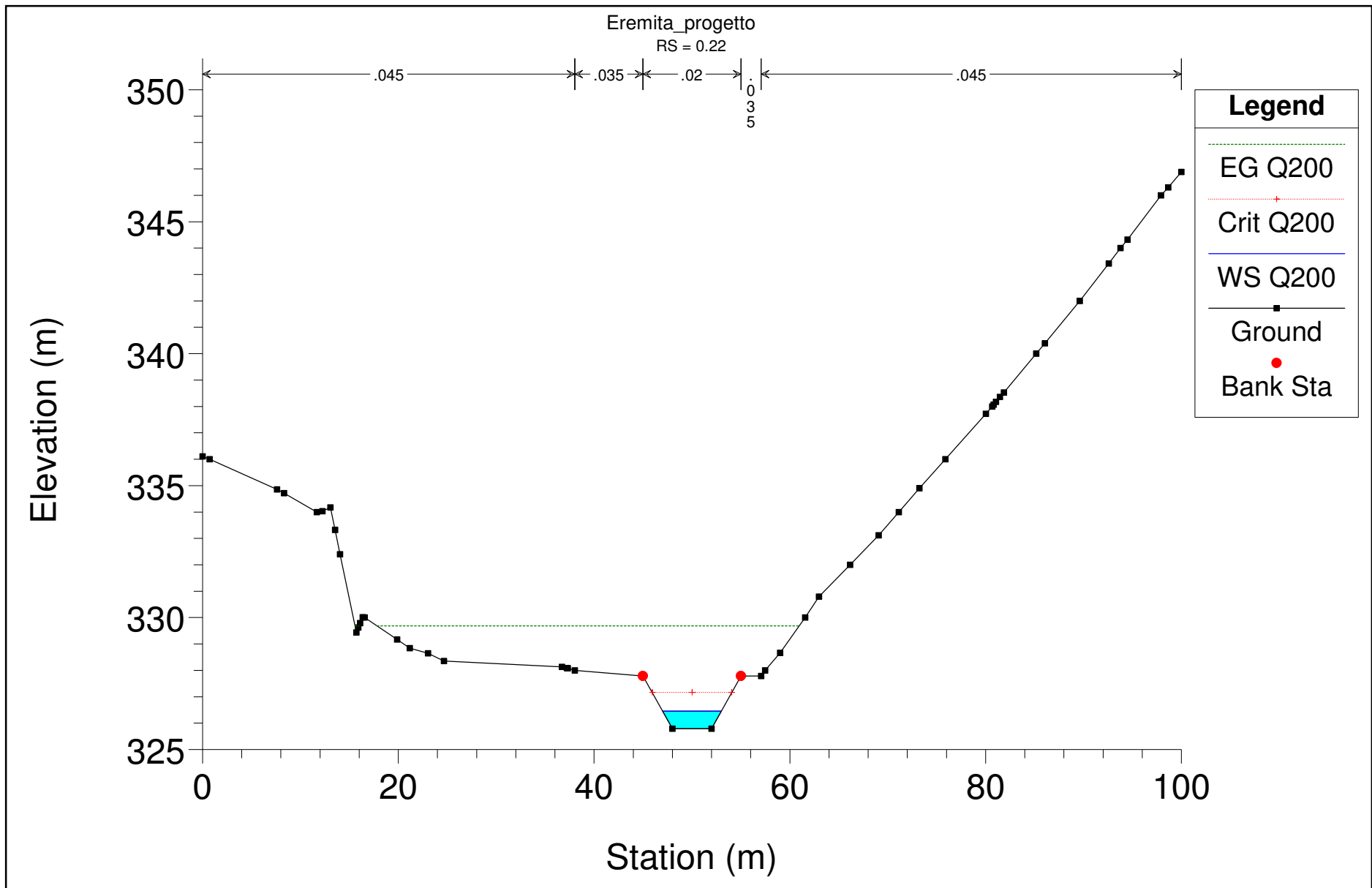


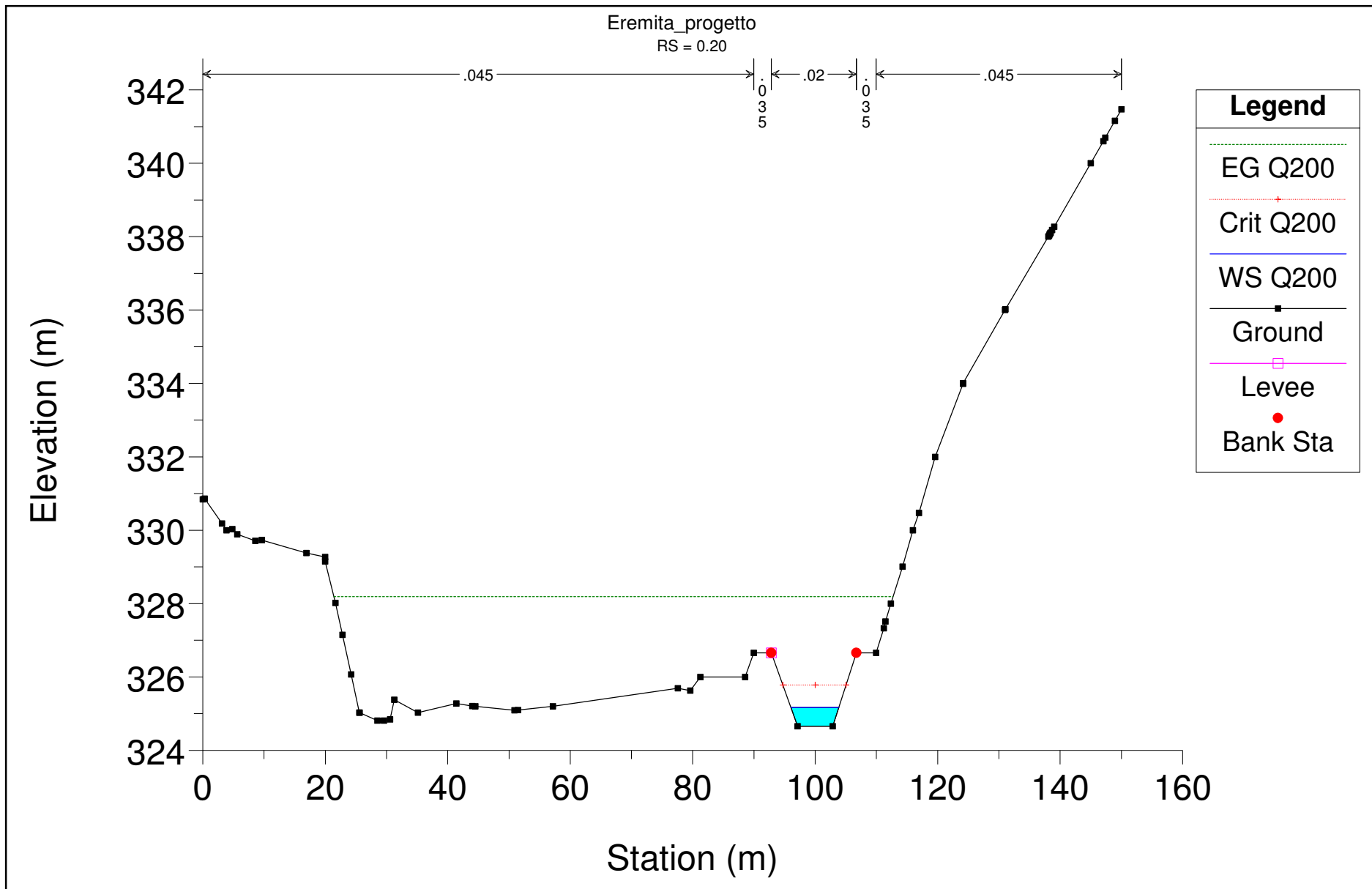


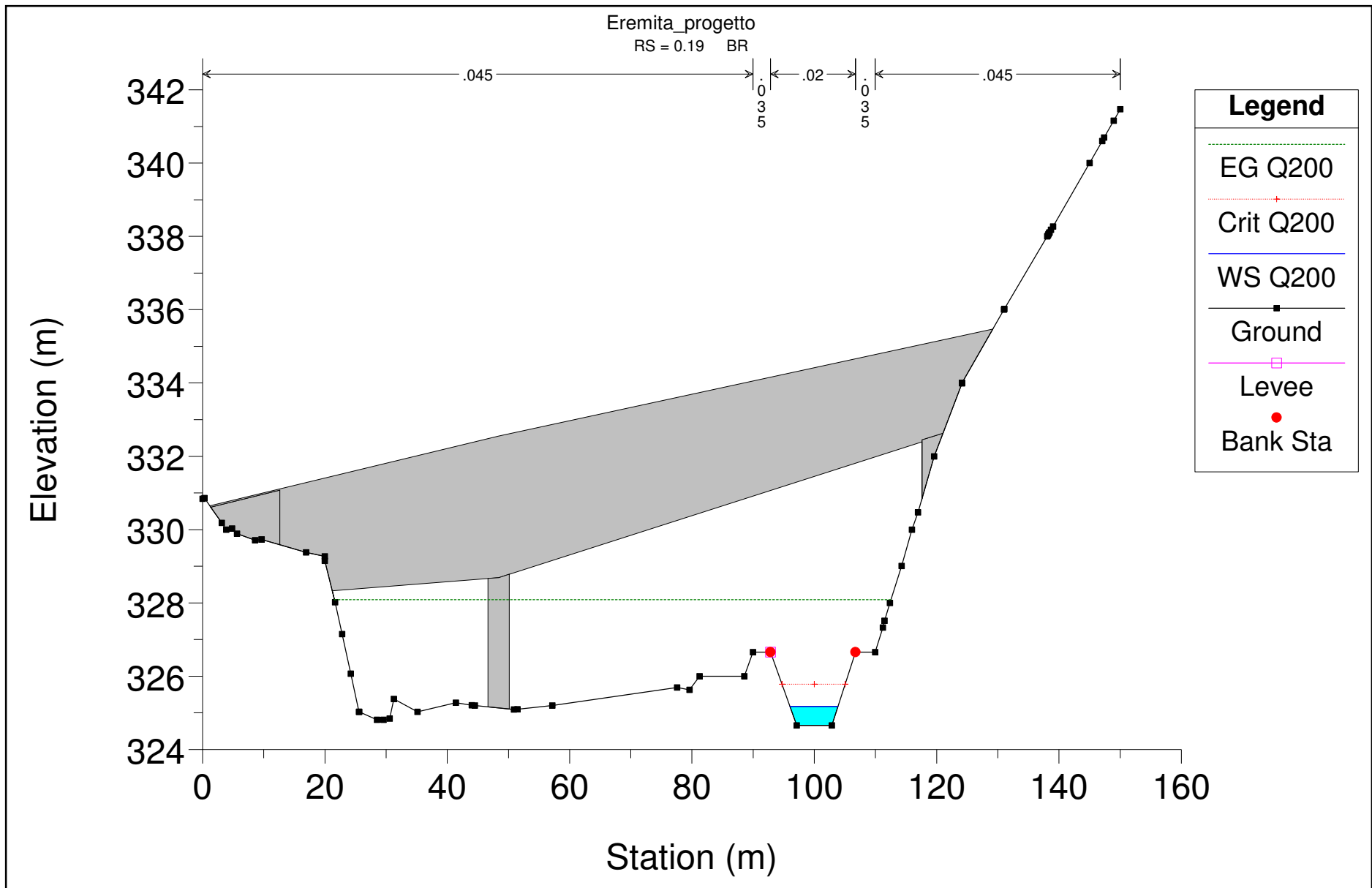


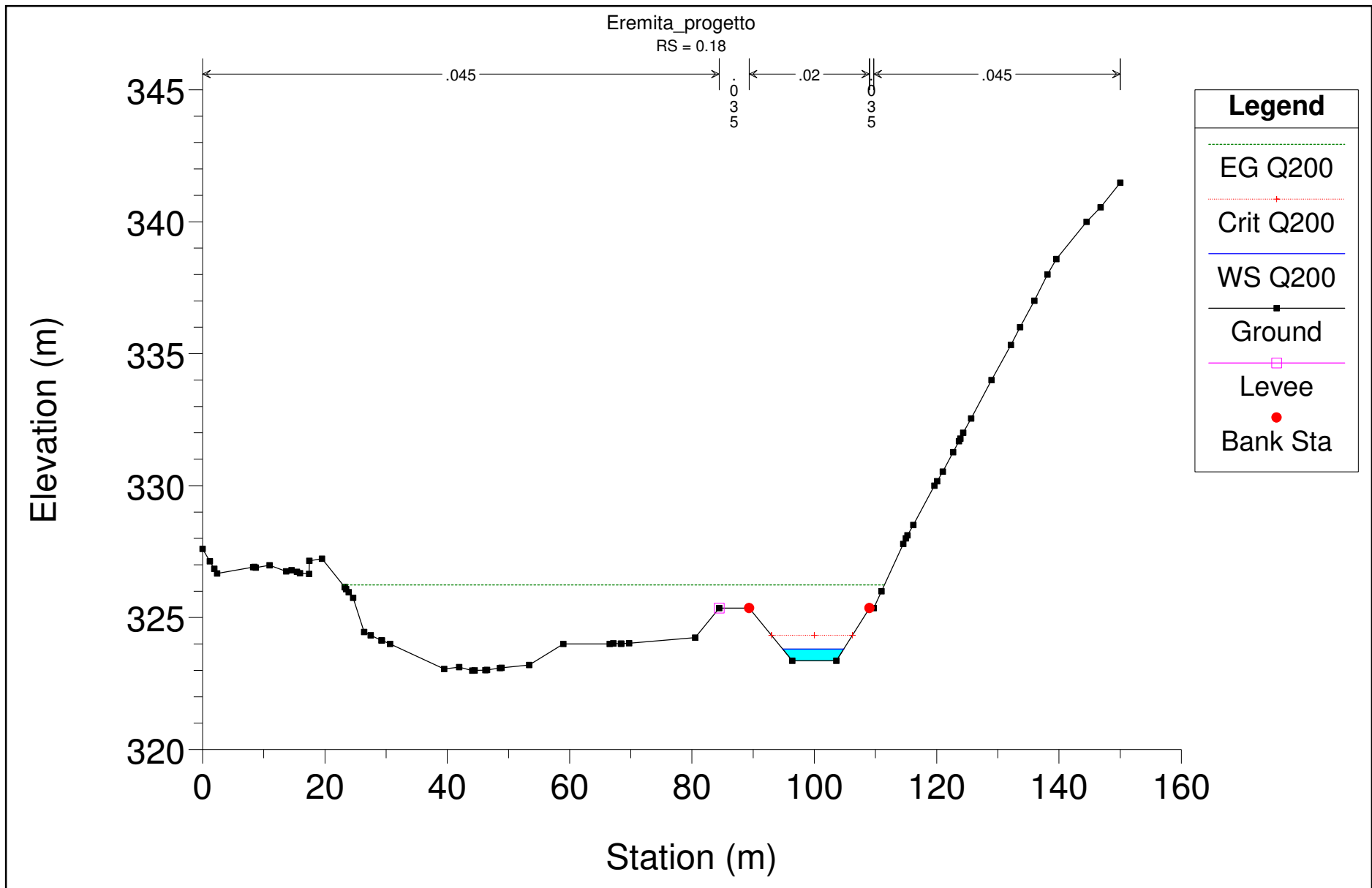




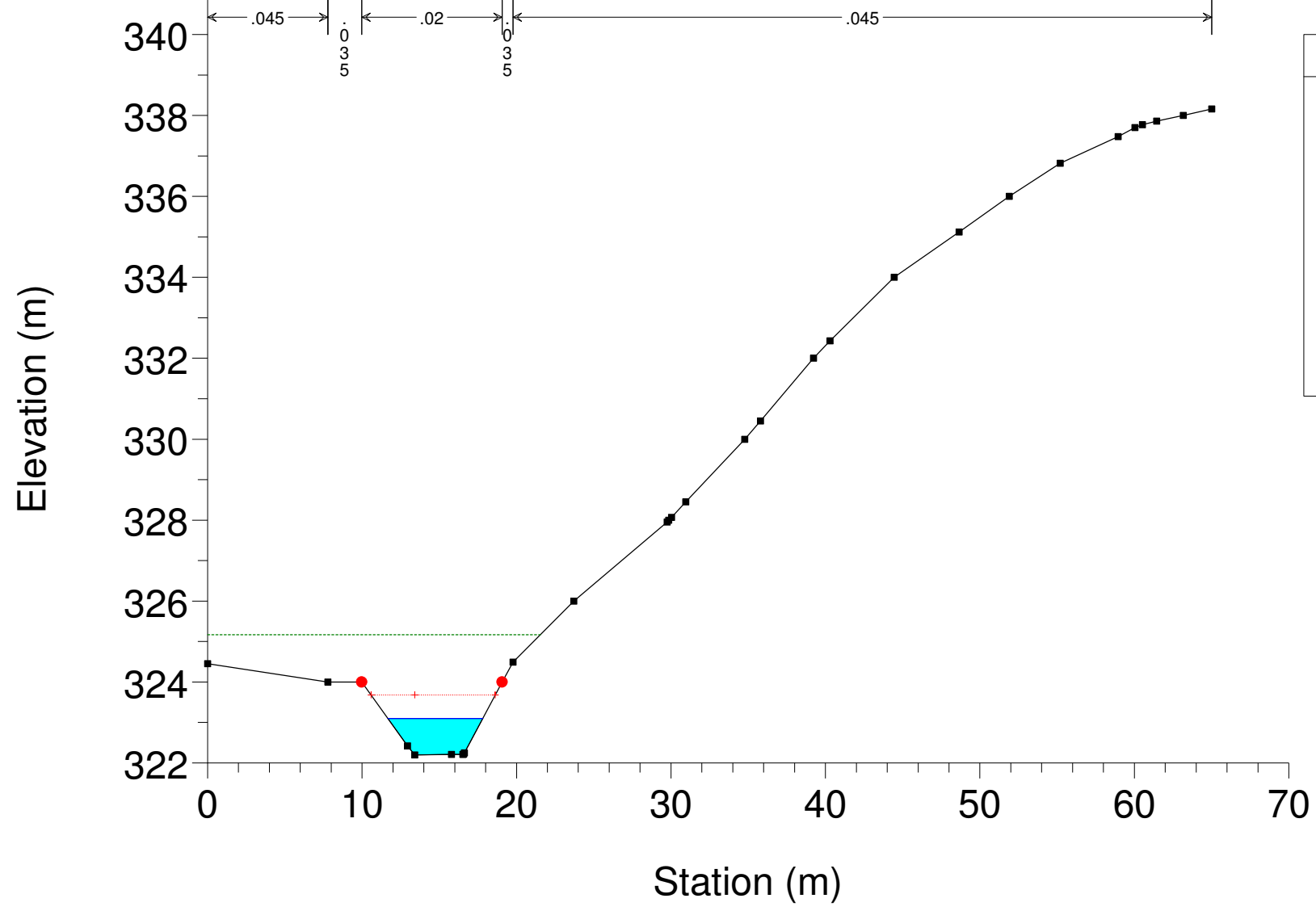






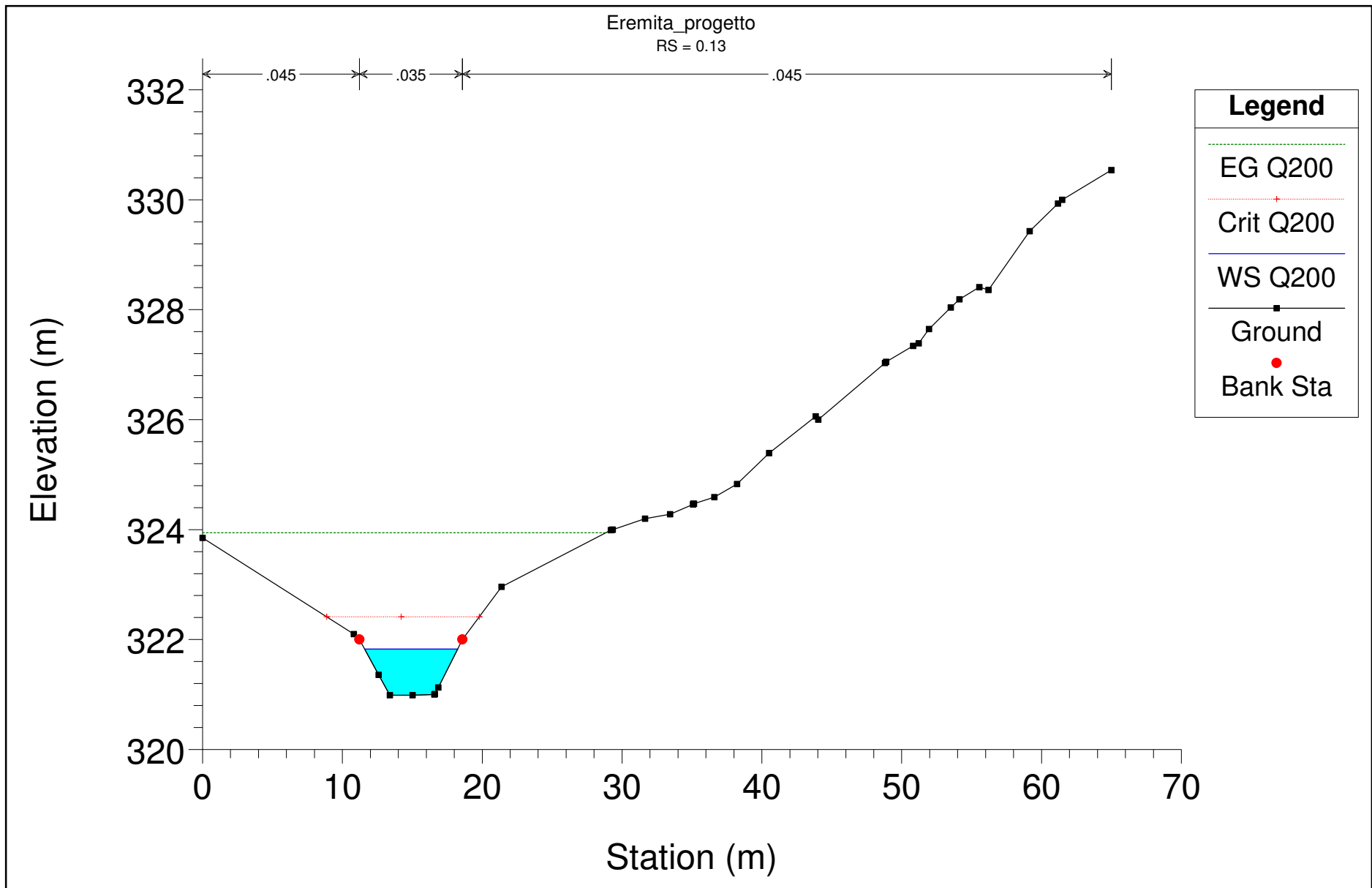


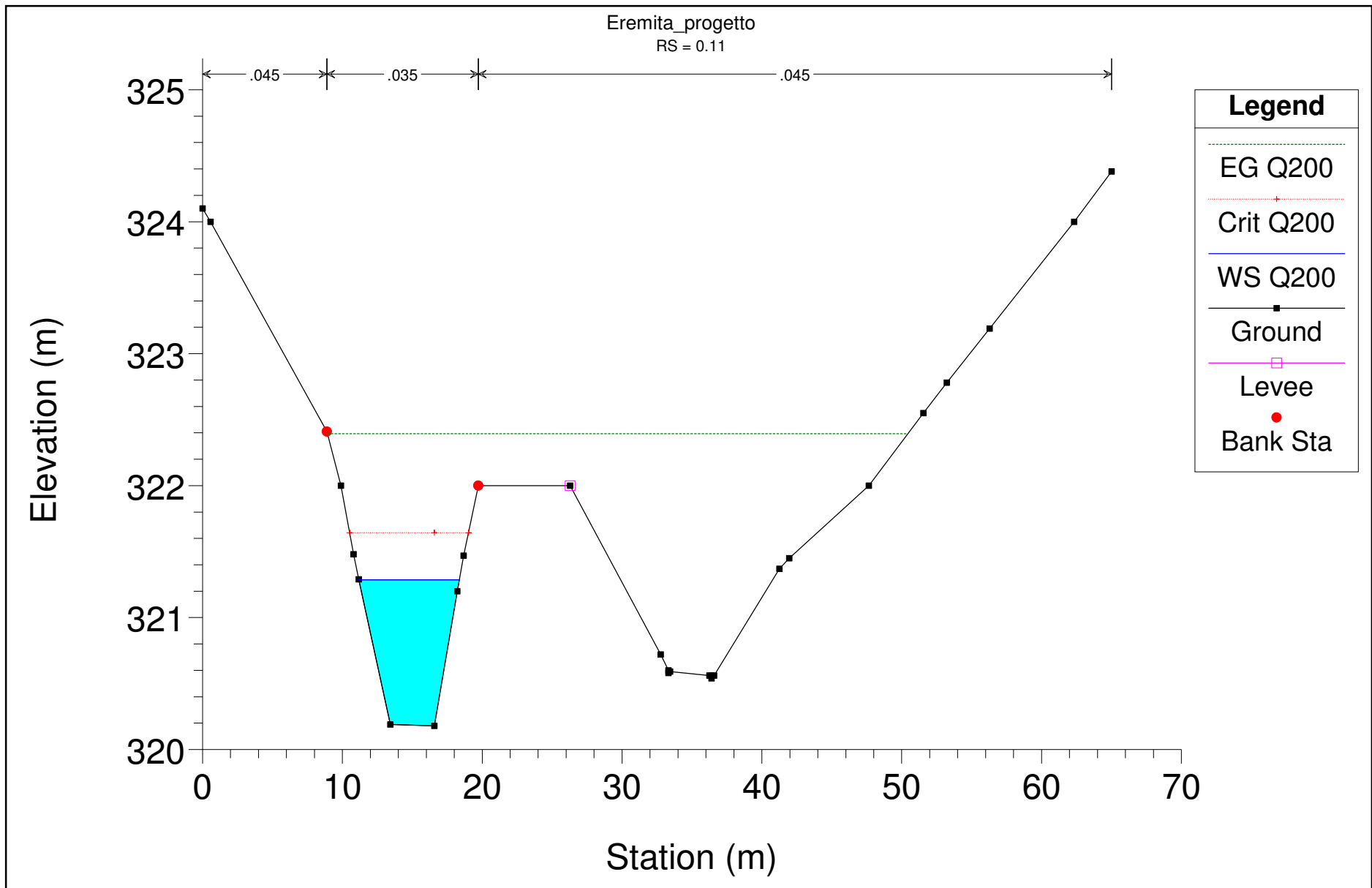
Eremita_progetto
RS = 0.15

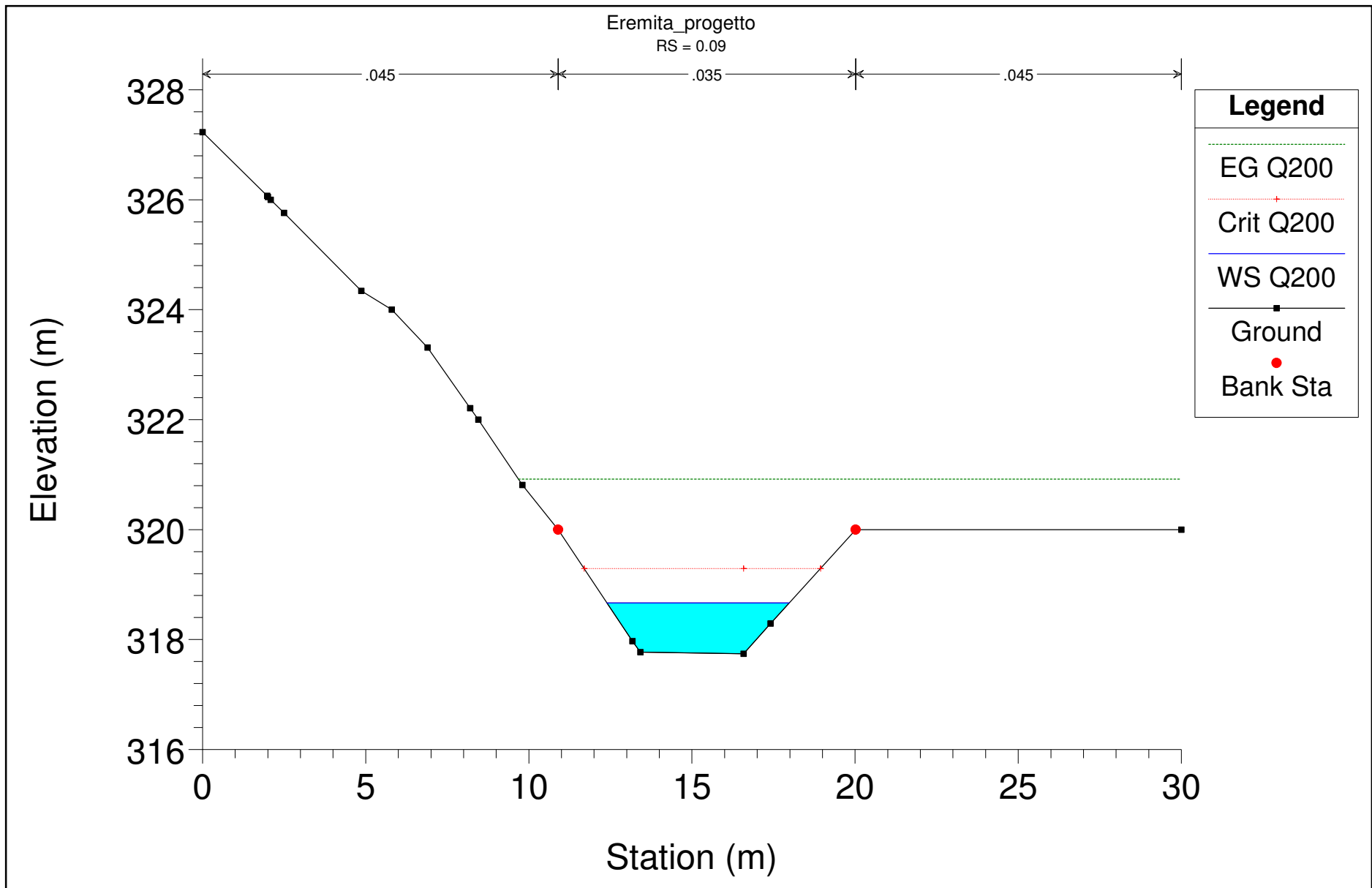


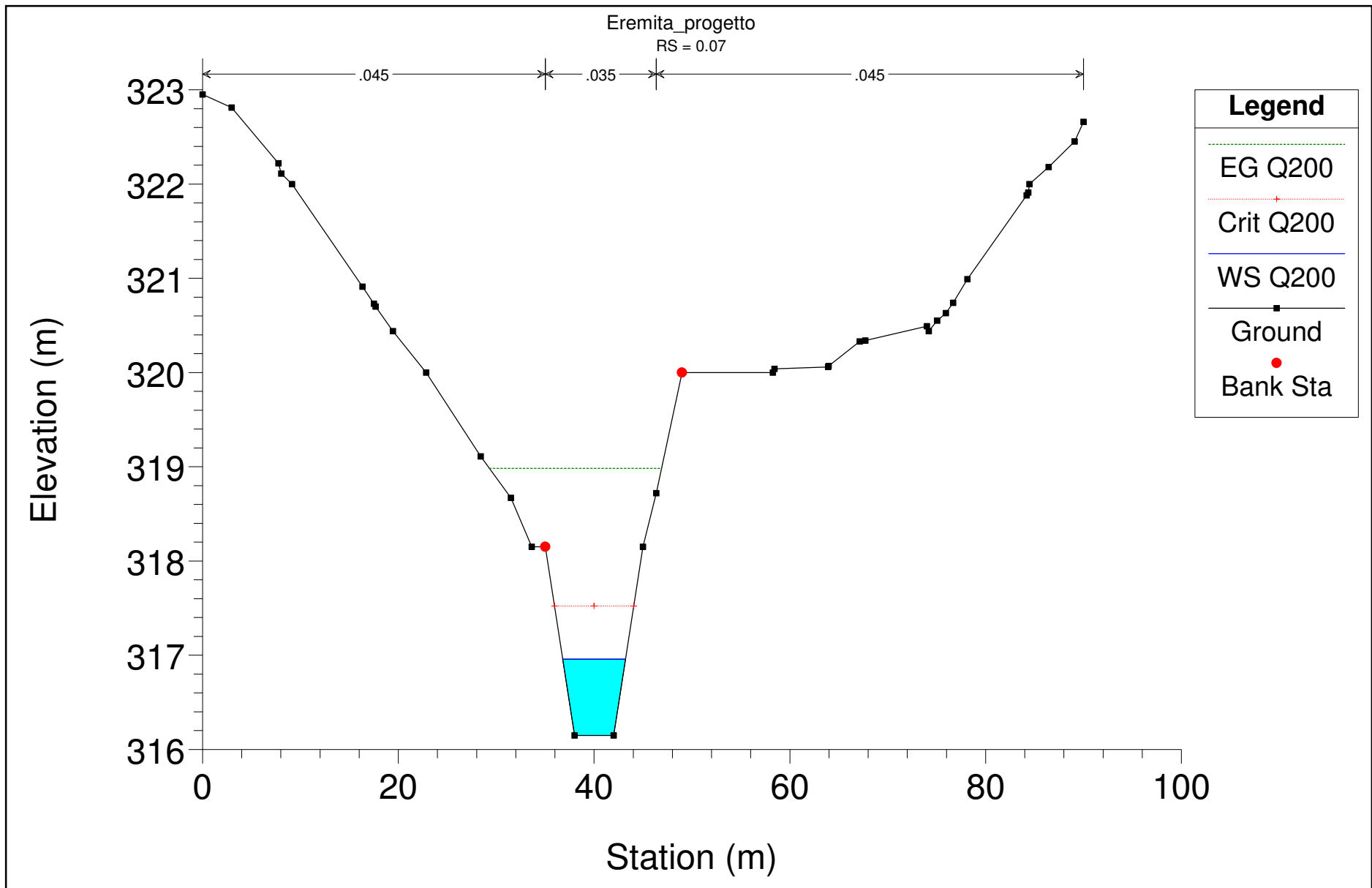
Legend

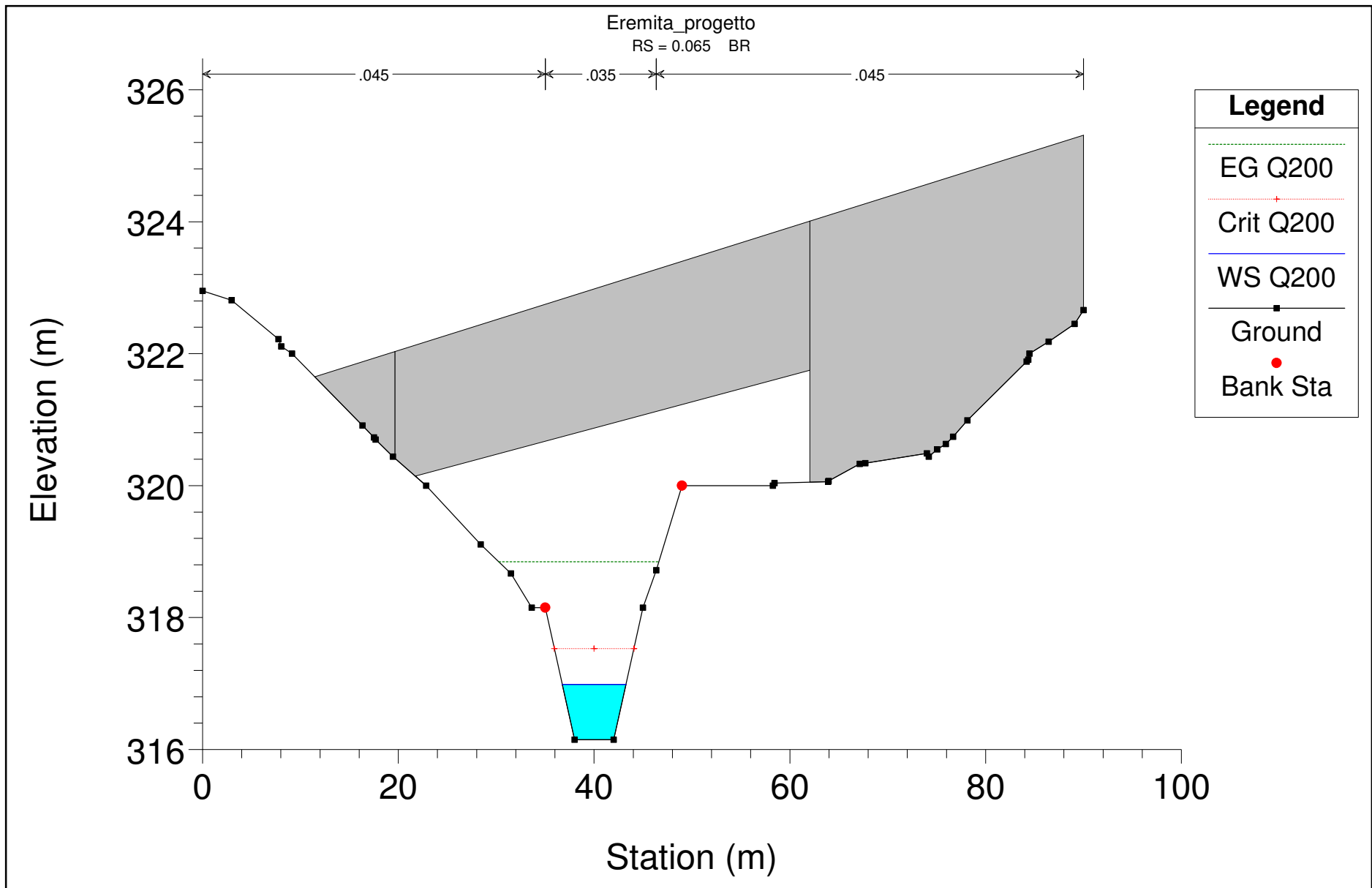
- EG Q200 (dashed green line)
- Crit Q200 (red dotted line with cross)
- WS Q200 (blue solid line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

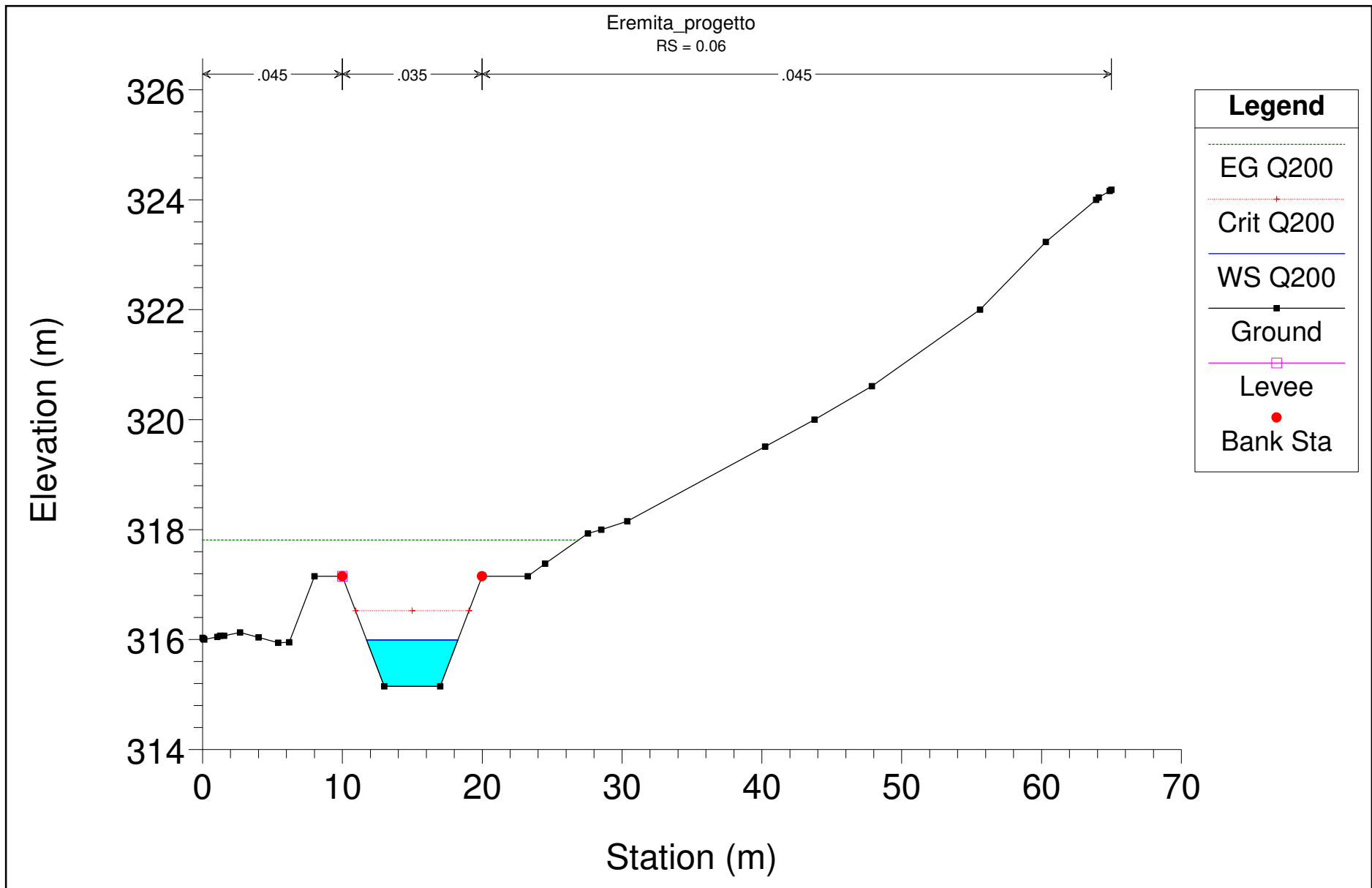




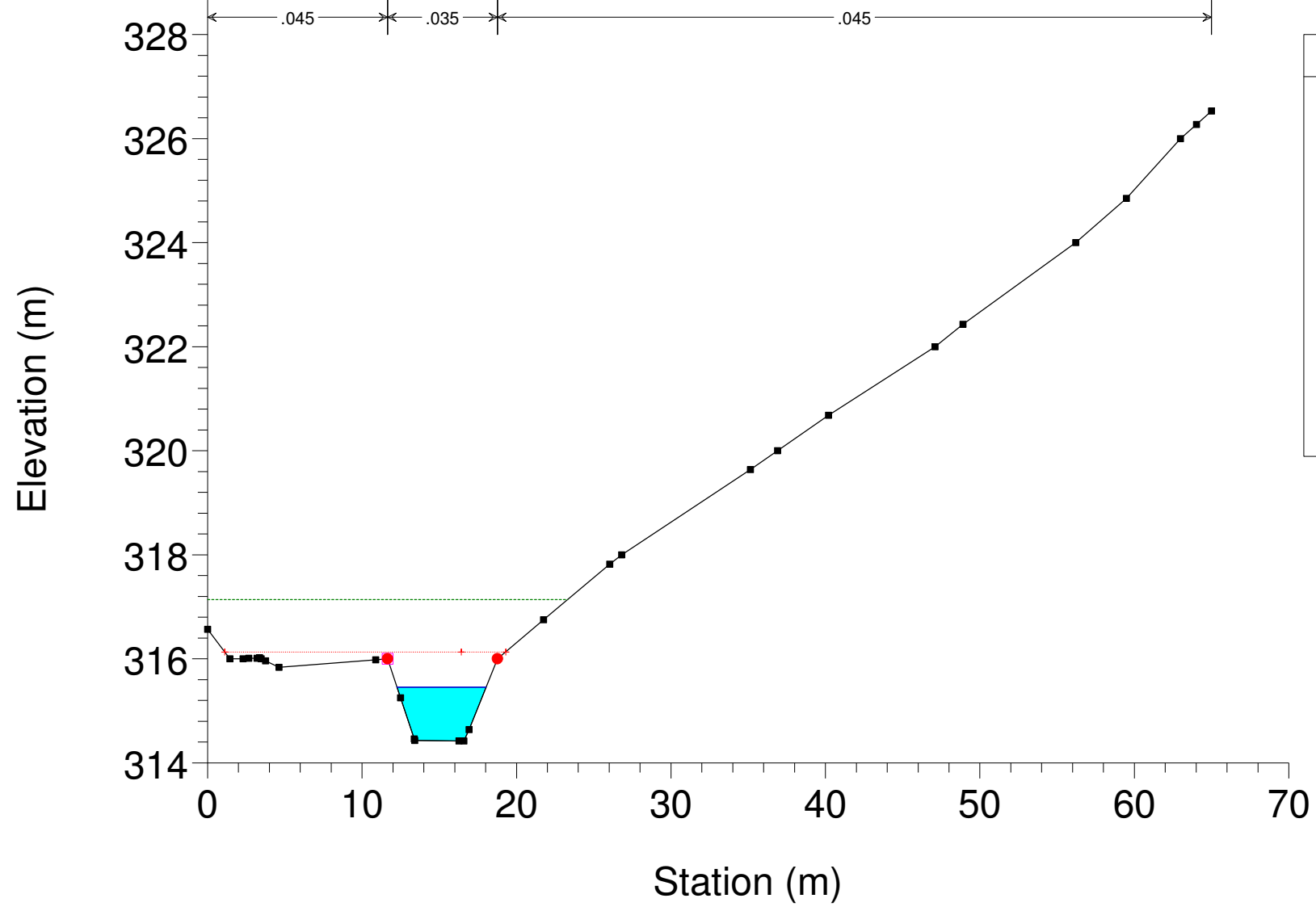






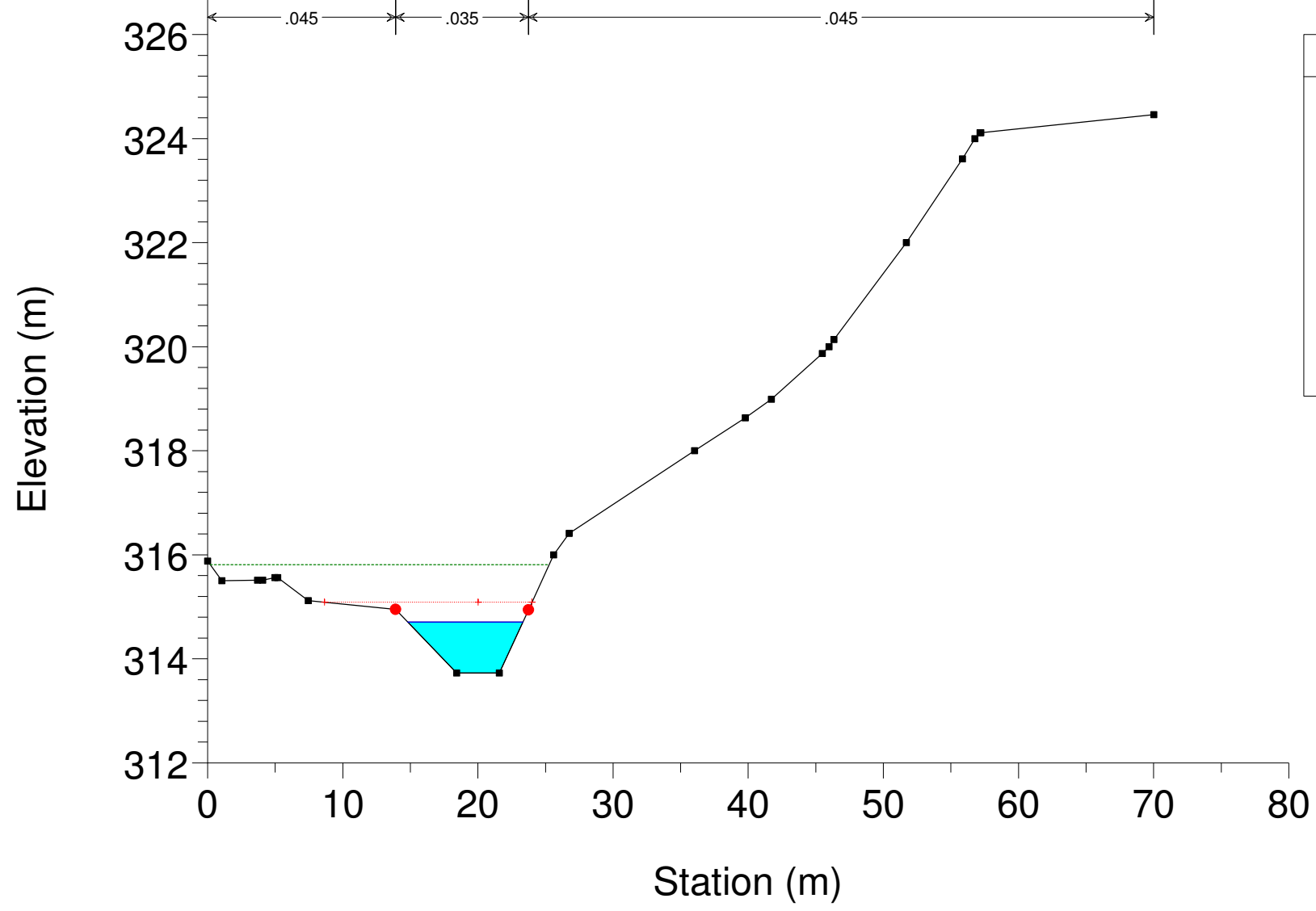


Eremita_progetto
RS = 0.05



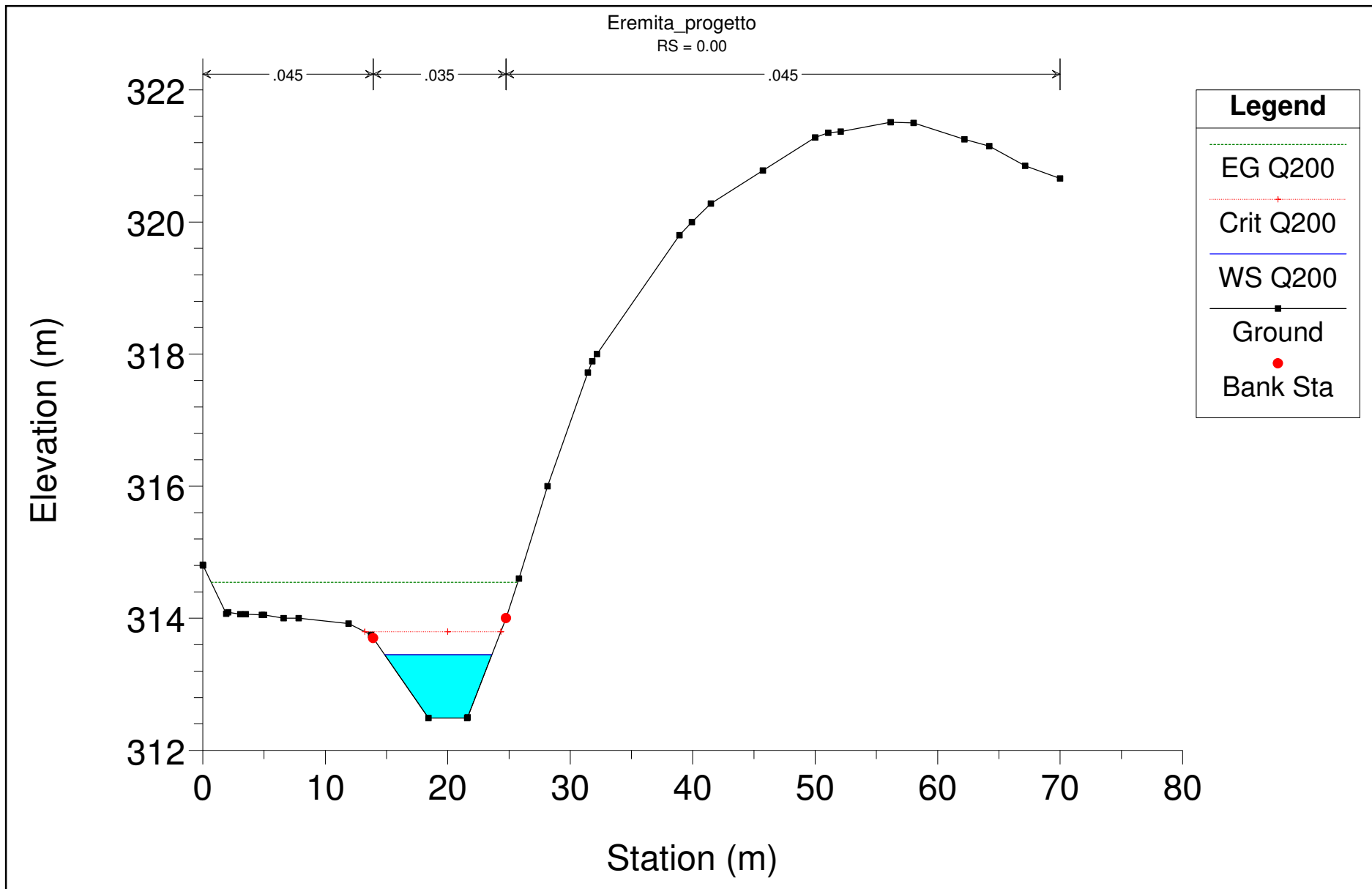
Legend	
---	EG Q200
---	Crit Q200
---	WS Q200
—■—	Ground
—□—	Levee
●	Bank Sta

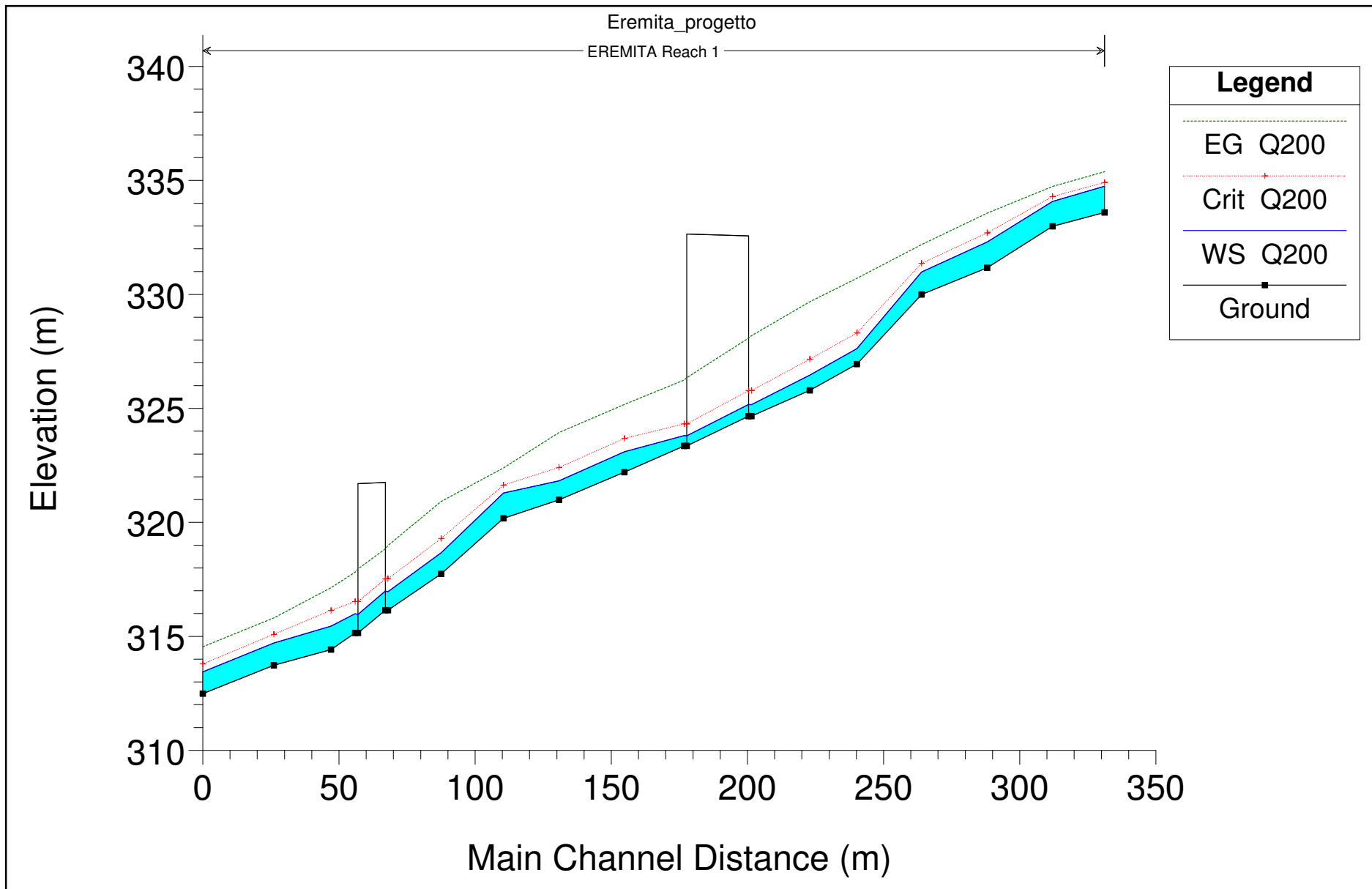
Eremita_progetto
RS = 0.03



Legend

- EG Q200
- Crit Q200
- WS Q200
- Ground
- Bank Sta





Allegato 2B

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO PROGETTO

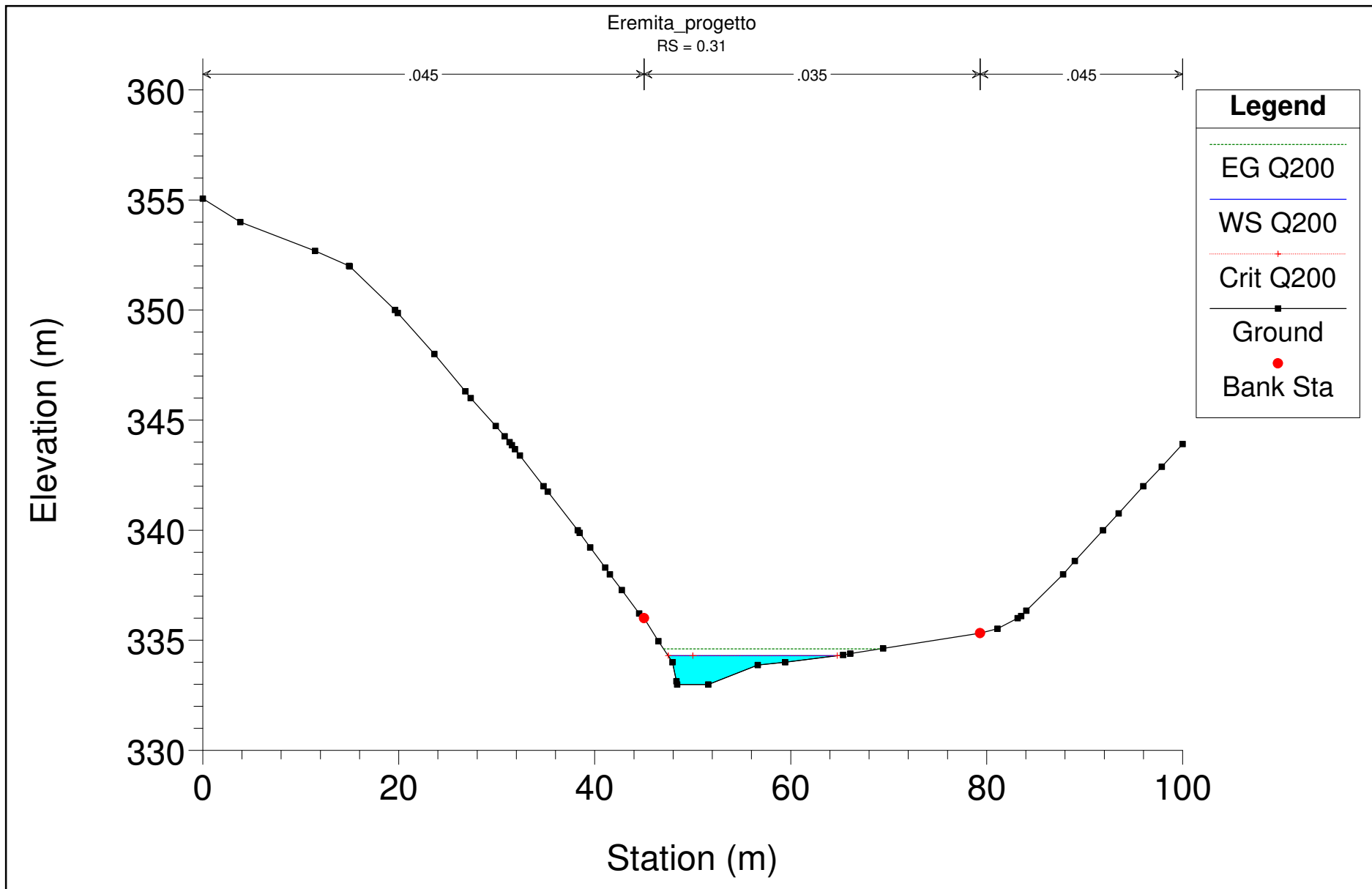
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di valle

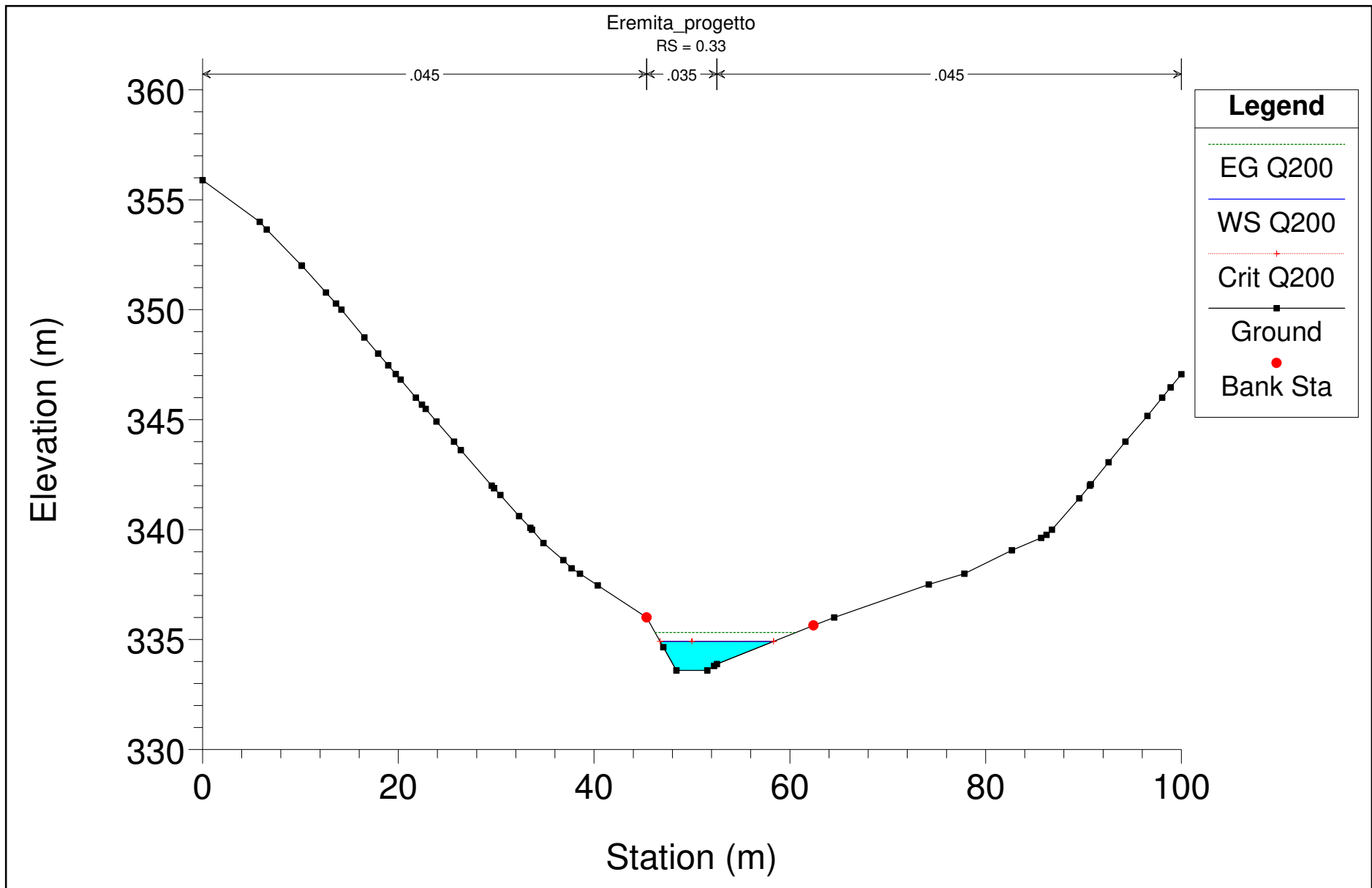
Corrente: Subcriticale

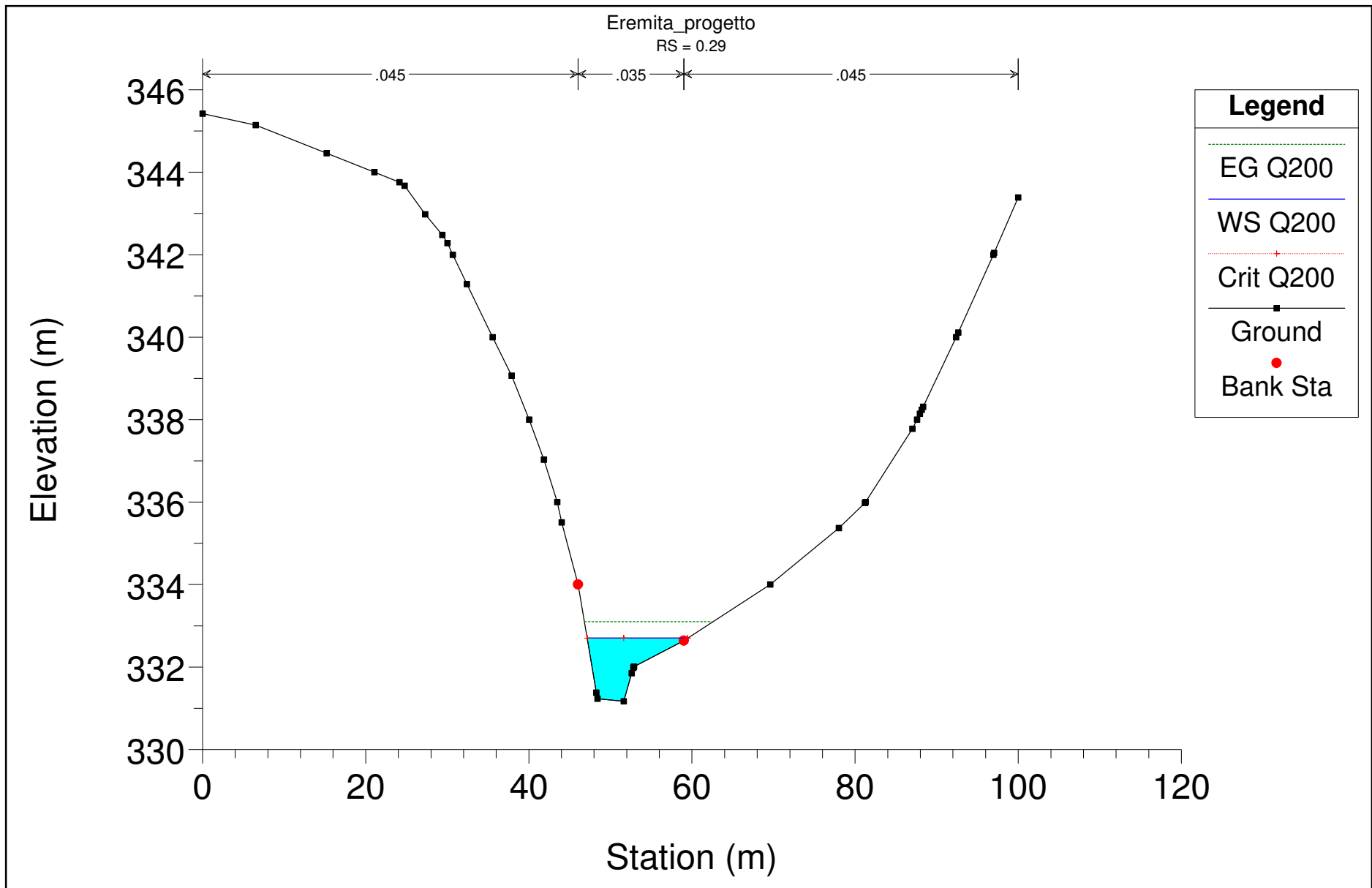
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	0.33	Q50	17.22	333.6	334.66	334.66	335	0.018684	2.59	6.66	9.85	1
Reach 1	0.33	Q100	21.59	333.6	334.79	334.79	335.16	0.018452	2.71	7.96	10.72	1.01
Reach 1	0.33	Q200	26.53	333.6	334.91	334.91	335.32	0.018227	2.83	9.36	11.59	1.01
Reach 1	0.33	Q500	33.14	333.6	335.07	335.07	335.51	0.017702	2.95	11.22	12.65	1
Reach 1	0.31	Q50	17.22	332.99	334.06	334.06	334.35	0.015866	2.38	7.23	12.69	1.01
Reach 1	0.31	Q100	21.59	332.99	334.19	334.19	334.48	0.015328	2.41	8.95	15.09	1
Reach 1	0.31	Q200	26.53	332.99	334.3	334.3	334.61	0.014975	2.47	10.73	17.25	1
Reach 1	0.31	Q500	33.14	332.99	334.41	334.41	334.75	0.014504	2.58	12.84	18.93	1
Reach 1	0.29	Q50	17.22	331.17	332.44	332.44	332.79	0.01551	2.6	6.61	9.73	1.01
Reach 1	0.29	Q100	21.59	331.17	332.58	332.58	332.95	0.014968	2.67	8.09	11.21	1
Reach 1	0.29	Q200	26.53	331.17	332.7	332.7	333.1	0.014504	2.81	9.46	12.32	1
Reach 1	0.29	Q500	33.14	331.17	332.84	332.84	333.29	0.013237	2.97	11.3	13.56	0.98
Reach 1	0.26	Q50	17.22	330	331.1	331.1	331.47	0.014412	2.7	6.38	8.71	1.01
Reach 1	0.26	Q100	21.59	330	331.23	331.23	331.64	0.013936	2.84	7.61	9.41	1.01
Reach 1	0.26	Q200	26.53	330	331.37	331.37	331.82	0.013513	2.96	8.95	10.11	1.01
Reach 1	0.26	Q500	33.14	330	331.53	331.53	332.02	0.013176	3.11	10.64	10.93	1.01
Reach 1	0.24	Q50	17.22	326.94	328.01	328.01	328.43	0.004726	2.87	6	7.21	1.01
Reach 1	0.24	Q100	21.59	326.94	328.16	328.16	328.63	0.004535	3.02	7.15	7.67	1
Reach 1	0.24	Q200	26.53	326.94	328.32	328.32	328.83	0.004423	3.17	8.36	8.13	1
Reach 1	0.24	Q500	33.14	326.94	328.5	328.5	329.07	0.004307	3.34	9.91	8.69	1
Reach 1	0.22	Q50	17.22	325.79	326.86	326.86	327.28	0.004677	2.86	6.02	7.22	1
Reach 1	0.22	Q100	21.59	325.79	327.01	327.01	327.48	0.004546	3.02	7.14	7.67	1
Reach 1	0.22	Q200	26.53	325.79	327.17	327.17	327.68	0.00443	3.18	8.36	8.13	1
Reach 1	0.22	Q500	33.14	325.79	327.35	327.35	327.92	0.004313	3.35	9.9	8.68	1
Reach 1	0.2	Q50	17.22	324.66	325.61	325.53	325.89	0.003446	2.37	7.28	9.61	0.87
Reach 1	0.2	Q100	21.59	324.66	325.74	325.66	326.06	0.003427	2.53	8.54	10.13	0.88
Reach 1	0.2	Q200	26.53	324.66	325.84	325.78	326.23	0.0037	2.76	9.61	10.55	0.92
Reach 1	0.2	Q500	33.14	324.66	326	325.94	326.43	0.00363	2.93	11.32	11.19	0.93
Reach 1	0.19		Bridge									
Reach 1	0.18	Q50	17.22	323.36	324.11	324.11	324.41	0.00477	2.42	7.11	11.85	1
Reach 1	0.18	Q100	21.59	323.36	324.21	324.21	324.55	0.004585	2.56	8.42	12.52	1
Reach 1	0.18	Q200	26.53	323.36	324.33	324.33	324.69	0.004414	2.69	9.86	13.21	0.99
Reach 1	0.18	Q500	33.14	323.36	324.46	324.46	324.87	0.004272	2.84	11.66	14.04	1
Reach 1	0.15	Q50	17.22	322.2	323.37	323.37	323.8	0.004668	2.89	5.97	7.03	1

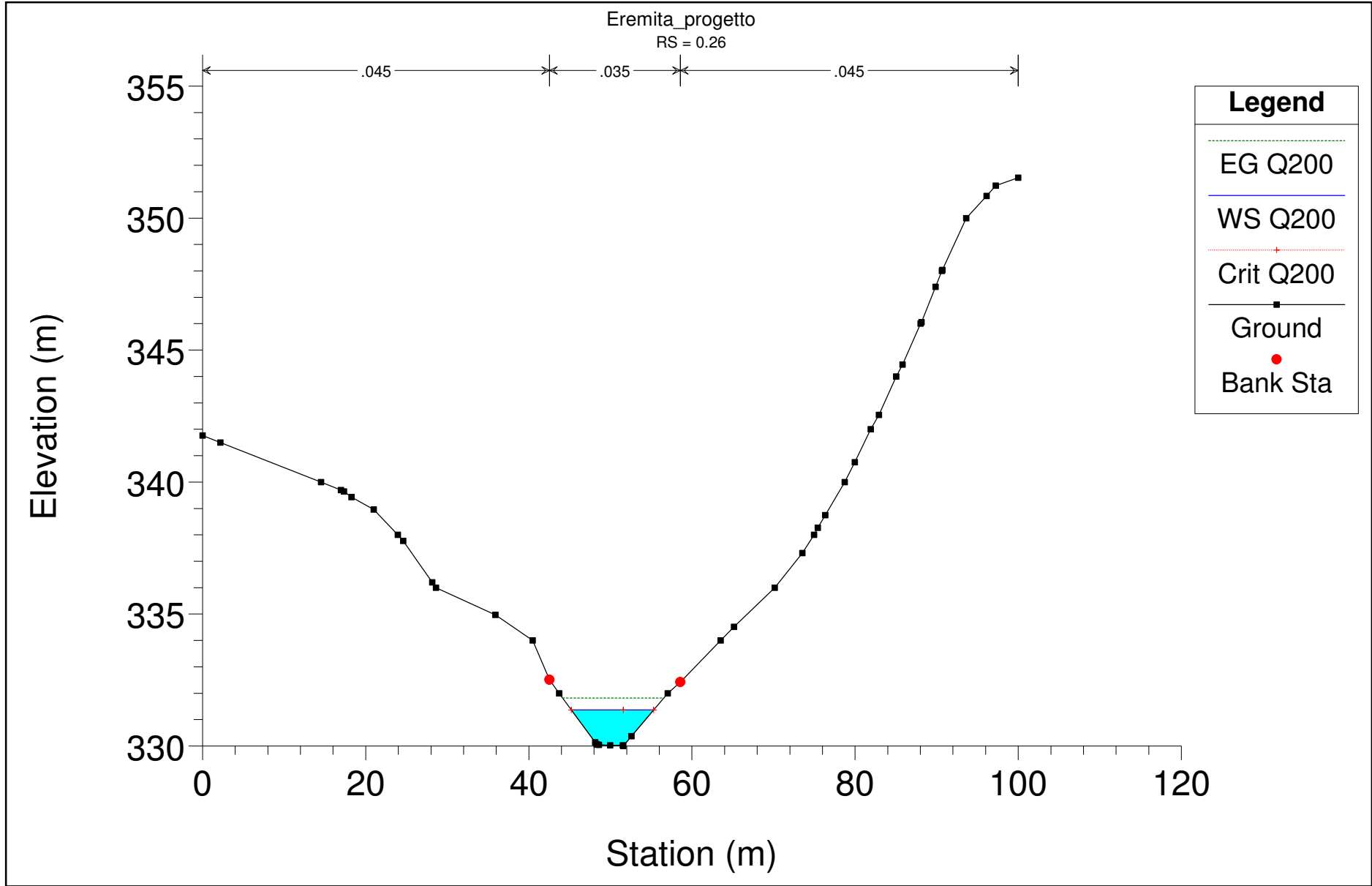
Reach 1	0.15	Q100	21.59	322.2	323.53	323.53	324	0.004539	3.04	7.1	7.54	1
Reach 1	0.15	Q200	26.53	322.2	323.69	323.69	324.2	0.004429	3.19	8.33	8.06	1
Reach 1	0.15	Q500	33.14	322.2	323.87	323.87	324.44	0.004318	3.35	9.89	8.67	1
Reach 1	0.13	Q50	17.22	320.99	322.11	322.11	322.51	0.013583	2.82	6.14	8.11	0.99
Reach 1	0.13	Q100	21.59	320.99	322.25	322.25	322.7	0.012261	2.99	7.43	9.45	0.97
Reach 1	0.13	Q200	26.53	320.99	322.41	322.41	322.9	0.010814	3.11	9.07	10.91	0.93
Reach 1	0.13	Q500	33.14	320.99	322.6	322.6	323.12	0.009816	3.27	11.2	12.57	0.91
Reach 1	0.11	Q50	17.22	320.18	321.34	321.34	321.75	0.014209	2.84	6.07	7.38	1
Reach 1	0.11	Q100	21.59	320.18	321.49	321.49	321.94	0.013836	2.99	7.22	7.93	1
Reach 1	0.11	Q200	26.53	320.18	321.64	321.64	322.14	0.013435	3.13	8.49	8.5	1
Reach 1	0.11	Q500	33.14	320.18	321.83	321.83	322.37	0.013018	3.28	10.11	9.18	1
Reach 1	0.09	Q50	17.22	317.74	318.96	318.96	319.42	0.014782	3	5.75	6.37	1.01
Reach 1	0.09	Q100	21.59	317.74	319.12	319.12	319.63	0.014393	3.16	6.84	6.8	1.01
Reach 1	0.09	Q200	26.53	317.74	319.29	319.29	319.85	0.014073	3.31	8.01	7.25	1.01
Reach 1	0.09	Q500	33.14	317.74	319.49	319.49	320.11	0.013716	3.48	9.51	7.78	1.01
Reach 1	0.07	Q50	17.22	316.15	317.35	317.22	317.66	0.009506	2.47	6.96	7.6	0.82
Reach 1	0.07	Q100	21.59	316.15	317.51	317.37	317.86	0.009359	2.62	8.23	8.08	0.83
Reach 1	0.07	Q200	26.53	316.15	317.67	317.52	318.06	0.00934	2.78	9.56	8.56	0.84
Reach 1	0.07	Q500	33.14	316.15	317.87	317.71	318.31	0.009192	2.93	11.3	9.15	0.84
Reach 1	0.065		Bridge									
Reach 1	0.06	Q50	17.22	315.15	316.23	316.23	316.64	0.0142	2.85	6.04	7.23	1
Reach 1	0.06	Q100	21.59	315.15	316.38	316.38	316.84	0.013737	3.01	7.18	7.69	0.99
Reach 1	0.06	Q200	26.53	315.15	316.53	316.53	317.04	0.013571	3.18	8.36	8.13	1
Reach 1	0.06	Q500	33.14	315.15	316.71	316.71	317.28	0.013148	3.34	9.92	8.69	1
Reach 1	0.05	Q50	17.22	314.42	315.64	315.64	316.1	0.01459	3	5.74	6.22	1
Reach 1	0.05	Q100	21.59	314.42	315.81	315.81	316.32	0.014115	3.16	6.84	6.64	0.99
Reach 1	0.05	Q200	26.53	314.42	316.13	316.13	316.51	0.008227	2.77	11.16	18.2	0.78
Reach 1	0.05	Q500	33.14	314.42	316.29	316.29	316.68	0.007835	2.91	13.99	19.19	0.78
Reach 1	0.03	Q50	17.22	313.73	314.79	314.79	315.16	0.014473	2.67	6.44	8.98	1.01
Reach 1	0.03	Q100	21.59	313.73	314.92	314.92	315.33	0.014163	2.82	7.67	9.7	1.01
Reach 1	0.03	Q200	26.53	313.73	315.09	315.09	315.5	0.011338	2.84	9.67	15.35	0.93
Reach 1	0.03	Q500	33.14	313.73	315.26	315.26	315.68	0.009563	2.91	12.56	17.57	0.88
Reach 1	0	Q50	17.22	312.49	313.54	313.54	313.89	0.014237	2.63	6.55	9.29	1
Reach 1	0	Q100	21.59	312.49	313.67	313.67	314.06	0.013928	2.77	7.79	10.04	1
Reach 1	0	Q200	26.53	312.49	313.8	313.8	314.23	0.013172	2.91	9.13	11.11	1
Reach 1	0	Q500	33.14	312.49	313.96	313.96	314.43	0.012058	3.05	11.11	14.7	0.97

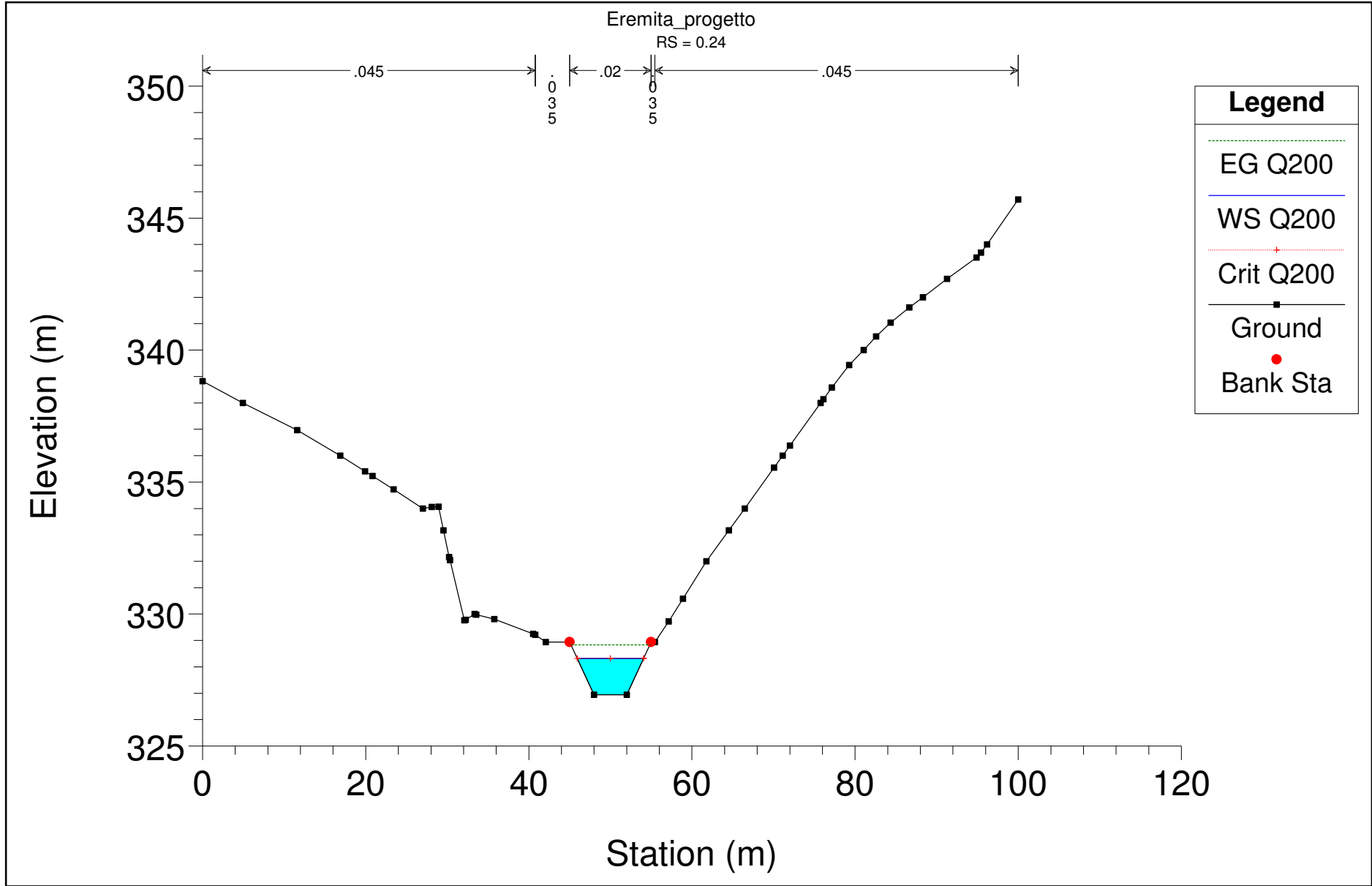
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

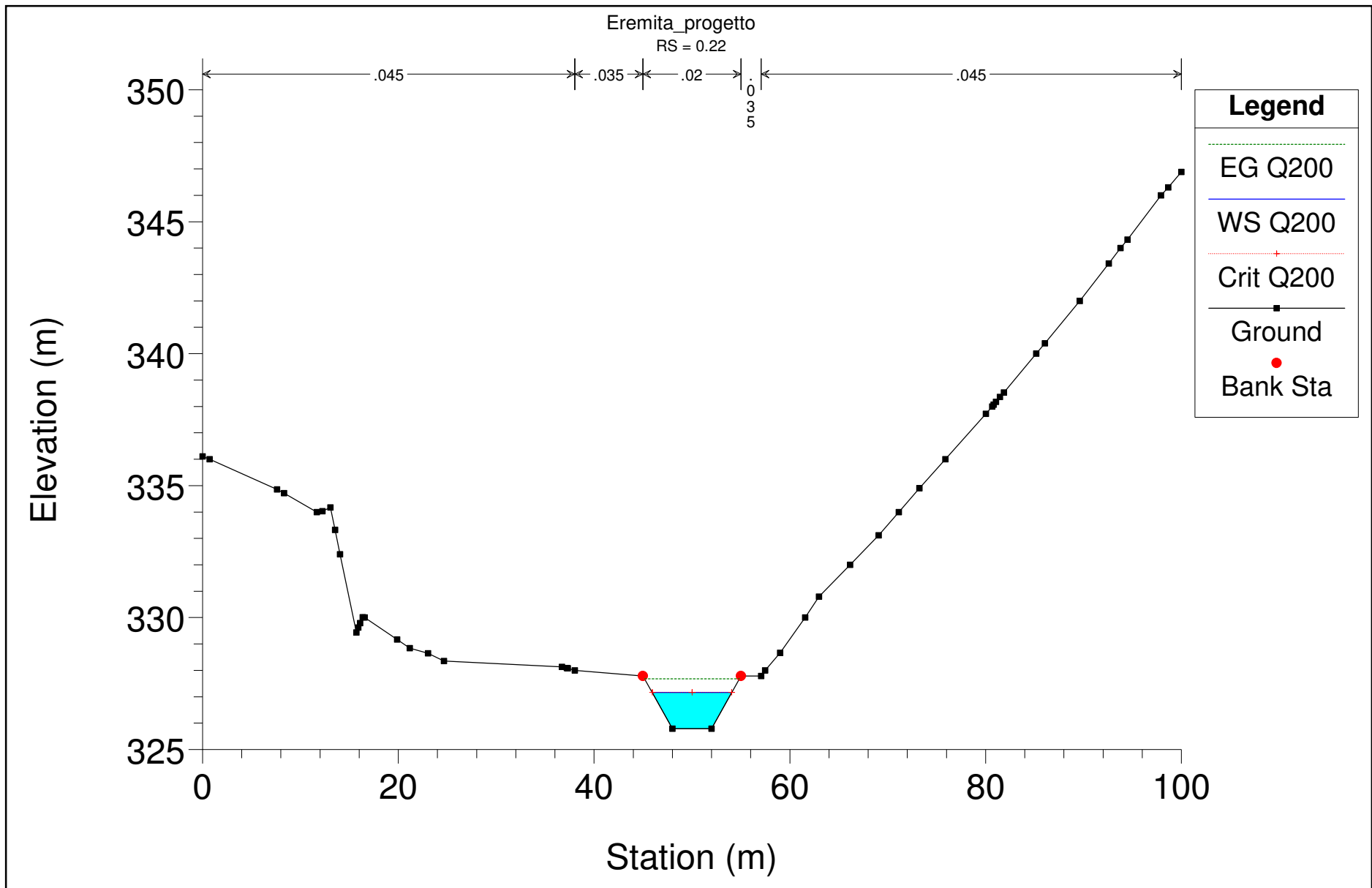


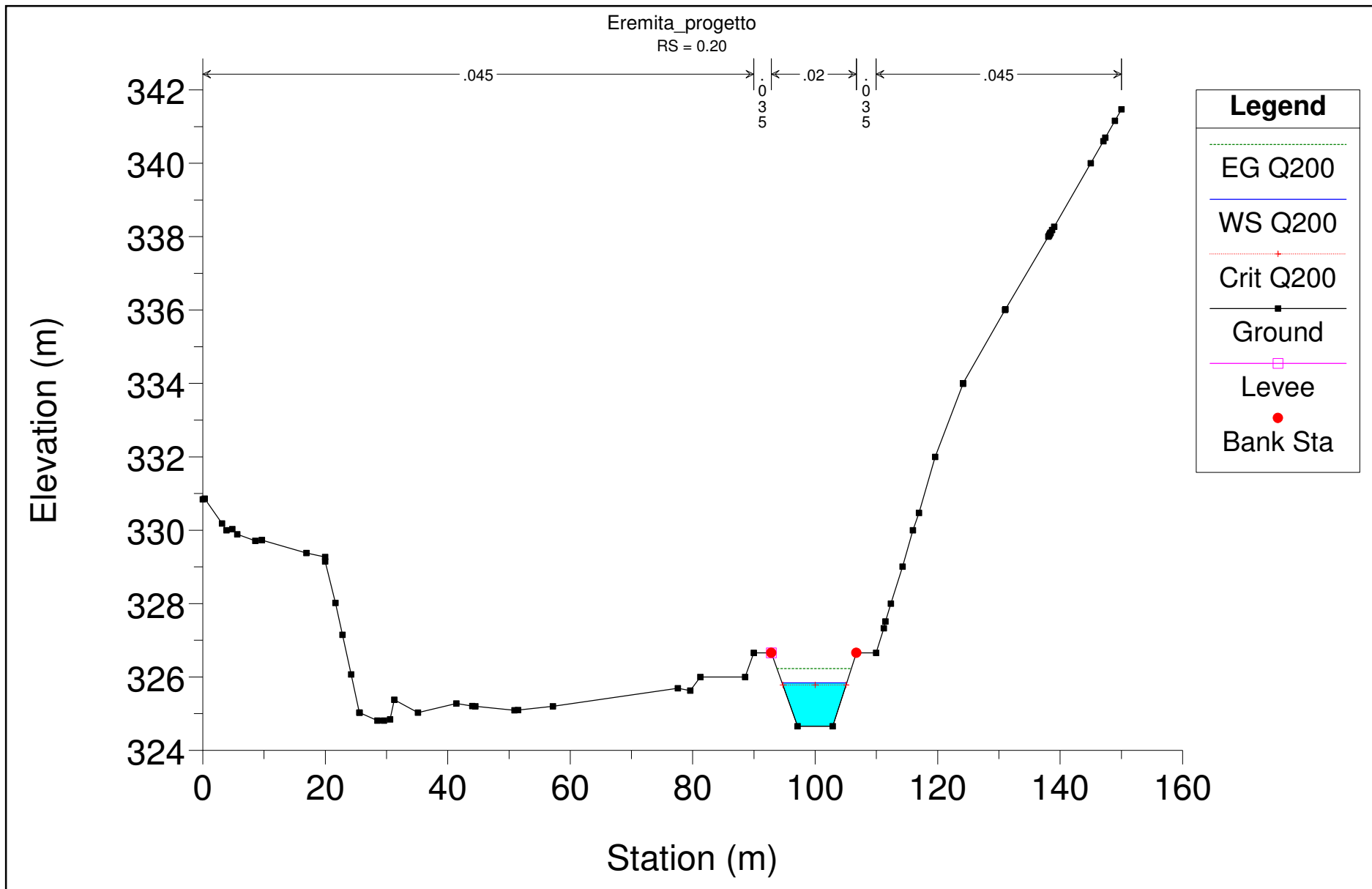


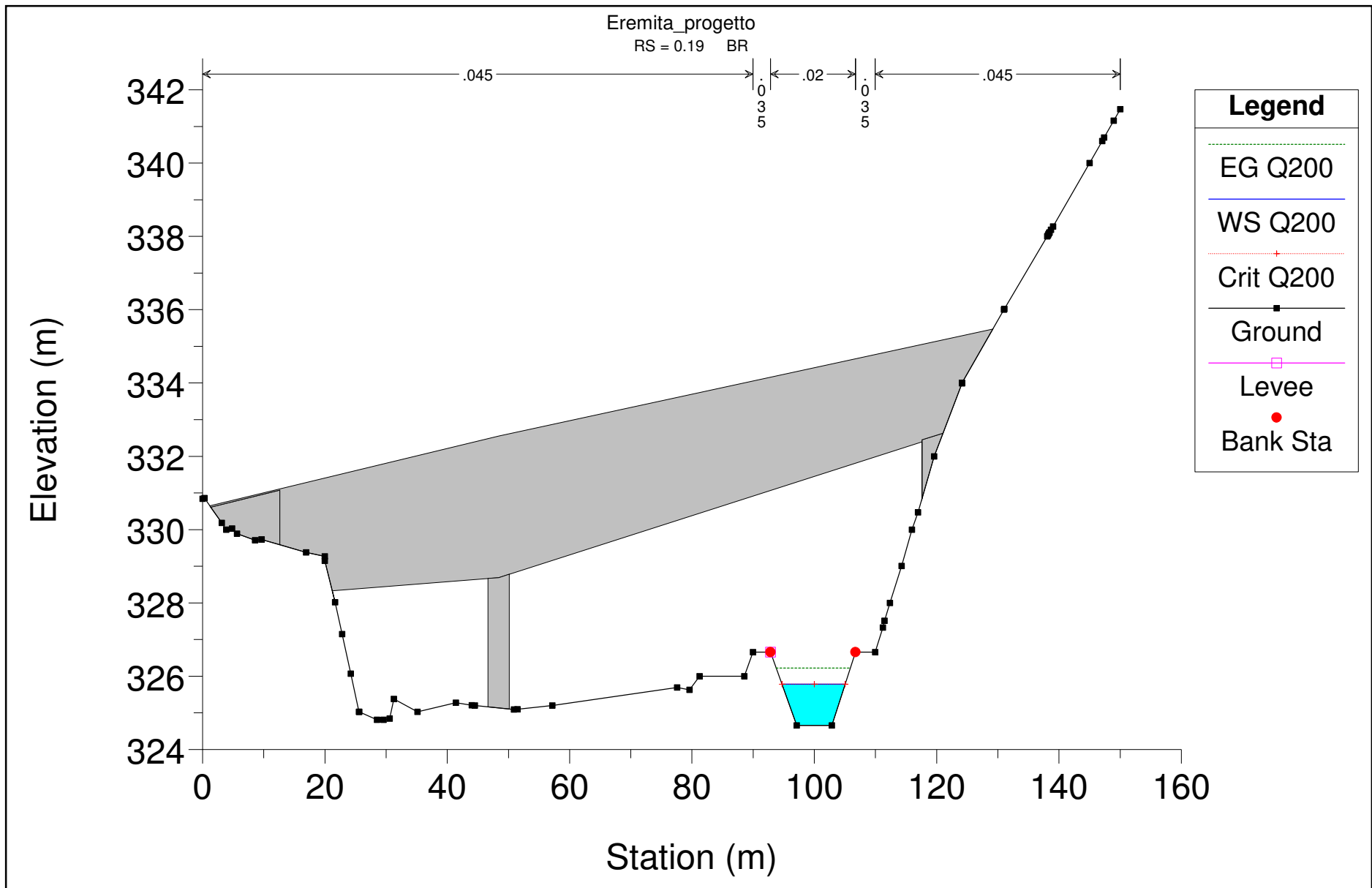


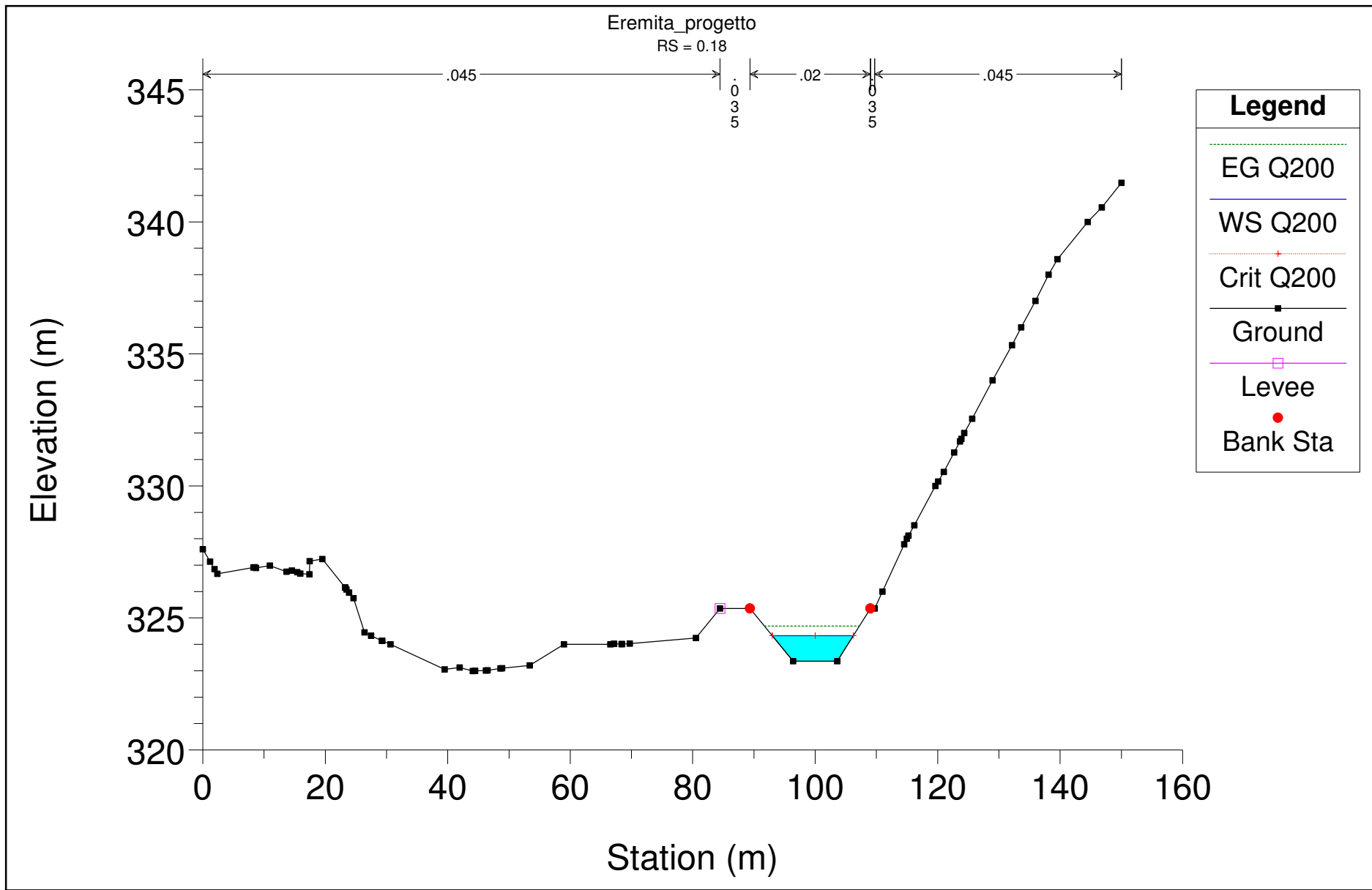




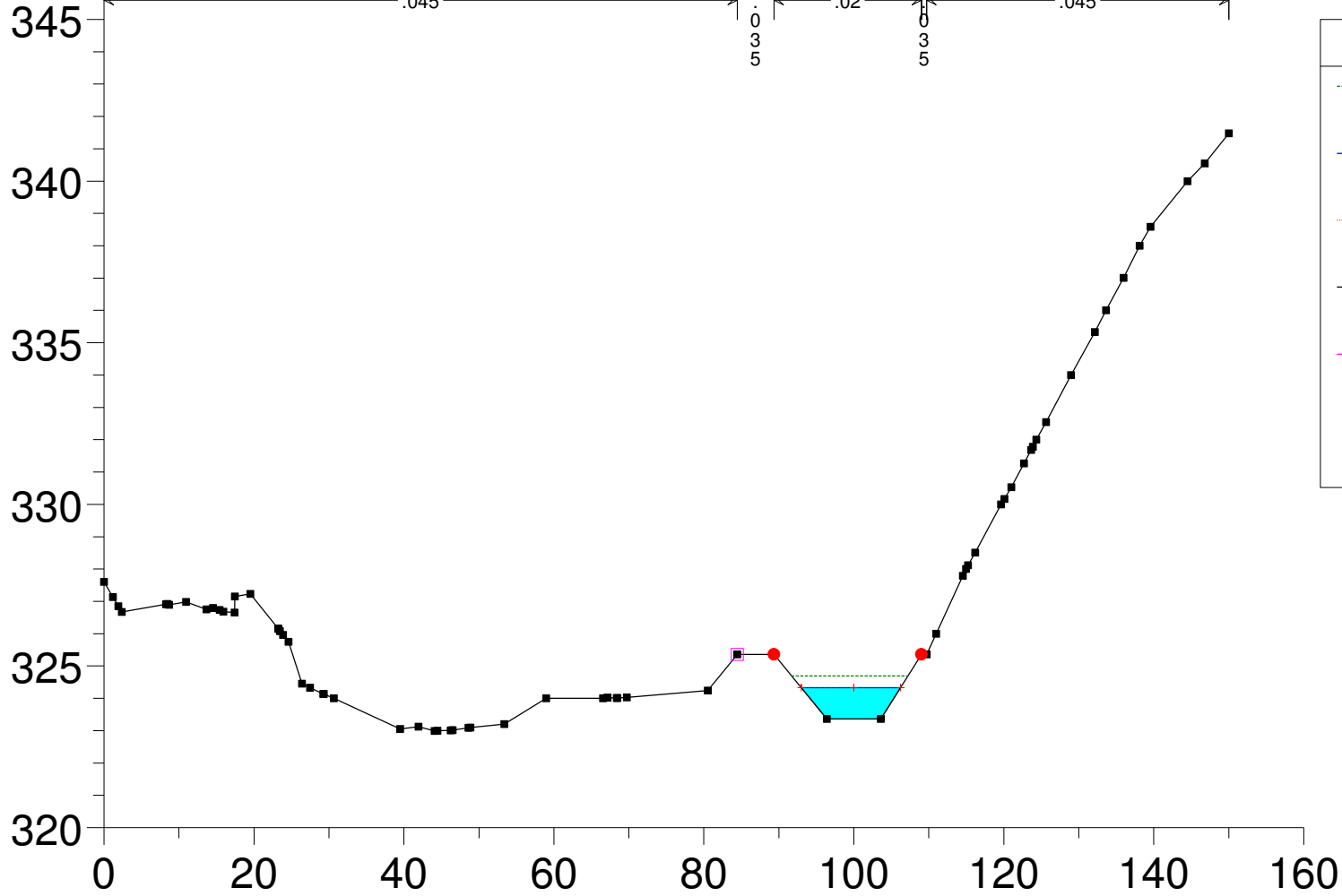




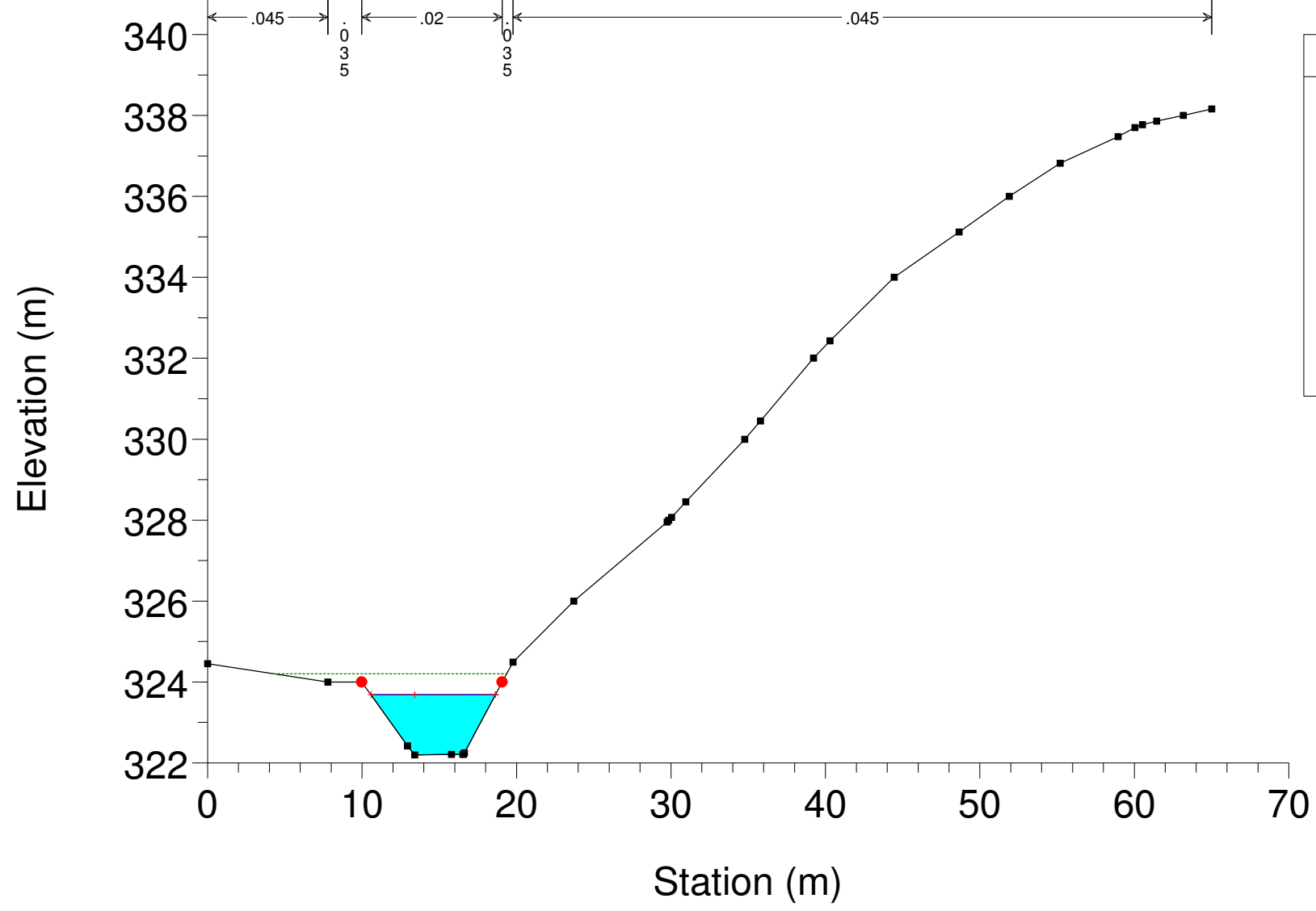




Elevation (m)



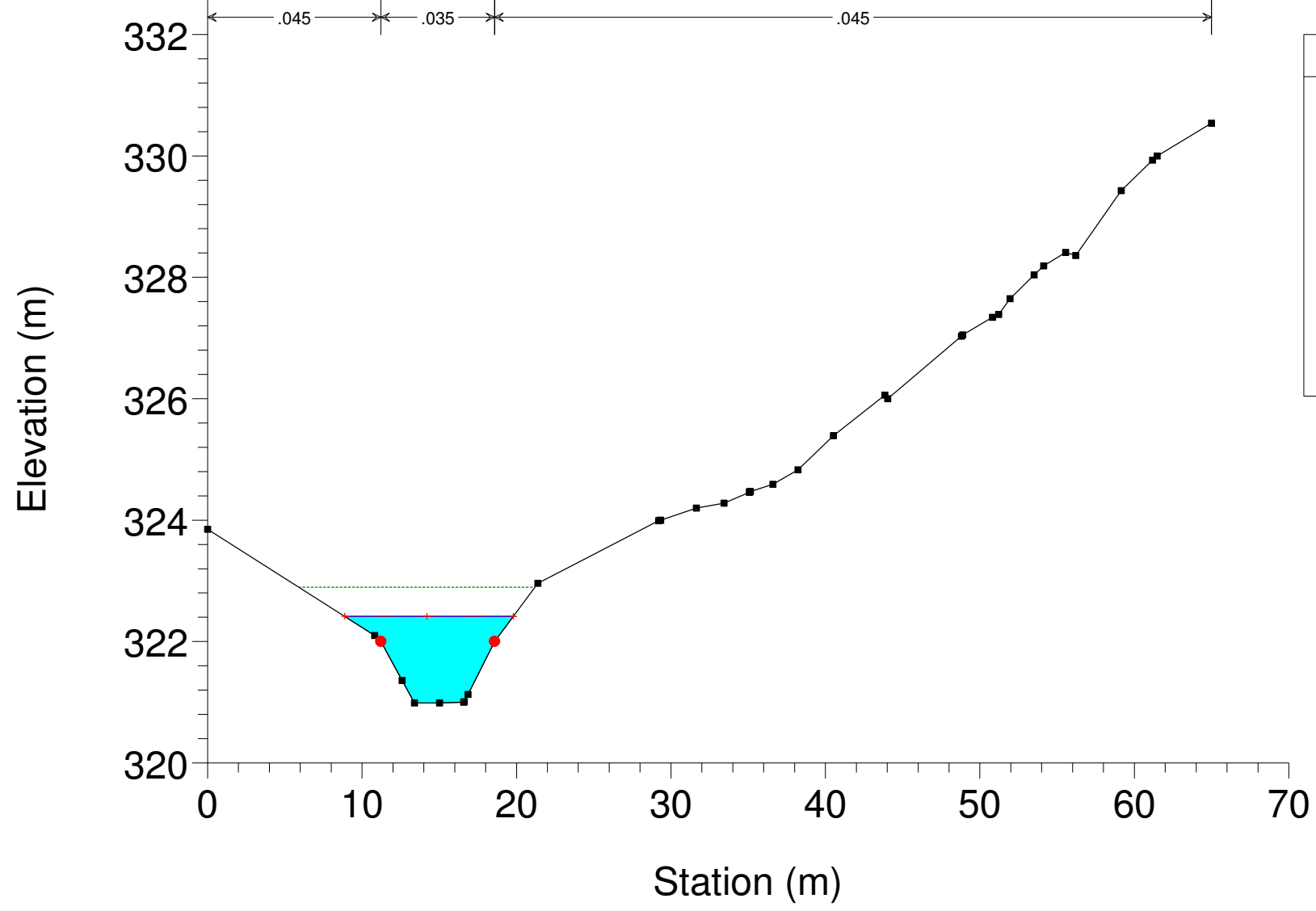
Eremita_progetto
RS = 0.15

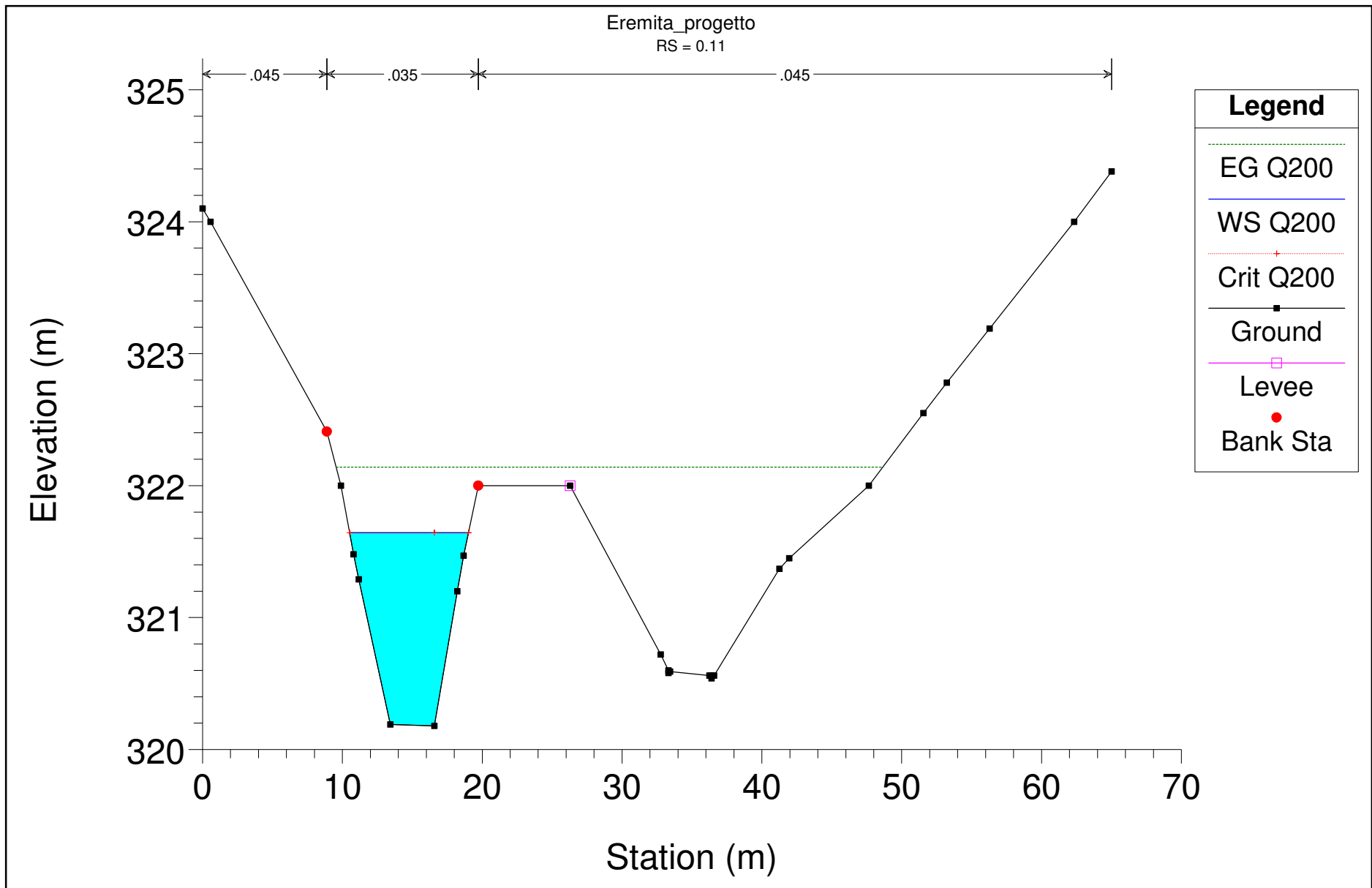


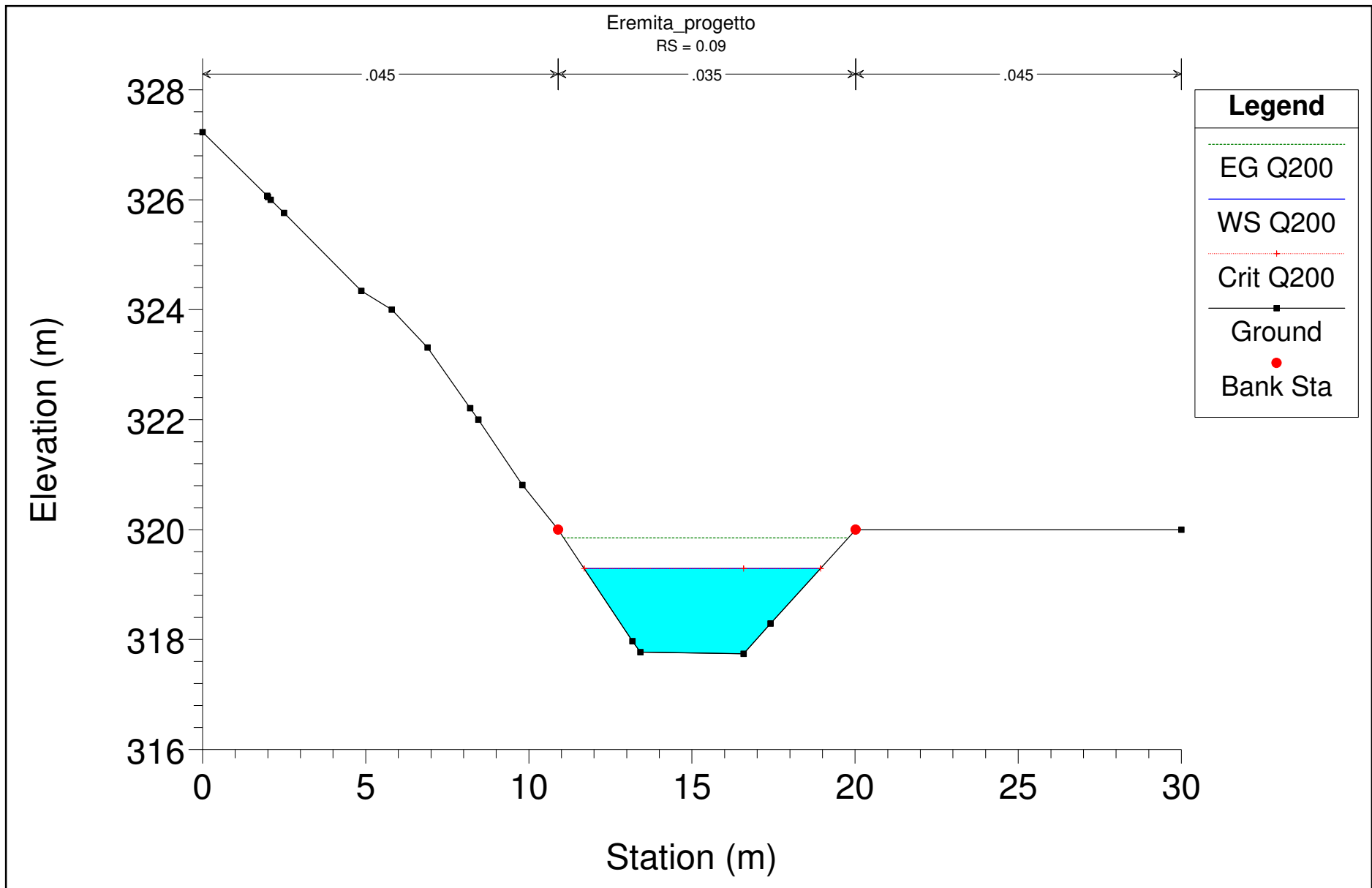
Legend

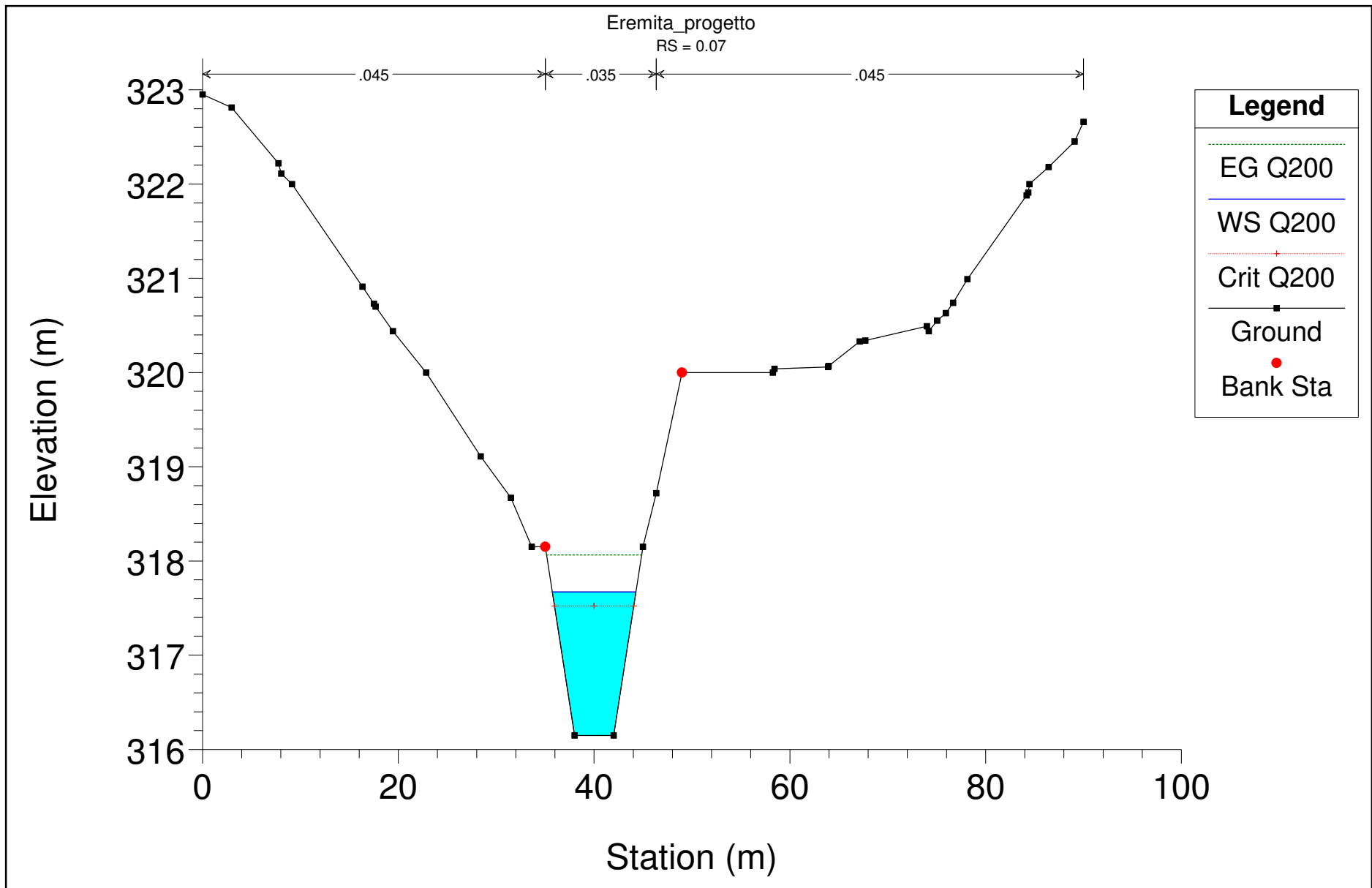
- EG Q200
- WS Q200
- Crit Q200
- Ground
- Bank Sta

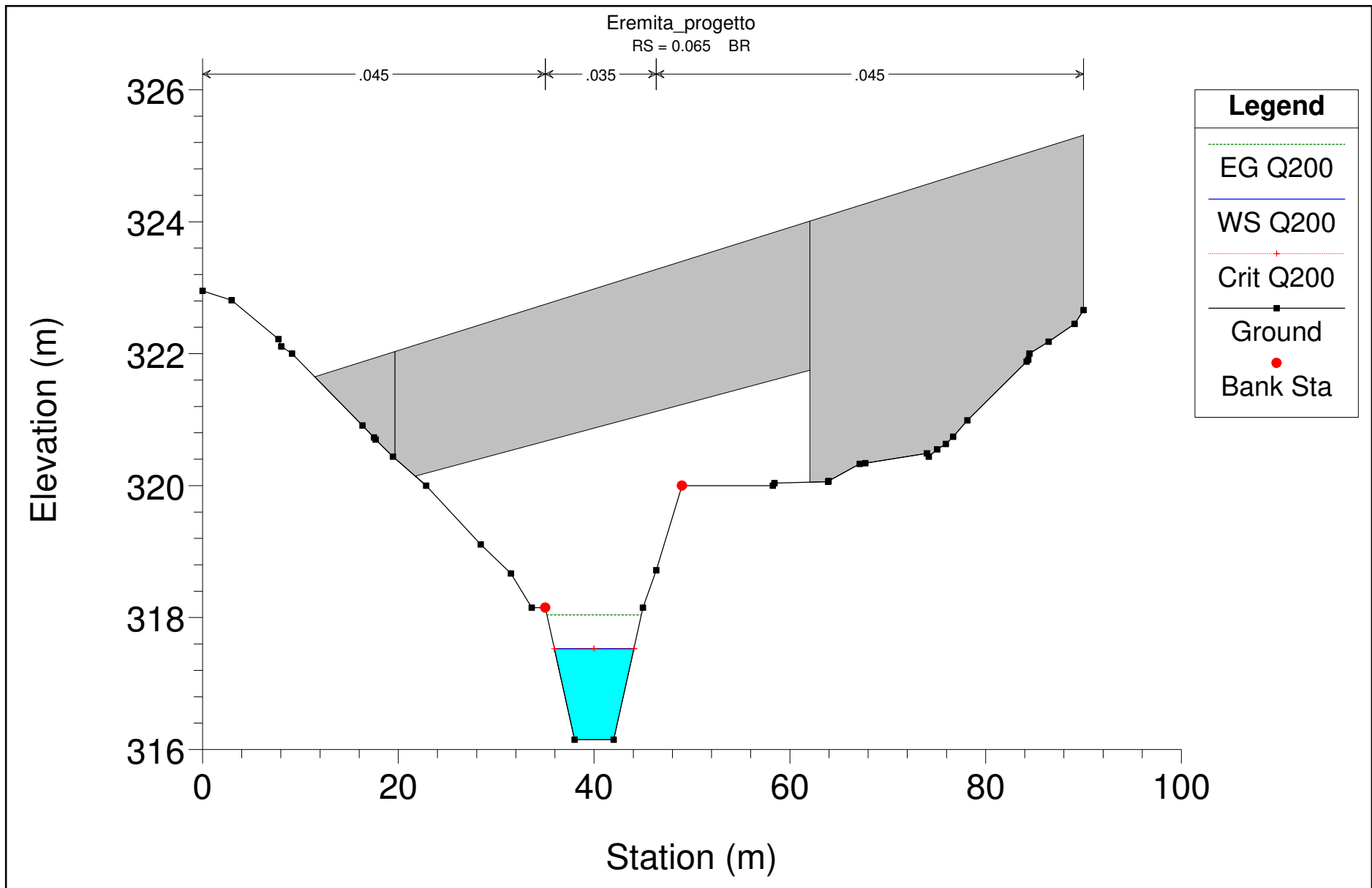
Eremita_progetto
RS = 0.13

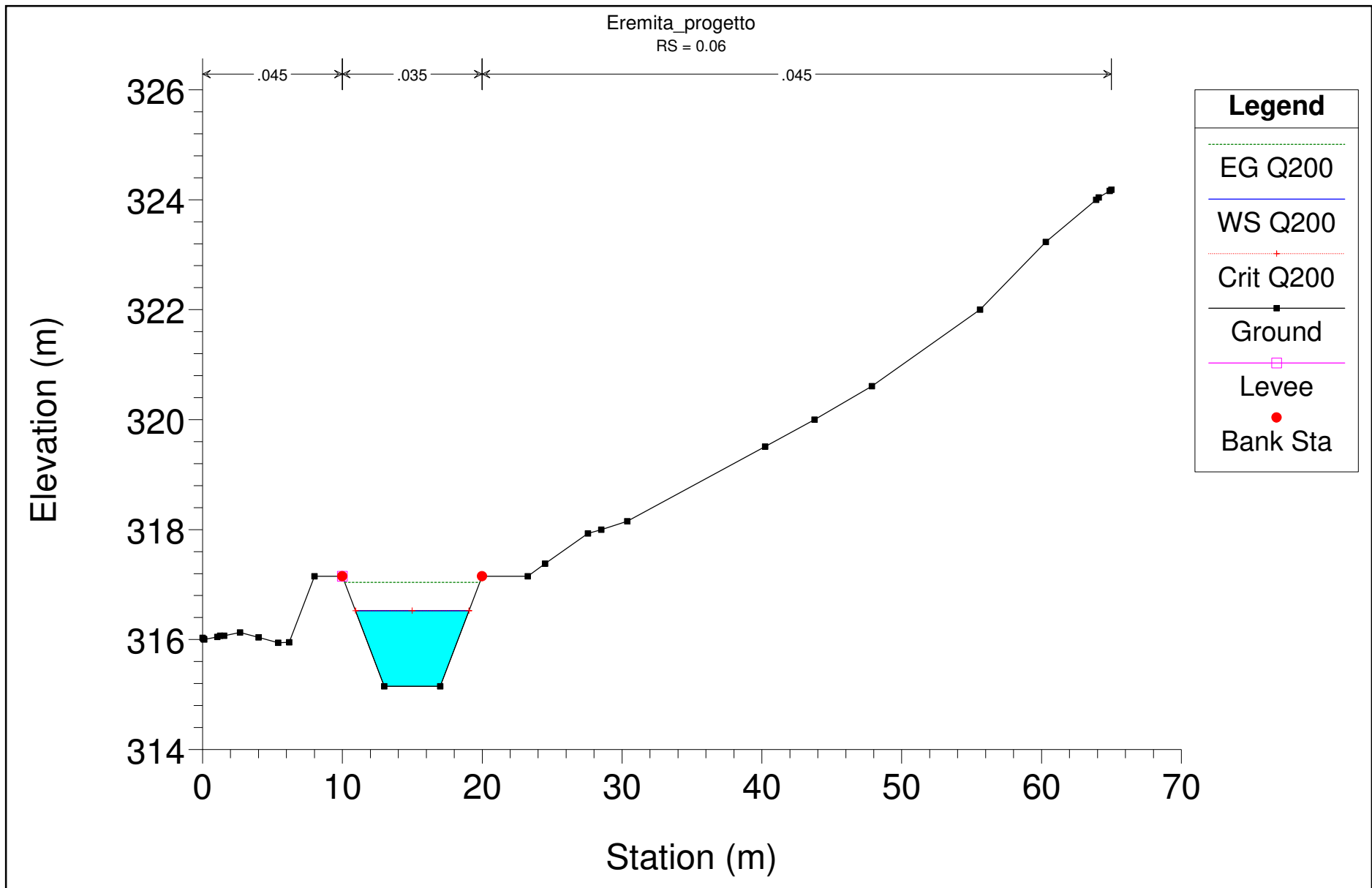




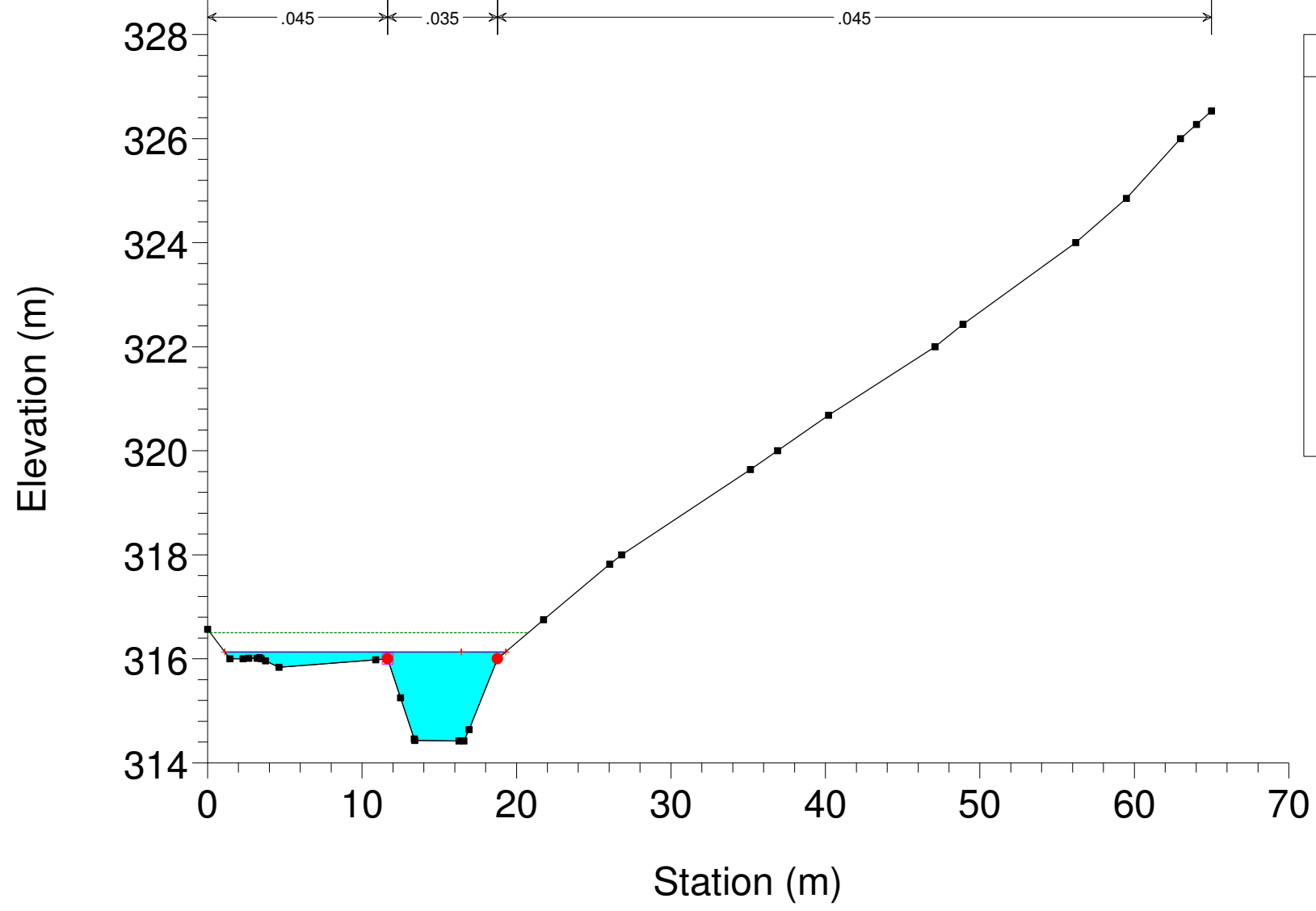




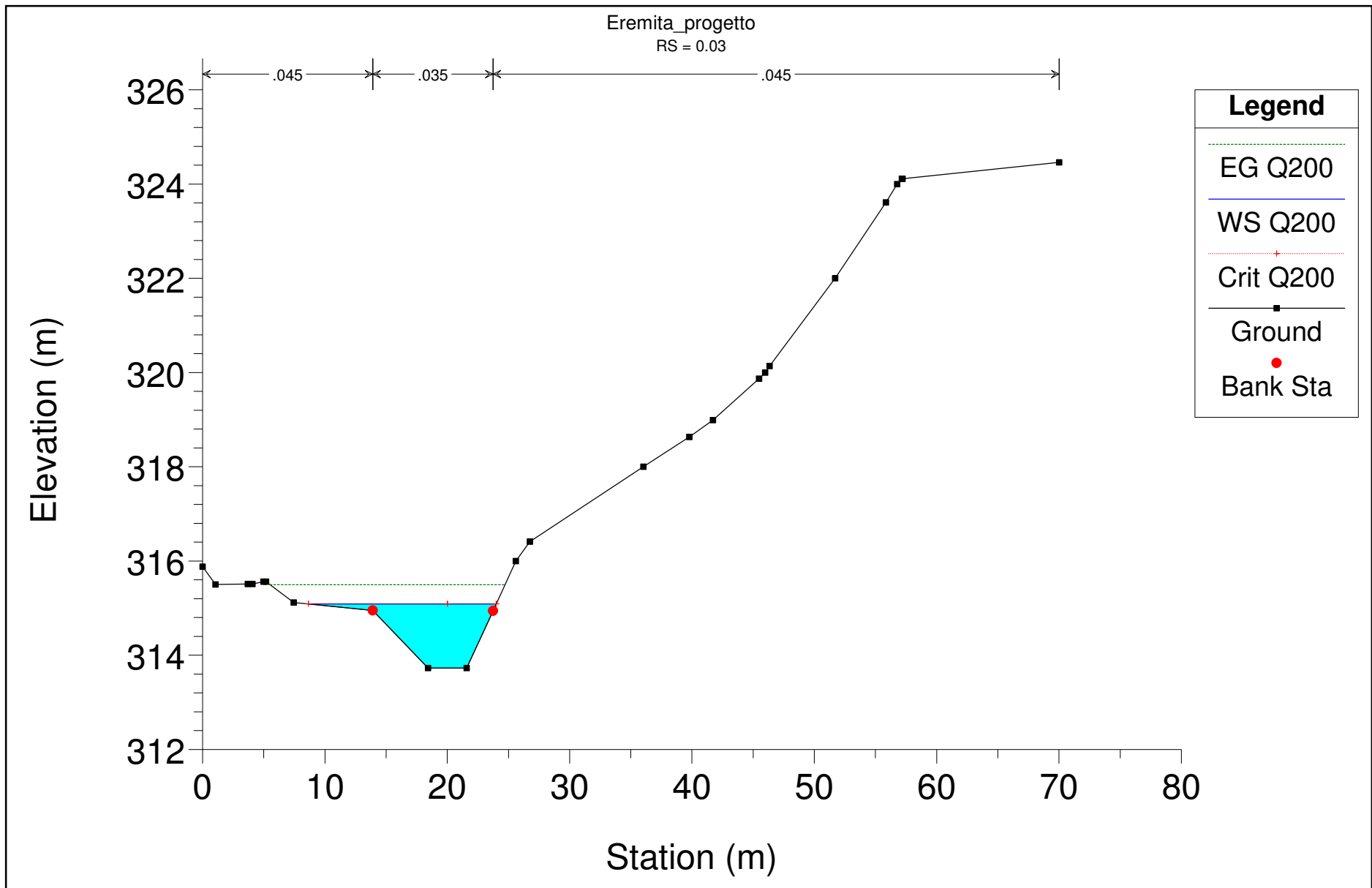


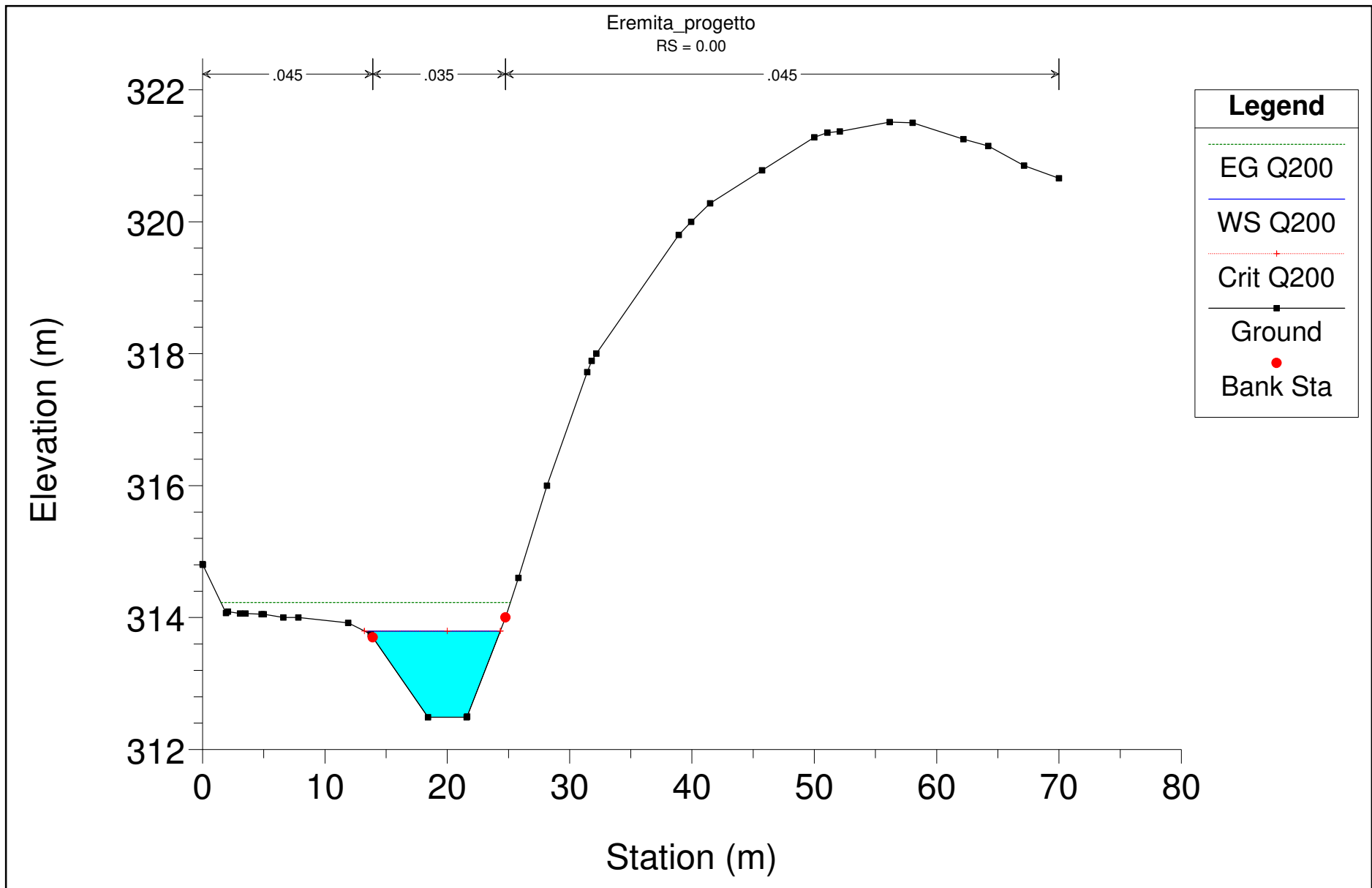


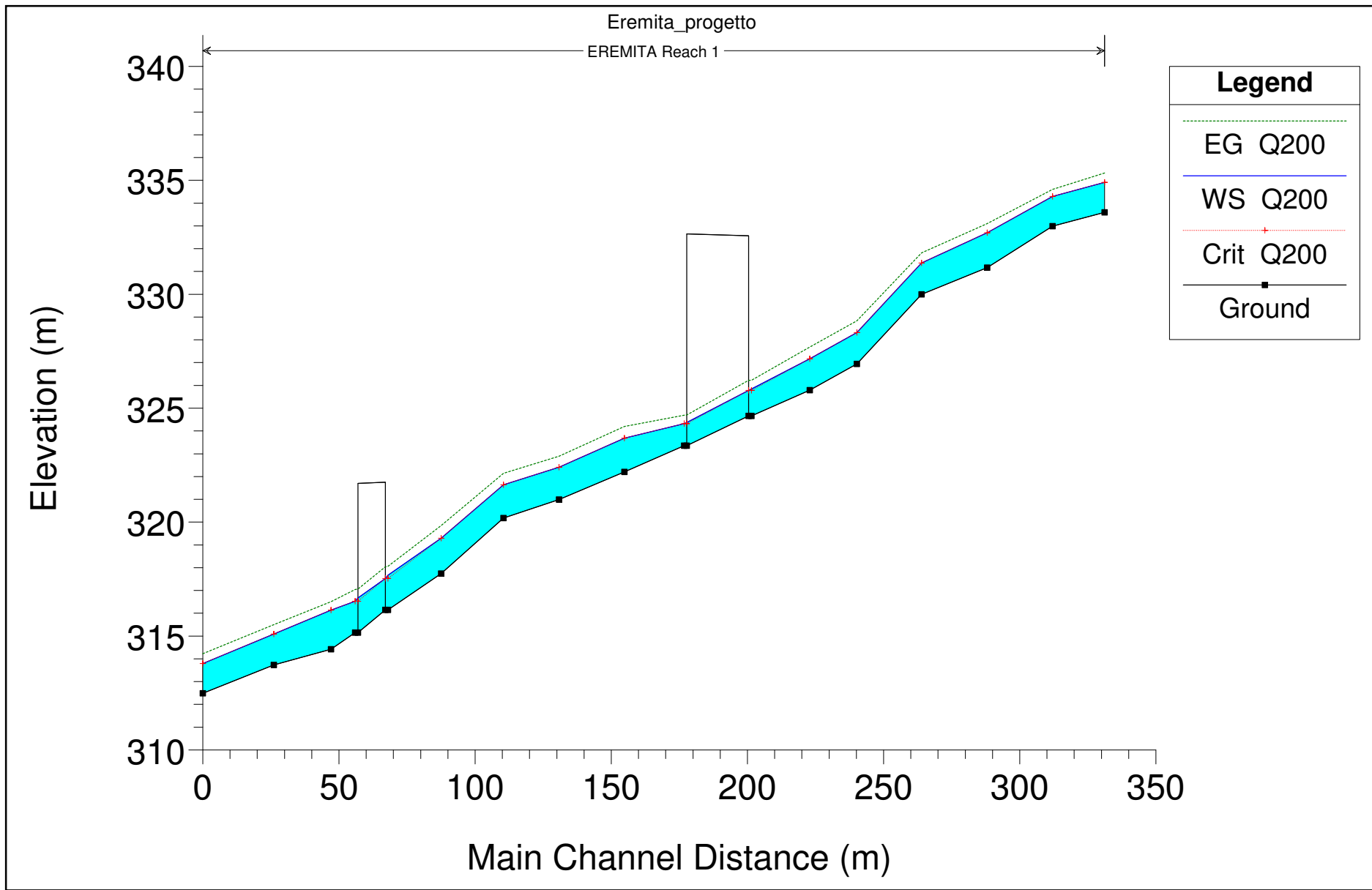
Eremita_progetto
RS = 0.05



Legend	
EG Q200	— (green dashed line)
WS Q200	— (blue solid line)
Crit Q200	— (red dotted line)
Ground	— (black solid line)
Levee	— (cyan shaded area)
Bank Sta	• (red dot)







Allegato 3A

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO ATTUALE

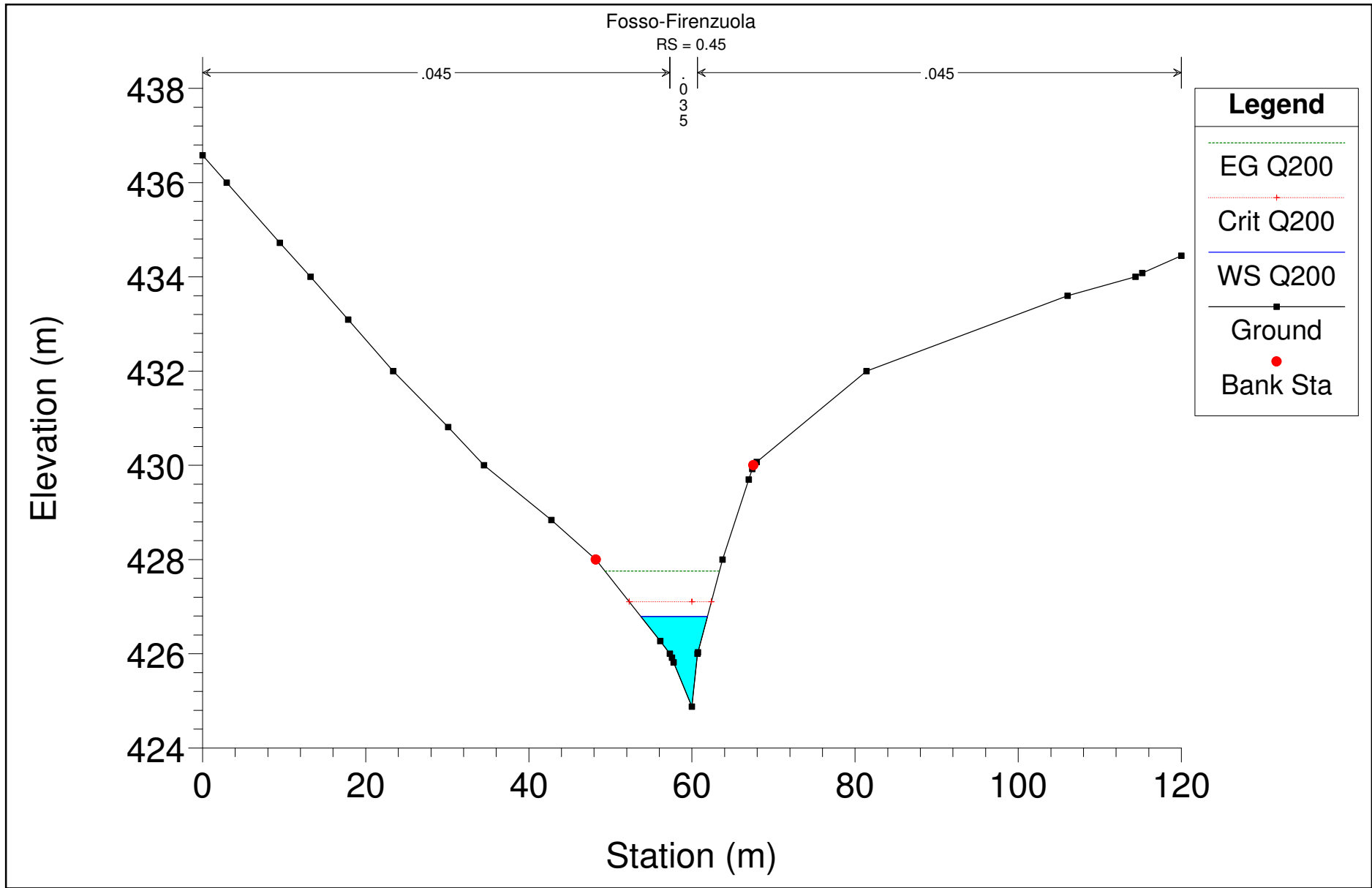
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di monte

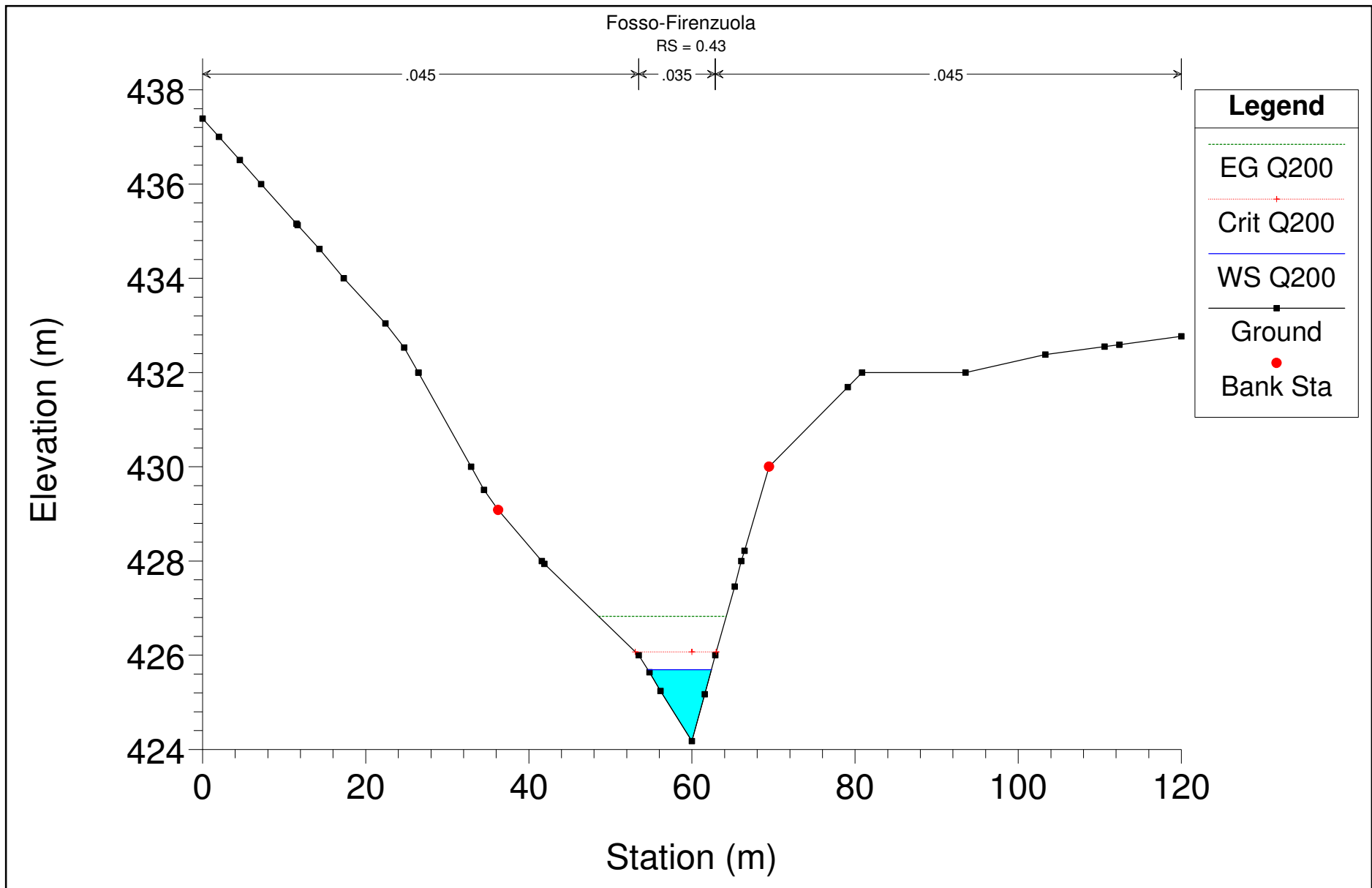
Corrente: Supercritical

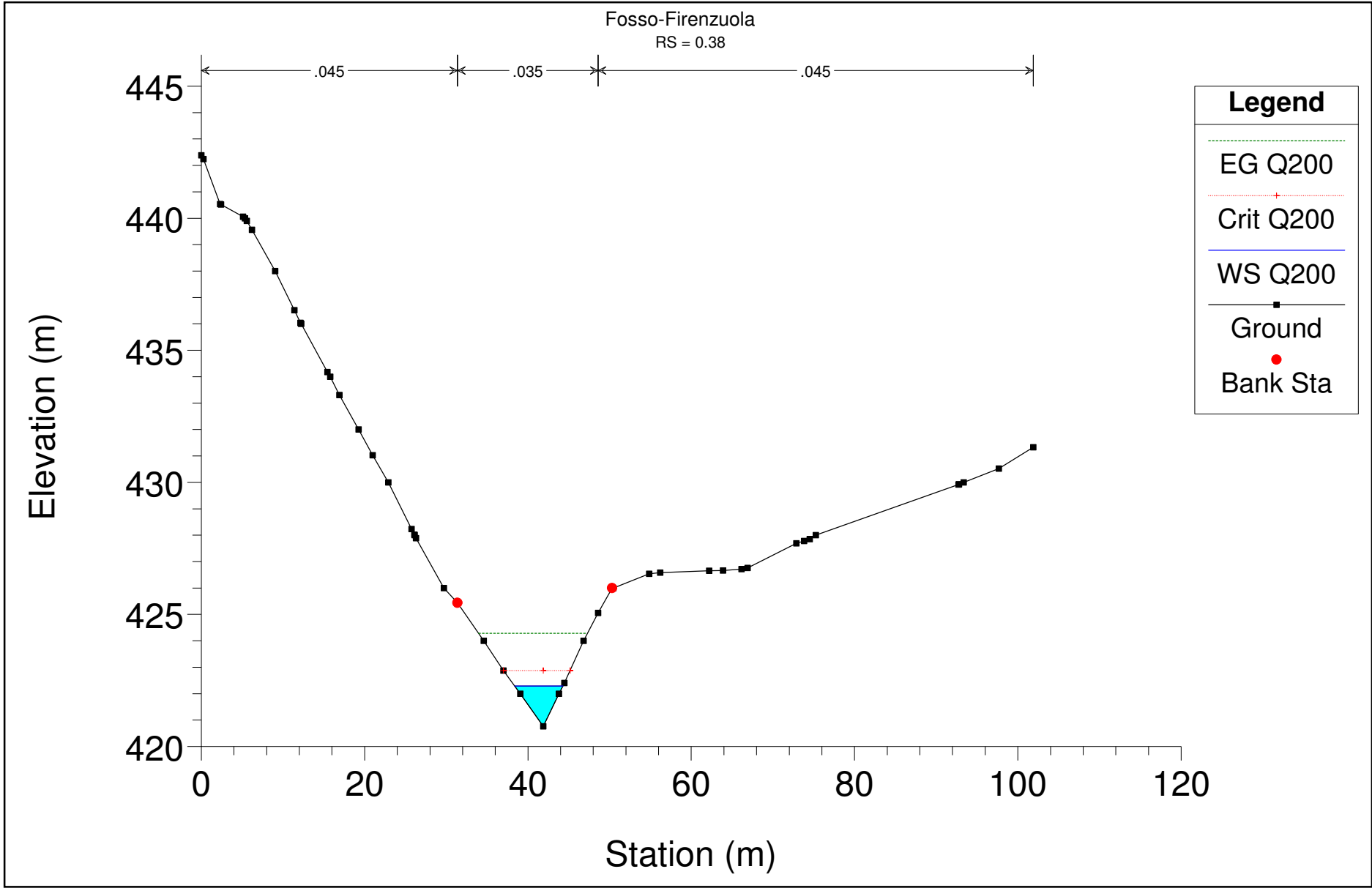
River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
0.45	Q50	19.31	424.88	426.57	426.84	427.4	0.050852	4.05	4.77	6.81	1.55
0.45	Q100	23.47	424.88	426.68	426.97	427.58	0.050846	4.19	5.6	7.51	1.55
0.45	Q200	28.06	424.88	426.79	427.1	427.75	0.050847	4.34	6.47	8.19	1.56
0.45	Q500	34.21	424.88	426.92	427.26	427.96	0.050847	4.51	7.58	8.98	1.57
0.43	Q50	19.31	424.18	425.48	425.8	426.46	0.045791	4.38	4.41	6.73	1.73
0.43	Q100	23.47	424.18	425.59	425.93	426.65	0.044563	4.55	5.15	7.25	1.73
0.43	Q200	28.06	424.18	425.69	426.07	426.83	0.043516	4.72	5.94	7.79	1.73
0.43	Q500	34.21	424.18	425.82	426.24	427.05	0.042399	4.91	6.97	8.45	1.73
0.38	Q50	19.31	420.76	422.08	422.58	423.8	0.0855	5.81	3.32	5.06	2.29
0.38	Q100	23.47	420.76	422.18	422.73	424.05	0.08349	6.04	3.88	5.49	2.29
0.38	Q200	28.06	420.76	422.29	422.88	424.28	0.081362	6.25	4.49	5.91	2.29
0.38	Q500	34.21	420.76	422.42	423.05	424.56	0.07889	6.49	5.27	6.42	2.29
0.35	Q50	19.31	417.09	418.87	419.39	420.54	0.112358	5.72	3.37	5.02	2.23
0.35	Q100	23.47	417.09	418.98	419.52	420.77	0.116333	5.92	3.96	5.72	2.27
0.35	Q200	28.06	417.09	419.08	419.66	421.01	0.120142	6.14	4.57	6.36	2.31
0.35	Q500	34.21	417.09	419.2	419.81	421.3	0.124387	6.43	5.32	7.07	2.37
0.29	Q50	19.31	414.28	415.55	415.85	416.46	0.04518	4.22	4.58	7.21	1.69
0.29	Q100	23.47	414.28	415.65	415.97	416.64	0.044806	4.42	5.32	7.77	1.7
0.29	Q200	28.06	414.28	415.74	416.09	416.83	0.044618	4.61	6.09	8.31	1.72
0.29	Q500	34.21	414.28	415.86	416.23	417.05	0.044565	4.84	7.07	8.95	1.74
0.25	Q50	19.31	413.24	414.67	414.69	414.98	0.019621	2.49	8.05	15.76	0.99
0.25	Q100	23.47	413.24	414.73	414.78	415.1	0.021179	2.74	9.01	16.49	1.04
0.25	Q200	28.06	413.24	414.79	414.87	415.23	0.02268	2.99	9.99	17.2	1.09
0.25	Q500	34.21	413.24	414.86	414.98	415.38	0.024425	3.29	11.22	18.06	1.15
0.22	Q50	19.31	411.38	412.32	412.66	413.8	0.138422	5.4	3.58	11.95	3.15
0.22	Q100	23.47	411.38	412.38	412.75	413.88	0.131635	5.44	4.31	12.41	2.95
0.22	Q200	28.06	411.38	412.44	412.84	413.98	0.123793	5.5	5.1	12.89	2.79
0.22	Q500	34.21	411.38	412.52	412.94	414.11	0.114541	5.58	6.13	13.48	2.65
0.18	Q50	19.31	410.11	411.25	411.32	411.63	0.023176	2.73	7.06	13.5	1.21
0.18	Q100	23.47	410.11	411.32	411.41	411.75	0.023055	2.91	8.05	13.83	1.22
0.18	Q200	28.06	410.11	411.39	411.5	411.88	0.023178	3.1	9.06	14.16	1.24
0.18	Q500	34.21	410.11	411.48	411.61	412.04	0.023515	3.32	10.31	14.56	1.26
0.15	Q50	19.31	408.99	409.81	410.05	410.55	0.0597	3.8	5.08	12.46	1.9

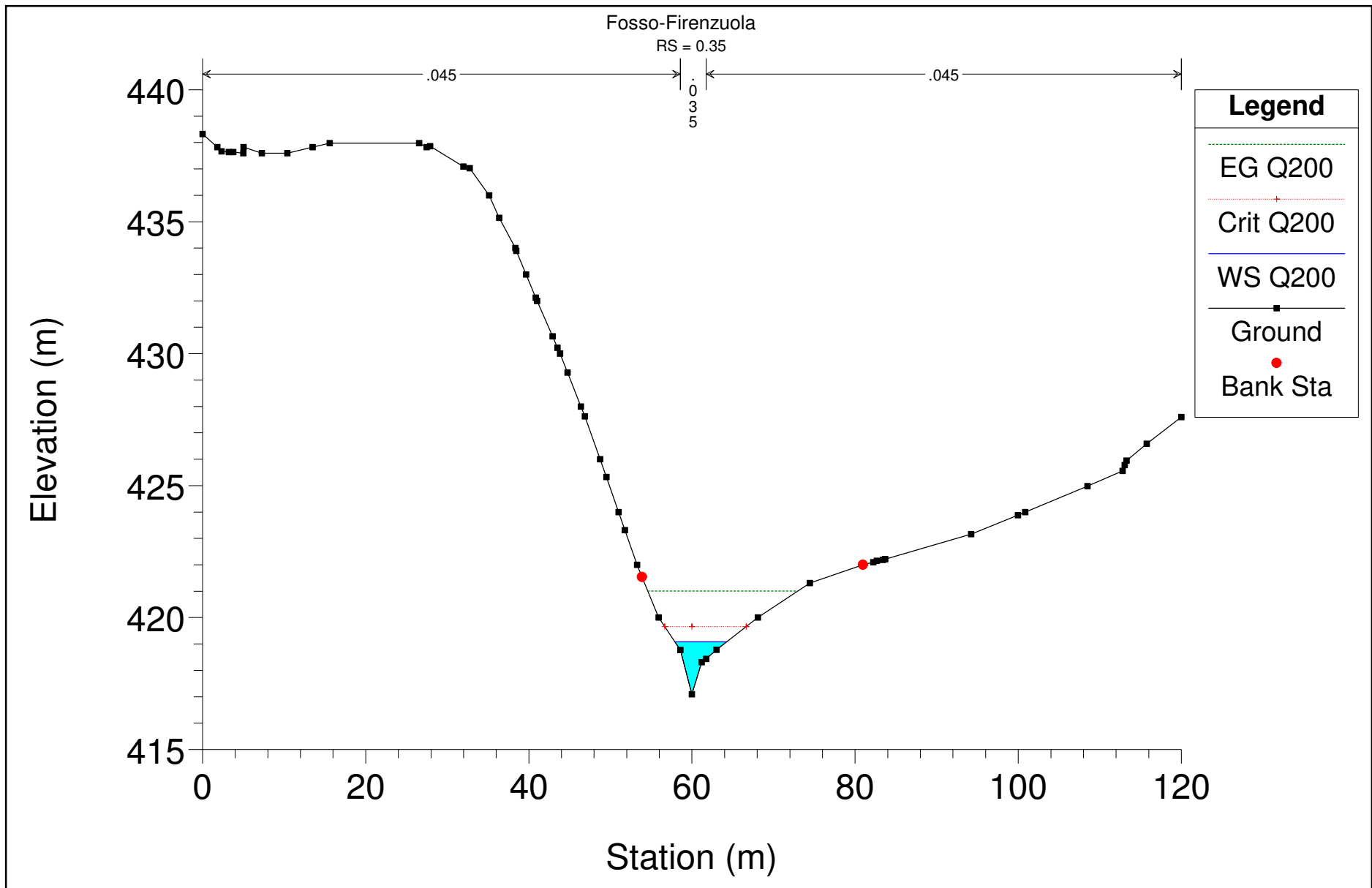
0.15	Q100	23.47	408.99	409.88	410.13	410.67	0.059967	3.95	5.94	13.55	1.9
0.15	Q200	28.06	408.99	409.95	410.2	410.78	0.062963	4.04	6.94	15.27	1.91
0.15	Q500	34.21	408.99	410.02	410.29	410.91	0.066283	4.17	8.21	17.33	1.93
0.1	Q50	19.31	405.8	406.72	406.92	407.34	0.062117	3.47	5.56	17.03	1.94
0.1	Q100	23.47	405.8	406.77	406.99	407.45	0.062354	3.65	6.43	17.99	1.95
0.1	Q200	28.06	405.8	406.83	407.06	407.55	0.059847	3.75	7.48	19.07	1.91
0.1	Q500	34.21	405.8	406.9	407.14	407.66	0.057411	3.88	8.82	20.38	1.88
0.06	Q50	19.31	404	405.08	405.2	405.55	0.026608	3.03	6.37	11.79	1.32
0.06	Q100	23.47	404	405.17	405.3	405.68	0.025988	3.16	7.44	12.74	1.32
0.06	Q200	28.06	404	405.25	405.39	405.8	0.025937	3.3	8.51	13.63	1.33
0.06	Q500	34.21	404	405.35	405.52	405.96	0.025777	3.46	9.9	14.7	1.35
0.03	Q50	19.31	402.99	403.87	404.09	404.58	0.05367	3.73	5.17	11.92	1.81
0.03	Q100	23.47	402.99	403.94	404.18	404.72	0.053515	3.91	6	12.85	1.83
0.03	Q200	28.06	402.99	404.01	404.26	404.85	0.052725	4.08	6.88	13.71	1.84
0.03	Q500	34.21	402.99	404.08	404.4	405.03	0.050022	4.3	7.95	13.91	1.82
0	Q50	19.31	401.74	402.5	402.67	403.01	0.045424	3.18	6.08	16	1.64
0	Q100	23.47	401.74	402.55	402.74	403.13	0.046587	3.37	6.97	17.13	1.68
0	Q200	28.06	401.74	402.61	402.82	403.25	0.048133	3.56	7.87	18.2	1.73
0	Q500	34.21	401.74	402.66	402.9	403.41	0.051604	3.84	8.9	19.35	1.81

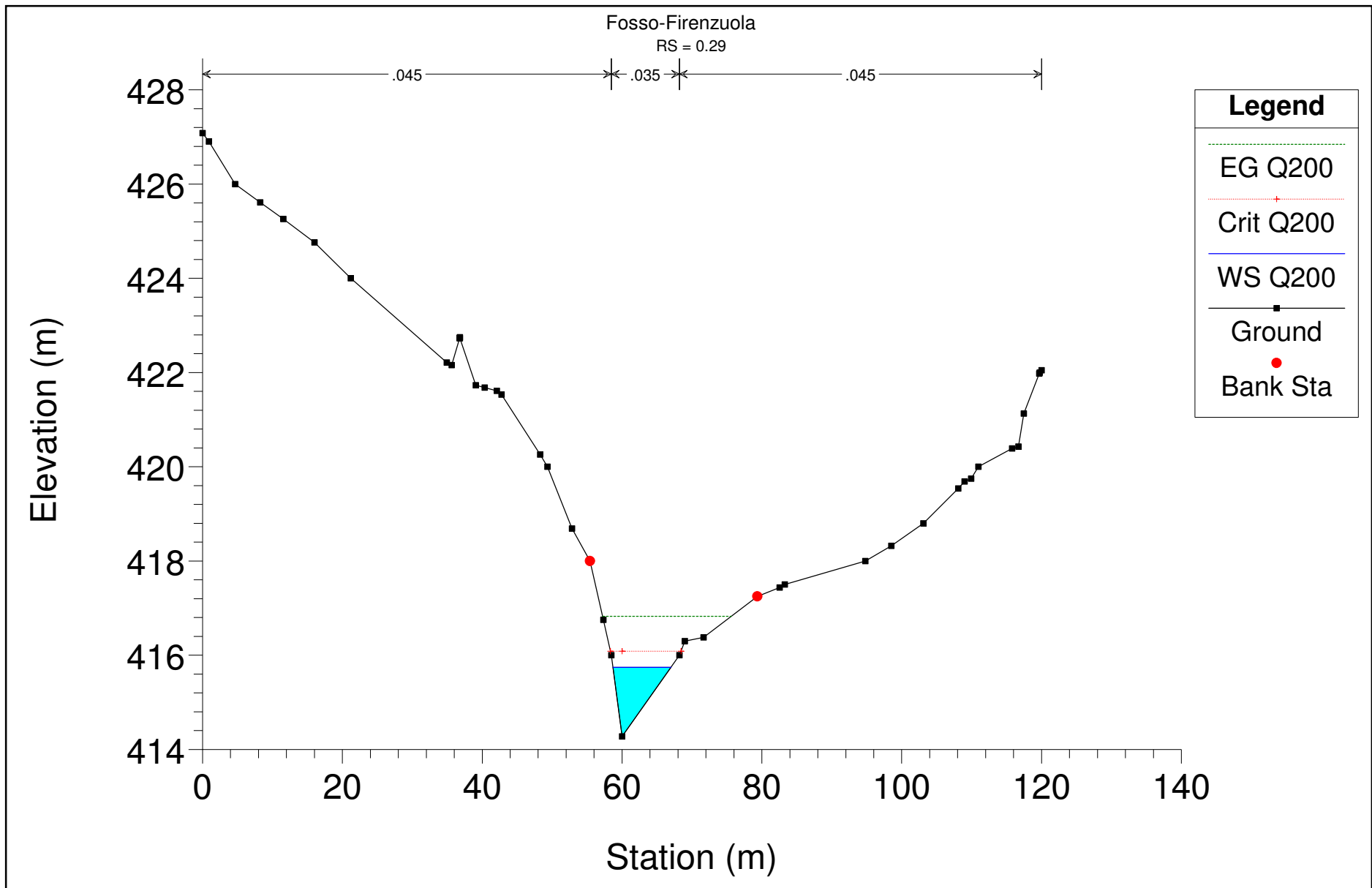
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

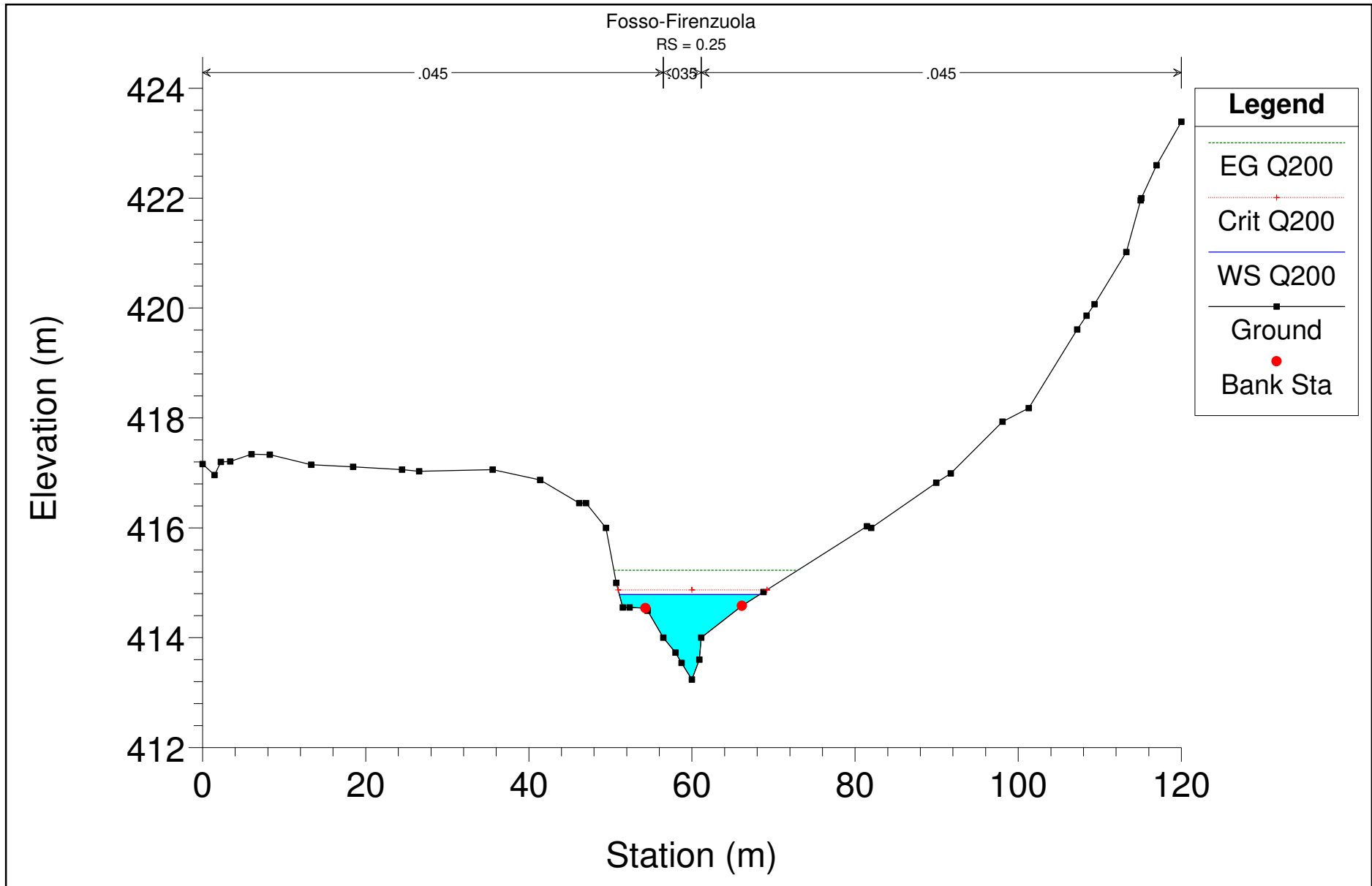


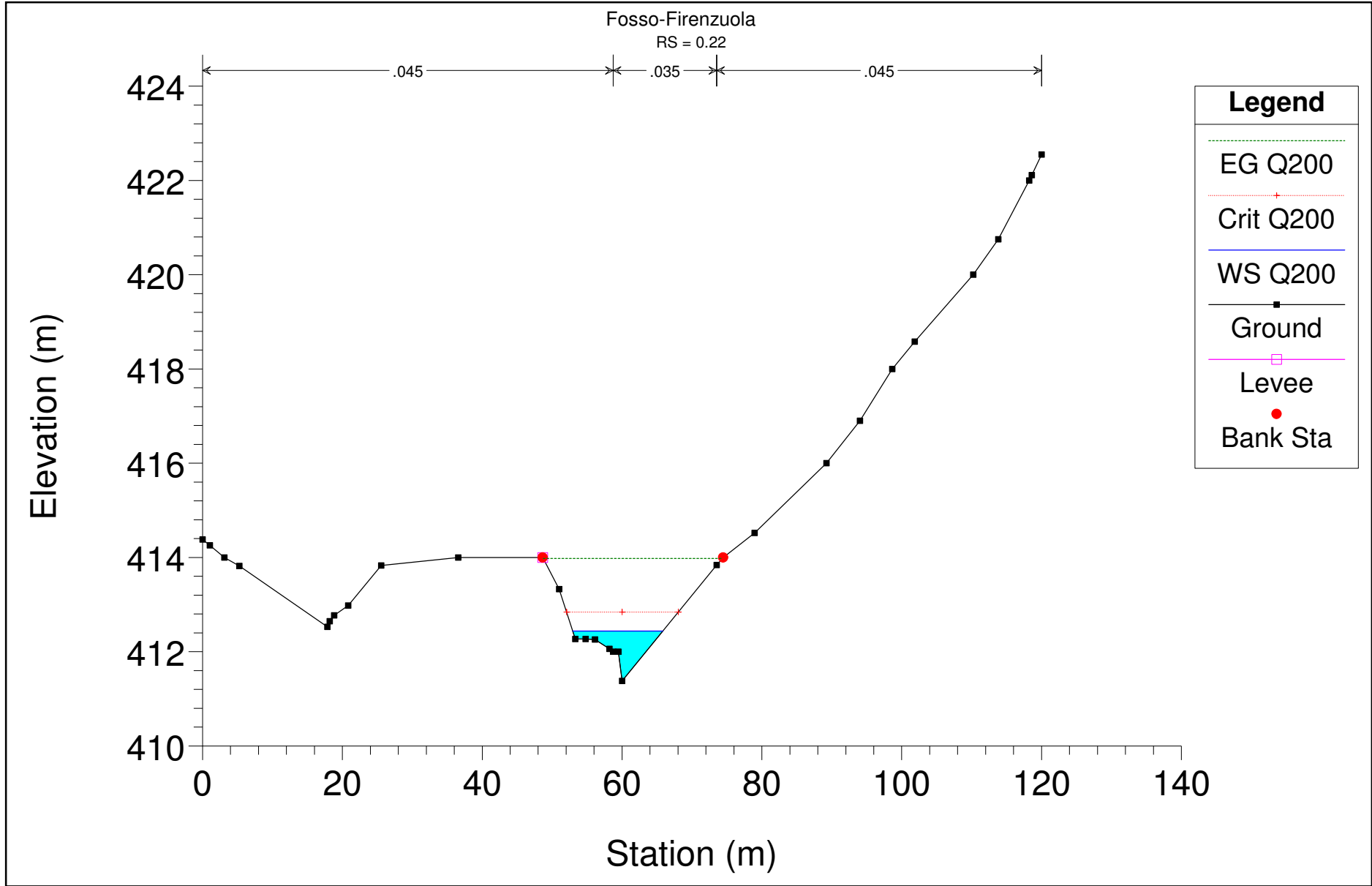


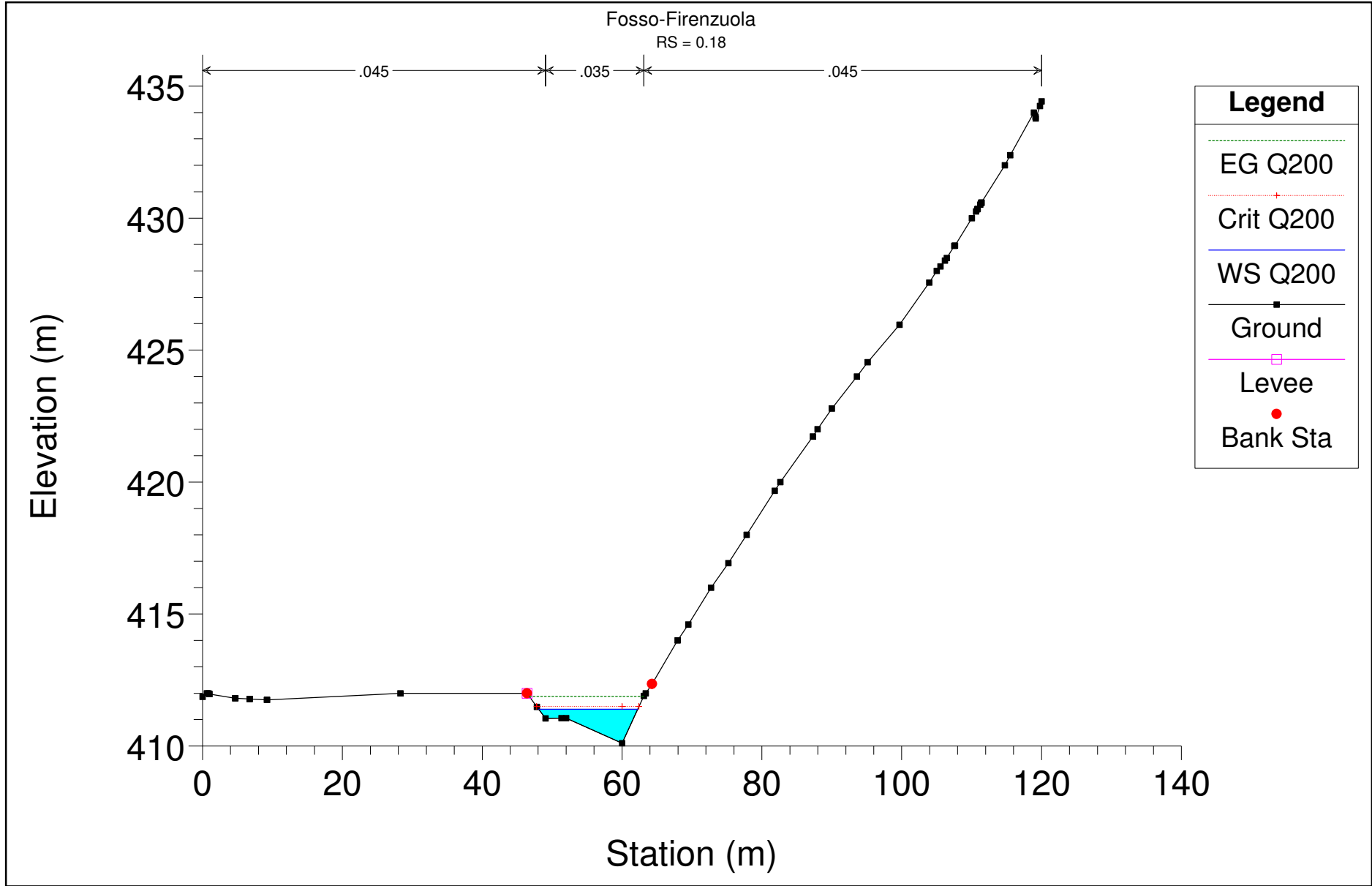


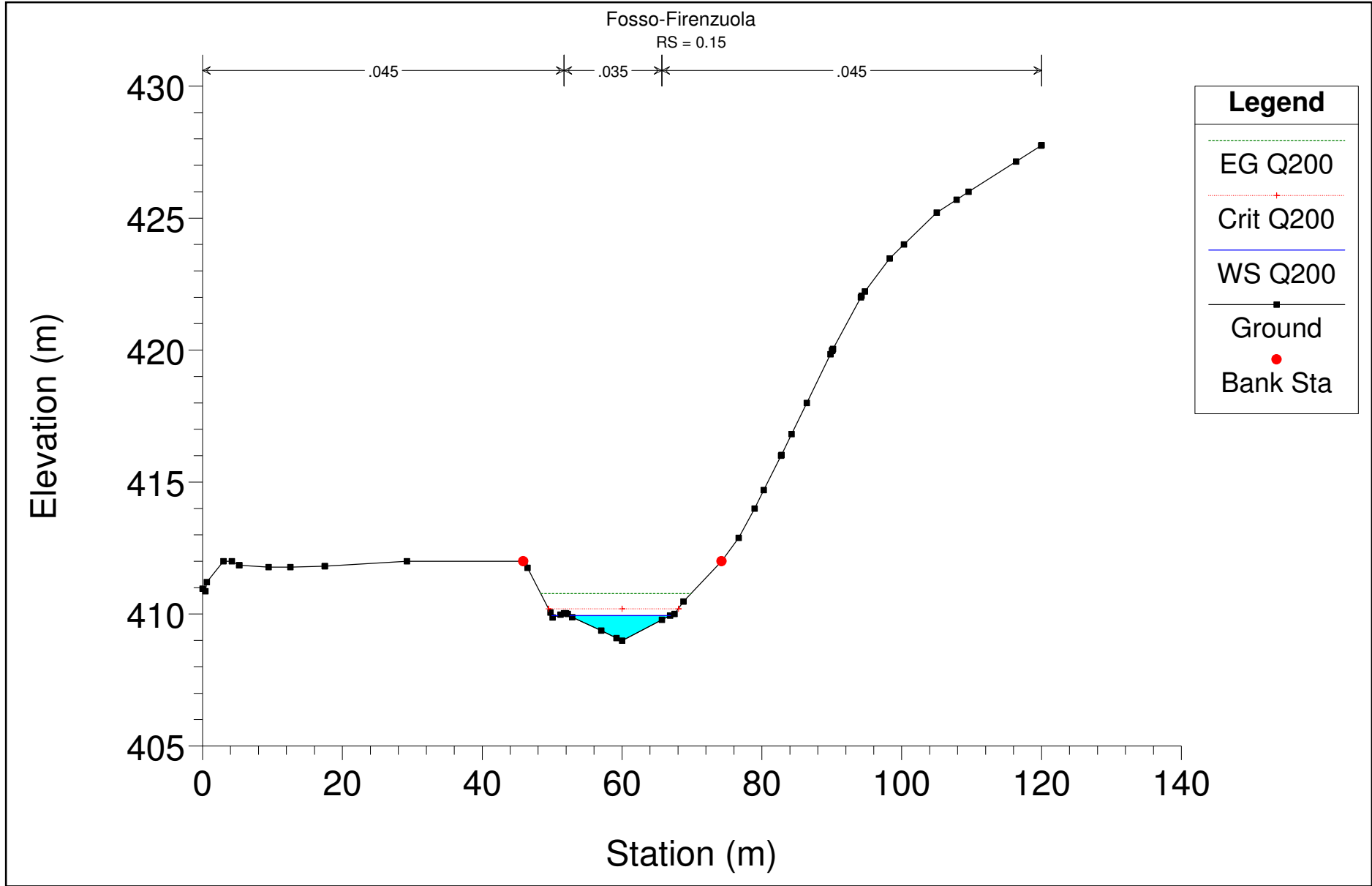


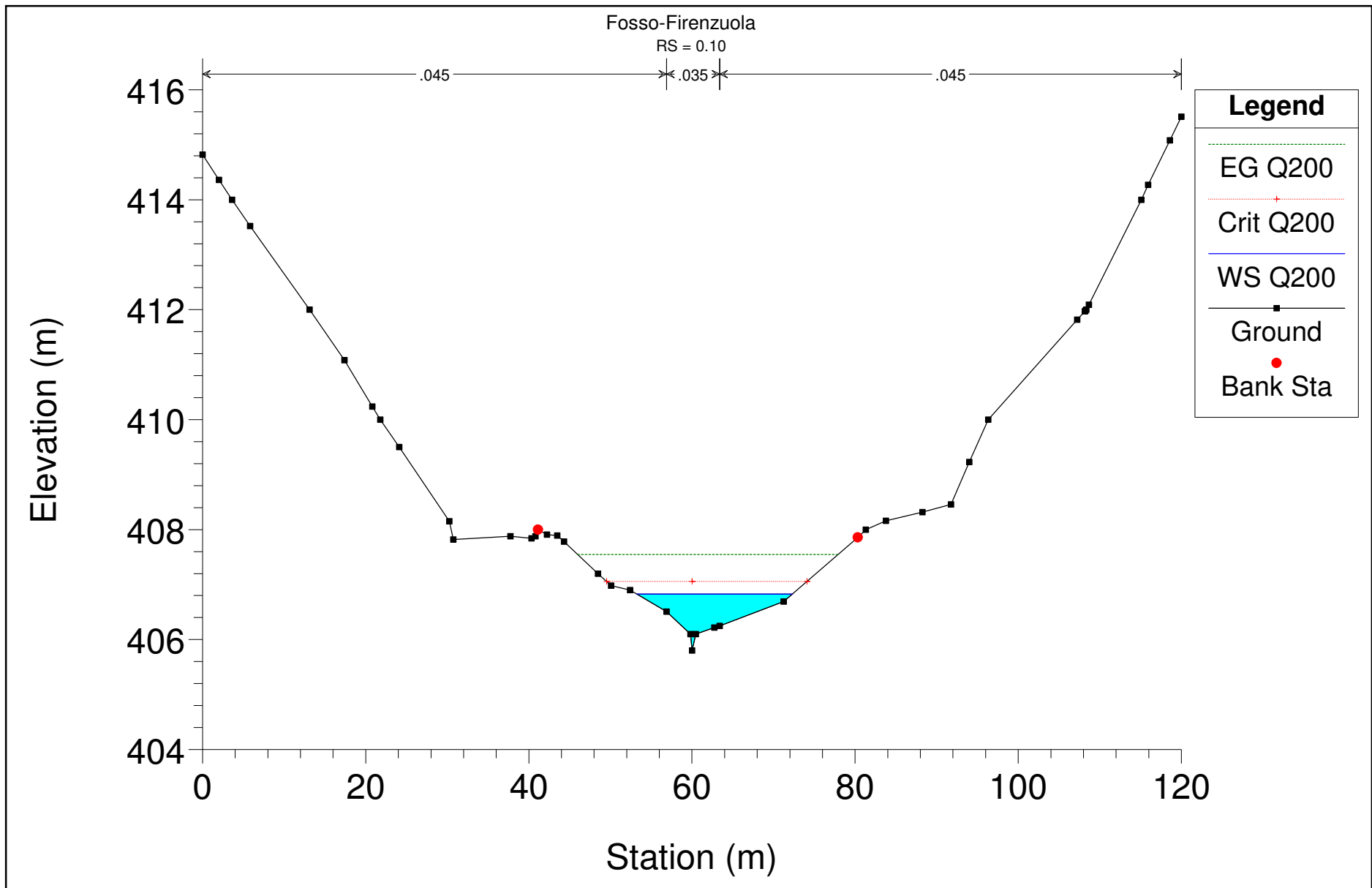


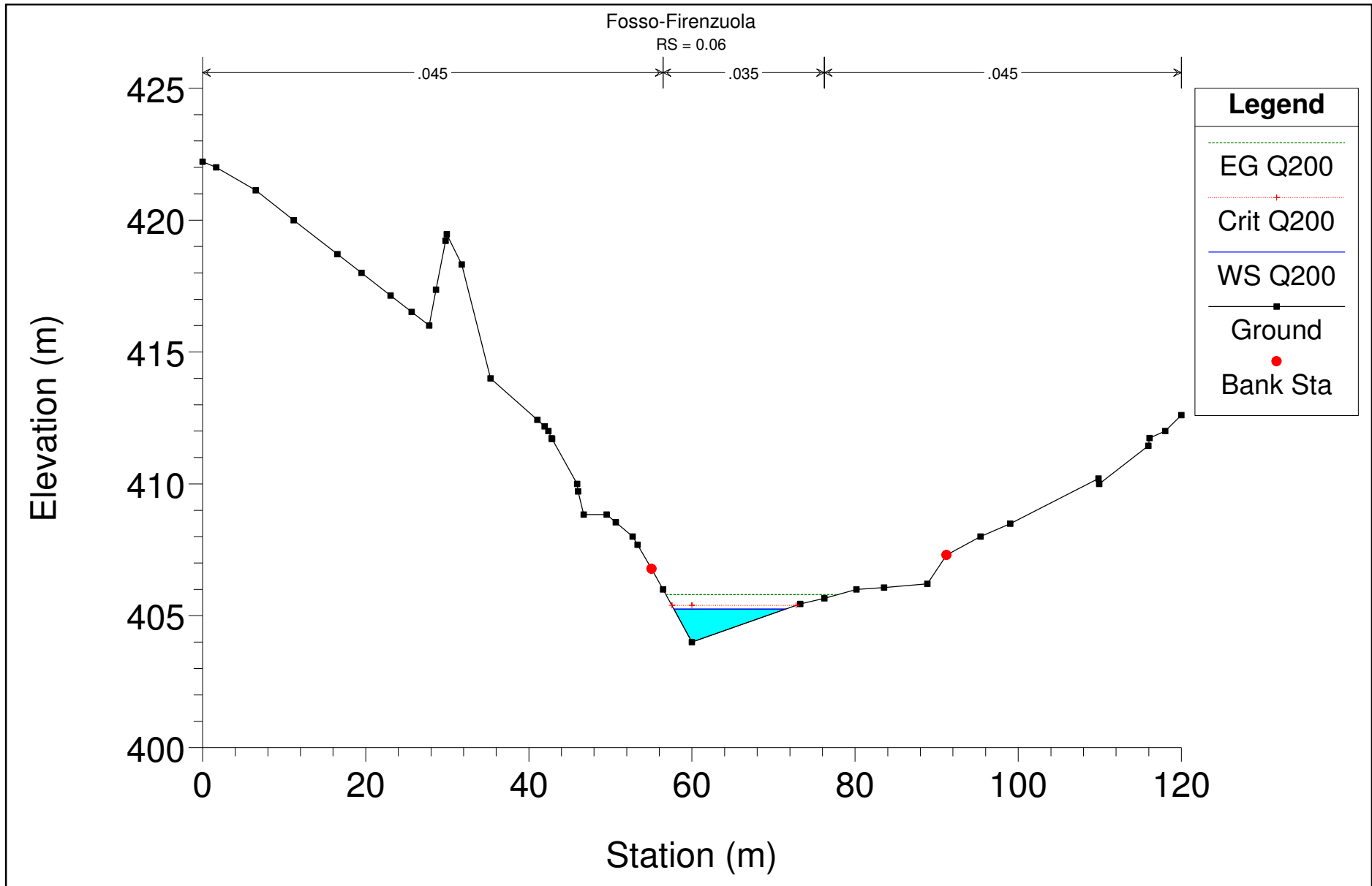


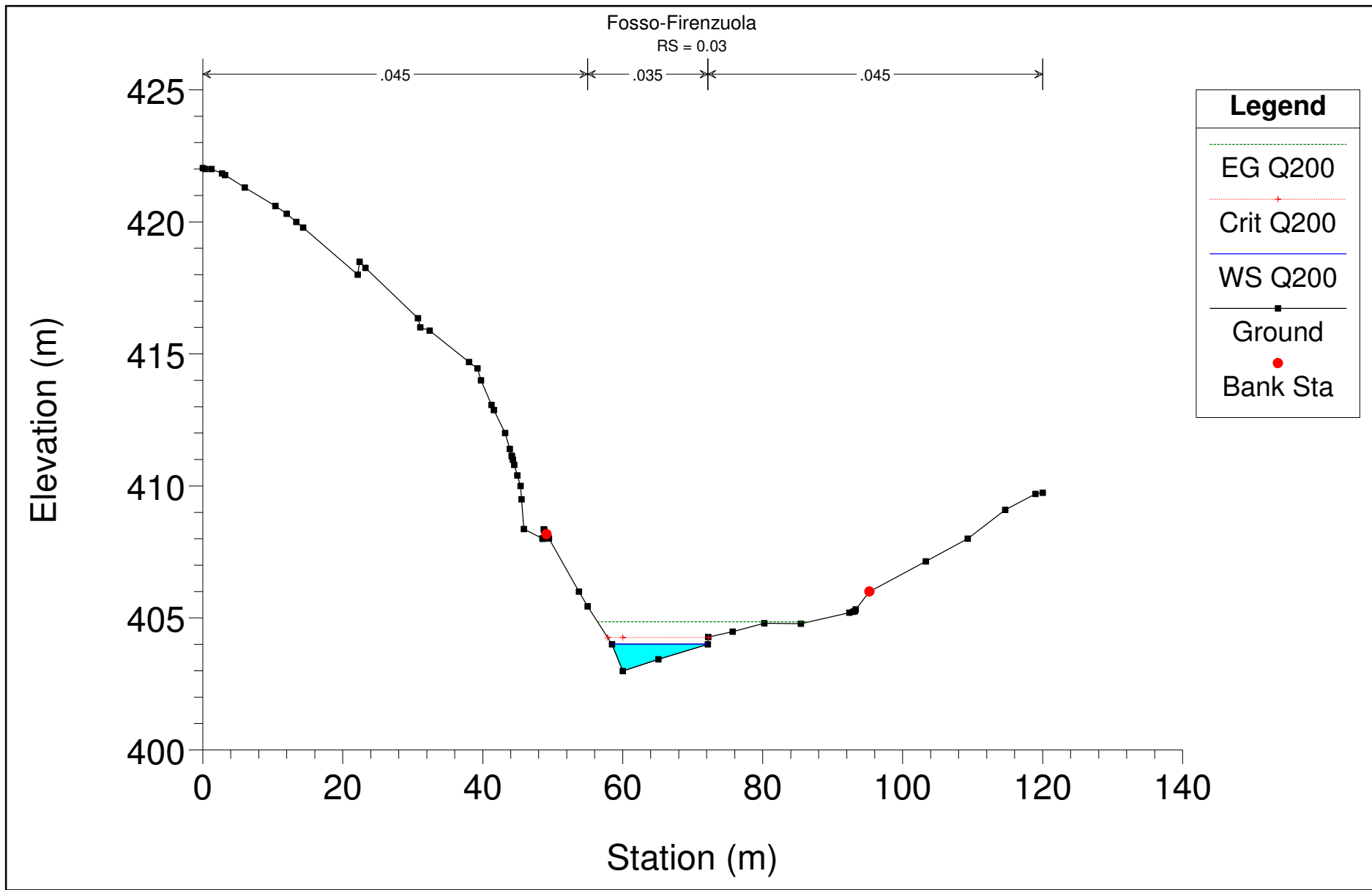


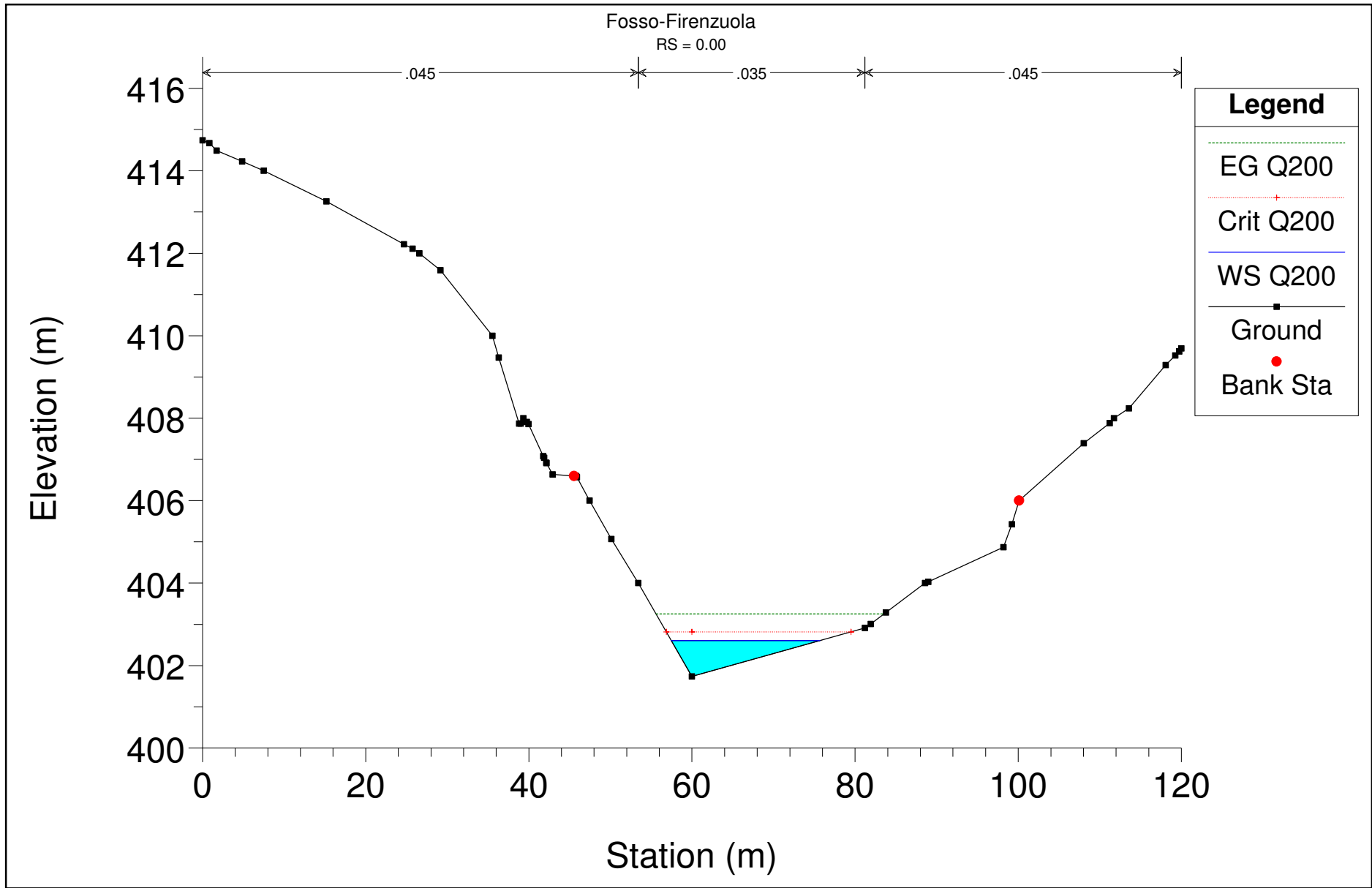






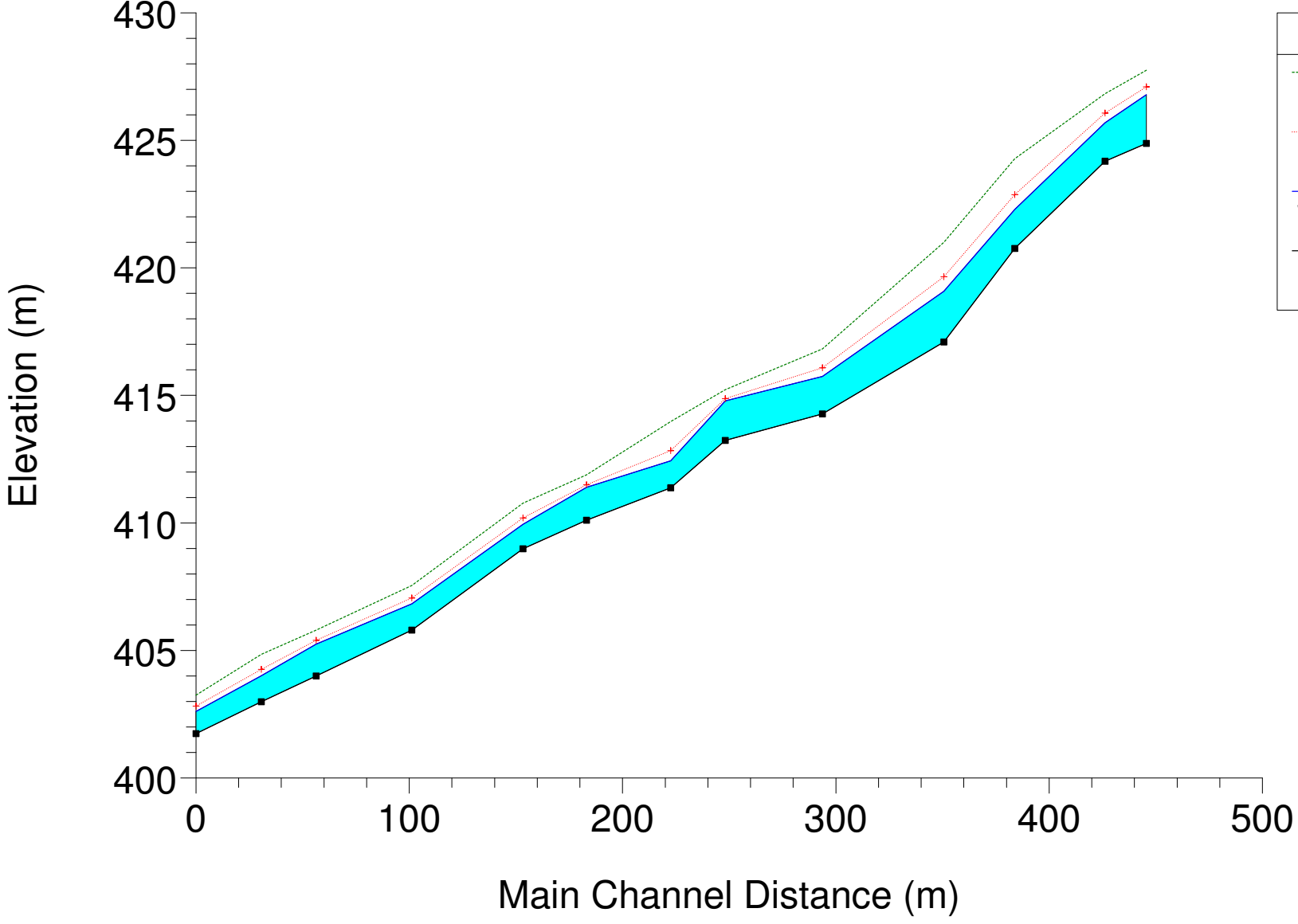






Fosso-Firenzuola

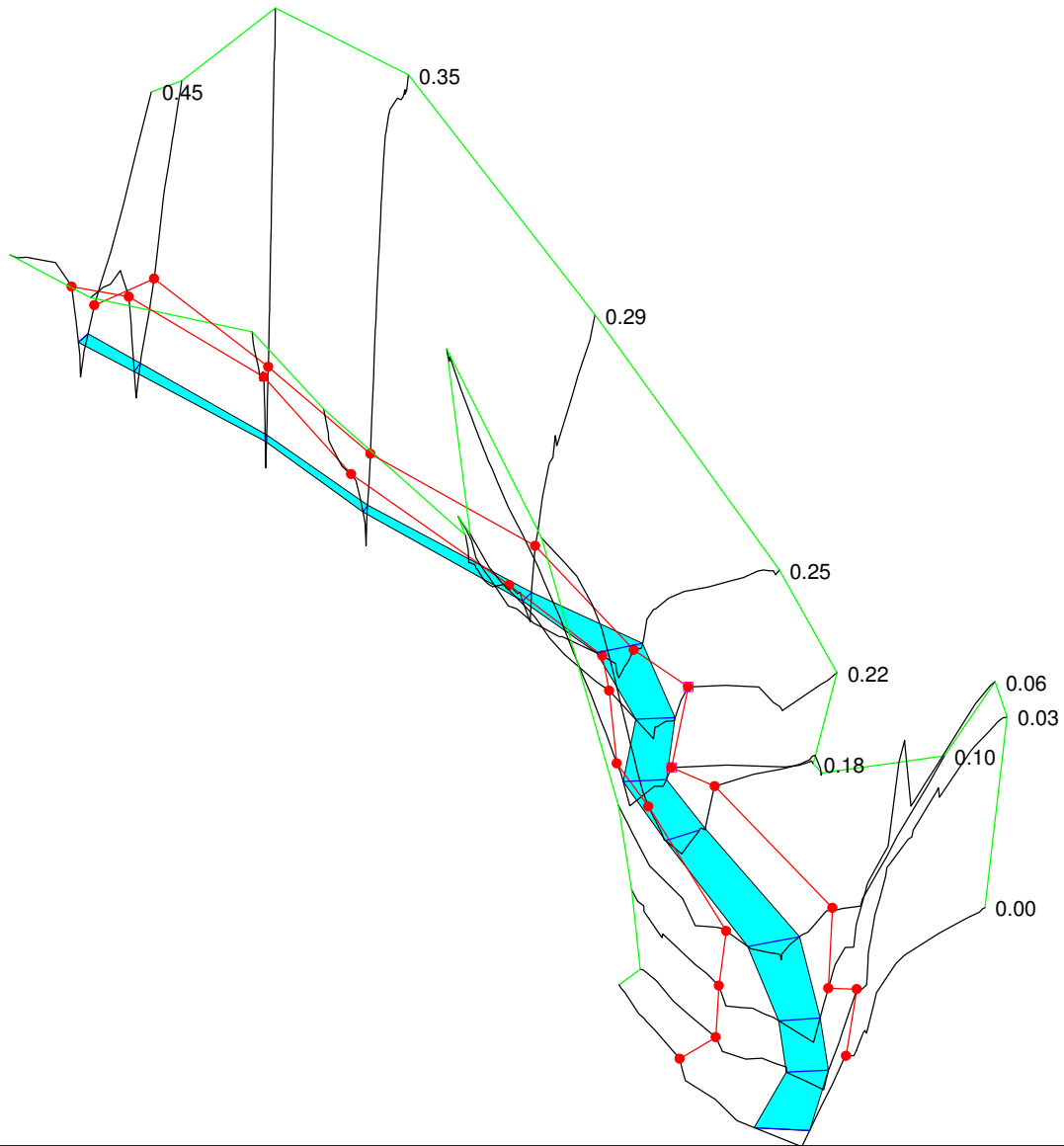
Legend	
EG Q200	
Crit Q200	
WS Q200	
Ground	



Fosso-Firenzeuola

Legend

- WS Q200
- Ground
- Bank Sta
- Levee



Allegato 3B

Risultati della simulazione Hec-Ras

STATO ATTUALE

Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di valle

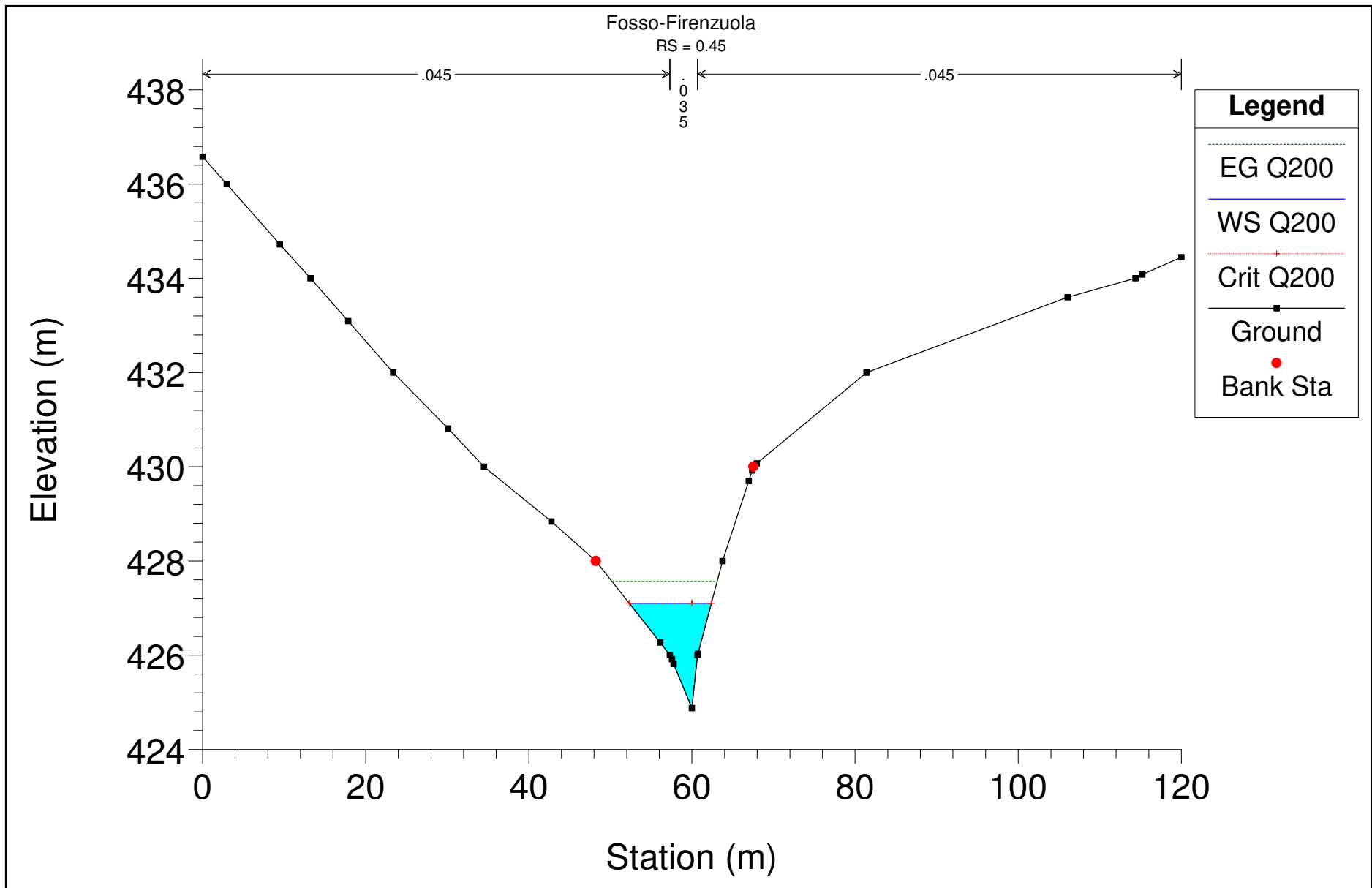
Corrente: Sub-critical

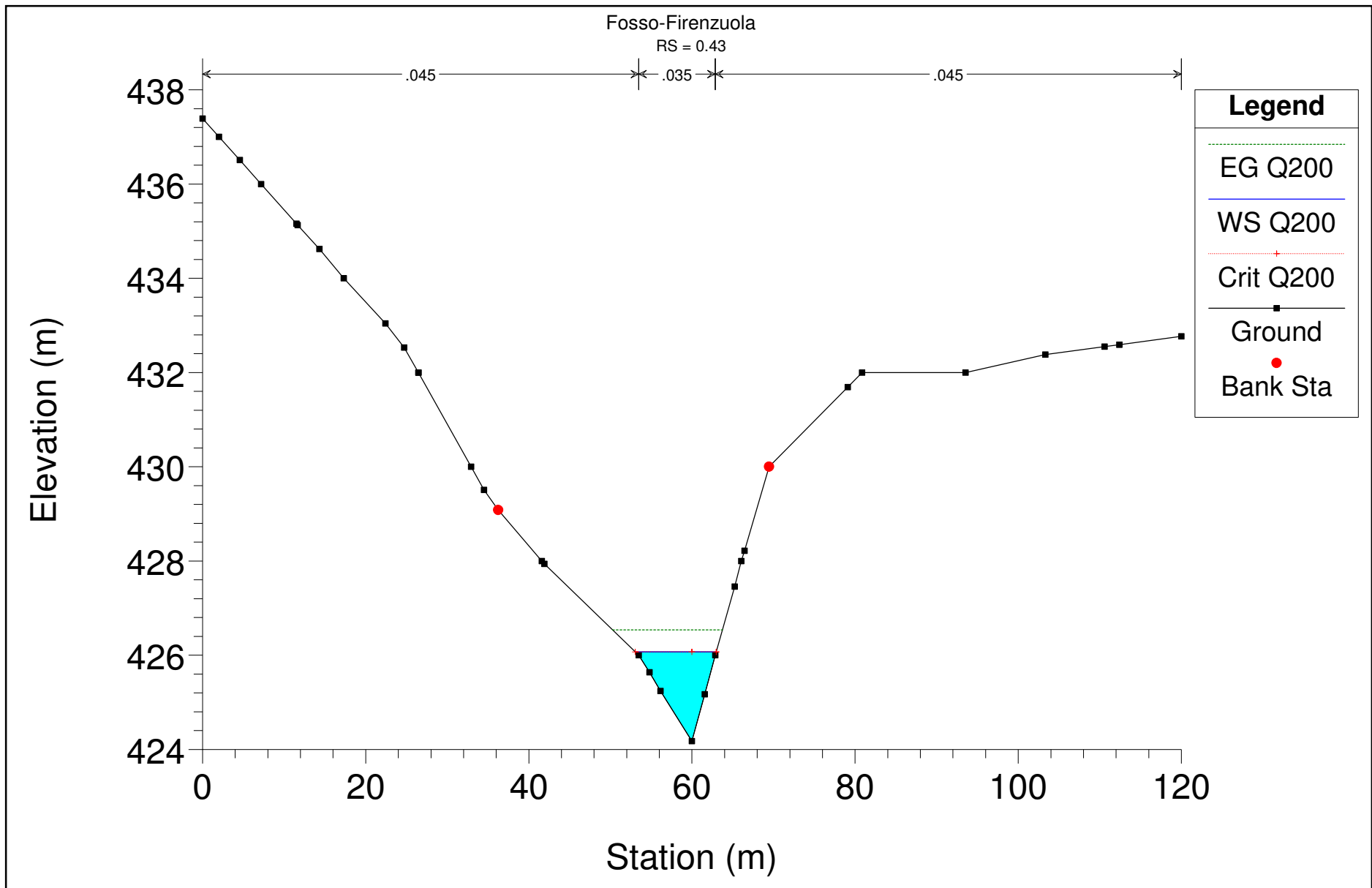
River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
0.45	Q50	19.31	424.88	426.84	426.84	427.25	0.020886	2.82	6.85	8.47	1
0.45	Q100	23.47	424.88	426.97	426.97	427.41	0.020624	2.92	8.04	9.29	1
0.45	Q200	28.06	424.88	427.11	427.11	427.57	0.020395	3.02	9.31	10.08	1
0.45	Q500	34.21	424.88	427.26	427.26	427.76	0.020145	3.13	10.93	11.02	1
0.43	Q50	19.31	424.18	425.8	425.8	426.21	0.014324	2.83	6.82	8.35	1
0.43	Q100	23.47	424.18	425.93	425.93	426.38	0.013984	2.95	7.97	9.04	1
0.43	Q200	28.06	424.18	426.07	426.07	426.54	0.014106	3.03	9.26	9.93	1
0.43	Q500	34.21	424.18	426.23	426.23	426.73	0.014653	3.11	11	11.17	1
0.38	Q50	19.31	420.76	422.59	422.59	423.05	0.014581	2.99	6.46	7.09	1
0.38	Q100	23.47	420.76	422.74	422.74	423.23	0.01425	3.11	7.54	7.65	1
0.38	Q200	28.06	420.76	422.88	422.88	423.41	0.013899	3.23	8.69	8.2	1
0.38	Q500	34.21	420.76	423.06	423.06	423.63	0.013528	3.36	10.17	8.83	1
0.35	Q50	19.31	417.09	419.38	419.38	419.8	0.022101	2.85	6.77	8.27	1.01
0.35	Q100	23.47	417.09	419.52	419.52	419.96	0.021754	2.95	7.97	9.15	1.01
0.35	Q200	28.06	417.09	419.66	419.66	420.13	0.021402	3.04	9.24	9.99	1.01
0.35	Q500	34.21	417.09	419.81	419.81	420.32	0.020988	3.14	10.89	10.99	1.01
0.29	Q50	19.31	414.28	415.84	415.84	416.24	0.014865	2.78	6.94	8.88	1
0.29	Q100	23.47	414.28	415.97	415.97	416.4	0.014633	2.9	8.09	9.58	1.01
0.29	Q200	28.06	414.28	416.09	416.09	416.56	0.01458	3.03	9.27	10.12	1.01
0.29	Q500	34.21	414.28	416.22	416.22	416.75	0.015316	3.23	10.59	10.63	1.03
0.25	Q50	19.31	413.24	414.69	414.69	414.98	0.017343	2.39	8.41	16.04	0.93
0.25	Q100	23.47	413.24	414.78	414.78	415.09	0.016545	2.53	9.84	17.1	0.93
0.25	Q200	28.06	413.24	414.87	414.87	415.21	0.015391	2.64	11.49	18.25	0.91
0.25	Q500	34.21	413.24	414.98	414.98	415.35	0.014519	2.78	13.56	19.59	0.91
0.22	Q50	19.31	411.38	412.66	412.66	412.95	0.016792	2.36	8.17	14.6	1.01
0.22	Q100	23.47	411.38	412.75	412.75	413.06	0.016289	2.46	9.52	15.29	1
0.22	Q200	28.06	411.38	412.84	412.84	413.18	0.016051	2.58	10.9	15.96	1
0.22	Q500	34.21	411.38	412.94	412.94	413.32	0.015903	2.71	12.61	16.77	1
0.18	Q50	19.31	410.11	411.32	411.32	411.61	0.01544	2.39	8.08	13.84	1
0.18	Q100	23.47	410.11	411.41	411.41	411.73	0.014961	2.52	9.31	14.24	1
0.18	Q200	28.06	410.11	411.5	411.5	411.86	0.014681	2.65	10.58	14.64	1
0.18	Q500	34.21	410.11	411.61	411.61	412.01	0.014272	2.8	12.22	15.13	0.99
0.15	Q50	19.31	408.99	410.05	410.05	410.3	0.017687	2.2	8.77	17.89	1

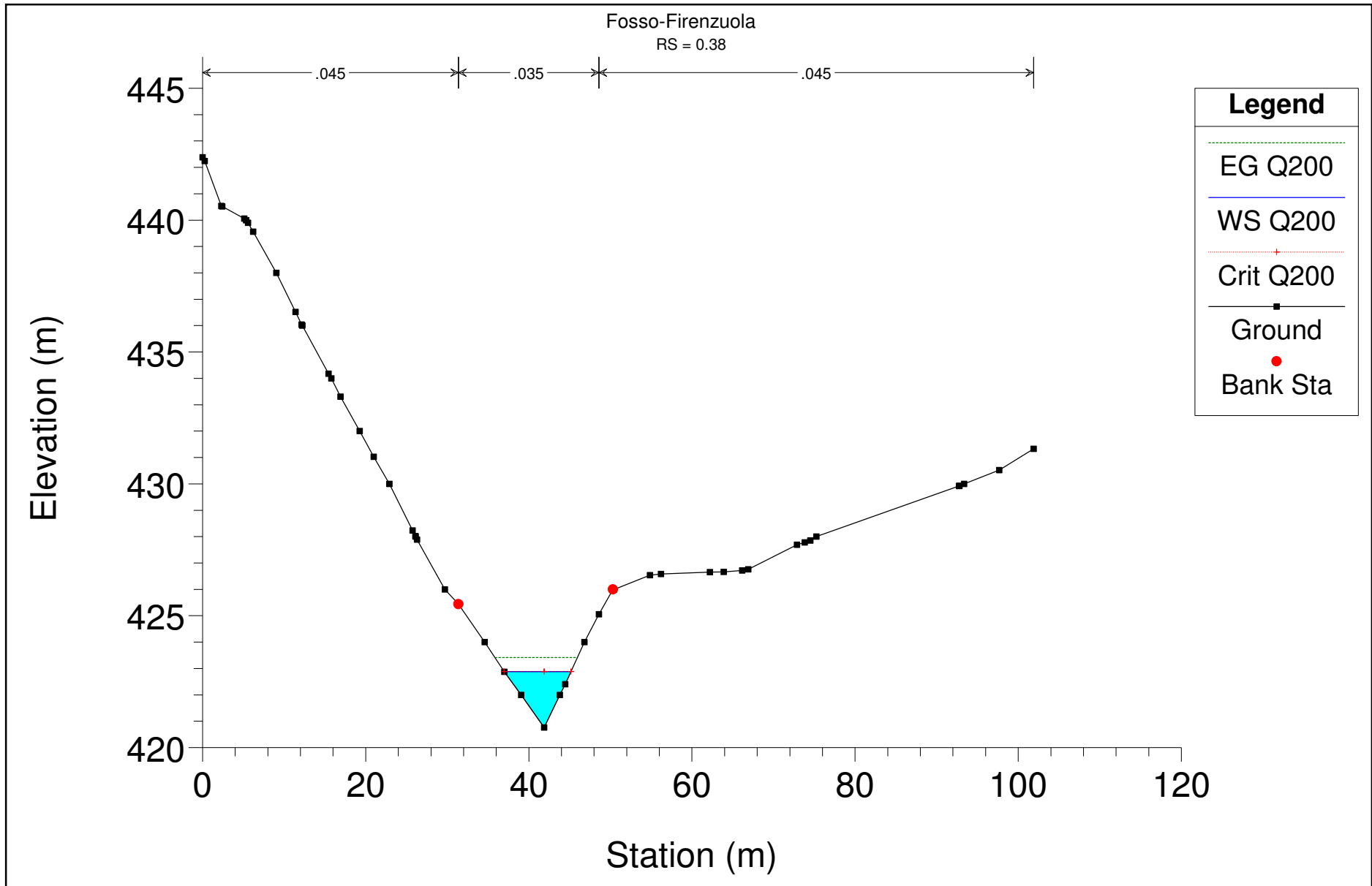
0.15	Q100	23.47	408.99	410.13	410.13	410.4	0.017094	2.33	10.07	18.22	1
0.15	Q200	28.06	408.99	410.2	410.2	410.51	0.016705	2.46	11.41	18.56	1
0.15	Q500	34.21	408.99	410.29	410.29	410.64	0.016339	2.61	13.09	18.98	1
0.1	Q50	19.31	405.8	406.91	406.91	407.14	0.016349	2.1	9.21	21	1.01
0.1	Q100	23.47	405.8	406.99	406.99	407.23	0.015671	2.15	10.94	23.59	1.01
0.1	Q200	28.06	405.8	407.06	407.06	407.31	0.015772	2.24	12.51	24.57	1
0.1	Q500	34.21	405.8	407.14	407.14	407.42	0.015842	2.36	14.52	25.77	1
0.06	Q50	19.31	404	405.2	405.2	405.51	0.015126	2.45	7.87	13.11	1.01
0.06	Q100	23.47	404	405.3	405.3	405.63	0.014715	2.55	9.21	14.18	1.01
0.06	Q200	28.06	404	405.39	405.39	405.75	0.014457	2.65	10.59	15.21	1.01
0.06	Q500	34.21	404	405.52	405.52	405.89	0.013839	2.71	12.62	16.93	1
0.03	Q50	19.31	402.99	404.09	404.09	404.38	0.015137	2.39	8.08	13.94	1
0.03	Q100	23.47	402.99	404.18	404.18	404.5	0.014676	2.54	9.26	14.16	1
0.03	Q200	28.06	402.99	404.26	404.26	404.63	0.014276	2.68	10.49	14.39	1
0.03	Q500	34.21	402.99	404.4	404.4	404.77	0.015073	2.71	12.61	16.81	1
0	Q50	19.31	401.74	402.66	402.66	402.9	0.01614	2.15	8.96	19.42	1.01
0	Q100	23.47	401.74	402.74	402.74	402.99	0.015721	2.24	10.48	21	1.01
0	Q200	28.06	401.74	402.82	402.82	403.09	0.015033	2.3	12.18	22.64	1
0	Q500	34.21	401.74	402.91	402.91	403.2	0.014621	2.4	14.28	24.52	1

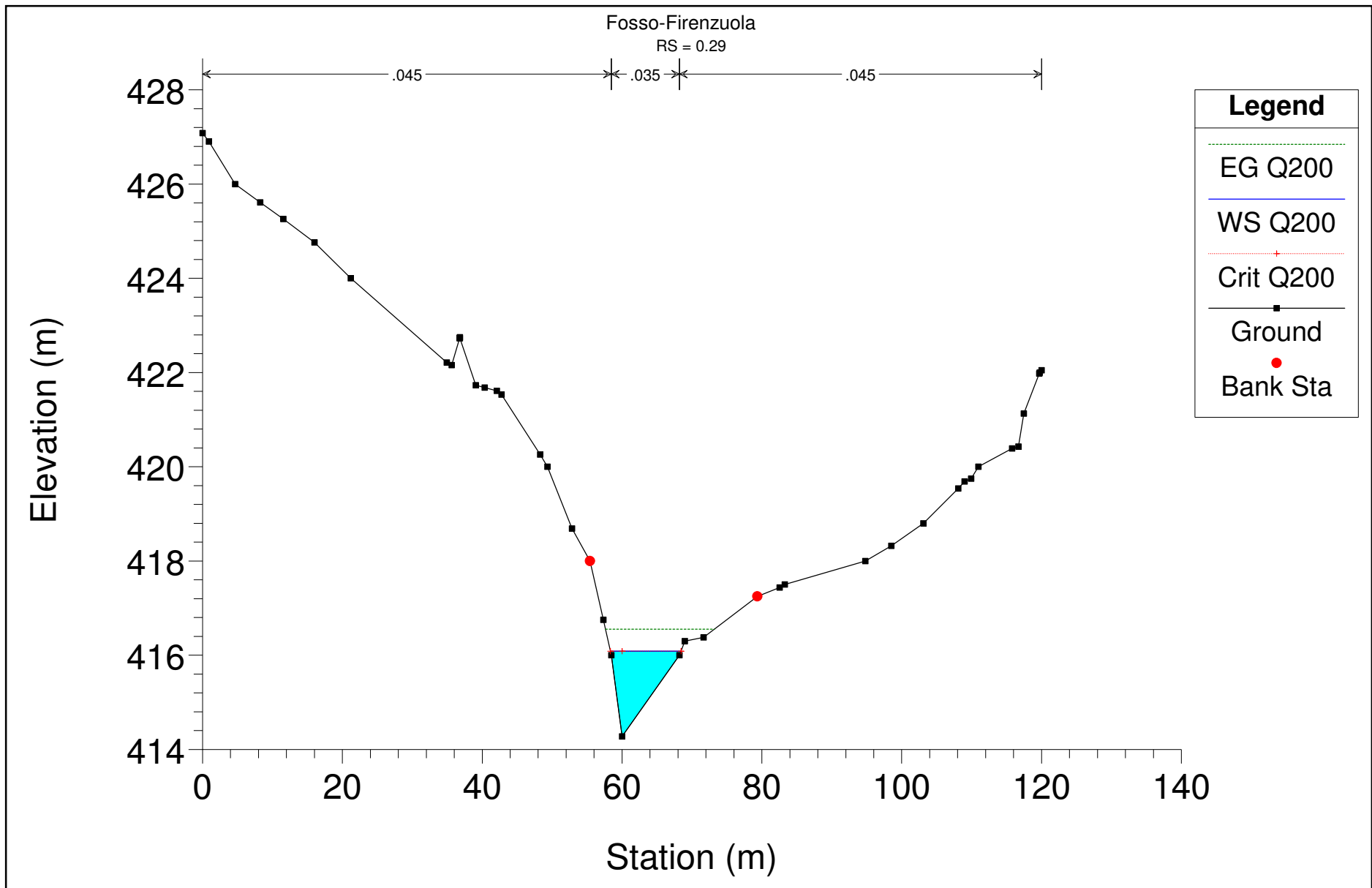
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

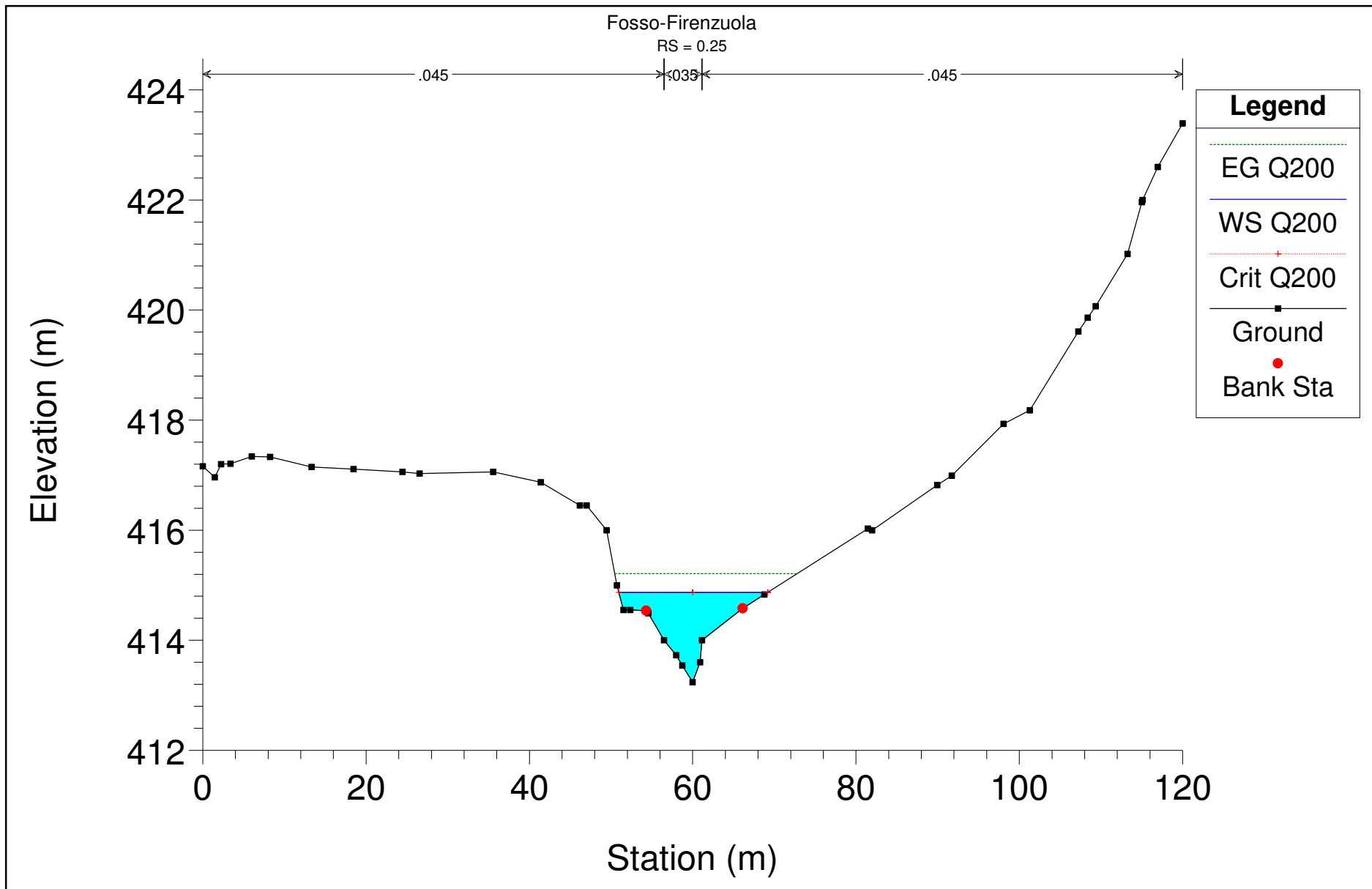
ni analizzate

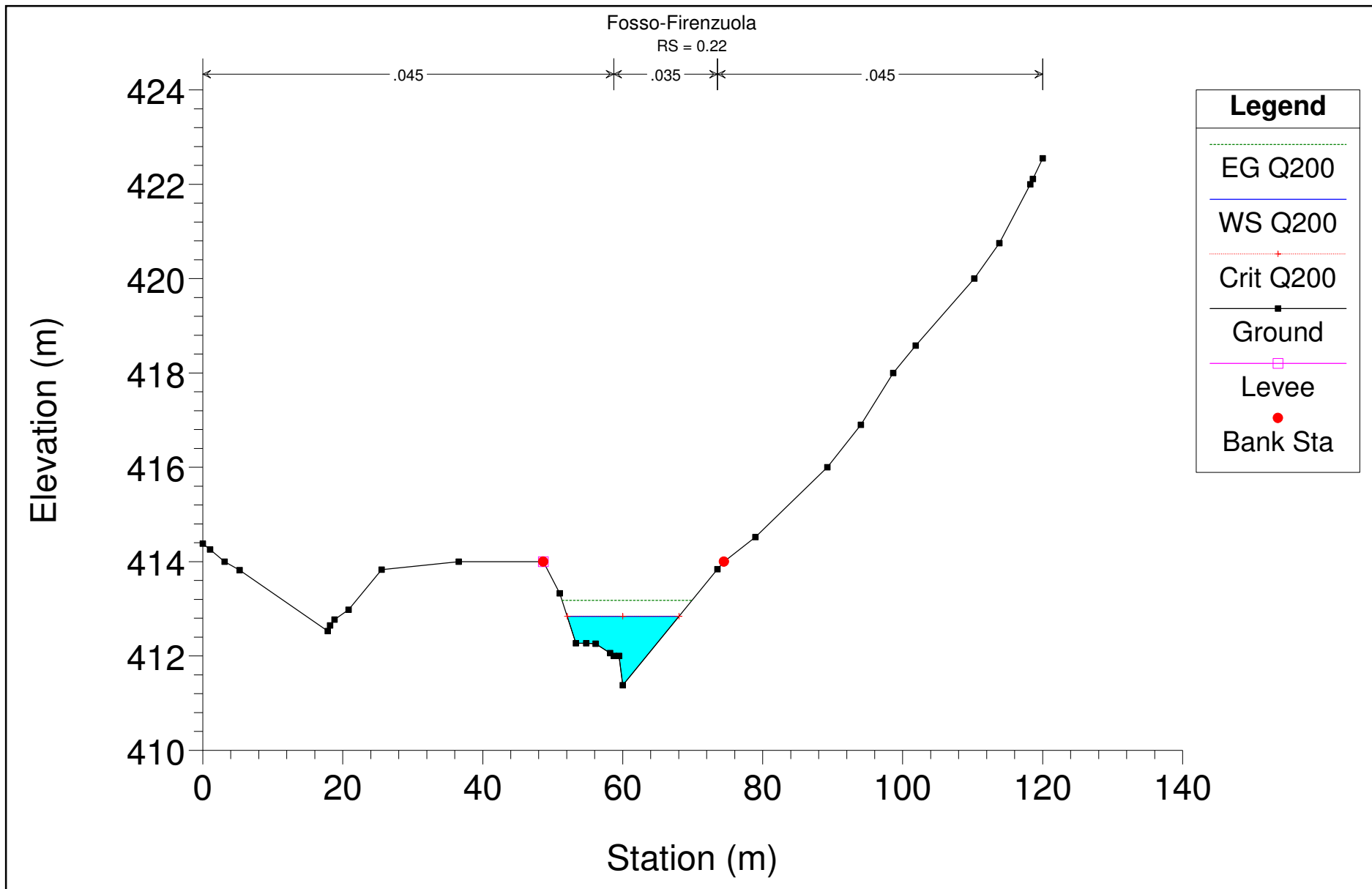


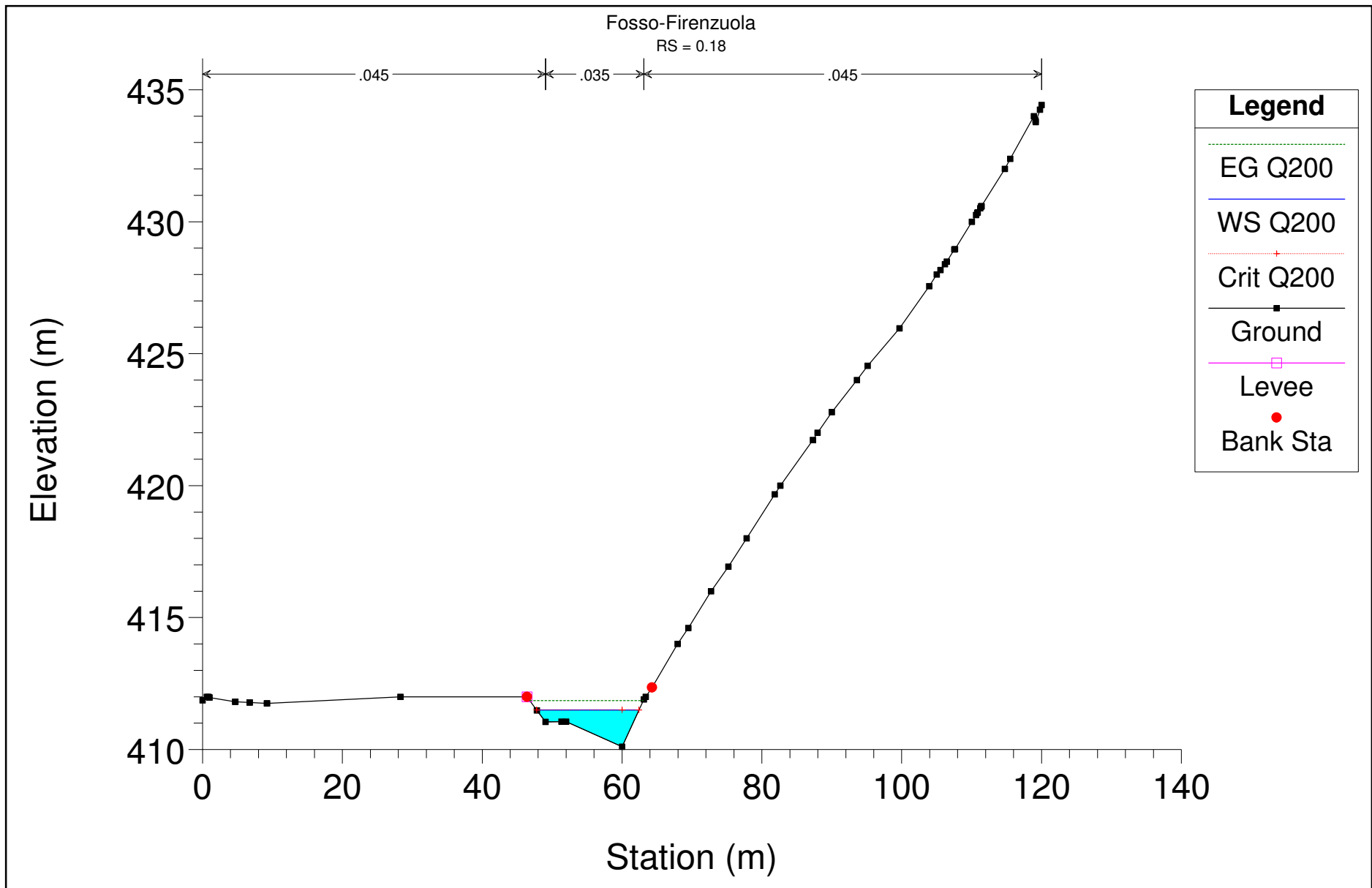


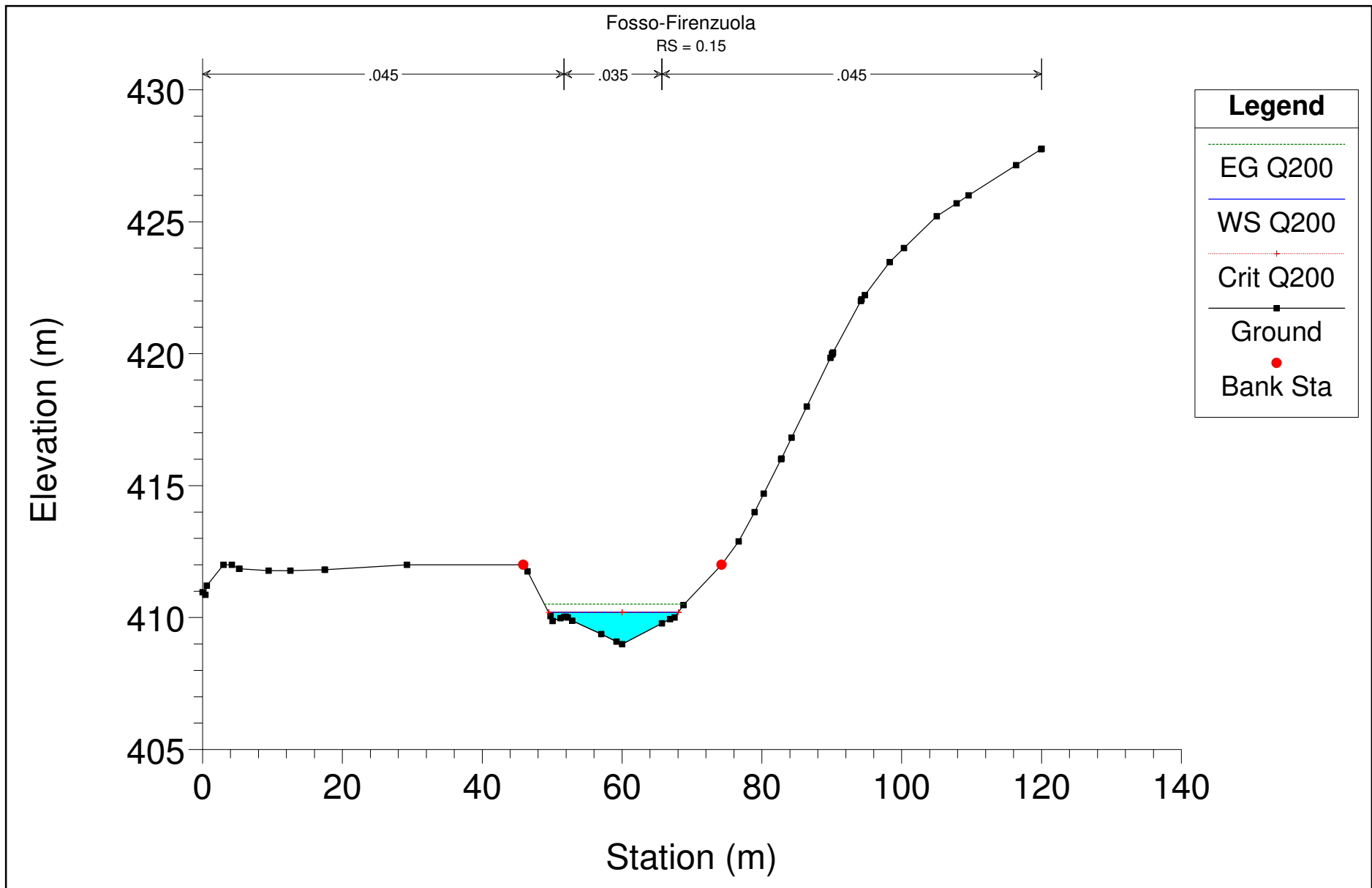


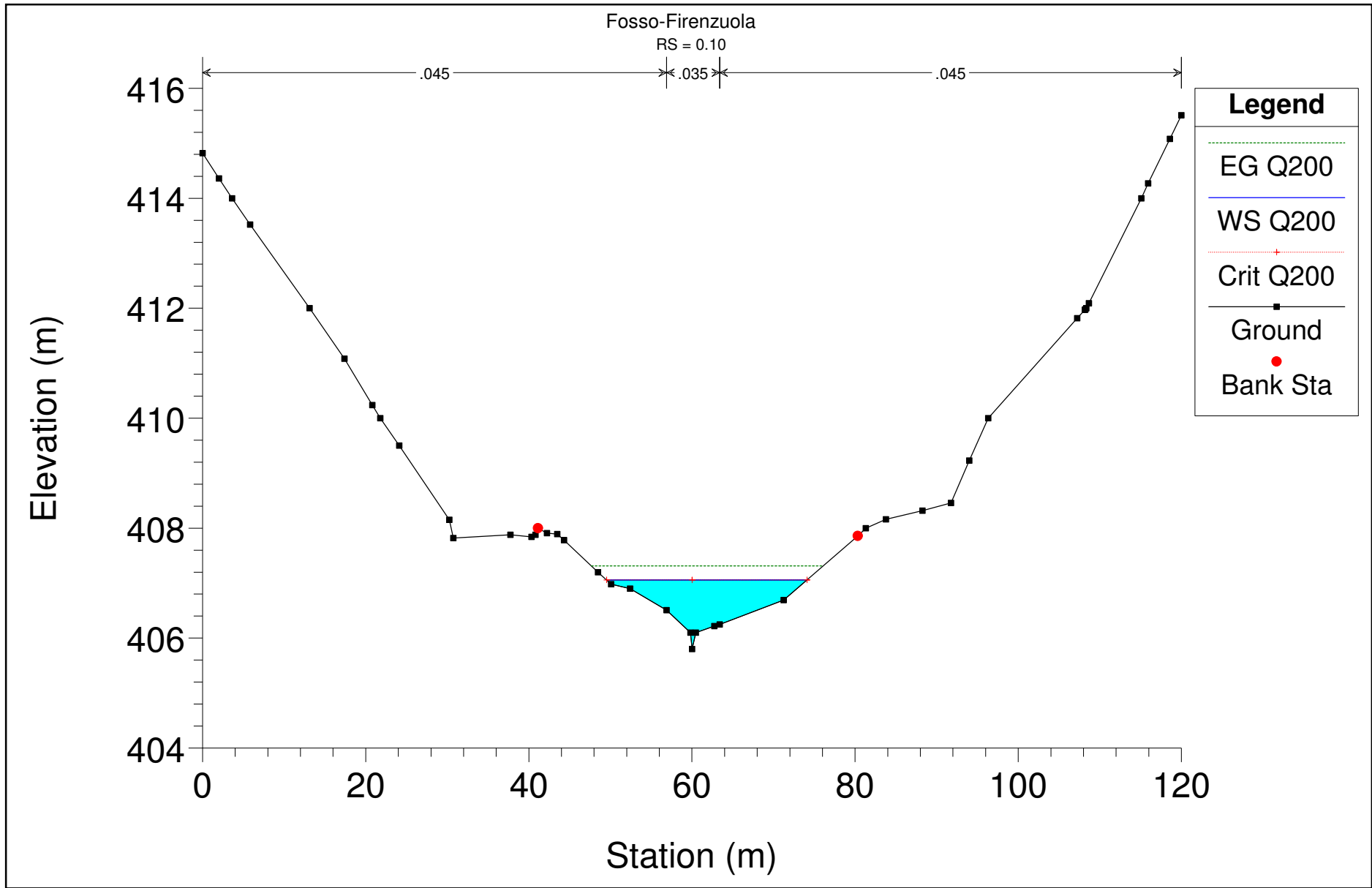


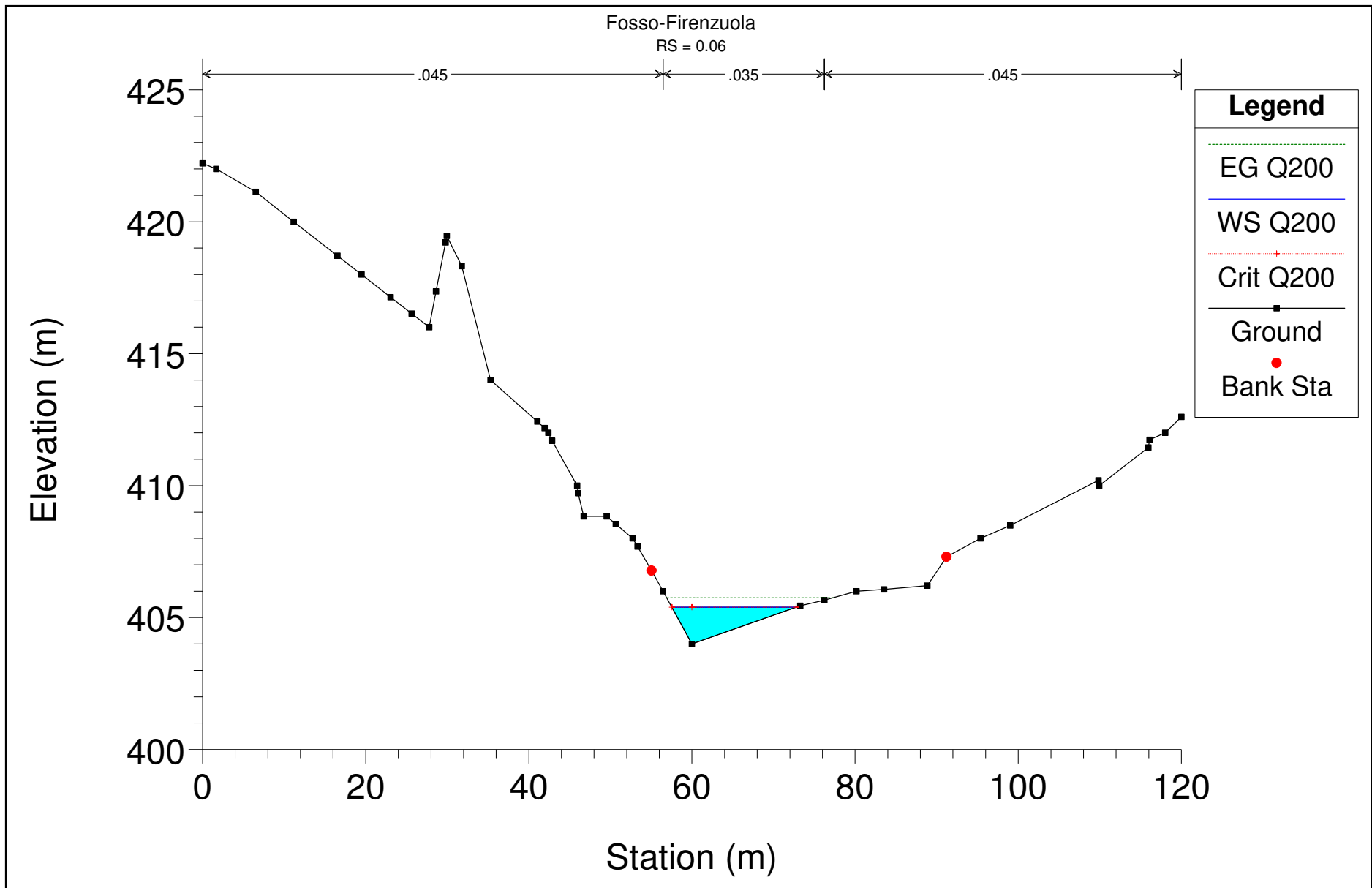


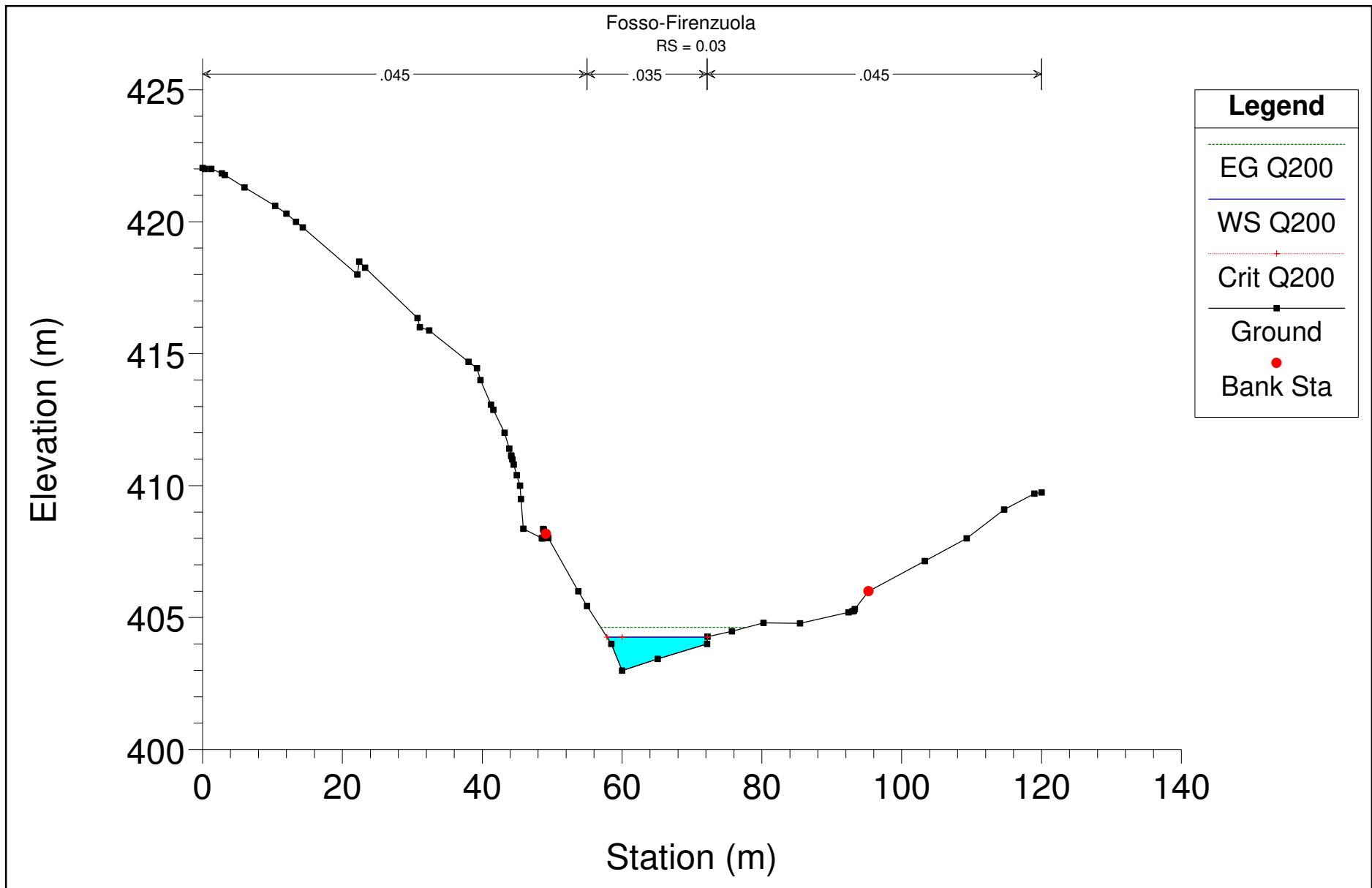


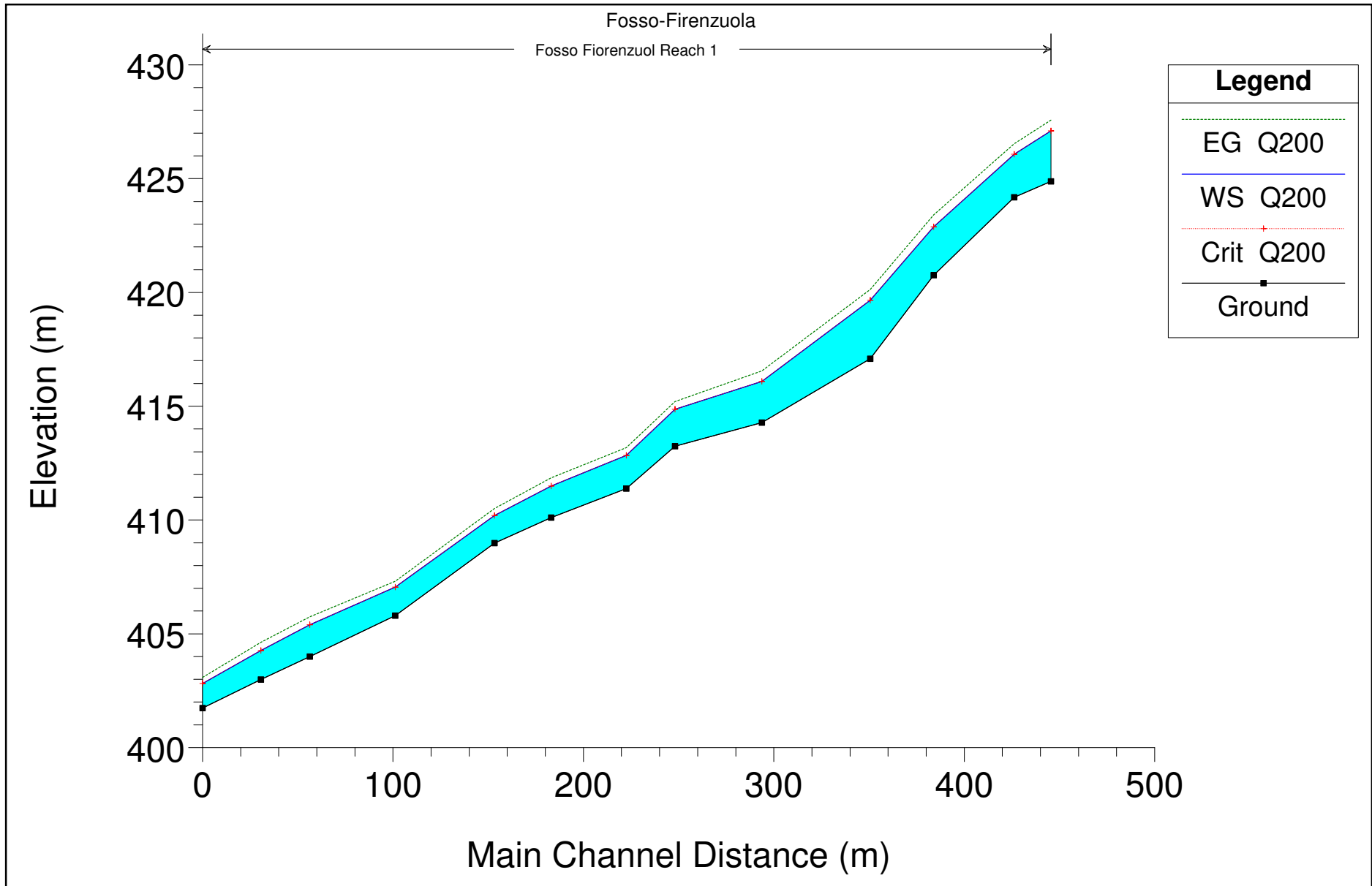


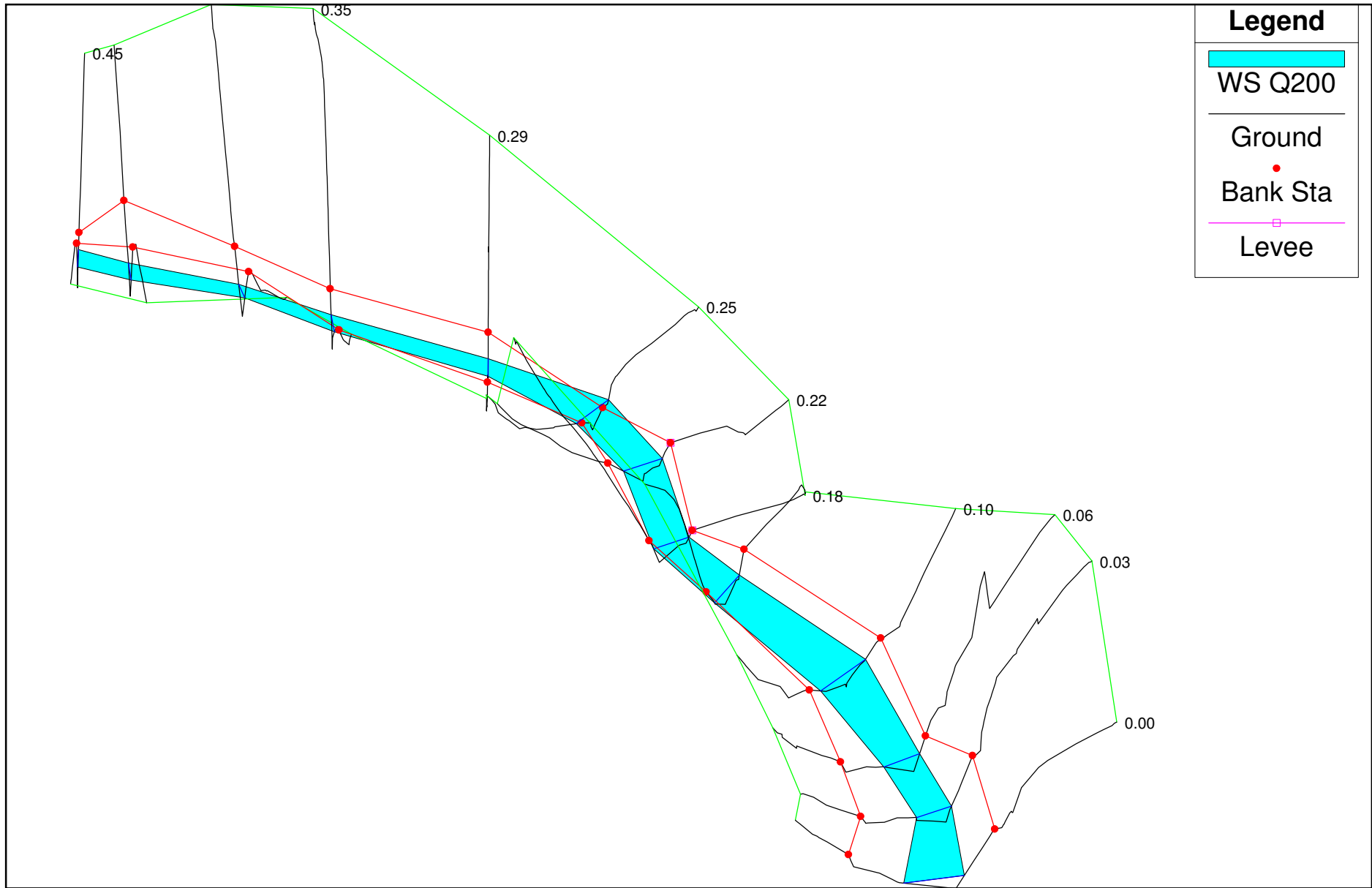












Allegato 4A

Risultati della simulazione Hec-Ras

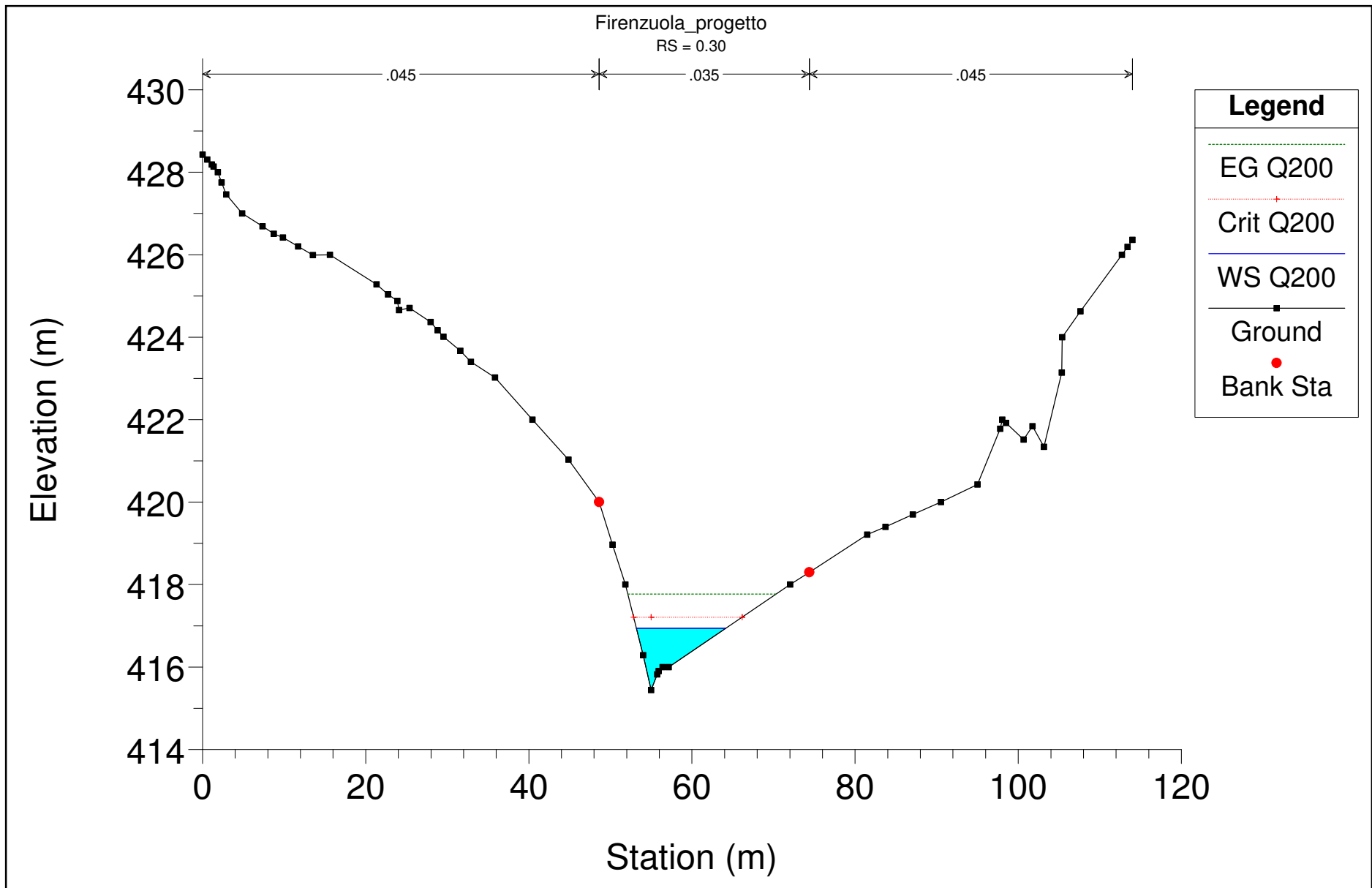
STATO PROGETTO

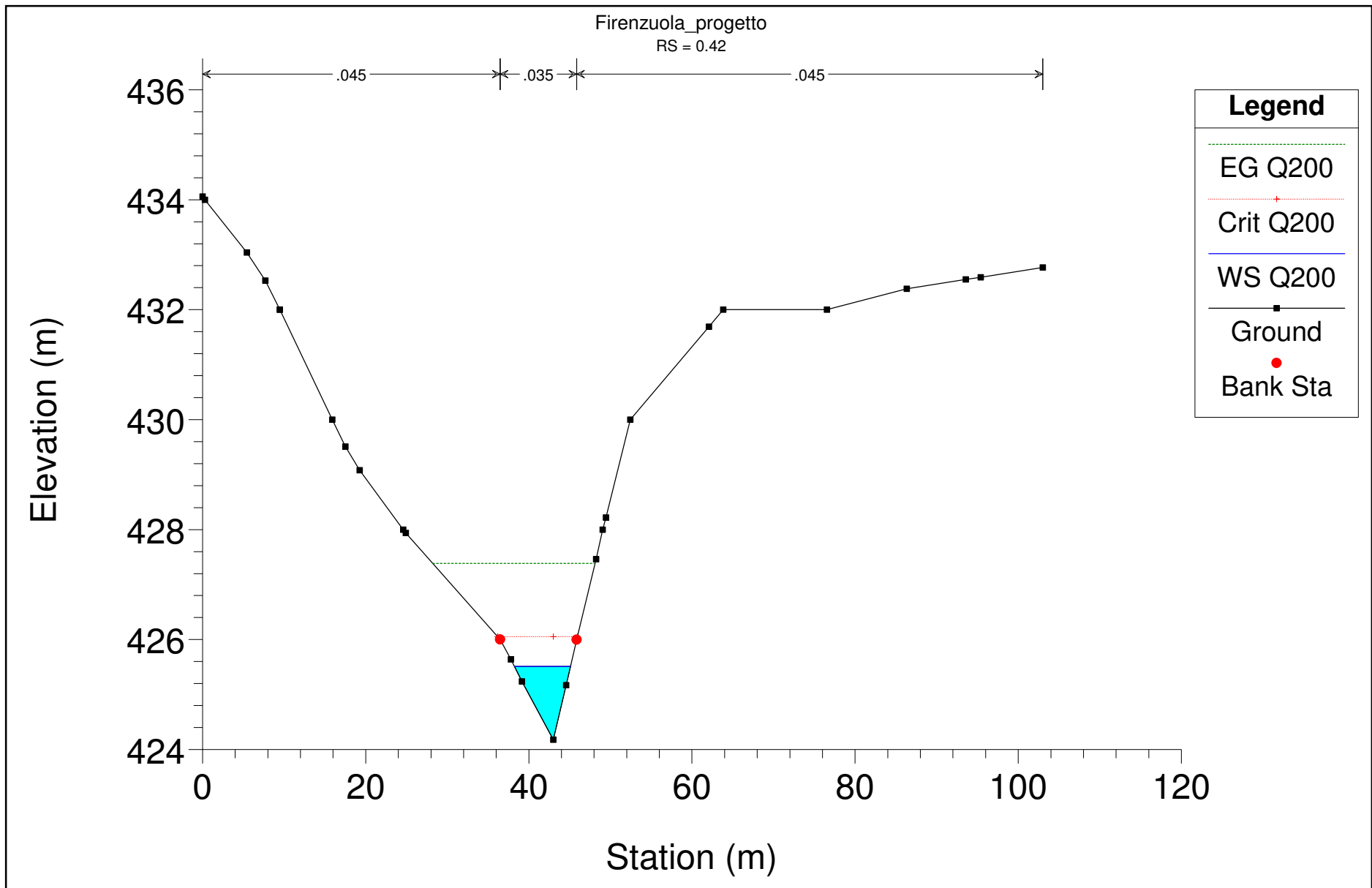
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di monte

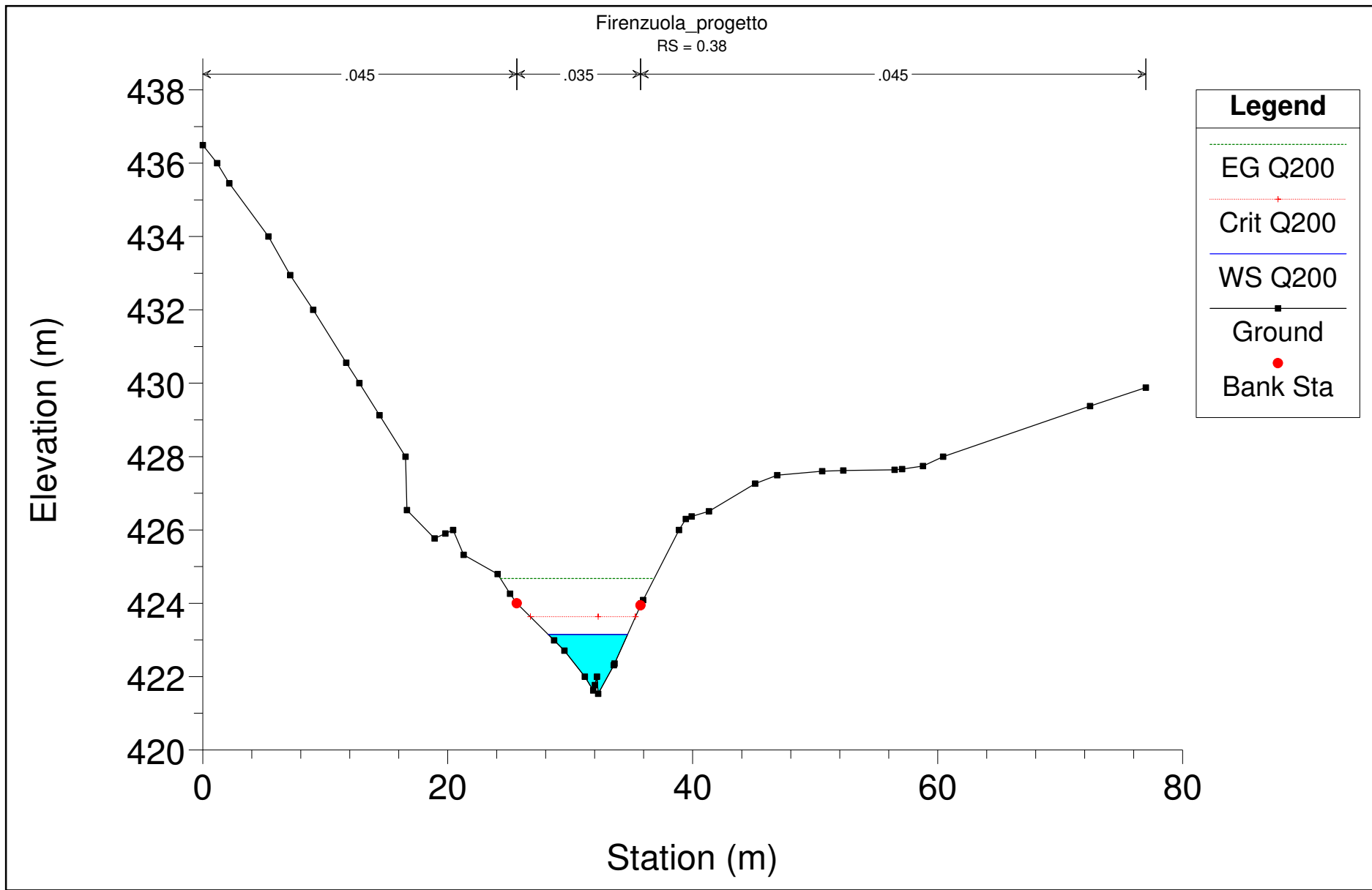
Corrente: Supercritical

0.18	Q50	19.31	409.81	410.44	410.96	412.43	0.04021	6.26	3.08	5.87	2.76
0.18	Q100	23.47	409.81	410.52	411.1	412.72	0.038786	6.57	3.57	6.12	2.75
0.18	Q200	28.06	409.81	410.6	411.42	412.99	0.037191	6.85	4.1	6.37	2.73
0.18	Q500	34.21	409.81	410.71	411.51	413.3	0.035106	7.13	4.8	6.7	2.69
0.14	Q50	19.31	408.25	408.88	409.4	410.87	0.040166	6.26	3.09	5.88	2.76
0.14	Q100	23.47	408.25	408.95	409.54	411.19	0.0397	6.63	3.54	6.1	2.78
0.14	Q200	28.06	408.25	409.03	409.67	411.5	0.038994	6.96	4.03	6.34	2.79
0.14	Q500	34.21	408.25	409.13	409.94	411.86	0.037972	7.32	4.67	6.64	2.79
0.09	Q50	19.31	405.2	405.74	406.1	407.87	0.11486	6.47	2.99	15.01	4.63
0.09	Q100	23.47	405.2	405.77	406.18	408.15	0.121876	6.83	3.44	15.3	4.59
0.09	Q200	28.06	405.2	405.8	406.27	408.44	0.12724	7.2	3.9	15.49	4.56
0.09	Q500	34.21	405.2	405.84	406.35	408.81	0.131827	7.64	4.49	15.73	4.52
0.06	Q50	19.31	404.05	405.31	405.43	405.76	0.026722	2.96	6.53	12.56	1.31
0.06	Q100	23.47	404.05	405.38	405.52	405.89	0.028081	3.17	7.41	13.32	1.36
0.06	Q200	28.06	404.05	405.44	405.62	406.03	0.029906	3.4	8.25	14.01	1.41
0.06	Q500	34.21	404.05	405.51	405.73	406.21	0.032539	3.69	9.26	14.8	1.49
0.03	Q50	19.31	402.99	403.86	404.09	404.6	0.056601	3.81	5.07	11.8	1.85
0.03	Q100	23.47	402.99	403.94	404.18	404.73	0.054285	3.93	5.97	12.81	1.84
0.03	Q200	28.06	402.99	404.01	404.26	404.85	0.051955	4.06	6.92	13.72	1.82
0.03	Q500	34.21	402.99	404.09	404.4	405.01	0.048003	4.25	8.04	13.93	1.79
0	Q50	19.31	401.74	402.5	402.67	403.01	0.044126	3.14	6.15	16.08	1.62
0	Q100	23.47	401.74	402.56	402.74	403.13	0.046232	3.36	6.99	17.15	1.68
0	Q200	28.06	401.74	402.6	402.82	403.25	0.048416	3.57	7.86	18.18	1.73
0	Q500	34.21	401.74	402.66	402.9	403.42	0.052864	3.88	8.82	19.27	1.83

Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

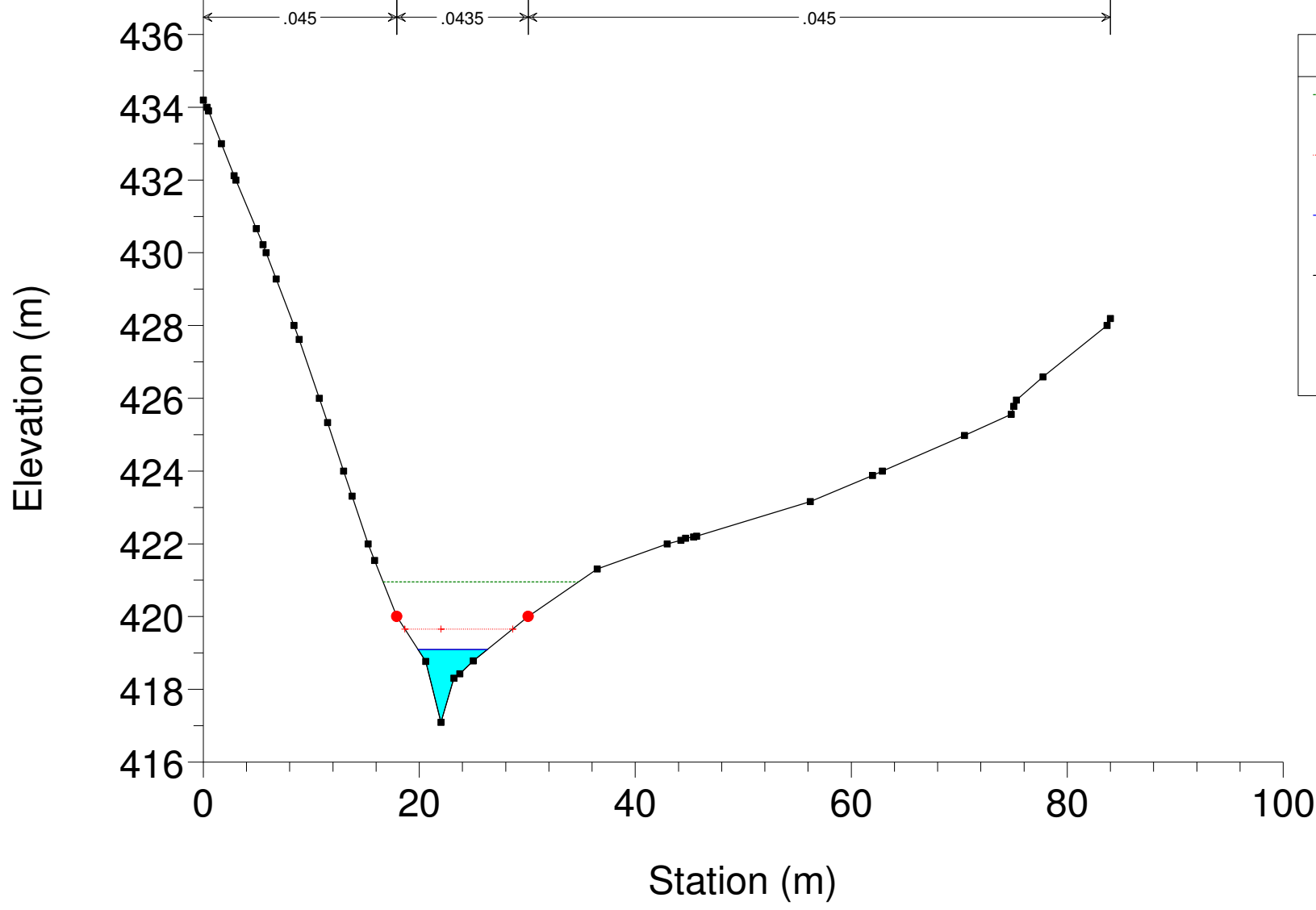




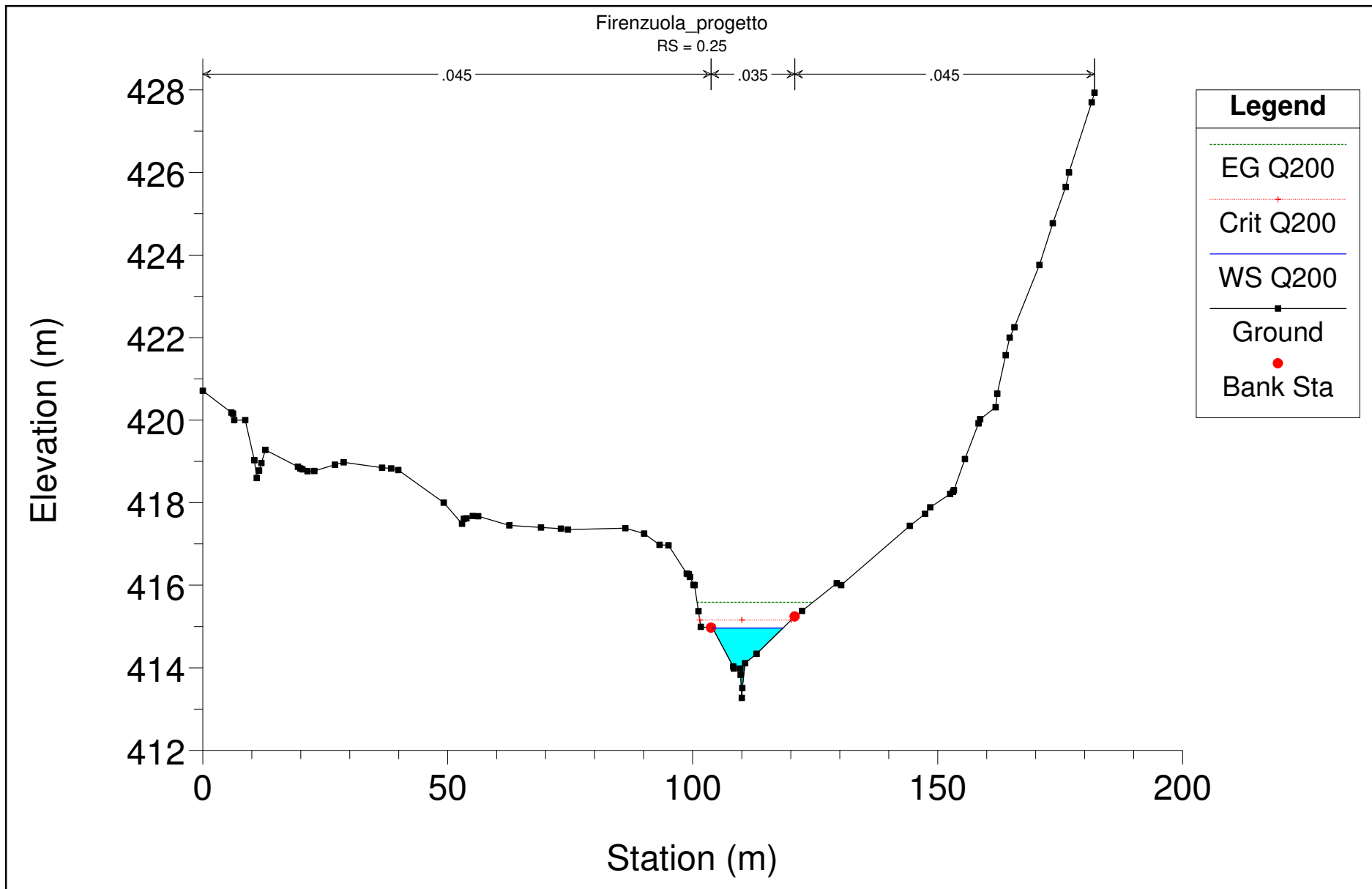


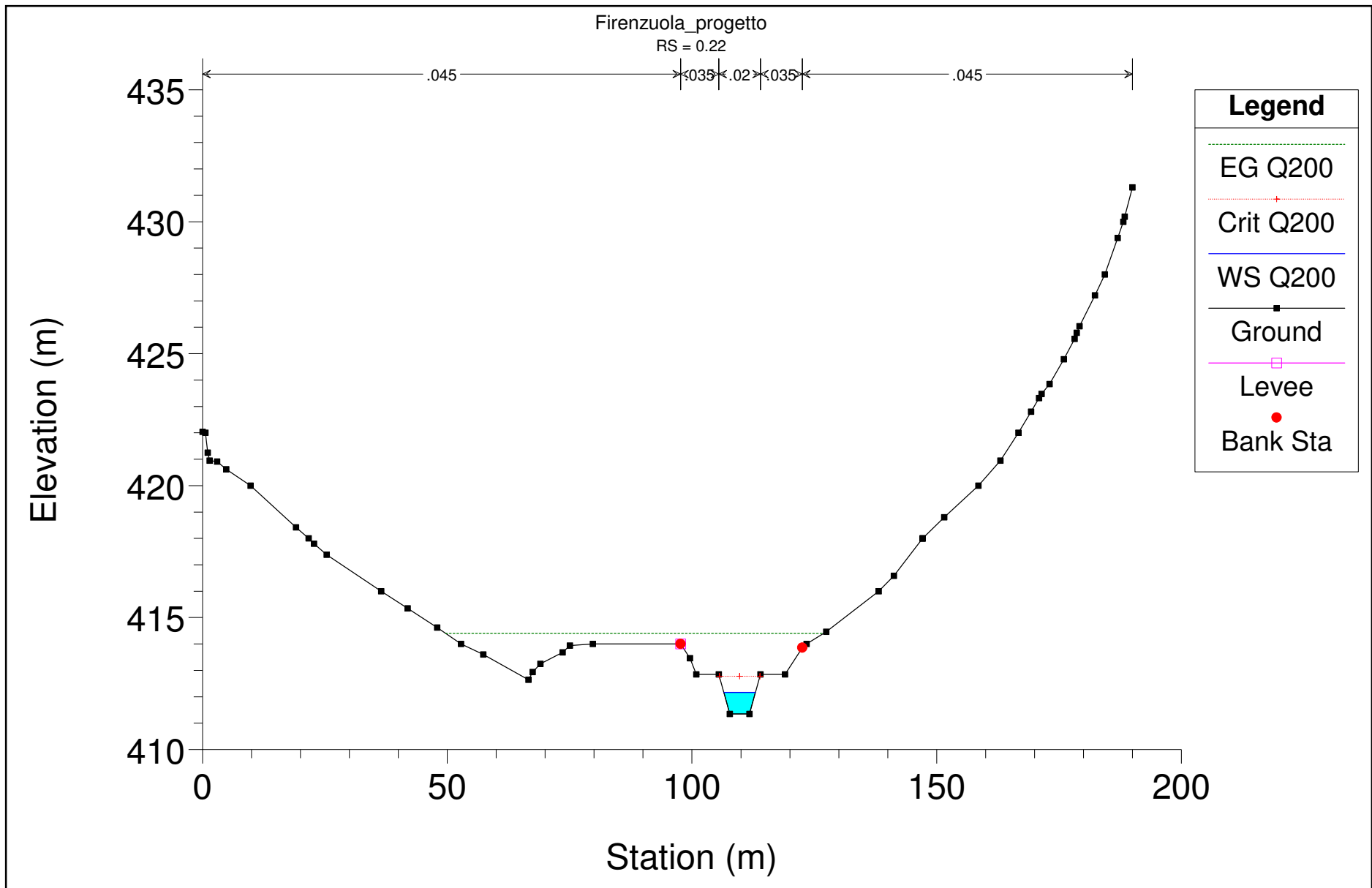
Firenzuola_progetto

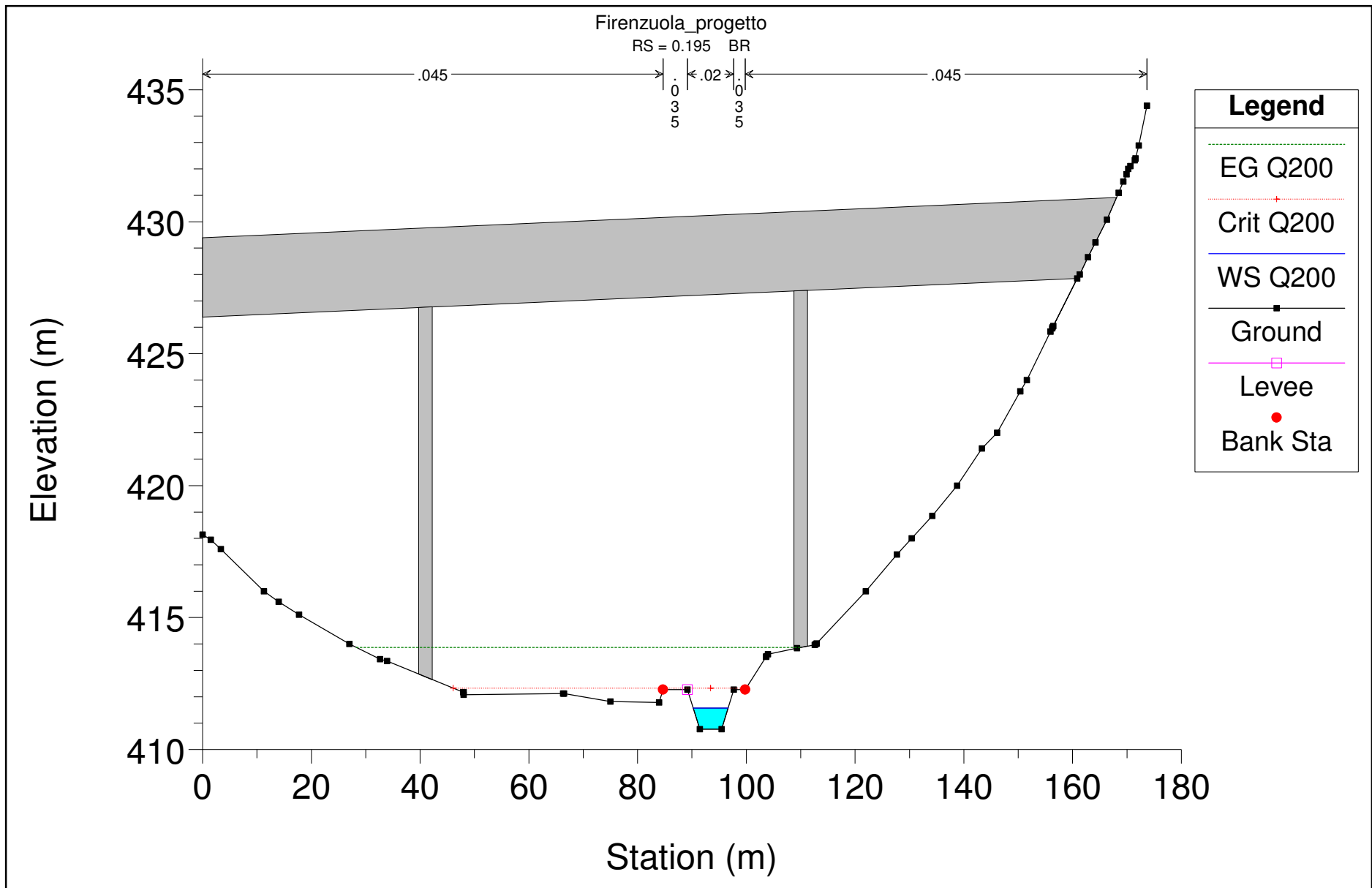
RS = 0.34

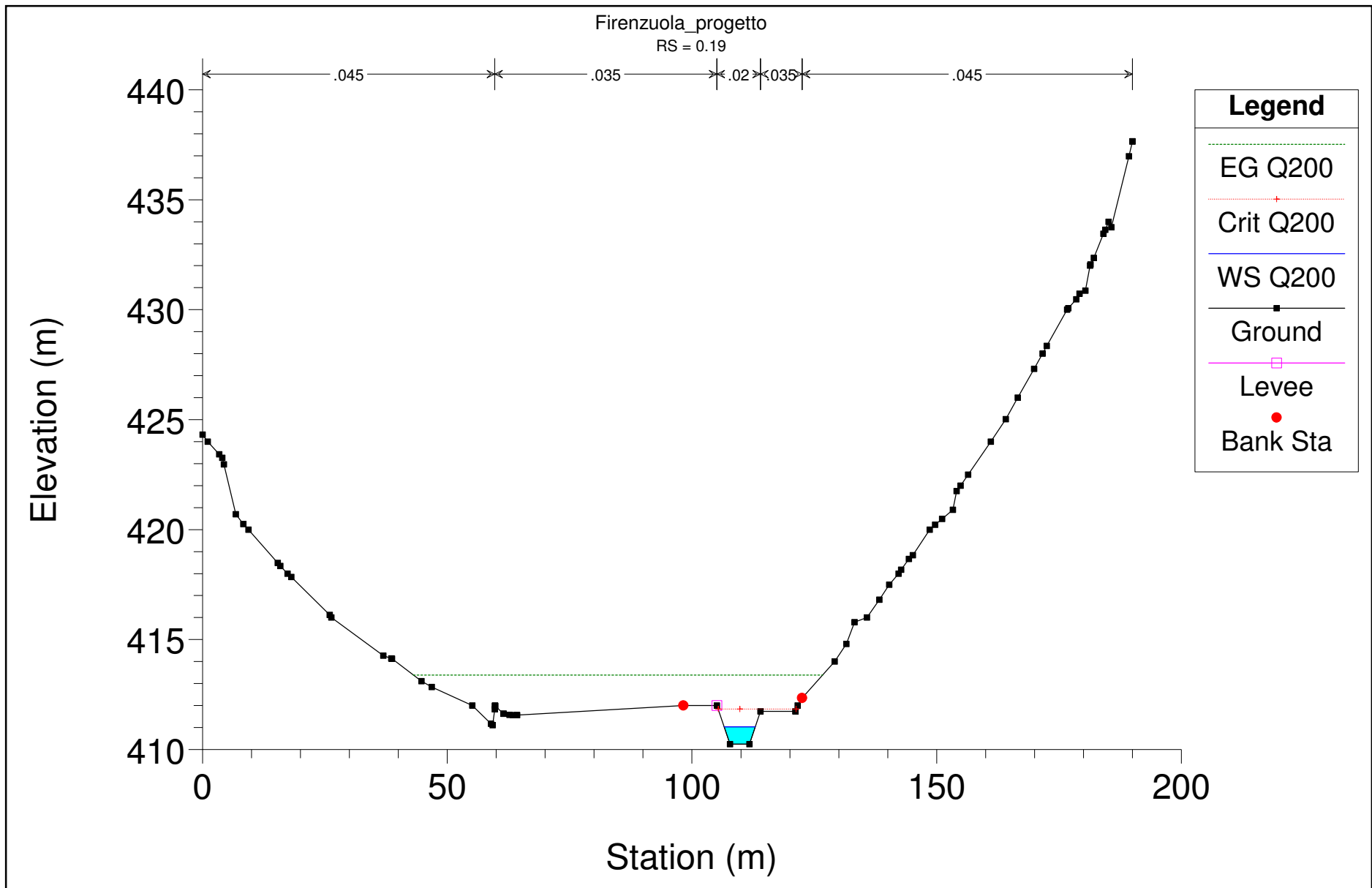


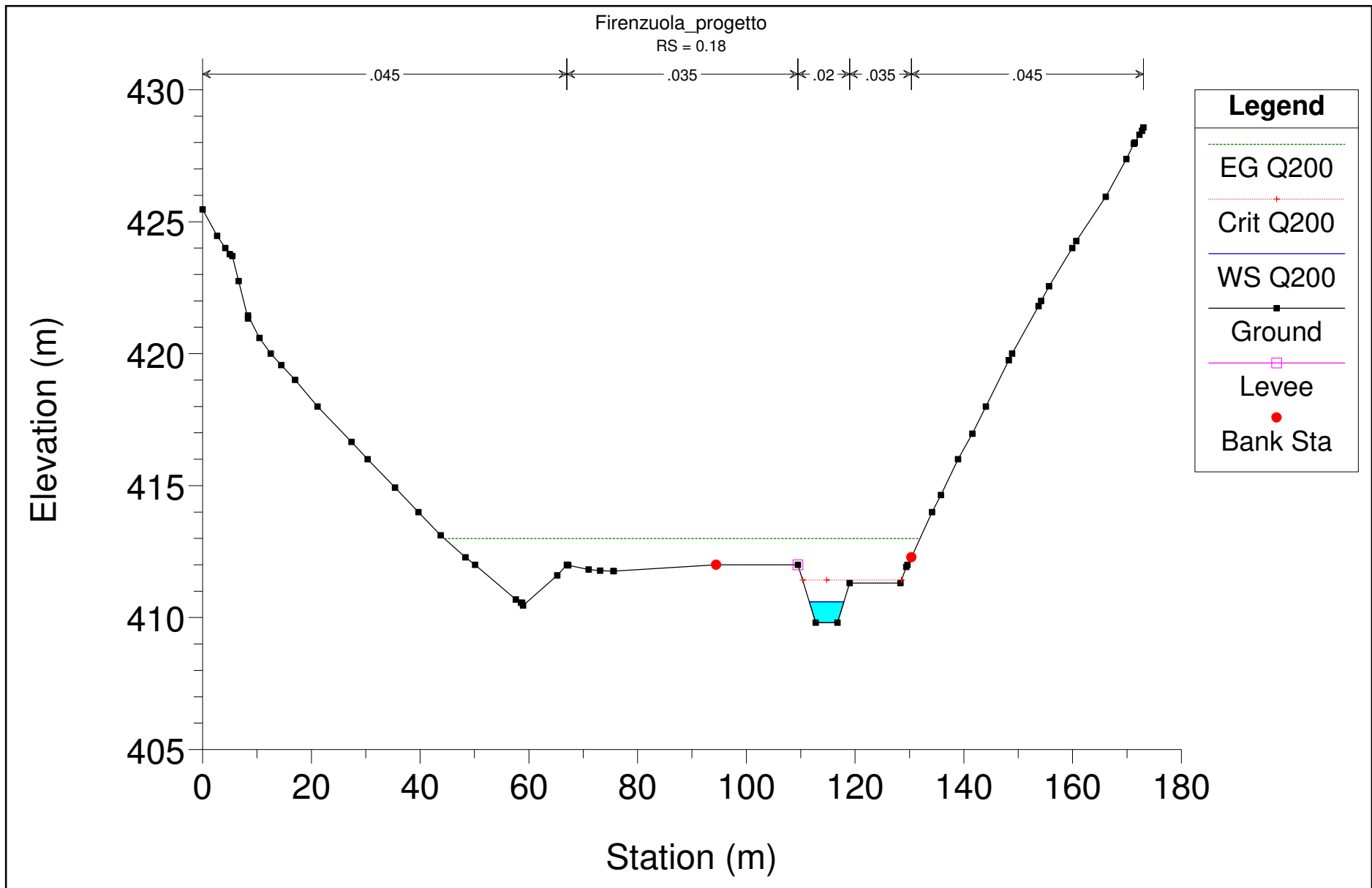
Legend	
EG Q200	---
Crit Q200	...
WS Q200	—
Ground	—■—
Bank Sta	●

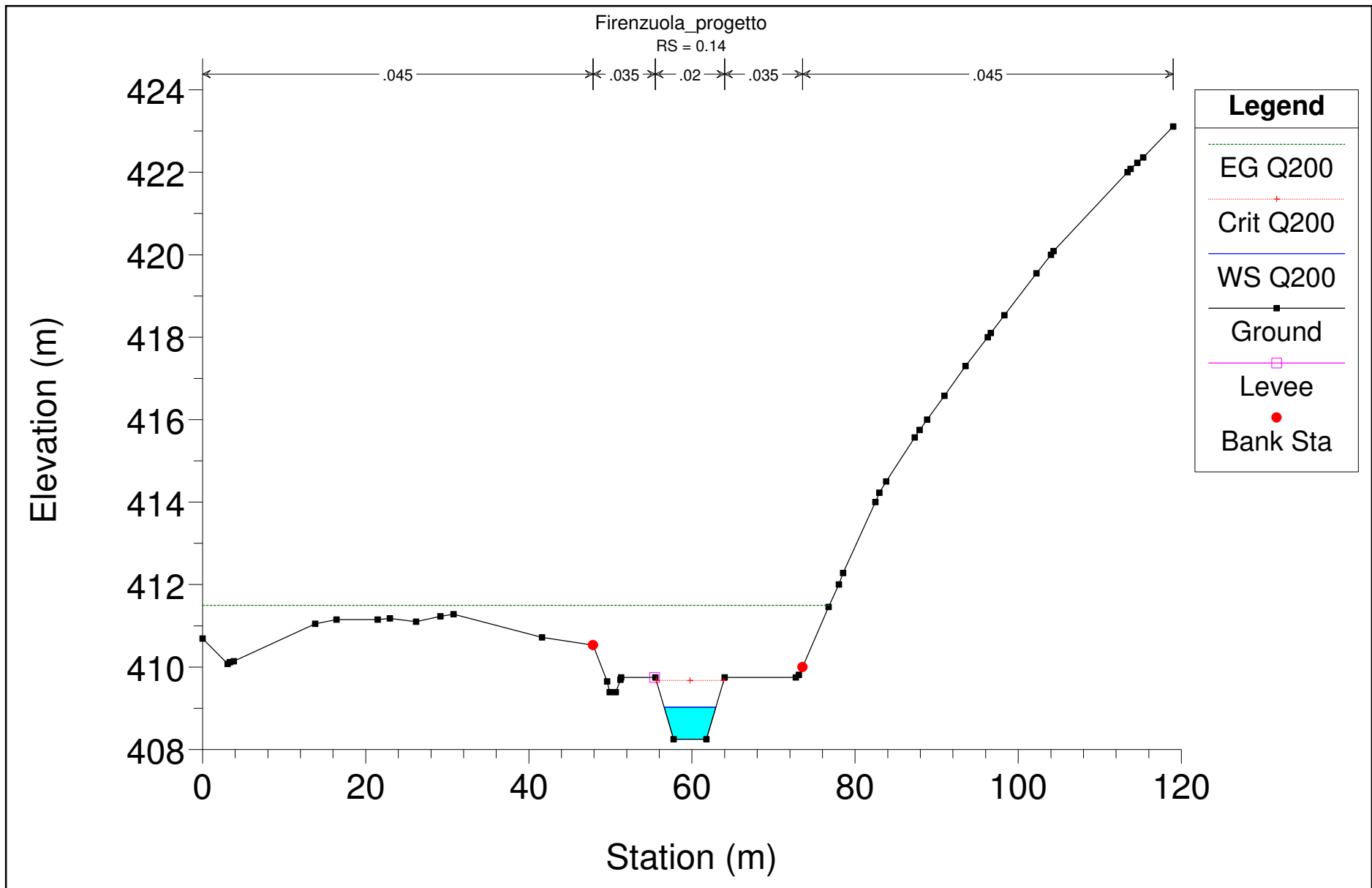


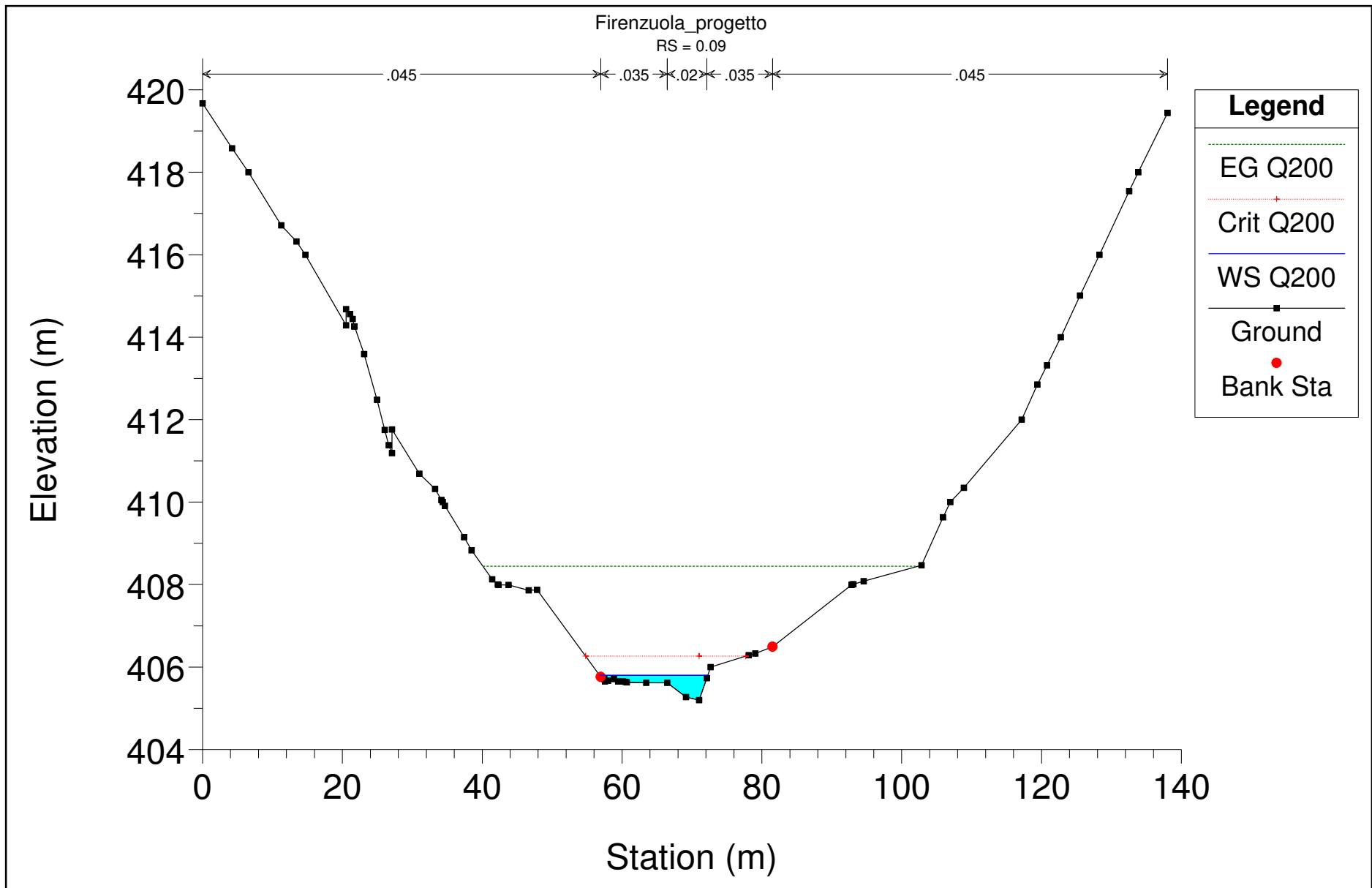


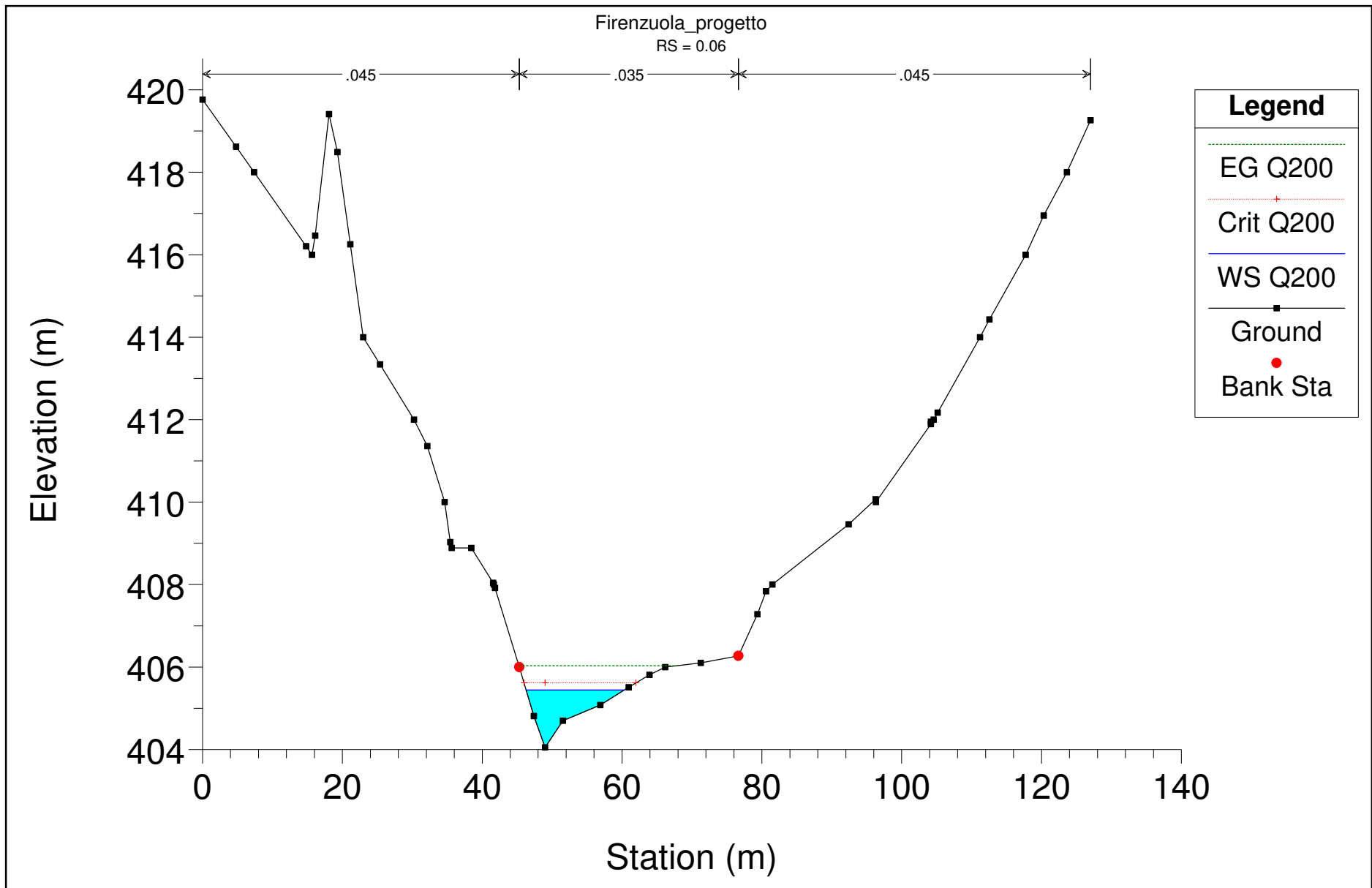


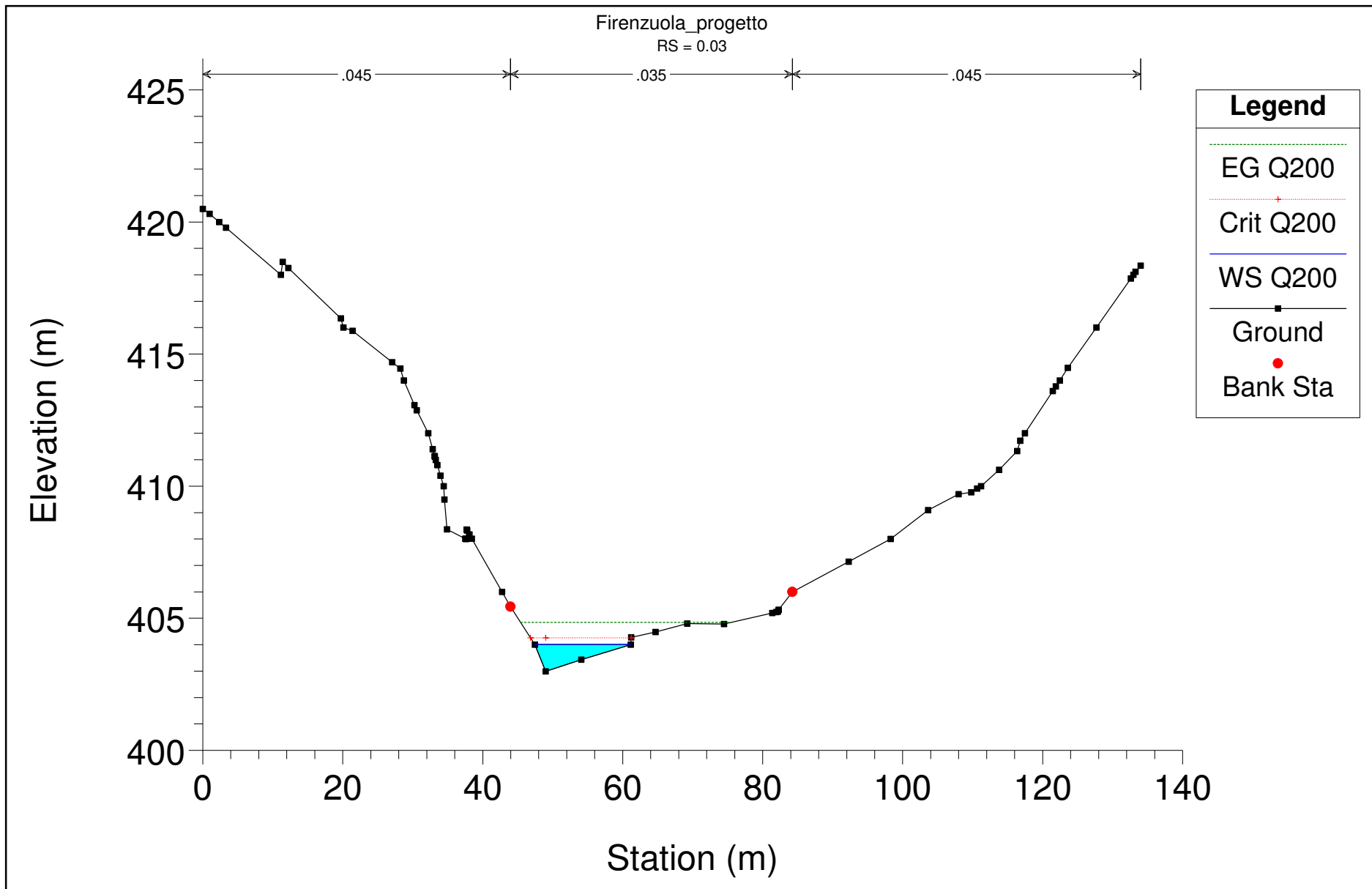


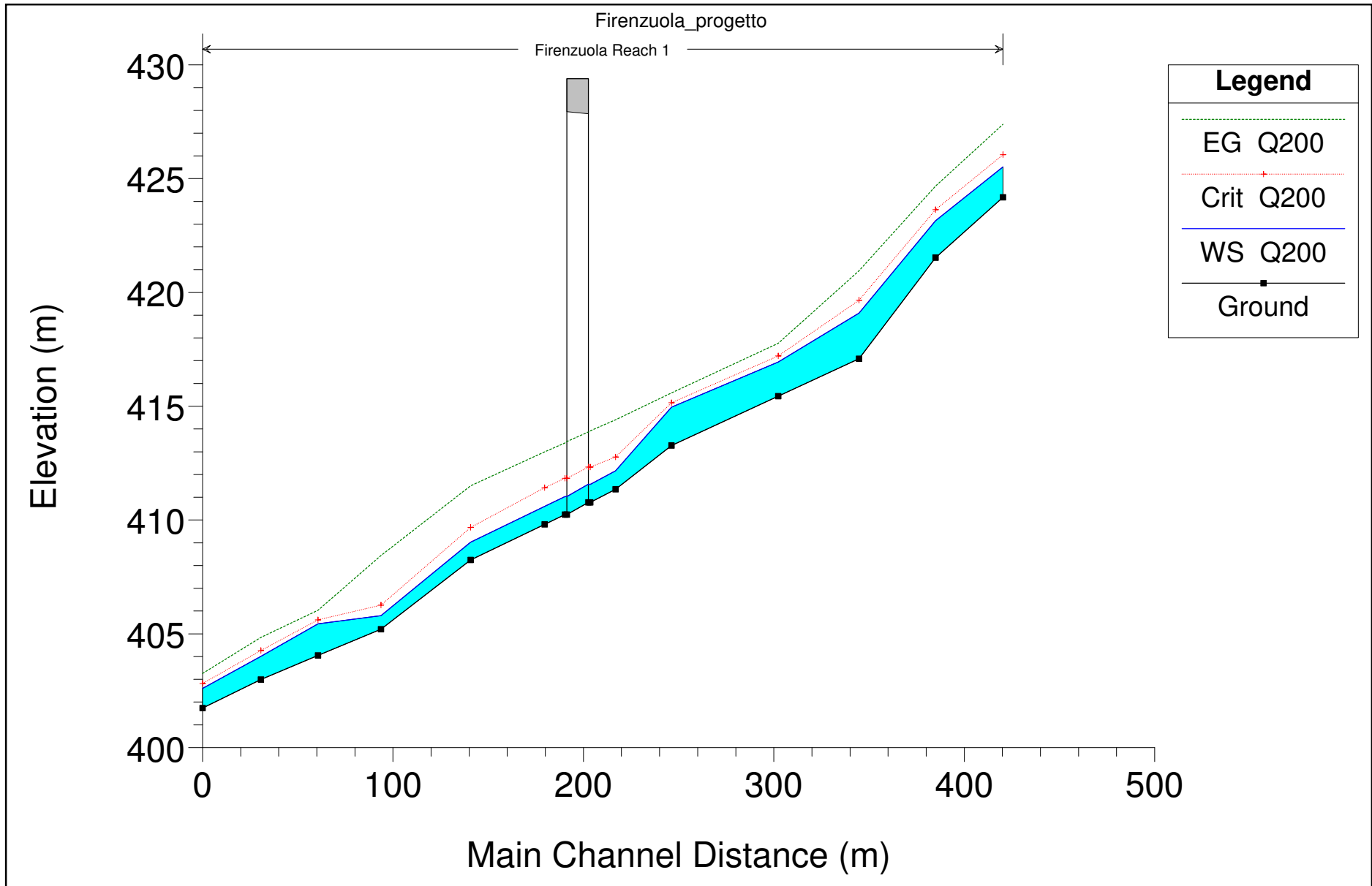


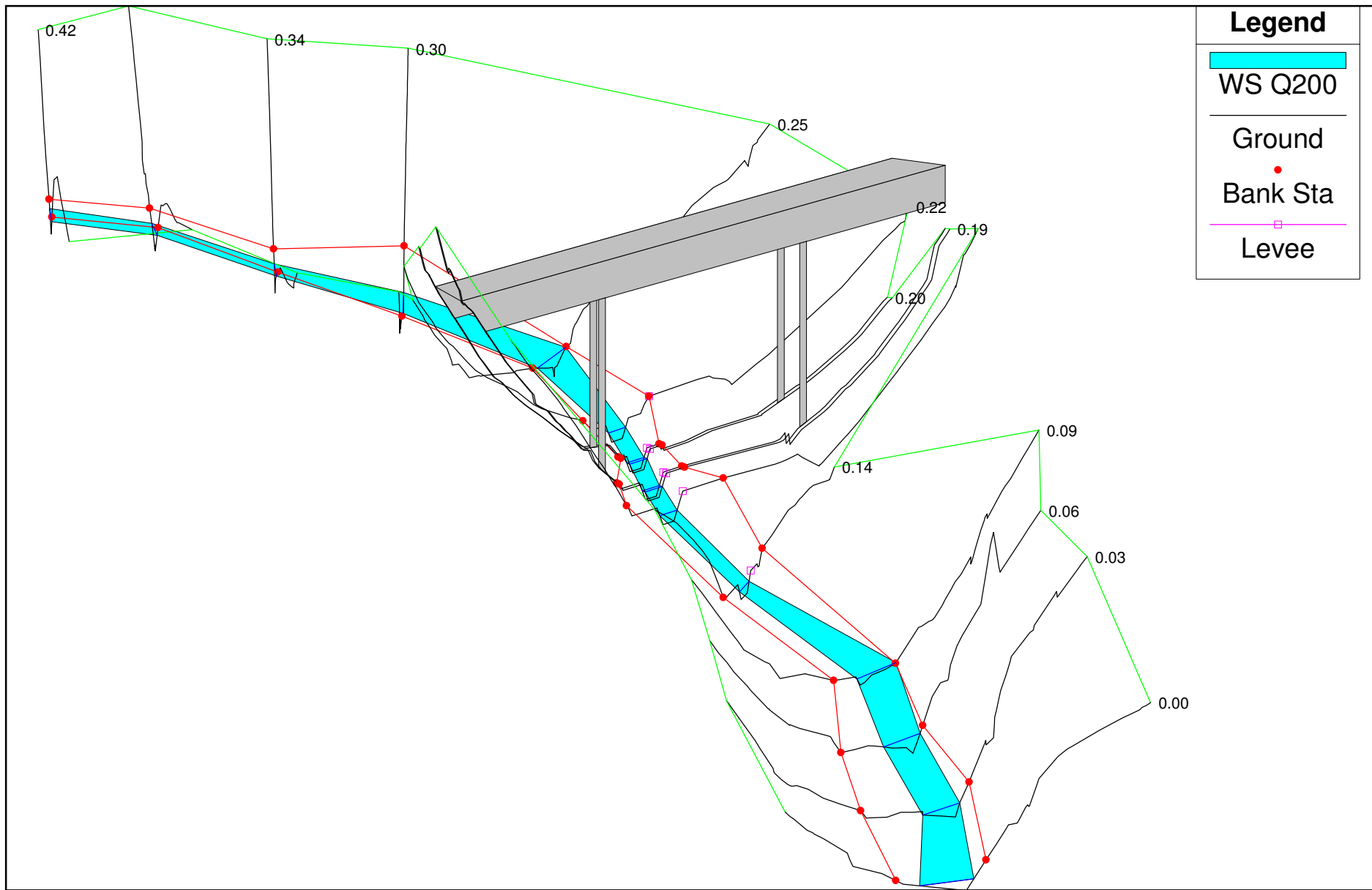












Allegato 4B

Risultati della simulazione Hec-Ras

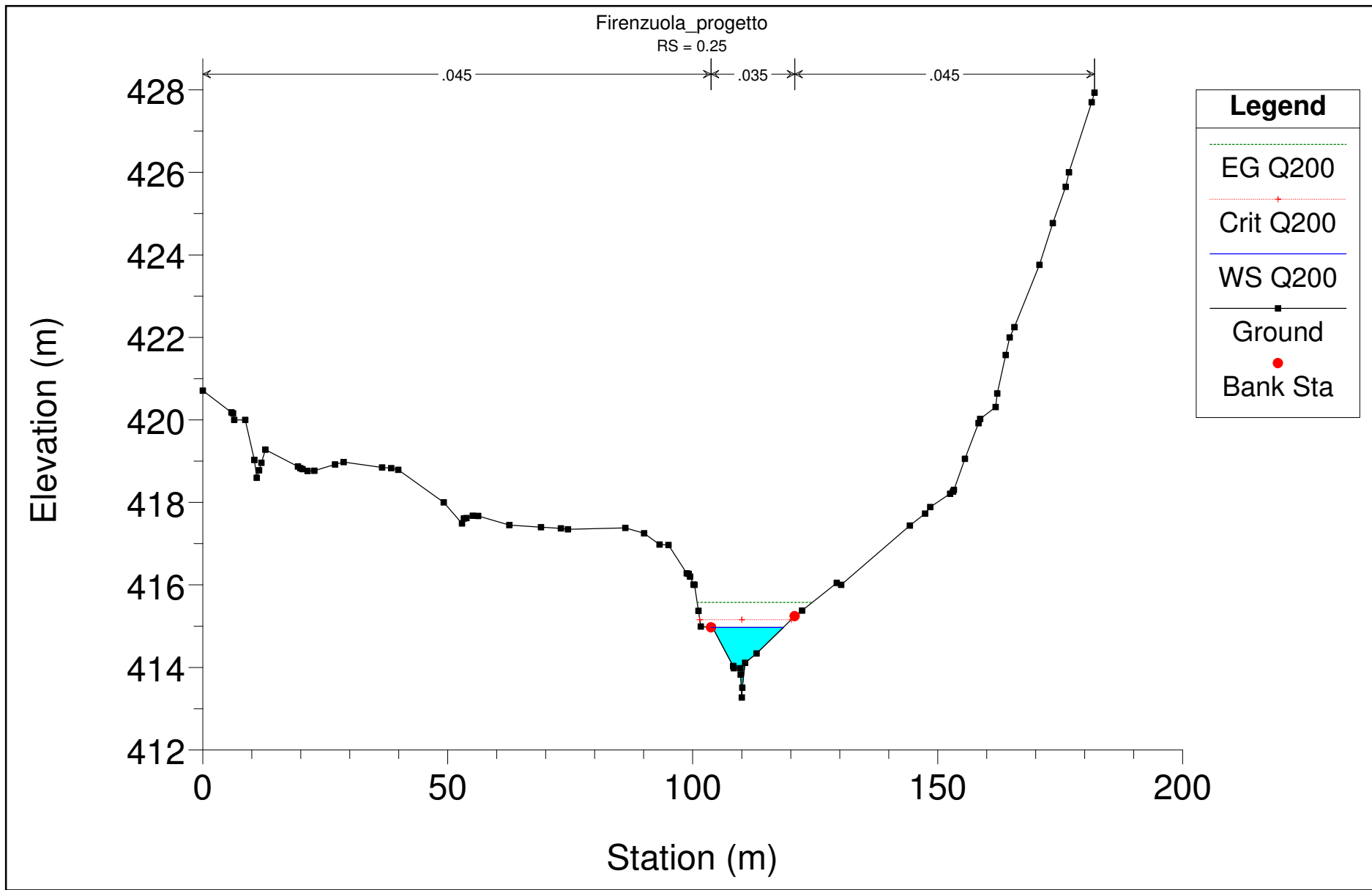
STATO PROGETTO

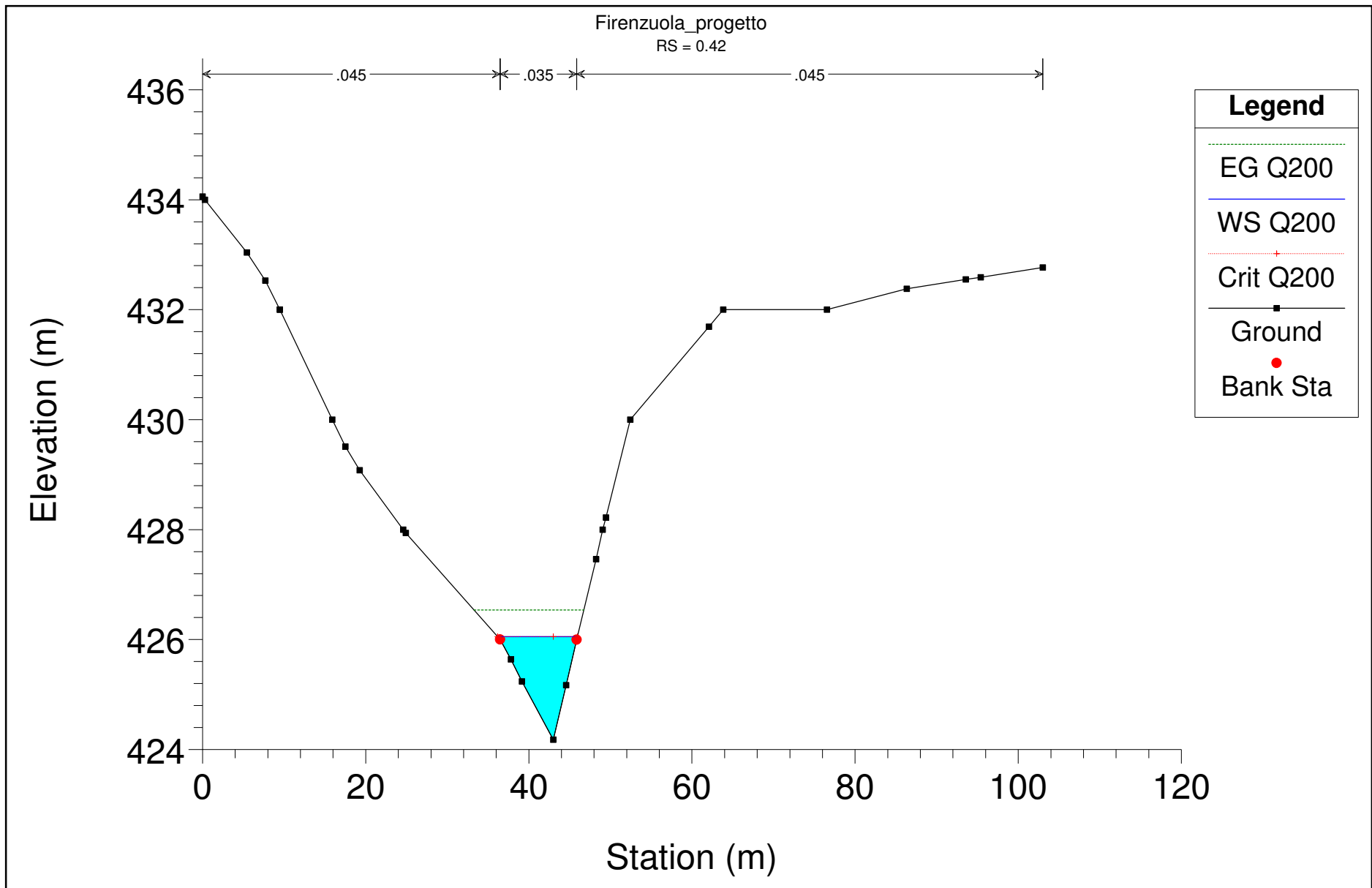
Condizione: Portata di moto uniforme in corrispondenza delle sezione di valle

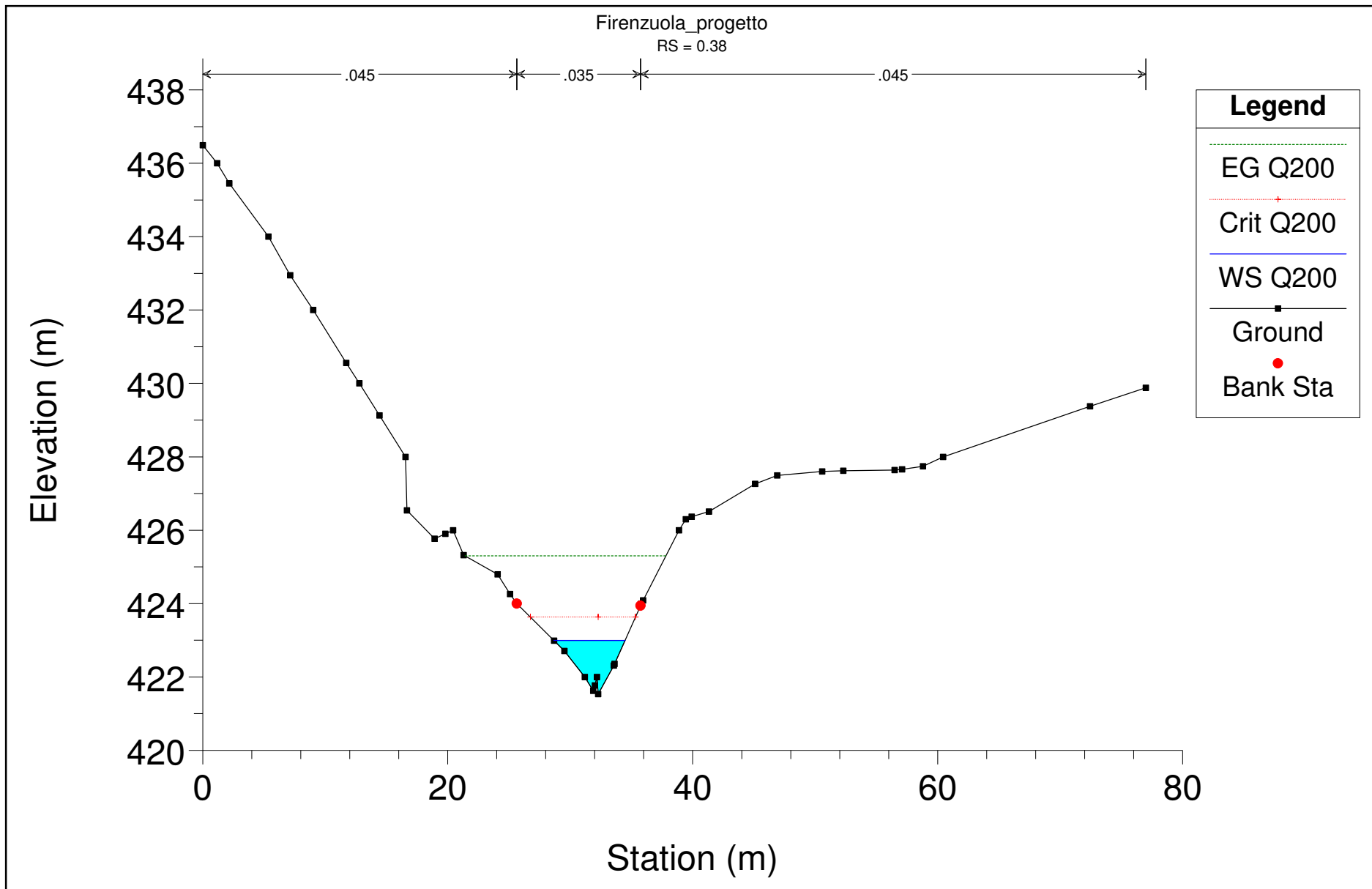
Corrente: Sub-critical

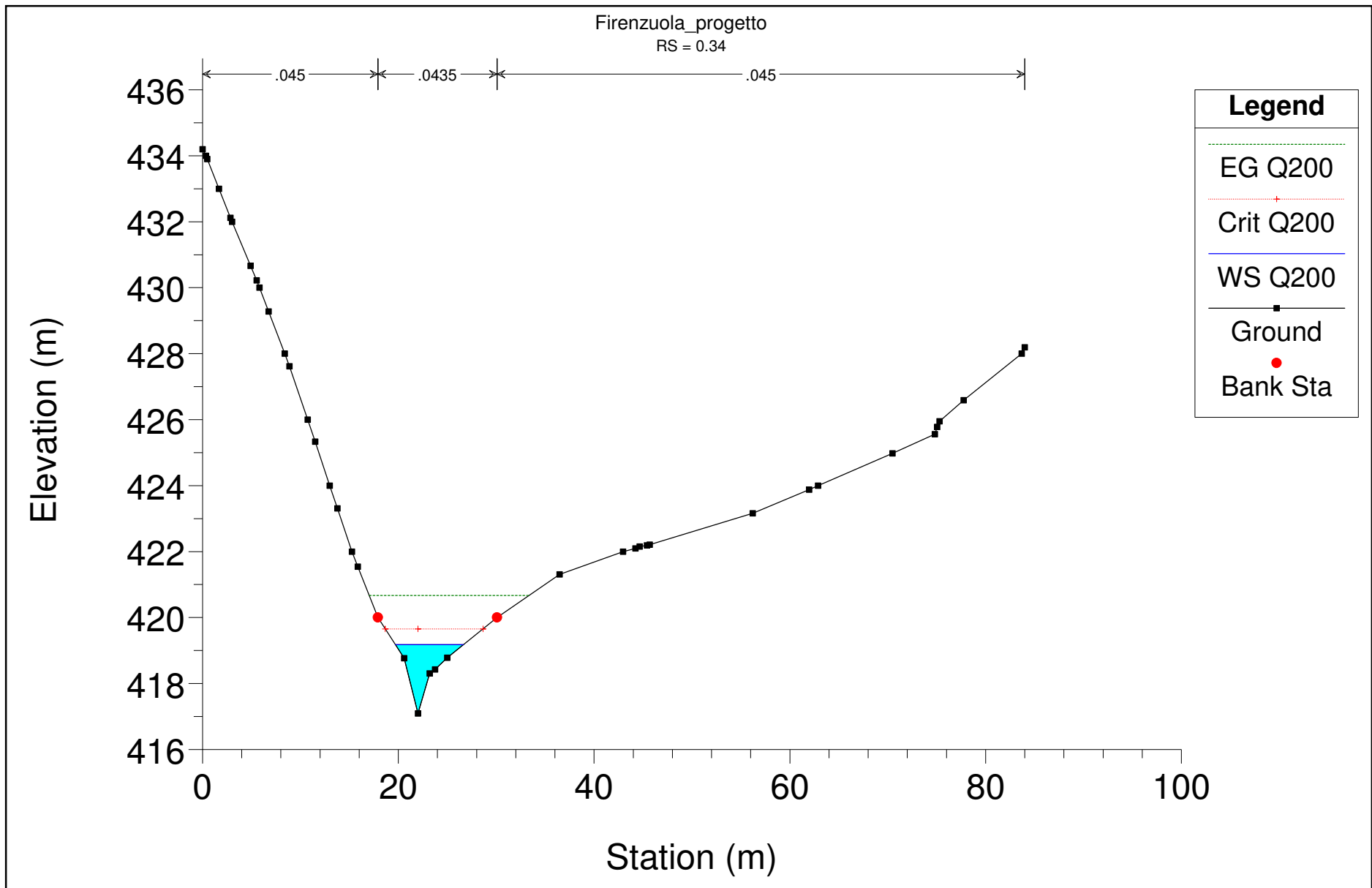
0.18	Q50	19.31	409.81	410.43	410.96	412.44	0.040361	6.27	3.08	5.87	2.76
0.18	Q100	23.47	409.81	410.52	411.1	412.72	0.038909	6.58	3.57	6.12	2.75
0.18	Q200	28.06	409.81	410.6	411.42	412.99	0.037241	6.85	4.1	6.37	2.73
0.18	Q500	34.21	409.81	410.71	411.51	413.3	0.035142	7.13	4.8	6.7	2.69
0.14	Q50	19.31	408.25	408.88	409.4	410.87	0.040141	6.26	3.09	5.88	2.76
0.14	Q100	23.47	408.25	408.95	409.54	411.19	0.039737	6.63	3.54	6.1	2.78
0.14	Q200	28.06	408.25	409.03	409.67	411.5	0.039014	6.96	4.03	6.34	2.79
0.14	Q500	34.21	408.25	409.13	409.94	411.86	0.037989	7.32	4.67	6.64	2.79
0.09	Q50	19.31	405.2	405.74	406.1	407.87	0.11486	6.47	2.99	15.01	4.63
0.09	Q100	23.47	405.2	405.77	406.18	408.15	0.121827	6.83	3.44	15.3	4.59
0.09	Q200	28.06	405.2	405.8	406.27	408.44	0.12724	7.2	3.9	15.49	4.56
0.09	Q500	34.21	405.2	405.84	406.35	408.81	0.131827	7.64	4.49	15.73	4.52
0.06	Q50	19.31	404.05	405.31	405.43	405.76	0.026722	2.96	6.53	12.56	1.31
0.06	Q100	23.47	404.05	405.38	405.52	405.89	0.028076	3.17	7.41	13.32	1.36
0.06	Q200	28.06	404.05	405.44	405.62	406.03	0.029906	3.4	8.25	14.01	1.41
0.06	Q500	34.21	404.05	405.51	405.73	406.21	0.032539	3.69	9.26	14.8	1.49
0.03	Q50	19.31	402.99	403.86	404.09	404.6	0.056601	3.81	5.07	11.8	1.85
0.03	Q100	23.47	402.99	403.94	404.18	404.73	0.054285	3.93	5.97	12.81	1.84
0.03	Q200	28.06	402.99	404.01	404.26	404.85	0.051955	4.06	6.92	13.72	1.82
0.03	Q500	34.21	402.99	404.09	404.4	405.01	0.048003	4.25	8.04	13.93	1.79
0	Q50	19.31	401.74	402.5	402.67	403.01	0.044126	3.14	6.15	16.08	1.62
0	Q100	23.47	401.74	402.56	402.74	403.13	0.046232	3.36	6.99	17.15	1.68
0	Q200	28.06	401.74	402.6	402.82	403.25	0.048416	3.57	7.86	18.18	1.73
0	Q500	34.21	401.74	402.66	402.9	403.42	0.052864	3.88	8.82	19.27	1.83

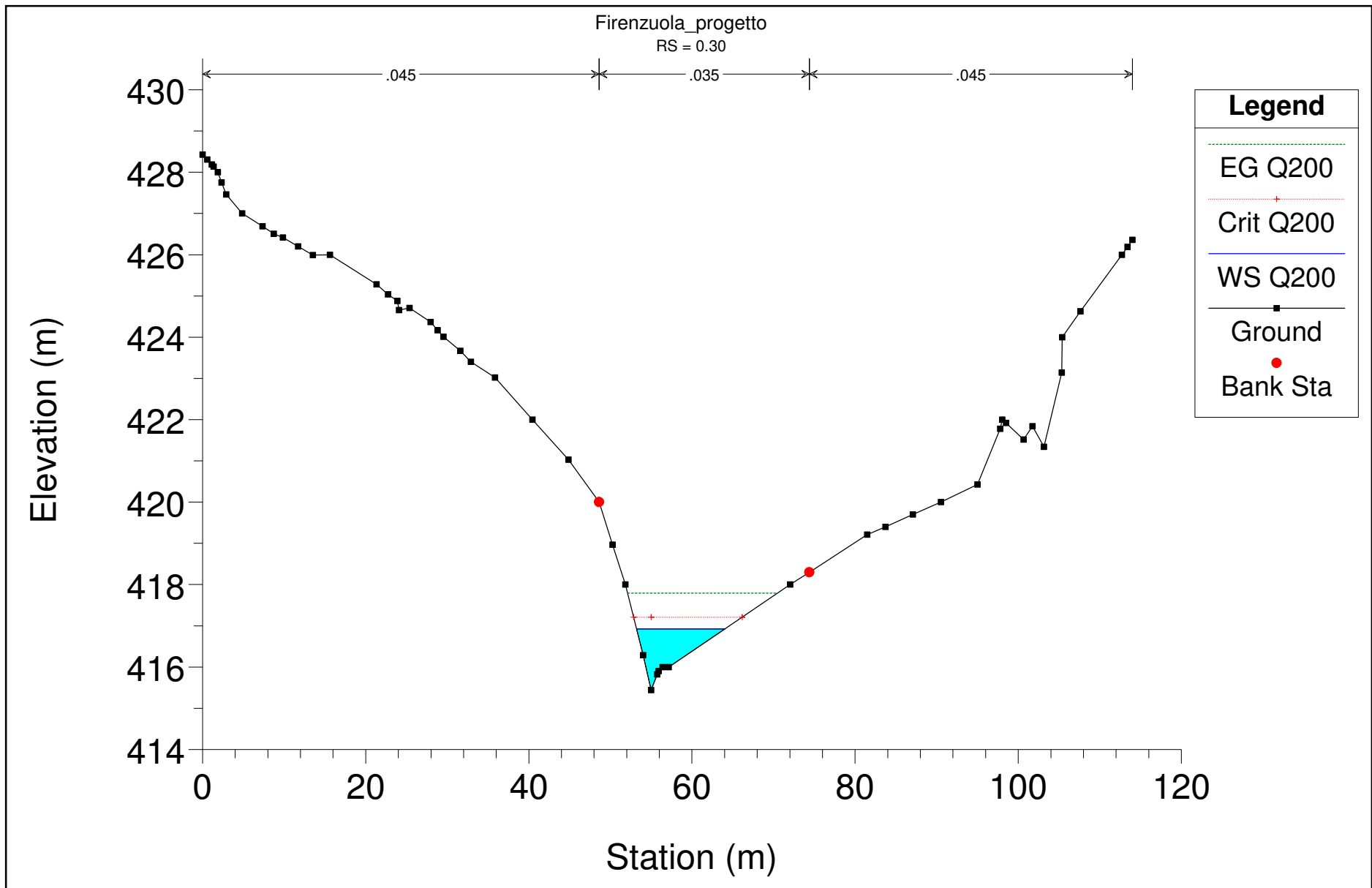
Tabella riepilogativa dei risultati ottenuti per le diverse sezioni analizzate

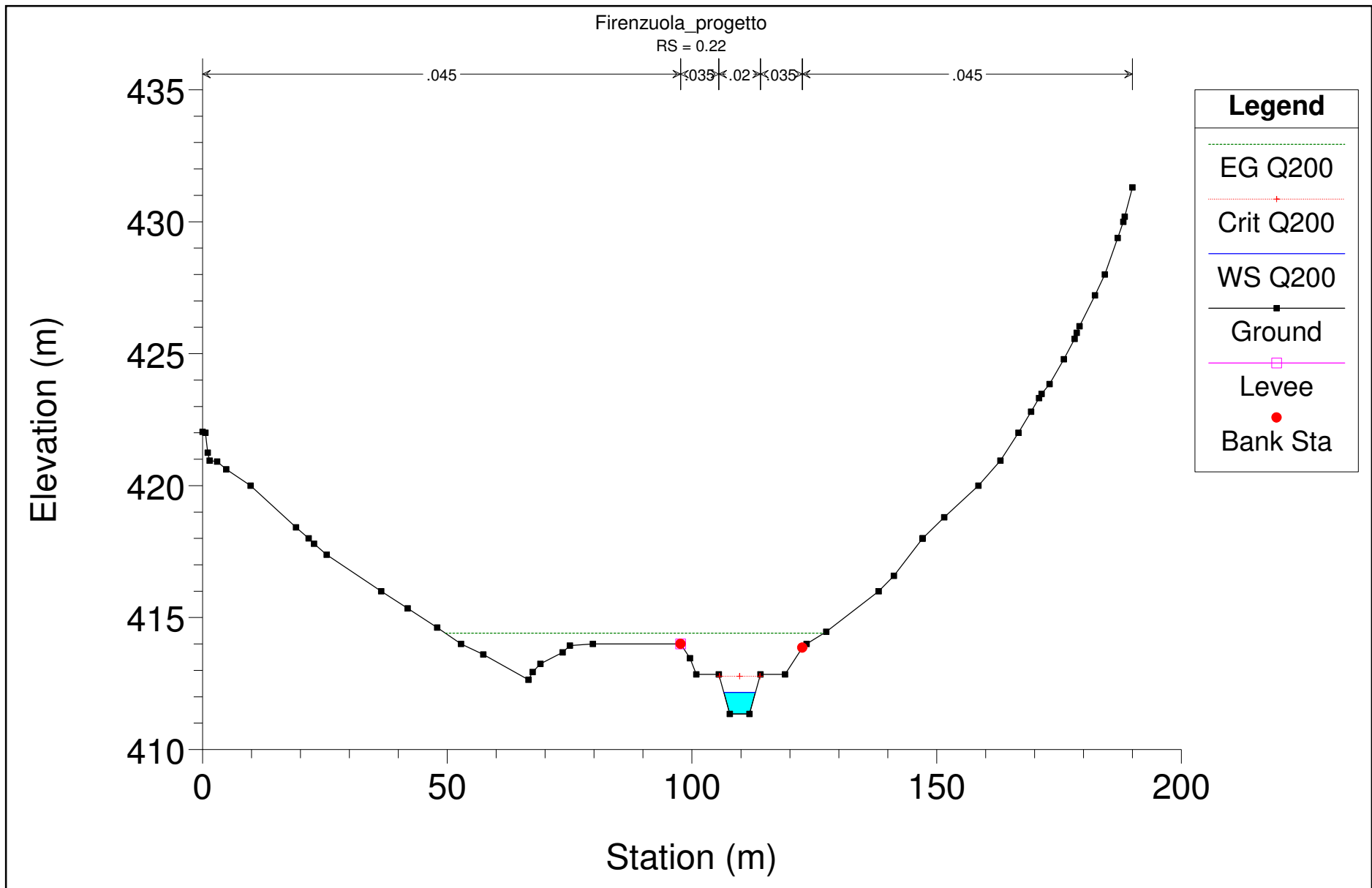


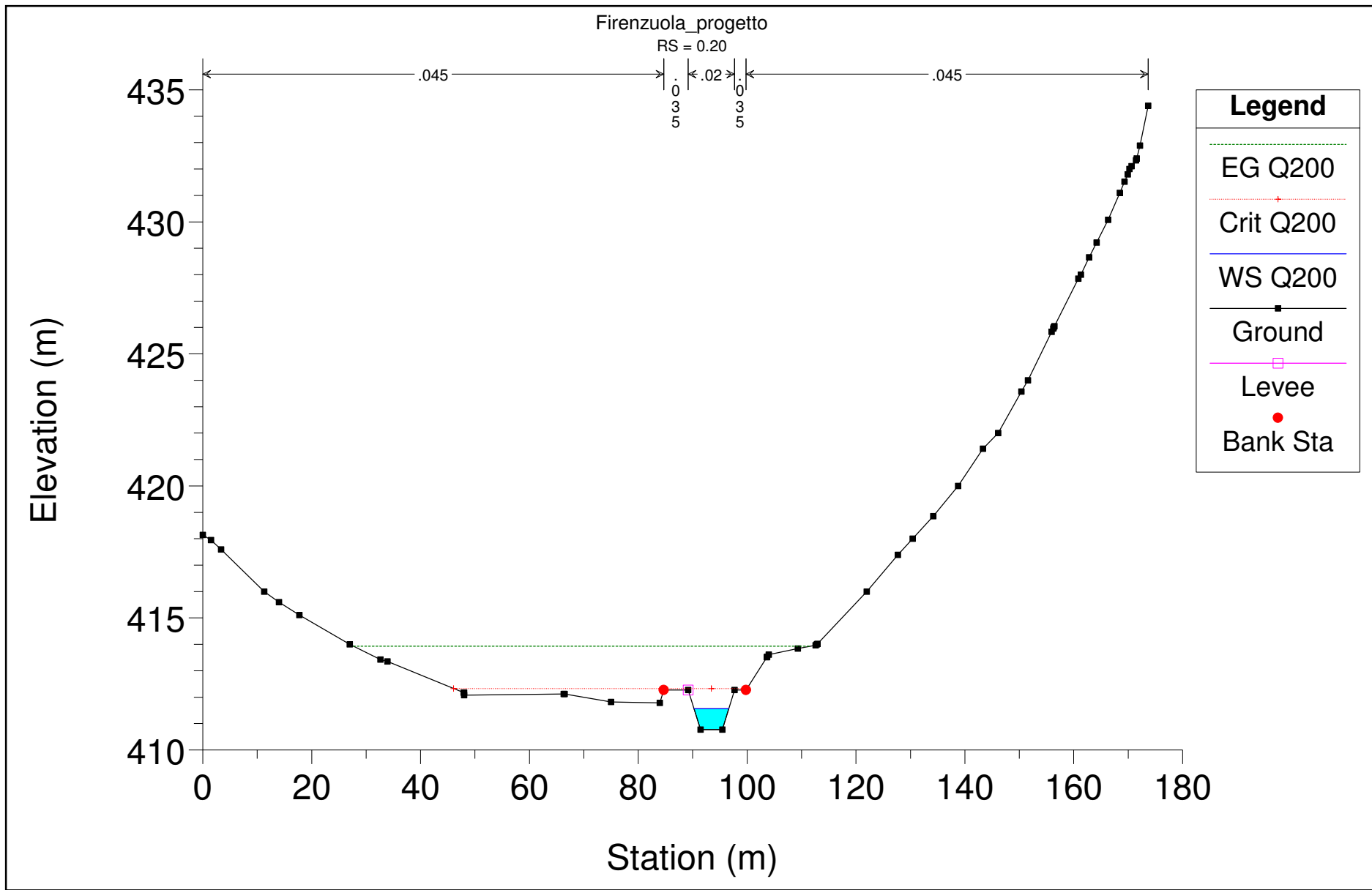


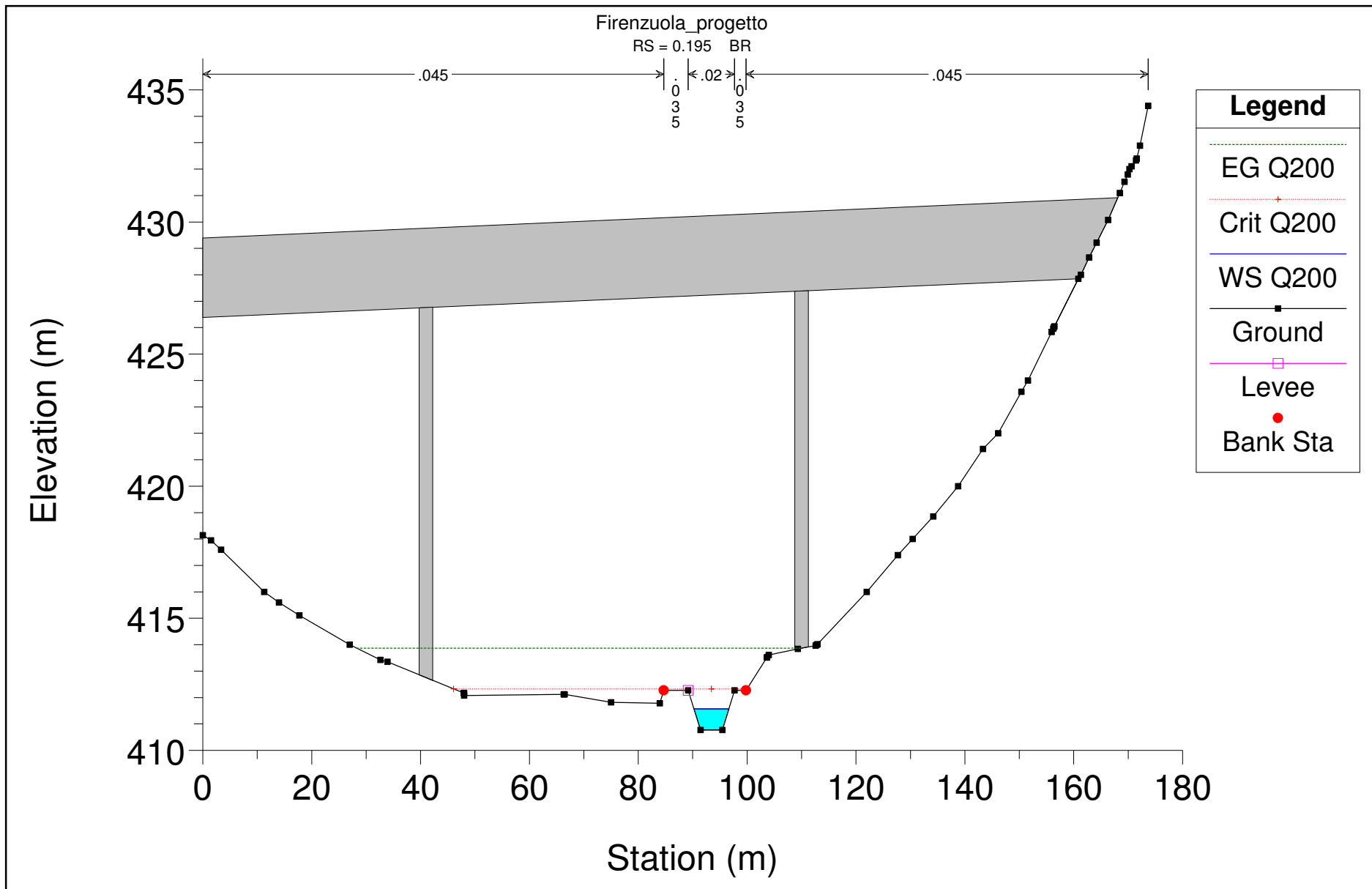


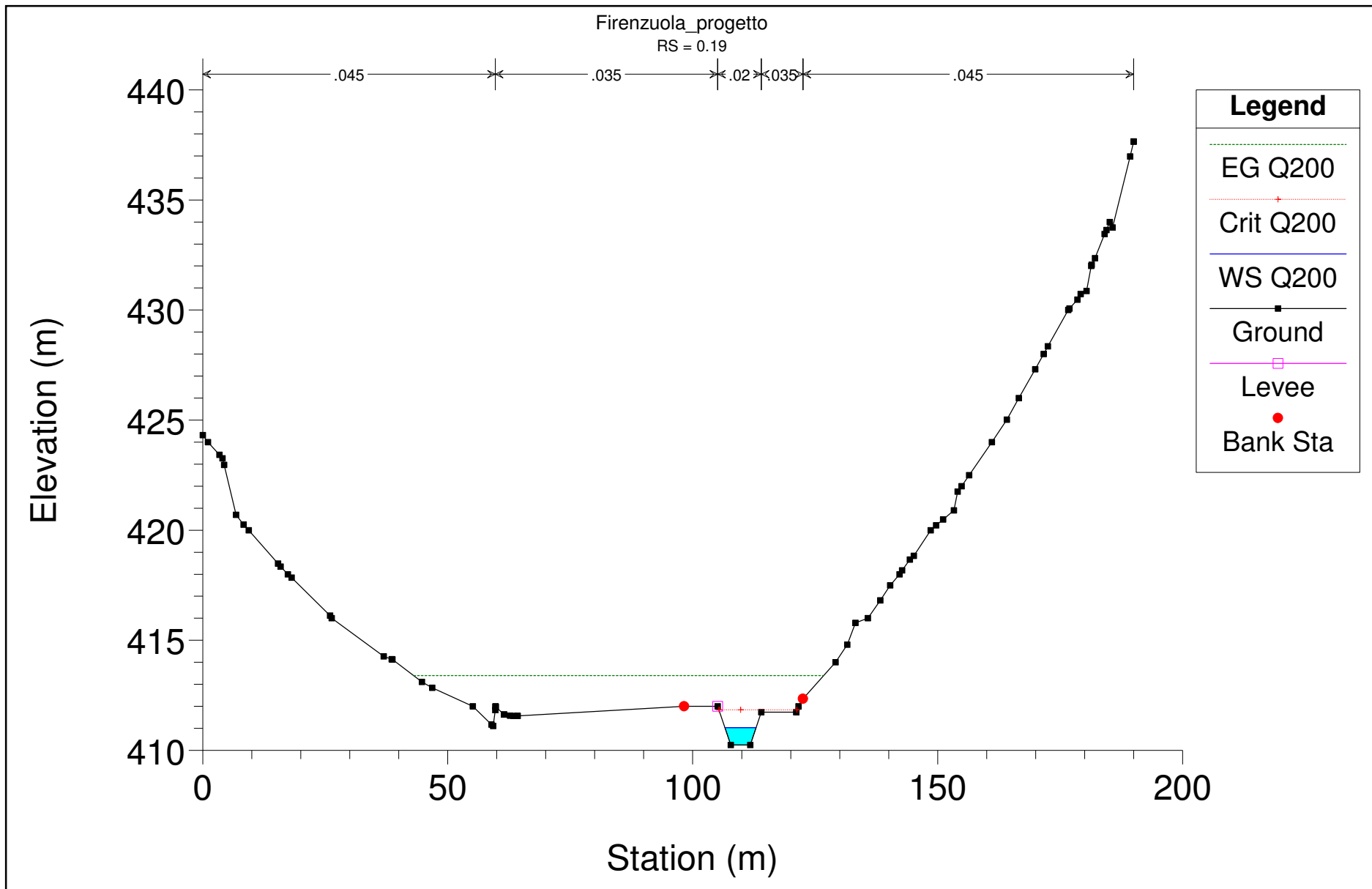


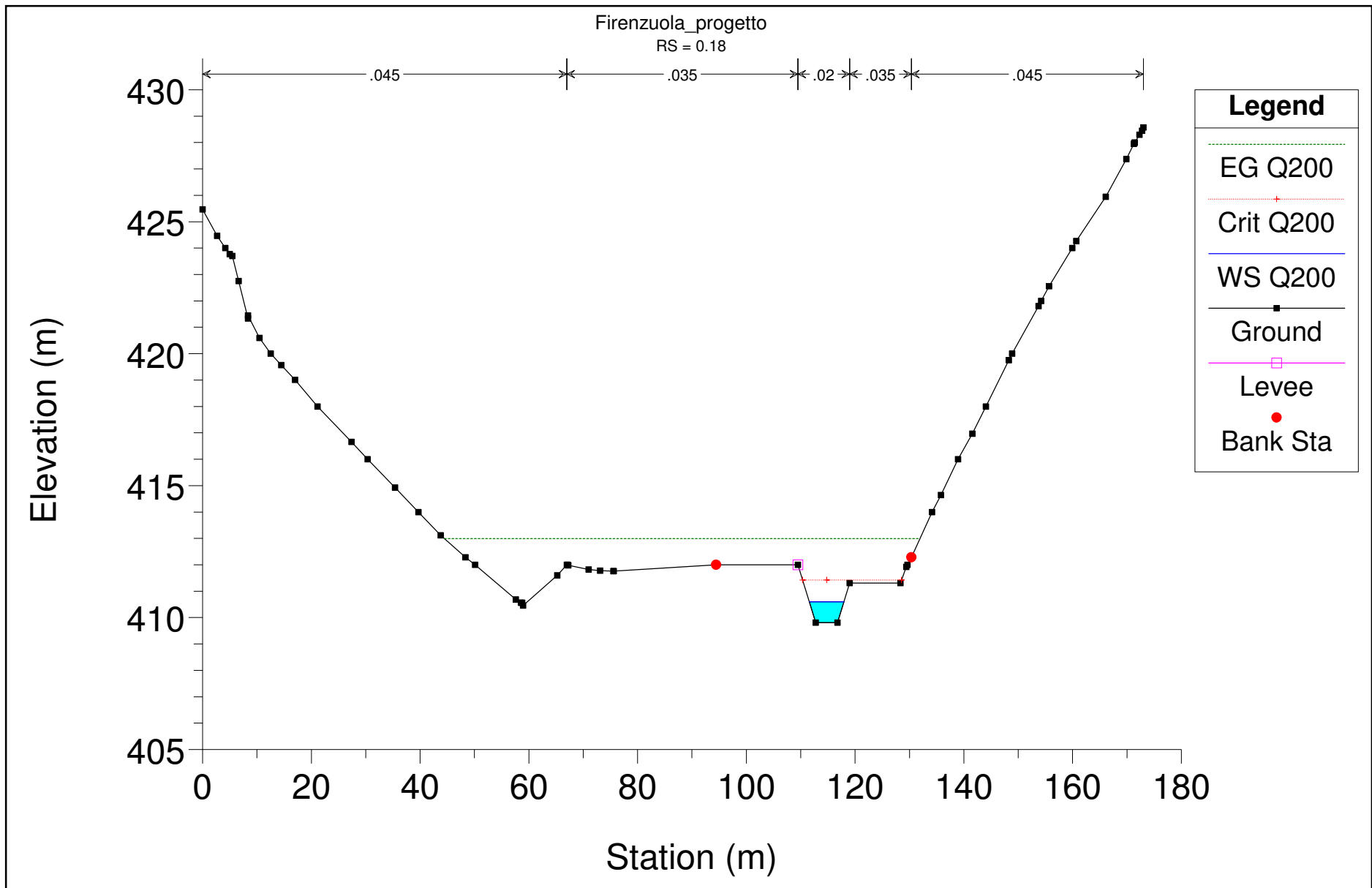


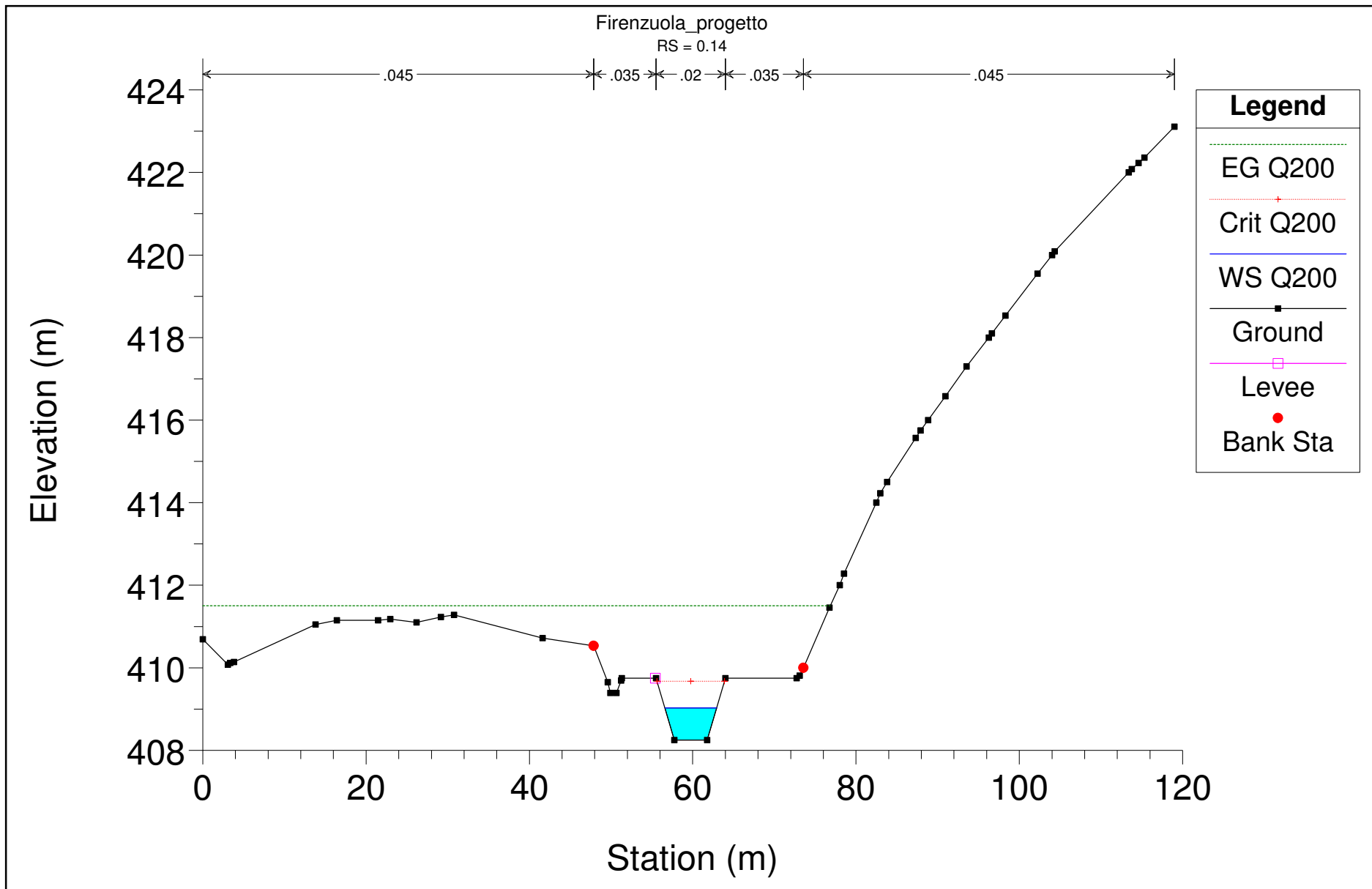


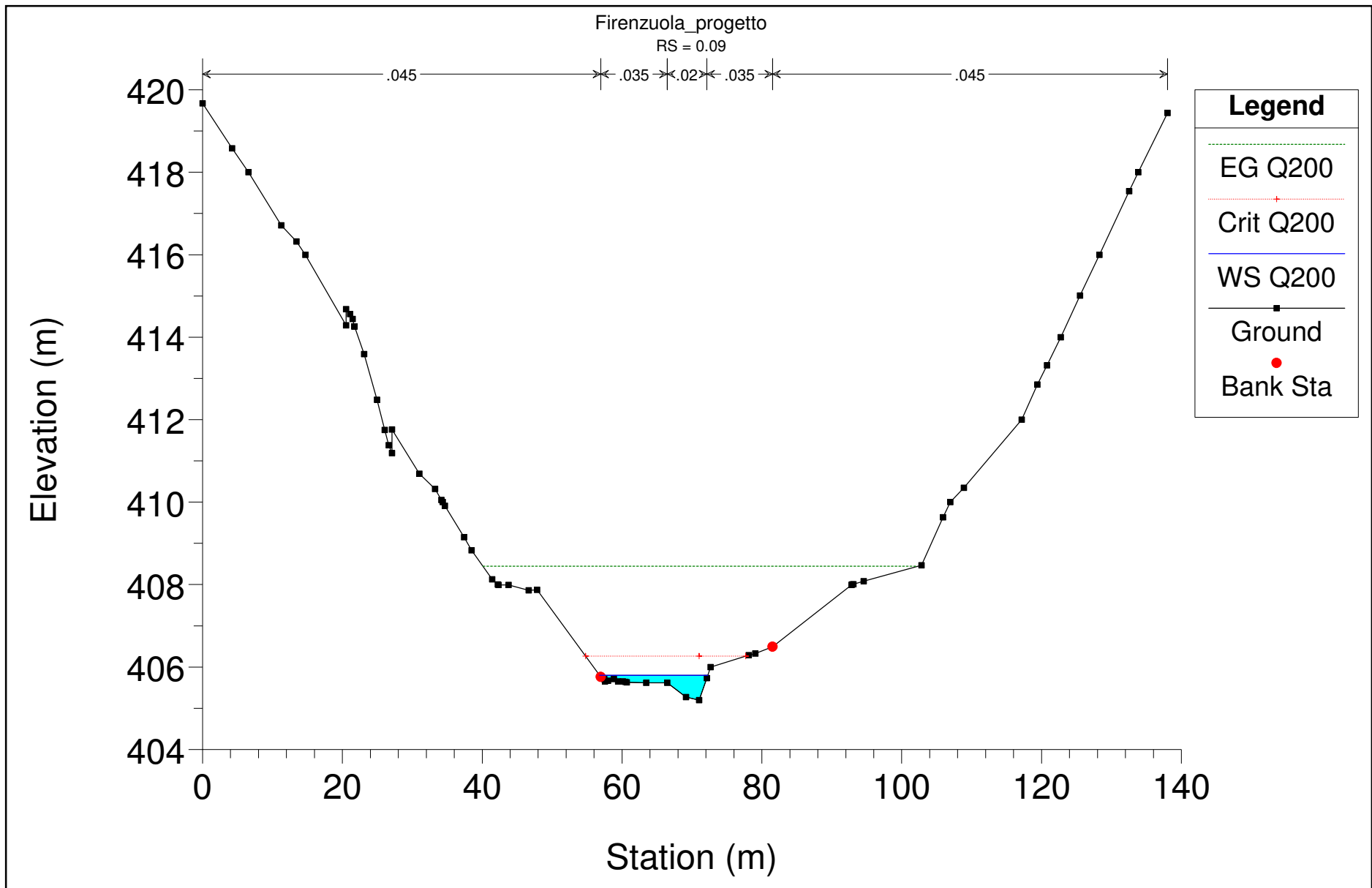


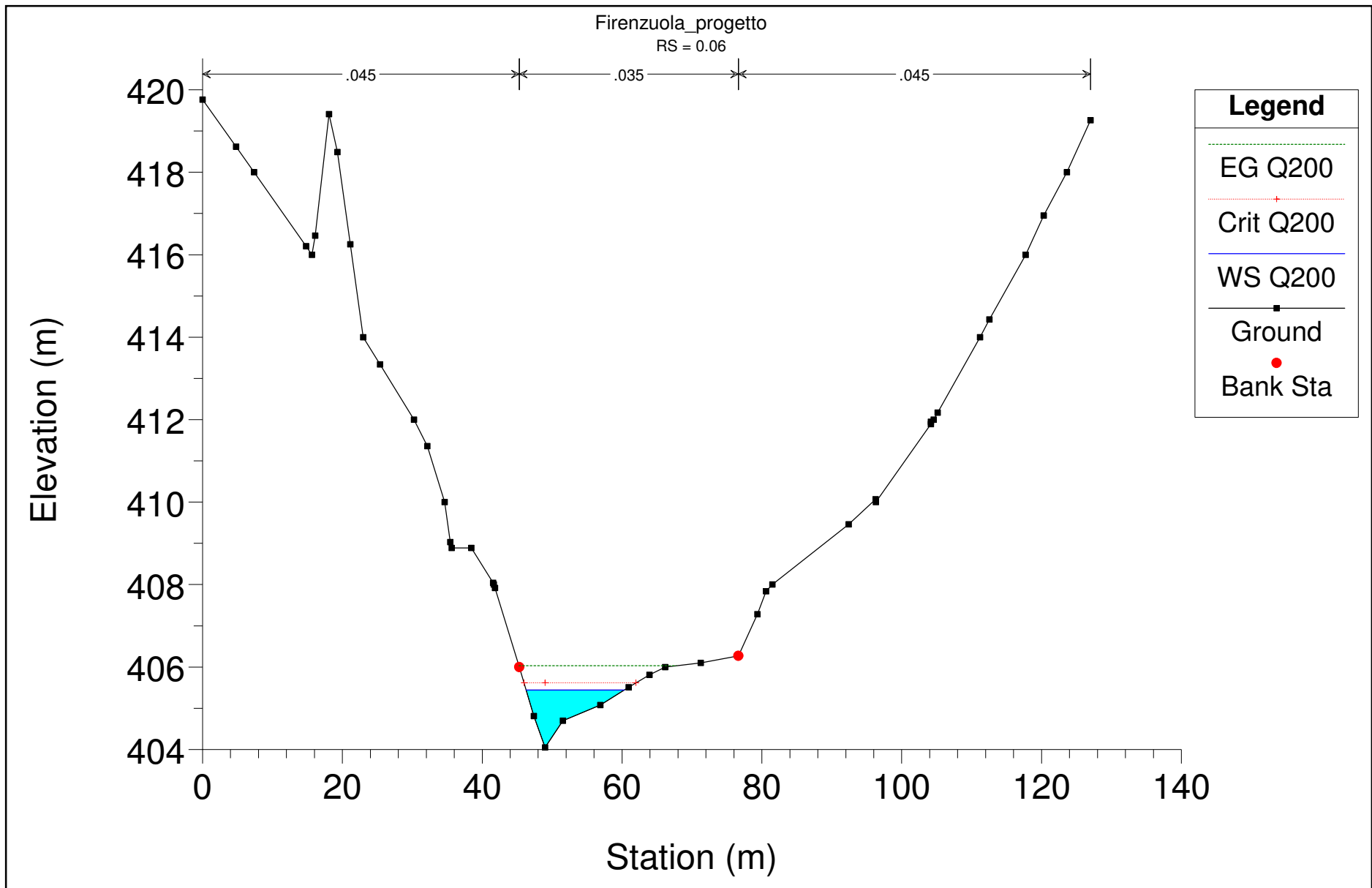


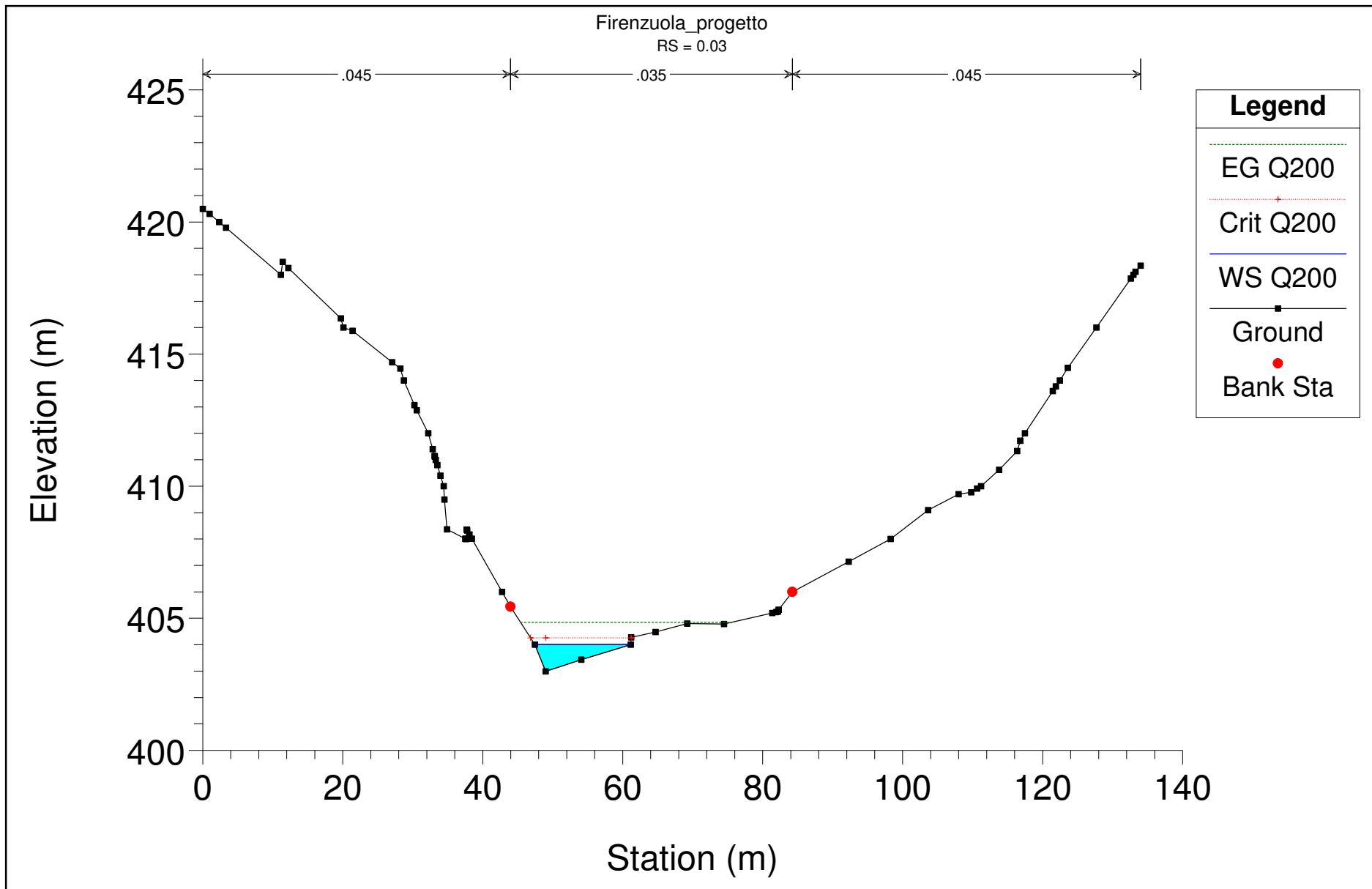


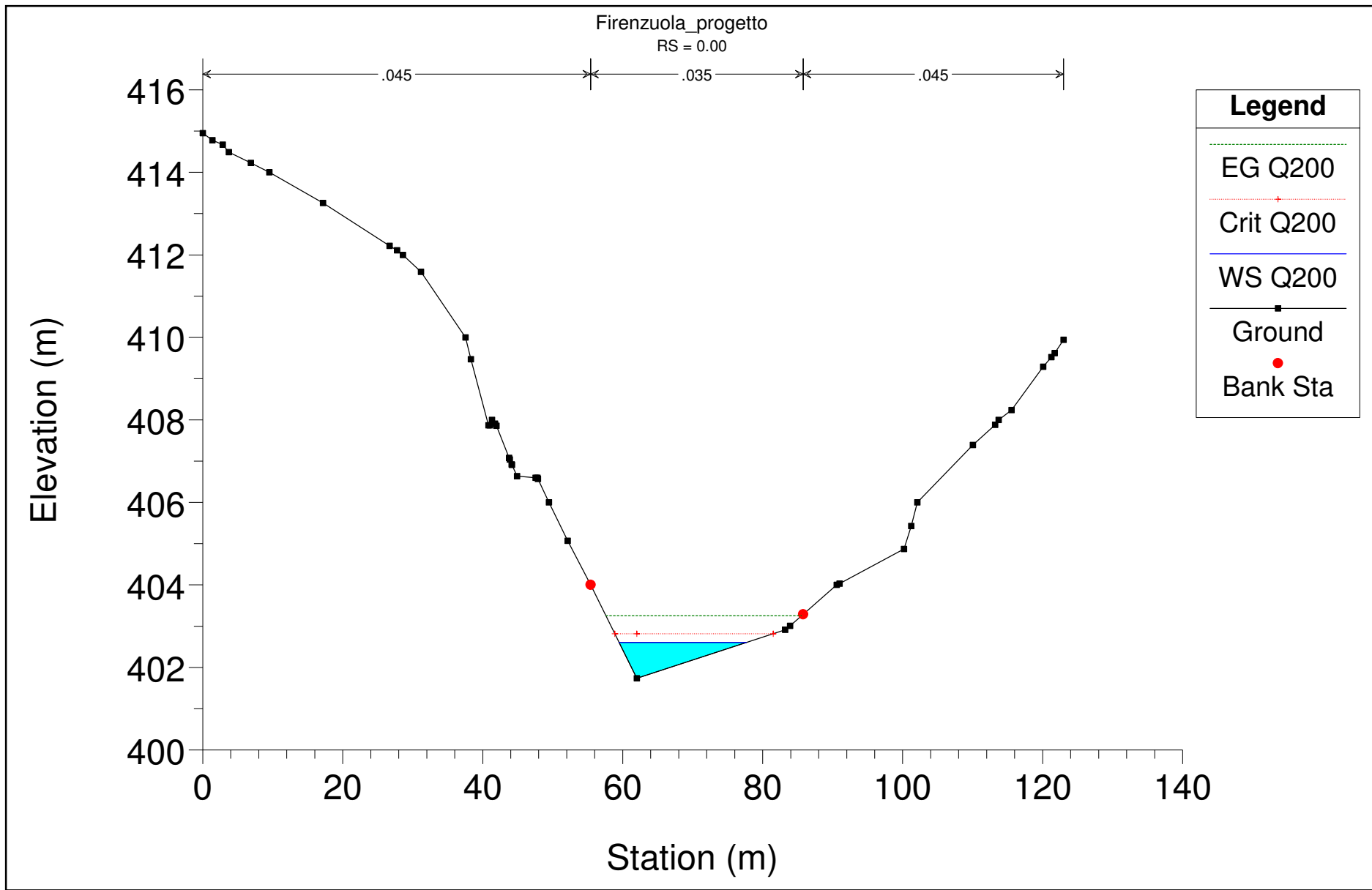


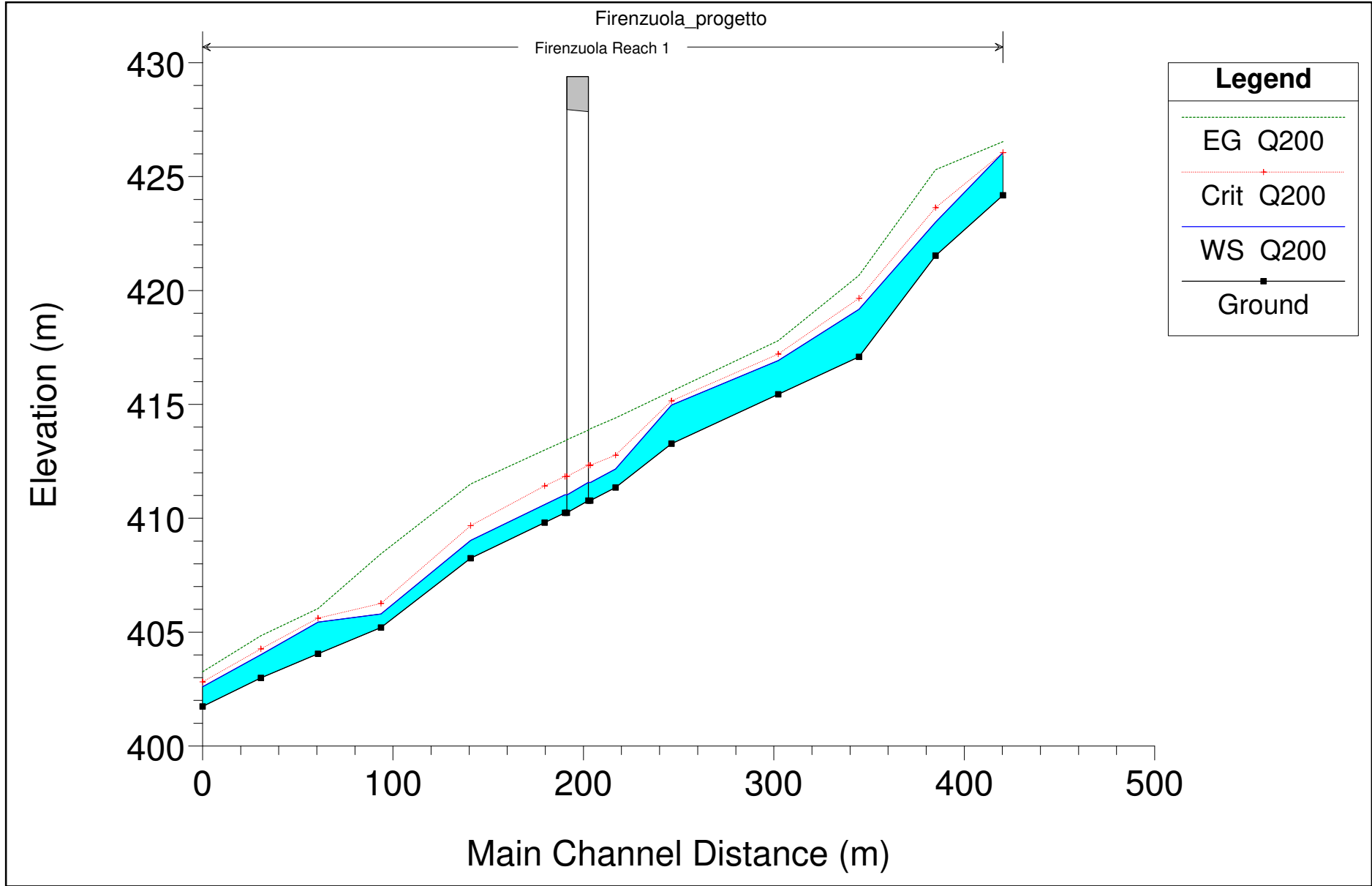


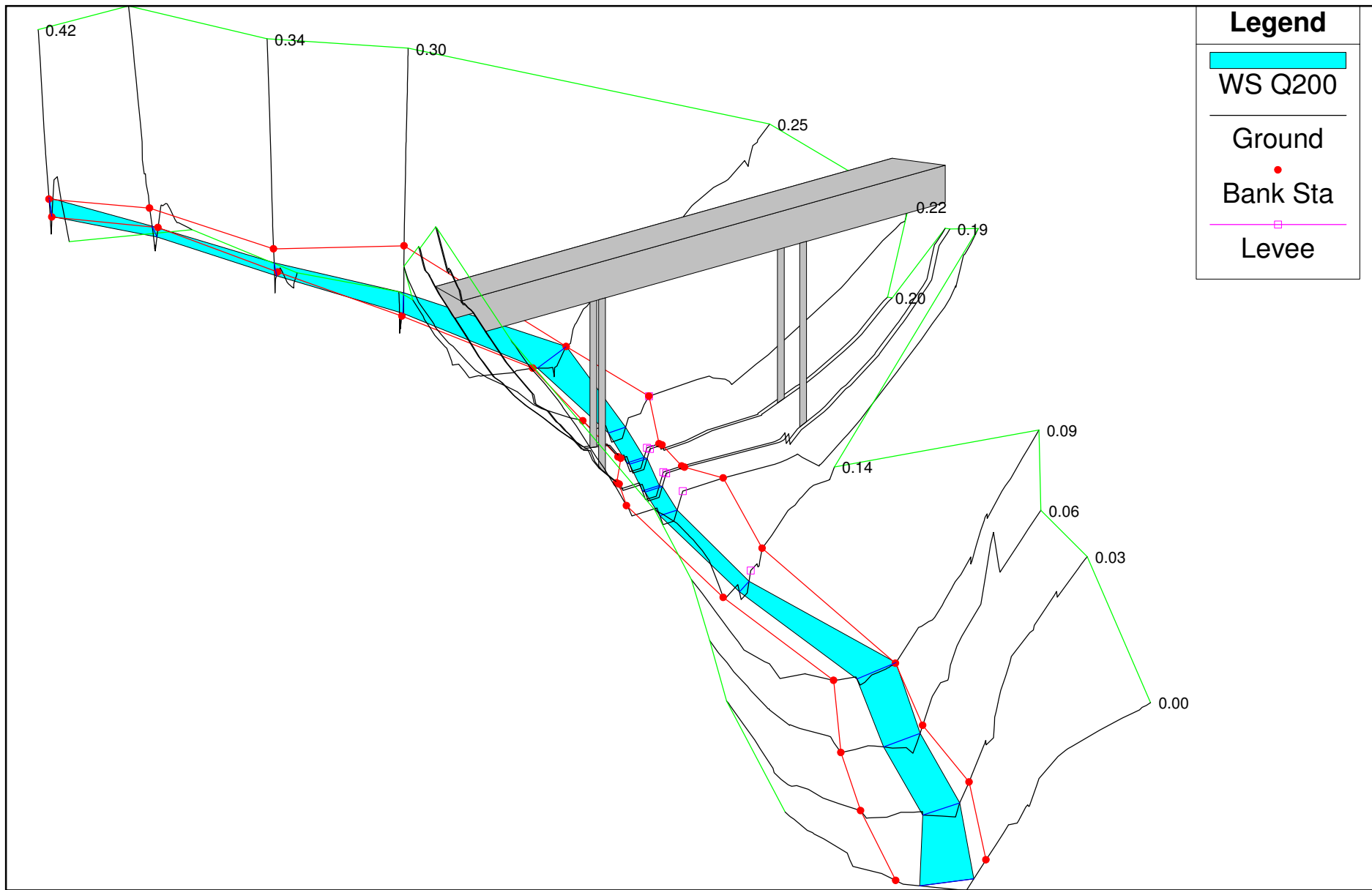












Legend

- WS Q200

- Ground
- Bank Sta
- Levee