Realizzazione nuovo impianto idroelettrico denominato

Gallaneto scarichi

Allegato

Relazione idraulica

Data **Firma**

……



Sommario

Sommario 1
1. Premesse 3
2. Portata di riferimento 4
2.1. Portata – tratto punto di presa 4
2.2. Portata – tratto punto di scarico 4
3. Verifiche idrauliche 4
3.1. Metodologia di calcolo 4
4. Risultati 5
4.1. Tratto 1, derivazione - stato attuale 5
4.2. Tratto 1, derivazione – stato di progetto 5
4.3. Tratto 2, scarico – stato attuale 5
5. Risultati 6

1. Premesse

La presente relazione contiene lo studio idraulico in stato di piena di due tratti di torrente in località Gallaneto nel Comune di Campomorone (GE), entrambi appartenenti al bacino del torrente Polcevera, più precisamente:

- Tratto 1 (tributario rio Gallaneto), situato in prossimità del futuro punto di derivazione, ossia in prossimità alla centrale idroelettrica ex Acquedotto De Ferrari Galliera; vengono esaminate due configurazioni, la prima corrispondente allo stato attuale e la seconda allo stato di progetto, ipotizzando la presenza della traversa per la derivazione (si ricorda che è costituita da tavole in legno a rottura programmata in caso di piena) e della briglia per la misurazione della portata.
  Si precisa inoltre che lo studio è effettuato in sole condizioni di piena visto che periodi di magra il tratto interessato si presenta completamente in secca.
- Tratto 2 (rio Gallaneto), situato in prossimità del futuro punto di scarico; non effettuando alcuna modifica dell'alveo nel punto di scarico, viene valutata solamente la situazione allo stato attuale, verificando però che l'ubicazione del futuro immobile, adibito ad ospitare la centralina idroelettrica, sia in una posizione con un certo margine di sicurezza sulla piena.
  Anche in questo caso risulta inutile e imprecisa la relazione nei periodi di magra, non perché questo tratto si presenti in secca, visto che è costantemente alimentato dalla portata naturale del rio stesso, ma perché presenta un fondo irregolare dovuto alla presenza di grossi massi e rocce

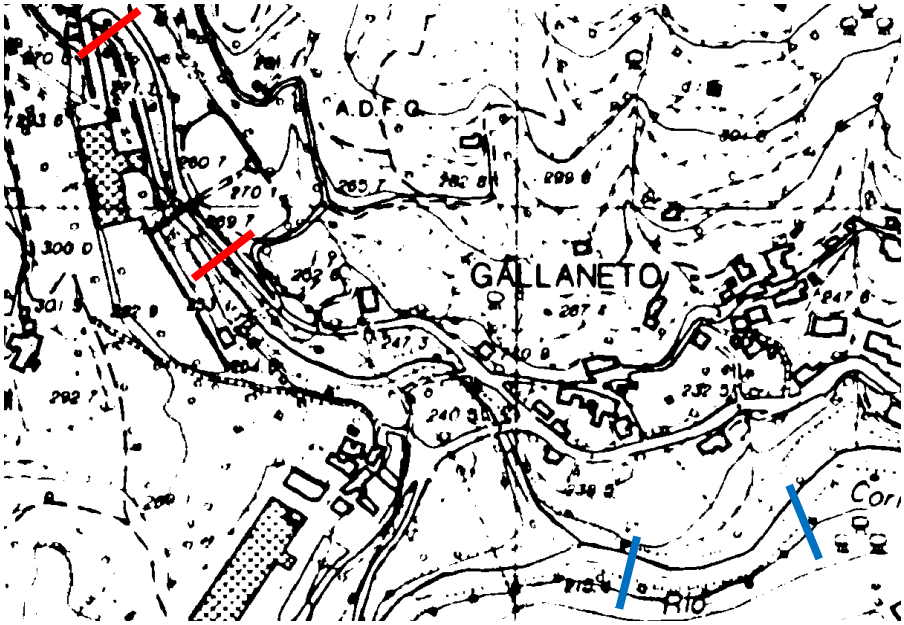


Fig. 1 Tratti studiati

2. Portata di riferimento

2.1. Portata – tratto punto di presa

La portata di progetto da assumere a base del dimensionamento idraulico, per il tratto in prossimità della derivazione, è quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 50 e 200 anni.
Tali portate sono state ricavate dal piano di bacino del torrente Verde, redatto dalla Provincia di Genova, in funzione della dimensione del bacino imbrifero del tributario (1,8 kmq) in esame rapportato a quello del rio d'Iso (7,16 kmq), per il quale sono note le portate, ottenendo i seguenti valori:

- $Q_{50\ anni}$ = 40 m3/s
- $Q_{200\ anni}$ = 50 m3/s

2.2. Portata – tratto punto di scarico

Per il tratto in prossimità del punto di scarico la situazione è analoga a quella del tratto dal punto di derivazione, con la differenza che per il calcolo delle portate di piena si considera il bacino imbrifero del rio Corneo o Gallaneto, pari a 3,5 kmq, ottenendo i seguenti valori di portate:

- $Q_{50\ anni}$ = 76 m3/s
- $Q_{200\ anni}$ = 94 m3/s

3. Verifiche idrauliche

3.1. Metodologia di calcolo

La verifica idraulica è stata elaborata utilizzando il programma di calcolo "HEC-RAS", le sezioni trasversali sono state posizionate in ordine di numerazione crescente, da valle a monte, secondo le specifiche del programma.
Come condizione al contorno è stata imposta la profondità critica nella sezione di monte e nell'ultima sezione di valle e considerato un flusso a regime misto; inoltre è stato assunto un valore del coefficiente di scabrezza equivalente n, in funzione della conformazione dell'alveo e delle sponde del tributario, che non è costante ma varia lungo i tratti considerati.
Si riportano di seguito le diverse modalità di calcolo adottate per ciascun caso.

- Tratto 1, derivazione – stato attuale: lungo l'asta del corso d'acqua sono state individuate una serie di sezioni trasversali numerate dalla 1 alla 7, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche del fondo e delle sponde, tra queste sezioni ne sono state aggiunte altre, ottenute tramite interpolazione al fine di garantire una maggior precisione del calcolo; lungo la sezione 3 sono presenti anche i pilastri di una passerella (come visibile nei profili delle sezioni allegati).

- Tratto 1, derivazione – stato di progetto: lungo l'asta del corso d'acqua sono state individuate, come nel caso precedente, una serie di sezioni trasversali numerate dalla 1 alla 7, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche del fondo e delle sponde, tra queste sezioni ne sono state aggiunte altre, ottenute tramite interpolazione al fine di garantire una maggior precisione del calcolo. La traversa per la derivazione è stata posta lungo la sezione 3 sulla quale sono presenti anche i pilastri di una passerella (come visibile nei profili delle sezioni allegati), mentre la briglia per la misurazione della portata è stata posizionata tra le sezioni 6 e 5.5. Per questo caso negli allegati si riporta anche la vista 3D del tratto con presente la briglia per la misurazione della portata ma senza la traversa della derivazione, visto che è a rottura programmata in caso di piena, quindi sarebbe la situazione più plausibile nel caso di abbondanti precipitazioni.
- Tratto 2, scarico – stato attuale: lungo l'asta del corso d'acqua sono state individuate una serie di sezioni trasversali numerate dalla 1 alla 4, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche del fondo e delle sponde, tra queste sezioni ne sono state aggiunte altre, ottenute tramite interpolazione al fine di garantire una maggior precisione del calcolo.

4. Risultati

4.1. Tratto 1, derivazione - stato attuale

La piena rimane contenuta all'interno degli argini del torrente con un buon margine di sicurezza, come evidenziato negli allegati di seguito riportati.

4.2. Tratto 1, derivazione - stato di progetto

La briglia per la misurazione della portata rende più uniforme il deflusso, mentre la traversa per la derivazione frena la corsa dell'acqua dando luogo ad un innalzamento del livello che comunque rimane all'interno delle sponde sempre con un buon margine di sicurezza.
Si sottolinea che questa situazione è molto inverosimile essendo la traversa composta da tavole in legno a rottura programmata in caso di piena, pertanto si allega anche il profilo 3D senza quest'ultima traversa, dove si nota che il comportamento e il livello dell'acqua sono molto simili alle condizioni allo stato attuale.

4.3. Tratto 2, scarico - stato attuale

Anche in prossimità dello scarico la piena rimane contenuta all'interno delle sponde del torrente con un ottimo margine di sicurezza (come evidenziato negli allegati di seguito riportati), soprattutto dato dal fatto che la sponda destra è caratterizzata da uno strapiombo insormontabile e la sponda sinistra è costituita da modesti pendii che arrivano gradualmente fino alla strada mantenendola ad una notevole distanza; pertanto l'immobile della centralina verrà installato in sponda sinistra ad

una distanza opportuna di sicurezza dall'alveo, stimata circa pari a 10 m in lunghezza e 3 m in altezza, visto che il torrente esonda per circa 2 m in lunghezza e 1,8 m in altezza oltre le sponde abituali (vedere tavole allegate alla relazione tecnica e sez. allegate Hec - Ras).



Fig. 2 Tratto in prossimità dello scarico



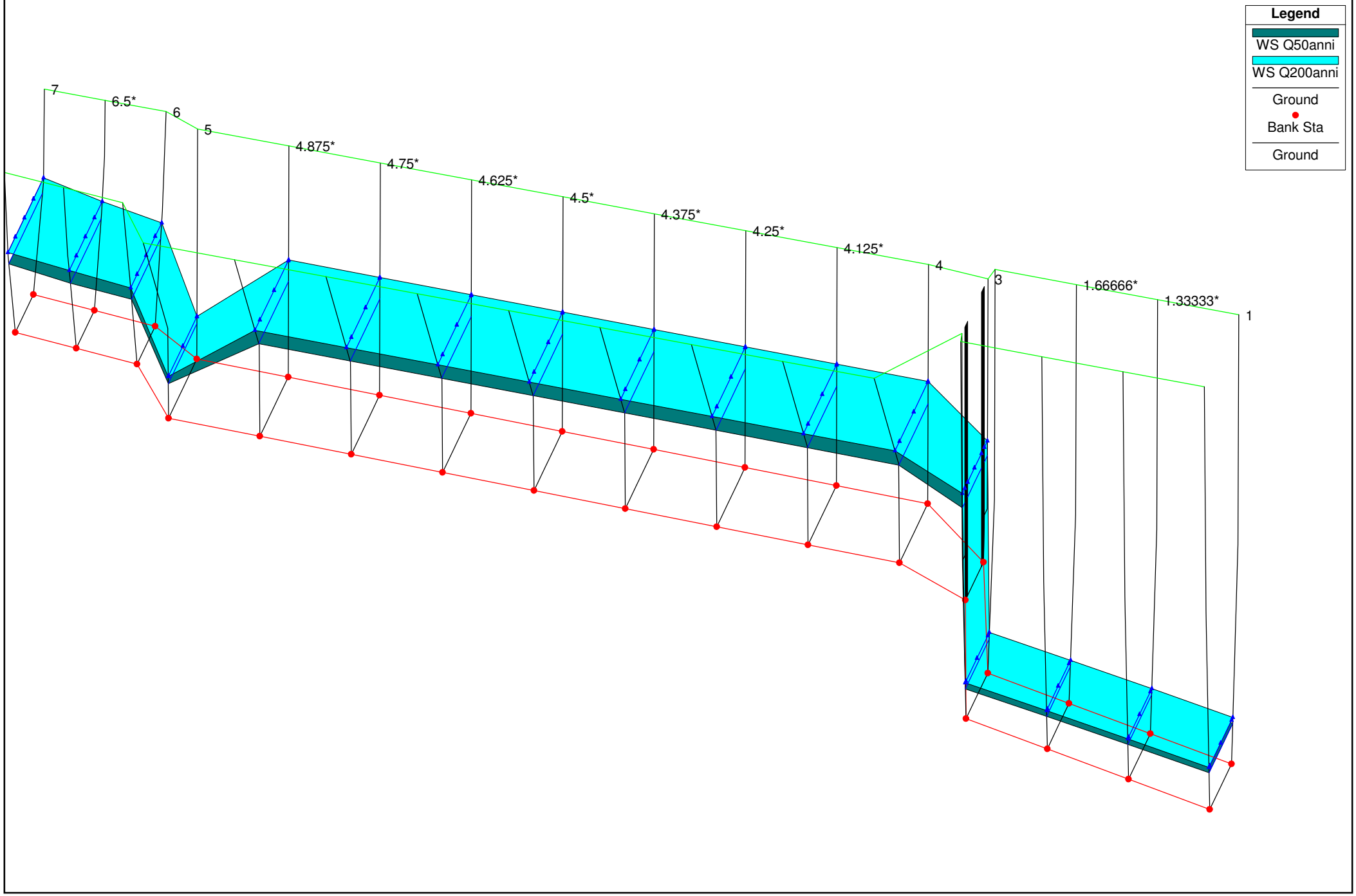
Fig. 3 Tratto in prossimità della derivazione

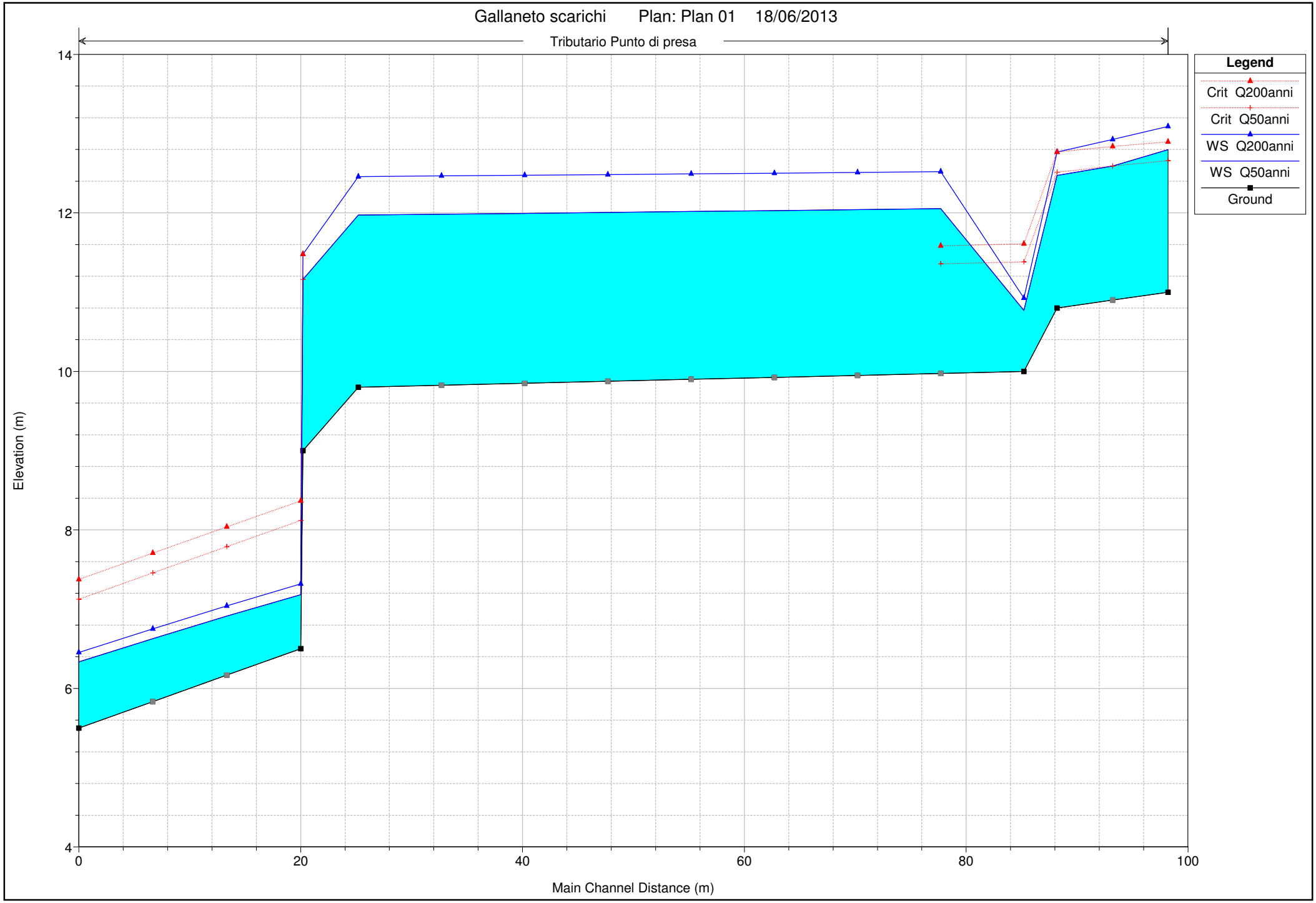
5. Risultati

- Tratto 1, punto di derivazione allo stato attuale
- Tratto 1, punto di derivazione allo stato di progetto
- Tratto 2, punto di scarico allo stato attuale

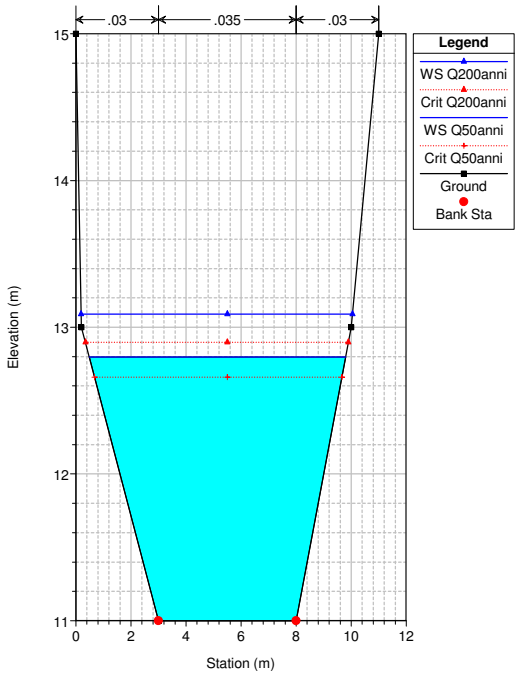
Tratto 1, punto di derivazione allo stato attuale

Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013

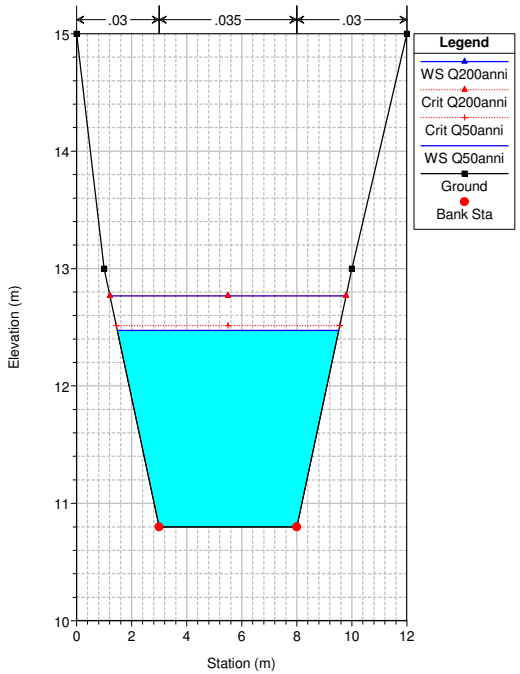



Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013
Tributario Punto di presa
Legend
Crit Q200anni
Crit Q50anni
WS Q200anni
WS Q50anni
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
14
12
10
8
6
4
0
20
40
60
80
100

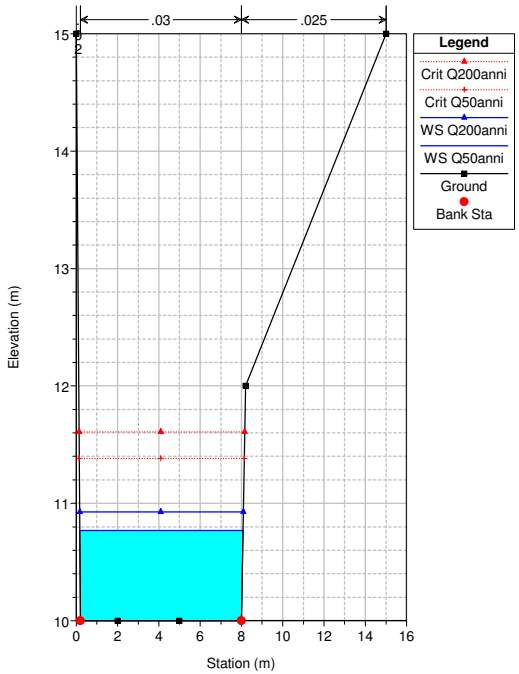
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



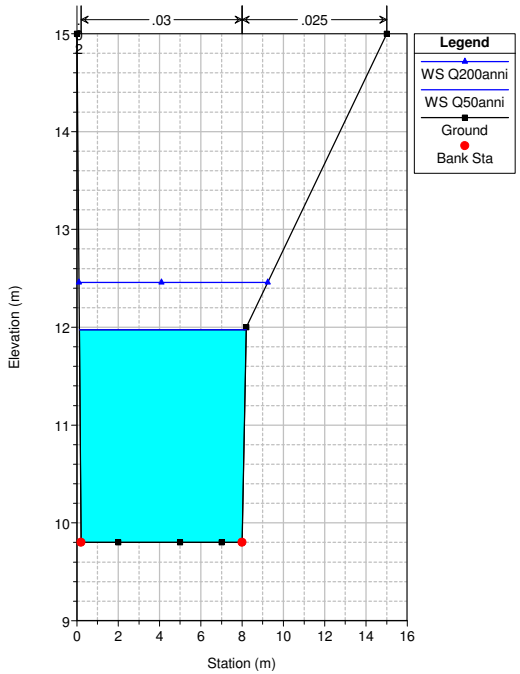
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



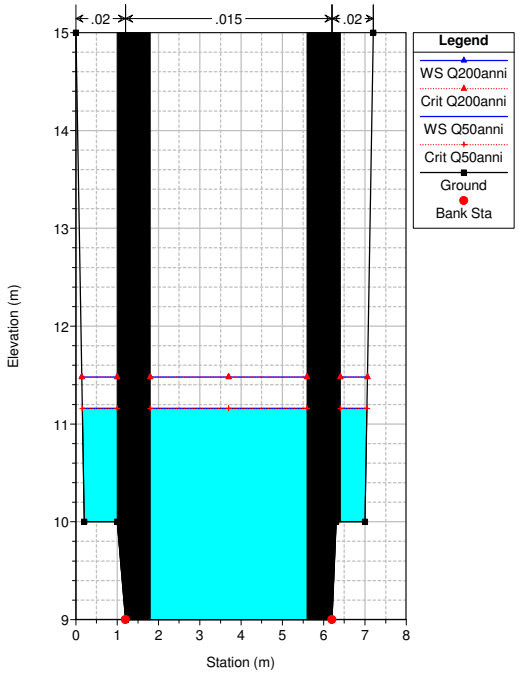
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



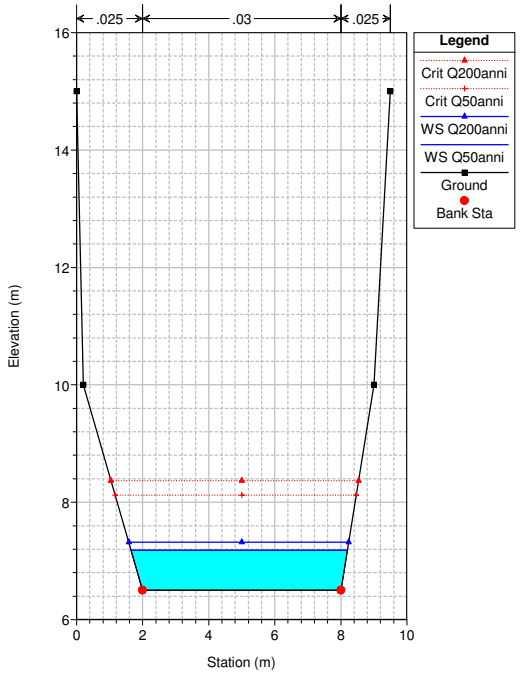
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



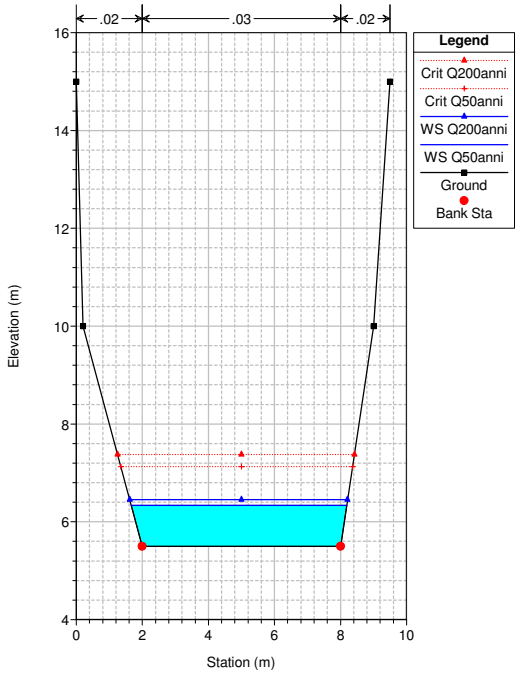
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013



Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 18/06/2013

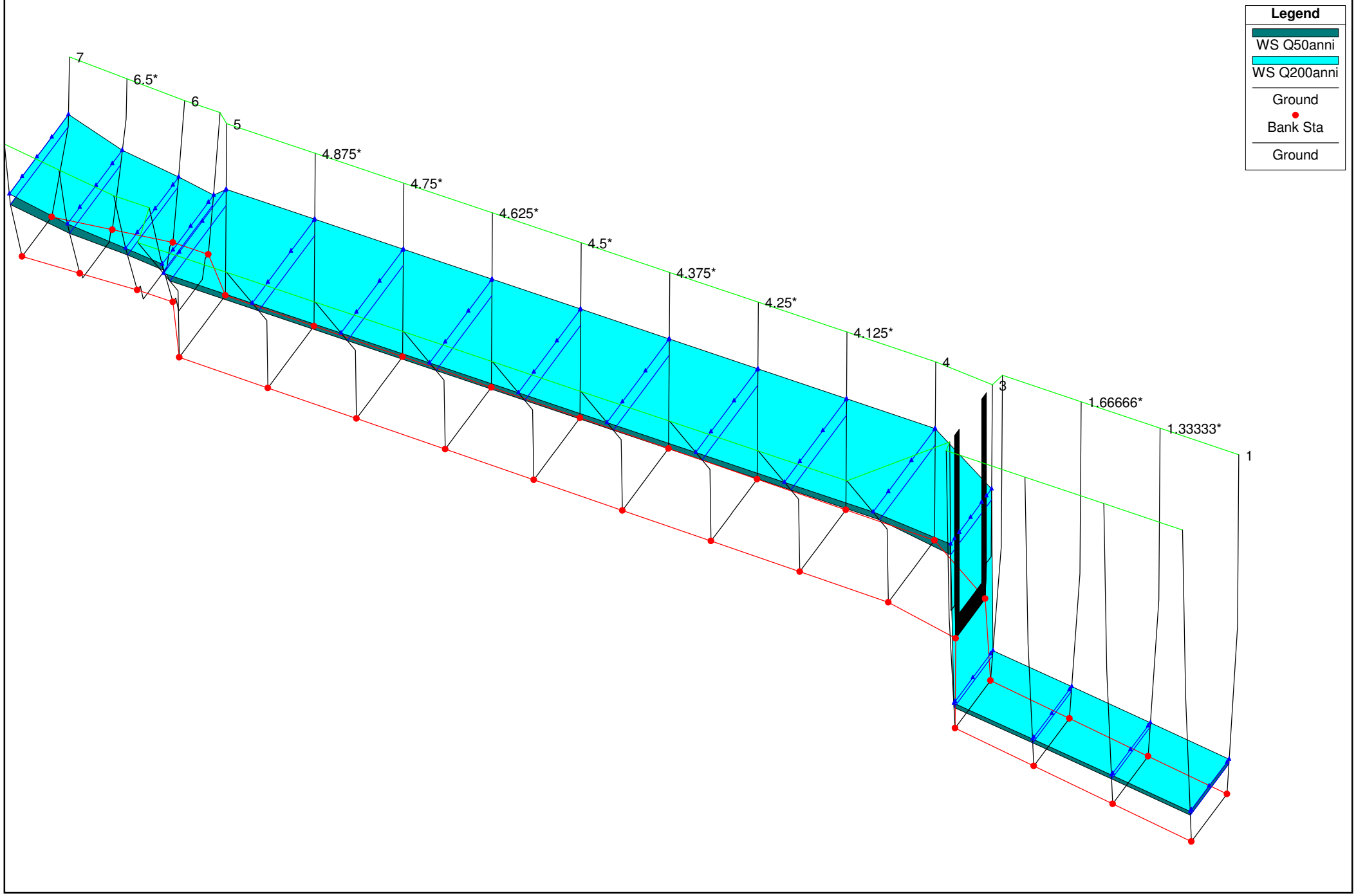


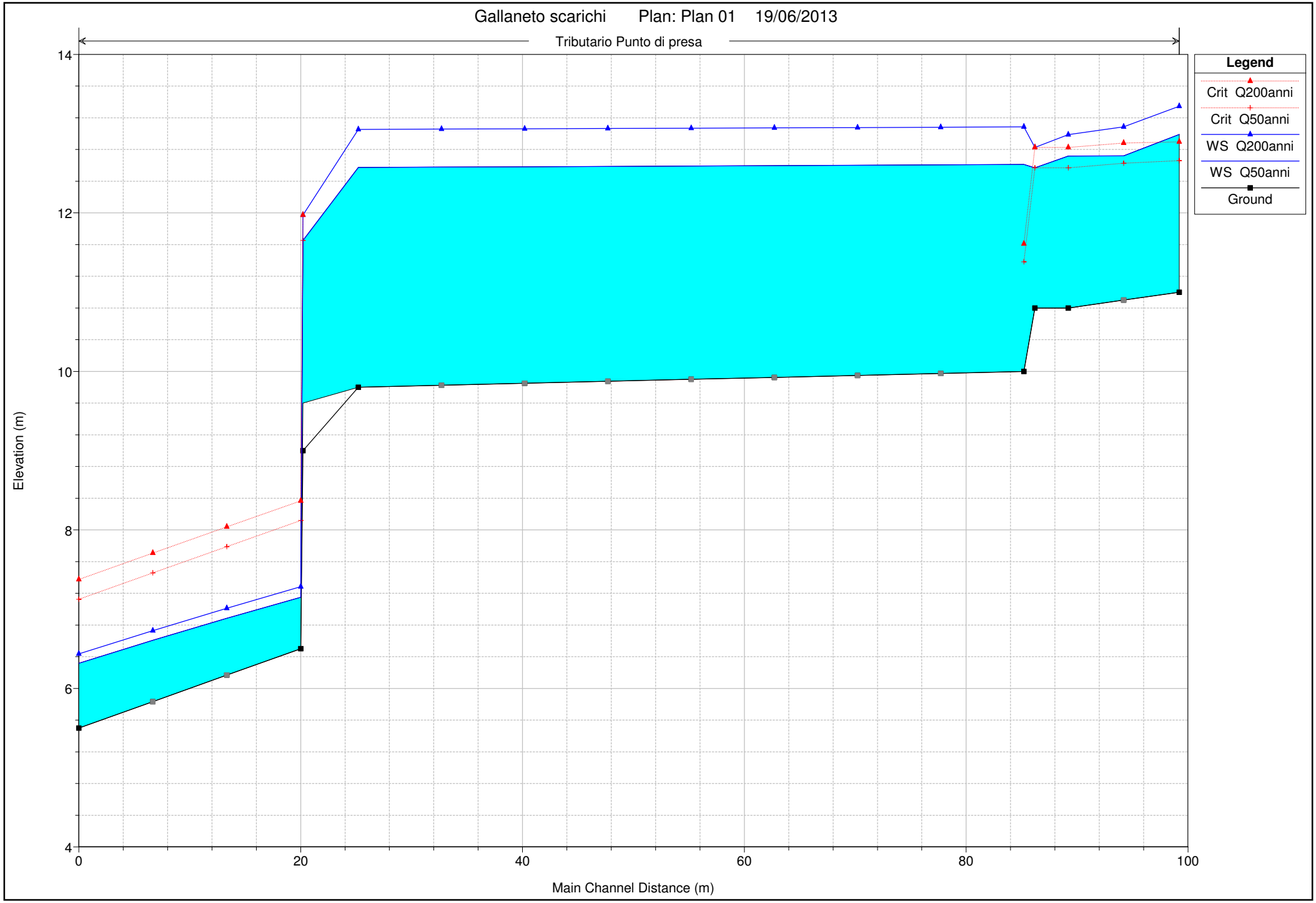
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Tributario Reach: Punto di presa

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl	Crit Depth
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		(m)
Punto di presa	7	Q50anni	40.00	11.00	12.80	12.66	13.35	0.006918	3.51	12.87	9.32	0.84	1.66
Punto di presa	7	Q200anni	50.00	11.00	13.09	12.90	13.67	0.006097	3.65	15.69	9.85	0.81	1.90
Punto di presa	6	Q50anni	40.00	10.80	12.47	12.51	13.24	0.010252	4.08	10.92	8.04	1.01	1.71
Punto di presa	6	Q200anni	50.00	10.80	12.77	12.77	13.57	0.008882	4.23	13.36	8.58	0.96	1.97
Punto di presa	5	Q50anni	40.00	10.00	10.77	11.38	13.03	0.056627	6.66	6.04	7.91	2.42	1.38
Punto di presa	5	Q200anni	50.00	10.00	10.93	11.61	13.36	0.047704	6.92	7.28	7.93	2.29	1.61
Punto di presa	4	Q50anni	40.00	9.80	11.97		12.25	0.001774	2.35	17.25	8.08	0.51	
Punto di presa	4	Q200anni	50.00	9.80	12.46		12.75	0.001404	2.40	21.43	9.14	0.47	
Punto di presa	3	Q50anni	40.00	9.00	11.16	11.16	12.17	0.004642	4.58	9.89	5.29	0.99	2.16
Punto di presa	3	Q200anni	50.00	9.00	11.48	11.48	12.65	0.004995	4.95	11.58	5.32	1.00	2.48
Punto di presa	2	Q50anni	40.00	6.50	7.18	8.12	11.80	0.137929	9.59	4.28	6.55	3.71	1.62
Punto di presa	2	Q200anni	50.00	6.50	7.32	8.37	12.27	0.115979	9.94	5.19	6.66	3.51	1.87
Punto di presa	1	Q50anni	40.00	5.50	6.33	7.12	9.43	0.070752	7.85	5.22	6.52	2.75	1.62
Punto di presa	1	Q200anni	50.00	5.50	6.45	7.38	10.11	0.070011	8.55	6.01	6.59	2.79	1.88

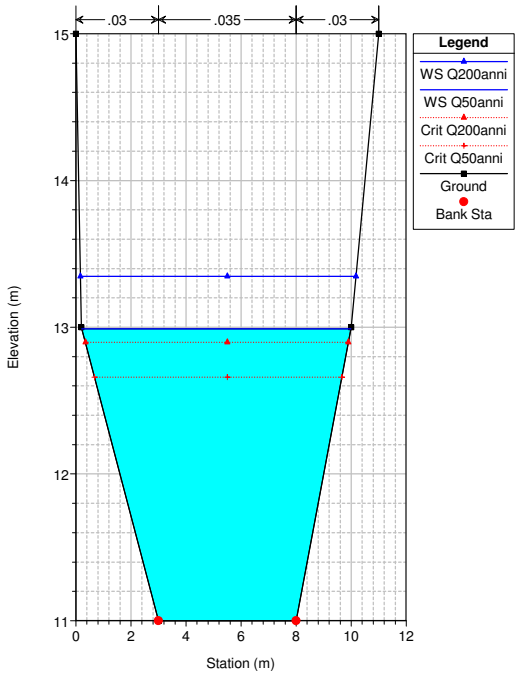
Tratto 1, punto di derivazione allo stato di progetto

Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013

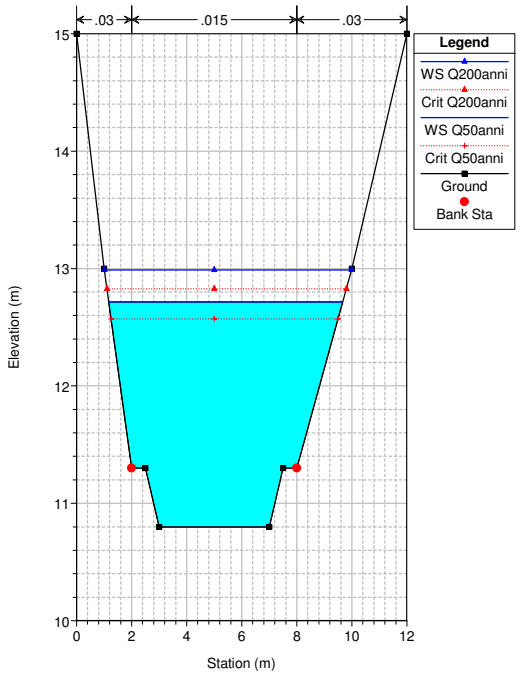



Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013
Tributario Punto di presa
Legend
Crit Q200anni
Crit Q50anni
WS Q200anni
WS Q50anni
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
14
12
10
8
6
4
0
20
40
60
80
100

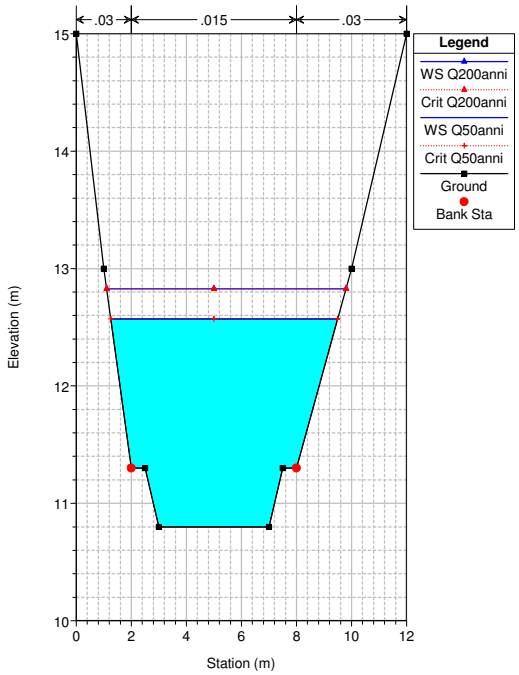
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



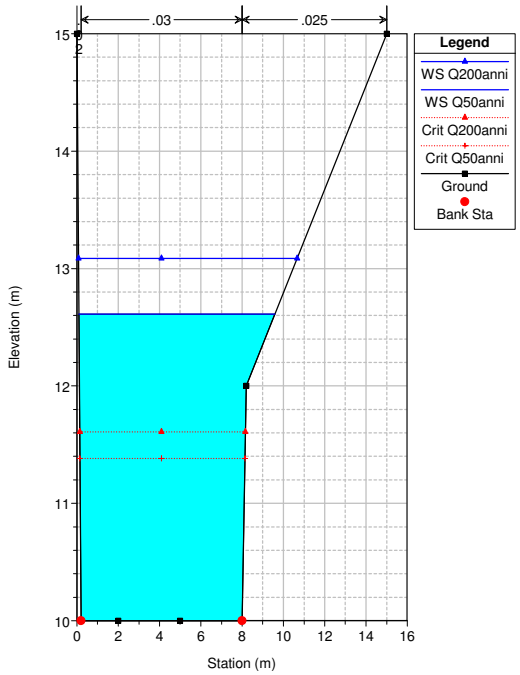
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



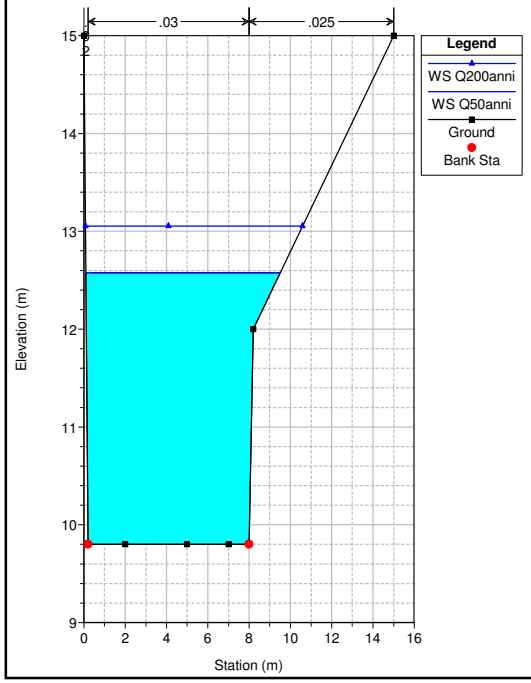
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



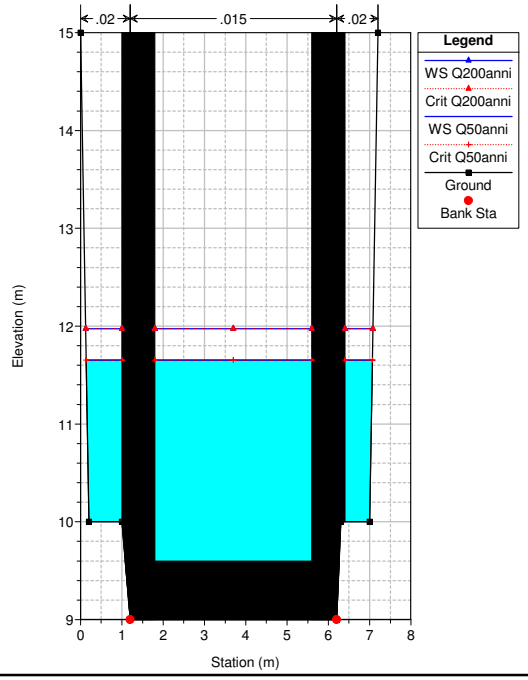
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



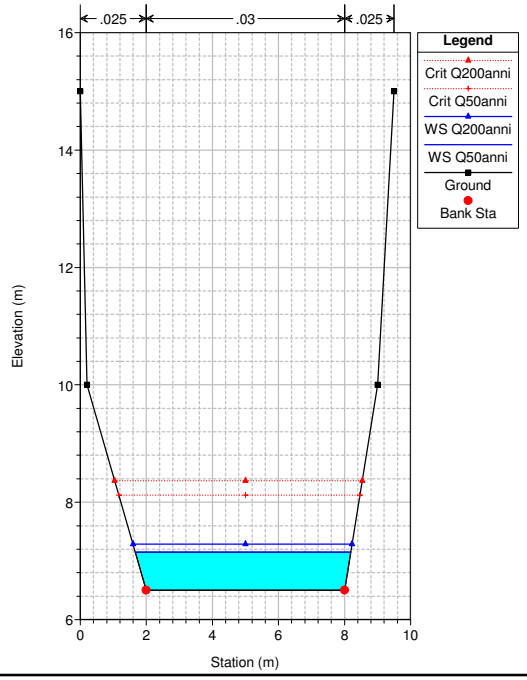
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



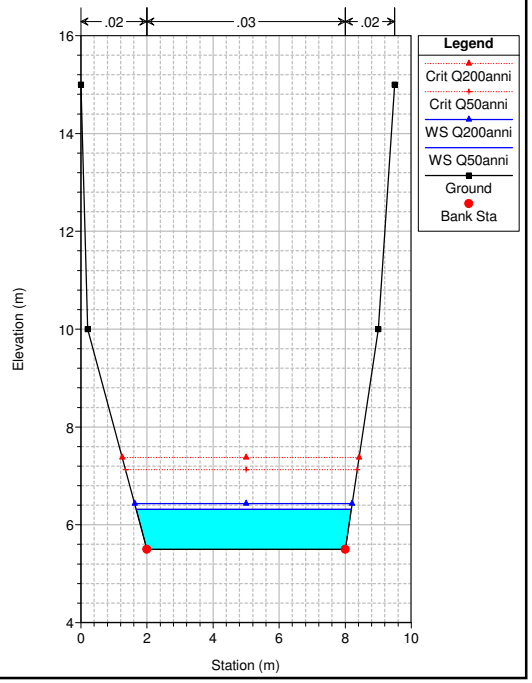
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



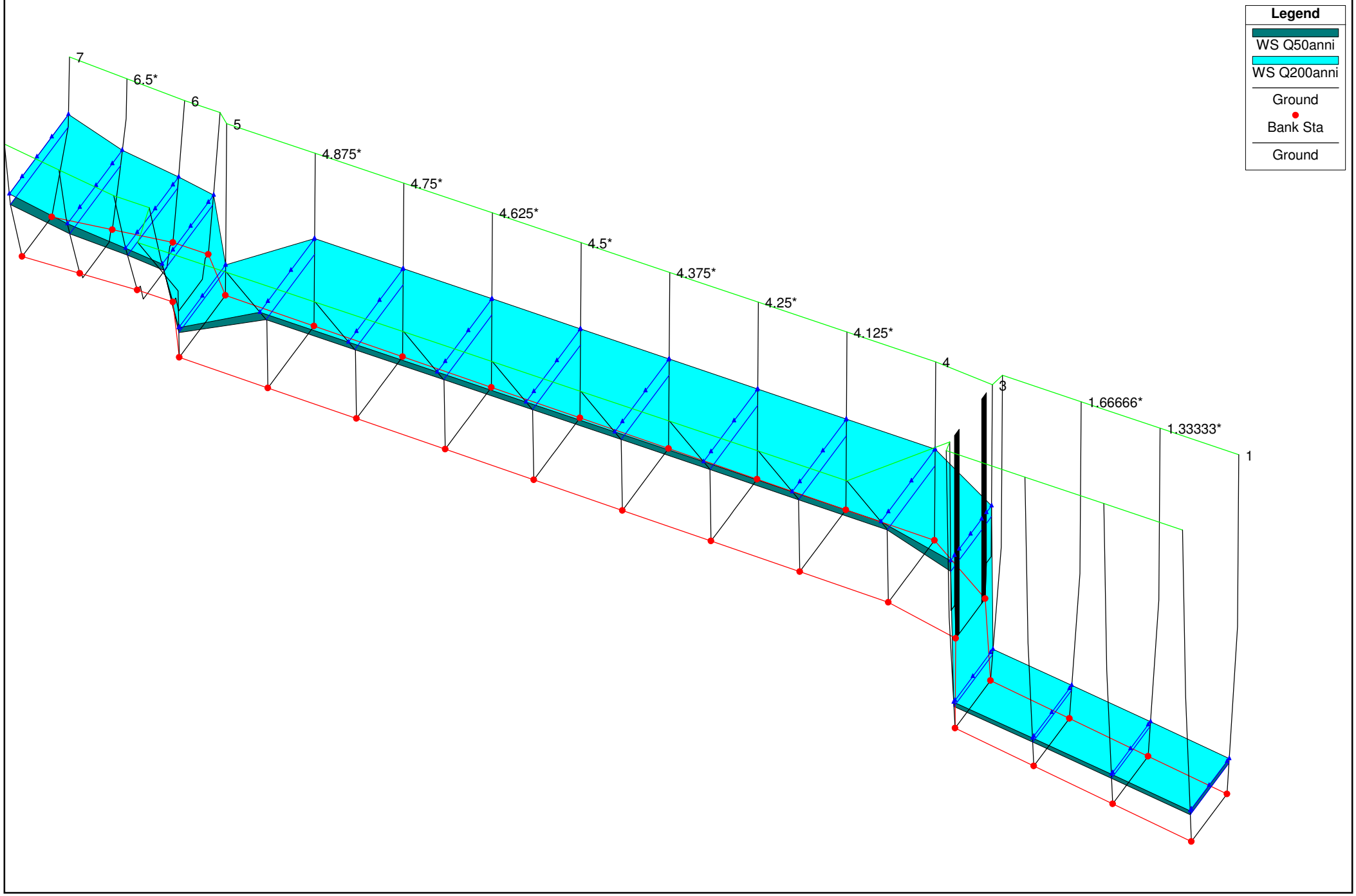
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Tributario Reach: Punto di presa

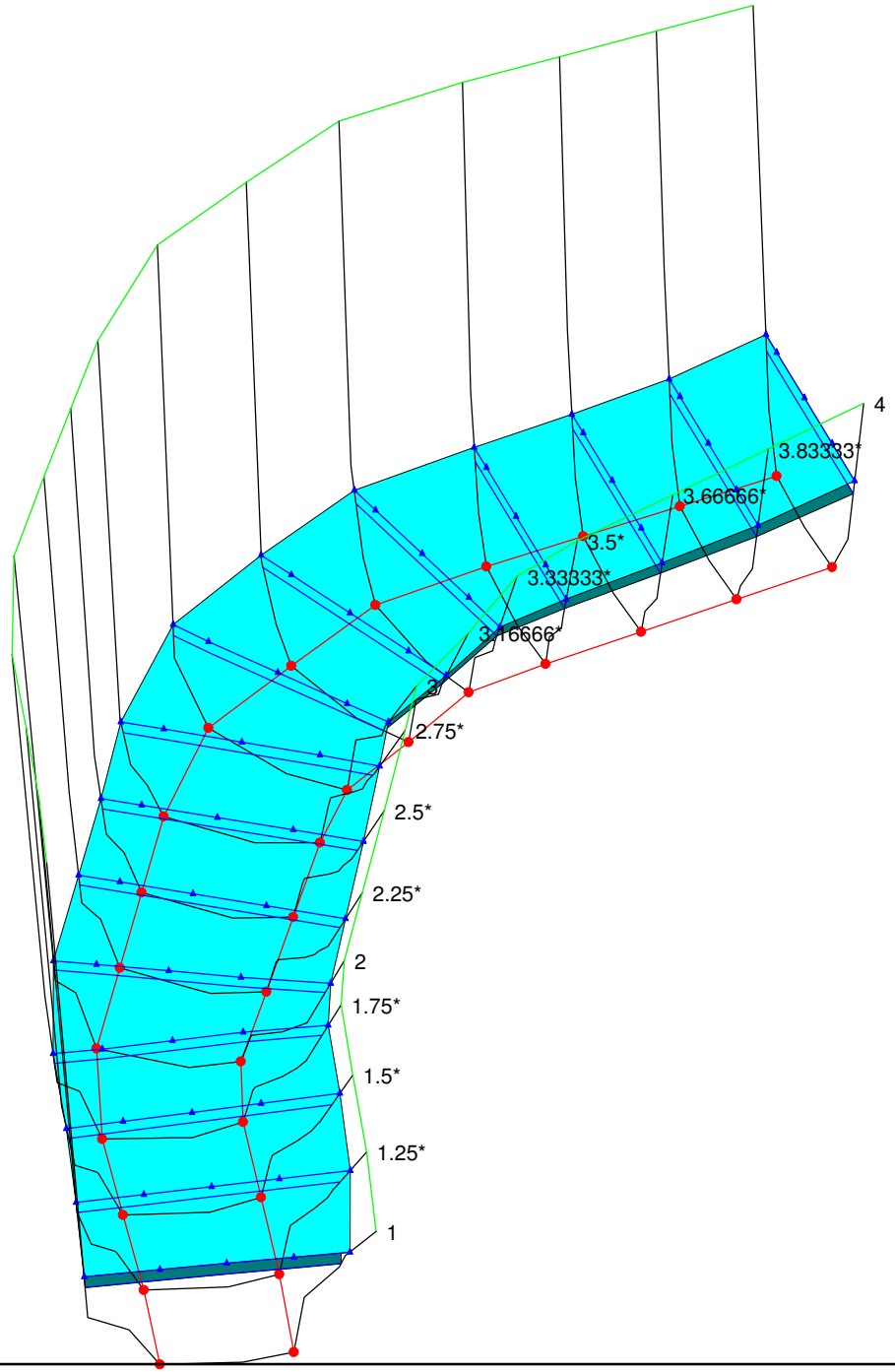
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl	Crit Depth
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		(m)
Punto di presa	7	Q50anni	40.00	11.00	12.99	12.66	13.41	0.004721	3.11	14.70	9.78	0.70	1.66
Punto di presa	7	Q200anni	50.00	11.00	13.35	12.90	13.78	0.003914	3.16	18.24	10.01	0.66	1.90
Punto di presa	6	Q50anni	40.00	10.80	12.72	12.57	13.35	0.001459	3.59	12.52	8.50	0.86	1.77
Punto di presa	6	Q200anni	50.00	10.80	12.99	12.83	13.72	0.001400	3.87	14.89	8.98	0.86	2.03
Punto di presa	5.5	Q50anni	40.00	10.80	12.57	12.57	13.34	0.001960	3.93	11.29	8.24	0.98	1.77
Punto di presa	5.5	Q200anni	50.00	10.80	12.83	12.83	13.70	0.001853	4.21	13.47	8.70	0.98	2.03
Punto di presa	5	Q50anni	40.00	10.00	12.61	11.38	12.80	0.000948	1.95	21.25	9.49	0.38	1.38
Punto di presa	5	Q200anni	50.00	10.00	13.09	11.61	13.29	0.000827	2.03	26.02	10.59	0.37	1.61
Punto di presa	4	Q50anni	40.00	9.80	12.57		12.74	0.000777	1.83	22.50	9.41	0.35	
Punto di presa	4	Q200anni	50.00	9.80	13.05		13.24	0.000698	1.93	27.27	10.51	0.34	
Punto di presa	3	Q50anni	40.00	9.60	11.65	11.65	12.65	0.004925	4.64	10.22	5.33	1.03	2.05
Punto di presa	3	Q200anni	50.00	9.60	11.97	11.97	13.14	0.005236	5.00	11.94	5.36	1.04	2.37
Punto di presa	2	Q50anni	40.00	6.50	7.15	8.12	12.24	0.161745	10.07	4.07	6.52	3.98	1.62
Punto di presa	2	Q200anni	50.00	6.50	7.28	8.37	12.71	0.134703	10.41	4.95	6.63	3.75	1.87
Punto di presa	1	Q50anni	40.00	5.50	6.32	7.12	9.54	0.075456	8.01	5.11	6.51	2.83	1.62
Punto di presa	1	Q200anni	50.00	5.50	6.43	7.38	10.26	0.075184	8.73	5.88	6.58	2.88	1.88

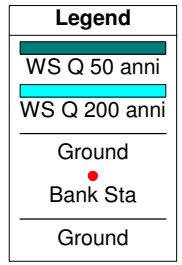
Gallaneto scarichi Plan: Plan 01 19/06/2013

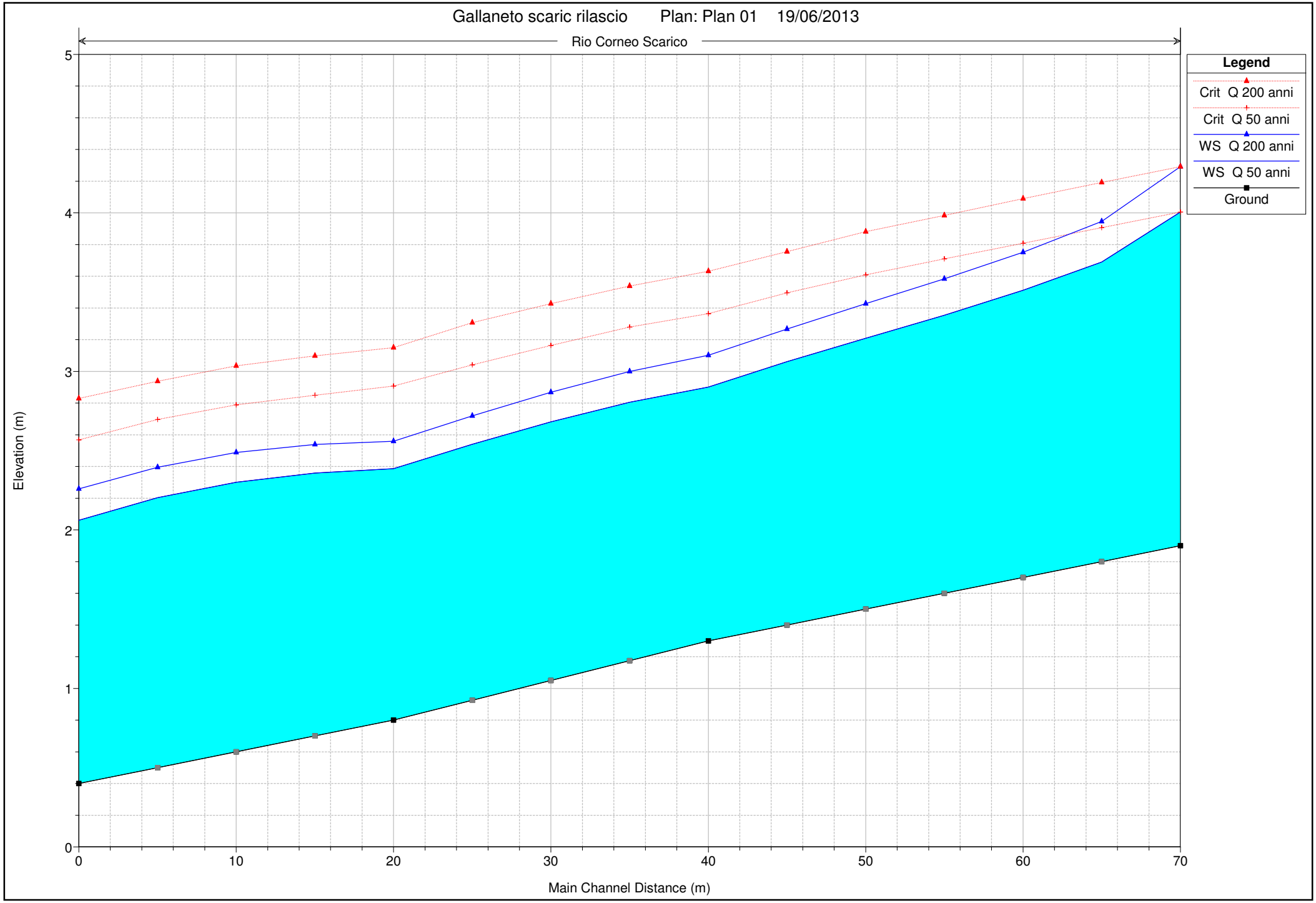


Tratto 2, punto di scarico allo stato attuale

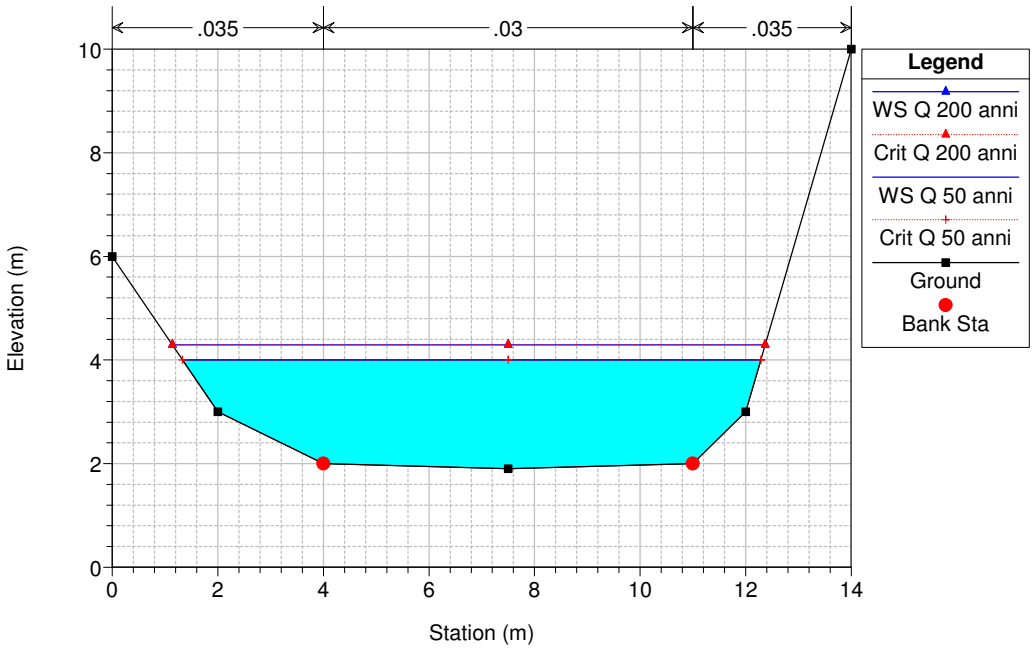
Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013



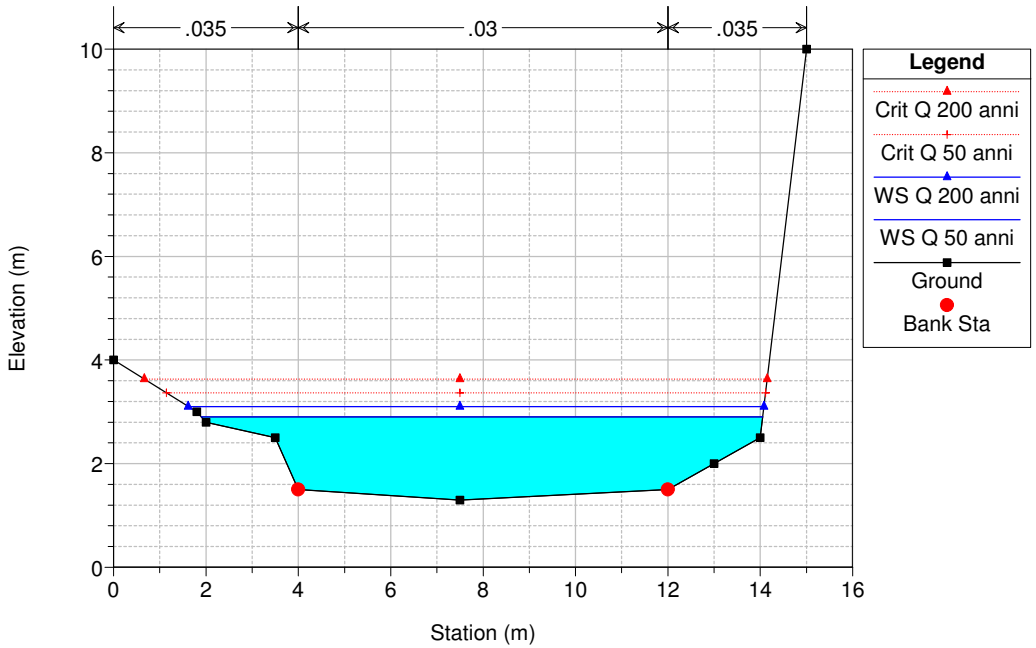



Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013
Rio Corneo Scarico
Legend
Crit Q 200 anni
Crit Q 50 anni
WS Q 200 anni
WS Q 50 anni
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
1
2
3
4
5
0
10
20
30
40
50
60
70

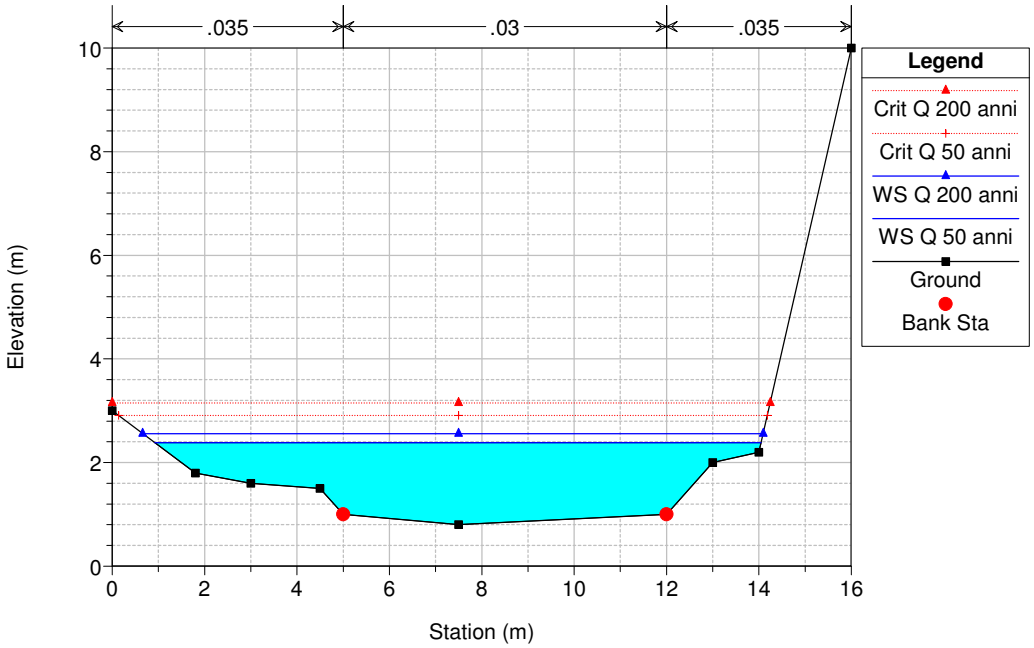
Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013



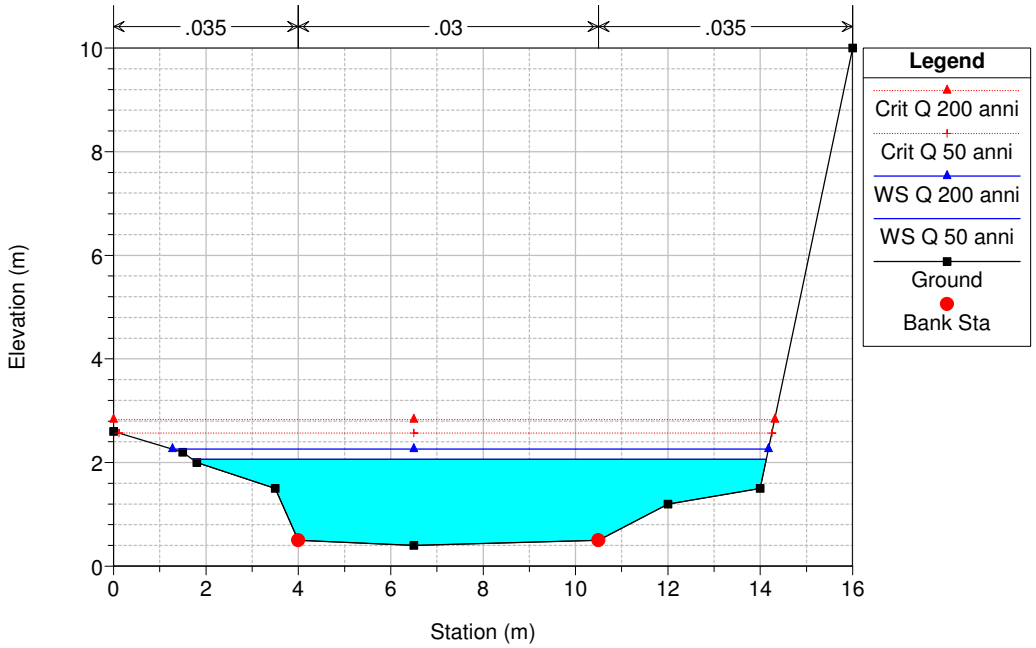
Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013



Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013



Gallaneto scaric rilascio Plan: Plan 01 19/06/2013



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Rio Corneo Reach: Scarico

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl	Crit Depth
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)		(m)
Scarico	4	Q 50 anni	76.00	1.90	4.01	4.01	4.93	0.007056	4.52	19.38	10.96	1.01	2.11
Scarico	4	Q 200 anni	94.00	1.90	4.29	4.29	5.36	0.006842	4.86	22.57	11.23	1.01	2.39
Scarico	3	Q 50 anni	76.00	1.30	2.90	3.37	4.48	0.017417	5.76	14.66	12.16	1.50	2.07
Scarico	3	Q 200 anni	94.00	1.30	3.10	3.63	4.90	0.017014	6.19	17.12	12.46	1.52	2.33
Scarico	2	Q 50 anni	76.00	0.80	2.39	2.91	4.10	0.020333	6.18	14.49	13.13	1.62	2.11
Scarico	2	Q 200 anni	94.00	0.80	2.56	3.15	4.52	0.020420	6.67	16.79	13.43	1.65	2.35
Scarico	1	Q 50 anni	76.00	0.40	2.06	2.57	3.71	0.017587	6.07	14.80	12.42	1.53	2.17
Scarico	1	Q 200 anni	94.00	0.40	2.26	2.83	4.12	0.017319	6.51	17.31	12.90	1.55	2.43