COMUNE DI VENTIMIGLIA_Provincia di Imperia_Regione Liguria

Progetto di variante al piano di coltivazione approvato della Cava Bergamasca per realizzazione di un impianto per la produzione di conglomerato bituminoso e cementizio ai sensi dell'art. 10 delle norme di attuazione del PTRAC vigente con contestuale modifica dei sub-ambiti degli areali CA ai sensi dell'art 5 comma 2

committente

F.lli Carminati s.p.a. "Cava Bergamasca" (in qualità di esercente l'attività di cava)
con sede in Ventimiglia (IM) fraz. Bevera, via Maneira n. 19
Legale Rappresentante: Sergio Luigi Carminati

Masala S.r.l. (in qualità di gestore dell'impianto)
con sede legale in Camporosso (IM), via Braie n. 293
Legale Rappresentante: Gianluigi Masala

progettazione

Studio Associato di Ingegneria, Geologia e Architettura
Via Cavour 30, 17051 Andora (SV) - tel +39 0182684363
e-mail: stingeo@libero.it

ing. Sara Castellini

CASTELLINI
SARA
Ordine degli
Ingegneri
della
Provincia di
Imperia
Ingegnere

Studio DEDALO associati
Corso Italia 29/10, 17100 Savona (SV) - tel +39 019820842
e-mail: studiodedalo@gmail.com

Ing. Giuseppe Olcese Arch. Silvia Parodi
Arch. Mauro Micheletti Arch. Milena Tealdo

oggetto

Allegato H:
Relazione idraulica - **INTEGRAZIONI**

data consegna

Luglio 2023

nome file

allegato **H bis**

revisione	data	oggetto revisione
0	05/2023	CONSEGNA
1	07/2023	**INTEGRAZIONI**
2		
3		
4		

PREMESSA..... 2
VERIFICA IDRAULICA DEI RII 1 E 2 2
RIO 1.....2
RIO 2 6
RIO 4 11
CONCLUSIONI 12

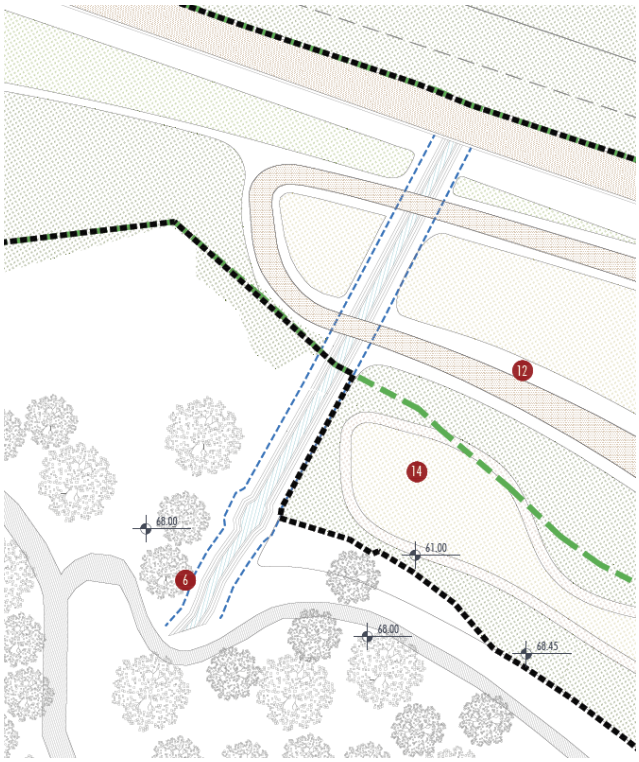
PREMESSA

In riferimento alla vostra nota class 2023/13.12.7.0.0/151 del 20.06.2023 relativa al progetto S962 – IMP000833 procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di variante al piano di coltivazione approvato della Cava Bergamasca si integra la precedente relazione con quanto richiesto.

I rii 1 e 2, dove sono previsti gli attraversamenti pedonali in struttura leggera, sono stati nuovamente verificati, conformi alle norme RR 3/2011, ma al fine di rispettare anche il franco di sicurezza di 1.5 metri previsto per le NTC 2018.

VERIFICA IDRAULICA DEI RII 1 e 2

RIO 1



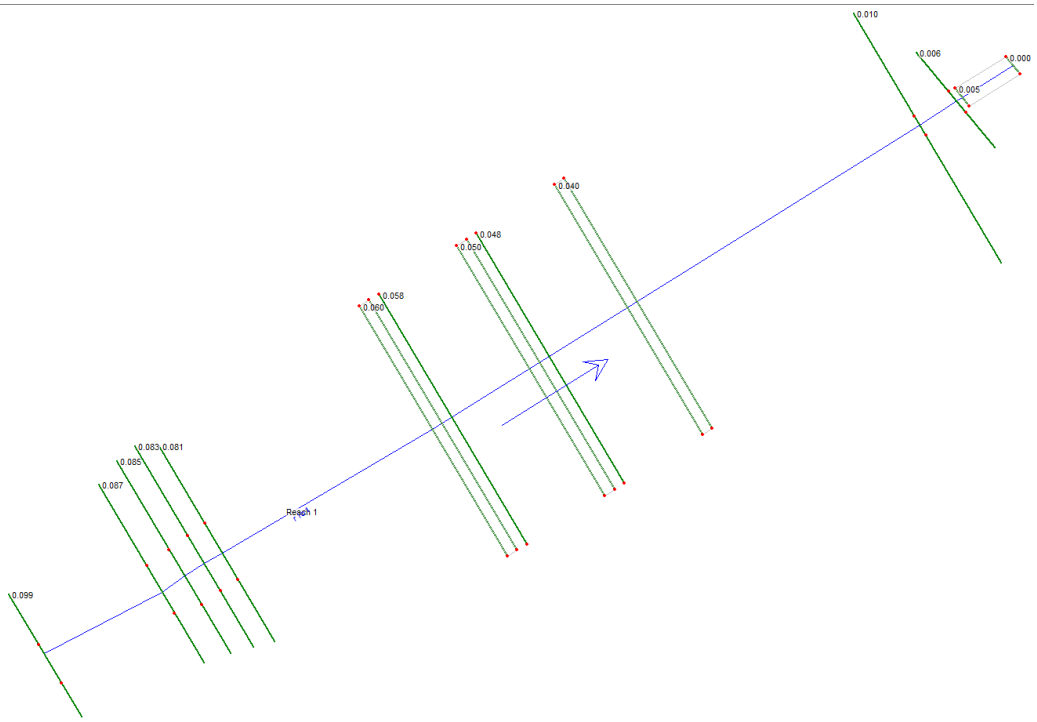
Nello stato approvato era previsto, per l'attraversamento del rio 1 con la strada arginale esistente, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1.5 metri di altezza e 2 metri di larghezza realizzata con scatolari prefabbricati per consentire la realizzazione della viabilità pubblica prevista.

Per l'attraversamento del rio 1 con i percorsi pedonali sono previsti due ponticelli in struttura leggera, appoggiati ai lati del corso d'acqua senza la realizzazione di pile in alveo ed a una quota di intradosso che consente di rispettare sia il franco di sicurezza pari a 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

Applicando la metodologia illustrata nel paragrafo precedente, è stata effettuata la simulazione, in moto permanente, del deflusso del rio 1 in corrispondenza del tratto esaminato, tra la sezione 0.099 e la sezione 0.00 (vedi tavola allegata), per le portate relative ai diversi periodi di ritorno come richiesto dalla normativa vigente.

Le verifiche idrauliche sono state condotte nella situazione di progetto che assume il terreno nelle condizioni in cui esso verrà a trovarsi a seguito della realizzazione degli interventi.

Negli allegati successivi sono riportate le sezioni trasversali più significative che descrivono le due situazioni, attuale e di progetto. I livelli idrici si riferiscono ai 3 tempi di ritorno sopra riportati.



Sezioni rio 1

Portata

Q_{200} = 1.692 m^3/s
Q_{50} = 1.167 m^3/s
Q_{500} = 2.03 m^3/s

Parametri di scabrezza

Per il rio in esame il valore di manning è stato posto a 0.03 [$m^{-1/3}s$], corrispondente al valore del coefficiente di Strickler K_S = 30 [$m^{1/3}/s$] valido per corsi d'acqua naturali con vegetazione, movimento di materiale sul fondo.

Edit Manning's n or k Values

iver: rio1 | Edit Interpolated XS's | Channel n Values have a light green background

.each: Reach 1 | All Regions

Selected Area Edit Options

Add Constant ... | Multiply Factor ... | Set Values ... | Replace ... | Reduce to L Ch R ...

	River Station	Frctn (n/K)	n #1	n #2	n #3
1	0.099	n	0.033	0.033	0.033
2	0.087	n	0.033	0.033	0.033
3	0.085	n	0.033	0.033	0.033
4	0.083	n	0.033	0.033	0.033
5	0.081	n	0.033	0.033	0.033
6	0.060	n	0.033	0.033	0.033
7	0.010	n	0.033	0.033	0.033
8	0.006	n	0.033	0.033	0.033
9	0.005	n	0.033	0.033	0.033
10	0.000	n	0.033	0.033	0.033

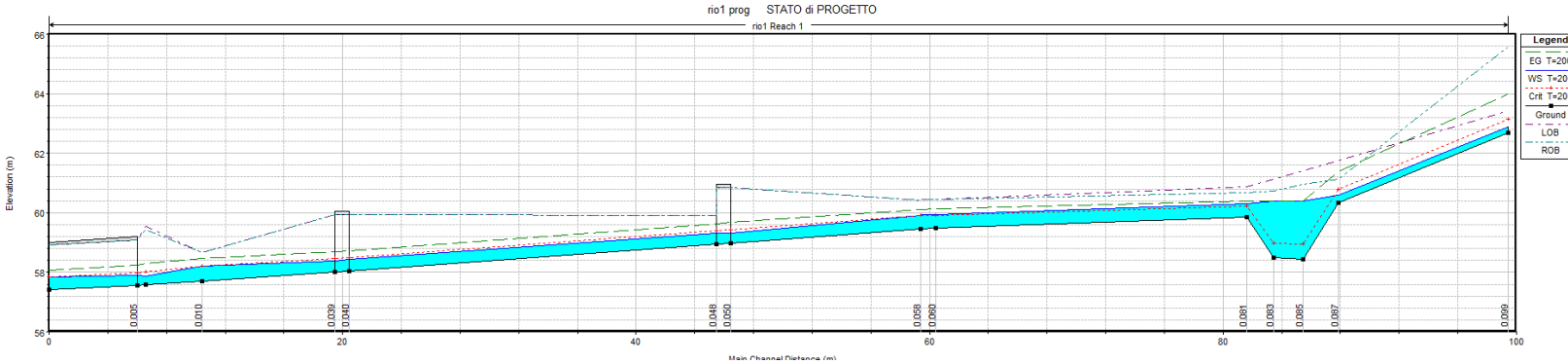
Tabella valori di Manning

Condizioni al contorno

In questo caso, si è proceduto ipotizzando la presenta di una corrente corrente mista, assegnando quindi due condizioni al contorno, una di monte e una di valle:

- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.25 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.5 circa).

RISULTATI DELLE VERIFICHE



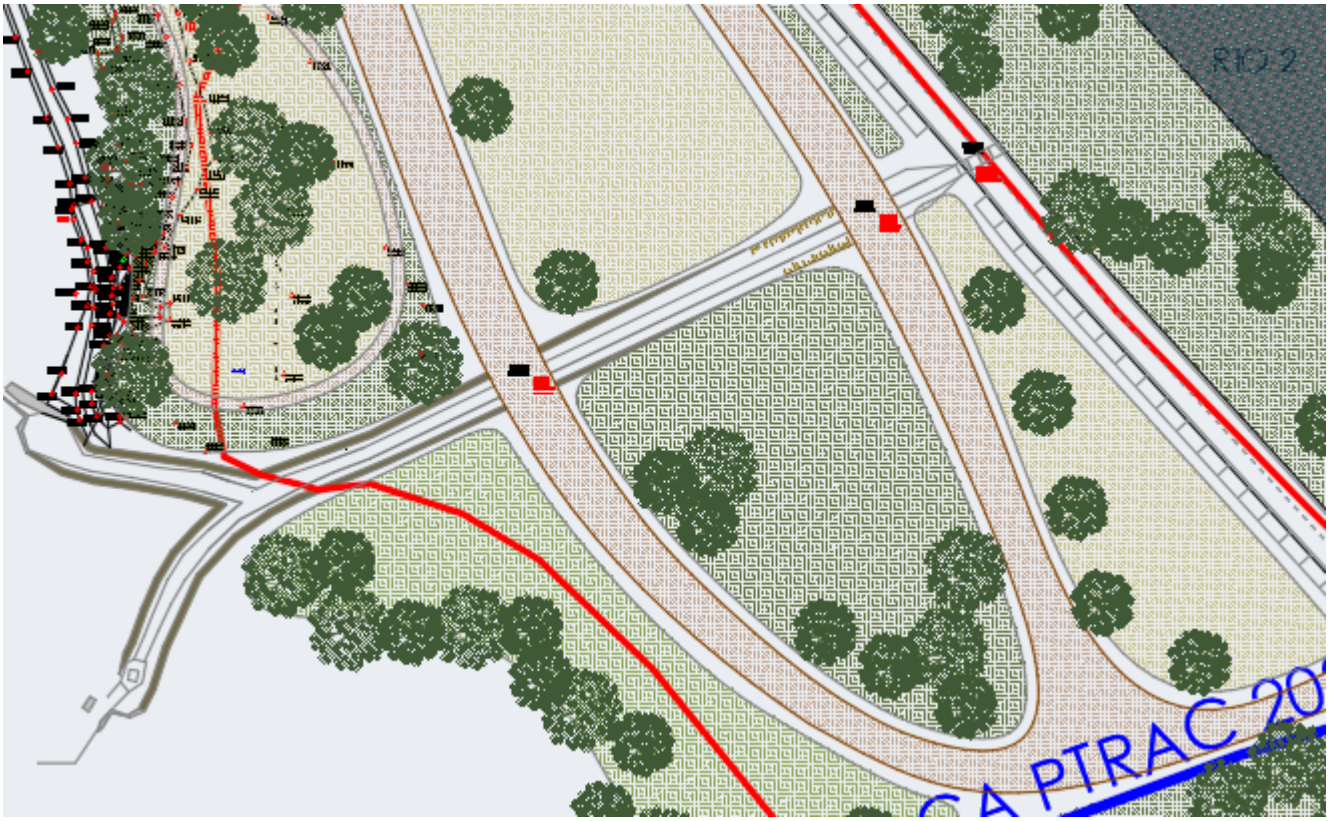
Profilo del corso d'acqua con l'inserimento dei ponticelli e della tombinatura

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Reach 1	0.099	T=200	1.70	62.68	62.89	63.13	63.98	4.64	3.35	0.53	63.42	2.69	65.58	1.10
Reach 1	0.087	T=200	1.70	60.33	60.60	60.79	61.39	3.96	3.06	1.16	61.76	0.52	61.12	0.80
Reach 1	0.085	T=200	1.70	58.44	60.39	58.96	60.39	0.33	0.09	1.02	61.41	0.58	60.97	0.01
Reach 1	0.083	T=200	1.70	58.48	60.39	58.98	60.39	0.32	0.09	0.73	61.12	0.34	60.73	0.01
Reach 1	0.081	T=200	1.70	59.84	60.31	60.23	60.38	1.20	0.69	0.55	60.86	0.37	60.68	0.07
Reach 1	0.060	T=200	1.70	59.48	59.95	59.92	60.13	1.91	0.93	0.50	60.45	0.50	60.45	0.19
Reach 1	0.059	T=200	1.70	59.46	59.93	59.91	60.12	1.91	0.93	0.52	60.45	0.52	60.45	0.19
Reach 1	0.058	T=200	1.70	59.46	59.90	59.90	60.11	2.03	1.01	0.52	60.42	0.52	60.42	0.21
Reach 1	0.050	T=200	1.70	58.98	59.31	59.43	59.70	2.73	1.55	1.54	60.85	1.54	60.85	0.38
Reach 1	0.049	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	1.53	60.85	1.53	60.85	0.32
Reach 1	0.048	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	0.60	59.92	0.60	59.92	0.32
Reach 1	0.040	T=200	1.70	58.05	58.43	58.49	58.72	2.39	1.28	1.52	59.95	1.52	59.95	0.29
Reach 1	0.039	T=200	1.70	58.01	58.39	58.46	58.68	2.39	1.27	1.56	59.95	1.56	59.95	0.29
Reach 1	0.010	T=200	1.70	57.69	58.21	58.21	58.45	2.17	1.01	0.46	58.67	0.46	58.67	0.24
Reach 1	0.006	T=200	1.70	57.58	57.88	58.00	58.30	2.86	1.68	1.65	59.53	1.55	59.43	0.42
Reach 1	0.005	T=200	1.70	57.57	57.89	57.99	58.25	2.65	1.49	1.21	59.10	1.21	59.10	0.36
Reach 1	0.000	T=200	1.70	57.43	57.85	57.85	58.06	2.03	1.00	1.08	58.93	1.08	58.93	0.21

Tabella risultati verifiche eseguite con il programma Hec-Ras per lo stato di progetto

Il calcolo dei profili di rigurgito in fase progettuale per il rio 1 evidenzia che, nelle sezioni e nel profilo allegati, l'alveo di progetto conferisce un adeguato livello di sicurezza. La piena del corso d'acqua rimane sempre confinata all'interno dell'alveo rispettando il franco di sicurezza previsto, pari a 30 cm sugli argini e 150 cm per gli attraversamenti conformemente alle norme NTC 2018.

RIO 2



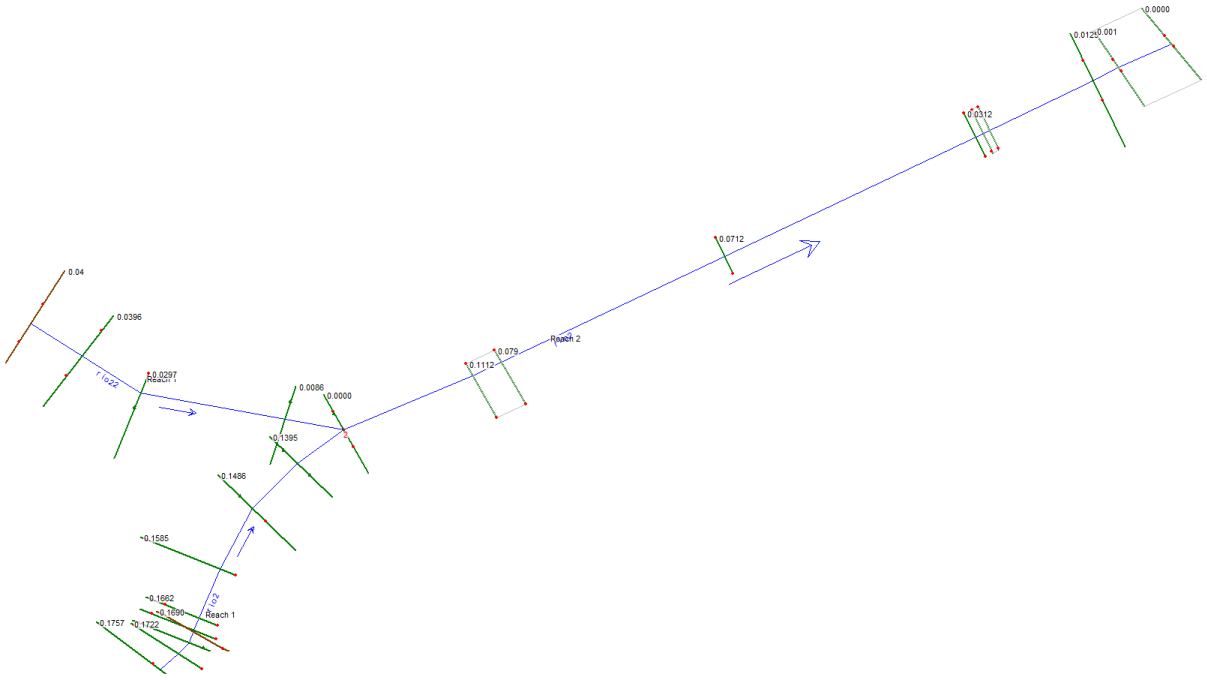
Nello stato approvato era previsto, per l'attraversamento del rio 2 con la strada arginale esistente, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1. 5 metri di altezza e 2 metri di larghezza realizzata con scatolari prefabbricati per consentire la realizzazione della viabilità pubblica prevista.

Per l'attraversamento del rio 2 con i percorsi pedonali sono previsti due ponticelli in struttura leggera, appoggiati ai lati del corso d'acqua senza la realizzazione di pile in alveo ed a una quota di intradosso che consente di rispettare il franco di sicurezza pari a 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

Applicando la metodologia illustrata nel paragrafo precedente, è stata effettuata la simulazione, in moto permanente, del deflusso del rio 2 in corrispondenza del tratto esaminato, tra la sezione 0.1757 e la sezione 0.00 con affluente in sinistra, tra le sezioni 0.0396 e 0.00 (vedi tavola allegata), per le portate relative ai diversi periodi di ritorno come richiesto dalla normativa vigente.

Le verifiche idrauliche sono state condotte nella situazione di progetto che assume il terreno nelle condizioni in cui esso verrà a trovarsi a seguito della realizzazione degli interventi.

Negli allegati successivi sono riportate le sezioni trasversali più significative che descrivono le due situazioni, attuale e di progetto. I livelli idrici si riferiscono ai 3 tempi di ritorno sopra riportati.



Sezioni rio 2

PORTATE

- <u>A valle della confluenza</u>

Q_{200} = 40 x 0.1 = 4.0 m^3/s

Q_{50} = 4.0 x 0.69 = 2.76 m^3/s

Q_{500} = 4.0 x 1.2 = 4.8 m^3/s

- <u>affluente</u>

Q_{200} = 40 x 0.029 = 1.16 m^3/s

Q_{50} = 1.16 x 0.69 = 0.8 m^3/s

Q_{500} = 1.16 x 1.2 = 1.39 m^3/s

- <u>a monte della confluenza</u>

Q_{200} = 40 x 0.053 = 2.12 m^3/s

Q_{50} = 2.12 x 0.69 = 1.46 m^3/s

Q_{500} = 2.12 x 1.2 = 2.54 m^3/s

Parametri di scabrezza

Per il rio in esame il valore di manning è stato posto a 0.03 [$m^{-1/3}s$], corrispondente al valore del coefficiente di Strickler K_S = 30 [$m^{1/3}/s$] valido per corsi d'acqua naturali con vegetazione, movimento di materiale sul fondo.

Edit Manning's n or k Values

River: (All Rivers) | Edit Interpolated XS's | Channel n Values have a light green background

Reach: | All Regions

Selected Area Edit Options

Add Constant ... | Multiply Factor ... | Set Values ... | Replace ... | Reduce to L Ch R ...

	River	Reach	River Station	Frctn (n/K)	n #1	n #2	n #3
1	rio2	Reach 1	0.1757	n	0.033	0.033	0.033
2	rio2	Reach 1	0.1722	n	0.033	0.033	0.033
3	rio2	Reach 1	0.1700	n	0.033	0.033	0.033
4	rio2	Reach 1	0.1690	n	0.033	0.033	0.033
5	rio2	Reach 1	0.1681	n	0.033	0.033	0.033
6	rio2	Reach 1	0.1662	n	0.033	0.033	0.033
7	rio2	Reach 1	0.1585	n	0.033	0.033	0.033
8	rio2	Reach 1	0.1486	n	0.033	0.033	0.033
9	rio2	Reach 1	0.1395	n	0.033	0.033	0.033
10	rio2	Reach 2	0.1112	n	0.033	0.033	0.033
11	rio2	Reach 2	0.08	n	0.033	0.033	0.033
12	rio2	Reach 2	0.079	n	0.033	0.033	0.033
13	rio2	Reach 2	0.0712	n	0.033	0.033	0.033
14	rio2	Reach 2	0.0312	n	0.033	0.033	0.033
15	rio2	Reach 2	0.03	n	0.033	0.033	0.033
16	rio2	Reach 2	0.029	n	0.033	0.033	0.033
17	rio2	Reach 2	0.0125	n	0.033	0.033	0.033
18	rio2	Reach 2	0.001	n	0.033	0.033	0.033
19	rio2	Reach 2	0.0000	n	0.033	0.033	0.033
20	rio22	Reach 1	0.04	n	0.033	0.033	0.033
21	rio22	Reach 1	0.0396	n	0.033	0.033	0.033
22	rio22	Reach 1	0.0297	n	0.033	0.033	0.033
23	rio22	Reach 1	0.0086	n	0.033	0.033	0.033
24	rio22	Reach 1	0.0000	n	0.033	0.033	0.033

Tabella valori di Manning

Condizioni al contorno

In questo caso, si è proceduto ipotizzando la presenta di una corrente corrente mista, assegnando quindi due condizioni al contorno, una di monte e una di valle:

a) Per il rio principale

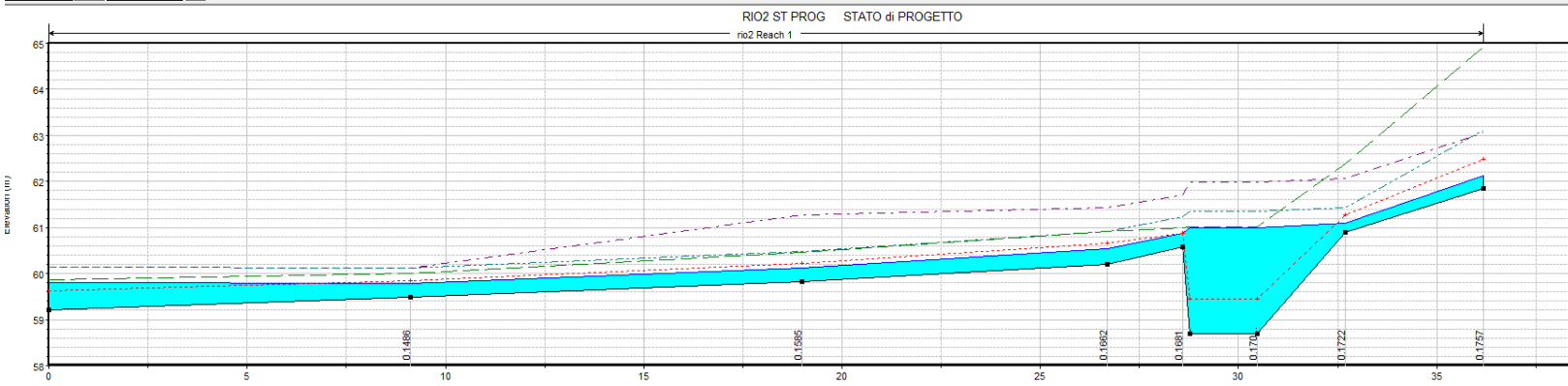
- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.64 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.025 circa)

  con inserimento automatico della condizione al contorno interna relativa all'arrivo dell'affluente in sponda sinistra.

b) Per l'affluente

- all'estremo di monte la condizione al contorno è rappresentata dall'instaurarsi della profondità di moto uniforme (i_f = 0.19 circa).
- all'estremo di valle la condizione al contorno è rappresentata dalla condizione al contorno interna junction.

RISULTATI DELLE VERIFICHE



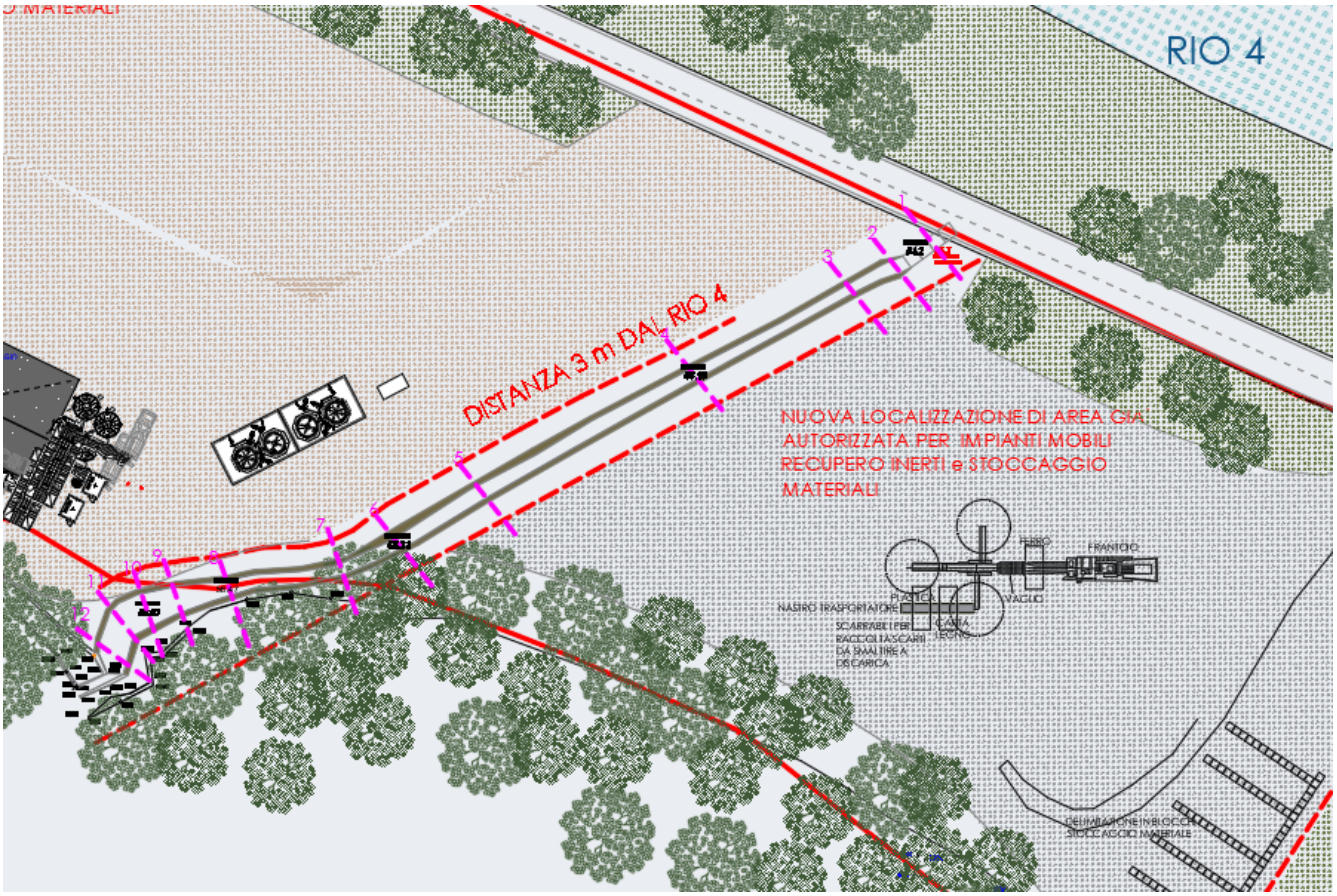
Profilo del corso d'acqua con l'inserimento dei ponticelli e della tombinatura

River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
rio22	Reach 1	0.04	T=200	1.16	60.46	60.59	60.70	61.10	3.18	2.90	1.01	61.60	1.96	62.55	0.51
rio22	Reach 1	0.0396	T=200	1.16	59.07	60.05	59.46	60.06	0.26	0.10	1.28	61.33	0.54	60.59	0.00
rio22	Reach 1	0.0297	T=200	1.16	59.68	59.95	59.95	60.04	1.33	1.01	0.36	60.31	0.36	60.31	0.09
rio22	Reach 1	0.0086	T=200	1.16	59.25	59.68	59.49	59.70	0.72	0.38	0.32	60.00	0.32	60.00	0.03
rio22	Reach 1	0.0000	T=200	1.16	59.06	59.68	59.31	59.69	0.44	0.20	0.32	60.00	0.32	60.00	0.01
rio2	Reach 1	0.1757	T=200	2.12	61.84	62.12	62.49	64.92	7.42	5.48	0.94	63.06	0.99	63.11	2.80
rio2	Reach 1	0.1722	T=200	2.12	60.89	61.09	61.28	62.38	5.04	4.96	0.98	62.07	0.35	61.44	1.30
rio2	Reach 1	0.1700	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1690	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1681	T=200	2.12	60.58	60.88	60.88	61.00	1.51	1.01	0.83	61.71	0.35	61.23	0.12
rio2	Reach 1	0.1662	T=200	2.12	60.21	60.54	60.66	60.92	2.73	1.80	0.89	61.43	0.37	60.91	0.38
rio2	Reach 1	0.1585	T=200	2.12	59.83	60.12	60.22	60.46	2.59	1.74	1.15	61.27	0.35	60.47	0.34
rio2	Reach 1	0.1486	T=200	2.12	59.48	59.78	59.84	60.01	2.11	1.36	0.35	60.13	0.35	60.13	0.23
rio2	Reach 1	0.1395	T=200	2.12	59.21	59.80	59.63	59.86	1.07	0.52	0.34	60.14	0.34	60.14	0.06
rio2	Reach 2	0.1112	T=200	4.00	58.64	59.35	59.35	59.58	2.14	1.01	0.34	59.69	0.34	59.69	0.23
rio2	Reach 2	0.08	T=200	4.00	58.23	59.02	58.94	59.19	1.78	0.79	1.53	60.55	1.53	60.55	0.16
rio2	Reach 2	0.079	T=200	4.00	58.23	58.94	58.94	59.17	2.11	1.00	1.61	60.55	1.61	60.55	0.23
rio2	Reach 2	0.0712	T=200	4.00	57.85	58.47	58.53	58.77	2.44	1.25	0.53	59.00	0.53	59.00	0.30
rio2	Reach 2	0.0312	T=200	4.00	57.05	57.74	57.74	57.98	2.15	1.01	1.19	58.93	1.19	58.93	0.24
rio2	Reach 2	0.03	T=200	4.00	56.96	57.73	57.66	57.90	1.84	0.82	1.52	59.25	1.52	59.25	0.17
rio2	Reach 2	0.029	T=200	4.00	56.94	57.65	57.65	57.88	2.13	1.00	1.60	59.25	1.60	59.25	0.23
rio2	Reach 2	0.0125	T=200	4.00	56.63	57.61	57.32	57.69	1.29	0.51	0.58	58.19	0.78	58.39	0.09
rio2	Reach 2	0.001	T=200	4.00	56.50	57.28	57.24	57.61	2.57	0.93	0.72	58.00	0.72	58.00	0.34
rio2	Reach 2	0.0000	T=200	4.00	56.36	57.10	57.10	57.47	2.70	1.00	0.76	57.86	0.76	57.86	0.37

Tabella risultati verifiche eseguite con il programma Hec-Ras per lo stato di progetto

Il calcolo dei profili di rigurgito in fase progettuale per il rio 2 evidenzia che, nelle sezioni e nel profilo allegati, l'alveo di progetto conferisce un adeguato livello di sicurezza. La piena del corso d'acqua rimane sempre confinata all'interno dell'alveo rispettando il franco di sicurezza previsto, pari a 30 cm sugli argini e 50 cm previsto nel RR 2011 che il franco di 1.5 metri previsto dalle norme NTC 2018.

RIO 4



Per il rio 4 è prevista una leggera modifica del tracciato autorizzato in quanto, dopo aver effettuato un rilievo di maggior dettaglio, è emersa la necessità di modificare il percorso nel tratto di monte per evitare di dover effettuare uno scavo importante ai piedi della collina.

Nello stato approvato era inoltre previsto, per l'attraversamento del rio 4 con la strada arginale, la realizzazione di un guado; in fase progettuale si propone la messa in opera di una tombinatura delle dimensioni interne 1. 5 metri di altezza e 2 metri di larghezza per consentire la realizzazione della viabilità prevista.

In fase di dismissione della cava e demolizione degli impianti ad essa connessi, nell'ambito della sistemazione ambientale dell'area a parco urbano, sono previsti nuovi attraversamenti pedonali anche sul rio 3 e 4 che verranno realizzati come quelli già previsti per gli altri rii, in struttura leggera, appoggiati sui lati del corso d'acqua e garantendo il franco richiesto di 1.5 metri dalle quote del livello della piena duecentennale. Tali ponticelli, per come vengono realizzati, non determina nessuna modifica nei livelli di piena previsti nei progetti autorizzati.

CONCLUSIONI

Considerate le richieste di integrazione del Settore Difesa Suolo di Imperia, come esposto nella presente relazione, si ribadisce che:

1. i ponticelli verranno realizzati rispettando il franco di 1.5 metri richiesto dalle NTC 2018
2. i rii e il fondo alveo degli stessi sono realizzati come da progetto autorizzato con decreto 5869/2019 e non vengono in alcun modo modificati
3. nel progetto vengono ora fornite tavole grafiche esplicative degli attraversamenti ed elaborato di raffronto tra lo stato autorizzato e quello in progetto
4. per quanto riguarda il rio 4, come scritto in relazione, si ribadisce che la modifica planimetrica è ritenuta necessaria, dopo la pulizia del sito e un rilievo di maggior dettaglio, per evitare di dover scavare il piede della collina. Questa modifica comunque non determina nessun problema dal punto di vista idraulico.

Nella fase di approvazione del progetto, successiva alla verifica di assoggettabilità alla VIA, verranno forniti tutti i maggiori dettagli necessari all'Ufficio Difesa Suolo per il rilascio della nuova autorizzazione.

Andora, luglio 2023

IL TECNICO

ing. Sara Castellini

VERIFICA IDRAULICA

RIO 1

Legenda tabella Allegato

River Sta = Sezioni dell'alveo studiato.

Le sezion idelle verifiche di hec ras corrispondono alle sezioni individuate negli elaborati grafici di autocad

Profile = Profilo con assegnato periodo di ritorno.

Q total = Portata di progetto per assegnato periodo di ritorno.

Min Ch El = quota del fondo alveo.

W.S. Elev = quota del pelo libero.

LOB Elev = quota dell'argine in sponda sinistra.

ROB Elev = quota dell'argine in sponda destra.

L. Freeboard = Franco di sicurezza in sponda sinistra.

R. Freeboard = Franco di sicurezza in sponda destra.

Crit. W.S. = profondità critica per assegnato periodo di ritorno.

Vel Chnl = Velocità della corrente nel canale.

Froude = n° di froude della corrente.

Vel. Head = $U^2/2g$.

STATO di PROGETTO

rio1 prog STATO di PROGETTO

rio1 Reach 1

Legend

EG T=200

WS T=200

Crit T=200

Ground

LOB

ROB

Elevation (m)

66

64

62

60

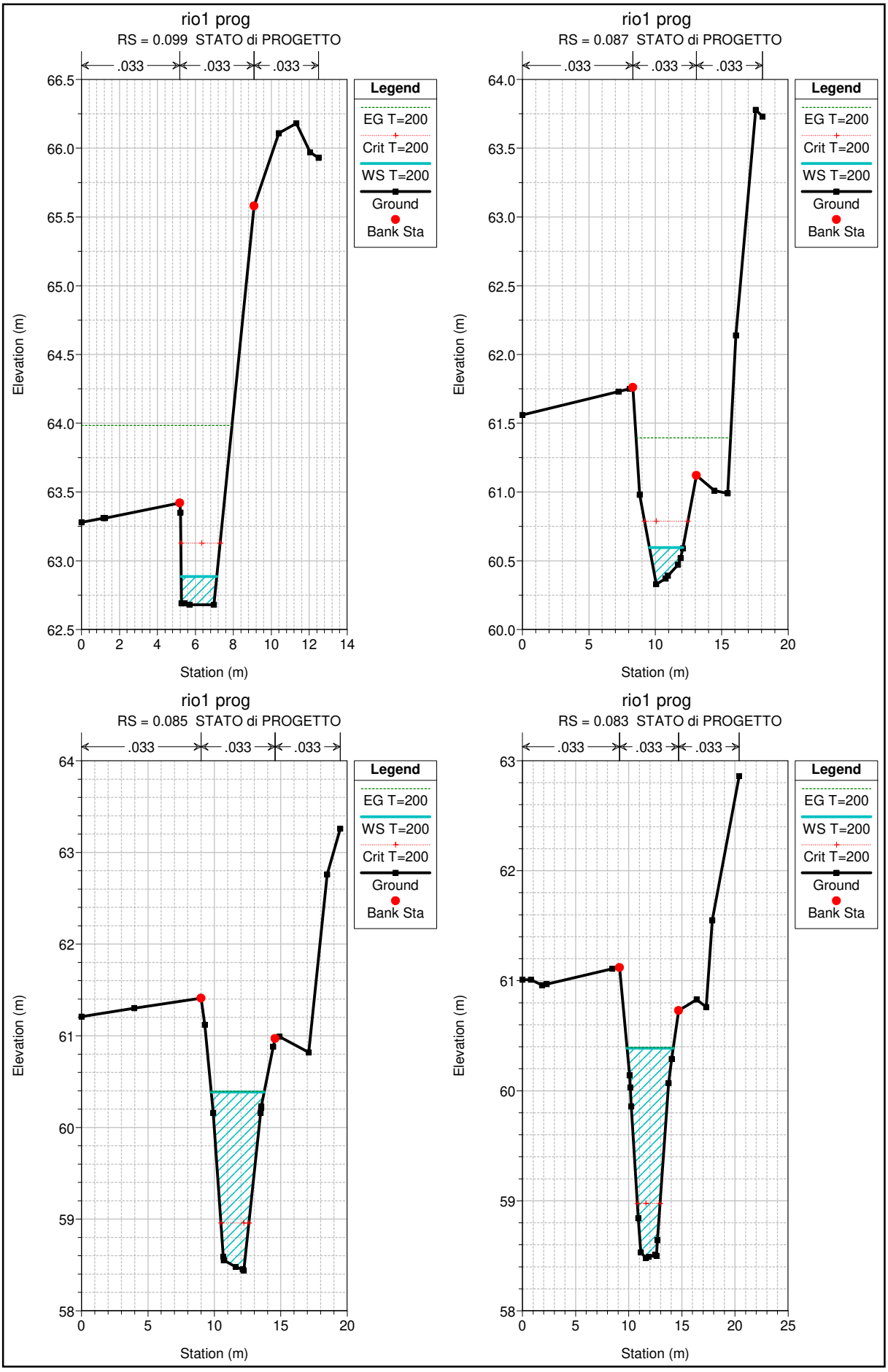
58

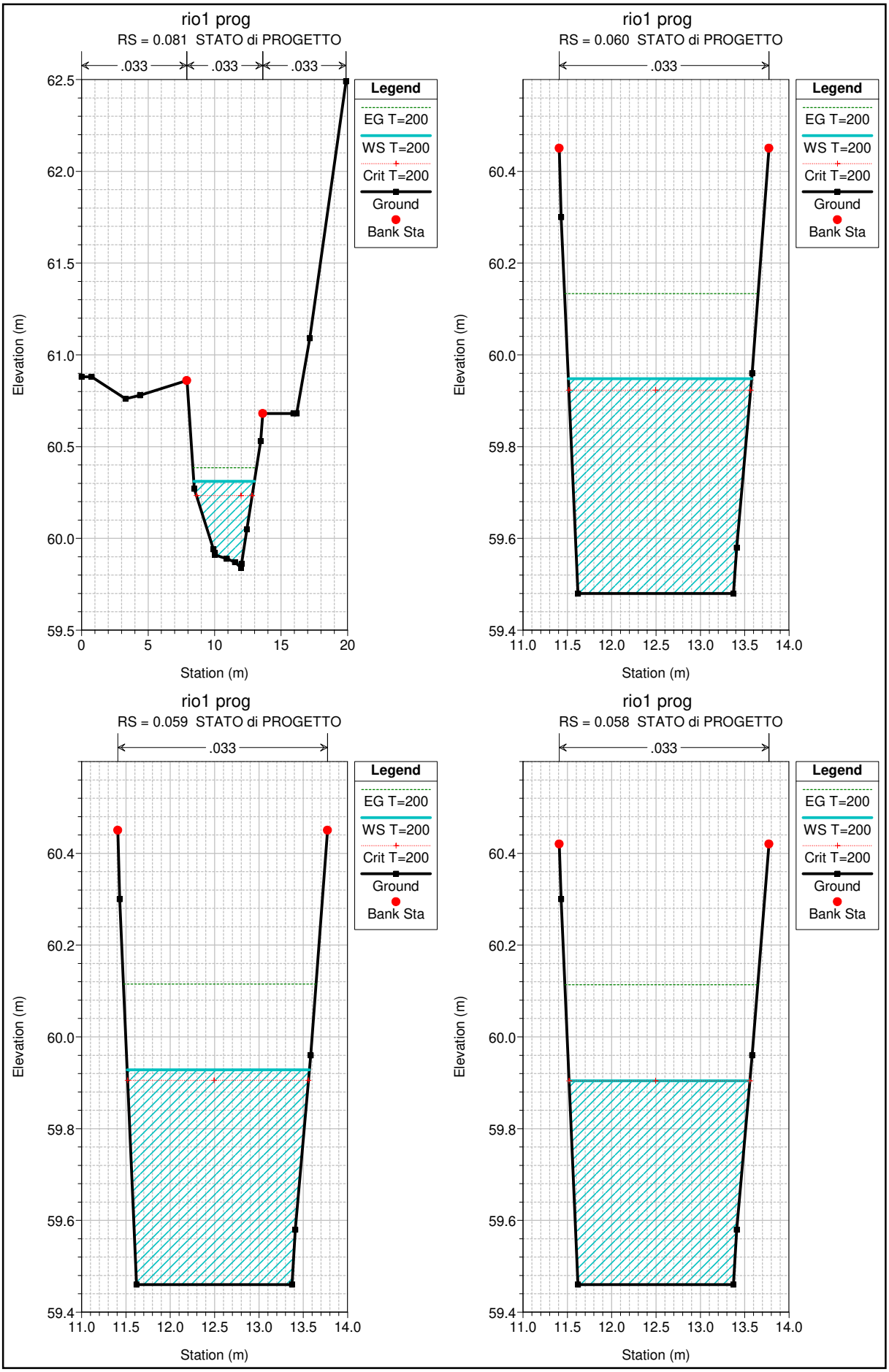
56

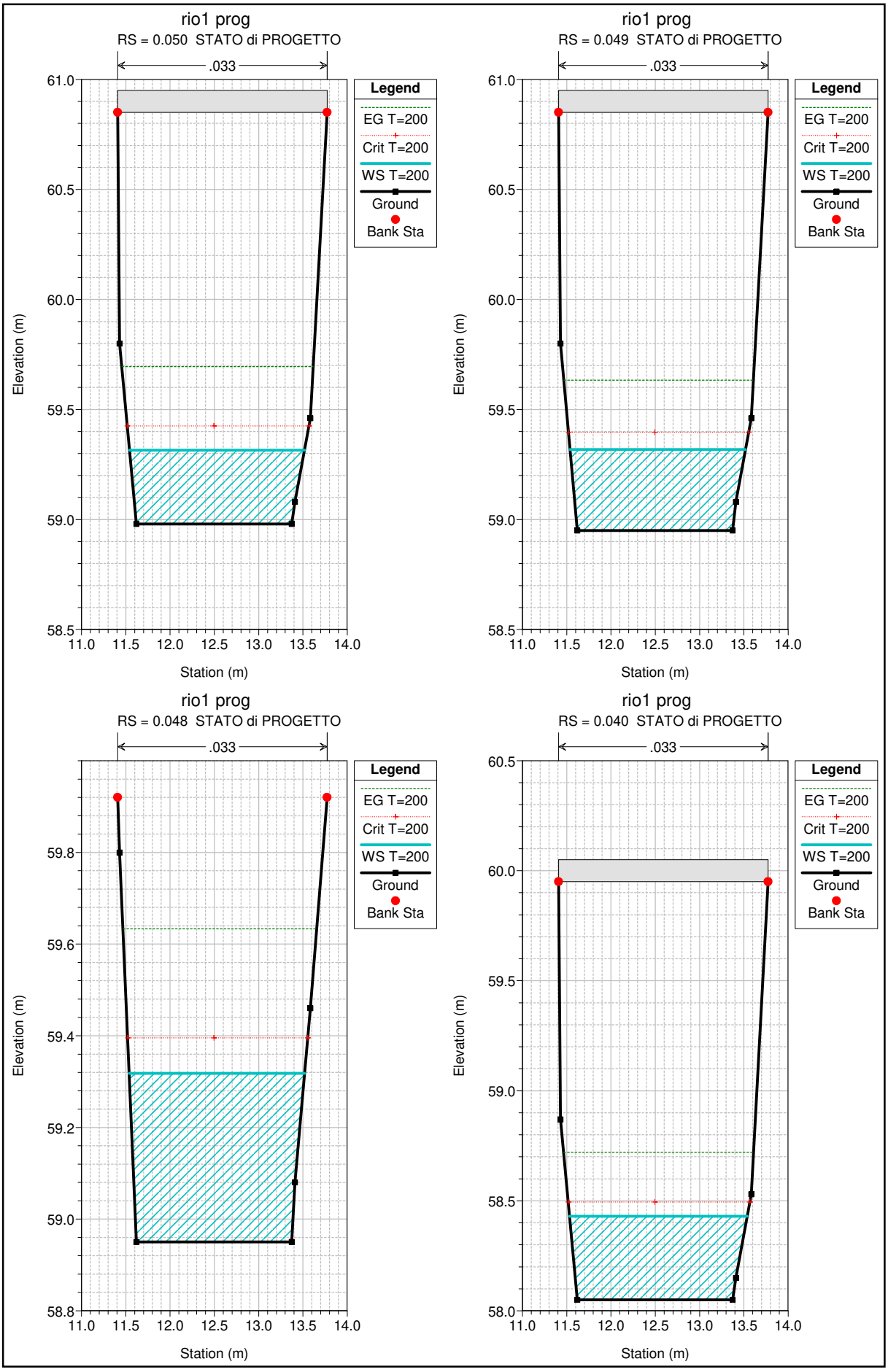
0.005 0.010 0.039 0.040 0.048 0.050 0.058 0.060 0.081 0.083 0.085 0.087 0.099

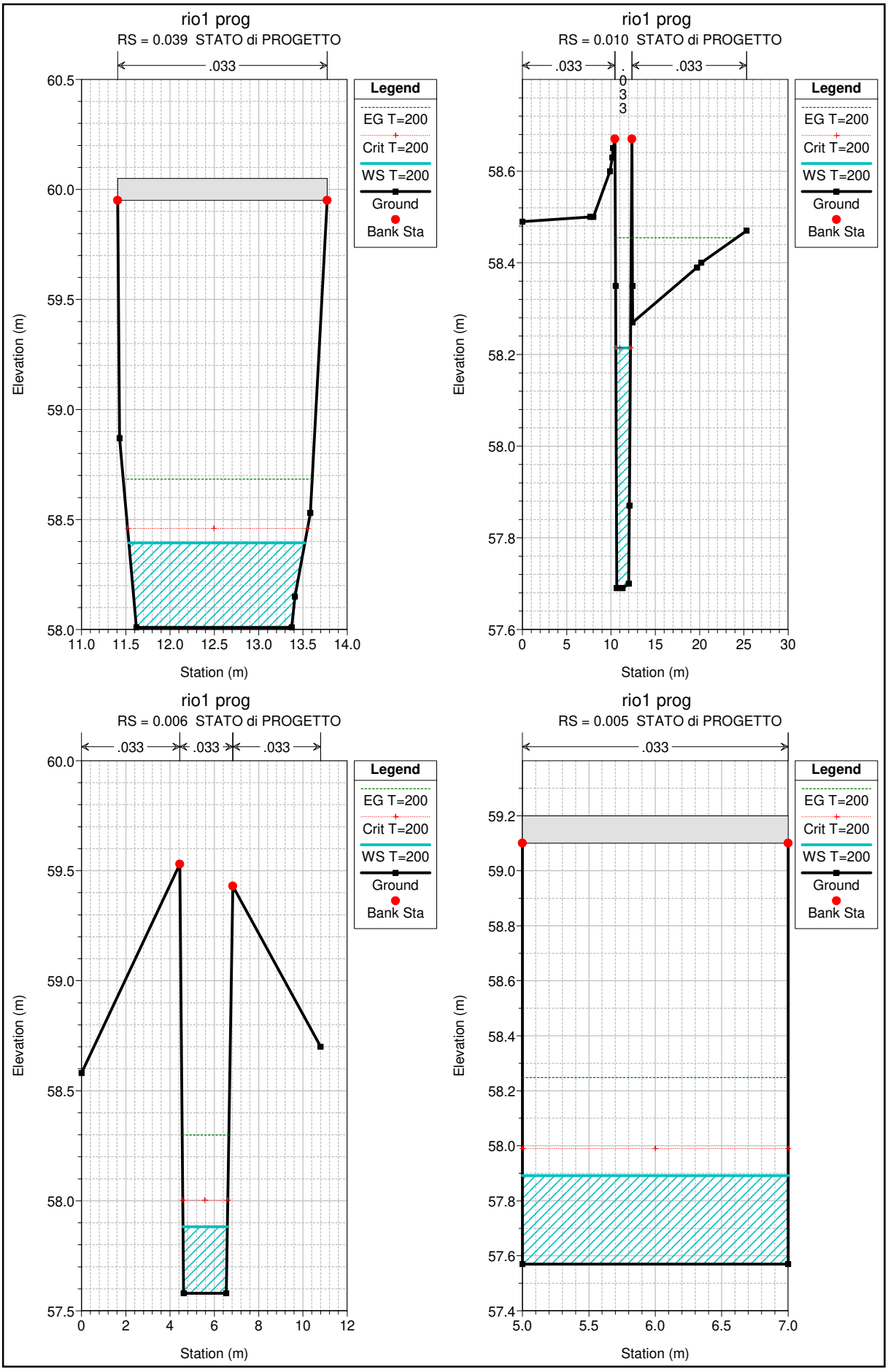
0 20 40 60 80 100

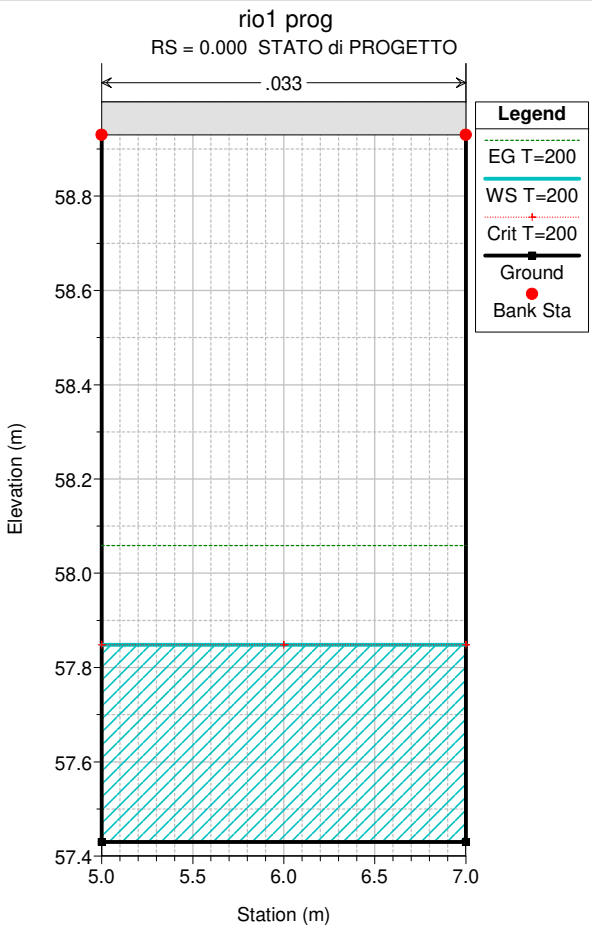
Main Channel Distance (m)


rio1 prog
RS = 0.099 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.087 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.085 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.083 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


rio1 prog
RS = 0.081 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.060 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.059 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.058 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


rio1 prog
RS = 0.050 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.049 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.048 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.040 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


rio1 prog
RS = 0.039 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.010 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.006 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
rio1 prog
RS = 0.005 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


rio1 prog
RS = 0.000 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
58.8
58.6
58.4
58.2
58.0
57.8
57.6
57.4
5.0
5.5
6.0
6.5
7.0
Station (m)

HEC-RAS Plan: rio1 River: rio1 Reach: Reach 1 Profile: T=200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Reach 1	0.099	T=200	1.70	62.68	62.89	63.13	63.98	4.64	3.35	0.53	63.42	2.69	65.58	1.10
Reach 1	0.087	T=200	1.70	60.33	60.60	60.79	61.39	3.96	3.06	1.16	61.76	0.52	61.12	0.80
Reach 1	0.085	T=200	1.70	58.44	60.39	58.96	60.39	0.33	0.09	1.02	61.41	0.58	60.97	0.01
Reach 1	0.083	T=200	1.70	58.48	60.39	58.98	60.39	0.32	0.09	0.73	61.12	0.34	60.73	0.01
Reach 1	0.081	T=200	1.70	59.84	60.31	60.23	60.38	1.20	0.69	0.55	60.86	0.37	60.68	0.07
Reach 1	0.060	T=200	1.70	59.48	59.95	59.92	60.13	1.91	0.93	0.50	60.45	0.50	60.45	0.19
Reach 1	0.059	T=200	1.70	59.46	59.93	59.91	60.12	1.91	0.93	0.52	60.45	0.52	60.45	0.19
Reach 1	0.058	T=200	1.70	59.46	59.90	59.90	60.11	2.03	1.01	0.52	60.42	0.52	60.42	0.21
Reach 1	0.050	T=200	1.70	58.98	59.31	59.43	59.70	2.73	1.55	1.54	60.85	1.54	60.85	0.38
Reach 1	0.049	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	1.53	60.85	1.53	60.85	0.32
Reach 1	0.048	T=200	1.70	58.95	59.32	59.40	59.63	2.49	1.35	0.60	59.92	0.60	59.92	0.32
Reach 1	0.040	T=200	1.70	58.05	58.43	58.49	58.72	2.39	1.28	1.52	59.95	1.52	59.95	0.29
Reach 1	0.039	T=200	1.70	58.01	58.39	58.46	58.68	2.39	1.27	1.56	59.95	1.56	59.95	0.29
Reach 1	0.010	T=200	1.70	57.69	58.21	58.21	58.45	2.17	1.01	0.46	58.67	0.46	58.67	0.24
Reach 1	0.006	T=200	1.70	57.58	57.88	58.00	58.30	2.86	1.68	1.65	59.53	1.55	59.43	0.42
Reach 1	0.005	T=200	1.70	57.57	57.89	57.99	58.25	2.65	1.49	1.21	59.10	1.21	59.10	0.36
Reach 1	0.000	T=200	1.70	57.43	57.85	57.85	58.06	2.03	1.00	1.08	58.93	1.08	58.93	0.21

VERIFICA IDRAULICA

RIO 2

Legenda tabella Allegato

River Sta = Sezioni dell'alveo studiato.

Le sezion idelle verifiche di hec ras corrispondono alle sezioni individuate negli elaborati grafici di autocad

Profile = Profilo con assegnato periodo di ritorno.

Q total = Portata di progetto per assegnato periodo di ritorno.

Min Ch El = quota del fondo alveo.

W.S. Elev = quota del pelo libero.

LOB Elev = quota dell'argine in sponda sinistra.

ROB Elev = quota dell'argine in sponda destra.

L. Freeboard = Franco di sicurezza in sponda sinistra.

R. Freeboard = Franco di sicurezza in sponda destra.

Crit. W.S. = profondità critica per assegnato periodo di ritorno.

Vel Chnl = Velocità della corrente nel canale.

Froude = n° di froude della corrente.

Vel. Head = $U^2/2g$.

STATO di PROGETTO

RIO2 ST PROG STATO di PROGETTO

rio2 Reach 2

Legend

EG T=200

WS T=200

Crit T=200

Ground

LOB

ROB

Elevation (m)

61

60

59

58

57

56

0.001

0.0125

0.029

0.0312

0.0712

0.079

0.1112

0

20

40

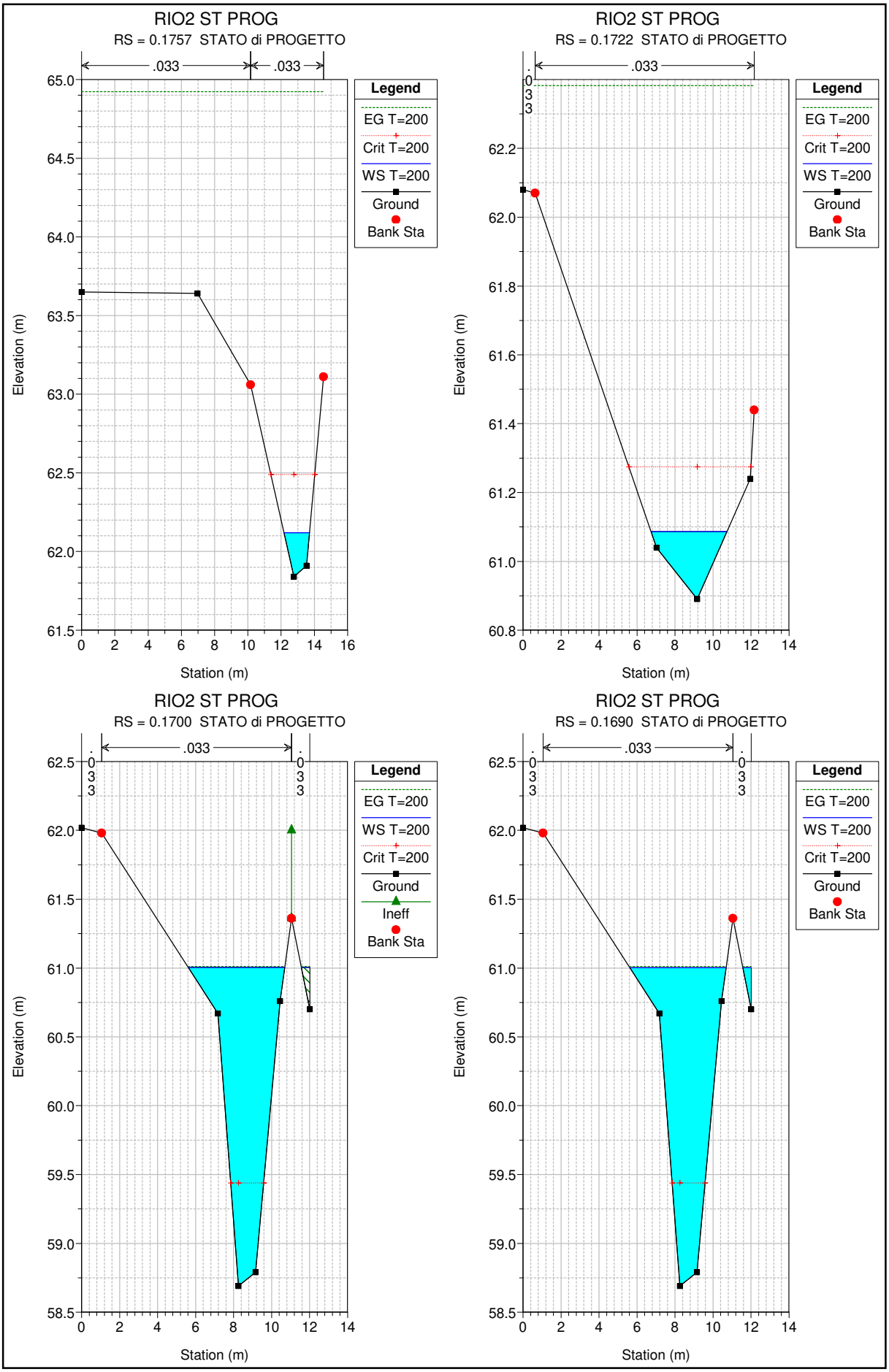
60

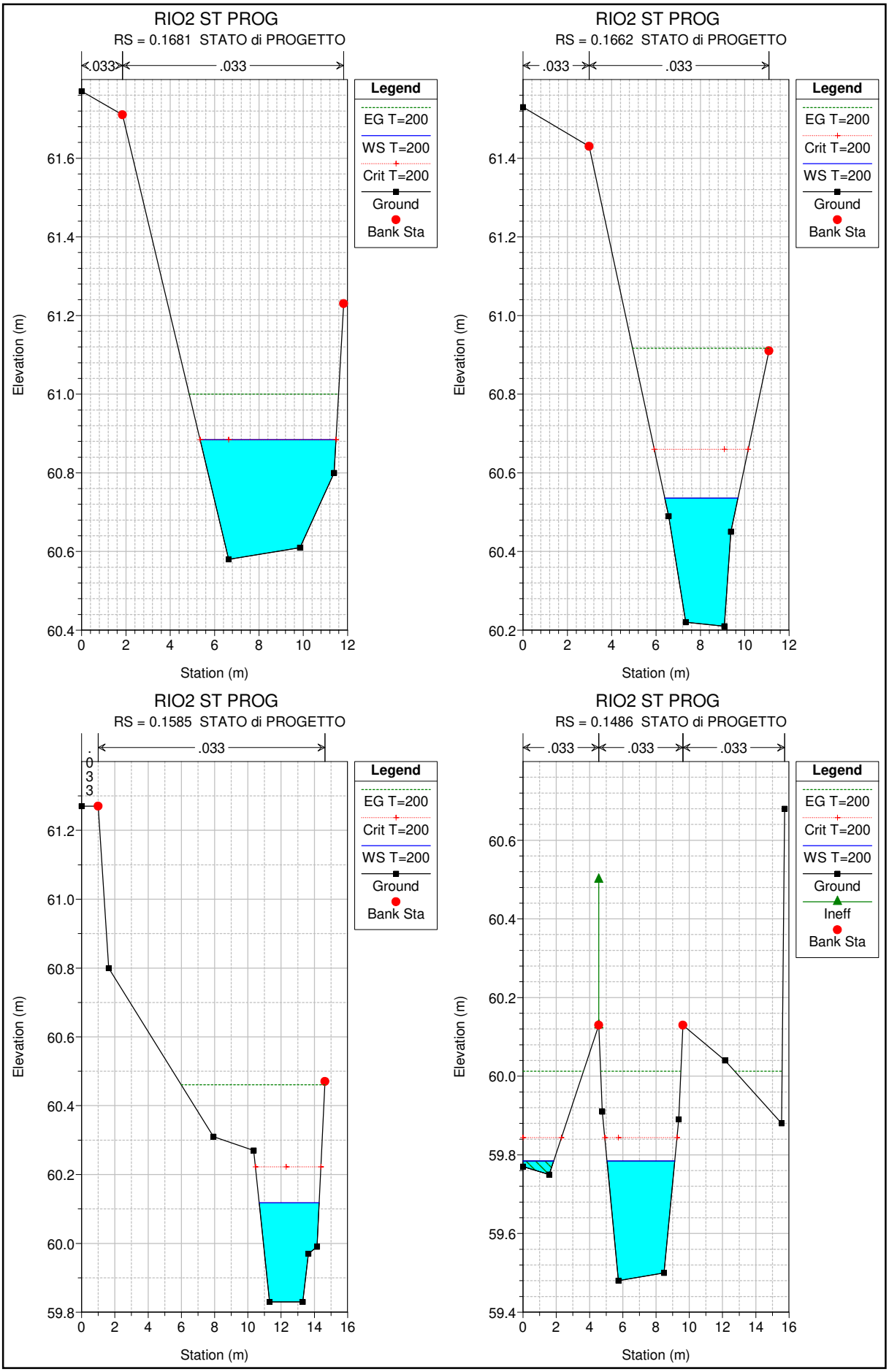
80

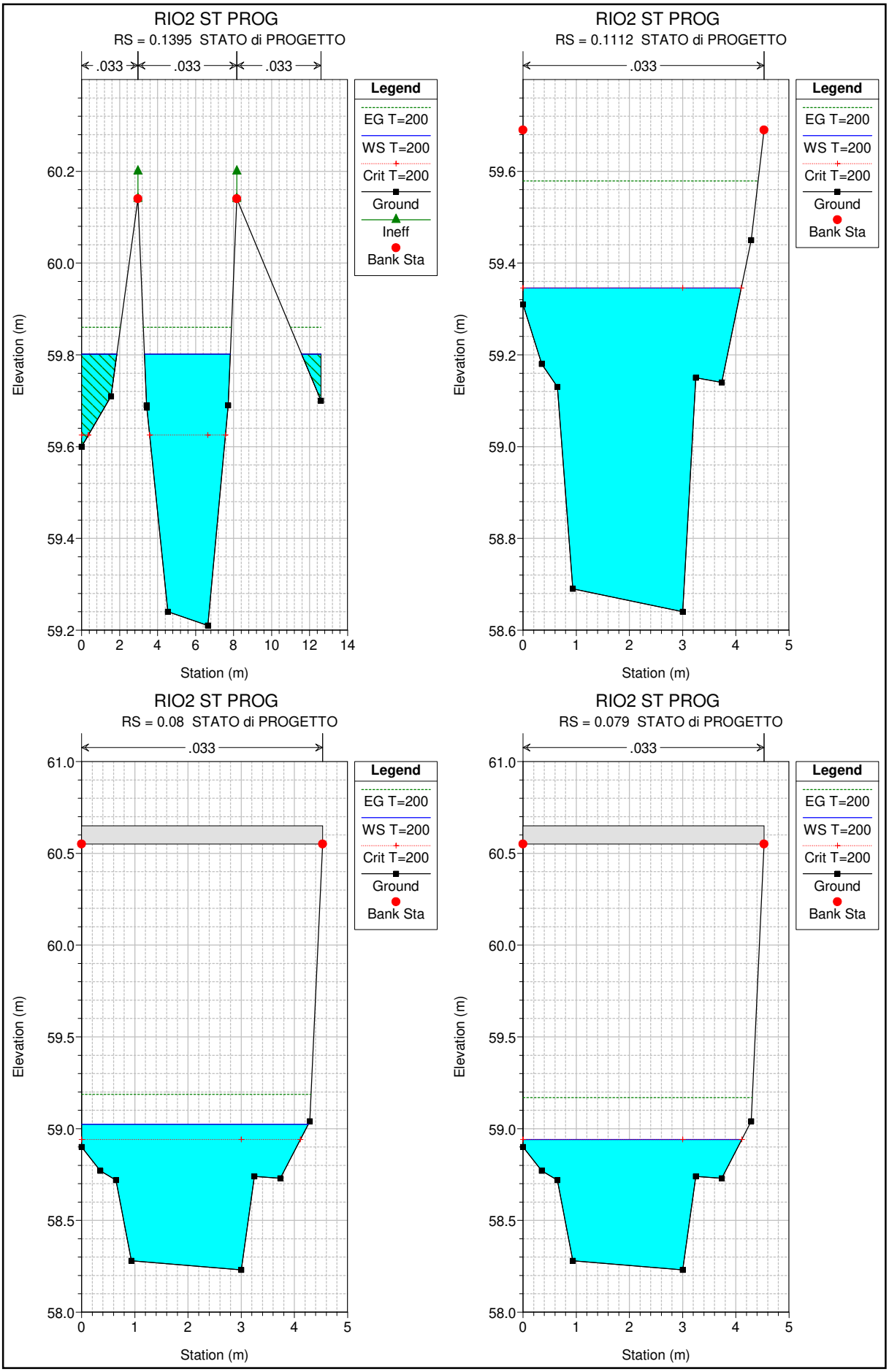
100

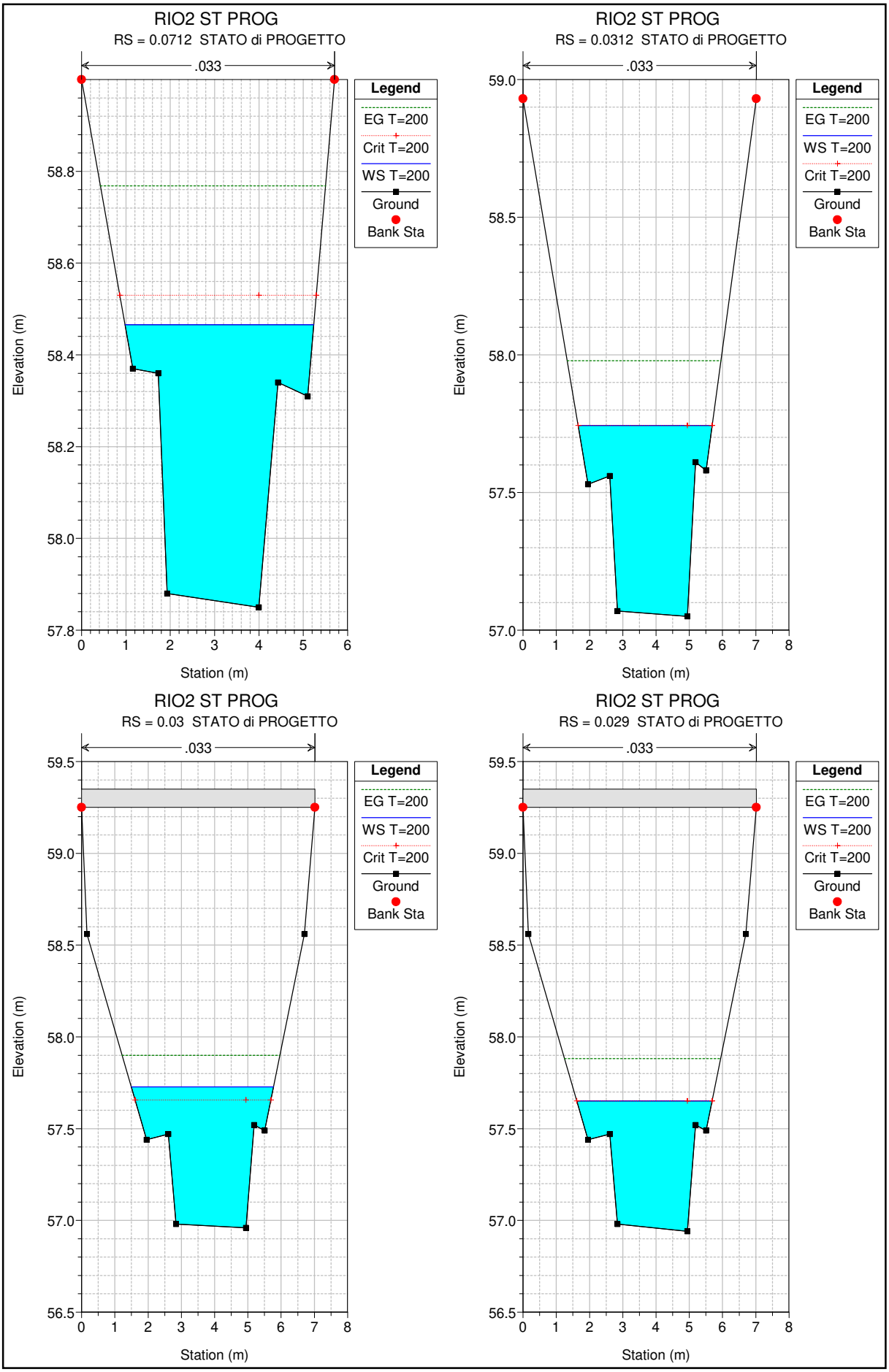
120

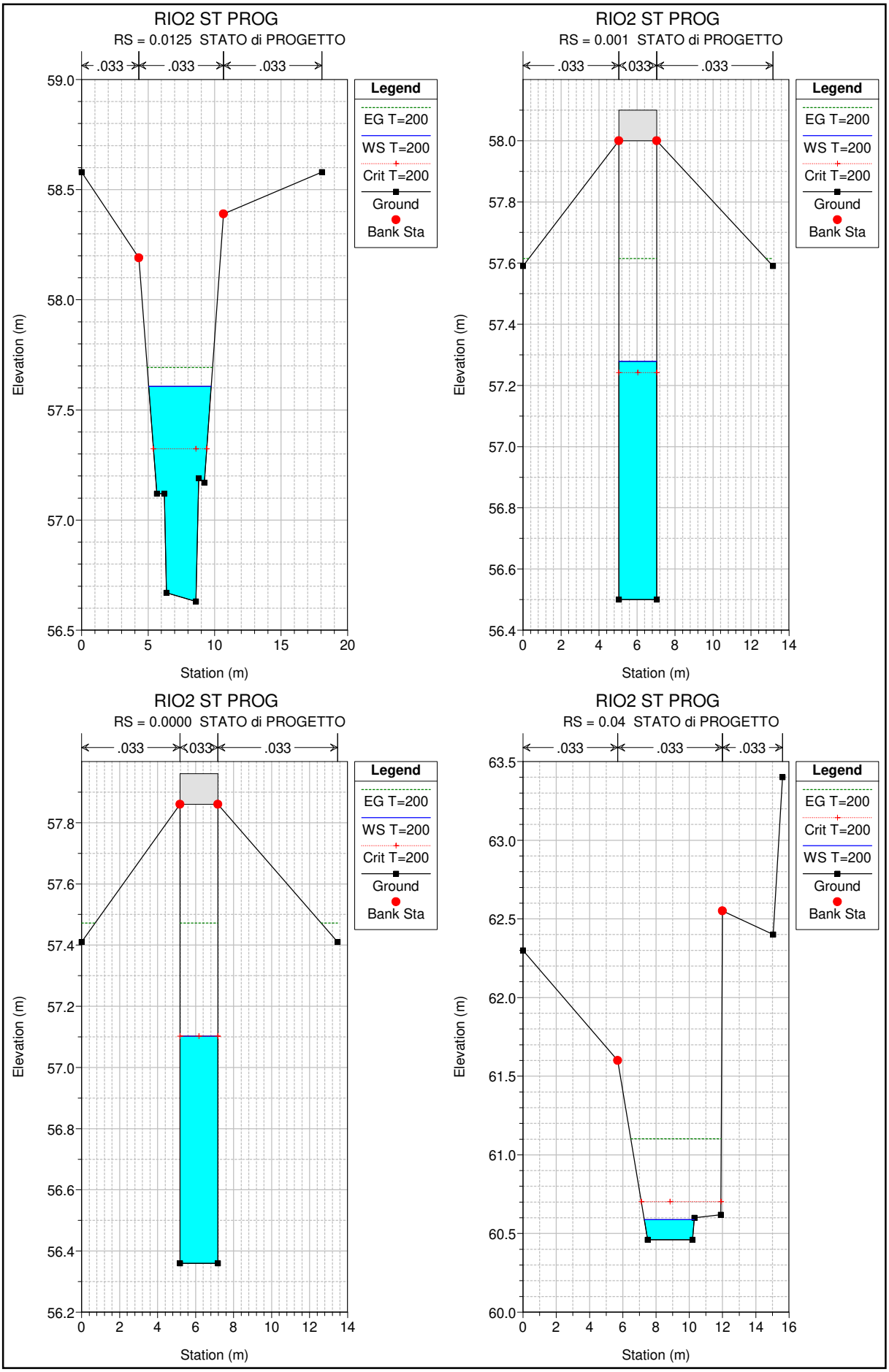
Main Channel Distance (m)

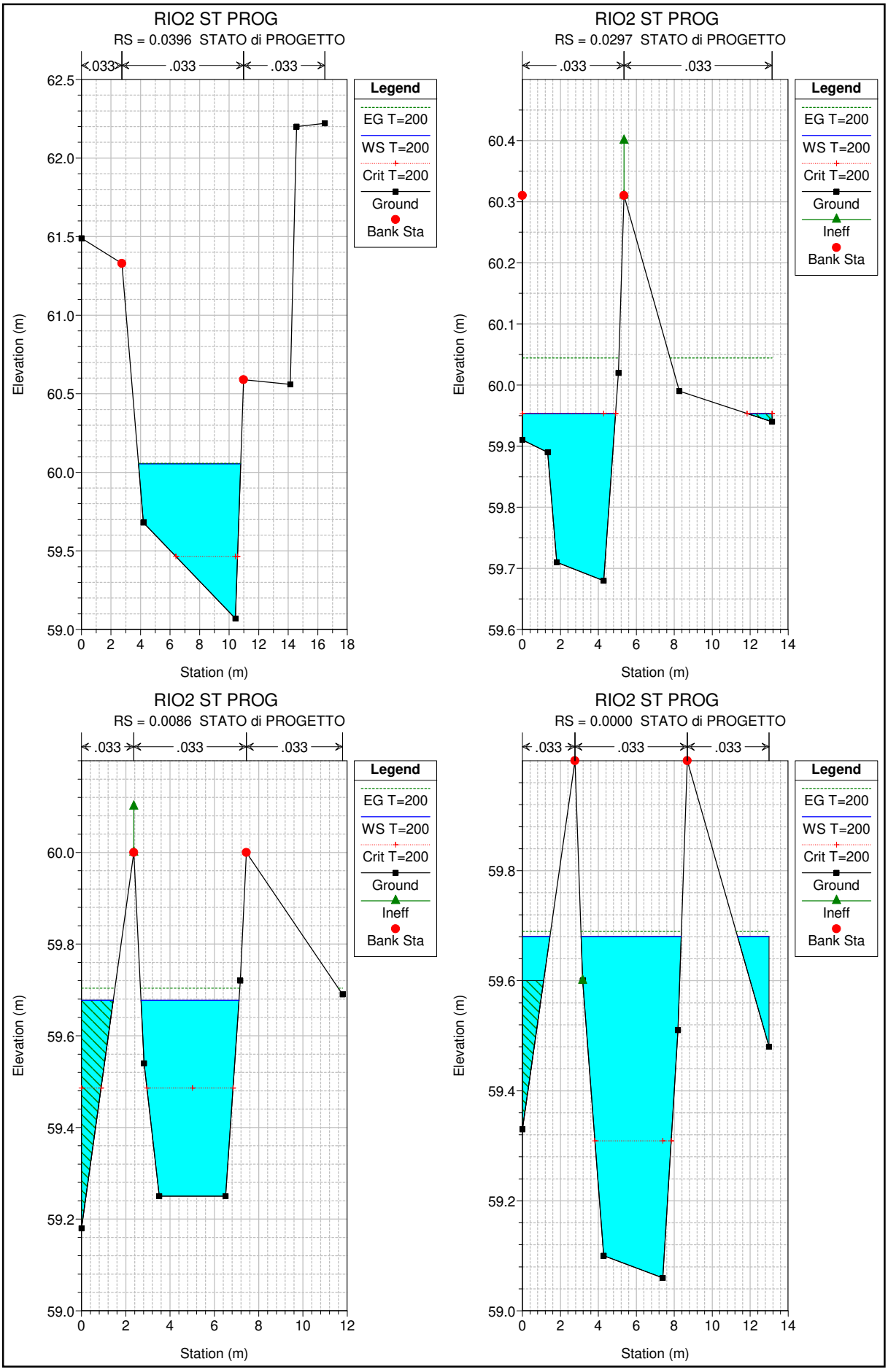

RIO2 ST PROG
RS = 0.1757 STATO di PROGETTO
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1722 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1700 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1690 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


RIO2 ST PROG
RS = 0.1681 STATO di PROGETTO
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1662 STATO di PROGETTO
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1585 STATO di PROGETTO
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1486 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


RIO2 ST PROG
RS = 0.1395 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.1112 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.08 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.079 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


RIO2 ST PROG
RS = 0.0712 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.0312 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.03 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.029 STATO di PROGETTO
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


RIO2 ST PROG
RS = 0.0125 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.001 STATO di PROGETTO
.033
033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.0000 STATO di PROGETTO
.033
033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.04 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
Crit T=200
WS T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


RIO2 ST PROG
RS = 0.0396 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.0297 STATO di PROGETTO
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.0086 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RIO2 ST PROG
RS = 0.0000 STATO di PROGETTO
.033
.033
.033
Legend
EG T=200
WS T=200
Crit T=200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

HEC-RAS Plan: Plan 01 Profile: T=200

River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Vel Chnl	Froude # Chl	L. Freeboard	LOB Elev	R. Freeboard	ROB Elev	Vel Head
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
rio22	Reach 1	0.04	T=200	1.16	60.46	60.59	60.70	61.10	3.18	2.90	1.01	61.60	1.96	62.55	0.51
rio22	Reach 1	0.0396	T=200	1.16	59.07	60.05	59.46	60.06	0.26	0.10	1.28	61.33	0.54	60.59	0.00
rio22	Reach 1	0.0297	T=200	1.16	59.68	59.95	59.95	60.04	1.33	1.01	0.36	60.31	0.36	60.31	0.09
rio22	Reach 1	0.0086	T=200	1.16	59.25	59.68	59.49	59.70	0.72	0.38	0.32	60.00	0.32	60.00	0.03
rio22	Reach 1	0.0000	T=200	1.16	59.06	59.68	59.31	59.69	0.44	0.20	0.32	60.00	0.32	60.00	0.01
rio2	Reach 1	0.1757	T=200	2.12	61.84	62.12	62.49	64.92	7.42	5.48	0.94	63.06	0.99	63.11	2.80
rio2	Reach 1	0.1722	T=200	2.12	60.89	61.09	61.28	62.38	5.04	4.96	0.98	62.07	0.35	61.44	1.30
rio2	Reach 1	0.1700	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1690	T=200	2.12	58.69	61.00	59.44	61.01	0.40	0.12	0.98	61.98	0.36	61.36	0.01
rio2	Reach 1	0.1681	T=200	2.12	60.58	60.88	60.88	61.00	1.51	1.01	0.83	61.71	0.35	61.23	0.12
rio2	Reach 1	0.1662	T=200	2.12	60.21	60.54	60.66	60.92	2.73	1.80	0.89	61.43	0.37	60.91	0.38
rio2	Reach 1	0.1585	T=200	2.12	59.83	60.12	60.22	60.46	2.59	1.74	1.15	61.27	0.35	60.47	0.34
rio2	Reach 1	0.1486	T=200	2.12	59.48	59.78	59.84	60.01	2.11	1.36	0.35	60.13	0.35	60.13	0.23
rio2	Reach 1	0.1395	T=200	2.12	59.21	59.80	59.63	59.86	1.07	0.52	0.34	60.14	0.34	60.14	0.06
rio2	Reach 2	0.1112	T=200	4.00	58.64	59.35	59.35	59.58	2.14	1.01	0.34	59.69	0.34	59.69	0.23
rio2	Reach 2	0.08	T=200	4.00	58.23	59.02	58.94	59.19	1.78	0.79	1.53	60.55	1.53	60.55	0.16
rio2	Reach 2	0.079	T=200	4.00	58.23	58.94	58.94	59.17	2.11	1.00	1.61	60.55	1.61	60.55	0.23
rio2	Reach 2	0.0712	T=200	4.00	57.85	58.47	58.53	58.77	2.44	1.25	0.53	59.00	0.53	59.00	0.30
rio2	Reach 2	0.0312	T=200	4.00	57.05	57.74	57.74	57.98	2.15	1.01	1.19	58.93	1.19	58.93	0.24
rio2	Reach 2	0.03	T=200	4.00	56.96	57.73	57.66	57.90	1.84	0.82	1.52	59.25	1.52	59.25	0.17
rio2	Reach 2	0.029	T=200	4.00	56.94	57.65	57.65	57.88	2.13	1.00	1.60	59.25	1.60	59.25	0.23
rio2	Reach 2	0.0125	T=200	4.00	56.63	57.61	57.32	57.69	1.29	0.51	0.58	58.19	0.78	58.39	0.09
rio2	Reach 2	0.001	T=200	4.00	56.50	57.28	57.24	57.61	2.57	0.93	0.72	58.00	0.72	58.00	0.34
rio2	Reach 2	0.0000	T=200	4.00	56.36	57.10	57.10	57.47	2.70	1.00	0.76	57.86	0.76	57.86	0.37