COMUNE DI ALASSIO

(PROVINCIA DI SAVONA)

COMMITTENTE: COMUNE D'ALASSIO PIAZZA DELLA LIBERTA' n°7 17021 ALASSIO (SV)

OGGETTO: STUDIO IDRAULICO RIO GONGHE

STUDIO IDRAULICO

RELAZIONE TECNICA

Albenga, lì giugno 2011

IL PROGETTISTA
(ing. Paolo Moirano)



RELAZIONE TECNICA IDRAULICA

1. *Premessa*

L'Amministrazione Comunale di Alassio, nell'attività di governo del suo territorio ritiene necessario indagare idraulicamente l'area in corrispondenza del campo sportivo Comunale "Ferrando" adiacente a via Ignazio Dell'Oro ed a via san Giovanni.

L'areale interessato è percorso da due corsi d'acqua del reticolo idrografico principale; Rio Caudi compreso nell'elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Savona, D.R. 11/07/1941 e D.P.R. 30.06.1954 e Rio Gonghe facente parte del reticolo provinciale, ma escluso dal precedente elenco.

La Provincia di Savona, in fase di redazione del Piano di Bacino Stralcio del Torrente La Liggia ha indagato il corso d'acqua Rio Caudi per tutta l'intera asta, cartografando le fasce di esondazione con T=50-200-500 ennale provocate dal corso d'acqua.

Per quanto riguarda Rio Gonghe il Piano di Bacino non ha approfondito particolari studi idraulici (non indagato) ma lo ha censito e si è limitata ad introdurlo nel reticolo idrografico Provinciale principale.

Essendo Rio Gonghe un affluente di Rio Caudi si ritiene di studiare idraulicamente Rio Gonghe per interpretare la sua influenza sull'esondazione nella zona ed in particolare di quella provocata nell'impianto sportivo.

Il seguente studio idraulico tramite rilievi di maggior dettaglio estesi all'area interessata, è finalizzato alla perimetrazione delle fasce di inondabilità con T=50-200-500 anni nelle aree di influenza del complesso Rio Gonghe Rio Caudi però limitatamente ai terreni limitrofi dell'impianto sportivo.

2. *Normativa di riferimento*

Legge 18 maggio 1989 n°183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

D.L. 11 giugno 1998 n°180 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".

Legge 3 agosto 1998 n°267 "Conversione del D.L. 11.06.1998 n°180".

D.P.C.M. 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1 commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998 n°180".

D.L. 12 ottobre 2000 n°279, convertito con modificazioni nella Legge 11 dicembre 2000 n°365 "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali".

L.R. 28 gennaio 1993 n°9 "Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della legge 18 maggio 1989 n°183".

L.R. 16 agosto 1994 n°45 "Norme in materia di sicurezza urbana da rischi idrogeologici".

L.R. 23 ottobre 1996 n°46 "Norme finanziarie in materia di difesa del suolo ed ulteriori modifiche alla L.R. n°9/93".

L.R. 21 giugno 1999 n°18 "Adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia".

D.G.R. n°37/2001 "Approvazione dei criteri per la redazione della normativa di attuazione dei piani di bacino per la tutela del rischio idrogeologico, così come modificata ed integrata dalle D.G.R. 1095/2001 e 290/2002.

D.L. n°152 del 03.04.2006 "Norme in materia ambientale"

3. *Descrizione stato attuale*

L'areale preso in esame è delimitata sul lato Sud-Est da via Ignazio dell'Oro, sul lato Nord-est da via San Giovanni e comprende oltre l'impianto sportivo, in fase di ristrutturazione, e le sue pertinenze, alcuni edifici destinati a civile abitazione.

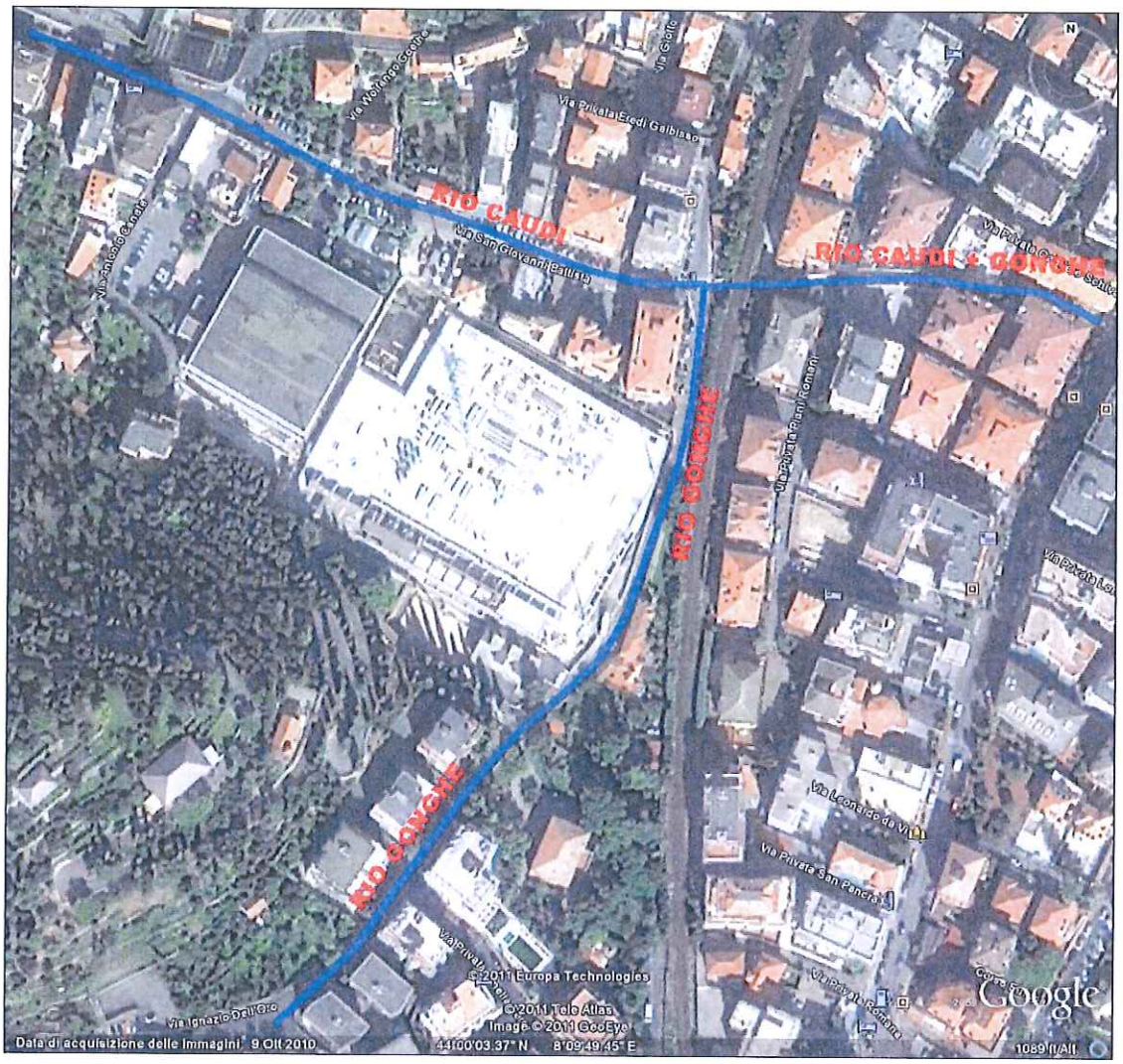


Fig1-Ortofto

Dall'indagine idraulica effettuata nei Piani di Bacino Stralcio emerge, per Rio Caudi, una incapacità dell'alveo attuale e della tombinatura esistente, sotto via San Giovanni e via Neghelli, di smaltire le portate di piena con T=50-200-500 anni provocando, in zona, fasce di esondazione cartografate nel Piano Provinciale.

Rio Gonghe non è stato indagato in fase di stesura dei Piani di Bacino, ma unicamente indicato nel reticolo idrografico principale, tra l'altro con un percorso dell'alveo diverso ed erroneo da quello reale sottostante via Ignazio Dell'Oro.

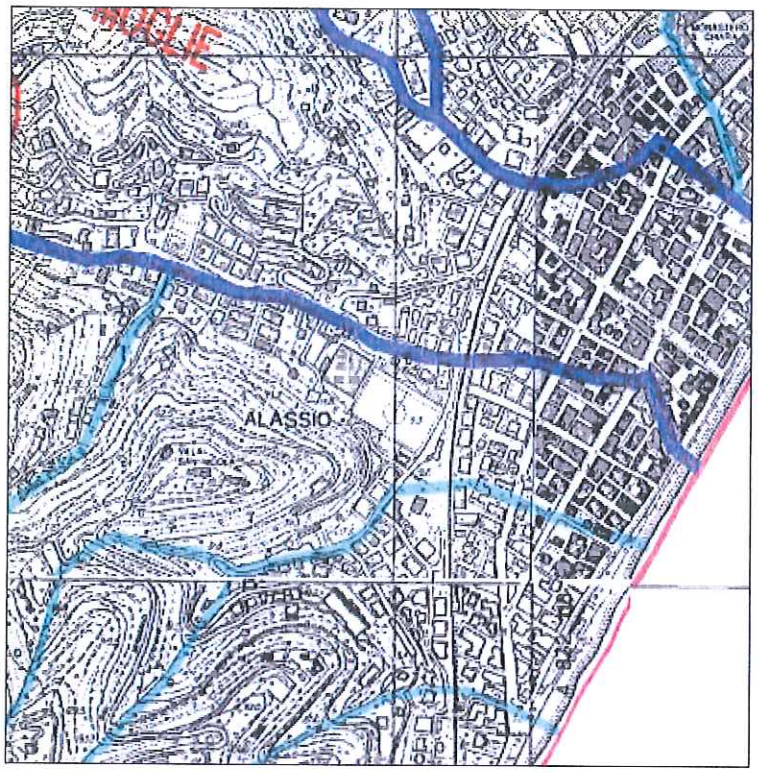


Fig.2 – Reticolo idrografico principale approvato

Un analisi di maggior dettaglio della zona evidenzia il tracciato reale di Rio Gonghe.

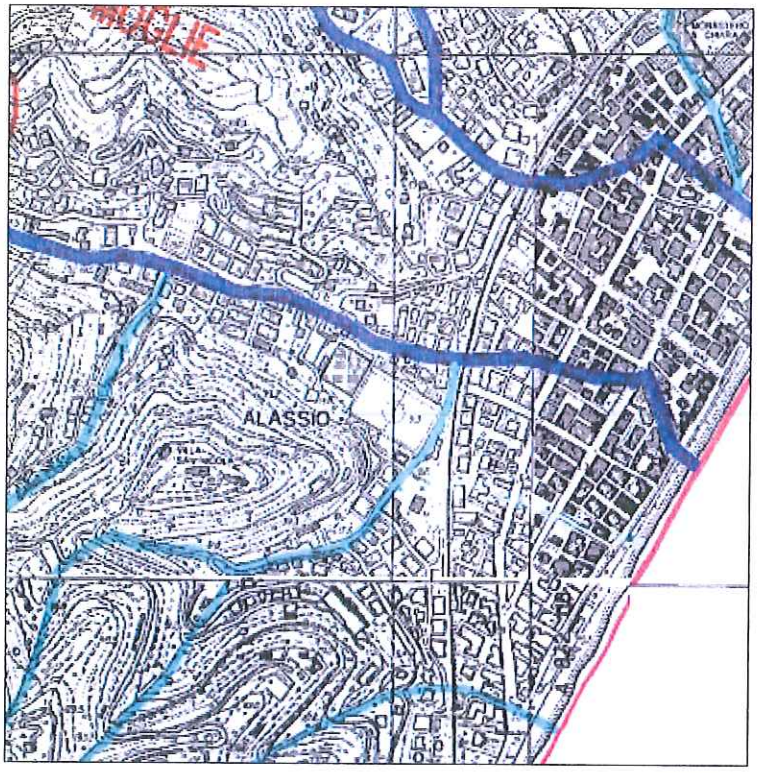


Fig.3 – Reticolo idrografico principale approvato

Rio Caudi presenta nell'area indagata da questo studio una tombinatura con scatolare in c.l.s. di dimensione di circa m. 3,80x1,20 sottostante via San Giovanni ad una profondità media di circa m. 1,10 dal manto stradale.

Rio Gonghe scorre invece in un manufatto circolare in c.l.s. centrifugato con diametro variabile da mm. 800 a mm. 1000 posizionato sotto via Ignazio Dell'Oro ad una profondità media variabile da cm. 80,00 a cm. 200 sotto strada.

Considerata la quota di interramento della tubazione in c.l.s. il terreno compattato circostante il manufatto garantisce la tenuta idraulica della tubazione anche in caso di deflusso in pressione e con sovrappressioni significative.

Nei periodi di massima piena il corso d'acqua di Rio Gonghe storicamente esonda, lungo via Ignazio Dell'Oro, data l'incapacità della tombinatura esistente di smaltire la portata al suo interno.

Il seguente studio idraulico conferma in modo analitico, secondo la simulazione successivamente riportata, l'esondazione osservata in loco.

4. *Valutazione portata di massima piena*

La determinazione della portata "temibile" da assumere come corrispondente al presumibile livello di piena, in mancanza di dati sulla distribuzione spaziale delle piogge, può essere effettuata utilizzando metodi empirici, basati su formule che tengono conto di parametri morfometrici del bacino imbrifero.

4.1 *Stima della portata con il metodo CIMA*

La determinazione della massima portata del bacino imbrifero Rio Gonghe è stata calcolata, sulla base della metodologia suggerita dallo studio del C.I.M.A..

Il metodo adottato a partire dalla conoscenza della posizione geografica longitudinale del bacino, della sua area drenata e del valore del coefficiente di deflusso o del valore del CN medio del bacino drenato, ottiene le costanti utilizzate per calcolare la portata di progetto con assegnato tempo di ritorno, di 50-200-500 ennale.

I risultati sono stati confrontati con lo studio sulle portate in revisione da parte della Provincia di Savona ed i dati ricavati da questo studio sono omogenei a quelli provinciali.

Per quanto concerne Rio Caudi, i dati ufficiali della portata espressa nel Piano di Bacino sono stati aggiornati, anche da parte della Provincia di Savona, tenendo conto dell'apporto di Rio Gonghe che nel nuovo scenario vi confluisce, precedentemente erroneamente indicato come indipendente.

5. *Moto permanente*

Nelle correnti a superficie libera la condizione di moto uniforme si verifica e si mantiene indisturbata lungo tutto il canale solo se l'alveo è prismatico, a sezione costante e infinitamente lungo; è sufficiente però una qualsiasi causa (ostacolo, cambiamento di pendenza o di sezione, salto o gradino di fondo, paratoia di regolazione, ecc.) che, in una particolare sezione, si verifichi un moto diverso da quello uniforme, poiché si stabiliscono, a partire da questa sezione, due tratti di corrente, più o meno estesi, di moto permanente non uniforme.

Nelle correnti a pelo libero, quindi, il moto uniforme rappresenta una condizione eccezionale che, a rigore, non è mai verificata se non in via approssimativa; mentre, a distanza più o meno breve dalla circostanza perturbatrice, i valori idraulici possono risultare invece molto diversi da quelli di moto uniforme e quindi, in alcuni problemi pratici, è necessario calcolare il profilo di moto permanente indotto dalle cause perturbatrici, al fine di verificare la compatibilità dei tiranti idrici e delle velocità con le condizioni di progetto.

Assumendo l'asse curvilineo x orientato nel verso della corrente, l'equazione del moto permanente di una corrente gradualmente variata:

$$\frac{dH}{dx} = -J$$

nella quale H rappresenta il carico totale, definito come somma della quota geometrica z del punto più basso della sezione, del tirante idrico h e dell'altezza cinetica $\alpha V^2/(2g)$

5.1 *Grandezze caratteristiche*

Per ogni sezione di una corrente a pelo libero gradualmente variata si definiscono le seguenti grandezze caratteristiche:

- **Energia specifica** rispetto al fondo (E) rappresenta l'energia per unità di peso del liquido riferita al punto più basso della sezione ed è data dalla somma del tirante idrico h (energia potenziale) e dell'altezza cinetica $\alpha V^2/(2g)$ (energia cinetica):

$$E = h + \alpha\frac{V^2}{2g} = h + \alpha\frac{Q^2}{2gA^2}$$

Il coefficiente di Coriolis α per correnti in regime turbolento può essere assunto pari a 1.

- **Altezza critica (k)** rappresenta il tirante idrico a cui corrisponde, per una prefissata portata il valore minimo dell'energia specifica E o, per una prefissata

energia specifica E, il valore massimo della portata Q. Il valore dell'altezza critica k si ottiene cercando, numericamente o per via grafica, il tirante idrico h che soddisfa una delle due seguenti equazioni implicite:

$$1-(Q^2B)/(gA^3)=0 \qquad \text{se è noto Q}$$

$$H+A/(2B)-E=0 \qquad \text{se è noto E}$$

nelle quali A (l'area bagnata) e B (la larghezza in superficie) sono funzioni note del tirante idrico h.

- **Velocità critica (V_c)** rappresenta la velocità della corrente che si muove con altezza critica k ed è definita dalla relazione:

$$V_c=\sqrt{g\left[\frac{A}{B}\right]_{h=k}}=\sqrt{gk_m}$$

nella quale k_m=A/B rappresenta l'altezza media della corrente corrispondente a un tirante idrico pari all' altezza critica k.

Per un prefissato tirante idrico h, a cui corrisponde una profondità media della corrente h_m, la velocità critica V_c è quindi data dall'espressione:

$$V_c=\sqrt{gh_m}$$

Una corrente di prefissata portata Q, in una data sezione, è definita:

- Lenta (o subcritica) se $V<V_c$ ovvero h>k
- Veloce (o supercritica) se $V>V_c$ ovvero h<k
- Critica se $V=V_c$ ovvero h=k

- **Numero di Froude (F_r)** è definito dall' espressione:

$$F_r=\frac{V}{\sqrt{gh_m}}$$

Nella quale V e h_m rappresentano rispettivamente la velocità media e la profondità media della corrente. Risulta:

- Per correnti lente: $F_r<1$
- Per correnti critiche: $F_r=1$
- Per correnti veloci: $F_r>1$

5.1 *Software di verifica*

Il software utilizzato per la verifica idraulica dell'alveo in esame è **Hec-Ras 3.1.3** il che permette di effettuare i calcoli in condizione di moto permanete del fluido .

Il programma necessita di un rilievo dettagliato delle sezioni da verificare,assegnando come valori di input, in ordinata (elevation) la quota del punto significativo della sezione in esame ed in ascissa (station) la distanza progressiva dell' origine del punto stesso.

Vengono poi imputate le distanze relative tra le sezioni successive, misurate in sponda destra, sponda sinistra e centro alveo.

Sono assegnati il coefficiente di Manining distinto per sponda sinistra, sponda destra e centro alveo, infine le portate riferite ai tempi di ritorno T=50 cinquantennale T=200 duecentennale T=500 cinquecentennale.

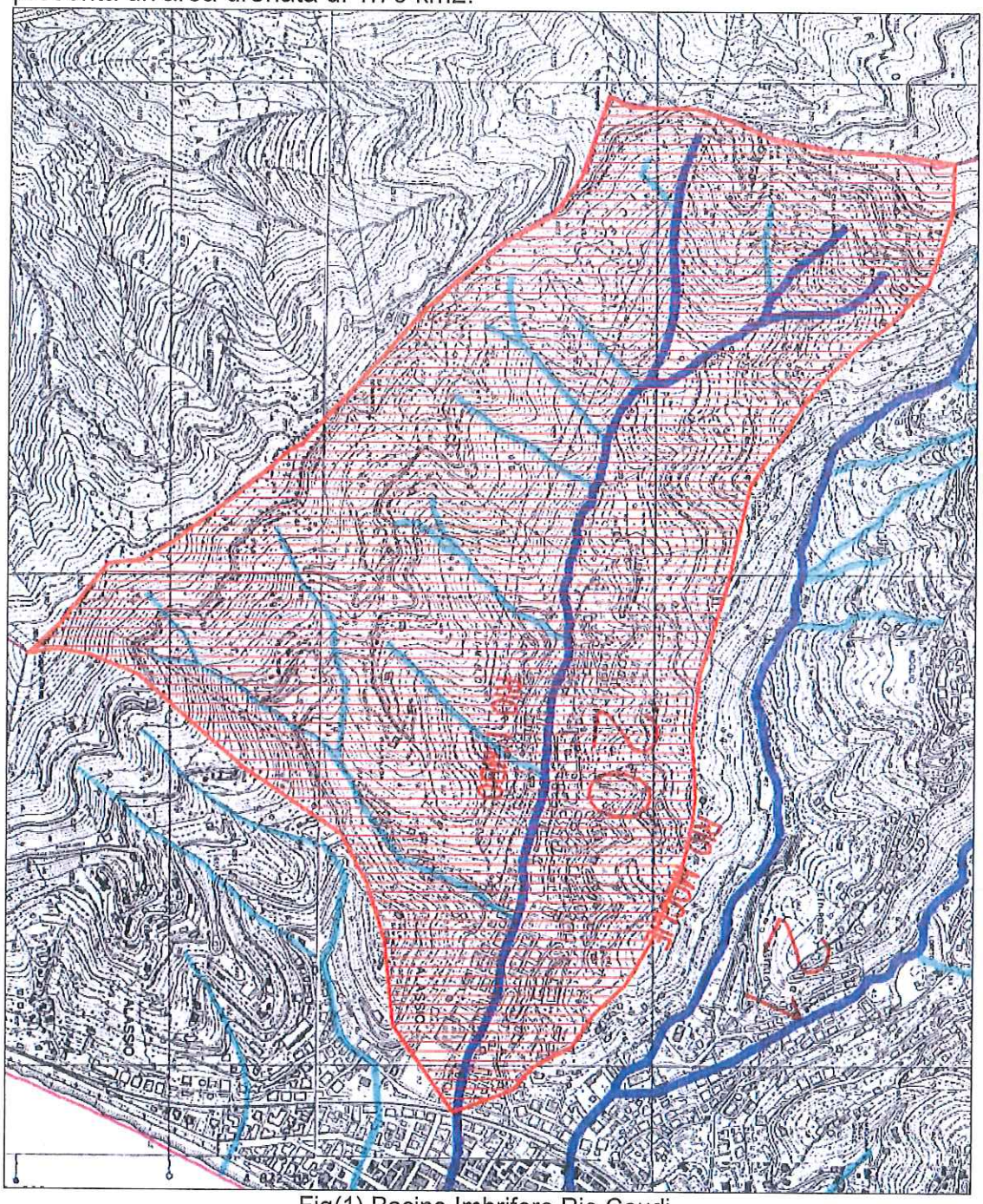
A vantaggio di sicurezza si impongono cautelativamente quali condizioni a monte una condizione di *"Critical Depht"* ipotizzando situazioni di discontinuità e a valle e sono stati imposto i livelli di piena di Rio Caudi.
Per una verifica più puntuale del tratto analizzato sono state immesse, in aggiunta, alcune sezioni a monte per ottenere una condizione di regime stabilizzato nel segmento interessato.

5.2 *Rio Caudi*

5.2.1 *Bacino imbrifero*

Rio Caudi, è compreso nel Comune di Alassio; nella sua parte di monte la zona è prevalentemente boschiva con alcune aree terrazzate, coltivate ad orto, nella parte di valle, fino allo sfocio, la zona e densamente urbanizzata.

Alla sezione di chiusura in corrispondenza del rilevato ferroviario, il bacino presenta un'area drenata di 1.70 km2.



Fig(1) Bacino Imbrifero Rio Caudi

5.2.2 *Stima della portata con il metodo CIMA*

A partire dalla conoscenza della posizione geografica longitudinale del bacino della sua area drenata e del valore del coefficiente di deflusso o del valore del CN medio del bacino drenato, si ottengono le costanti utilizzate per calcolare la portata di progetto con assegnato tempo di ritorno.

Si usa l'applicazione del **metodo valido in bacini aventi area minore di 2 Kmq** da cui otteniamo la seguente formula:

$$Q_T = K_T \times A \times U_{A-2} \quad [m^3/s]$$

dove:

A = superficie drenata espressa in km^2

K_T = fattore di frequenza delle portate

U_{A-2} = fornito in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica

I valori di K_T U_{A-2} si trovano tabulati in base alla longitudine ed alla morfologia del terreno.

Il centro del bacino in esame ha longitudine 8°09'25".

Tipo di bacino: C (caratterizzato da un basso grado di urbanizzazione, estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%).

A = 1.70 km^2 area bacino imbrifero.

K_T = 3.47; 5.02; 6.04; fattori di frequenza delle portate (T_{rit} =50, 200, 500 anni).

U_{A-2} = 5.32 contributo unitario per bacini con A< 2 km^2.

Si ottengono quindi le portate di massima piena per i tempi di ritorno di 50-200-500 anni pari a:

$$\mathbf{Q_{50}=K_T*A*U_{A-2}= 31.38\ m^3/s}$$
$$\mathbf{Q_{200}=K_T*A*U_{A-2}= 45.40\ m^3/s}$$
$$\mathbf{Q_{500}=K_T*A*U_{A-2}= 54.73\ m^3/s}$$

5.3 *Dati di portata forniti dalla Provincia di Savona*

	Area	Longitudine	Tipo bacino	Q=50 anni	Q=200 anni	Q=500 anni
Caudi	1,70	8°9'	C	31,40	45,50	54,70
Gonghe	0,33	8°9'30"	C	6,10	8,80	10,60
Caudi-Gonghe	2,11	8°9'	C	38,70	56,00	67,40

5.4 *Verifica stato attuale Rio Caudi*

Per la verifica dello stato attuale di Rio Caudi si assumono I valori del Piano di Bacino Stralcio della Provincia di Savona ufficialmente addottati con Delibera di Consiglio Provinciale n°47 del 25/11/2003 .

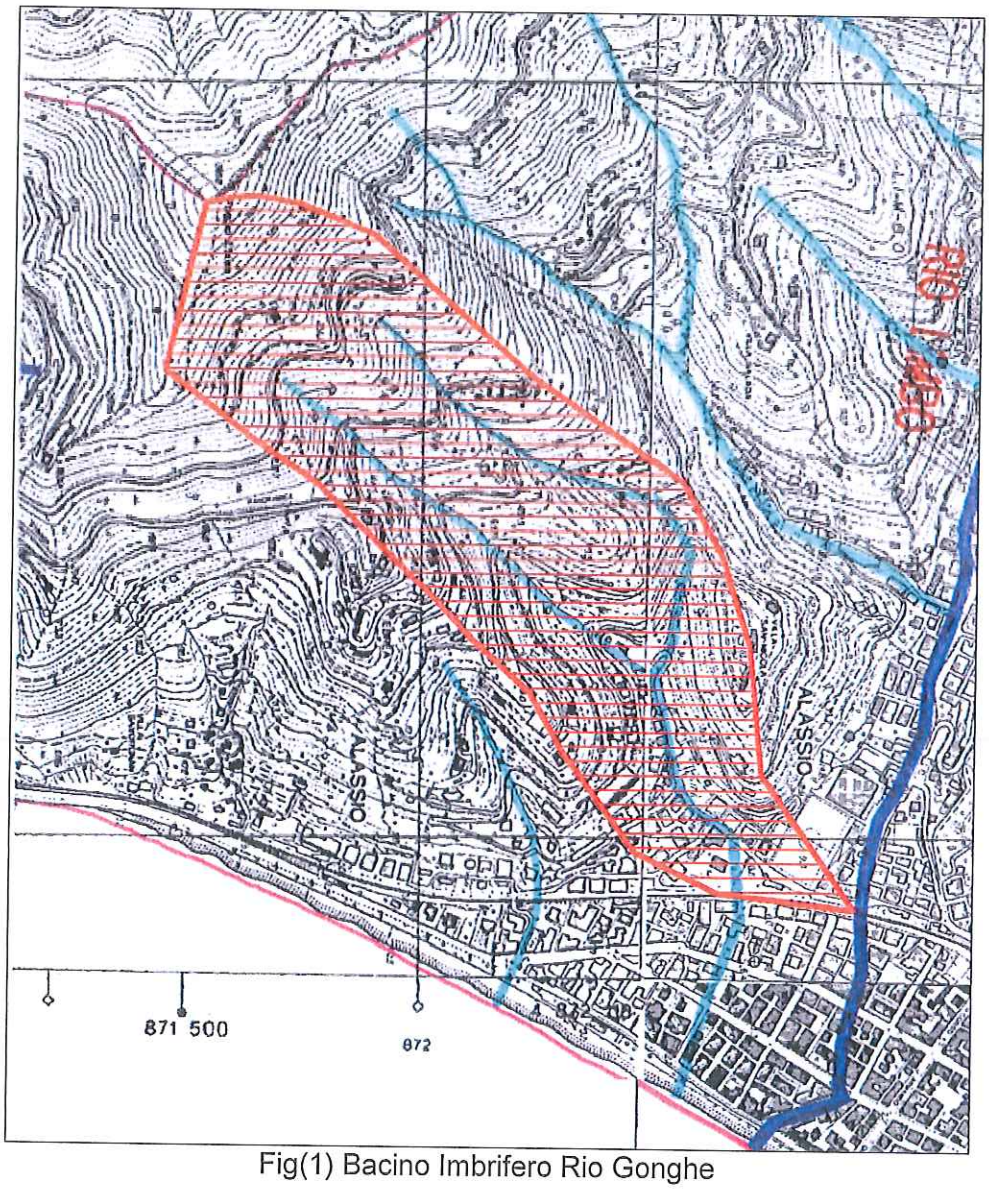
5.5 *Rio Gonghe*

5.5.1 *Bacino imbrifero*

Rio Gonge, è compreso nel Comune di Alassio; nella sua parte di monte la zona è prevalentemente boschiva con alcune aree terrazzate, coltivate ad orto, nella parte di valle, fino allo sfocio in Rio Caudi, la zona e densamente urbanizzata.

I sopralluoghi effettuati su Rio Gonghe, hanno permesso di individuare le principali caratteristiche del corso d'acqua che, abbinate ai rilievi topografici delle sezioni, consento una realistica modellazione idraulica.

Alla sezione di chiusura con lo sfocio, il bacino presenta un'area drenata di 0.33 km2.



Fig(1) Bacino Imbrifero Rio Gonghe

5.5.2 *Stima della portata con il metodo CIMA*

A partire dalla conoscenza della posizione geografica longitudinale del bacino della sua area drenata e del valore del coefficiente di deflusso o del valore del CN medio del bacino drenato, si ottengono le costanti utilizzate per calcolare la portata di progetto con assegnato tempo di ritorno.

Si usa l'applicazione del **metodo valido in bacini aventi area minore di 2 Kmq** da cui otteniamo la seguente formula:

$$Q_T=K_T \times A \times U_{A-2} \quad [m^3/s]$$

dove:

A = superficie drenata espressa in km^2

K_T = fattore di frequenza delle portate

U_{A-2} = fornito in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica

I valori di K_T U_{A-2} si trovano tabulati in base alla longitudine ed alla morfologia del terreno.

Il centro del bacino in esame ha longitudine 8°09'35".

Tipo di bacino: C (caratterizzato da un basso grado di urbanizzazione, estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%).

A = 0.328 km^2 area bacino imbrifero.

K_T = 3.47; 5.02; 6.04; fattori di frequenza delle portate (T_{rit} =50, 200, 500 anni).

U_{A-2} = 5.36 contributo unitario per bacini con A< 2 km^2.

Si ottengono quindi le portate di massima piena per i tempi di ritorno di 50-200-500 anni pari a:

$$\mathbf{Q_{50}=K_T*A*U_{A-2}= 6.10\ m^3/s}$$
$$\mathbf{Q_{200}=K_T*A*U_{A-2}= 8.82\ m^3/s}$$
$$\mathbf{Q_{500}=K_T*A*U_{A-2}= 10.61\ m^3/s}$$

5.6 *Verifica stato attuale Rio Gonghe*

Nella verifica dello stato attuale di Rio Gonghe, precedentemente non indagato, si sono adottate condizioni al contorno tali da tener conto della sua confluenza con Rio Caudi e una condizione condizioni a monte di *"Critical Depht"* ipotizzando situazioni di discontinuità.

Dai calcoli sotto riportati si evince che il manufatto esistente non è sufficiente allo smaltimento delle portate con T=50-200-500 anni, che conseguentemente provocano nelle aree limitrofe facse d'esondazione.

HEC-RAS Plan: caudi-g-2011 River: rio gonghe Reach: rio gonghe

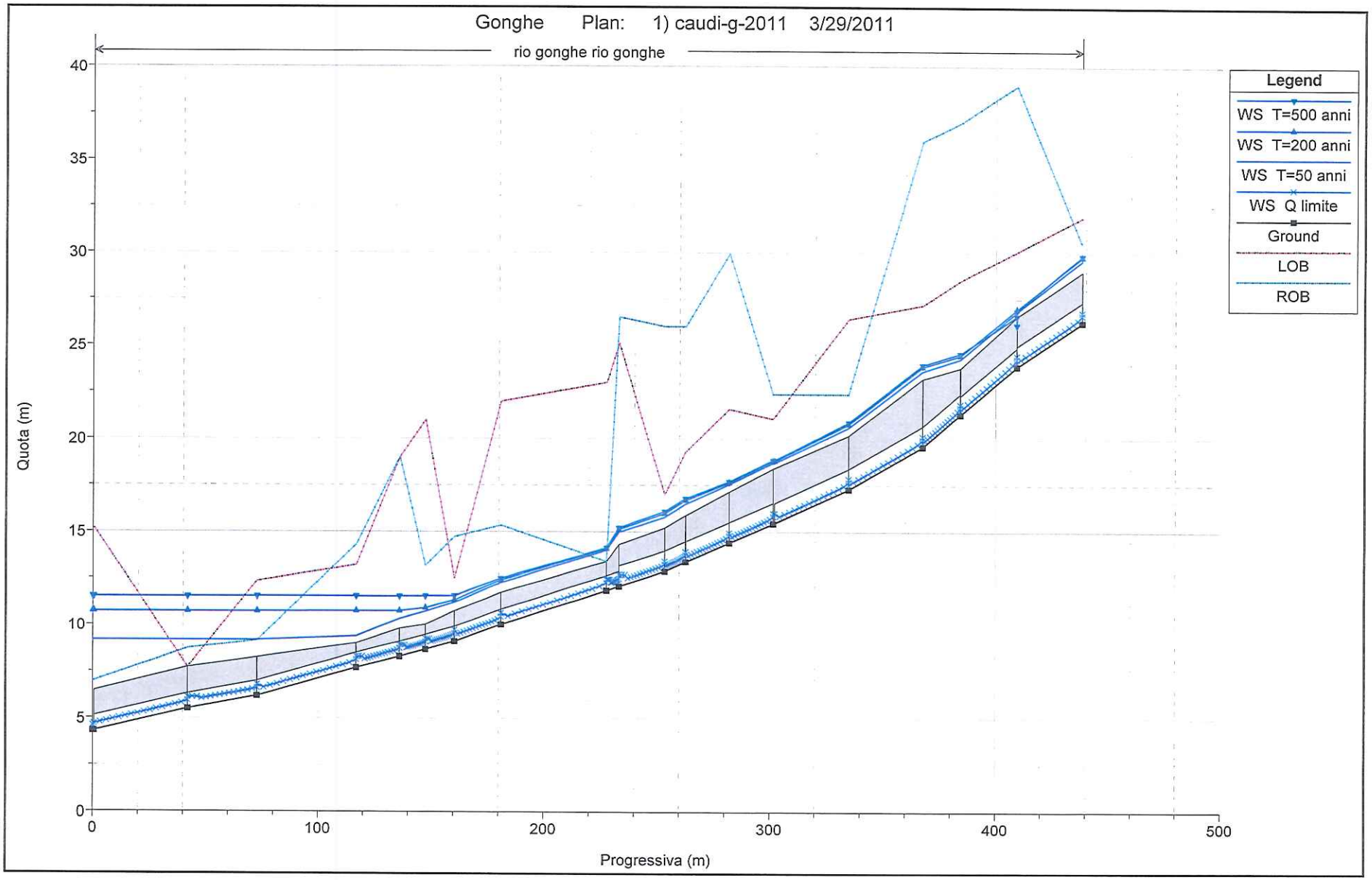
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
rio gonghe	17	T=50 anni	6.10	26.23	29.56	27.71	29.61	0.002466	1.03	5.93	8.77	0.40
rio gonghe	17	T=200 anni	8.80	26.23	29.76	28.11	29.83	0.002274	1.11	7.93	10.24	0.40
rio gonghe	17	T=500 anni	10.60	26.23	29.82	28.35	29.90	0.002733	1.24	8.52	10.89	0.45
rio gonghe	17	Q limite	0.50	26.23	26.78	26.52	26.82	0.002595	0.85	0.59	1.10	0.37
rio gonghe	16.5		Culvert									
rio gonghe	16	T=50 anni	6.10	23.87	26.81	25.33	26.86	0.003241	0.97	6.28	16.31	0.50
rio gonghe	16	T=200 anni	8.80	23.87	26.94	25.74	26.99	0.002929	1.04	8.49	19.05	0.50
rio gonghe	16	T=500 anni	10.60	23.87	26.11	25.98	27.05	0.034407	4.30	2.46	1.10	0.92
rio gonghe	16	Q limite	0.50	23.87	24.44	24.15	24.48	0.002124	0.79	0.63	1.10	0.33
rio gonghe	15.5		Culvert									
rio gonghe	15	T=50 anni	6.10	21.31	24.26	22.77	24.30	0.001574	0.89	6.84	9.54	0.34
rio gonghe	15	T=200 anni	8.80	21.31	24.45	23.18	24.51	0.001588	1.02	8.65	9.58	0.34
rio gonghe	15	T=500 anni	10.60	21.31	24.56	23.42	24.62	0.001639	1.10	9.68	9.61	0.35
rio gonghe	15	Q limite	0.50	21.31	21.86	21.59	21.90	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	14.5		Culvert									
rio gonghe	14	T=50 anni	6.10	19.58	23.62	21.04	23.66	0.001775	0.91	6.69	8.20	0.32
rio gonghe	14	T=200 anni	8.80	19.58	23.85	21.45	23.90	0.001723	1.02	8.60	8.30	0.32
rio gonghe	14	T=500 anni	10.60	19.58	23.95	21.69	24.01	0.002709	1.07	9.87	16.75	0.45
rio gonghe	14	Q limite	0.50	19.58	20.13	19.86	20.17	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	13.5		Culvert									
rio gonghe	13	T=50 anni	6.10	17.28	20.61	18.74	20.65	0.001940	0.90	6.78	11.33	0.37
rio gonghe	13	T=200 anni	8.80	17.28	20.77	19.14	20.83	0.001854	1.01	8.69	11.34	0.37
rio gonghe	13	T=500 anni	10.60	17.28	20.87	19.39	20.93	0.001839	1.08	9.82	11.34	0.37
rio gonghe	13	Q limite	0.50	17.28	17.83	17.56	17.87	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	12.5		Culvert									
rio gonghe	12	T=50 anni	6.10	15.43	18.69	16.89	18.73	0.002578	0.82	7.41	22.02	0.45
rio gonghe	12	T=200 anni	8.80	15.43	18.80	17.30	18.84	0.002366	0.88	10.05	26.20	0.45
rio gonghe	12	T=500 anni	10.60	15.43	18.85	17.54	18.89	0.002466	0.93	11.34	28.00	0.47
rio gonghe	12	Q limite	0.50	15.43	15.98	15.71	16.02	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	11.5		Culvert									
rio gonghe	11	T=50 anni	6.10	14.39	17.54	15.85	17.58	0.003705	0.85	7.15	28.00	0.54
rio gonghe	11	T=200 anni	8.80	14.39	17.62	16.26	17.67	0.003116	0.93	9.51	29.03	0.52
rio gonghe	11	T=500 anni	10.60	14.39	17.69	16.50	17.74	0.002393	0.92	11.52	29.05	0.47
rio gonghe	11	Q limite	0.50	14.39	14.94	14.67	14.98	0.002380	0.83	0.61	1.10	0.36
rio gonghe	10.5		Culvert									
rio gonghe	10	T=50 anni	6.10	13.37	16.49	14.83	16.54	0.001996	1.06	5.76	6.93	0.37
rio gonghe	10	T=200 anni	8.80	13.37	16.68	15.24	16.75	0.003018	1.19	7.39	12.36	0.49
rio gonghe	10	T=500 anni	10.60	13.37	16.77	15.48	16.85	0.003323	1.20	8.83	17.12	0.53
rio gonghe	10	Q limite	0.50	13.37	13.92	13.65	13.96	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	9.5		Culvert									
rio gonghe	9	T=50 anni	6.10	12.86	15.77	14.32	15.83	0.001919	1.05	5.81	6.87	0.36
rio gonghe	9	T=200 anni	8.80	12.86	15.97	14.73	16.04	0.002078	1.23	7.16	6.87	0.38
rio gonghe	9	T=500 anni	10.60	12.86	16.08	14.97	16.17	0.002355	1.31	8.08	8.05	0.42
rio gonghe	9	Q limite	0.50	12.86	13.41	13.14	13.45	0.002378	0.83	0.61	1.10	0.35
rio gonghe	8.75		Culvert									
rio gonghe	8.5	T=50 anni	6.10	12.05	14.97	13.51	15.02	0.001401	0.91	6.73	8.20	0.32
rio gonghe	8.5	T=200 anni	8.80	12.05	15.12	14.62	15.17	0.001978	1.02	8.60	13.06	0.40
rio gonghe	8.5	T=500 anni	10.60	12.05	15.20	14.70	15.27	0.001955	1.09	9.72	13.06	0.40
rio gonghe	8.5	Q limite	0.50	12.05	12.69	12.33	12.72	0.001599	0.71	0.70	1.10	0.28
rio gonghe	8.25		Culvert									
rio gonghe	8	T=50 anni	6.10	11.83	14.00	13.78	14.05	0.003533	0.94	6.47	20.97	0.54
rio gonghe	8	T=200 anni	8.80	11.83	14.09	13.91	14.14	0.003852	1.00	8.79	29.10	0.58
rio gonghe	8	T=500 anni	10.60	11.83	14.12	13.97	14.18	0.004266	1.10	9.61	29.74	0.62
rio gonghe	8	Q limite	0.50	11.83	12.44	12.17	12.49	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	7.5		Culvert									
rio gonghe	7	T=50 anni	6.10	10.00	12.25	12.03	12.31	0.002872	1.08	5.65	10.75	0.48
rio gonghe	7	T=200 anni	8.80	10.00	12.38	12.12	12.46	0.002936	1.24	7.09	10.75	0.49
rio gonghe	7	T=500 anni	10.60	10.00	12.48	12.18	12.57	0.002768	1.30	8.14	10.75	0.48
rio gonghe	7	Q limite	0.50	10.00	10.61	10.34	10.66	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	6.5		Culvert									
rio gonghe	6	T=50 anni	6.10	9.10	11.19	10.97	11.24	0.002805	1.04	5.84	13.11	0.50

HEC-RAS Plan: caudi-g-2011 River: rio gonghe Reach: rio gonghe (Continued)

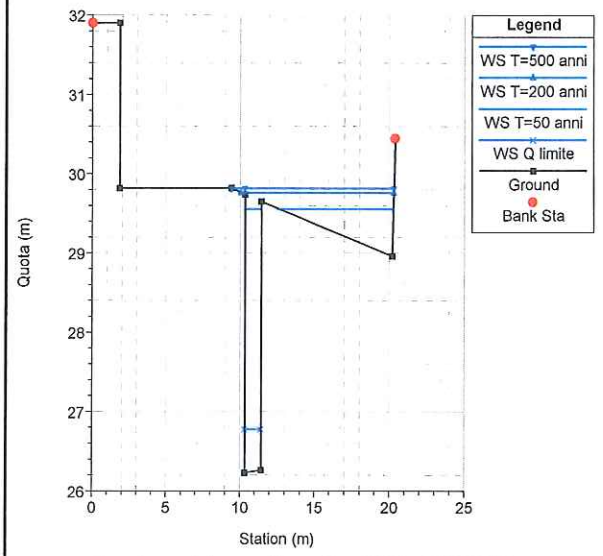
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
rio gonghe	6	T=200 anni	8.80	9.10	11.32	11.08	11.38	0.002699	1.15	7.64	14.64	0.51
rio gonghe	6	T=500 anni	10.60	9.10	11.55	11.13	11.59	0.001284	0.94	11.33	17.36	0.37
rio gonghe	6	Q limite	0.50	9.10	9.71	9.44	9.76	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	5.5		Culvert									
rio gonghe	5	T=50 anni	6.10	8.65	10.69	10.40	10.76	0.002720	1.15	5.33	7.91	0.45
rio gonghe	5	T=200 anni	8.80	8.65	10.88	10.51	10.97	0.002584	1.29	6.82	7.91	0.44
rio gonghe	5	T=500 anni	10.60	8.65	11.52	10.58	11.57	0.000662	0.89	11.89	7.91	0.23
rio gonghe	5	Q limite	0.50	8.65	9.26	8.99	9.31	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	4.5		Culvert									
rio gonghe	4	T=50 anni	6.10	8.29	10.32	10.06	10.39	0.002625	1.18	5.19	7.96	0.46
rio gonghe	4	T=200 anni	8.80	8.29	10.72	10.16	10.77	0.001221	1.05	8.35	7.96	0.33
rio gonghe	4	T=500 anni	10.60	8.29	11.52	10.23	11.54	0.000312	0.72	14.74	7.96	0.17
rio gonghe	4	Q limite	0.50	8.29	8.90	8.63	8.95	0.004368	1.03	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	3.5		Culvert									
rio gonghe	3	T=50 anni	6.10	7.68	9.38	9.20	9.43	0.002291	0.96	6.37	14.72	0.46
rio gonghe	3	T=200 anni	8.80	7.68	10.72	9.27	10.72	0.000053	0.34	26.03	14.72	0.08
rio gonghe	3	T=500 anni	10.60	7.68	11.52	9.32	11.53	0.000024	0.28	37.93	14.72	0.06
rio gonghe	3	Q limite	0.50	7.68	8.29	8.02	8.34	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	2.5		Culvert									
rio gonghe	2	T=50 anni	6.10	6.18	9.17	7.99	9.21	0.000853	0.82	7.48	6.88	0.25
rio gonghe	2	T=200 anni	8.80	6.18	10.70	8.59	10.71	0.000127	0.49	17.96	6.88	0.10
rio gonghe	2	T=500 anni	10.60	6.18	11.51	8.66	11.52	0.000085	0.45	23.57	6.88	0.08
rio gonghe	2	Q limite	0.50	6.18	6.79	6.52	6.84	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	1.8		Culvert									
rio gonghe	1.5	T=50 anni	6.10	5.50	9.17	7.31	9.17	0.000038	0.25	24.69	17.67	0.06
rio gonghe	1.5	T=200 anni	8.80	5.50	10.70	7.96	10.70	0.000008	0.17	51.67	17.67	0.03
rio gonghe	1.5	T=500 anni	10.60	5.50	11.51	8.02	11.51	0.000005	0.16	66.04	17.67	0.02
rio gonghe	1.5	Q limite	0.50	5.50	6.11	5.84	6.16	0.004362	1.02	0.49	0.80	0.42
rio gonghe	1.3		Culvert									
rio gonghe	1	T=50 anni	6.10	4.31	9.17	6.12	9.17	0.000015	0.19	31.84	13.13	0.04
rio gonghe	1	T=200 anni	8.80	4.31	10.69	6.79	10.69	0.000007	0.17	51.88	13.13	0.03
rio gonghe	1	T=500 anni	10.60	4.31	11.50	6.85	11.51	0.000006	0.17	62.55	13.13	0.02
rio gonghe	1	Q limite	0.50	4.31	4.59	4.65	4.84	0.034997	2.24	0.22	0.80	0.42

HEC-RAS Plan: caudi-g-2011 River: rio gonghe Reach: rio gonghe

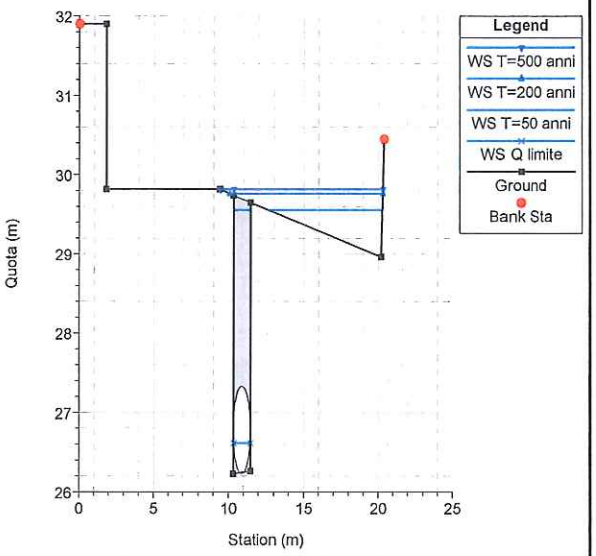
Reach	River Sta	Profile	E.G. US.	W.S. US.	E.G. IC	E.G. OC	Min El Weir Flow	Q Culv Group	Q Weir	Delta WS	Culv Vel US	Culv Vel DS
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m)	(m/s)	(m/s)
rio gonghe	16.5 Culvert #1	T=50 anni	29.61	29.56	29.56	29.61	28.96	3.83	2.27	2.75	4.03	4.03
rio gonghe	16.5 Culvert #1	T=200 anni	29.83	29.76	29.79	29.83	28.96	3.89	4.91	2.83	4.09	4.09
rio gonghe	16.5 Culvert #1	T=500 anni	29.90	29.82	29.89	29.90	28.96	4.45	6.15	3.71	4.68	4.68
rio gonghe	16.5 Culvert #1	Q limite	26.82	26.78	26.72	26.82	28.96	0.50		2.33	1.67	3.17
rio gonghe	15.5 Culvert #1	T=50 anni	26.86	26.81	26.85	26.86	26.57	3.06	3.04	2.55	3.90	3.90
rio gonghe	15.5 Culvert #1	T=200 anni	26.99	26.94	26.97	26.99	26.57	3.03	5.77	2.48	3.86	3.86
rio gonghe	15.5 Culvert #1	T=500 anni	27.05	26.11	27.05	27.05	26.57	3.00	7.60	1.55	3.82	3.82
rio gonghe	15.5 Culvert #1	Q limite	24.48	24.44	24.38	24.48	26.57	0.50		2.58	1.71	3.47
rio gonghe	14.5 Culvert #1	T=50 anni	24.31	24.26	24.16	24.31	23.80	2.20	3.90	0.65	2.31	2.31
rio gonghe	14.5 Culvert #1	T=200 anni	24.51	24.45	24.37	24.51	23.80	2.15	6.65	0.61	2.26	2.26
rio gonghe	14.5 Culvert #1	T=500 anni	24.62	24.56	24.49	24.62	23.80	2.16	8.44	0.61	2.27	2.27
rio gonghe	14.5 Culvert #1	Q limite	21.90	21.86	21.79	21.90	23.80	0.50		1.73	1.67	3.45
rio gonghe	13.5 Culvert #1	T=50 anni	23.66	23.62	23.55	23.66	23.21	3.85	2.25	3.01	4.06	4.06
rio gonghe	13.5 Culvert #1	T=200 anni	23.90	23.85	23.82	23.90	23.21	3.90	4.90	3.07	4.11	4.11
rio gonghe	13.5 Culvert #1	T=500 anni	24.01	23.95	23.95	24.01	23.21	3.91	6.69	3.08	4.11	4.11
rio gonghe	13.5 Culvert #1	Q limite	20.17	20.13	20.08	20.17	23.21	0.50		2.30	1.67	3.00
rio gonghe	12.5 Culvert #1	T=50 anni	20.65	20.61	20.55	20.65	20.19	3.09	3.01	1.91	3.25	3.25
rio gonghe	12.5 Culvert #1	T=200 anni	20.83	20.77	20.74	20.83	20.19	3.14	5.66	1.97	3.30	3.30
rio gonghe	12.5 Culvert #1	T=500 anni	20.93	20.87	20.85	20.93	20.19	3.18	7.42	2.02	3.35	3.35
rio gonghe	12.5 Culvert #1	Q limite	17.87	17.83	17.79	17.87	20.19	0.50		1.85	1.67	1.05
rio gonghe	11.5 Culvert #1	T=50 anni	18.73	18.69	18.66	18.73	18.39	2.77	3.33	1.15	2.92	2.92
rio gonghe	11.5 Culvert #1	T=200 anni	18.84	18.80	18.78	18.84	18.39	2.81	5.99	1.18	2.96	2.96
rio gonghe	11.5 Culvert #1	T=500 anni	18.89	18.85	18.84	18.89	18.39	2.79	7.81	1.15	2.94	2.94
rio gonghe	11.5 Culvert #1	Q limite	16.02	15.98	15.94	16.02	18.39	0.50		1.04	1.67	1.05
rio gonghe	10.5 Culvert #1	T=50 anni	17.58	17.54	17.50	17.58	17.15	2.67	3.43	1.06	2.81	2.81
rio gonghe	10.5 Culvert #1	T=200 anni	17.67	17.62	17.63	17.67	17.15	2.54	6.26	0.95	2.68	2.68
rio gonghe	10.5 Culvert #1	T=500 anni	17.74	17.69	17.68	17.74	17.15	2.51	8.09	0.92	2.64	2.64
rio gonghe	10.5 Culvert #1	Q limite	14.98	14.94	14.90	14.98	17.15	0.50		1.02	1.67	1.05
rio gonghe	9.5 Culvert #1	T=50 anni	16.55	16.49	16.40	16.55	15.87	2.60	3.50	0.72	2.74	2.74
rio gonghe	9.5 Culvert #1	T=200 anni	16.75	16.68	16.65	16.75	15.87	2.61	6.19	0.71	2.75	2.75
rio gonghe	9.5 Culvert #1	T=500 anni	16.85	16.77	16.75	16.85	15.87	2.58	8.02	0.69	2.72	2.72
rio gonghe	9.5 Culvert #1	Q limite	13.96	13.92	13.88	13.96	15.87	0.50		0.51	1.67	1.05
rio gonghe	8.75 Culvert #1	T=50 anni	15.83	15.77	15.68	15.83	15.21	2.33	3.77	0.80	2.45	2.45
rio gonghe	8.75 Culvert #1	T=200 anni	16.04	15.97	15.92	16.04	15.21	2.43	6.37	0.85	2.55	2.55
rio gonghe	8.75 Culvert #1	T=500 anni	16.17	16.08	16.05	16.17	15.21	2.48	8.12	0.88	2.61	2.61
rio gonghe	8.75 Culvert #1	Q limite	13.45	13.41	13.38	13.45	15.21	0.50		0.72	1.67	0.87
rio gonghe	8.25 Culvert #1	T=50 anni	15.02	14.97	14.97	15.02	14.31	1.60	4.50	0.97	3.18	3.18
rio gonghe	8.25 Culvert #1	T=200 anni	15.18	15.12	15.14	15.18	14.31	1.65	7.15	1.03	3.29	3.29
rio gonghe	8.25 Culvert #1	T=500 anni	15.27	15.20	15.23	15.27	14.31	1.70	8.90	1.08	3.38	3.38
rio gonghe	8.25 Culvert #1	Q limite	12.72	12.69	12.66	12.72	14.31	0.50		0.25	1.83	1.22
rio gonghe	7.5 Culvert #1	T=50 anni	14.05	14.00	14.03	14.05	13.40	1.19	4.91	1.75	2.37	2.37
rio gonghe	7.5 Culvert #1	T=200 anni	14.14	14.09	14.12	14.14	13.40	1.18	7.63	1.71	2.34	2.34
rio gonghe	7.5 Culvert #1	T=500 anni	14.18	14.12	14.18	14.18	13.40	1.16	9.44	1.64	2.30	2.30
rio gonghe	7.5 Culvert #1	Q limite	12.50	12.44	12.44	12.50	13.40	0.50		1.83	1.83	1.22
rio gonghe	6.5 Culvert #1	T=50 anni	12.31	12.25	12.27	12.31	11.71	1.25	4.85	1.06	2.49	2.49
rio gonghe	6.5 Culvert #1	T=200 anni	12.46	12.38	12.43	12.46	11.71	1.26	7.54	1.06	2.51	2.51
rio gonghe	6.5 Culvert #1	T=500 anni	12.57	12.48	12.53	12.57	11.71	1.19	9.41	0.93	2.37	2.37
rio gonghe	6.5 Culvert #1	Q limite	10.67	10.61	10.61	10.67	11.71	0.50		0.90	1.83	1.22
rio gonghe	5.5 Culvert #1	T=50 anni	11.24	11.19	11.21	11.24	10.72	0.99	5.11	0.49	1.98	1.98
rio gonghe	5.5 Culvert #1	T=200 anni	11.38	11.32	11.34	11.38	10.72	0.95	7.85	0.43	1.89	1.89
rio gonghe	5.5 Culvert #1	T=500 anni	11.59	11.55	11.59	11.59	10.72	1.95	8.65	0.02	3.89	3.89
rio gonghe	5.5 Culvert #1	Q limite	9.77	9.71	9.72	9.77	10.72	0.50		0.45	1.83	1.22
rio gonghe	4.5 Culvert #1	T=50 anni	10.76	10.69	10.70	10.76	10.00	0.92	5.18	0.38	1.83	1.83
rio gonghe	4.5 Culvert #1	T=200 anni	10.97	10.88	10.90	10.97	10.00	0.69	8.11	0.17	1.38	1.38
rio gonghe	4.5 Culvert #1	T=500 anni	11.57	11.52	11.57	11.57	10.00	0.26	10.34	0.01	0.51	0.51
rio gonghe	4.5 Culvert #1	Q limite	9.32	9.26	9.27	9.32	10.00	0.50		0.36	1.83	1.22
rio gonghe	3.5 Culvert #1	T=50 anni	10.39	10.32	10.35	10.39	9.78	1.21	4.89	0.94	2.41	2.41
rio gonghe	3.5 Culvert #1	T=200 anni	10.77	10.72	10.74	10.77	9.78	0.29	8.51	0.00	0.58	0.58
rio gonghe	3.5 Culvert #1	T=500 anni	11.54	11.52	11.54	11.54	9.78	0.17	10.43	0.01	0.34	0.34
rio gonghe	3.5 Culvert #1	Q limite	8.96	8.90	8.91	8.96	9.78	0.50		0.61	1.83	1.22
rio gonghe	2.5 Culvert #1	T=50 anni	9.43	9.38	9.38	9.43	9.00	0.46	5.64	0.21	0.91	0.91
rio gonghe	2.5 Culvert #1	T=200 anni	10.72	10.72	10.72	10.71	9.00	2.21	6.59	0.02	4.39	4.39
rio gonghe	2.5 Culvert #1	T=500 anni	11.53	11.52	11.53	11.53	9.00	0.07	10.53	0.01	0.14	0.14
rio gonghe	2.5 Culvert #1	Q limite	8.35	8.29	8.30	8.35	9.00	0.50		1.50	1.83	1.22
rio gonghe	1.8 Culvert #1	T=50 anni	9.21	9.17	9.19	9.21	8.23	0.20	5.90	0.00	0.40	0.40
rio gonghe	1.8 Culvert #1	T=200 anni	10.71	10.70	10.70	10.71	8.23	0.11	8.69	0.00	0.23	0.23
rio gonghe	1.8 Culvert #1	T=500 anni	11.52	11.51	11.51	11.52	8.23	0.12	10.48	0.00	0.24	0.24
rio gonghe	1.8 Culvert #1	Q limite	6.85	6.79	6.80	6.85	8.23	0.50		0.68	1.83	1.22
rio gonghe	1.3 Culvert #1	T=50 anni	9.17	9.17	9.17	9.17	7.71	0.07	6.03	0.00	0.13	0.13
rio gonghe	1.3 Culvert #1	T=200 anni	10.70	10.70	10.70	10.70	7.71	0.07	8.73	0.00	0.13	0.13
rio gonghe	1.3 Culvert #1	T=500 anni	11.51	11.51	11.51	11.51	7.71	0.07	10.53	0.00	0.13	0.13
rio gonghe	1.3 Culvert #1	Q limite	6.17	6.11	6.12	6.17	7.71	0.50		1.46	1.83	2.24


Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
rio gonghe rio gonghe
Legend
WS T=500 anni
WS T=200 anni
WS T=50 anni
WS Q limite
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Progressiva (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0
100
200
300
400
500

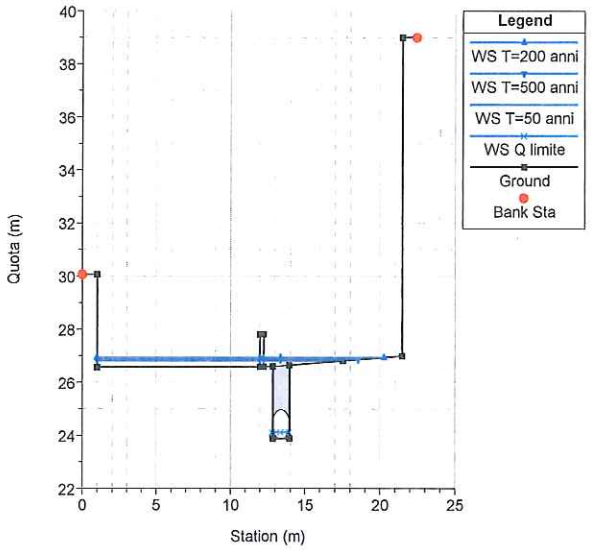
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 17



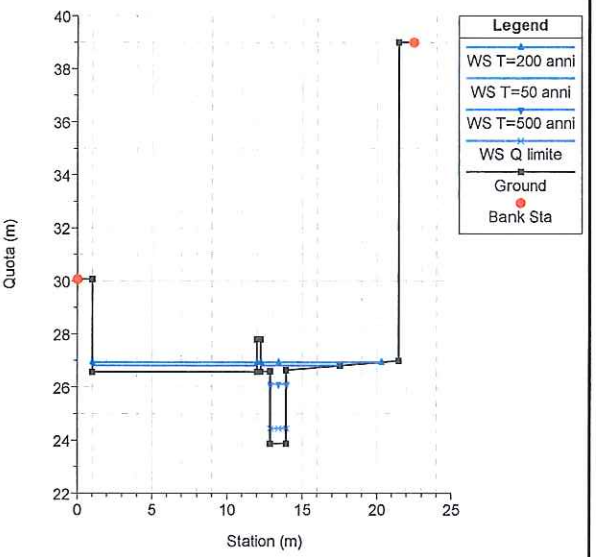
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 16.5 Culv



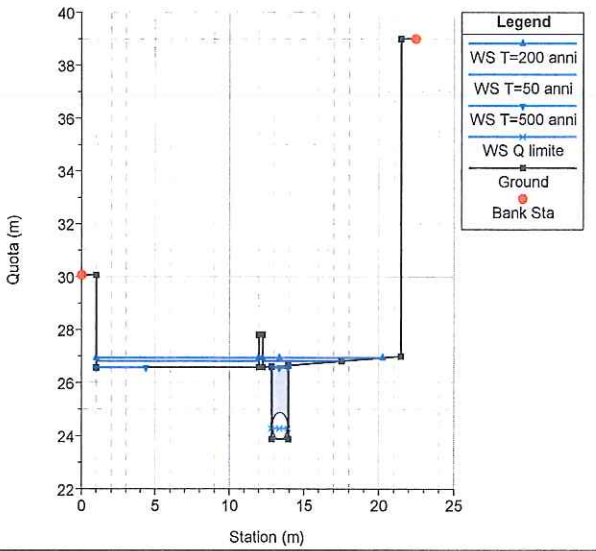
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 16.5 Culv



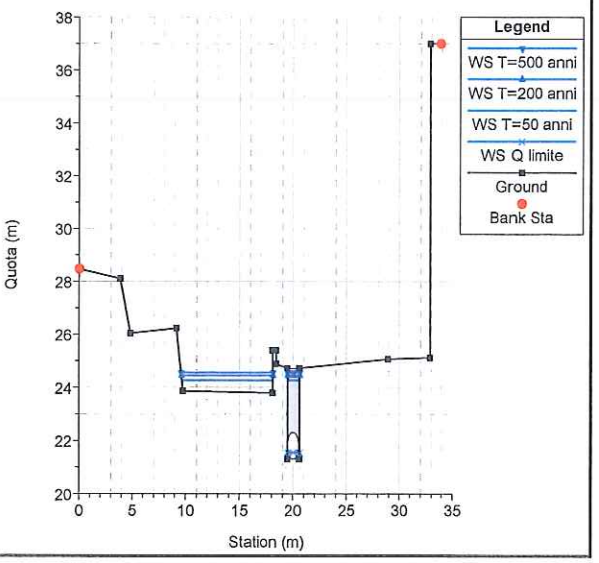
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 16



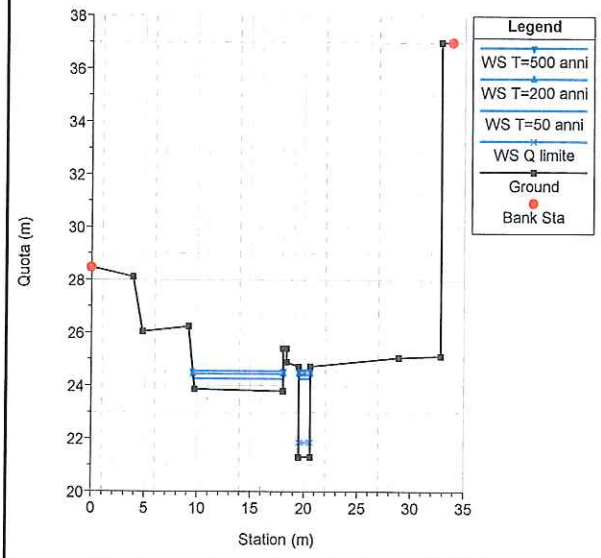
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 15.5 Culv



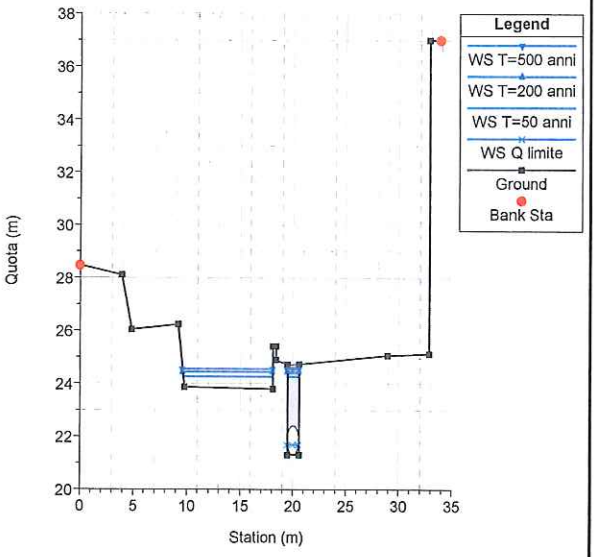
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 15.5 Culv



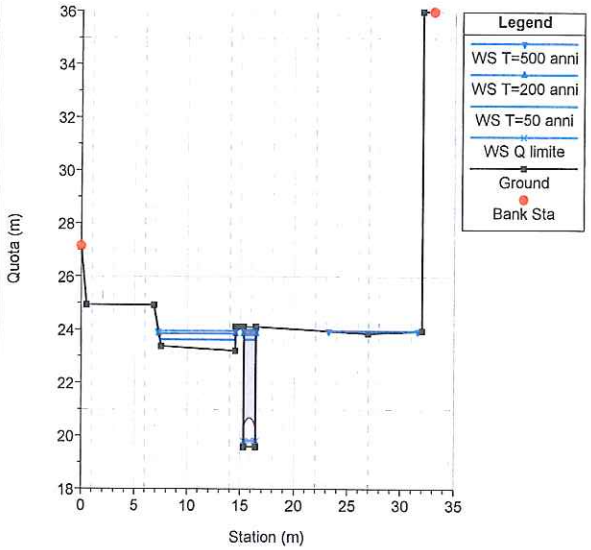
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 15



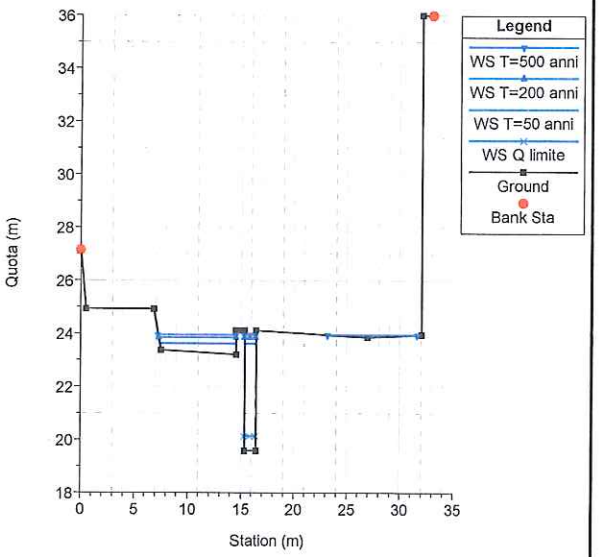
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 14.5 Culv



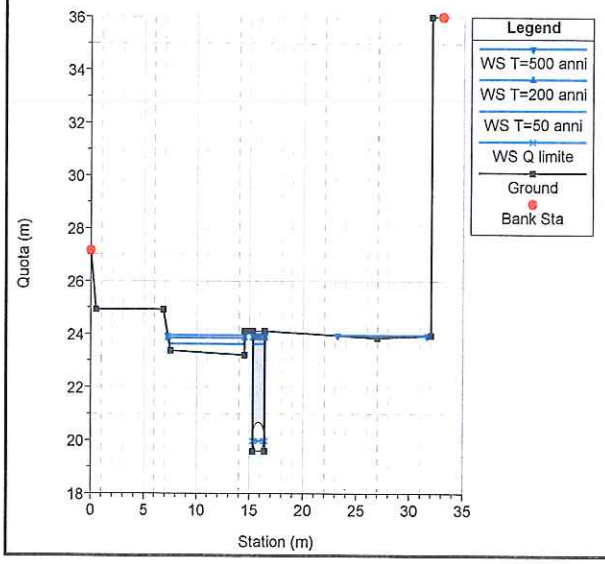
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 14.5 Culv



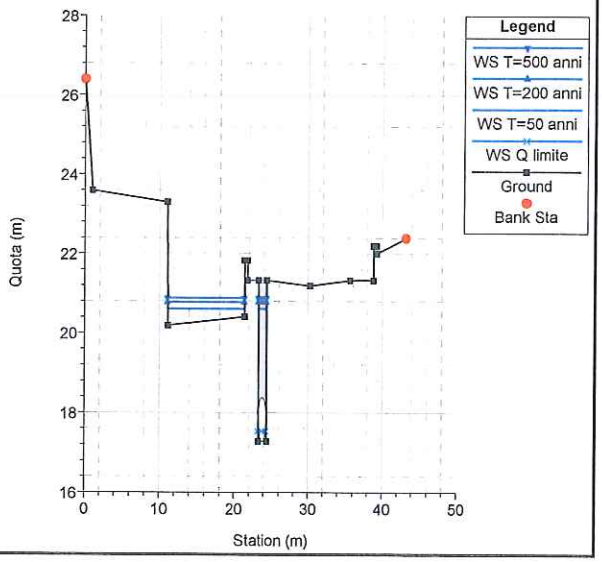
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 14



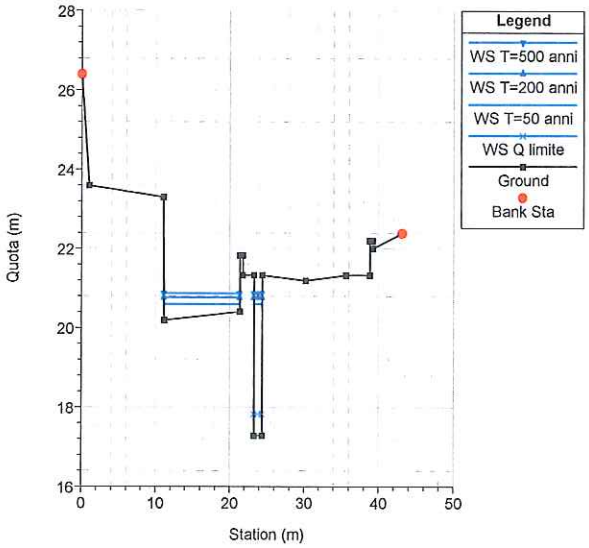
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 13.5 Culv



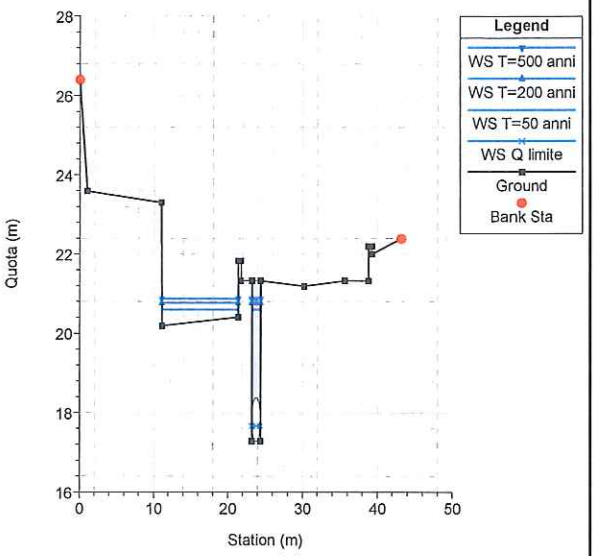
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 13.5 Culv



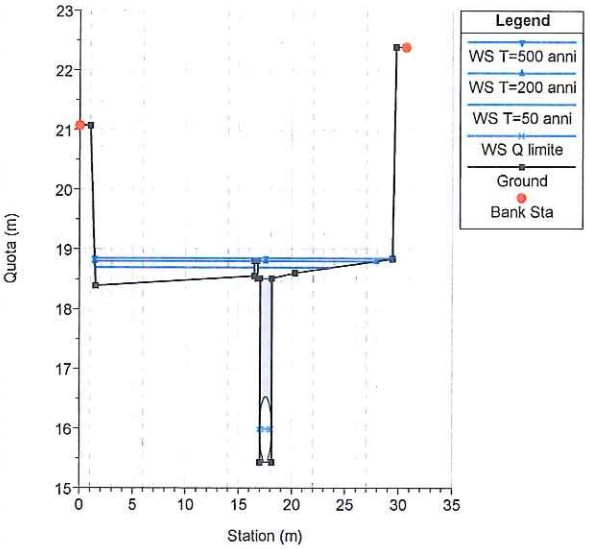
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 13



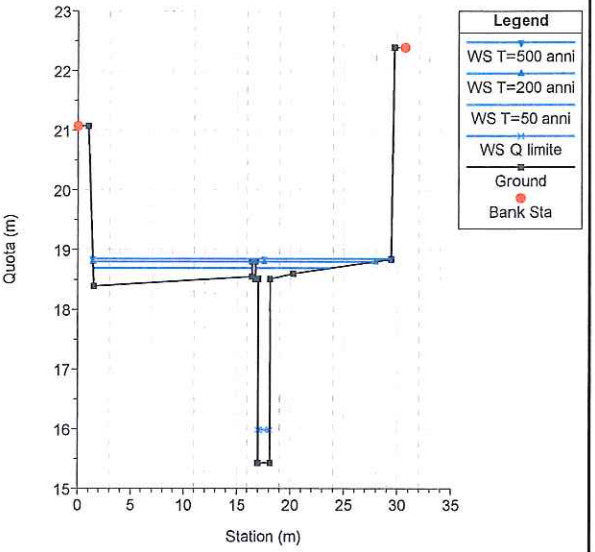
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 12.5 Culv



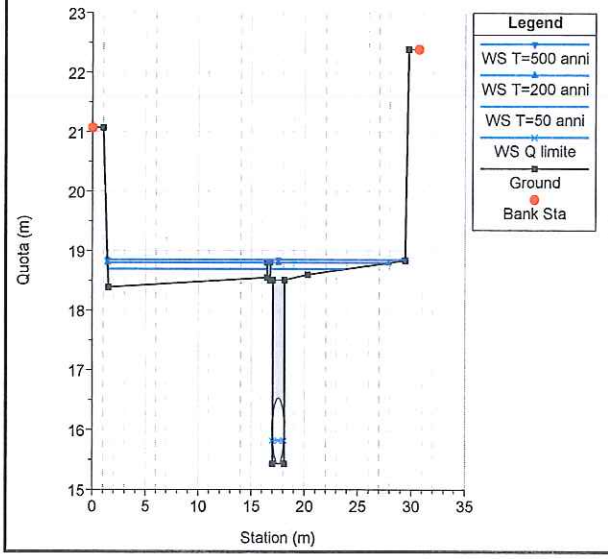
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 12.5 Culv



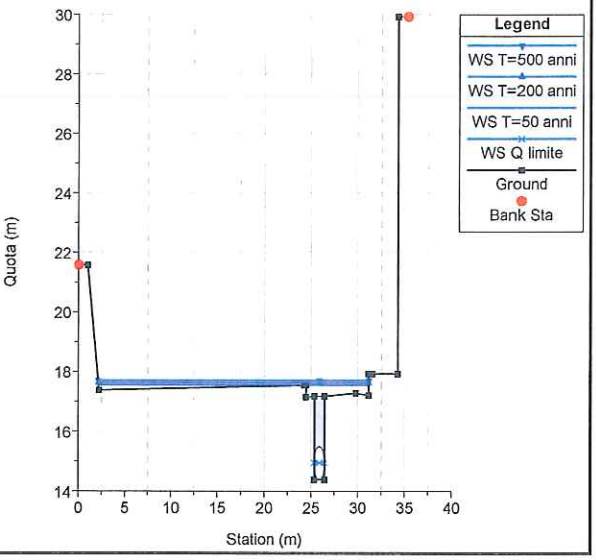
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 12



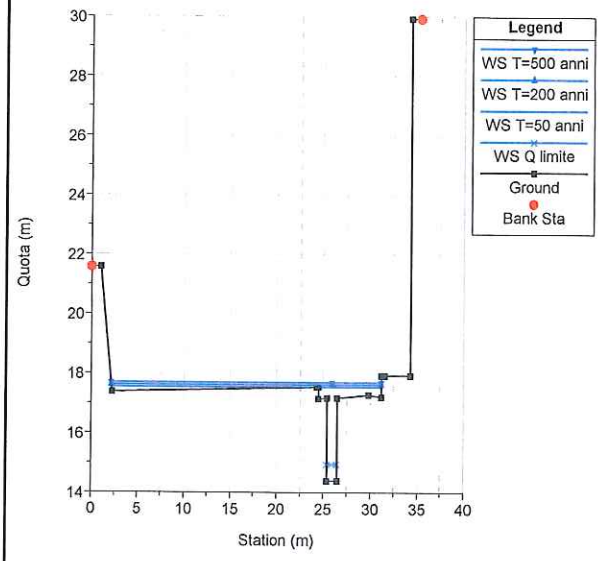
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 11.5 Culv



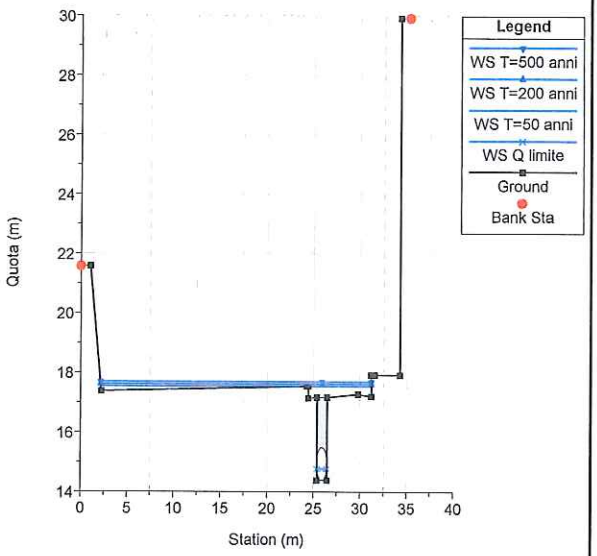
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 11.5 Culv



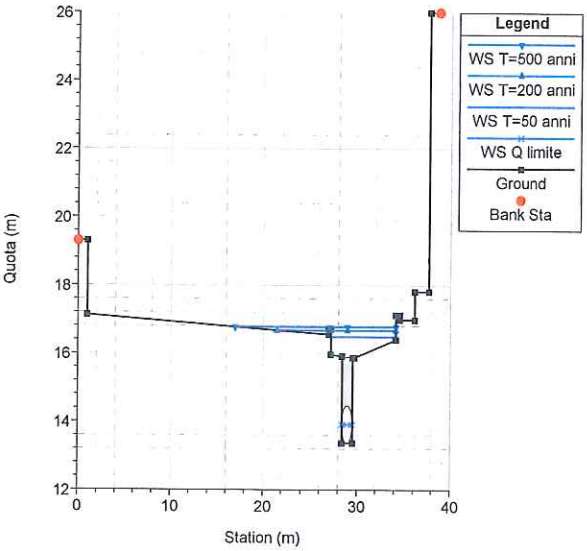
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 11



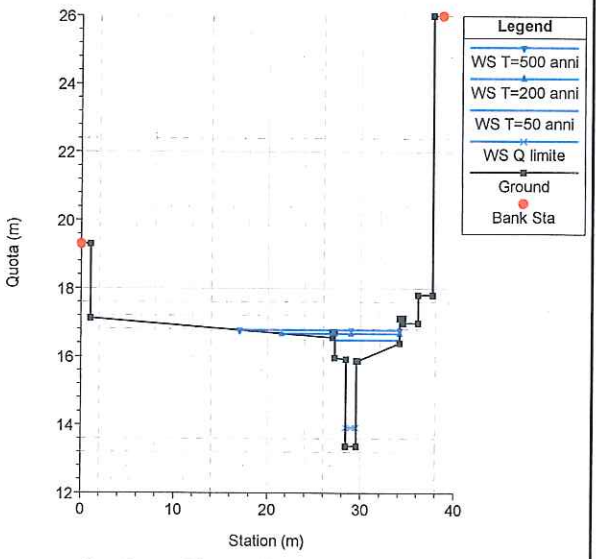
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 10.5 Culv



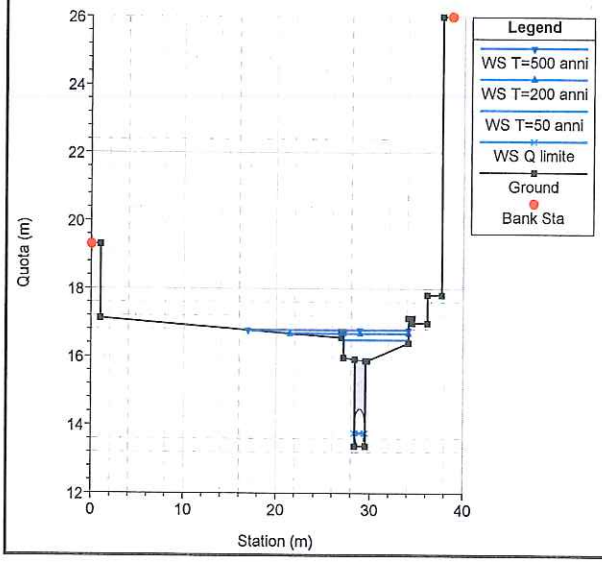
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 10.5 Culv



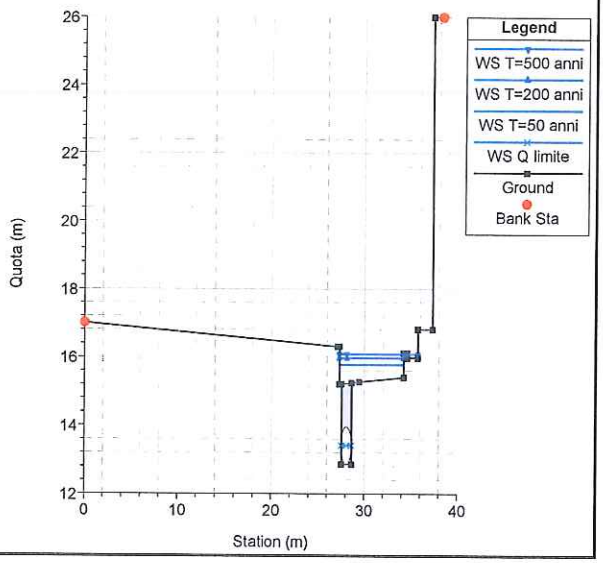
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 10



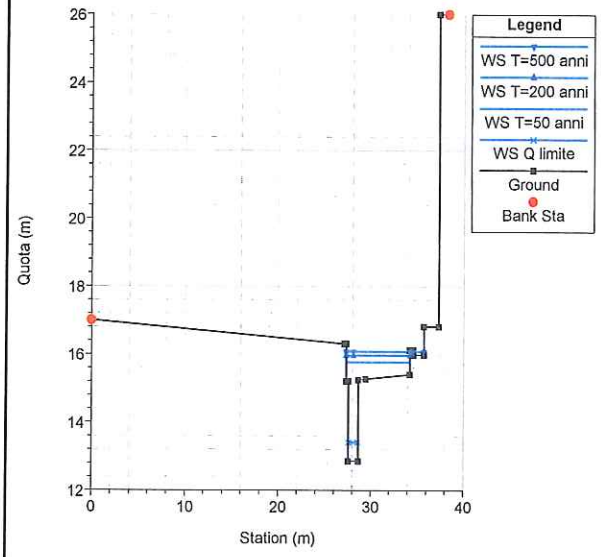
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 9.5 Culv



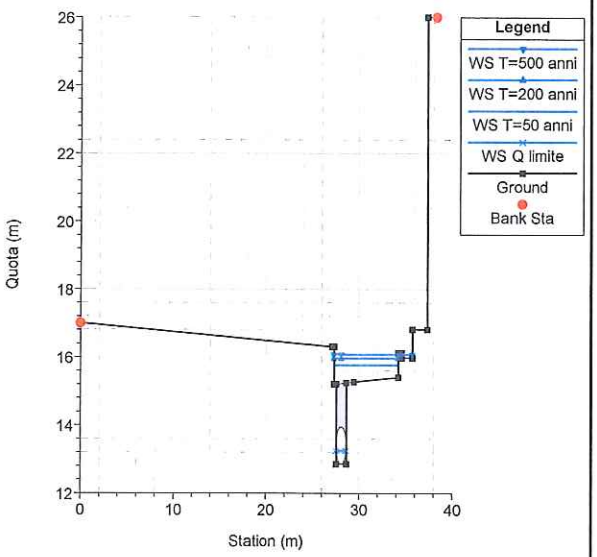
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 9.5 Culv



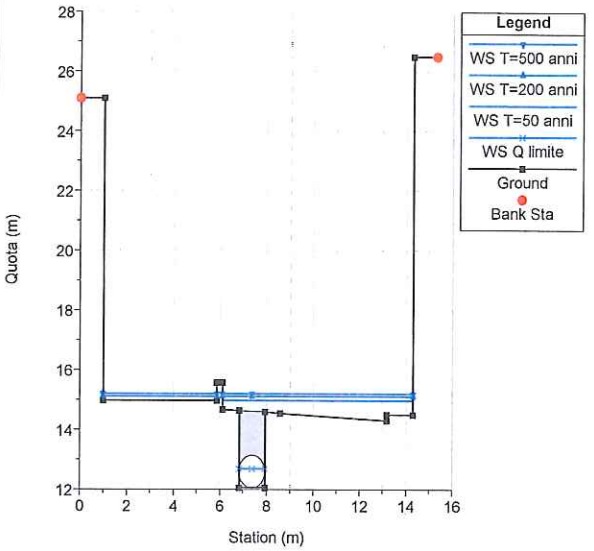
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 9



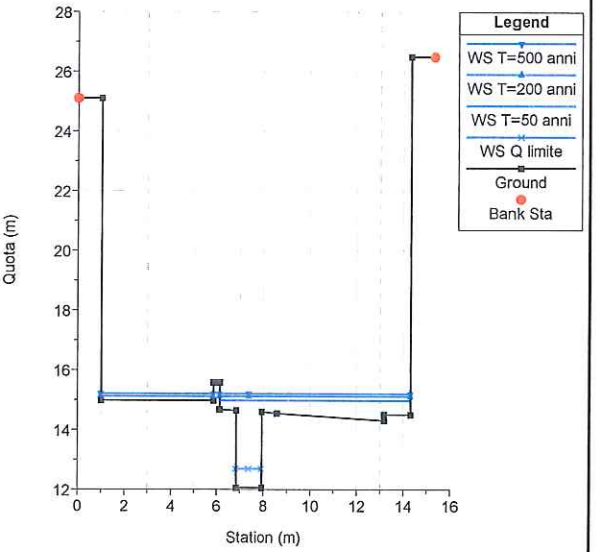
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8.75 Culv



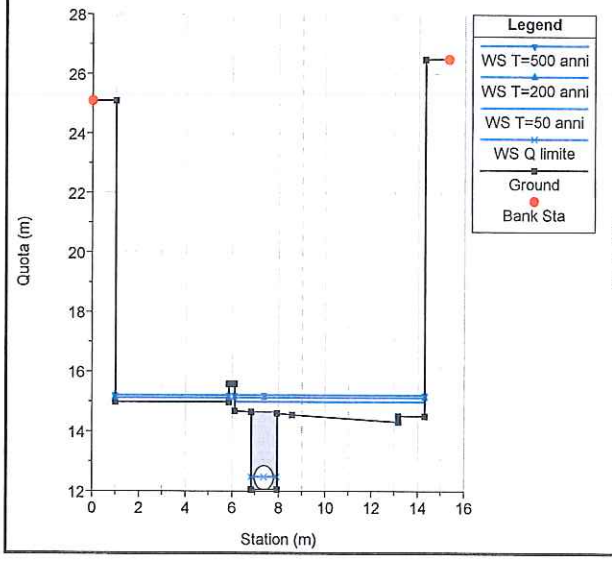
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8.75 Culv



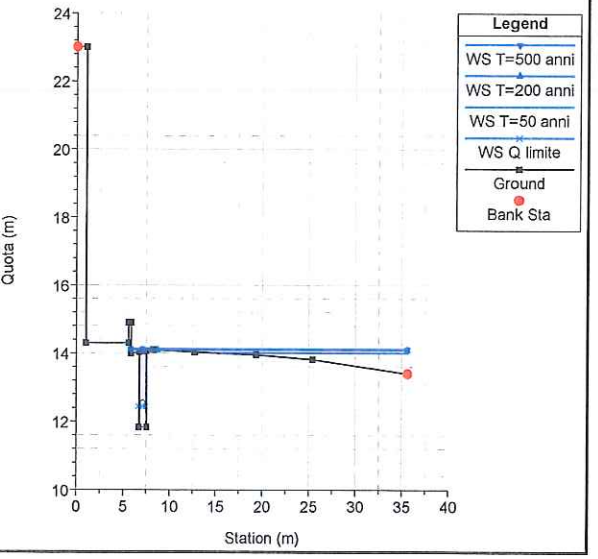
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8.5



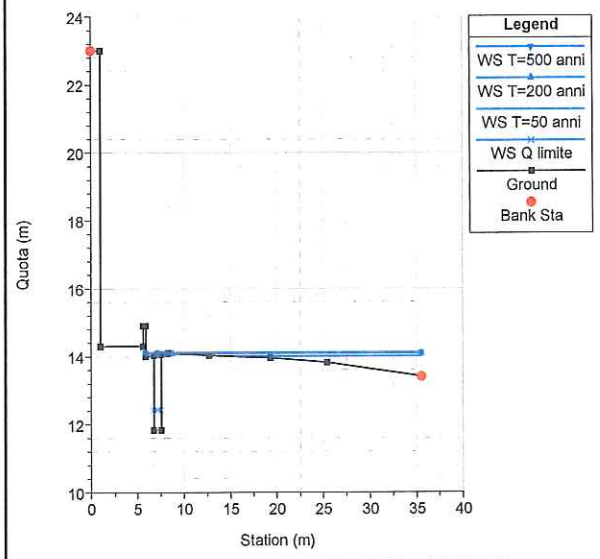
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8.25 Culv



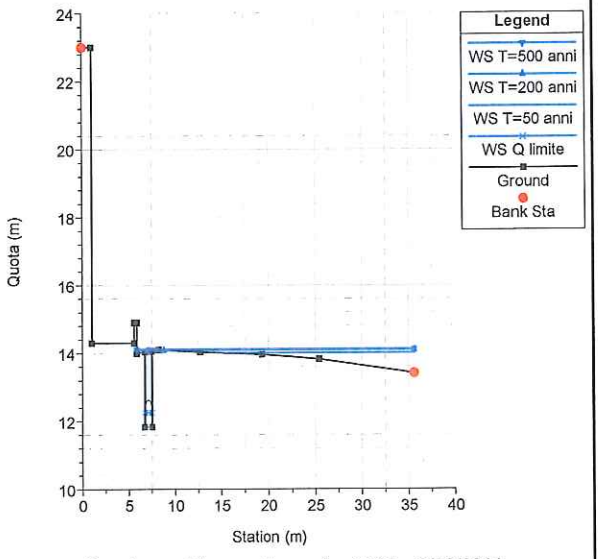
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8.25 Culv



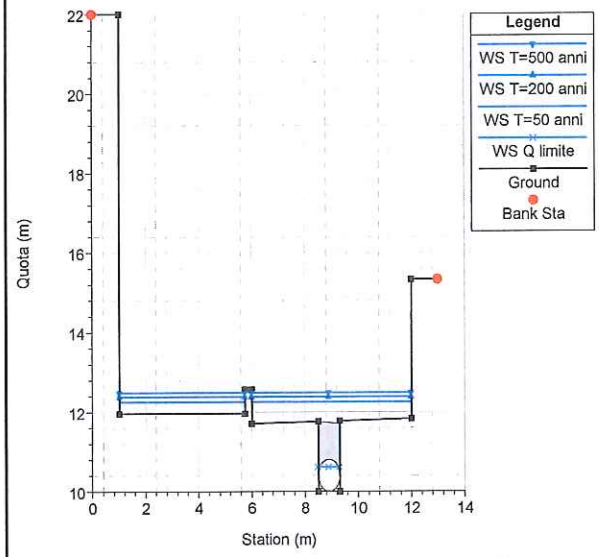
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 8



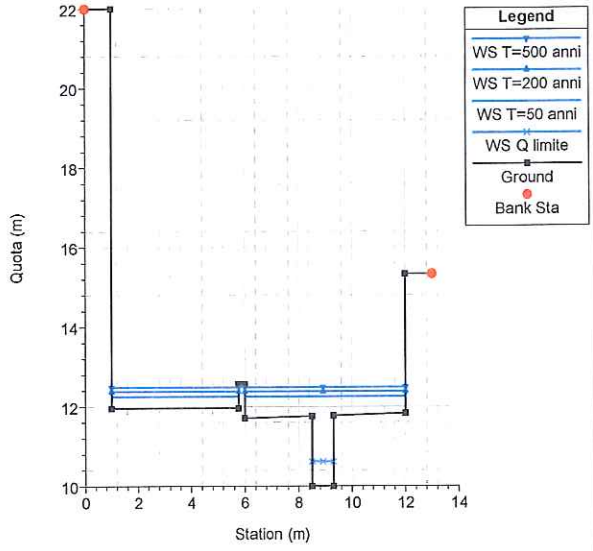
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 7.5 Culv



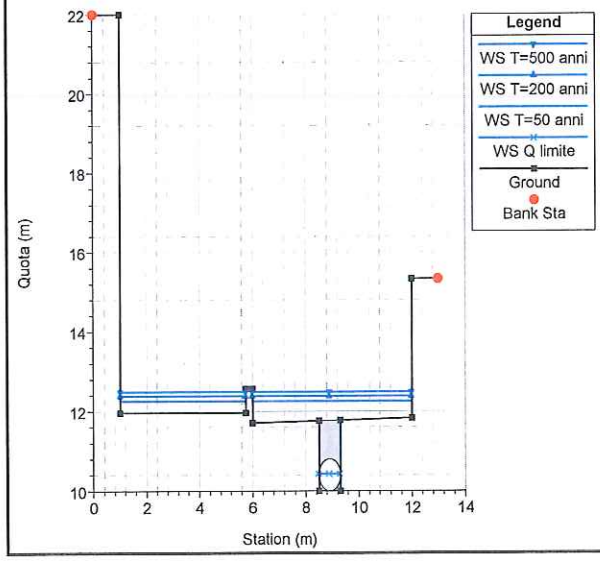
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 7.5 Culv



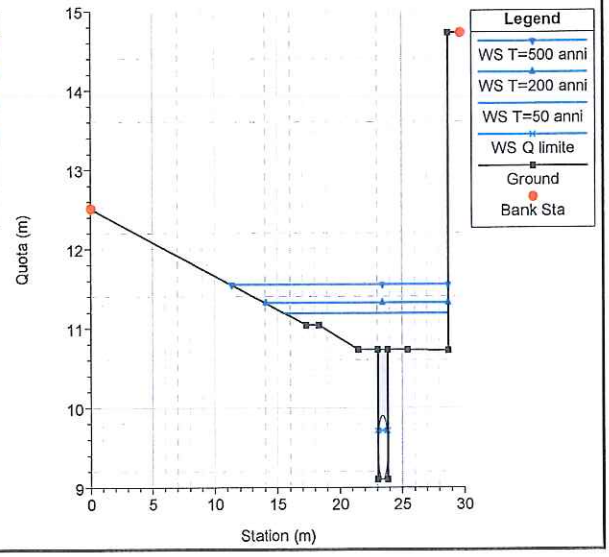
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 7



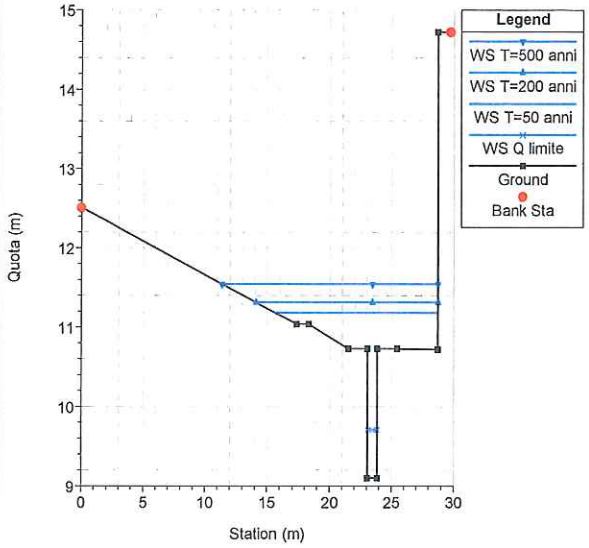
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 6.5 Culv



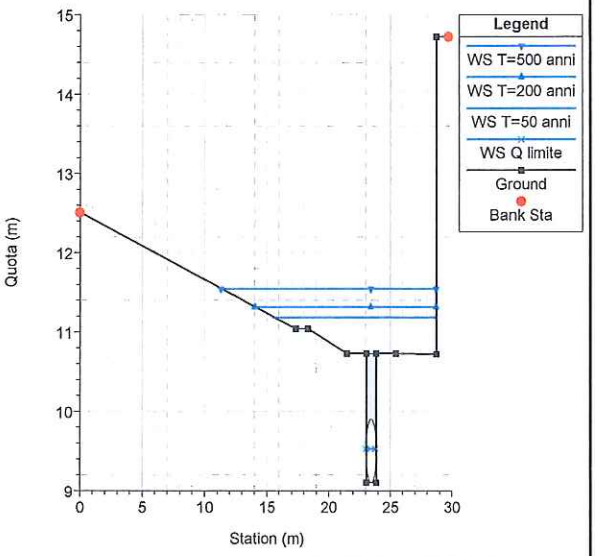
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 6.5 Culv



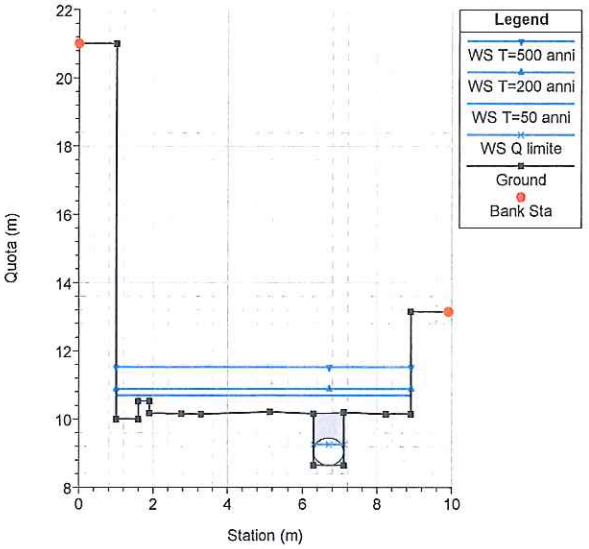
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 6



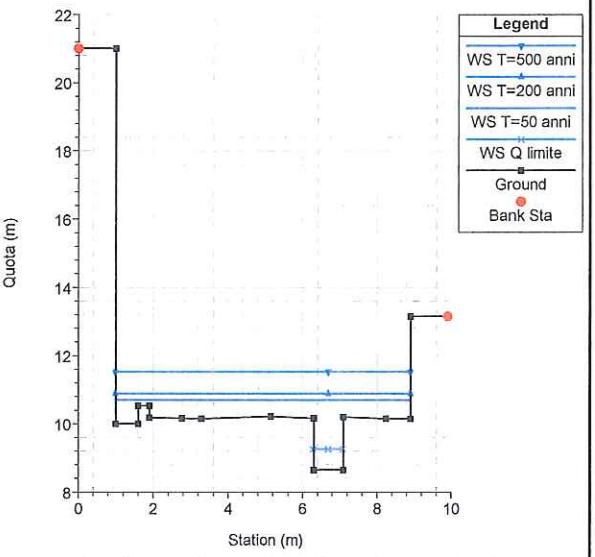
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 5.5 Culv



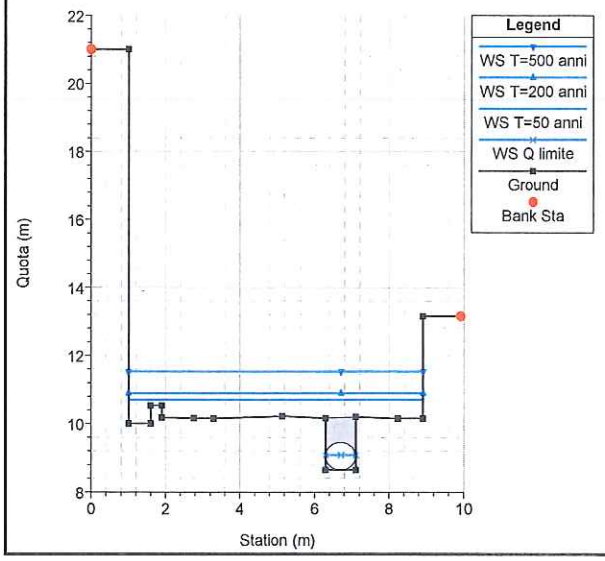
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 5.5 Culv



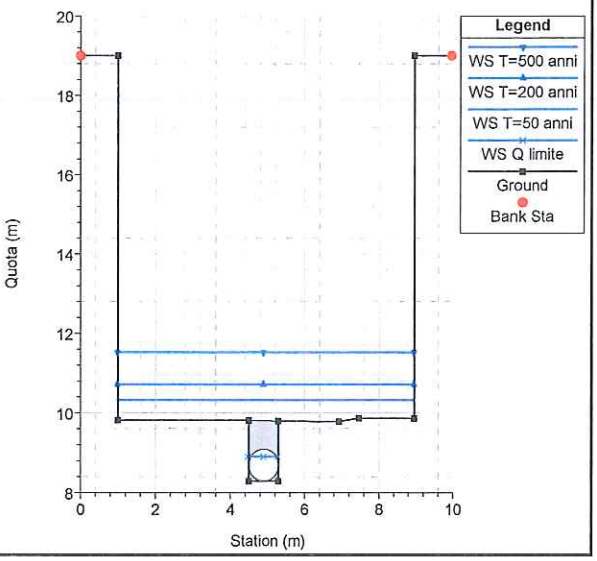
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 5



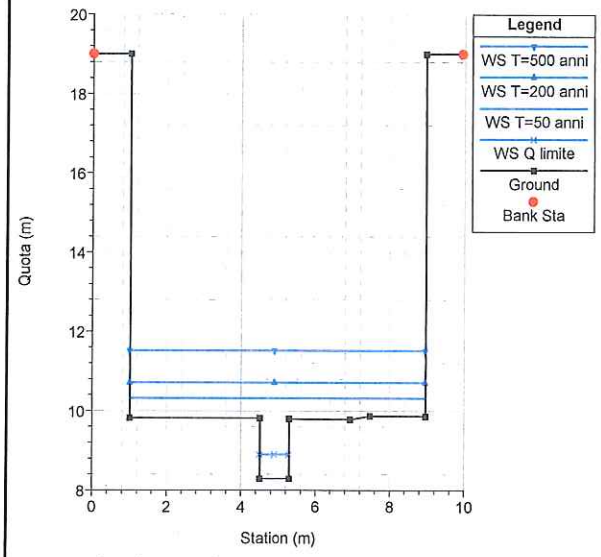
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 4.5 Culv



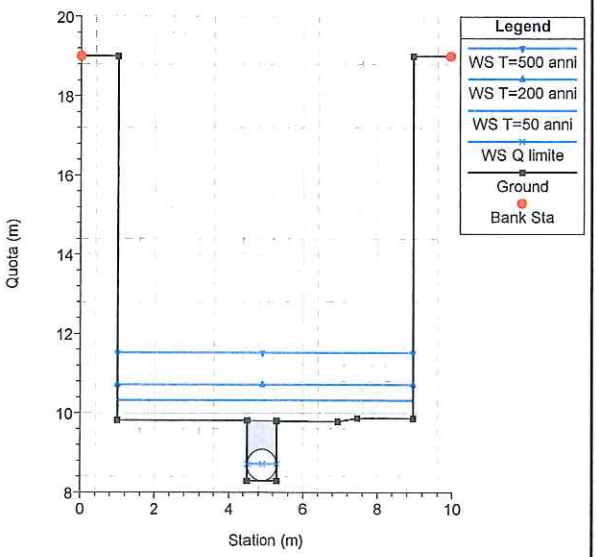
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 4.5 Culv



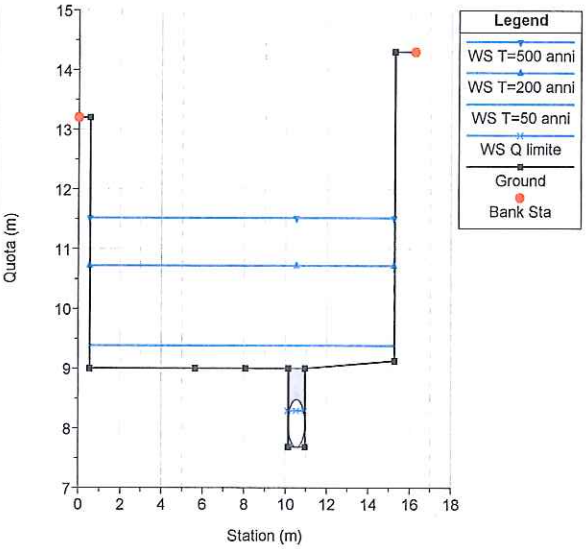
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 4



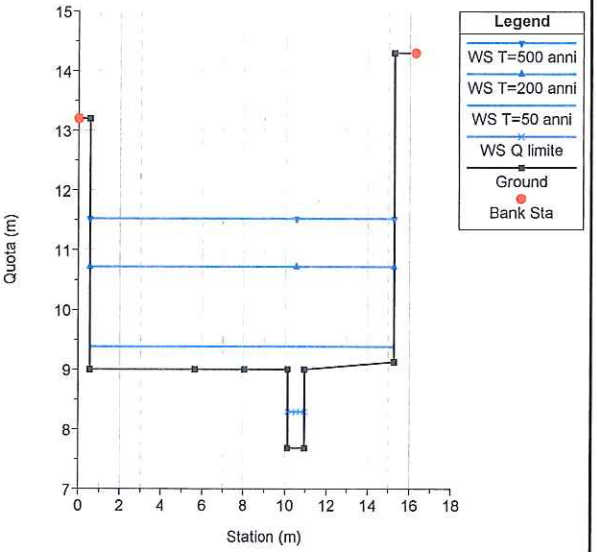
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 3.5 Culv



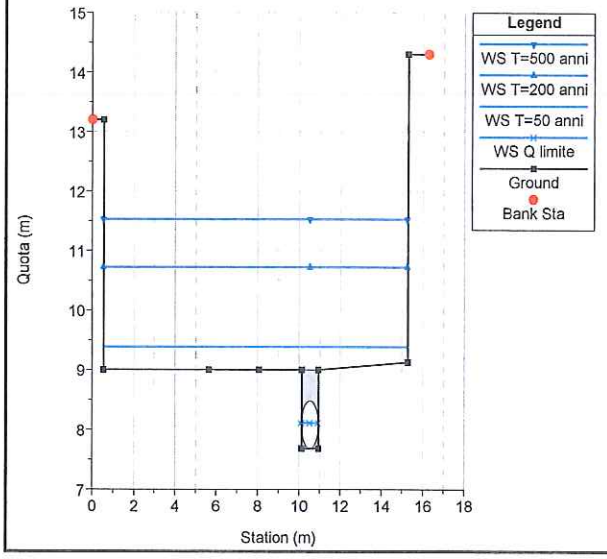
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 3.5 Culv



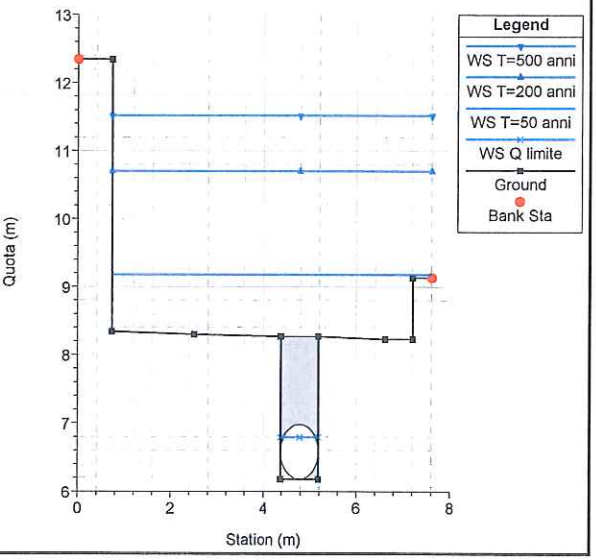
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 3



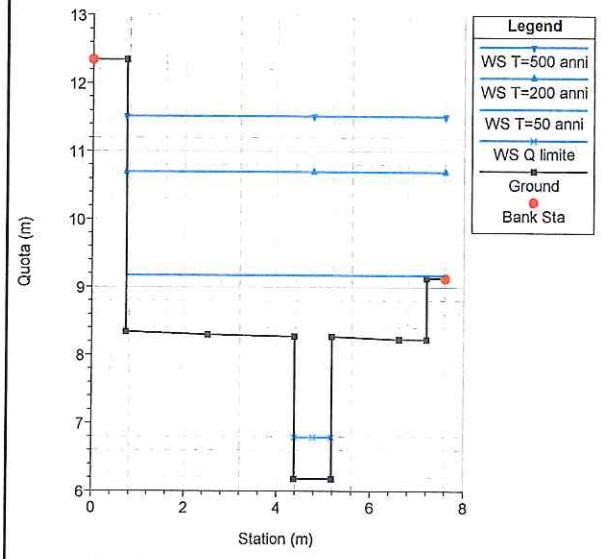
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 2.5 Culv



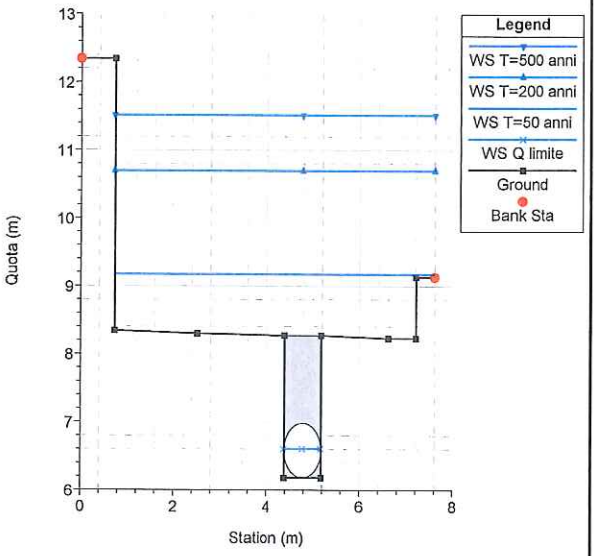
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 2.5 Culv



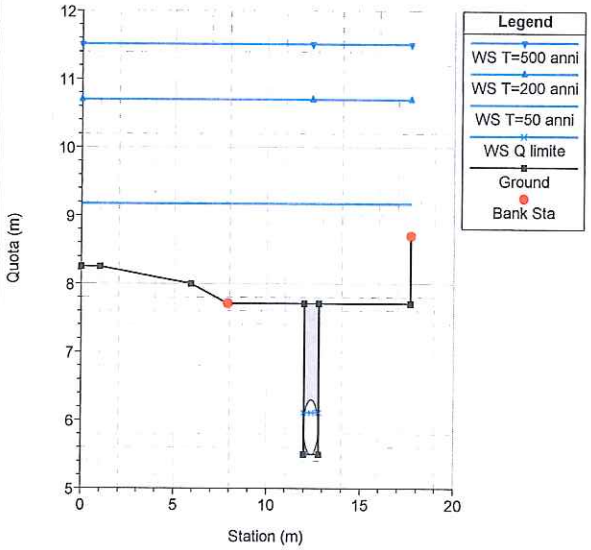
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 2



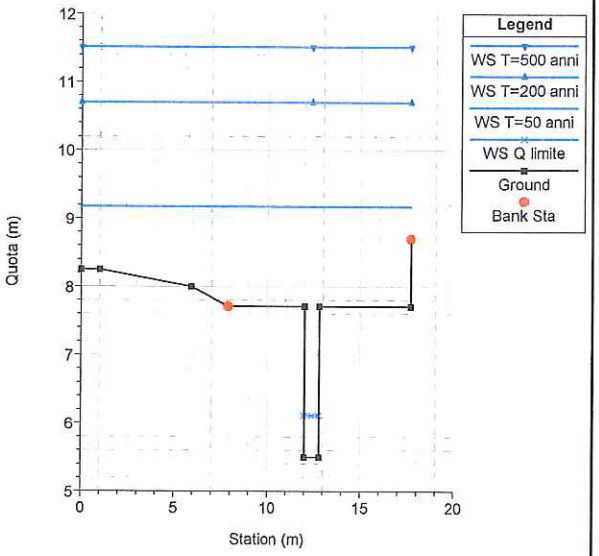
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1.8 Culv



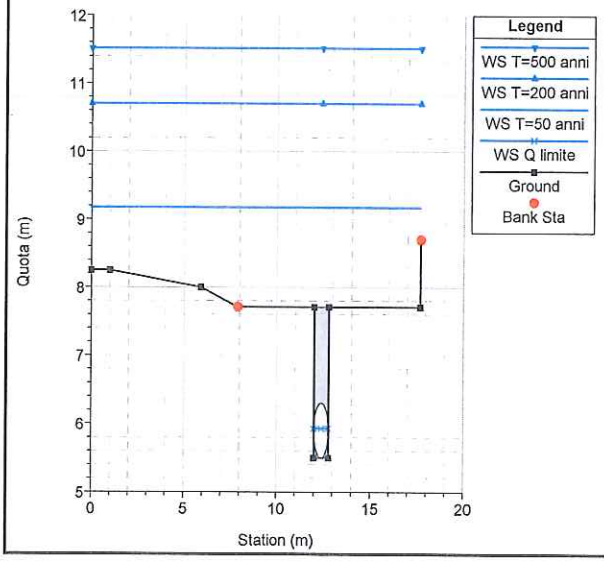
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1.8 Culv



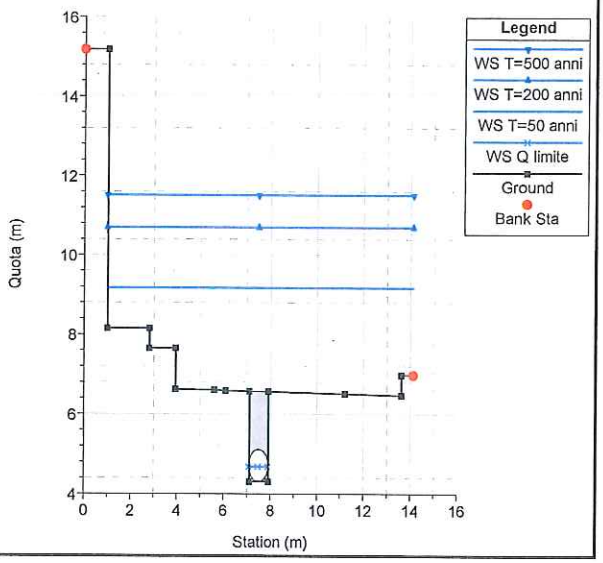
Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1.5



Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1.3 Culv

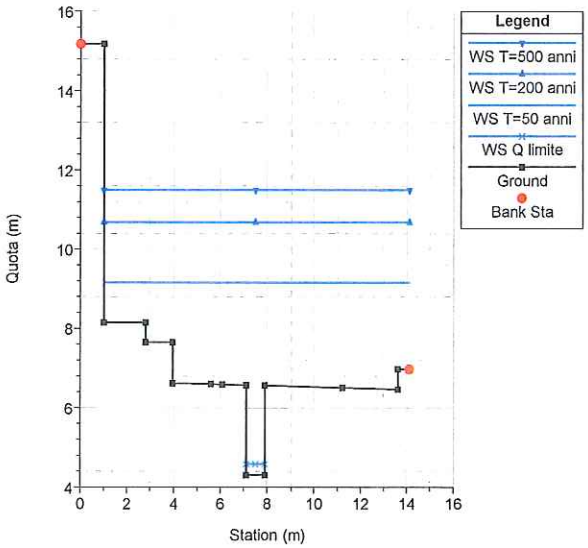


Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011
River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1.3 Culv



Gonghe Plan: 1) caudi-g-2011 3/29/2011

River = rio gonghe Reach = rio gonghe RS = 1



6. *Descrizione modellazione idraulica*

La seguente modellazione dello stato attuale consente successivamente la determinazione con il criterio topografico adottato nella redazione del Piano di Bacino Stralcio di determinare la localizzazione e l'ampiezza delle fasce di esondazione e l'ampiezza delle fasce di esondazione conseguenti allo smaltimento delle portate 50-200-500 ennali

Lo studio idraulico è stato affrontato ipotizzando una modellazione che prevede:

- l'afflusso di due corsi d'acqua separati, Rio Caudi ed il suo affluente Rio Gonghe, sino alla loro confluenza e la prosecuzione di Rio Caudi sino alla foce;
- il calcolo delle portate di progetto desunte, per Rio Caudi indagato, dal Piano di Bacino Stralcio del Torrente La Liggia; per Rio Gonghe, calcolata con il metodo "CIMA";
- uno scenario dove le portate esondate sono smaltite lungo due ipotetici alvei virtuali costituiti da Via Ignazio dell'Oro per Rio Gonghe e da Via San Giovanni per Rio Caudi;
- le portate di rio Gonghe che esondano su Via Ignazio dell'Oro, sono quelle totali di progetto calcolate, non decurtate della porzione che defluisce nel manufatto, a favore di sicurezza non tenendo conto negli alvei virtuali del prescritto franco di sicurezza:

$$Q_{esonda\ 50} = 6.10\ m^3/s$$

$$Q_{esonda\ 200} = 8.80\ m^3/s$$

$$Q_{esonda\ 500} = 10.60\ m^3/s$$

- le portate di rio Caudi che esondano su via San Giovanni vengono invece decurtate della porzione che defluisce nel significativo manufatto esistente con franco di sicurezza e più precisamente;

$$Q_{transita\ nel\ manufatto} = 17.00\ m^3/s \text{ (con franco)}$$

$$Q_{esonda\ T} = Q_{Caudi\ T} - Q_{transita\ nel\ manufatto}$$

$$Q_{esonda\ 50} = 31.40\ m^3/s - 17.00\ m^3/s = 14.40\ m^3/s$$

$$Q_{esonda\ 200} = 45.50\ m^3/s - 17.00\ m^3/s = 28.50\ m^3/s$$
$$Q_{esonda\ 500} = 54.70\ m^3/s - 17.00\ m^3/s = 37.70\ m^3/s$$

- la presenza di bocche di stramazzo ipotizzate lungo il percorso, in corrispondenza di varchi laterali prospicienti zone depresse;
- per il tratto a valle della confluenza si adotta in maniera cautelativa la portata calcolata alla sezione di chiusura alla foce, e più precisamente;

$$Q_{50\ anni} = 38.70\ m^3/s$$
$$Q_{200\ anni} = 56.00\ m^3/s$$
$$Q_{500\ anni} = 67.40\ m^3/s$$

- la presenza di due bocche di stramazzo su via San Giovanni (Rio Caudi) in corrispondenza del Pala Alassio e di via Privata Eredi Gaibisso;
- la presenza di una bocca di stramazzo su via Ignazio dell'Oro (Rio Gonghe) in corrispondenza di via Privata Amelia Ferro;
- la determinazione dei tiranti e delle velocità nei rami a monte della confluenza, per individuare le fasce d'esondazione con il criterio topografico, considerando le portate ruscellate con la presenza degli stramazzi;
- viene utilizzato quali indice di scabrezza:

$$n=0,25\ [m^{-1/3}/s]$$

in quanto la viabilità individuata come canali di deflusso è pavimentata e asfaltata e di conseguenza può essere assimilabile a pareti in cemento non perfettamente lisciate

Con le ipotesi sopra elencate è stato modellato il corso d'acqua principale (Rio Caudi), già indagato dal Piano di Bacino Stralcio del Torrente La Liggia tenendo conto anche dell'apporto dovuto dall'immissione dell'affluente Rio Gonghe.

Si riportano di seguito i tabulati ricavati dalla simulazione con Hec-ras 3.13. nelle condizioni al contorno sopra descritte

RIO GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: gonghe Reach: alassio

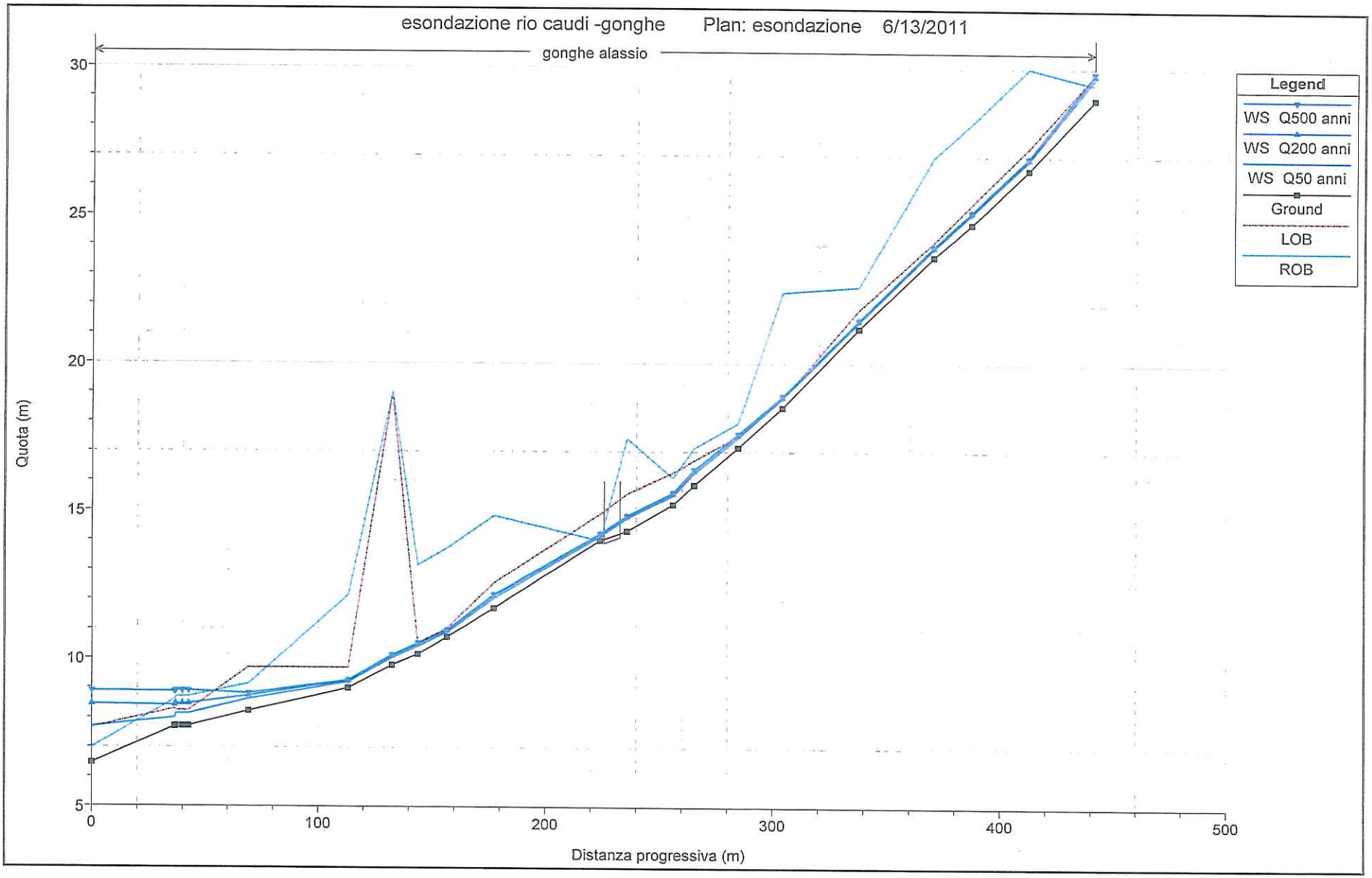
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	17	Q50 anni	6.10	28.96	29.67	29.67	29.85	0.009614	1.89	3.23	9.07	1.01
alassio	17	Q200 anni	8.80	28.96	29.78	29.78	29.99	0.009116	2.03	4.34	10.49	1.01
alassio	17	Q500 anni	10.60	28.96	29.84	29.84	30.07	0.008721	2.11	5.01	10.99	1.00
alassio	16	Q50 anni	6.10	26.56	26.86	27.13	28.86	0.319916	6.26	0.98	6.40	5.11
alassio	16	Q200 anni	8.80	26.56	26.92	27.23	29.04	0.271925	6.46	1.36	7.55	4.85
alassio	16	Q500 anni	10.60	26.56	26.95	27.29	29.15	0.251919	6.58	1.61	8.20	4.73
alassio	15	Q50 anni	6.10	24.72	25.07	25.19	25.53	0.058364	2.99	2.04	11.66	2.28
alassio	15	Q200 anni	8.80	24.72	25.12	25.27	25.66	0.063946	3.26	2.70	14.49	2.41
alassio	15	Q500 anni	10.60	24.72	25.14	25.31	25.78	0.066388	3.55	2.99	14.49	2.50
alassio	14	Q50 anni	6.10	23.62	23.90	24.02	24.38	0.082414	3.05	2.00	14.27	2.61
alassio	14	Q200 anni	8.80	23.62	23.95	24.09	24.49	0.077726	3.27	2.69	16.59	2.59
alassio	14	Q500 anni	10.60	23.62	23.97	24.13	24.58	0.077551	3.47	3.06	17.27	2.63
alassio	13	Q50 anni	6.10	21.19	21.41	21.52	21.80	0.073787	2.76	2.21	17.06	2.45
alassio	13	Q200 anni	8.80	21.19	21.44	21.58	21.97	0.075933	3.22	2.73	17.06	2.57
alassio	13	Q500 anni	10.60	21.19	21.46	21.62	22.07	0.075494	3.46	3.06	17.06	2.61
alassio	12	Q50 anni	6.10	18.51	18.83	18.96	19.32	0.073955	3.11	1.96	12.52	2.51
alassio	12	Q200 anni	8.80	18.51	18.87	19.04	19.50	0.071529	3.51	2.51	12.95	2.55
alassio	12	Q500 anni	10.60	18.51	18.89	19.08	19.62	0.070875	3.76	2.82	12.95	2.58
alassio	11	Q50 anni	6.10	17.15	17.49	17.66	18.11	0.051950	3.51	1.74	6.72	2.20
alassio	11	Q200 anni	8.80	17.15	17.56	17.78	18.34	0.048971	3.92	2.25	6.92	2.19
alassio	11	Q500 anni	10.60	17.15	17.60	17.85	18.49	0.047384	4.16	2.55	6.92	2.19
alassio	10	Q50 anni	6.10	15.87	16.28	16.48	17.04	0.058233	3.87	1.58	5.89	2.38
alassio	10	Q200 anni	8.80	15.87	16.35	16.60	17.30	0.058868	4.30	2.05	6.52	2.45
alassio	10	Q500 anni	10.60	15.87	16.40	16.67	17.45	0.059623	4.55	2.33	6.88	2.49
alassio	9	Q50 anni	6.10	15.21	15.52	15.73	16.37	0.087640	4.10	1.49	6.87	2.81
alassio	9	Q200 anni	8.80	15.21	15.58	15.85	16.65	0.079799	4.59	1.92	6.87	2.77
alassio	9	Q500 anni	10.60	15.21	15.62	15.92	16.81	0.075724	4.84	2.19	6.87	2.74
alassio	8.5	Q50 anni	6.10	14.31	14.74	14.87	15.18	0.035350	2.91	2.10	8.20	1.84
alassio	8.5	Q200 anni	8.80	14.31	14.80	14.98	15.41	0.039643	3.47	2.54	8.20	1.99
alassio	8.5	Q500 anni	10.60	14.31	14.83	15.04	15.56	0.041821	3.79	2.80	8.20	2.07
alassio	8.25		Lat Struct									
alassio	8	Q50 anni	4.07	14.00	14.13	14.33	15.12	0.183826	4.40	0.93	6.87	3.82
alassio	8	Q200 anni	6.34	14.00	14.19	14.44	15.36	0.137300	4.78	1.33	6.87	3.47
alassio	8	Q500 anni	7.87	14.00	14.23	14.51	15.51	0.122000	5.01	1.57	6.87	3.34
alassio	7	Q50 anni	4.07	11.71	12.04	12.13	12.36	0.025863	2.53	1.61	6.00	1.56
alassio	7	Q200 anni	6.34	11.71	12.11	12.26	12.60	0.029149	3.10	2.05	6.00	1.70
alassio	7	Q500 anni	7.87	11.71	12.15	12.33	12.75	0.030816	3.42	2.30	6.00	1.76
alassio	6	Q50 anni	4.07	10.72	10.88	11.03	11.43	0.093272	3.28	1.24	8.75	2.78
alassio	6	Q200 anni	6.34	10.72	10.93	11.11	11.63	0.084071	3.70	1.71	9.28	2.75
alassio	6	Q500 anni	7.87	10.72	10.96	11.16	11.76	0.081595	3.94	2.00	9.58	2.76
alassio	5	Q50 anni	4.07	10.15	10.41	10.51	10.73	0.030066	2.50	1.63	7.01	1.66
alassio	5	Q200 anni	6.34	10.15	10.48	10.62	10.94	0.031162	3.00	2.12	7.01	1.74
alassio	5	Q500 anni	7.87	10.15	10.53	10.69	11.07	0.031334	3.26	2.41	7.01	1.77
alassio	4	Q50 anni	4.07	9.78	10.02	10.12	10.35	0.036684	2.55	1.60	7.96	1.82
alassio	4	Q200 anni	6.34	9.78	10.08	10.22	10.55	0.036864	3.03	2.09	7.96	1.89
alassio	4	Q500 anni	7.87	9.78	10.12	10.28	10.67	0.037330	3.30	2.38	7.96	1.93
alassio	3	Q50 anni	4.07	9.00	9.20	9.29	9.50	0.052576	2.44	1.67	12.08	2.10
alassio	3	Q200 anni	6.34	9.00	9.24	9.37	9.68	0.055304	2.93	2.17	12.33	2.23
alassio	3	Q500 anni	7.87	9.00	9.26	9.41	9.79	0.056753	3.20	2.46	12.47	2.30
alassio	2	Q50 anni	4.07	8.23	8.63	8.63	8.80	0.009723	1.82	2.24	6.49	0.99
alassio	2	Q200 anni	6.34	8.23	8.75	8.75	8.97	0.009287	2.11	3.00	6.49	0.99
alassio	2	Q500 anni	7.87	8.23	8.82	8.82	9.08	0.009107	2.27	3.46	6.49	0.99
alassio	1.6	Q50 anni	4.07	7.71	8.12	7.98	8.15	0.001637	0.68	6.02	21.82	0.41
alassio	1.6	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.04	8.47	0.000274	0.44	14.36	25.37	0.19
alassio	1.6	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.08	8.92	0.000064	0.31	25.79	25.70	0.10
alassio	1.5	Q50 anni	4.07	7.71	8.13	7.93	8.14	0.000970	0.56	7.32	24.09	0.32
alassio	1.5	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.00	8.47	0.000196	0.39	16.41	27.60	0.16
alassio	1.5	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.03	8.91	0.000049	0.27	28.82	27.90	0.09
alassio	1.4	Q50 anni	4.07	7.71	8.12	7.93	8.14	0.001000	0.56	7.24	24.00	0.33
alassio	1.4	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.00	8.47	0.000196	0.39	16.39	27.60	0.16
alassio	1.4	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.03	8.91	0.000048	0.27	28.75	27.60	0.09
alassio	1.3	Q50 anni	4.07	7.70	7.98	7.98	8.13	0.010285	1.67	2.43	8.61	1.01
alassio	1.3	Q200 anni	6.34	7.70	8.41	8.08	8.47	0.001320	1.03	6.16	8.91	0.40
alassio	1.3	Q500 anni	7.87	7.70	8.88	8.14	8.91	0.000406	0.76	10.42	9.11	0.23
alassio	1	Q50 anni	4.07	6.47	7.67	6.81	7.68	0.000097	0.36	11.24	10.49	0.11
alassio	1	Q200 anni	6.34	6.47	8.44	6.90	8.45	0.000045	0.33	19.32	10.49	0.08

HEC-RAS Plan: eson-lid River: gonghe Reach: alassio (Continued)

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
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	1	Q500 anni	7.87	6.47	8.90	6.95	8.90	0.000036	0.33	24.10	10.49	0.07

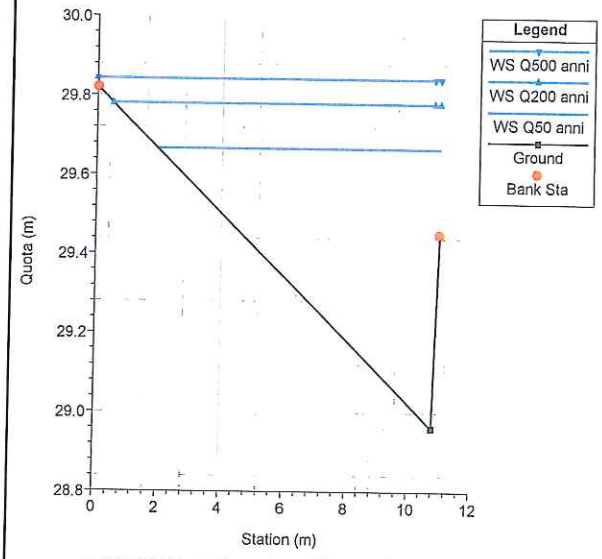
HEC-RAS Plan: esn-fd River: gongha Reach: alassio

Reach	River Sta	Profile	Q US	Q Leaving Total	Q DS	Q Weir	Q Gates	Wr Top Wdth	Weir Max Depth	Weir Avg Depth	Min El Weir Flow	E.G. US.	W.S. US.	E.G. DS	W.S. DS
			(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
alassio	8.25	Q50 anni	6.10	2.03	4.07	2.03		7.00	0.49	0.41	13.90	15.16	14.59	15.13	14.23
alassio	8.25	Q200 anni	8.80	2.46	6.34	2.46		7.00	0.54	0.46	13.90	15.40	14.64	15.36	14.28
alassio	8.25	Q500 anni	10.60	2.73	7.87	2.73		7.00	0.58	0.50	13.90	15.55	14.69	15.51	14.32


esondazione rio caudi -gonghe
Plan: esondazione 6/13/2011
gonghe alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
30
25
20
15
10
5
0
100
200
300
400
500

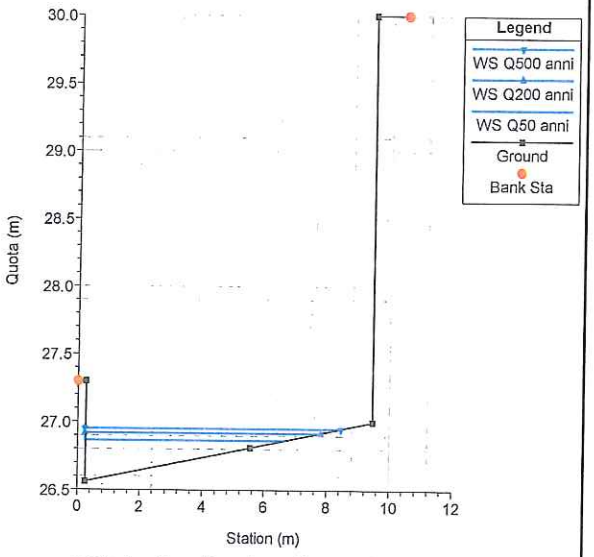
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = gonghe Reach = alassio RS = 17



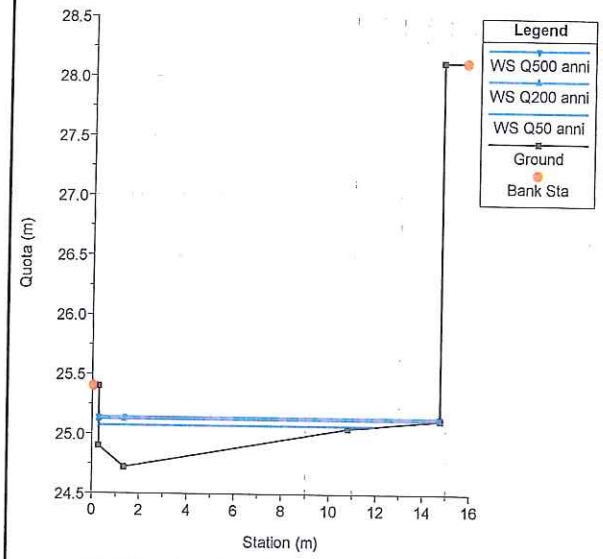
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = gonghe Reach = alassio RS = 16



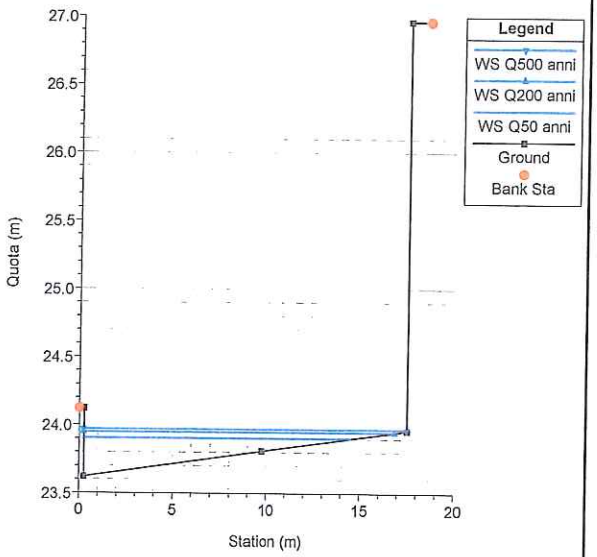
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = gonghe Reach = alassio RS = 15



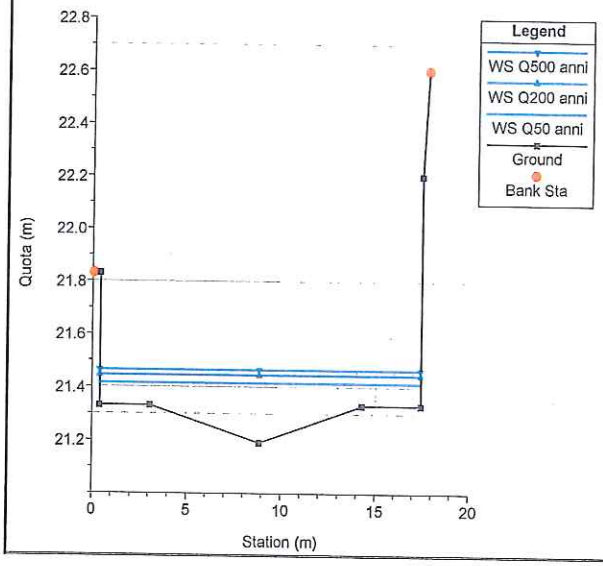
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = gonghe Reach = alassio RS = 14



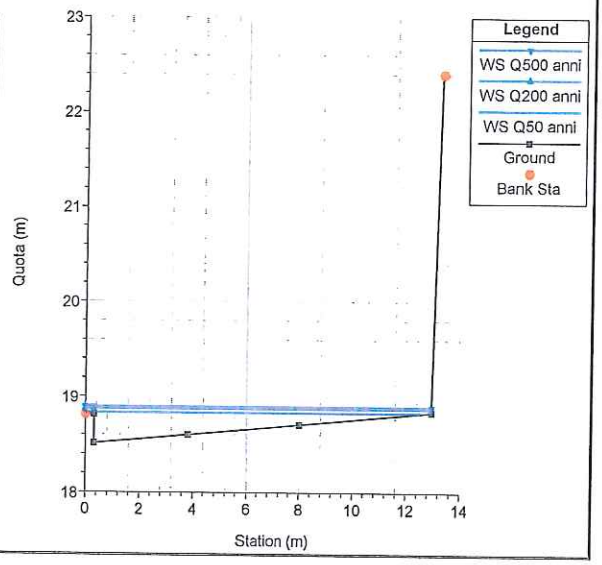
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = gonghe Reach = alassio RS = 13

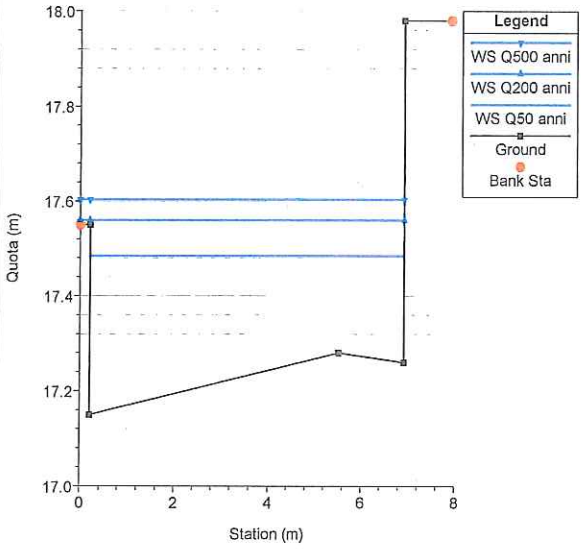


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

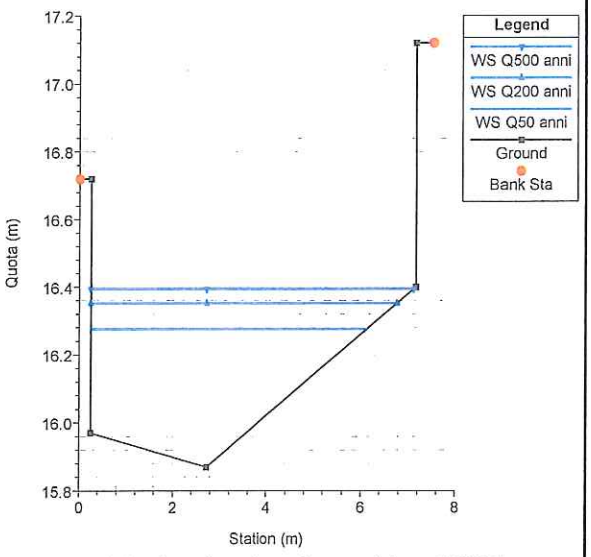
River = gonghe Reach = alassio RS = 12



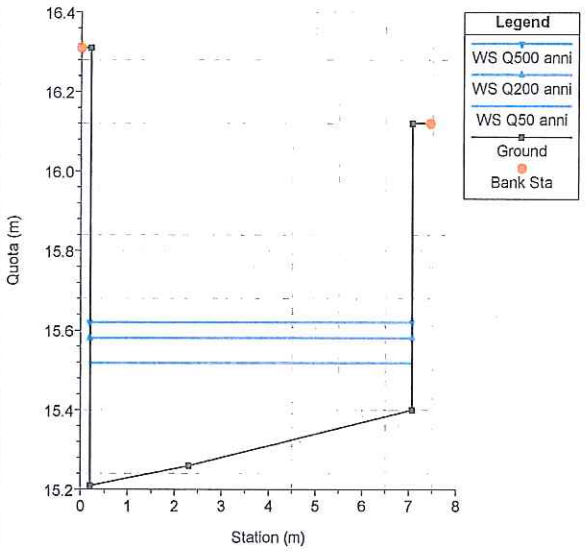
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 11



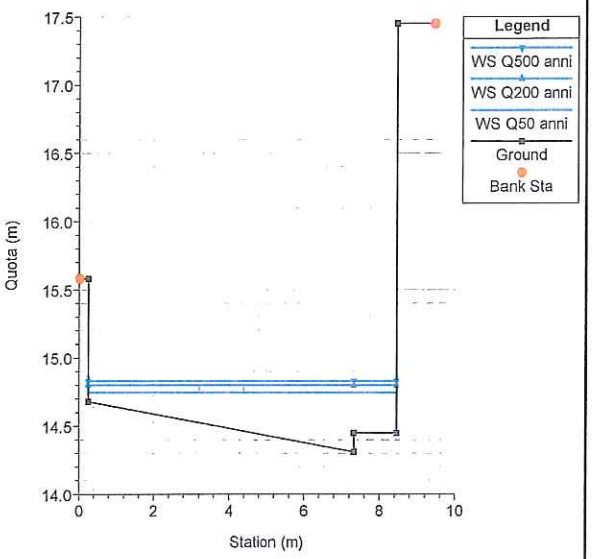
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 10



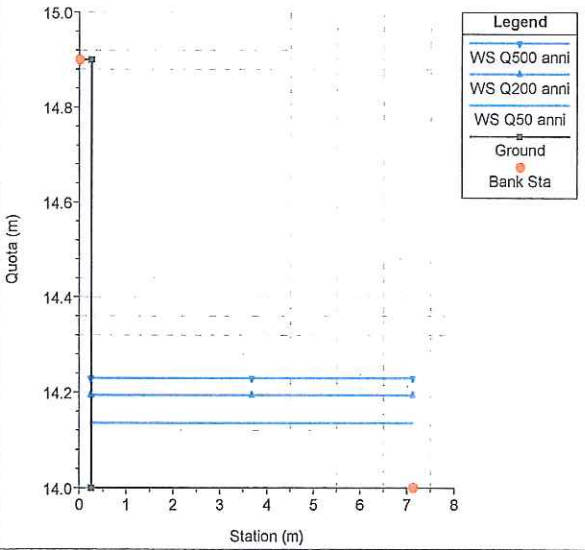
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 9



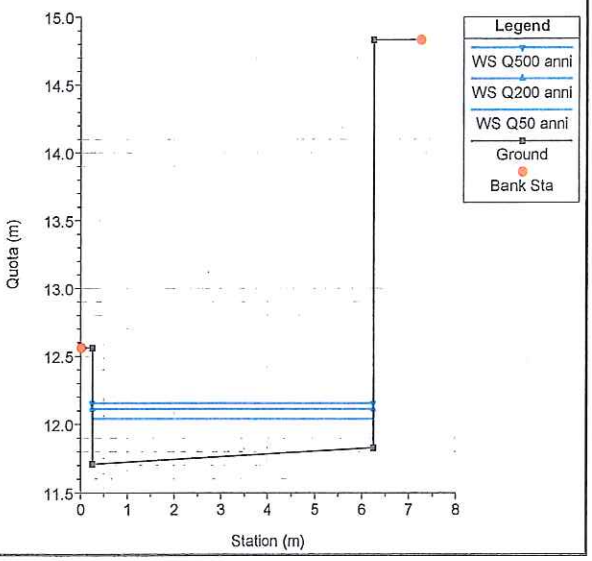
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8.5



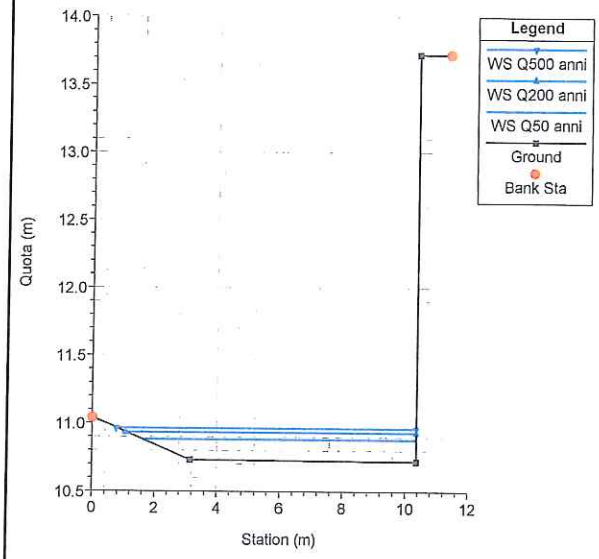
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8



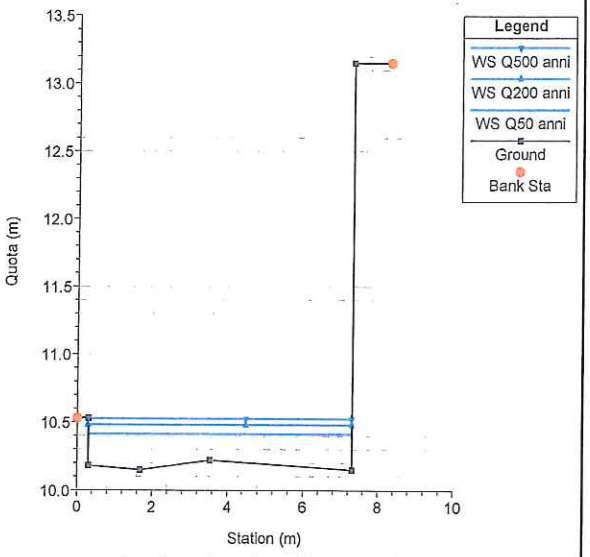
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 7



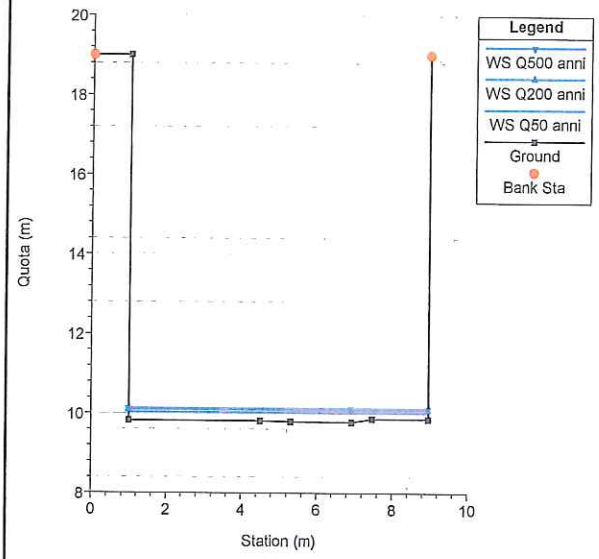
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 6



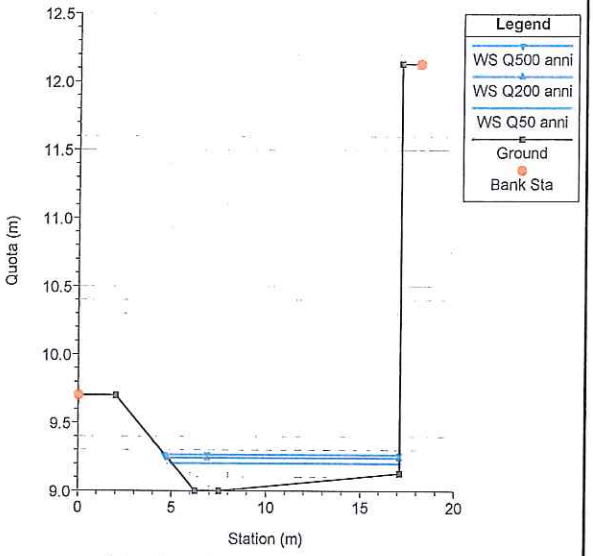
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 5



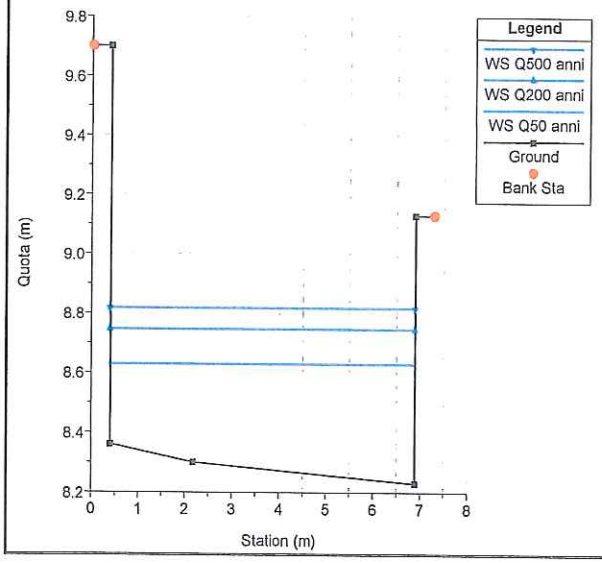
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 4



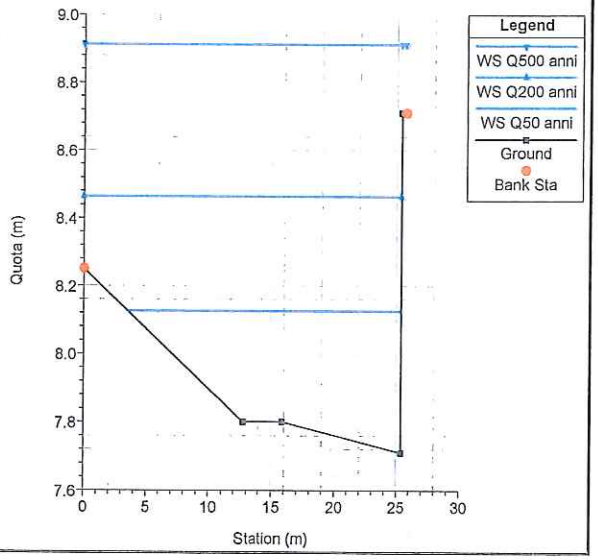
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 3



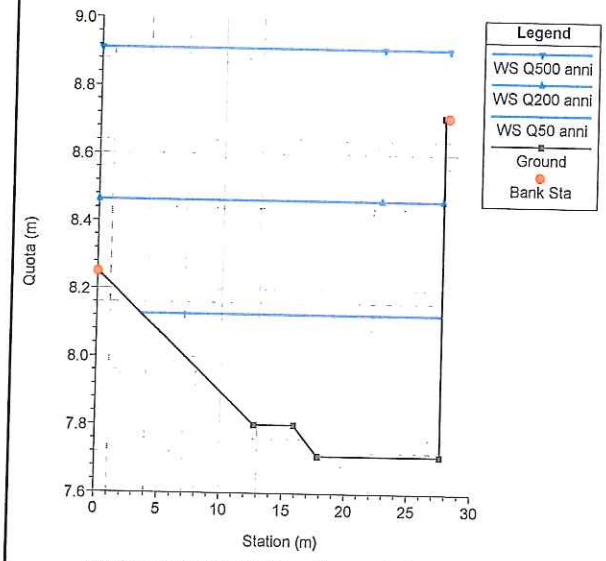
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 2



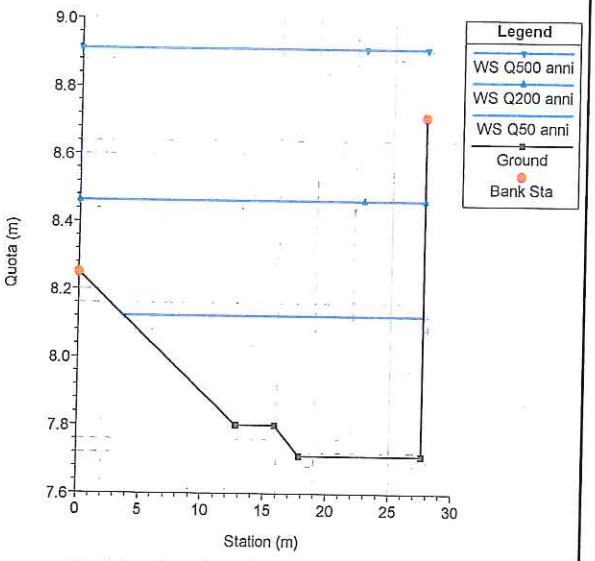
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.6



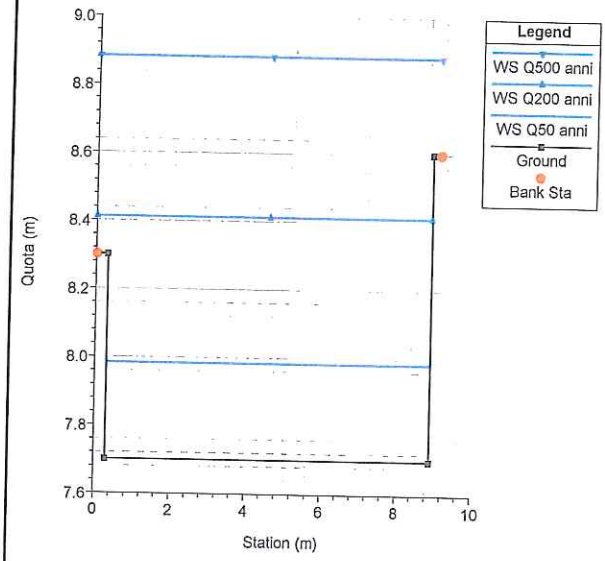
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.5



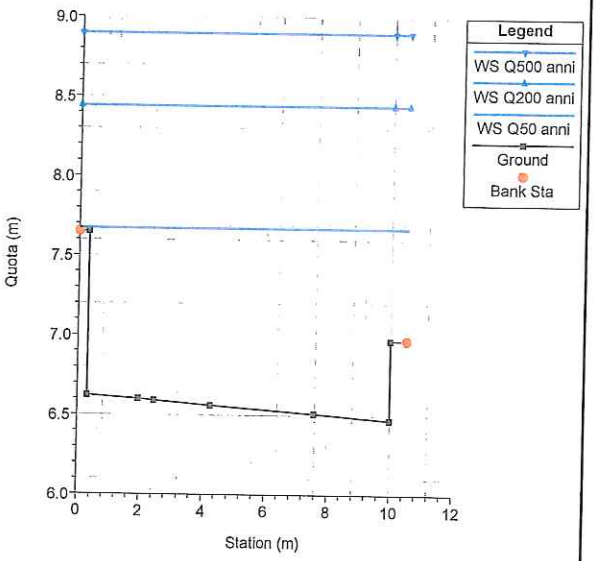
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.4



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.3



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1



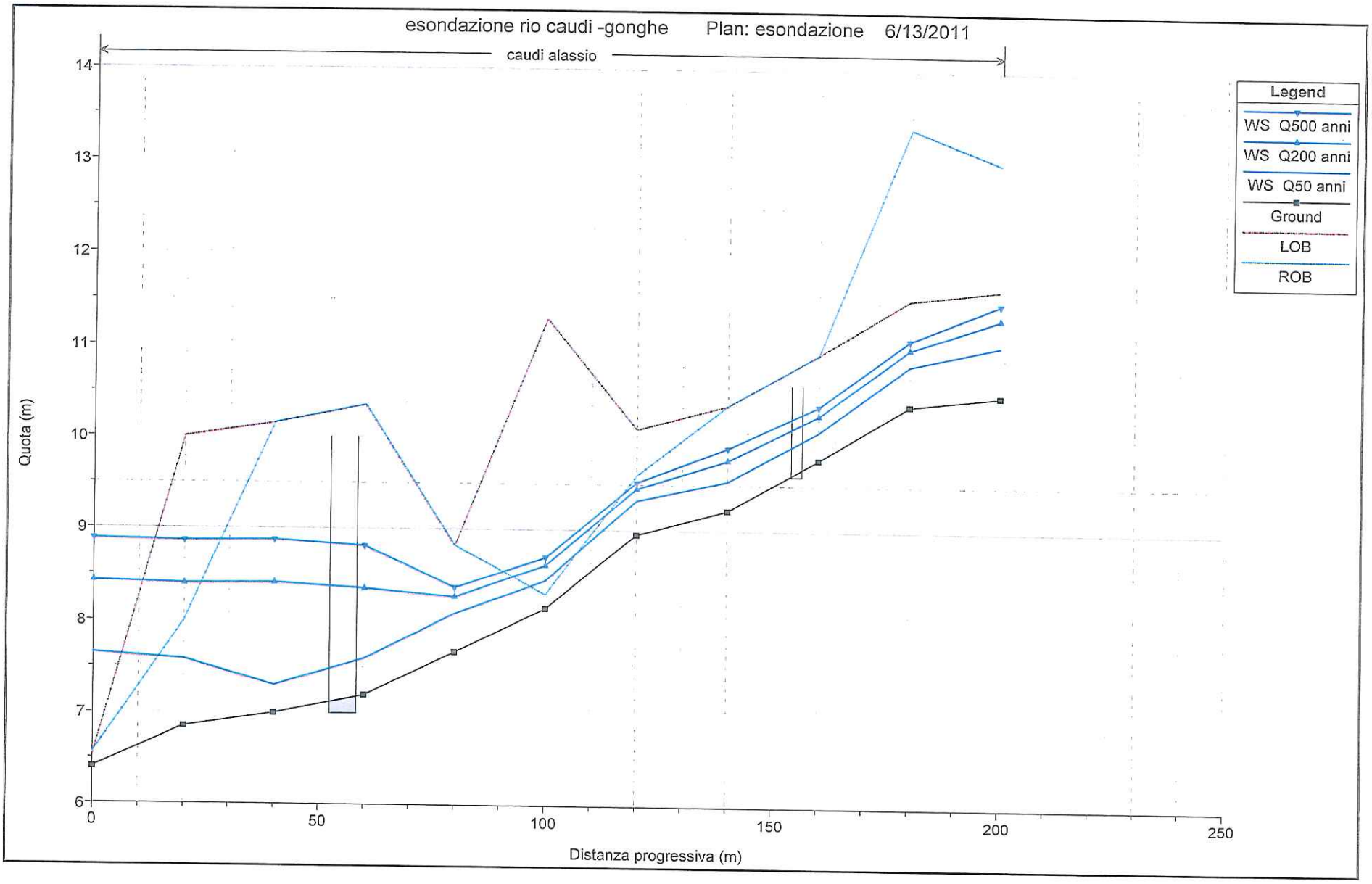
RIO CAUDI

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi Reach: alassio

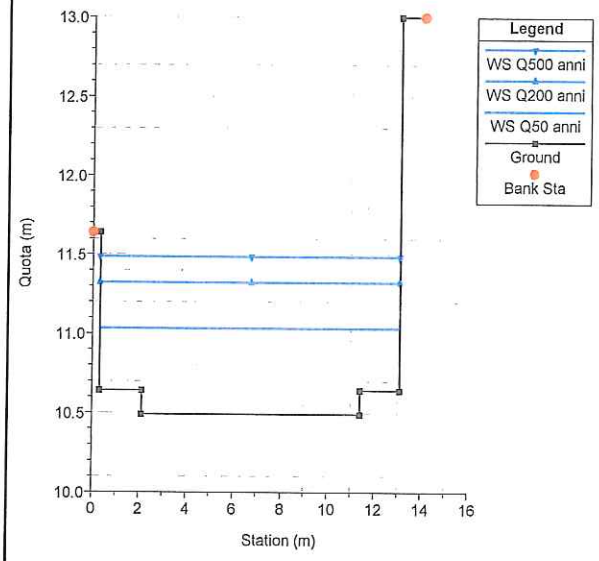
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	11	Q50 anni	14.40	10.49	11.03	11.03	11.29	0.008696	2.24	6.44	12.80	1.01
alassio	11	Q200 anni	28.50	10.49	11.32	11.32	11.73	0.007886	2.81	10.16	12.80	1.01
alassio	11	Q500 anni	37.70	10.49	11.49	11.49	11.97	0.007632	3.08	12.24	12.80	1.01
alassio	10	Q50 anni	14.40	10.38	10.82	10.86	11.09	0.011729	2.30	6.27	15.36	1.15
alassio	10	Q200 anni	28.50	10.38	11.00	11.11	11.51	0.014115	3.16	9.01	15.36	1.32
alassio	10	Q500 anni	37.70	10.38	11.10	11.26	11.75	0.014872	3.58	10.54	15.36	1.38
alassio	9	Q50 anni	14.40	9.78	10.09	10.25	10.66	0.041520	3.34	4.31	15.80	2.04
alassio	9	Q200 anni	28.50	9.78	10.27	10.50	11.08	0.030912	3.98	7.15	15.80	1.89
alassio	9	Q500 anni	37.70	9.78	10.37	10.64	11.32	0.028303	4.32	8.73	15.80	1.86
alassio	8.5		Lat Struct									
alassio	8	Q50 anni	13.83	9.22	9.54	9.81	10.60	0.078657	4.56	3.03	11.04	2.78
alassio	8	Q200 anni	27.42	9.22	9.77	10.12	11.03	0.044193	4.97	5.52	11.04	2.24
alassio	8	Q500 anni	36.29	9.22	9.90	10.30	11.27	0.036032	5.18	7.00	11.04	2.08
alassio	7	Q50 anni	13.83	8.95	9.32	9.42	9.68	0.020194	2.65	5.22	15.62	1.46
alassio	7	Q200 anni	27.42	8.95	9.45	9.67	10.19	0.027274	3.79	7.23	15.62	1.78
alassio	7	Q500 anni	36.29	8.95	9.52	9.81	10.49	0.030323	4.36	8.31	15.62	1.91
alassio	6	Q50 anni	13.83	8.15	8.45	8.62	9.07	0.047466	3.48	3.98	15.31	2.18
alassio	6	Q200 anni	27.42	8.15	8.61	8.88	9.53	0.037949	4.24	6.46	15.31	2.08
alassio	6	Q500 anni	36.29	8.15	8.69	9.02	9.81	0.036833	4.68	7.75	15.31	2.10
alassio	5	Q50 anni	13.83	7.67	8.09	8.18	8.45	0.017398	2.66	5.20	13.71	1.38
alassio	5	Q200 anni	27.42	7.67	8.27	8.45	8.92	0.019401	3.58	7.67	13.71	1.53
alassio	5	Q500 anni	36.29	7.67	8.37	8.61	9.19	0.020133	4.02	9.02	13.71	1.58
alassio	4	Q50 anni	13.83	7.20	7.59	7.72	8.04	0.023668	2.96	4.68	13.26	1.59
alassio	4	Q200 anni	27.42	7.20	8.35	7.99	8.53	0.002311	1.86	14.77	13.26	0.56
alassio	4	Q500 anni	36.29	7.20	8.81	8.15	8.96	0.001389	1.74	20.82	13.26	0.44
alassio	3.5		Lat Struct									
alassio	3	Q50 anni	11.26	7.00	7.30	7.50	8.01	0.055621	3.73	3.02	11.52	2.33
alassio	3	Q200 anni	16.84	7.00	8.41	7.64	8.47	0.000624	1.07	15.79	11.52	0.29
alassio	3	Q500 anni	19.96	7.00	8.87	7.71	8.92	0.000363	0.95	21.10	11.52	0.22
alassio	2	Q50 anni	11.26	6.85	7.58	7.39	7.71	0.003163	1.60	7.04	10.30	0.62
alassio	2	Q200 anni	16.84	6.85	8.40	7.54	8.46	0.000614	1.08	15.56	10.55	0.28
alassio	2	Q500 anni	19.96	6.85	8.86	7.62	8.91	0.000378	0.98	20.46	10.55	0.22
alassio	1	Q50 anni	11.26	6.40	7.64	6.82	7.66	0.000228	0.63	17.98	14.80	0.18
alassio	1	Q200 anni	16.84	6.40	8.42	6.94	8.44	0.000110	0.57	29.48	14.80	0.13
alassio	1	Q500 anni	19.96	6.40	8.88	7.00	8.90	0.000083	0.55	36.27	14.80	0.11

HEC-RAS Plan: escn-lid River: caudi Reach: alassio

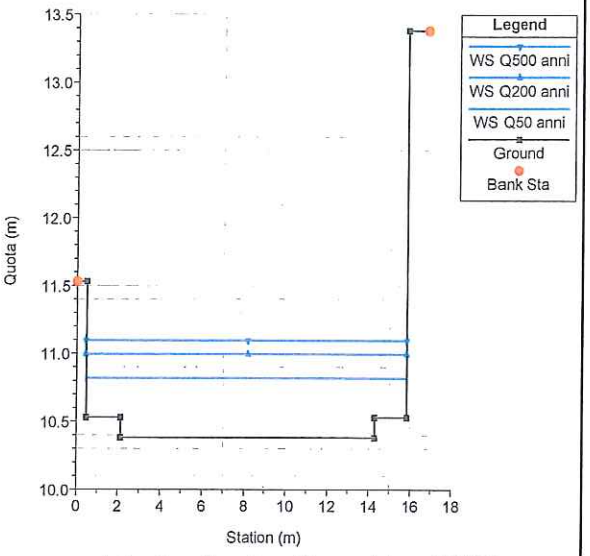
Reach	River Sta	Profile	Q US	Q Leaving Total	Q DS	Q Weir	Q Gates	Wr Top Wdth	Weir Max Depth	Weir Avg Depth	Min El Weir Flow	E.G. US.	W.S. US.	E.G. DS	W.S. DS
			(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
alassio	8.5	Q50 anni	14.40	0.57	13.83	0.57		2.40	0.39	0.36	9.60	10.65	9.99	10.64	9.93
alassio	8.5	Q200 anni	28.50	1.08	27.42	1.08		2.40	0.59	0.55	9.60	11.07	10.18	11.06	10.12
alassio	8.5	Q500 anni	37.70	1.42	36.29	1.42		2.40	0.69	0.66	9.60	11.31	10.28	11.30	10.23
alassio	3.5	Q50 anni	13.83	2.54	11.26	2.54		6.00	0.57	0.53	7.00	8.04	7.57	8.03	7.48
alassio	3.5	Q200 anni	27.42	10.63	16.84	10.63		6.00	1.37	1.37	7.00	8.52	8.36	8.51	8.37
alassio	3.5	Q500 anni	36.29	16.40	19.96	16.40		6.00	1.83	1.82	7.00	8.96	8.81	8.95	8.83


esondazione rio caudi -gonghe
Plan: esondazione 6/13/2011
caudi alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
14
13
12
11
10
9
8
7
6
0
50
100
150
200
250

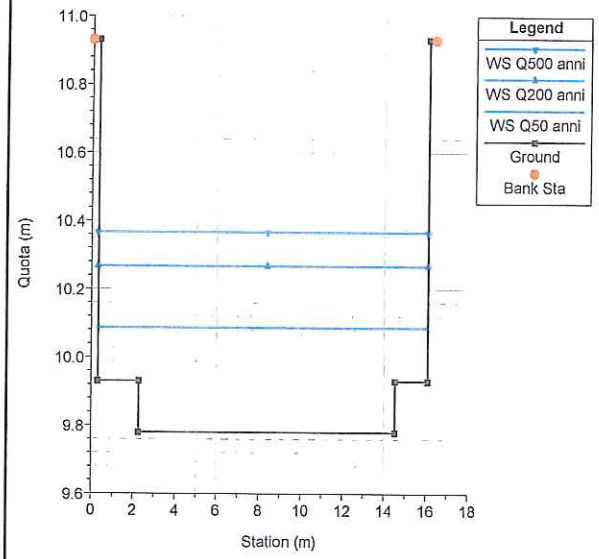
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 11



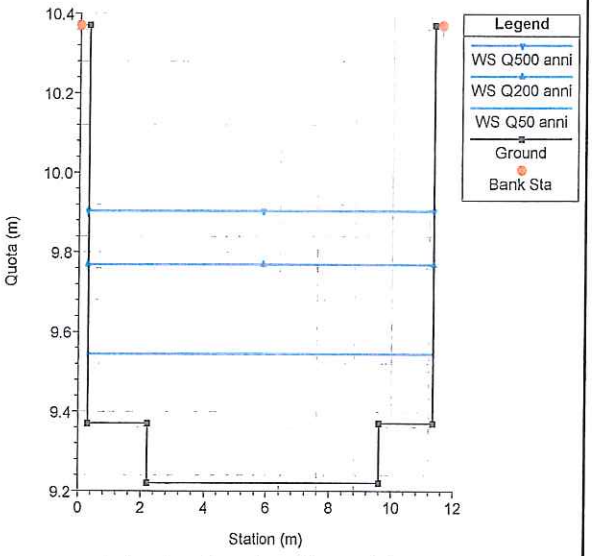
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 10



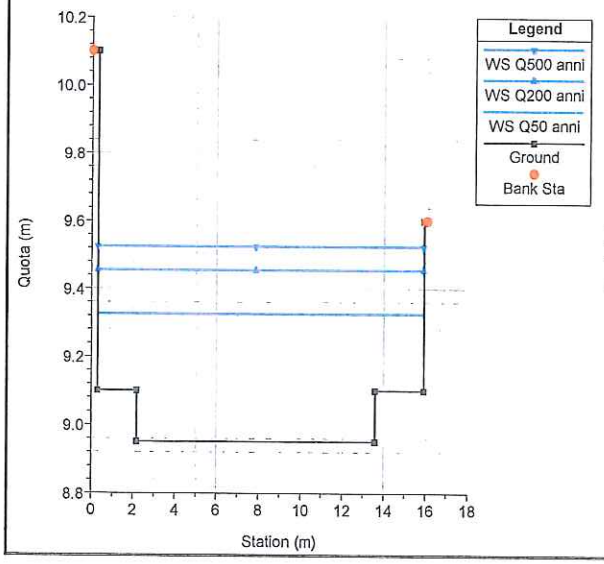
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 9



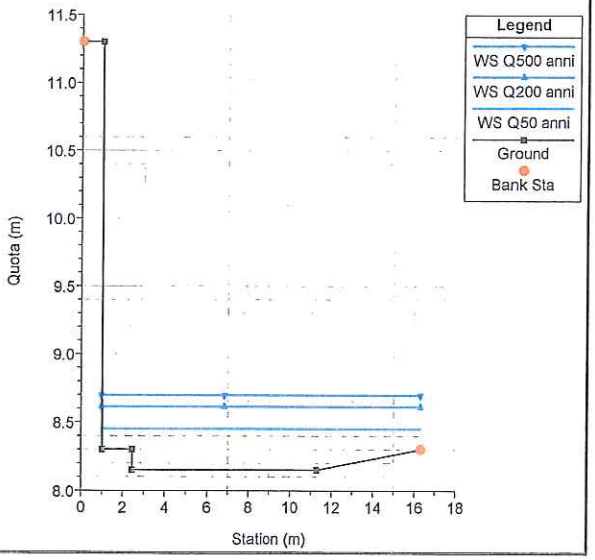
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 8



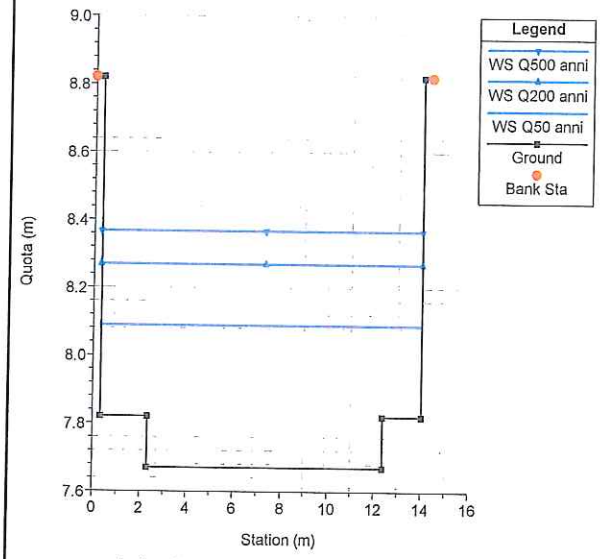
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 7



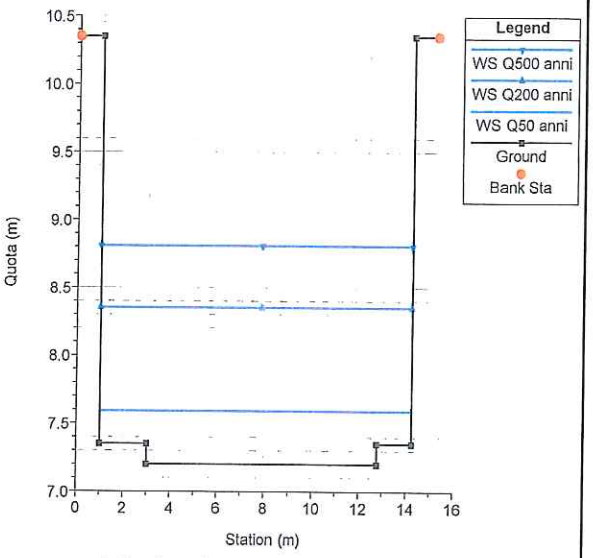
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 6



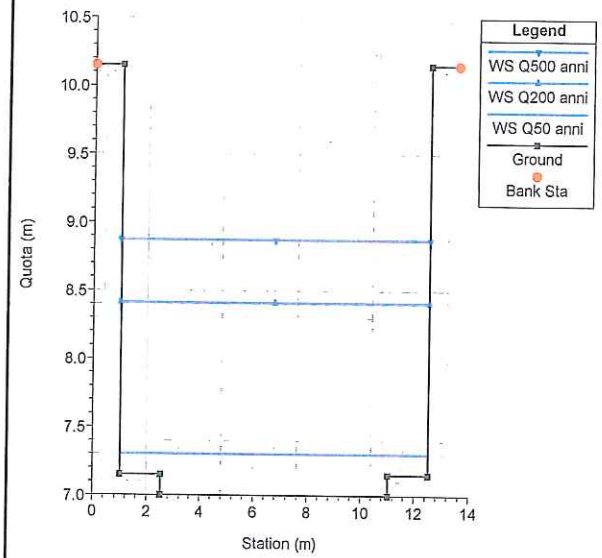
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 5



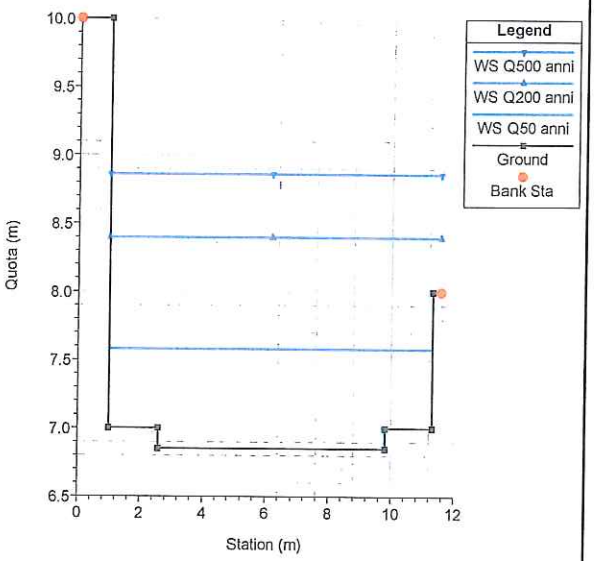
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 4



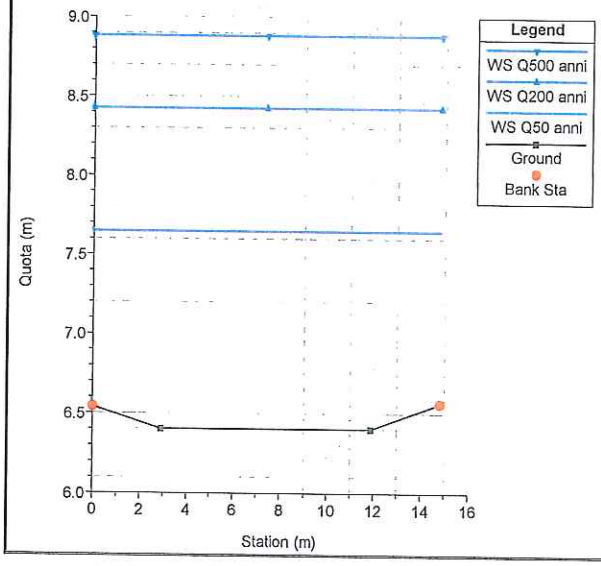
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 3



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 2



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 1



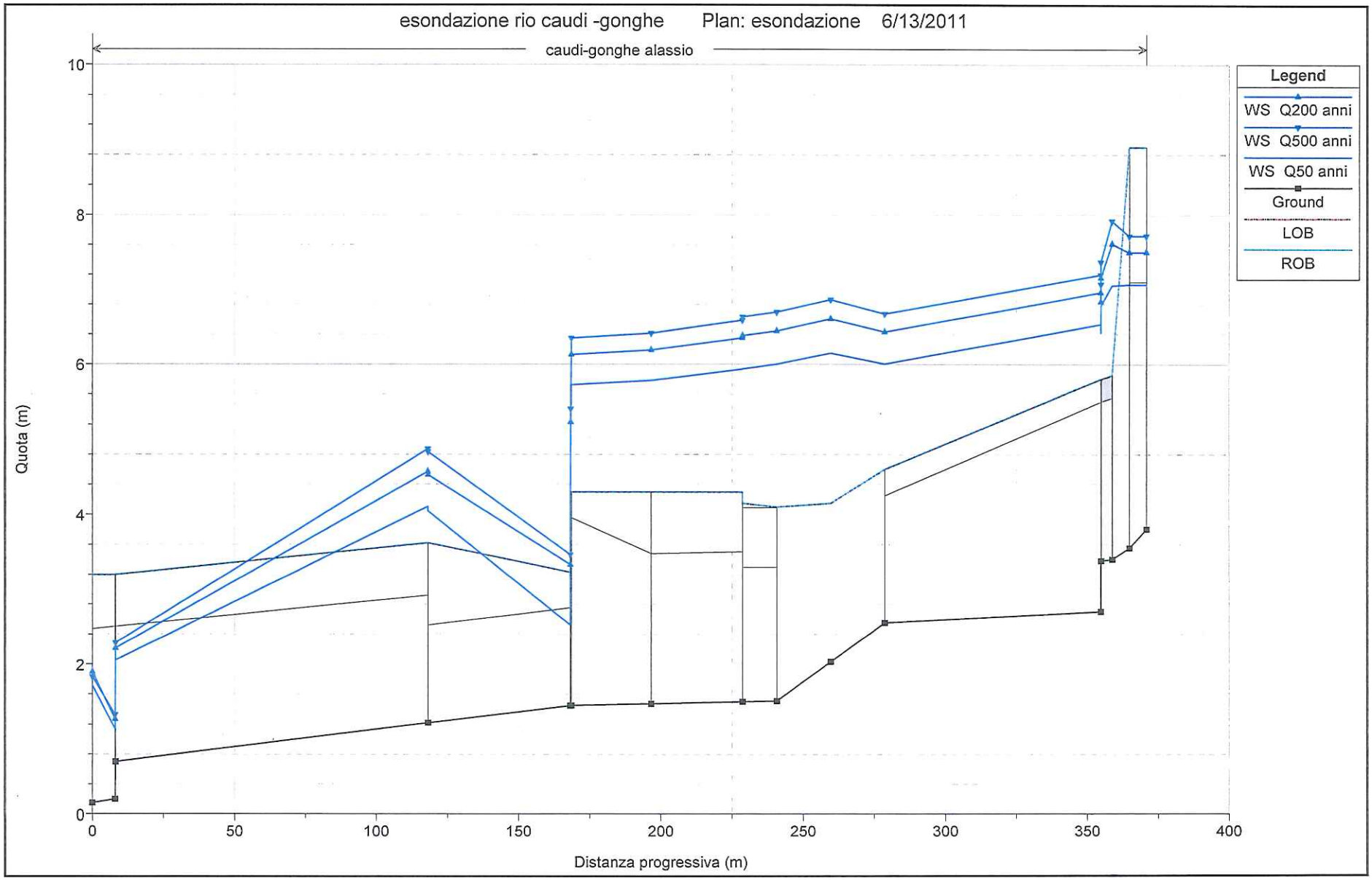
RIO CAUDI-GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

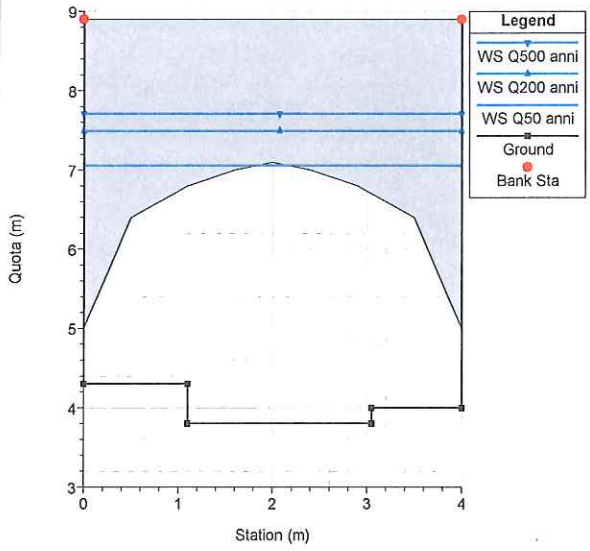
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	9.4	Q50 anni	33.54	3.80	7.06	5.87	7.61	0.008730	3.28	10.21	0.30	0.60
alassio	9.4	Q200 anni	41.88	3.80	7.50	6.17	8.35	0.014046	4.10	10.22		0.70
alassio	9.4	Q500 anni	46.93	3.80	7.72	6.35	8.79	0.017637	4.59	10.22		0.76
alassio	8.6	Q50 anni	33.54	3.55	7.06	5.69	7.54	0.007363	3.07	10.92	0.30	0.54
alassio	8.6	Q200 anni	41.88	3.55	7.50	5.99	8.25	0.011834	3.83	10.92		0.64
alassio	8.6	Q500 anni	46.93	3.55	7.71	6.16	8.65	0.014859	4.30	10.92		0.69
alassio	8.4	Q50 anni	33.54	3.40	7.05	5.72	7.50	0.004850	2.96	11.31	3.15	0.50
alassio	8.4	Q200 anni	41.88	3.40	7.61	6.08	8.13	0.005356	3.20	13.07	3.15	0.50
alassio	8.4	Q500 anni	46.93	3.40	7.92	6.29	8.49	0.005669	3.34	14.06	3.15	0.50
alassio	8		Bridge									
alassio	7.7	Q50 anni	33.54	3.38	6.42	5.69	7.07	0.007632	3.57	9.39	3.15	0.66
alassio	7.7	Q200 anni	41.88	3.38	6.84	6.06	7.62	0.008641	3.91	10.70	3.15	0.68
alassio	7.7	Q500 anni	46.93	3.38	7.07	6.26	7.93	0.009243	4.10	11.44	3.15	0.69
alassio	7.5	Q50 anni	33.54	2.70	6.53	5.00	7.02	0.009071	3.09	10.84	3.07	0.50
alassio	7.5	Q200 anni	41.88	2.70	6.96	5.37	7.56	0.009676	3.45	12.15	3.07	0.53
alassio	7.5	Q500 anni	46.93	2.70	7.19	5.50	7.87	0.009998	3.64	12.88	3.07	0.55
alassio	5.5	Q50 anni	33.54	2.55	6.00	4.88	6.40	0.006705	2.82	11.90	3.84	0.48
alassio	5.5	Q200 anni	41.88	2.55	6.43	5.20	6.92	0.006786	3.09	13.55	3.84	0.50
alassio	5.5	Q500 anni	46.93	2.55	6.67	4.25	7.21	0.006824	3.24	14.48	3.84	0.51
alassio	5	Q50 anni	33.54	2.03	6.14	3.94	6.29	0.000981	1.67	20.04	5.40	0.28
alassio	5	Q200 anni	41.88	2.03	6.60	4.26	6.78	0.001136	1.86	22.52	5.40	0.29
alassio	5	Q500 anni	46.93	2.03	6.86	4.41	7.06	0.001224	1.96	23.93	5.40	0.30
alassio	4.5	Q50 anni	33.54	1.51	6.00	3.19	6.24	0.003966	2.20	15.23	5.32	0.34
alassio	4.5	Q200 anni	41.88	1.51	6.44	3.24	6.73	0.004060	2.38	17.60	5.32	0.35
alassio	4.5	Q500 anni	46.93	1.51	6.70	3.26	7.01	0.004123	2.48	18.95	5.32	0.35
alassio	3.7	Q50 anni	33.54	1.50	5.93	3.19	6.19	0.004247	2.25	14.88	5.32	0.35
alassio	3.7	Q200 anni	41.88	1.50	6.38	3.24	6.68	0.004308	2.43	17.25	5.32	0.36
alassio	3.7	Q500 anni	46.93	1.50	6.63	3.26	6.96	0.004358	2.52	18.59	5.32	0.36
alassio	3.6	Q50 anni	33.54	1.50	5.93	3.42	6.19	0.003656	2.26	14.82	4.12	0.34
alassio	3.6	Q200 anni	41.88	1.50	6.35	3.50	6.68	0.003949	2.53	16.54	4.12	0.37
alassio	3.6	Q500 anni	46.93	1.50	6.59	4.70	6.95	0.004097	2.68	17.51	4.12	0.38
alassio	3.3	Q50 anni	33.54	1.47	5.78	3.39	6.06	0.004213	2.36	14.20	4.12	0.36
alassio	3.3	Q200 anni	41.88	1.47	6.18	3.48	6.54	0.004545	2.64	15.86	4.12	0.39
alassio	3.3	Q500 anni	46.93	1.47	6.41	4.70	6.81	0.004711	2.79	16.80	4.12	0.40
alassio	3.1	Q50 anni	33.54	1.45	5.72	3.37	5.95	0.003047	2.09	16.03	4.12	0.32
alassio	3.1	Q200 anni	41.88	1.45	6.12	3.68	6.41	0.003434	2.37	17.66	4.12	0.35
alassio	3.1	Q500 anni	46.93	1.45	6.35	3.85	6.67	0.003635	2.52	18.59	4.12	0.37
alassio	2.8	Q50 anni	33.54	1.45	4.92	4.92	5.87	0.027891	4.32	7.77	4.12	0.74
alassio	2.8	Q200 anni	41.88	1.45	5.23	5.23	6.32	0.026392	4.64	9.03	4.12	0.77
alassio	2.8	Q500 anni	46.93	1.45	5.40	5.40	6.58	0.025649	4.81	9.75	4.12	0.78
alassio	2.7	Q50 anni	33.54	1.45	2.52	3.85	5.65	0.063796	7.83	4.28	4.12	2.45
alassio	2.7	Q200 anni	41.88	1.45	3.33	4.16	6.15	0.126985	7.43	5.63	4.12	1.75
alassio	2.7	Q500 anni	46.93	1.45	3.46	4.33	6.40	0.117234	7.59	6.18	4.12	1.72
alassio	2.4	Q50 anni	33.54	1.22	4.04	2.52	4.57	0.016206	3.22	10.42	6.05	0.61
alassio	2.4	Q200 anni	41.88	1.22	4.53	2.52	5.03	0.011075	3.14	13.35	6.05	0.55
alassio	2.4	Q500 anni	46.93	1.22	4.84	2.52	5.32	0.008985	3.08	15.22	6.05	0.52
alassio	2.3	Q50 anni	33.54	1.22	4.11	2.57	4.54	0.011307	2.93	11.46	6.05	0.55
alassio	2.3	Q200 anni	41.88	1.22	4.57	2.72	5.01	0.008491	2.93	14.27	6.05	0.51
alassio	2.3	Q500 anni	46.93	1.22	4.87	2.76	5.30	0.007144	2.92	16.09	6.05	0.49
alassio	2	Q50 anni	33.54	0.70	2.05	2.05	3.01	0.016309	4.33	7.75	4.10	1.19
alassio	2	Q200 anni	41.88	0.70	2.22	2.22	3.50	0.022205	5.01	8.35	3.29	1.30
alassio	2	Q500 anni	46.93	0.70	2.29	2.29	3.82	0.027380	5.48	8.57	2.75	1.39
alassio	1.6	Q50 anni	33.54	0.20	1.14	1.64	2.92	0.034272	5.92	5.66	6.05	1.95
alassio	1.6	Q200 anni	41.88	0.20	1.27	1.83	3.41	0.035989	6.48	6.46	6.05	2.00
alassio	1.6	Q500 anni	46.93	0.20	1.33	1.93	3.72	0.038026	6.85	6.85	6.05	2.06
alassio	1	Q50 anni	33.54	0.15	1.72	1.72	2.54	0.011627	4.02	8.34	5.05	1.00
alassio	1	Q200 anni	41.88	0.15	1.90	1.90	2.96	0.014668	4.56	9.19	4.33	1.00
alassio	1	Q500 anni	46.93	0.15	1.83	1.99	3.25	0.019690	5.27	8.90	4.60	1.36

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

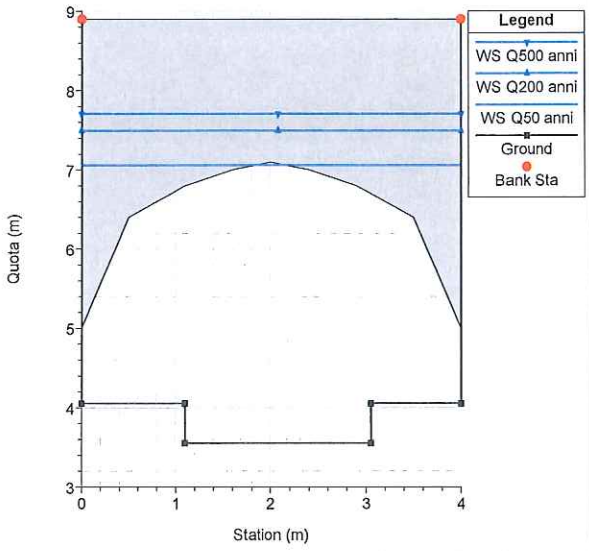
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	Frctn Loss	C & E Loss	Top Width	Q Left	Q Channel	Q Right	Vel Chnl
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m/s)
alassio	8.6	Q50 anni	7.54	7.06	5.69	0.04	0.01	0.30		33.54		3.07
alassio	8.6	Q200 anni	8.25	7.50	5.99	0.05	0.07			41.88		3.83
alassio	8.6	Q500 anni	8.65	7.71	6.16	0.05	0.11			46.93		4.30
alassio	8.4	Q50 anni	7.50	7.05	5.72			3.15		33.54		2.96
alassio	8.4	Q200 anni	8.13	7.61	6.08			3.15		41.88		3.20
alassio	8.4	Q500 anni	8.49	7.92	6.29			3.15		46.93		3.34
alassio	8 BR U	Q50 anni	7.50	7.05	5.55			3.15		33.53		3.23
alassio	8 BR U	Q200 anni	8.13	7.61	6.38			3.15		41.87		3.45
alassio	8 BR U	Q500 anni	8.49	7.92	6.58			3.15		46.92		3.58
alassio	8 BR D	Q50 anni	7.27	6.78	5.50			3.15		33.53		3.50
alassio	8 BR D	Q200 anni	7.84	7.15	6.36			3.15		41.87		3.89
alassio	8 BR D	Q500 anni	8.16	7.37	6.56			3.15		46.92		4.10
alassio	7.7	Q50 anni	7.07	6.42	5.69	0.00	0.05	3.15		33.54		3.57
alassio	7.7	Q200 anni	7.62	6.84	6.06	0.00	0.05	3.15		41.88		3.91
alassio	7.7	Q500 anni	7.93	7.07	6.26	0.00	0.05	3.15		46.93		4.10
alassio	7.5	Q50 anni	7.02	6.53	5.00	0.59	0.02	3.07		33.54		3.09
alassio	7.5	Q200 anni	7.56	6.96	5.37	0.61	0.04	3.07		41.88		3.45
alassio	7.5	Q500 anni	7.87	7.19	5.50	0.62	0.04	3.07		46.93		3.64


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
caudi-gonghe alassio
Legend
WS Q200 anni
WS Q500 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
0
2
4
6
8
10
0
50
100
150
200
250
300
350
400

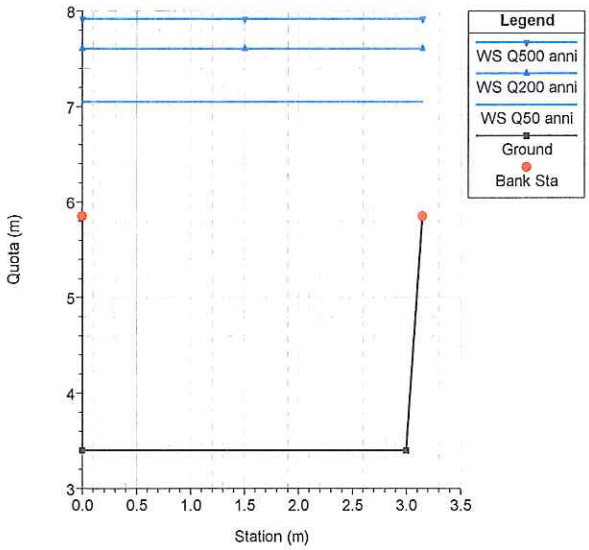
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 9.4



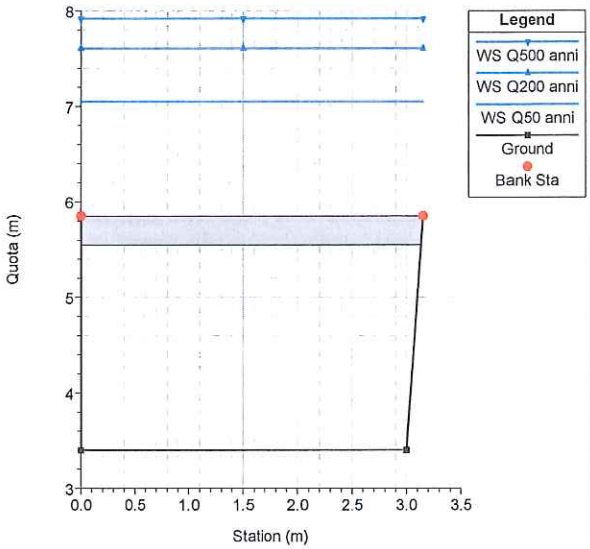
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.6



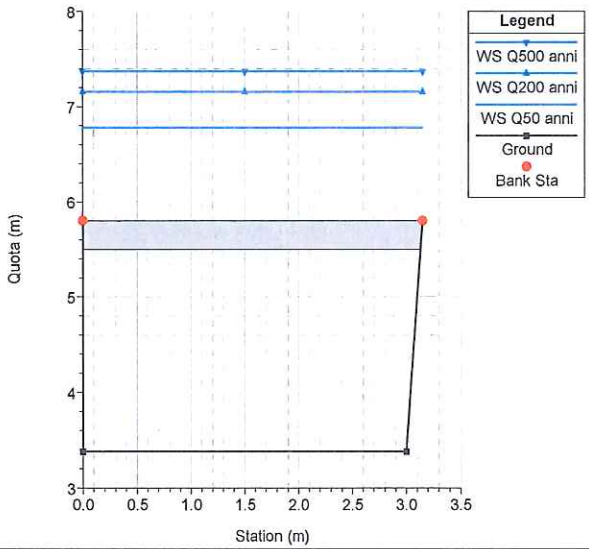
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.4



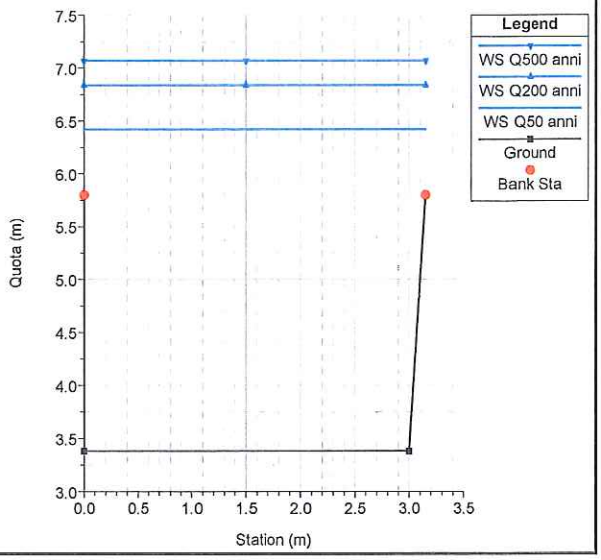
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



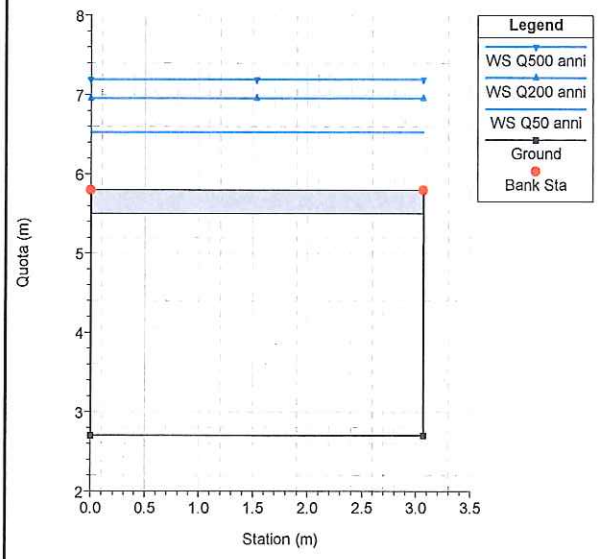
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



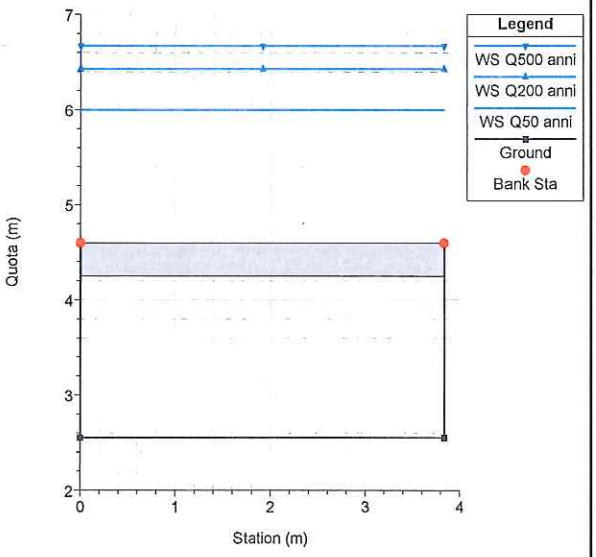
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.7



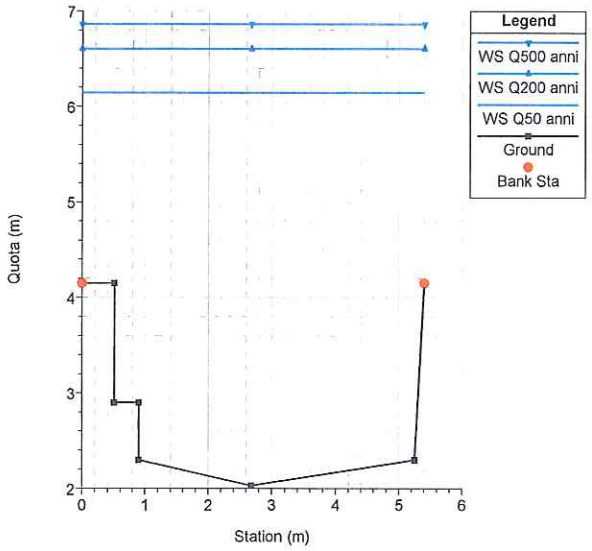
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.5



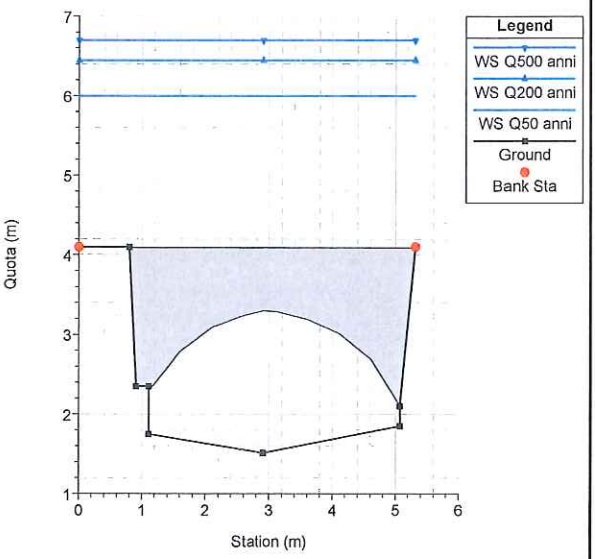
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5.5



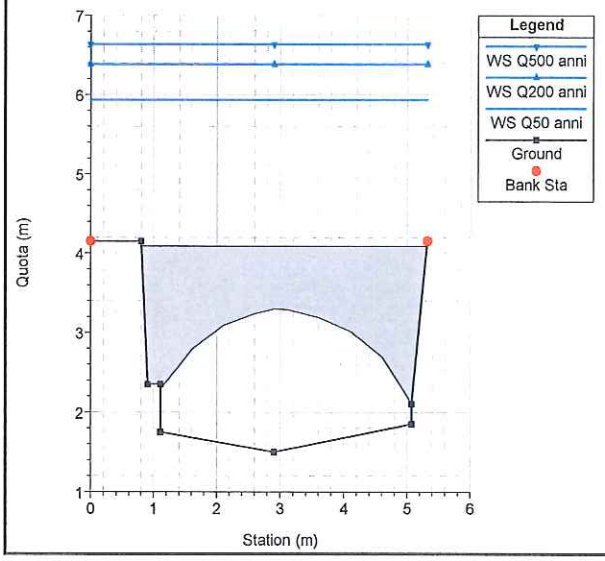
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5



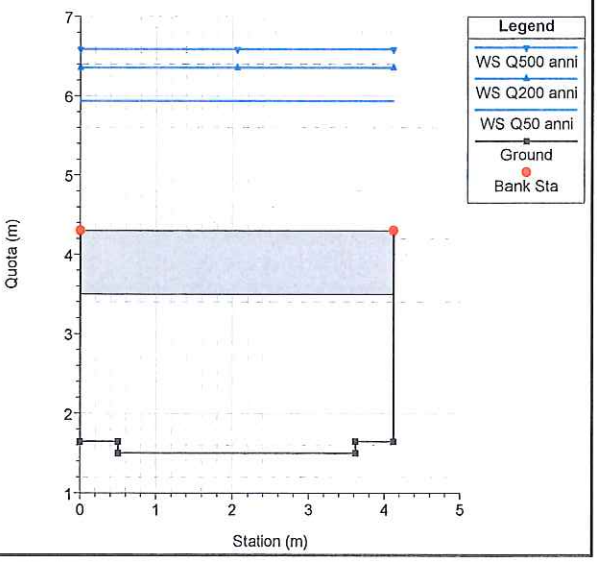
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 4.5



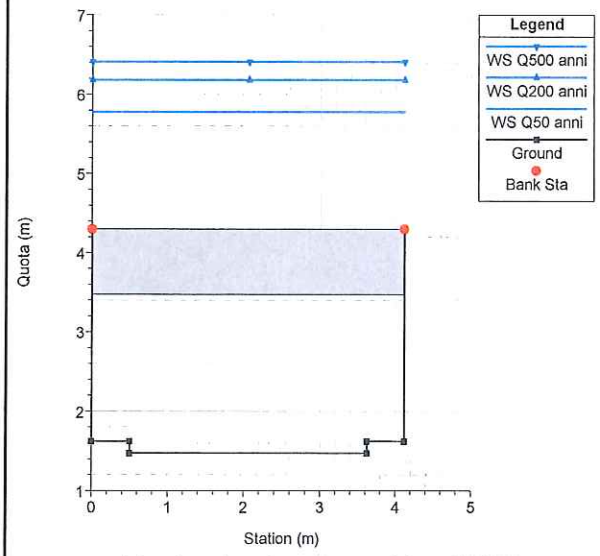
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.7



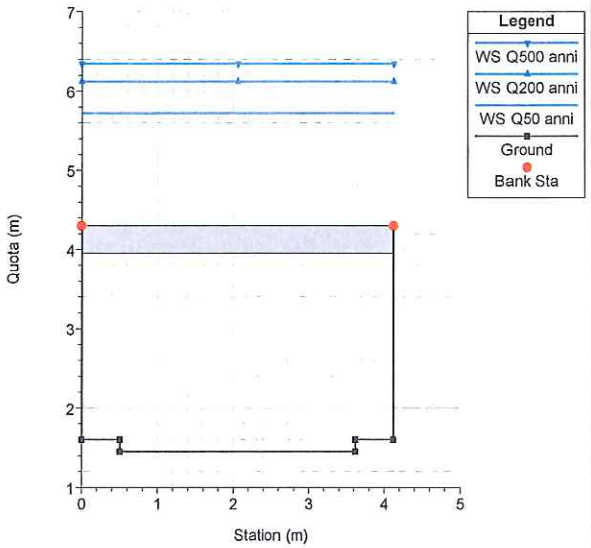
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.6



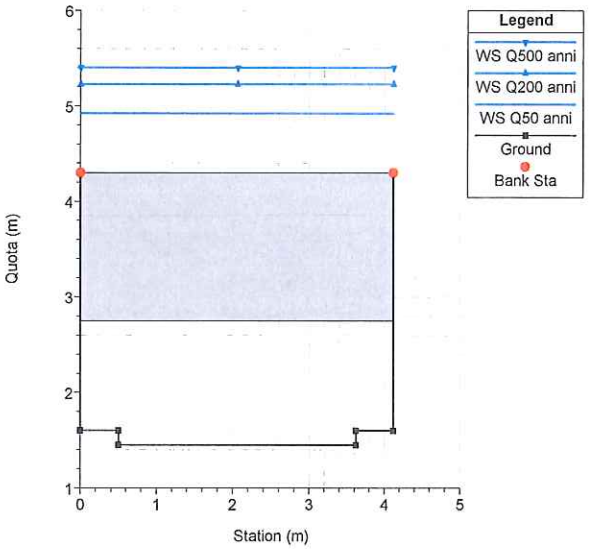
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.3



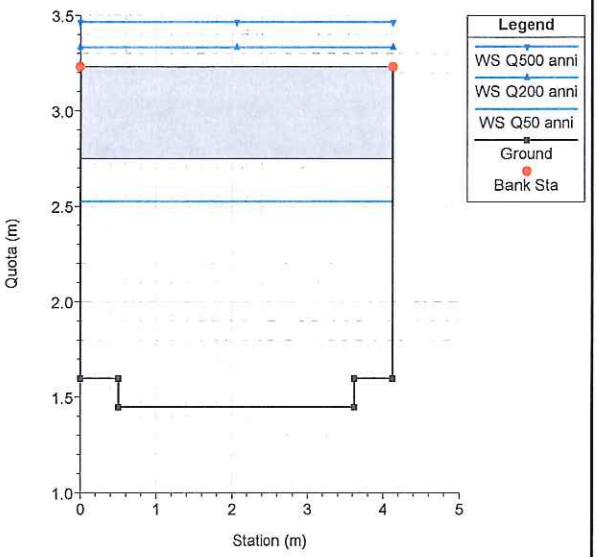
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.1



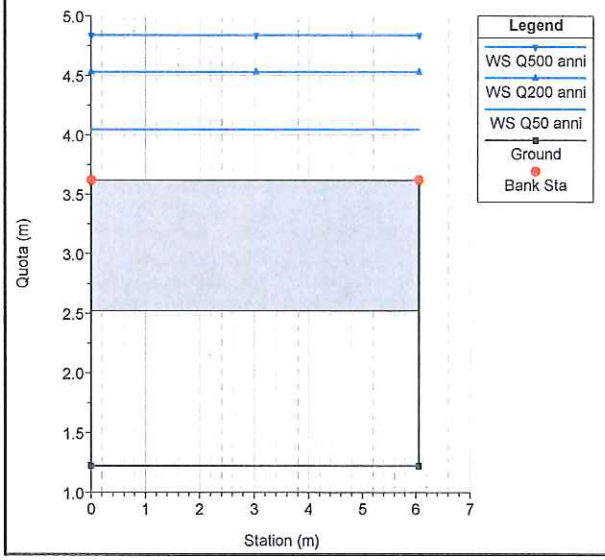
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.8



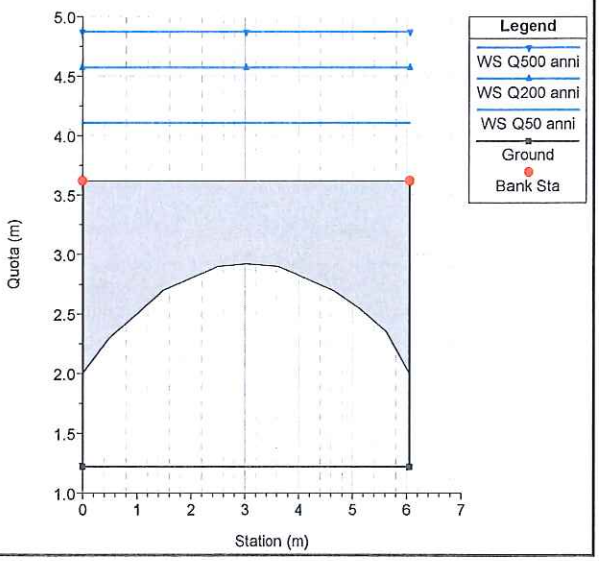
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.7



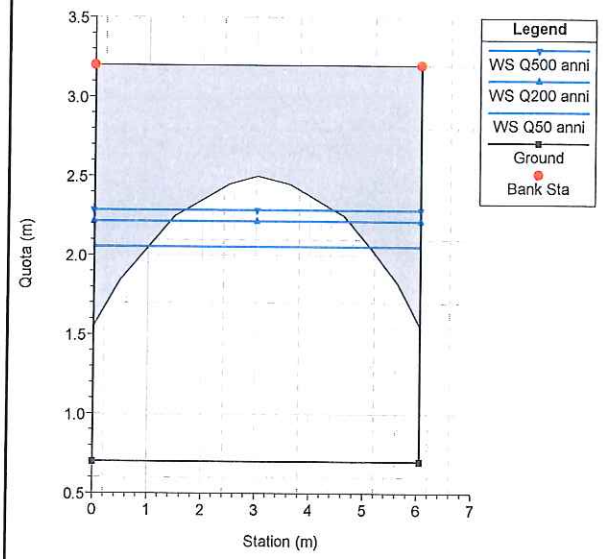
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.4



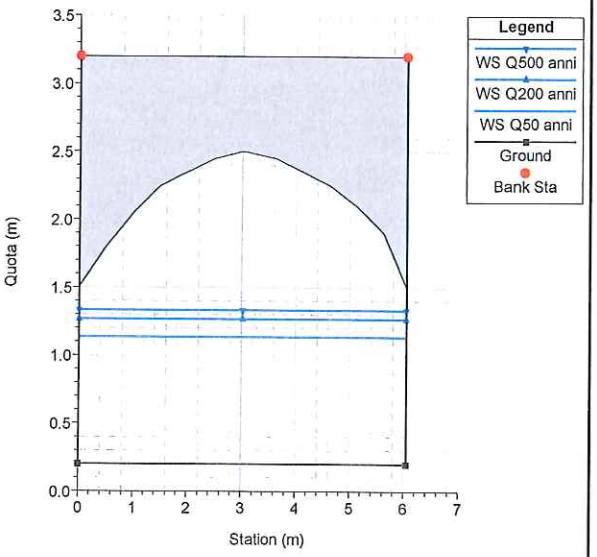
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.3



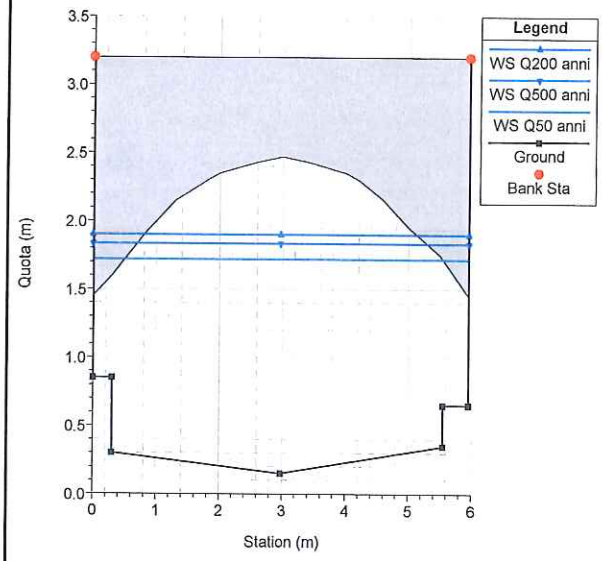
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1.6



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1



7. *Modellazione idraulica dello stato di progetto.*

La modellazione idraulica per lo stato di progetto è effettuata prendendo a base le opere, anche di sistemazione esterne, previste nel progetto di ristrutturazione dell'impianto sportivo Comunale approvato dagli Enti competenti nella Conferenza dei Servizi relativa all'interno di un Project Financing.

Il progetto di sistemazione è integrato con la previsione di modificazioni morfologiche in area inondabile finalizzate alla protezione dell'impianto sportivo, nel rispetto delle condizioni di ammissibilità di cui alla lettera g dell'allegato alla D.G.R. 357/01 e ss.mm..

La nuova sistemazione esterna del lato dell'impianto si via Ignazio Dell'Oro prevede la realizzazione di un terrapieno con paramento di contenimento a valle antierosione con altezza variabile da m. 1,20 a m. 0,80.

La modellazione di progetto riprende le ipotesi dello stato attuale e considera unicamente la variazione dei luoghi provocata dall'introduzione del predetto terrapieno.

Si riportano di seguito i tabulati ricavati dalla simulazione con Hec-Ras 3.1.3.:

RIO GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: gonghe Reach: alassio

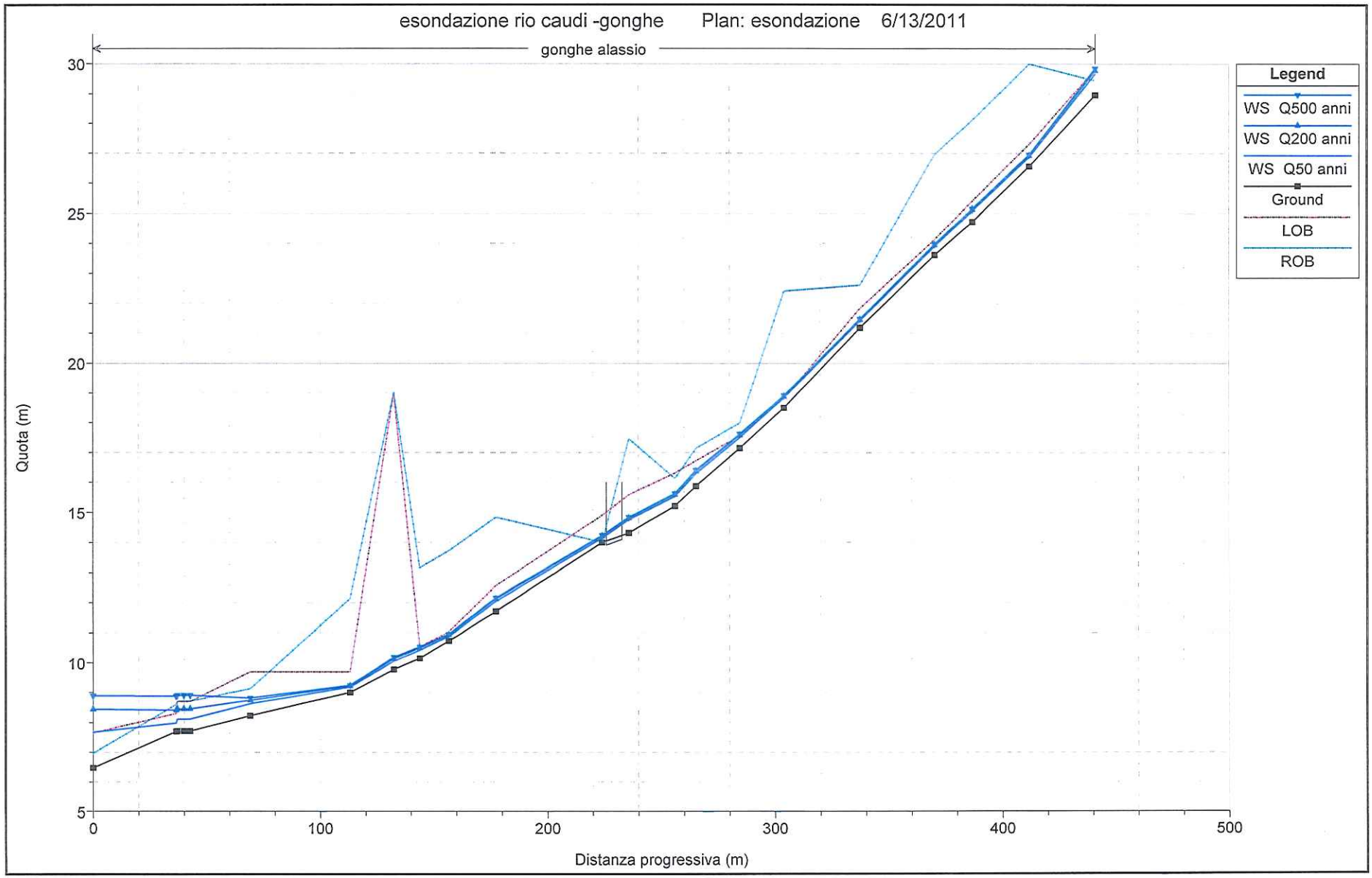
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	17	Q50 anni	6.10	28.96	29.67	29.67	29.85	0.009614	1.89	3.23	9.07	1.01
alassio	17	Q200 anni	8.80	28.96	29.78	29.78	29.99	0.009116	2.03	4.34	10.49	1.01
alassio	17	Q500 anni	10.60	28.96	29.84	29.84	30.07	0.008721	2.11	5.01	10.99	1.00
alassio	16	Q50 anni	6.10	26.56	26.86	27.13	28.86	0.319916	6.26	0.98	6.40	5.11
alassio	16	Q200 anni	8.80	26.56	26.92	27.23	29.04	0.271925	6.46	1.36	7.55	4.85
alassio	16	Q500 anni	10.60	26.56	26.95	27.29	29.15	0.251919	6.58	1.61	8.20	4.73
alassio	15	Q50 anni	6.10	24.72	25.07	25.19	25.53	0.058364	2.99	2.04	11.66	2.28
alassio	15	Q200 anni	8.80	24.72	25.12	25.27	25.66	0.063946	3.26	2.70	14.49	2.41
alassio	15	Q500 anni	10.60	24.72	25.14	25.31	25.78	0.066388	3.55	2.99	14.49	2.50
alassio	14	Q50 anni	6.10	23.62	23.90	24.02	24.38	0.082414	3.05	2.00	14.27	2.61
alassio	14	Q200 anni	8.80	23.62	23.95	24.09	24.49	0.077726	3.27	2.69	16.59	2.59
alassio	14	Q500 anni	10.60	23.62	23.97	24.13	24.58	0.077551	3.47	3.06	17.27	2.63
alassio	13	Q50 anni	6.10	21.19	21.41	21.52	21.80	0.073787	2.76	2.21	17.06	2.45
alassio	13	Q200 anni	8.80	21.19	21.44	21.58	21.97	0.075933	3.22	2.73	17.06	2.57
alassio	13	Q500 anni	10.60	21.19	21.46	21.62	22.07	0.075494	3.46	3.06	17.06	2.61
alassio	12	Q50 anni	6.10	18.51	18.83	18.96	19.32	0.073955	3.11	1.96	12.52	2.51
alassio	12	Q200 anni	8.80	18.51	18.87	19.04	19.50	0.071529	3.51	2.51	12.95	2.55
alassio	12	Q500 anni	10.60	18.51	18.89	19.08	19.62	0.070875	3.76	2.82	12.95	2.58
alassio	11	Q50 anni	6.10	17.15	17.49	17.66	18.11	0.051950	3.51	1.74	6.72	2.20
alassio	11	Q200 anni	8.80	17.15	17.56	17.78	18.34	0.048971	3.92	2.25	6.92	2.19
alassio	11	Q500 anni	10.60	17.15	17.60	17.85	18.49	0.047384	4.16	2.55	6.92	2.19
alassio	10	Q50 anni	6.10	15.87	16.28	16.48	17.04	0.058233	3.87	1.58	5.89	2.38
alassio	10	Q200 anni	8.80	15.87	16.35	16.60	17.30	0.058868	4.30	2.05	6.52	2.45
alassio	10	Q500 anni	10.60	15.87	16.40	16.67	17.45	0.059623	4.55	2.33	6.88	2.49
alassio	9	Q50 anni	6.10	15.21	15.52	15.73	16.37	0.087640	4.10	1.49	6.87	2.81
alassio	9	Q200 anni	8.80	15.21	15.58	15.85	16.65	0.079799	4.59	1.92	6.87	2.77
alassio	9	Q500 anni	10.60	15.21	15.62	15.92	16.81	0.075724	4.84	2.19	6.87	2.74
alassio	8.5	Q50 anni	6.10	14.31	14.74	14.87	15.18	0.035350	2.91	2.10	8.20	1.84
alassio	8.5	Q200 anni	8.80	14.31	14.80	14.98	15.41	0.039643	3.47	2.54	8.20	1.99
alassio	8.5	Q500 anni	10.60	14.31	14.83	15.04	15.56	0.041821	3.79	2.80	8.20	2.07
alassio	8.25		Lat Struct									
alassio	8	Q50 anni	4.07	14.00	14.13	14.33	15.12	0.183826	4.40	0.93	6.87	3.82
alassio	8	Q200 anni	6.34	14.00	14.19	14.44	15.36	0.137300	4.78	1.33	6.87	3.47
alassio	8	Q500 anni	7.87	14.00	14.23	14.51	15.51	0.122000	5.01	1.57	6.87	3.34
alassio	7	Q50 anni	4.07	11.71	12.04	12.13	12.36	0.025863	2.53	1.61	6.00	1.56
alassio	7	Q200 anni	6.34	11.71	12.11	12.26	12.60	0.029149	3.10	2.05	6.00	1.70
alassio	7	Q500 anni	7.87	11.71	12.15	12.33	12.75	0.030816	3.42	2.30	6.00	1.76
alassio	6	Q50 anni	4.07	10.72	10.88	11.03	11.43	0.093272	3.28	1.24	8.75	2.78
alassio	6	Q200 anni	6.34	10.72	10.93	11.11	11.63	0.084071	3.70	1.71	9.28	2.75
alassio	6	Q500 anni	7.87	10.72	10.96	11.16	11.76	0.081595	3.94	2.00	9.58	2.76
alassio	5	Q50 anni	4.07	10.15	10.41	10.51	10.73	0.030066	2.50	1.63	7.01	1.66
alassio	5	Q200 anni	6.34	10.15	10.48	10.62	10.94	0.031162	3.00	2.12	7.01	1.74
alassio	5	Q500 anni	7.87	10.15	10.53	10.69	11.07	0.031334	3.26	2.41	7.01	1.77
alassio	4	Q50 anni	4.07	9.78	10.06	10.16	10.39	0.029205	2.56	1.59	6.50	1.65
alassio	4	Q200 anni	6.34	9.78	10.14	10.27	10.60	0.028806	3.02	2.10	6.50	1.69
alassio	4	Q500 anni	7.87	9.78	10.18	10.35	10.73	0.028482	3.26	2.41	6.50	1.71
alassio	3	Q50 anni	4.07	9.00	9.19	9.29	9.55	0.070962	2.68	1.52	12.01	2.40
alassio	3	Q200 anni	6.34	9.00	9.23	9.37	9.75	0.074349	3.21	1.97	12.24	2.55
alassio	3	Q500 anni	7.87	9.00	9.25	9.41	9.87	0.076033	3.51	2.24	12.37	2.63
alassio	2	Q50 anni	4.07	8.23	8.63	8.63	8.80	0.009723	1.82	2.24	6.49	0.99
alassio	2	Q200 anni	6.34	8.23	8.75	8.75	8.97	0.009281	2.11	3.00	6.49	0.99
alassio	2	Q500 anni	7.87	8.23	8.82	8.82	9.08	0.009103	2.27	3.46	6.49	0.99
alassio	1.6	Q50 anni	4.07	7.71	8.12	7.98	8.15	0.001991	0.79	5.16	17.13	0.46
alassio	1.6	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.05	8.47	0.000432	0.54	11.81	21.95	0.23
alassio	1.6	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.09	8.92	0.000093	0.34	22.90	25.70	0.12
alassio	1.5	Q50 anni	4.07	7.71	8.12	7.93	8.14	0.001096	0.63	6.48	19.41	0.35
alassio	1.5	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.00	8.47	0.000287	0.46	13.86	24.20	0.19
alassio	1.5	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.04	8.91	0.000068	0.30	25.93	27.90	0.10
alassio	1.4	Q50 anni	4.07	7.71	8.12	7.93	8.14	0.001134	0.64	6.41	19.36	0.35
alassio	1.4	Q200 anni	6.34	7.71	8.46	8.00	8.47	0.000288	0.46	13.84	24.19	0.19
alassio	1.4	Q500 anni	7.87	7.71	8.91	8.04	8.91	0.000068	0.30	25.86	27.60	0.10
alassio	1.3	Q50 anni	4.07	7.70	7.98	7.98	8.13	0.010285	1.67	2.43	8.61	1.01
alassio	1.3	Q200 anni	6.34	7.70	8.41	8.08	8.47	0.001320	1.03	6.16	8.91	0.40
alassio	1.3	Q500 anni	7.87	7.70	8.88	8.14	8.91	0.000406	0.76	10.42	9.11	0.23
alassio	1	Q50 anni	4.07	6.47	7.67	6.81	7.68	0.000097	0.36	11.24	10.49	0.11
alassio	1	Q200 anni	6.34	6.47	8.44	6.90	8.45	0.000045	0.33	19.32	10.49	0.08

HEC-RAS Plan: eson-lid River: gonghe Reach: alassio (Continued)

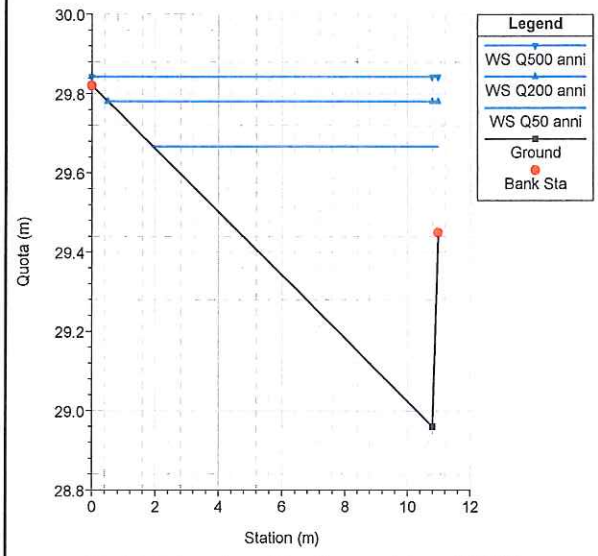
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	1	Q500 anni	7.87	6.47	8.90	6.95	8.90	0.000036	0.33	24.10	10.49	0.07

HEC-RAS Plan: eson-tid River: gonghe Reach: alassio

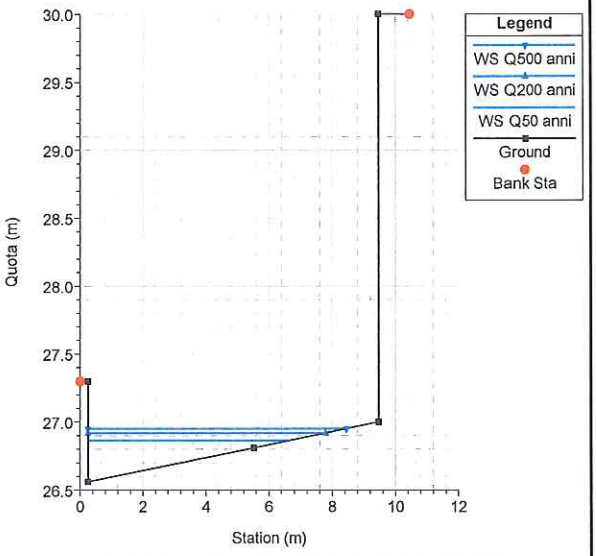
Reach	River Sta	Profile	Q US	Q Leaving Total	Q DS	Q Weir	Q Gates	Wr Top Width	Weir Max Depth	Weir Avg Depth	Min El Weir Flow	E.G. US.	W.S. US.	E.G. DS	W.S. DS
			(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
alassio	8.25	Q50 anni	6.10	2.03	4.07	2.03		7.00	0.49	0.41	13.90	15.16	14.59	15.13	14.23
alassio	8.25	Q200 anni	8.80	2.46	6.34	2.46		7.00	0.54	0.46	13.90	15.40	14.64	15.36	14.28
alassio	8.25	Q500 anni	10.60	2.73	7.87	2.73		7.00	0.58	0.50	13.90	15.55	14.68	15.51	14.32


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
gonghe alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
30
25
20
15
10
5
0
100
200
300
400
500

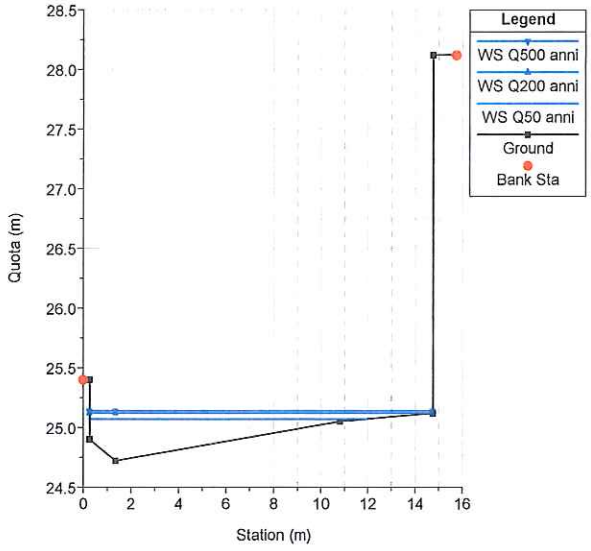
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 17



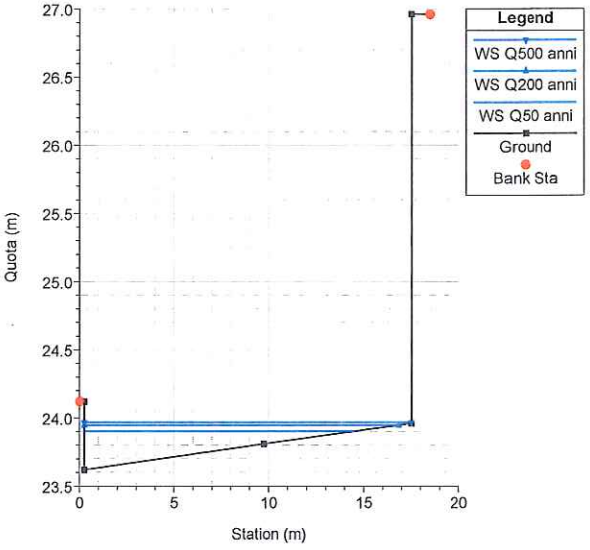
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 16



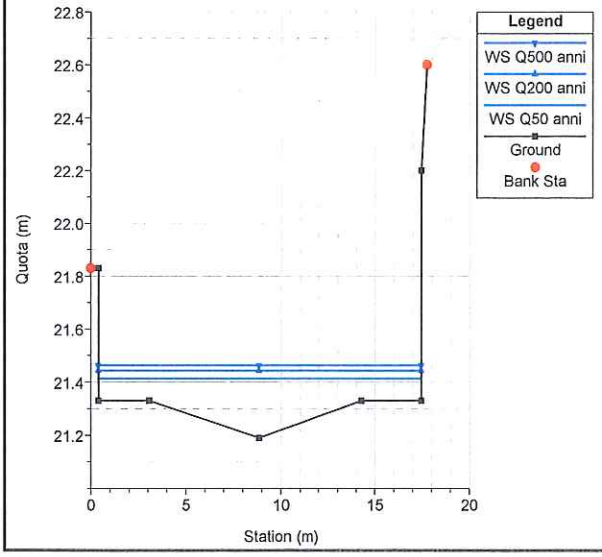
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 15



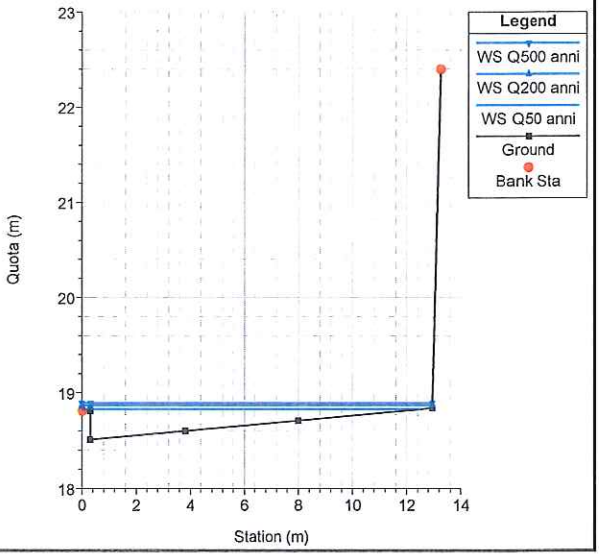
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 14



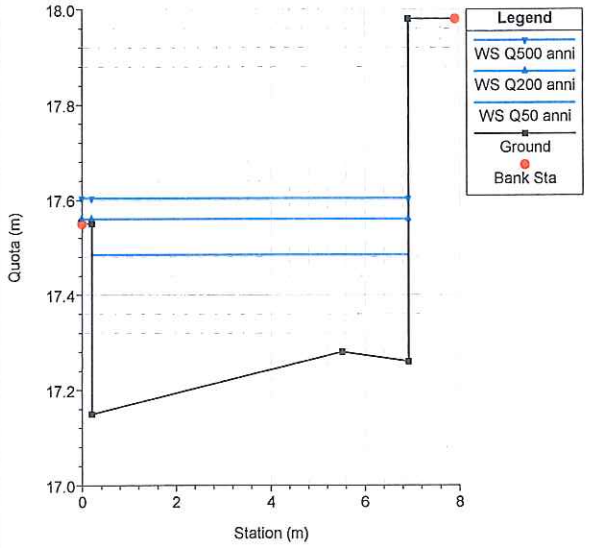
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 13



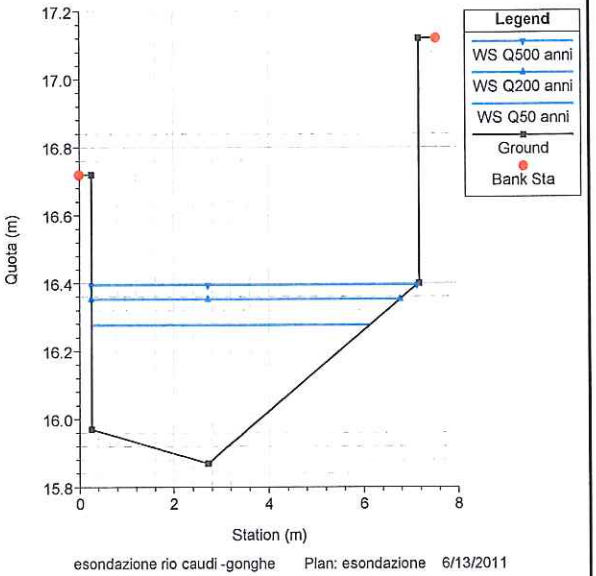
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 12



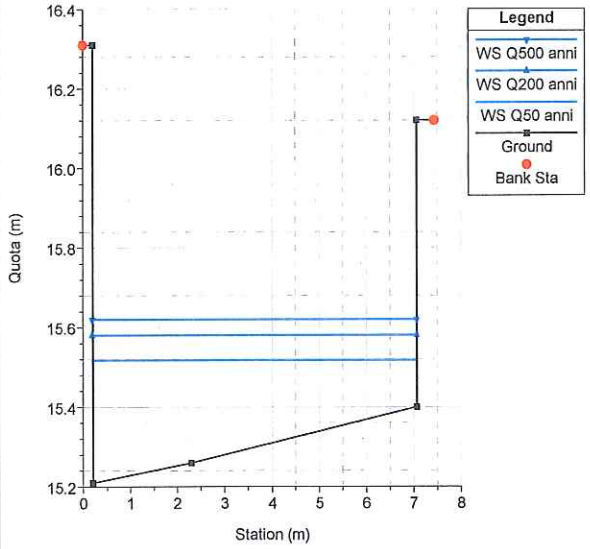
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 11



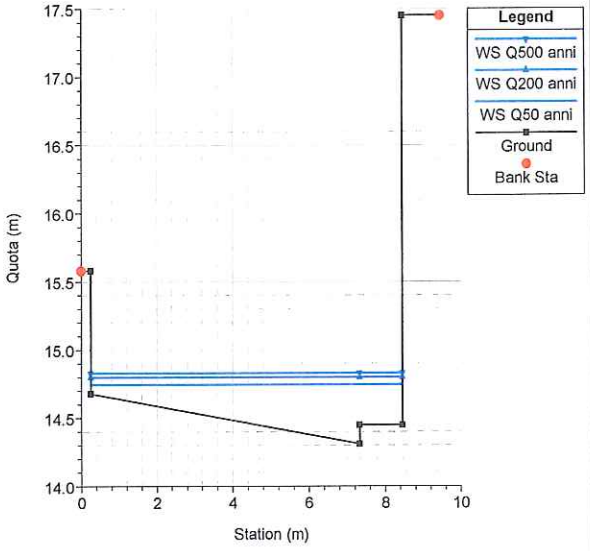
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 10



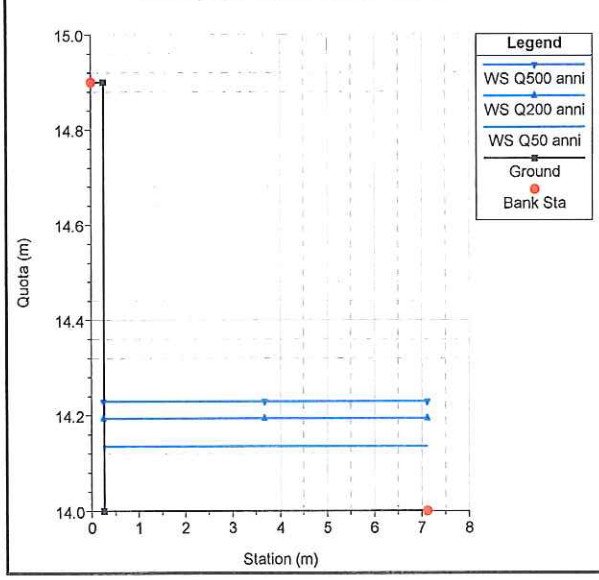
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 9



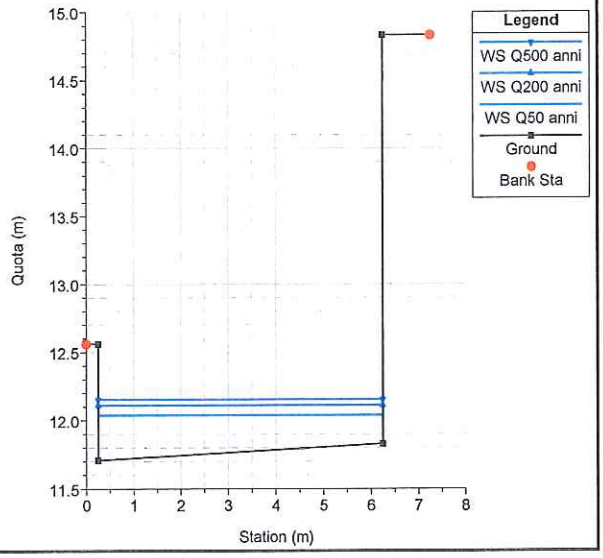
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8.5



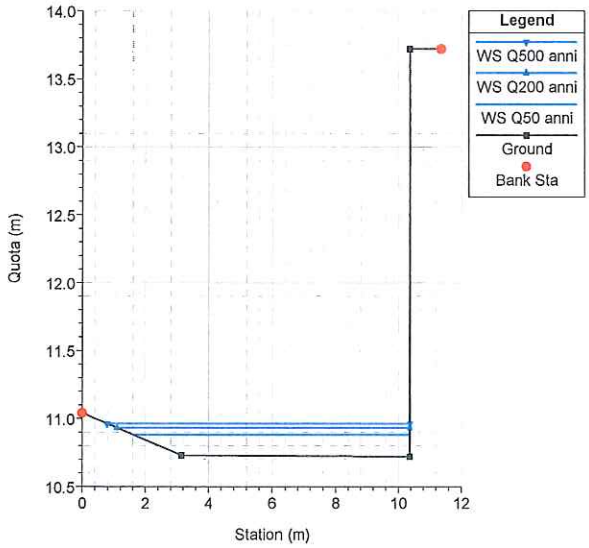
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8



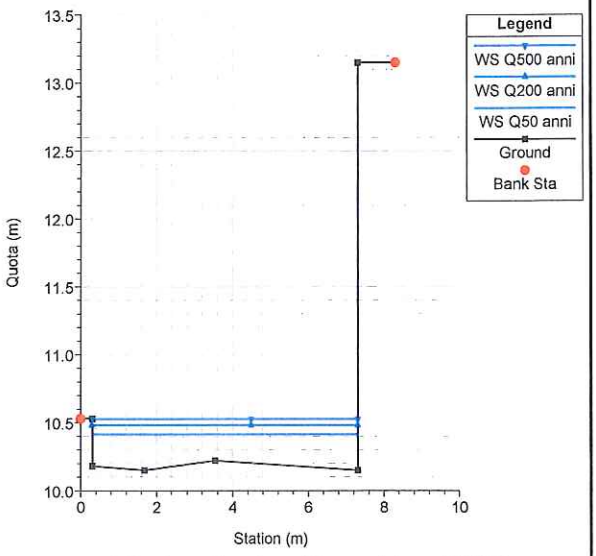
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 7



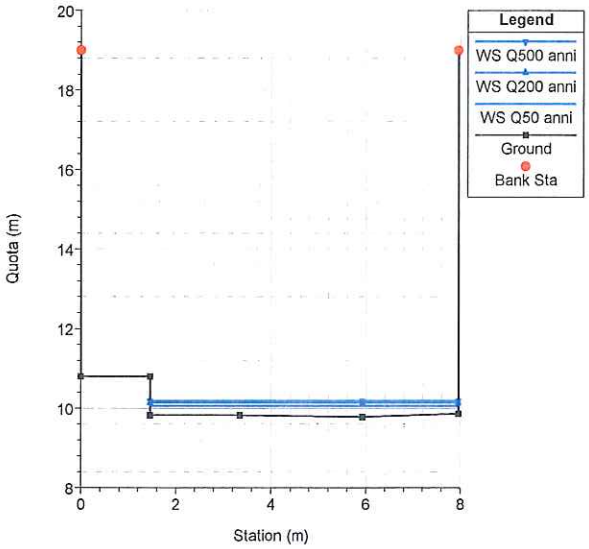
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 6



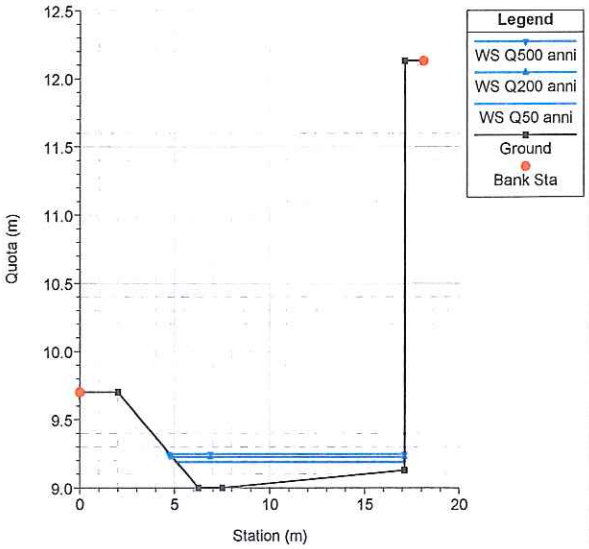
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 5



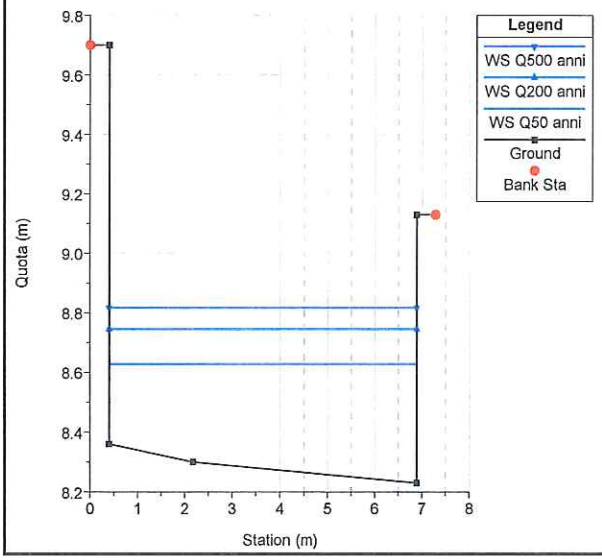
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 4



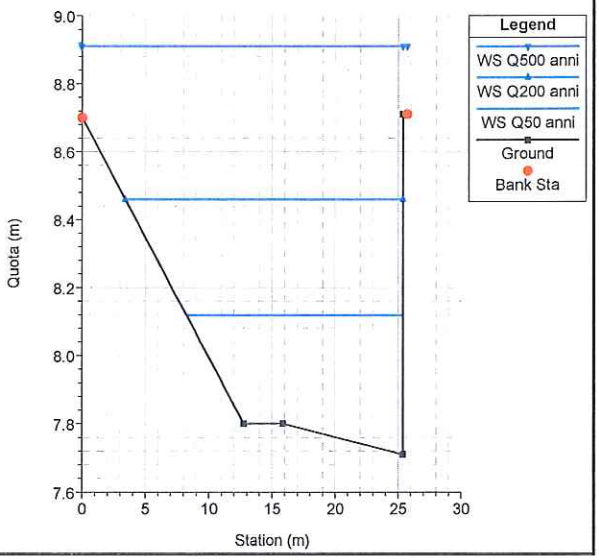
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 3



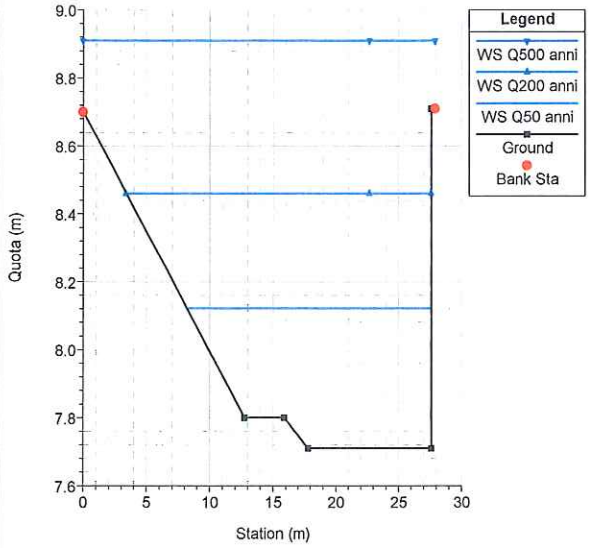
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 2



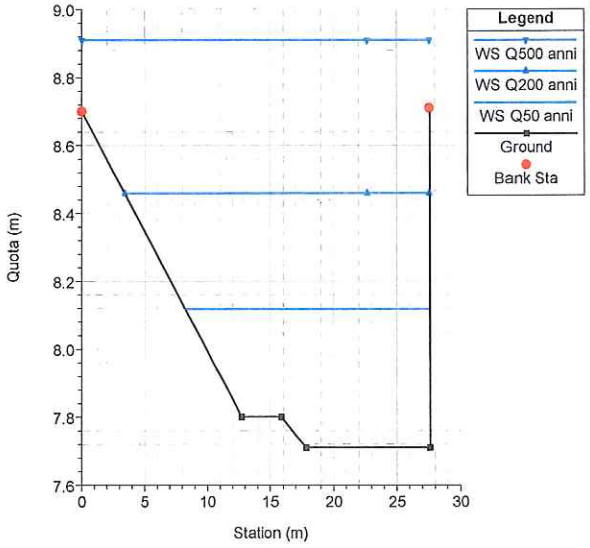
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.6



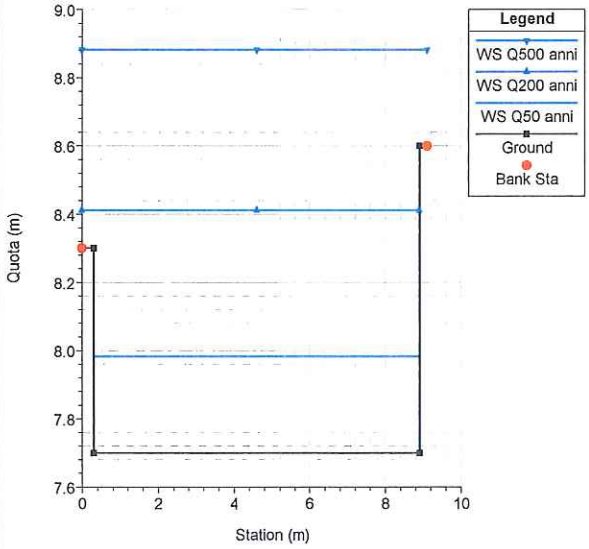
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.5



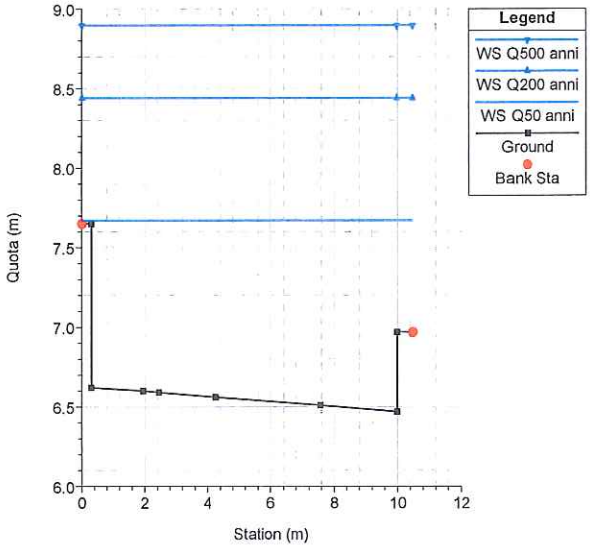
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.4



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.3



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1



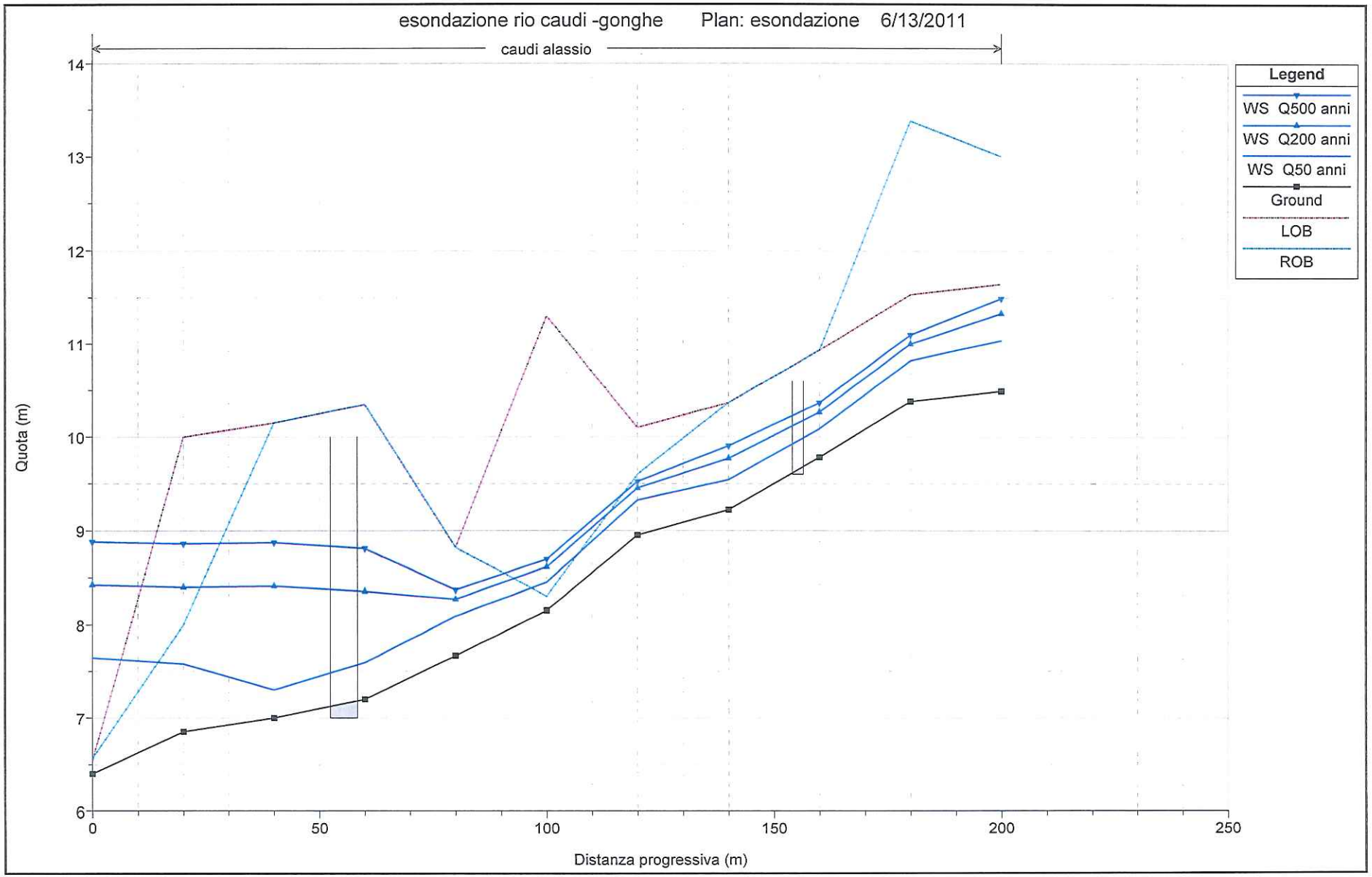
RIO CAUDI

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi Reach: alassio

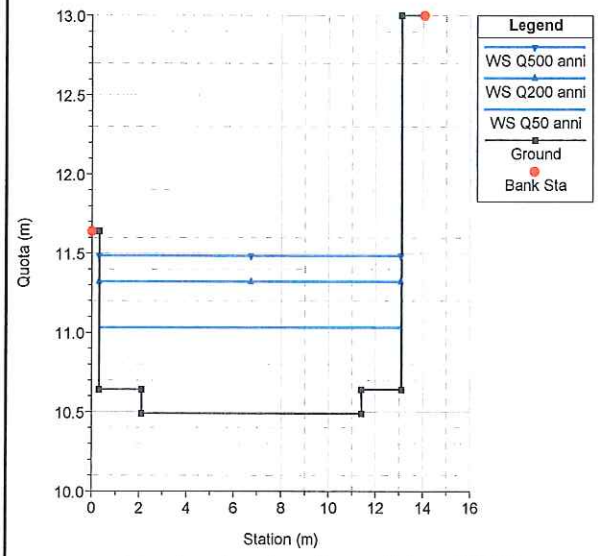
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	11	Q50 anni	14.40	10.49	11.03	11.03	11.29	0.008696	2.24	6.44	12.80	1.01
alassio	11	Q200 anni	28.50	10.49	11.32	11.32	11.73	0.007886	2.81	10.16	12.80	1.01
alassio	11	Q500 anni	37.70	10.49	11.49	11.49	11.97	0.007632	3.08	12.24	12.80	1.01
alassio	10	Q50 anni	14.40	10.38	10.82	10.86	11.09	0.011729	2.30	6.27	15.36	1.15
alassio	10	Q200 anni	28.50	10.38	11.00	11.11	11.51	0.014115	3.16	9.01	15.36	1.32
alassio	10	Q500 anni	37.70	10.38	11.10	11.26	11.75	0.014872	3.58	10.54	15.36	1.38
alassio	9	Q50 anni	14.40	9.78	10.09	10.25	10.66	0.041520	3.34	4.31	15.80	2.04
alassio	9	Q200 anni	28.50	9.78	10.27	10.50	11.08	0.030912	3.98	7.16	15.80	1.89
alassio	9	Q500 anni	37.70	9.78	10.37	10.64	11.32	0.028303	4.32	8.73	15.80	1.86
alassio	8.5		Lat Struct									
alassio	8	Q50 anni	13.83	9.22	9.54	9.81	10.60	0.078657	4.56	3.03	11.04	2.78
alassio	8	Q200 anni	27.42	9.22	9.77	10.12	11.03	0.044193	4.97	5.52	11.04	2.24
alassio	8	Q500 anni	36.29	9.22	9.90	10.30	11.27	0.036032	5.18	7.00	11.04	2.08
alassio	7	Q50 anni	13.83	8.95	9.32	9.42	9.68	0.020194	2.65	5.22	15.62	1.46
alassio	7	Q200 anni	27.42	8.95	9.45	9.67	10.19	0.027274	3.79	7.23	15.62	1.78
alassio	7	Q500 anni	36.29	8.95	9.52	9.81	10.49	0.030323	4.36	8.31	15.62	1.91
alassio	6	Q50 anni	13.83	8.15	8.45	8.62	9.07	0.047466	3.48	3.98	15.31	2.18
alassio	6	Q200 anni	27.42	8.15	8.61	8.88	9.53	0.037949	4.24	6.46	15.31	2.08
alassio	6	Q500 anni	36.29	8.15	8.69	9.02	9.81	0.036833	4.68	7.75	15.31	2.10
alassio	5	Q50 anni	13.83	7.67	8.09	8.18	8.45	0.017398	2.66	5.20	13.71	1.38
alassio	5	Q200 anni	27.42	7.67	8.27	8.45	8.92	0.019401	3.58	7.67	13.71	1.53
alassio	5	Q500 anni	36.29	7.67	8.37	8.61	9.19	0.020133	4.02	9.02	13.71	1.58
alassio	4	Q50 anni	13.83	7.20	7.59	7.72	8.04	0.023668	2.96	4.68	13.26	1.59
alassio	4	Q200 anni	27.42	7.20	8.35	7.99	8.53	0.002311	1.86	14.77	13.26	0.56
alassio	4	Q500 anni	36.29	7.20	8.81	8.15	8.96	0.001389	1.74	20.82	13.26	0.44
alassio	3.5		Lat Struct									
alassio	3	Q50 anni	11.26	7.00	7.30	7.50	8.01	0.055621	3.73	3.02	11.52	2.33
alassio	3	Q200 anni	16.84	7.00	8.41	7.64	8.47	0.000624	1.07	15.79	11.52	0.29
alassio	3	Q500 anni	19.96	7.00	8.87	7.71	8.92	0.000363	0.95	21.10	11.52	0.22
alassio	2	Q50 anni	11.26	6.85	7.58	7.39	7.71	0.003163	1.60	7.04	10.30	0.62
alassio	2	Q200 anni	16.84	6.85	8.40	7.54	8.46	0.000614	1.08	15.56	10.55	0.28
alassio	2	Q500 anni	19.96	6.85	8.86	7.62	8.91	0.000378	0.98	20.46	10.55	0.22
alassio	1	Q50 anni	11.26	6.40	7.64	6.82	7.66	0.000228	0.63	17.98	14.80	0.18
alassio	1	Q200 anni	16.84	6.40	8.42	6.94	8.44	0.000110	0.57	29.48	14.80	0.13
alassio	1	Q500 anni	19.96	6.40	8.88	7.00	8.90	0.000083	0.55	36.27	14.80	0.11

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi Reach: alassio

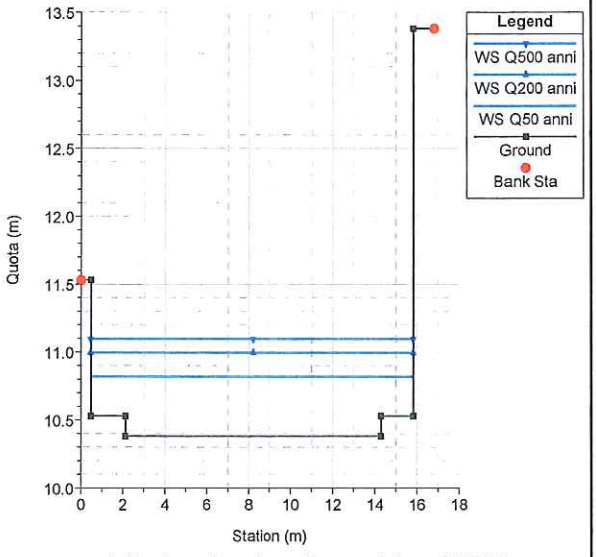
Reach	River Sta	Profile	Q US	Q Leaving Total	Q DS	Q Weir	Q Gates	Wr Top Wdth	Weir Max Depth	Weir Avg Depth	Min El Weir Flow	E.G. US.	W.S. US.	E.G. DS	W.S. DS
			(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
alassio	8.5	Q50 anni	14.40	0.57	13.83	0.57		2.40	0.39	0.36	9.60	10.65	9.99	10.64	9.93
alassio	8.5	Q200 anni	28.50	1.08	27.42	1.08		2.40	0.58	0.55	9.60	11.07	10.18	11.06	10.12
alassio	8.5	Q500 anni	37.70	1.42	36.29	1.42		2.40	0.68	0.66	9.60	11.31	10.28	11.30	10.23
alassio	3.5	Q50 anni	13.83	2.54	11.26	2.54		6.00	0.57	0.53	7.00	8.04	7.57	8.03	7.48
alassio	3.5	Q200 anni	27.42	10.63	16.84	10.63		6.00	1.37	1.37	7.00	8.52	8.36	8.51	8.37
alassio	3.5	Q500 anni	36.29	16.40	19.96	16.40		6.00	1.83	1.82	7.00	8.96	8.81	8.95	8.83


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
caudi alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
14
13
12
11
10
9
8
7
6
0
50
100
150
200
250

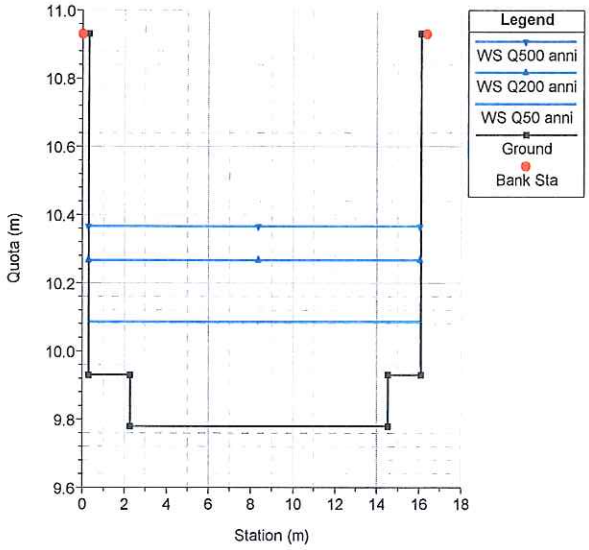
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 11



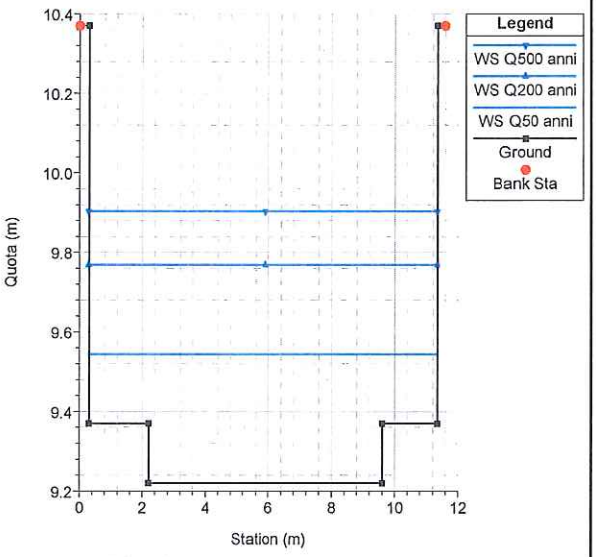
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 10



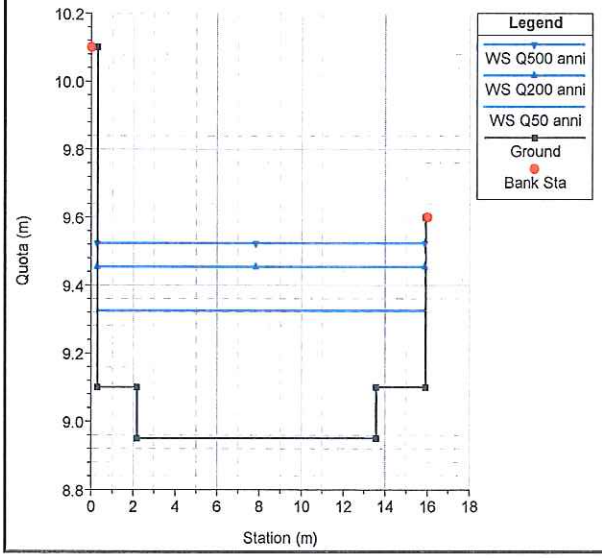
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 9



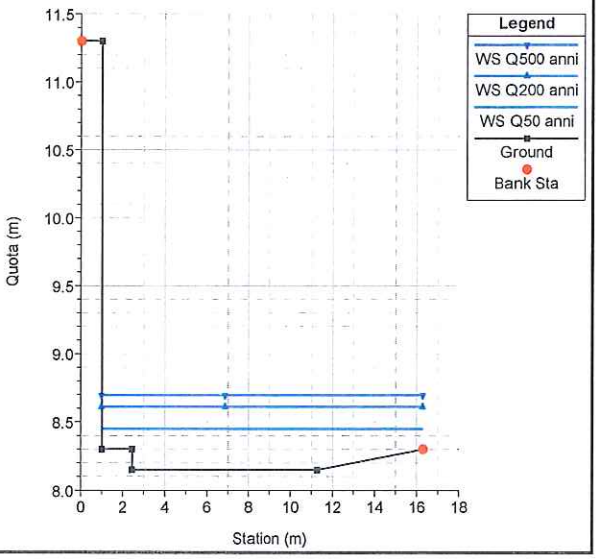
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 8



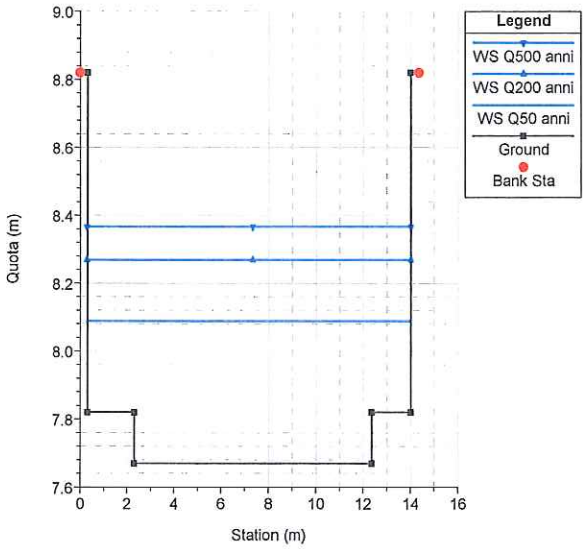
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 7



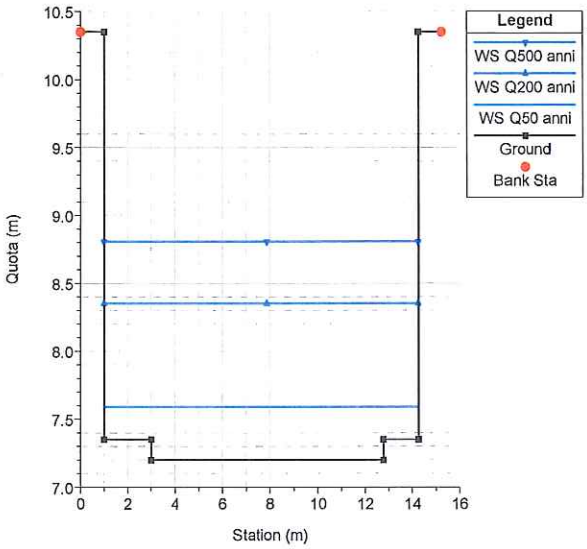
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 6



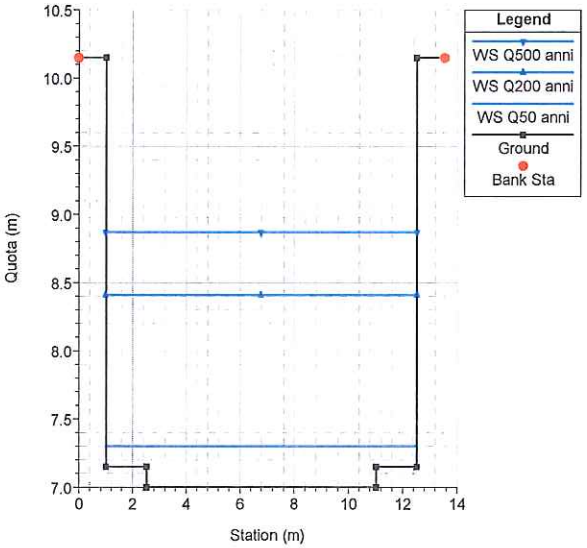
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 5



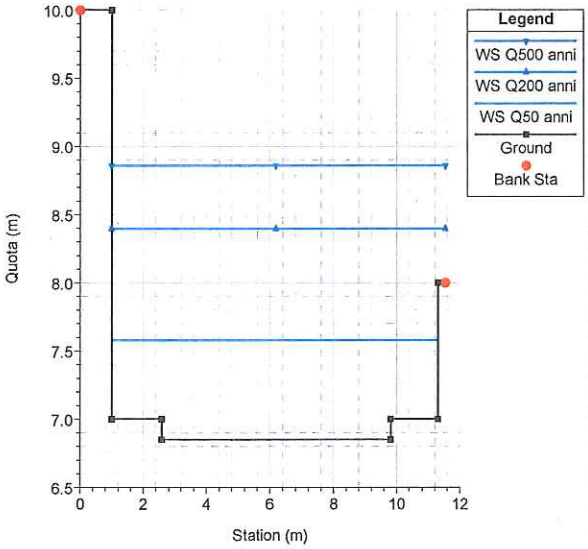
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 4



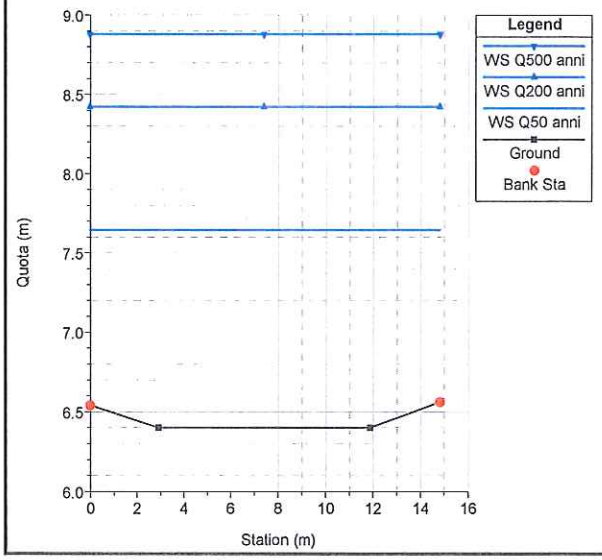
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 3



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 2



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 1



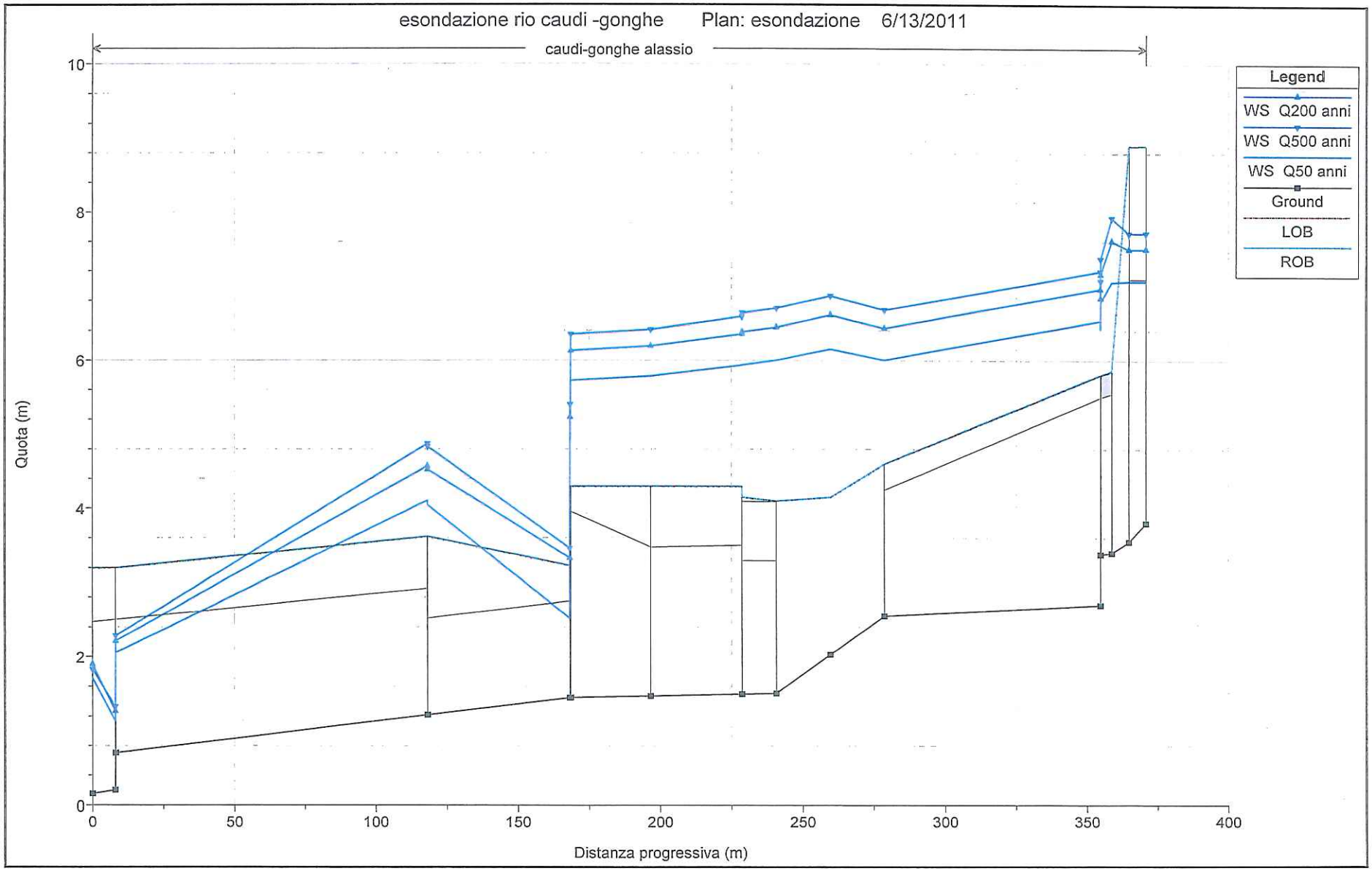
RIO CAUDI-GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

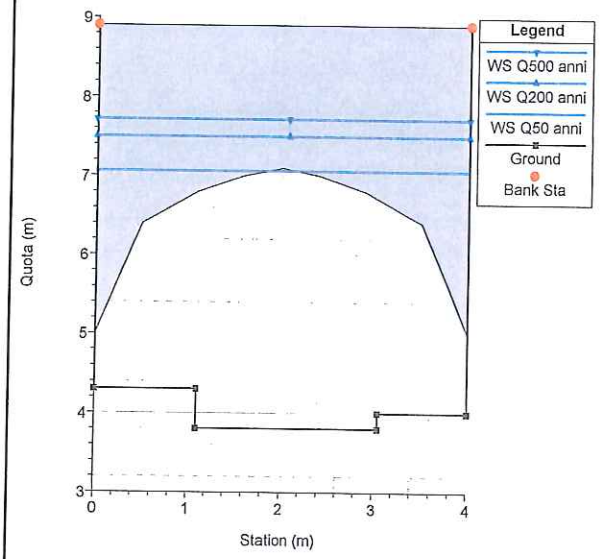
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	9.4	Q50 anni	33.54	3.80	7.06	5.87	7.61	0.008730	3.28	10.21	0.30	0.60
alassio	9.4	Q200 anni	41.88	3.80	7.50	6.17	8.35	0.014046	4.10	10.22		0.70
alassio	9.4	Q500 anni	46.93	3.80	7.72	6.35	8.79	0.017637	4.59	10.22		0.76
alassio	8.6	Q50 anni	33.54	3.55	7.06	5.69	7.54	0.007363	3.07	10.92	0.30	0.54
alassio	8.6	Q200 anni	41.88	3.55	7.50	5.99	8.25	0.011834	3.83	10.92		0.64
alassio	8.6	Q500 anni	46.93	3.55	7.71	6.16	8.65	0.014859	4.30	10.92		0.69
alassio	8.4	Q50 anni	33.54	3.40	7.05	5.72	7.50	0.004850	2.96	11.31	3.15	0.50
alassio	8.4	Q200 anni	41.88	3.40	7.61	6.08	8.13	0.005356	3.20	13.07	3.15	0.50
alassio	8.4	Q500 anni	46.93	3.40	7.92	6.29	8.49	0.005669	3.34	14.06	3.15	0.50
alassio	8		Bridge									
alassio	7.7	Q50 anni	33.54	3.38	6.42	5.69	7.07	0.007632	3.57	9.39	3.15	0.66
alassio	7.7	Q200 anni	41.88	3.38	6.84	6.06	7.62	0.008641	3.91	10.70	3.15	0.68
alassio	7.7	Q500 anni	46.93	3.38	7.07	6.26	7.93	0.009243	4.10	11.44	3.15	0.69
alassio	7.5	Q50 anni	33.54	2.70	6.53	5.00	7.02	0.009071	3.09	10.84	3.07	0.50
alassio	7.5	Q200 anni	41.88	2.70	6.96	5.37	7.56	0.009676	3.45	12.15	3.07	0.53
alassio	7.5	Q500 anni	46.93	2.70	7.19	5.50	7.87	0.009998	3.64	12.88	3.07	0.55
alassio	5.5	Q50 anni	33.54	2.55	6.00	4.88	6.40	0.006705	2.82	11.90	3.84	0.48
alassio	5.5	Q200 anni	41.88	2.55	6.43	5.20	6.92	0.006786	3.09	13.55	3.84	0.50
alassio	5.5	Q500 anni	46.93	2.55	6.67	4.25	7.21	0.006824	3.24	14.48	3.84	0.51
alassio	5	Q50 anni	33.54	2.03	6.14	3.94	6.29	0.000981	1.67	20.04	5.40	0.28
alassio	5	Q200 anni	41.88	2.03	6.60	4.26	6.78	0.001136	1.86	22.52	5.40	0.29
alassio	5	Q500 anni	46.93	2.03	6.86	4.41	7.06	0.001224	1.96	23.93	5.40	0.30
alassio	4.5	Q50 anni	33.54	1.51	6.00	3.19	6.24	0.003966	2.20	15.23	5.32	0.34
alassio	4.5	Q200 anni	41.88	1.51	6.44	3.24	6.73	0.004060	2.38	17.60	5.32	0.35
alassio	4.5	Q500 anni	46.93	1.51	6.70	3.26	7.01	0.004123	2.48	18.95	5.32	0.35
alassio	3.7	Q50 anni	33.54	1.50	5.93	3.19	6.19	0.004247	2.25	14.88	5.32	0.35
alassio	3.7	Q200 anni	41.88	1.50	6.38	3.24	6.68	0.004308	2.43	17.25	5.32	0.36
alassio	3.7	Q500 anni	46.93	1.50	6.63	3.26	6.96	0.004358	2.52	18.59	5.32	0.36
alassio	3.6	Q50 anni	33.54	1.50	5.93	3.42	6.19	0.003656	2.26	14.82	4.12	0.34
alassio	3.6	Q200 anni	41.88	1.50	6.35	3.50	6.68	0.003949	2.53	16.54	4.12	0.37
alassio	3.6	Q500 anni	46.93	1.50	6.59	4.70	6.95	0.004097	2.68	17.51	4.12	0.38
alassio	3.3	Q50 anni	33.54	1.47	5.78	3.39	6.06	0.004213	2.36	14.20	4.12	0.36
alassio	3.3	Q200 anni	41.88	1.47	6.18	3.48	6.54	0.004545	2.64	15.86	4.12	0.39
alassio	3.3	Q500 anni	46.93	1.47	6.41	4.70	6.81	0.004711	2.79	16.80	4.12	0.40
alassio	3.1	Q50 anni	33.54	1.45	5.72	3.37	5.95	0.003047	2.09	16.03	4.12	0.32
alassio	3.1	Q200 anni	41.88	1.45	6.12	3.68	6.41	0.003434	2.37	17.66	4.12	0.35
alassio	3.1	Q500 anni	46.93	1.45	6.35	3.85	6.67	0.003635	2.52	18.59	4.12	0.37
alassio	2.8	Q50 anni	33.54	1.45	4.92	4.92	5.87	0.027891	4.32	7.77	4.12	0.74
alassio	2.8	Q200 anni	41.88	1.45	5.23	5.23	6.32	0.026392	4.64	9.03	4.12	0.77
alassio	2.8	Q500 anni	46.93	1.45	5.40	5.40	6.58	0.025649	4.81	9.75	4.12	0.78
alassio	2.7	Q50 anni	33.54	1.45	2.52	3.85	5.65	0.063796	7.83	4.28	4.12	2.45
alassio	2.7	Q200 anni	41.88	1.45	3.33	4.16	6.15	0.126985	7.43	5.63	4.12	1.75
alassio	2.7	Q500 anni	46.93	1.45	3.46	4.33	6.40	0.117234	7.59	6.18	4.12	1.72
alassio	2.4	Q50 anni	33.54	1.22	4.04	2.52	4.57	0.016206	3.22	10.42	6.05	0.61
alassio	2.4	Q200 anni	41.88	1.22	4.53	2.52	5.03	0.011075	3.14	13.35	6.05	0.55
alassio	2.4	Q500 anni	46.93	1.22	4.84	2.52	5.32	0.008985	3.08	15.22	6.05	0.52
alassio	2.3	Q50 anni	33.54	1.22	4.11	2.57	4.54	0.011307	2.93	11.46	6.05	0.55
alassio	2.3	Q200 anni	41.88	1.22	4.57	2.72	5.01	0.008491	2.93	14.27	6.05	0.51
alassio	2.3	Q500 anni	46.93	1.22	4.87	2.76	5.30	0.007144	2.92	16.09	6.05	0.49
alassio	2	Q50 anni	33.54	0.70	2.05	2.05	3.01	0.016309	4.33	7.75	4.10	1.19
alassio	2	Q200 anni	41.88	0.70	2.22	2.22	3.50	0.022205	5.01	8.35	3.29	1.30
alassio	2	Q500 anni	46.93	0.70	2.29	2.29	3.82	0.027380	5.48	8.57	2.75	1.39
alassio	1.6	Q50 anni	33.54	0.20	1.14	1.64	2.92	0.034272	5.92	5.66	6.05	1.95
alassio	1.6	Q200 anni	41.88	0.20	1.27	1.83	3.41	0.035989	6.48	6.46	6.05	2.00
alassio	1.6	Q500 anni	46.93	0.20	1.33	1.93	3.72	0.038026	6.85	6.85	6.05	2.06
alassio	1	Q50 anni	33.54	0.15	1.72	1.72	2.54	0.011627	4.02	8.34	5.05	1.00
alassio	1	Q200 anni	41.88	0.15	1.90	1.90	2.96	0.014668	4.56	9.19	4.33	1.00
alassio	1	Q500 anni	46.93	0.15	1.83	1.99	3.25	0.019690	5.27	8.90	4.60	1.36

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

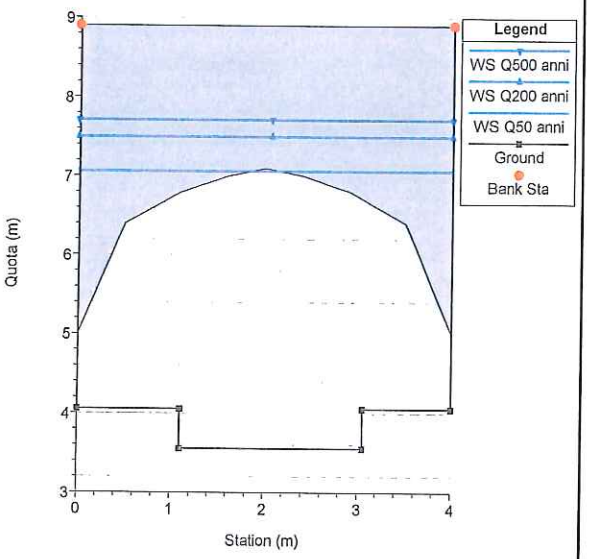
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	Frctn Loss	C & E Loss	Top Width	Q Left	Q Channel	Q Right	Vel Chnl
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m/s)
alassio	8.6	Q50 anni	7.54	7.06	5.69	0.04	0.01	0.30		33.54		3.07
alassio	8.6	Q200 anni	8.25	7.50	5.99	0.05	0.07			41.88		3.83
alassio	8.6	Q500 anni	8.65	7.71	6.16	0.05	0.11			46.93		4.30
alassio	8.4	Q50 anni	7.50	7.05	5.72			3.15		33.54		2.96
alassio	8.4	Q200 anni	8.13	7.61	6.08			3.15		41.88		3.20
alassio	8.4	Q500 anni	8.49	7.92	6.29			3.15		46.93		3.34
alassio	8 BR U	Q50 anni	7.50	7.05	5.55			3.15		33.53		3.23
alassio	8 BR U	Q200 anni	8.13	7.61	6.38			3.15		41.87		3.45
alassio	8 BR U	Q500 anni	8.49	7.92	6.58			3.15		46.92		3.58
alassio	8 BR D	Q50 anni	7.27	6.78	5.50			3.15		33.53		3.50
alassio	8 BR D	Q200 anni	7.84	7.15	6.36			3.15		41.87		3.89
alassio	8 BR D	Q500 anni	8.16	7.37	6.56			3.15		46.92		4.10
alassio	7.7	Q50 anni	7.07	6.42	5.69	0.00	0.05	3.15		33.54		3.57
alassio	7.7	Q200 anni	7.62	6.84	6.06	0.00	0.05	3.15		41.88		3.91
alassio	7.7	Q500 anni	7.93	7.07	6.26	0.00	0.05	3.15		46.93		4.10
alassio	7.5	Q50 anni	7.02	6.53	5.00	0.59	0.02	3.07		33.54		3.09
alassio	7.5	Q200 anni	7.56	6.96	5.37	0.61	0.04	3.07		41.88		3.45
alassio	7.5	Q500 anni	7.87	7.19	5.50	0.62	0.04	3.07		46.93		3.64


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
caudi-gonghe alassio
Legend
WS Q200 anni
WS Q500 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
0
2
4
6
8
10
0
50
100
150
200
250
300
350
400

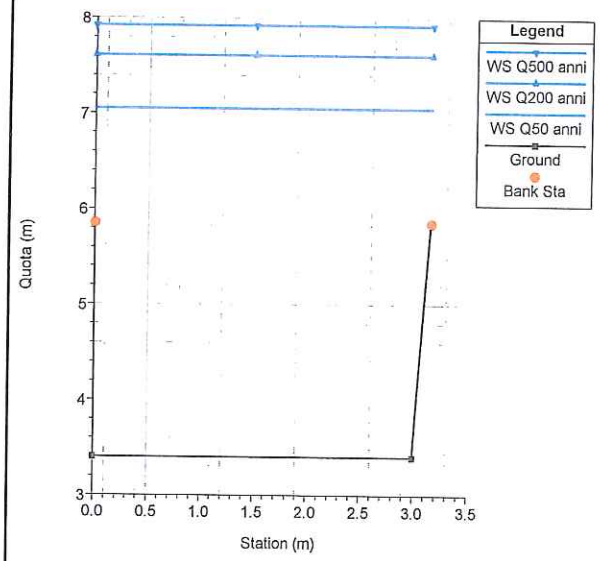
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 9.4



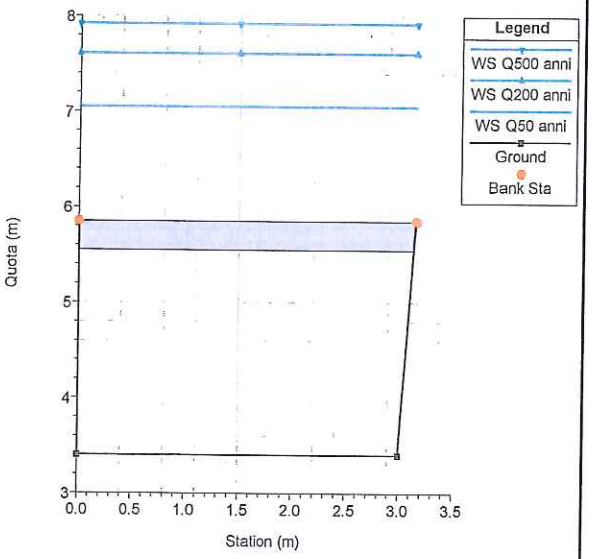
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.6



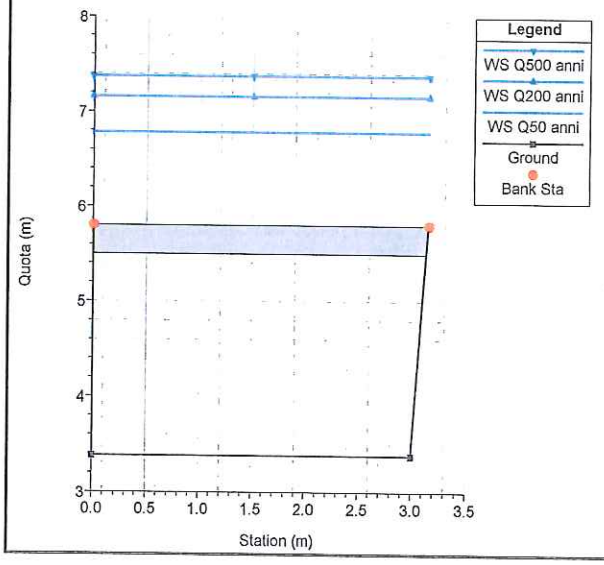
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.4



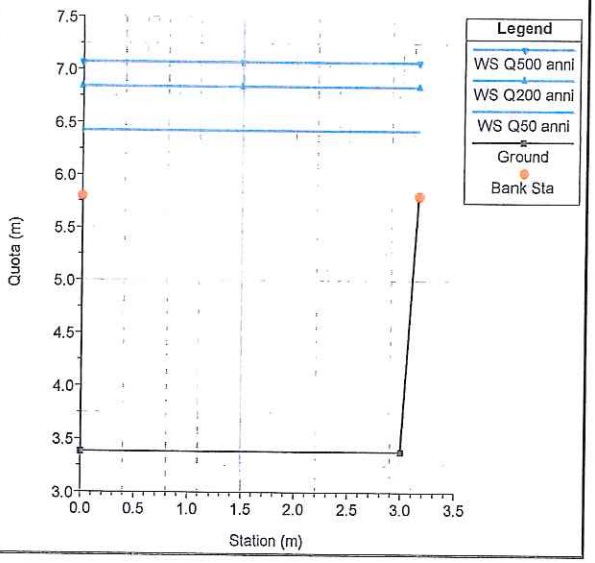
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



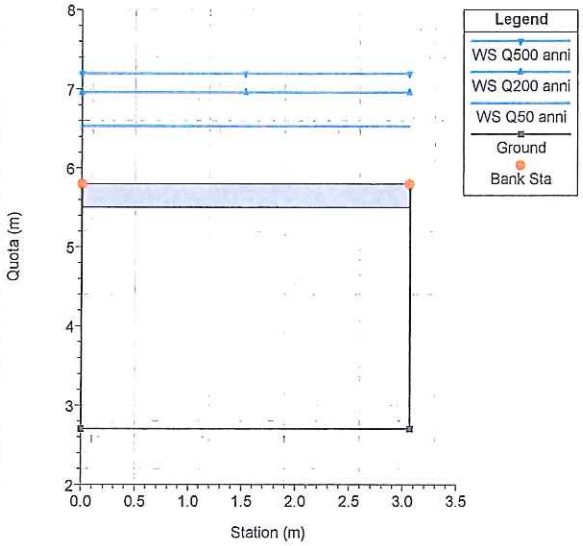
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



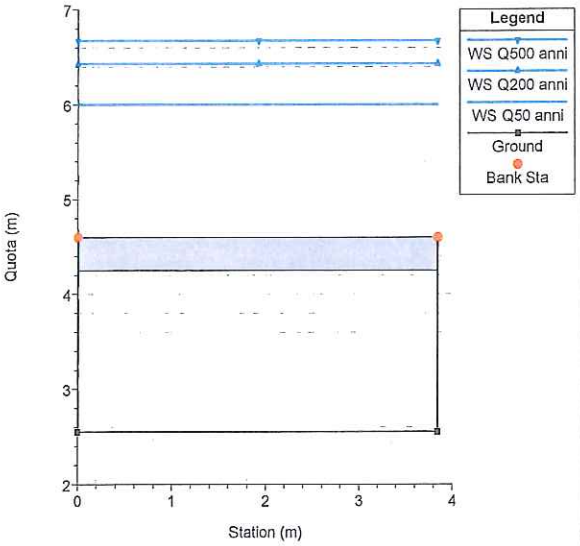
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.7



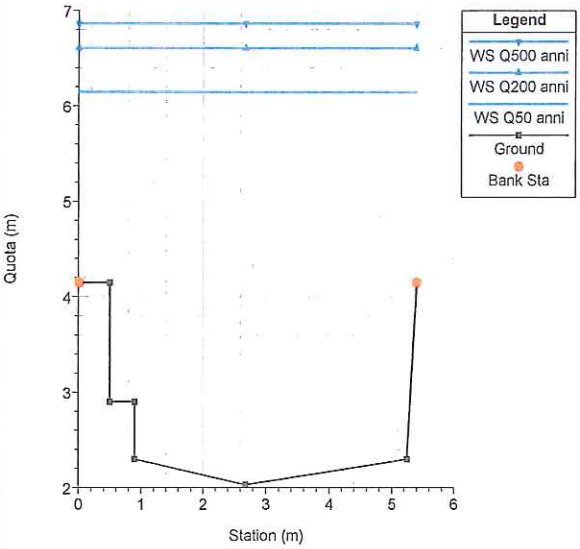
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.5



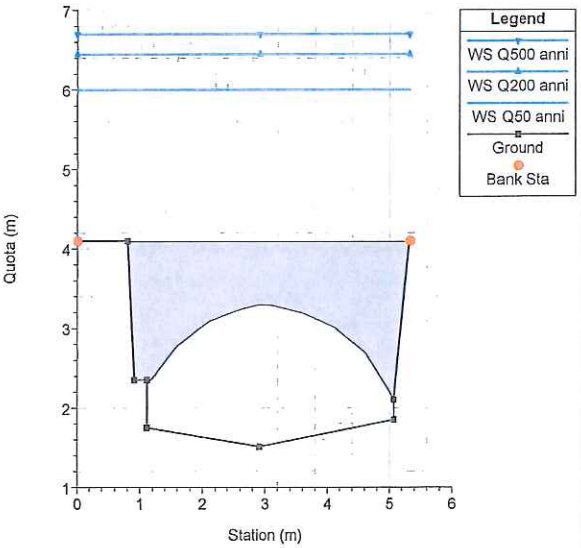
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5.5



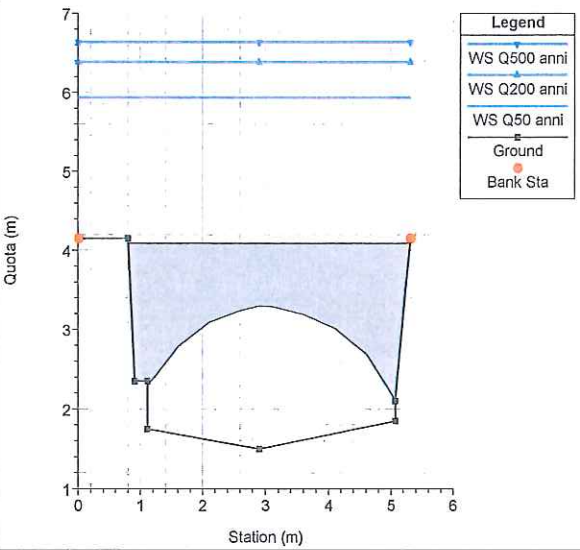
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5



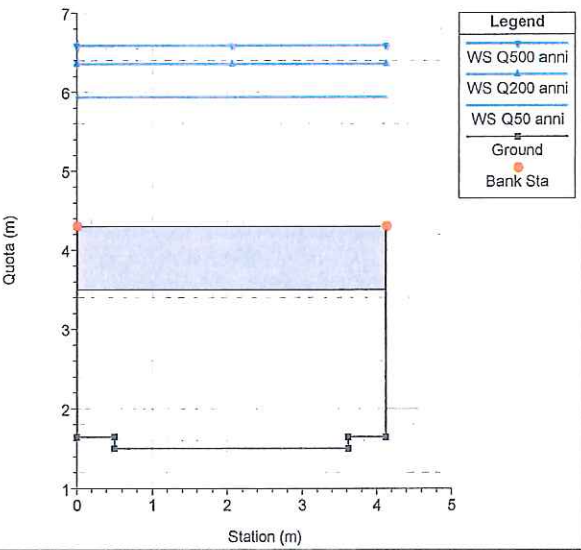
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 4.5



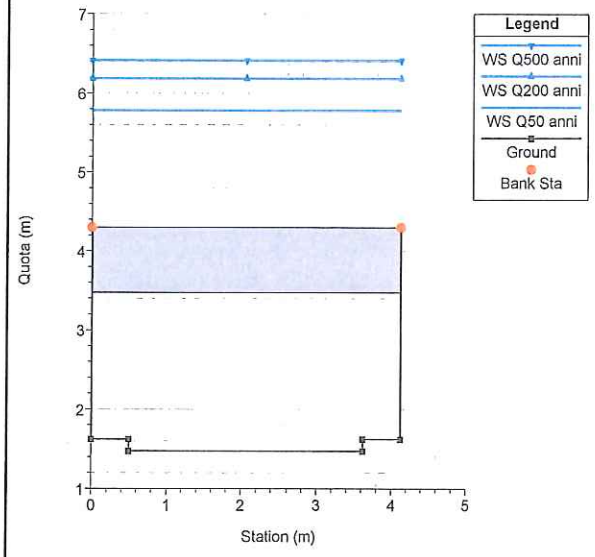
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.7



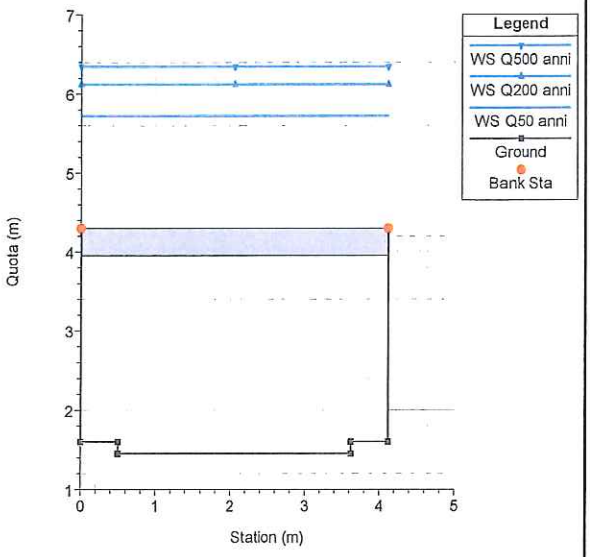
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.6



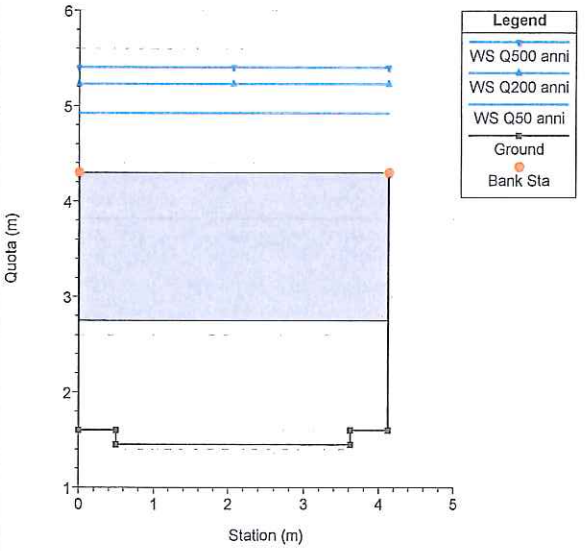
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.3



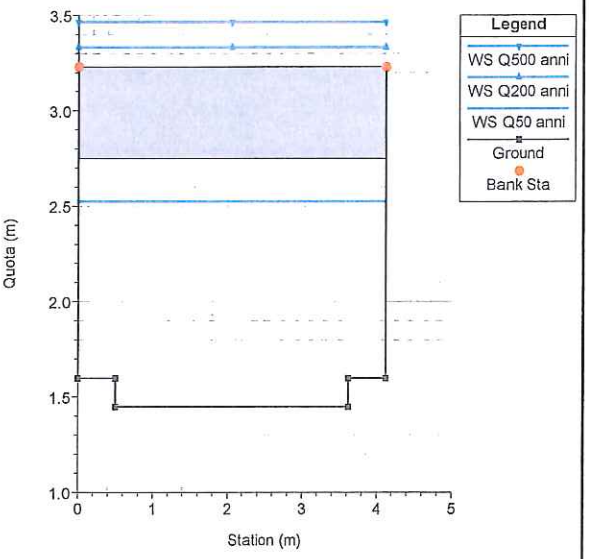
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.1



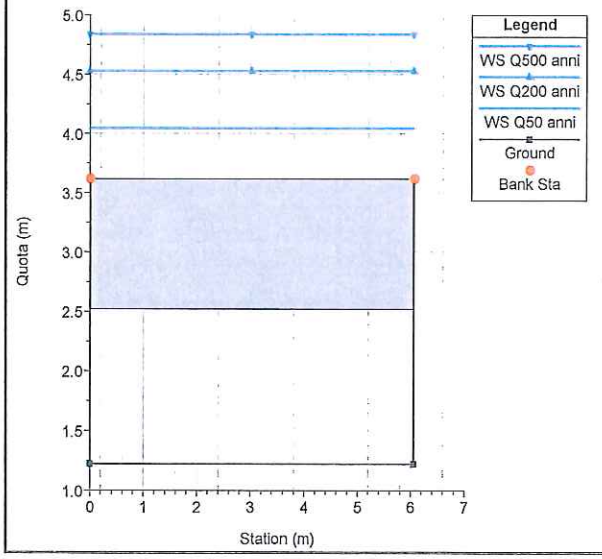
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.8



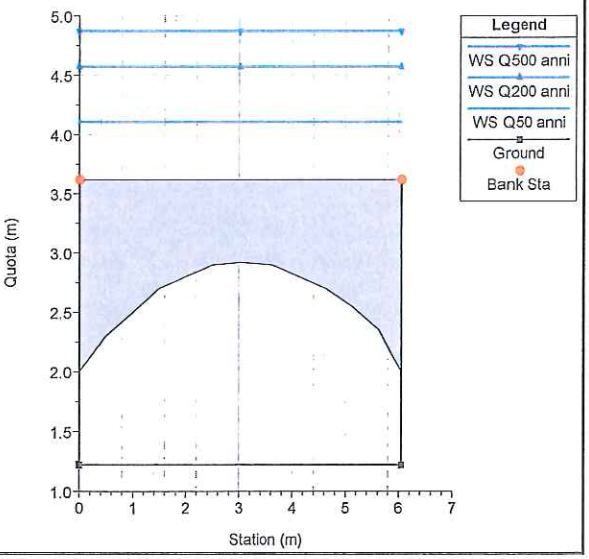
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.7



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.4

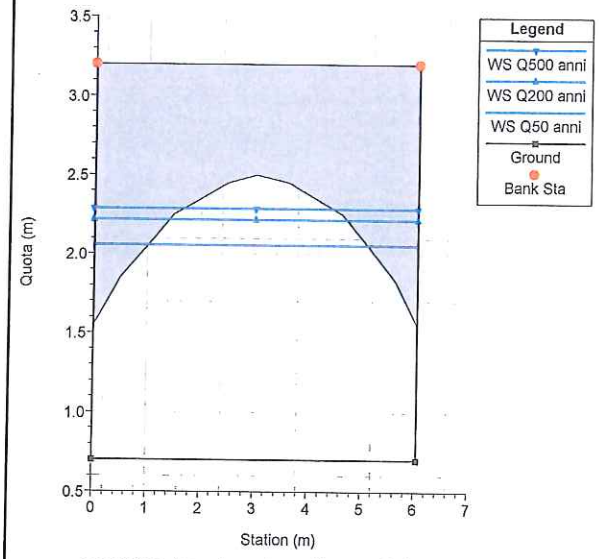


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.3



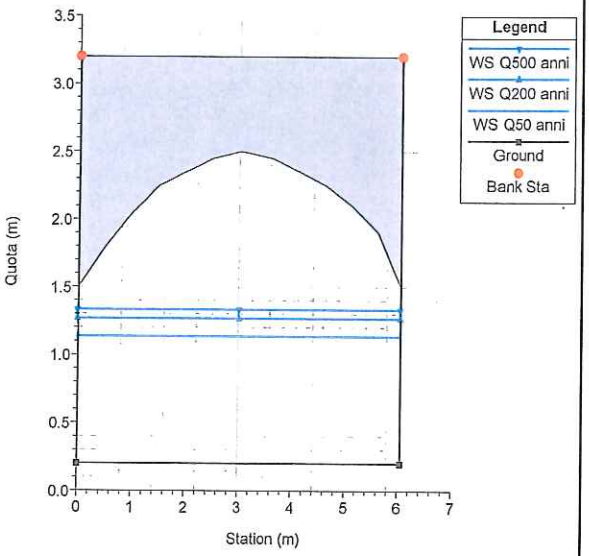
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2



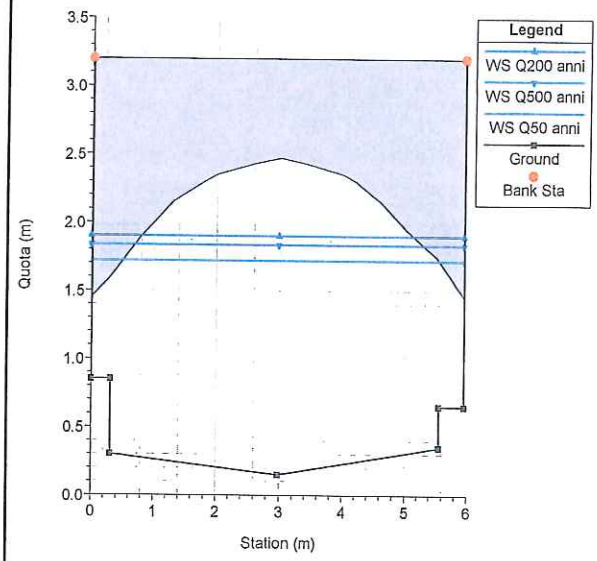
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1.6



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011

River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1



In uno scenario più penalizzante e cautelativo si è verificata anche la configurazione che elimini, nell'ipotesi di progetto, il deflusso di una parte delle portate tramite le bocche di stramazzo ipotizzate (configurazione senza stramazzi).

Le intere portate sono smaltite in questa ipotesi, unicamente dagli alvei virtuali rappresentati dalla viabilità in presenza del supposto terrapieno di Via Ignazio Dell'Oro.

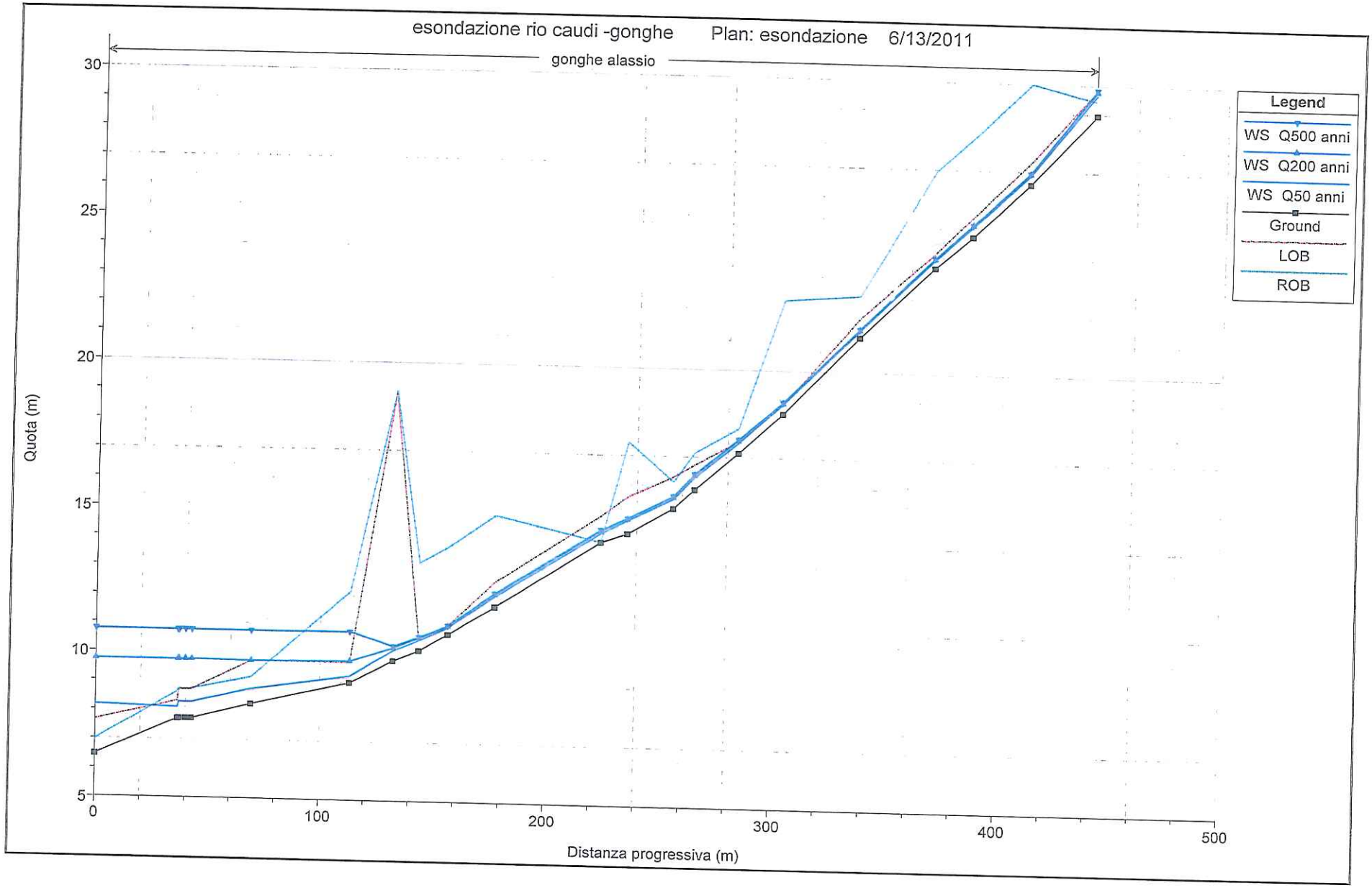
Con questa ipotesi restrittiva è stato verificato il tirante massimo in caso di portata 50 ennale, constatando che la sua altezza è comunque, al netto del franco, inferiore alla quota di testa della modificazione morfologica proposta.

Si riportano di seguito i tabulati ricavati dalla simulazione con Hec-Ras 3.1.3.:

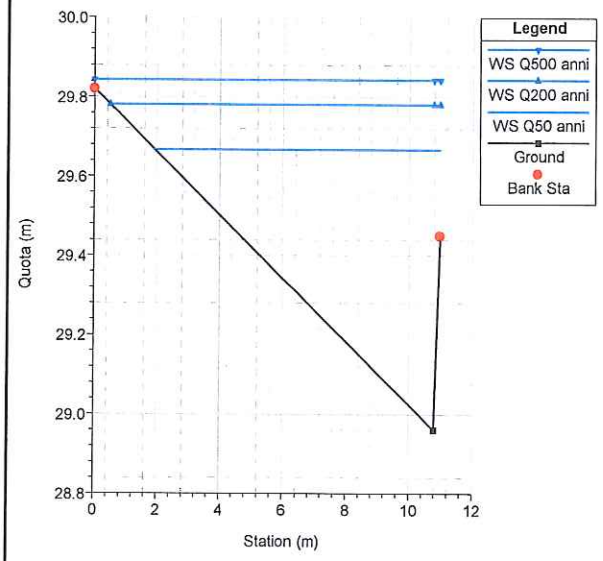
RIO GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: gonghe Reach: alassio

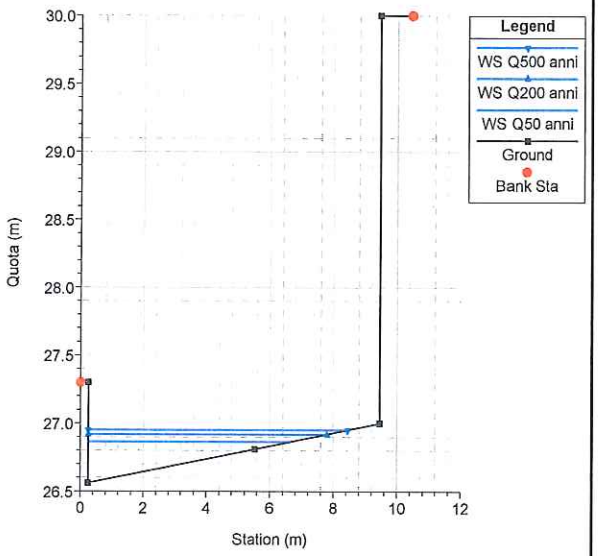
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	17	Q50 anni	6.10	28.96	29.67	29.67	29.85	0.009614	1.89	3.23	9.07	1.01
alassio	17	Q200 anni	8.80	28.96	29.78	29.78	29.99	0.009116	2.03	4.34	10.49	1.01
alassio	17	Q500 anni	10.60	28.96	29.84	29.84	30.07	0.008721	2.11	5.01	10.99	1.00
alassio	16	Q50 anni	6.10	26.56	26.86	27.13	28.86	0.319916	6.26	0.98	6.40	5.11
alassio	16	Q200 anni	8.80	26.56	26.92	27.23	29.04	0.271925	6.46	1.36	7.55	4.85
alassio	16	Q500 anni	10.60	26.56	26.95	27.29	29.15	0.251919	6.58	1.61	8.20	4.73
alassio	15	Q50 anni	6.10	24.72	25.07	25.19	25.53	0.058364	2.99	2.04	11.66	2.28
alassio	15	Q200 anni	8.80	24.72	25.12	25.27	25.66	0.063946	3.26	2.70	14.49	2.41
alassio	15	Q500 anni	10.60	24.72	25.14	25.31	25.78	0.066388	3.55	2.99	14.49	2.50
alassio	14	Q50 anni	6.10	23.62	23.90	24.02	24.38	0.082414	3.05	2.00	14.27	2.61
alassio	14	Q200 anni	8.80	23.62	23.95	24.09	24.49	0.077726	3.27	2.69	16.59	2.59
alassio	14	Q500 anni	10.60	23.62	23.97	24.13	24.58	0.077551	3.47	3.06	17.27	2.63
alassio	13	Q50 anni	6.10	21.19	21.41	21.52	21.80	0.073787	2.76	2.21	17.06	2.45
alassio	13	Q200 anni	8.80	21.19	21.44	21.58	21.97	0.075933	3.22	2.73	17.06	2.57
alassio	13	Q500 anni	10.60	21.19	21.46	21.62	22.07	0.075494	3.46	3.06	17.06	2.61
alassio	12	Q50 anni	6.10	18.51	18.83	18.96	19.32	0.073955	3.11	1.96	12.52	2.51
alassio	12	Q200 anni	8.80	18.51	18.87	19.04	19.50	0.071529	3.51	2.51	12.95	2.55
alassio	12	Q500 anni	10.60	18.51	18.89	19.08	19.62	0.070875	3.76	2.82	12.95	2.58
alassio	11	Q50 anni	6.10	17.15	17.49	17.66	18.11	0.051950	3.51	1.74	6.72	2.20
alassio	11	Q200 anni	8.80	17.15	17.56	17.78	18.34	0.048971	3.92	2.25	6.92	2.19
alassio	11	Q500 anni	10.60	17.15	17.60	17.85	18.49	0.047384	4.16	2.55	6.92	2.19
alassio	10	Q50 anni	6.10	15.87	16.28	16.48	17.04	0.058233	3.87	1.58	5.89	2.38
alassio	10	Q200 anni	8.80	15.87	16.35	16.60	17.30	0.058868	4.30	2.05	6.52	2.45
alassio	10	Q500 anni	10.60	15.87	16.40	16.67	17.45	0.059623	4.55	2.33	6.88	2.49
alassio	9	Q50 anni	6.10	15.21	15.52	15.73	16.37	0.087640	4.10	1.49	6.87	2.81
alassio	9	Q200 anni	8.80	15.21	15.58	15.85	16.65	0.079799	4.59	1.92	6.87	2.77
alassio	9	Q500 anni	10.60	15.21	15.62	15.92	16.81	0.075724	4.84	2.19	6.87	2.74
alassio	8.5	Q50 anni	6.10	14.31	14.74	14.87	15.18	0.035350	2.91	2.10	8.20	1.84
alassio	8.5	Q200 anni	8.80	14.31	14.80	14.97	15.41	0.039643	3.47	2.54	8.20	1.99
alassio	8.5	Q500 anni	10.60	14.31	14.83	15.04	15.56	0.041821	3.79	2.80	8.20	2.07
alassio	8	Q50 anni	6.10	14.00	14.29	14.43	14.77	0.033648	3.05	2.00	6.87	1.81
alassio	8	Q200 anni	8.80	14.00	14.37	14.55	14.99	0.033236	3.49	2.52	6.87	1.84
alassio	8	Q500 anni	10.60	14.00	14.41	14.62	15.12	0.032791	3.73	2.84	6.87	1.85
alassio	7	Q50 anni	6.10	11.71	12.04	12.24	12.75	0.055549	3.74	1.63	6.00	2.29
alassio	7	Q200 anni	8.80	11.71	12.12	12.37	13.03	0.052901	4.22	2.08	6.00	2.29
alassio	7	Q500 anni	10.60	11.71	12.16	12.45	13.19	0.051643	4.49	2.36	6.00	2.29
alassio	6	Q50 anni	6.10	10.72	10.95	11.10	11.50	0.061598	3.30	1.85	9.43	2.38
alassio	6	Q200 anni	8.80	10.72	10.99	11.19	11.75	0.068289	3.86	2.28	9.88	2.56
alassio	6	Q500 anni	10.60	10.72	11.02	11.25	11.91	0.071950	4.18	2.54	10.14	2.66
alassio	5	Q50 anni	6.10	10.15	10.48	10.61	10.92	0.031393	2.96	2.06	7.01	1.74
alassio	5	Q200 anni	8.80	10.15	10.56	10.72	11.12	0.030934	3.33	2.64	7.31	1.77
alassio	5	Q500 anni	10.60	10.15	10.60	10.79	11.25	0.031149	3.58	2.96	7.31	1.80
alassio	4	Q50 anni	6.10	9.78	10.13	10.26	10.58	0.028860	2.98	2.05	6.50	1.69
alassio	4	Q200 anni	8.80	9.78	10.21	10.38	10.79	0.027503	3.36	2.62	6.50	1.69
alassio	4	Q500 anni	10.60	9.78	10.27	10.46	10.92	0.027130	3.59	2.95	6.50	1.70
alassio	3	Q50 anni	6.10	9.00	9.22	9.36	9.73	0.074033	3.16	1.93	12.21	2.54
alassio	3	Q200 anni	8.80	9.00	9.73	9.44	9.78	0.001503	0.98	8.97	17.12	0.43
alassio	3	Q500 anni	10.60	9.00	10.75	9.49	10.76	0.000068	0.40	26.50	17.12	0.10
alassio	2	Q50 anni	6.10	8.23	8.73	8.73	8.96	0.009617	2.11	2.90	6.49	1.01
alassio	2	Q200 anni	8.80	8.23	9.69	8.85	9.74	0.000574	0.94	9.38	6.89	0.26
alassio	2	Q500 anni	10.60	8.23	10.74	8.93	10.76	0.000156	0.62	16.98	7.29	0.13
alassio	1.6	Q50 anni	6.10	7.71	8.25	8.04	8.28	0.001456	0.81	7.54	19.00	0.41
alassio	1.6	Q200 anni	8.80	7.71	9.72	8.11	9.72	0.000014	0.20	43.78	25.70	0.05
alassio	1.6	Q500 anni	10.60	7.71	10.75	8.16	10.75	0.000005	0.15	70.16	25.70	0.03
alassio	1.5	Q50 anni	6.10	7.71	8.25	7.99	8.28	0.000879	0.66	9.17	21.28	0.32
alassio	1.5	Q200 anni	8.80	7.71	9.72	8.06	9.72	0.000011	0.18	48.59	27.90	0.04
alassio	1.5	Q500 anni	10.60	7.71	10.75	8.10	10.75	0.000004	0.14	77.22	27.90	0.03
alassio	1.4	Q50 anni	6.10	7.71	8.25	7.99	8.27	0.000897	0.67	9.11	21.24	0.33
alassio	1.4	Q200 anni	8.80	7.71	9.72	8.06	9.72	0.000011	0.18	48.28	27.60	0.04
alassio	1.4	Q500 anni	10.60	7.71	10.75	8.10	10.75	0.000004	0.14	76.61	27.60	0.03
alassio	1.3	Q50 anni	6.10	7.70	8.07	8.07	8.26	0.009627	1.91	3.19	8.61	1.00
alassio	1.3	Q200 anni	8.80	7.70	9.71	8.17	9.72	0.000099	0.49	17.96	9.11	0.11
alassio	1.3	Q500 anni	10.60	7.70	10.74	8.24	10.75	0.000043	0.39	27.35	9.11	0.07
alassio	1	Q50 anni	6.10	6.47	8.15	6.89	8.16	0.000070	0.37	16.27	10.49	0.10
alassio	1	Q200 anni	8.80	6.47	9.72	6.99	9.72	0.000019	0.27	32.69	10.49	0.05
alassio	1	Q500 anni	10.60	6.47	10.74	7.04	10.75	0.000012	0.24	43.48	10.49	0.04


esondazione rio caudi -gonghe
Plan: esondazione 6/13/2011
gonghe alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
30
25
20
15
10
5
0
100
200
300
400
500

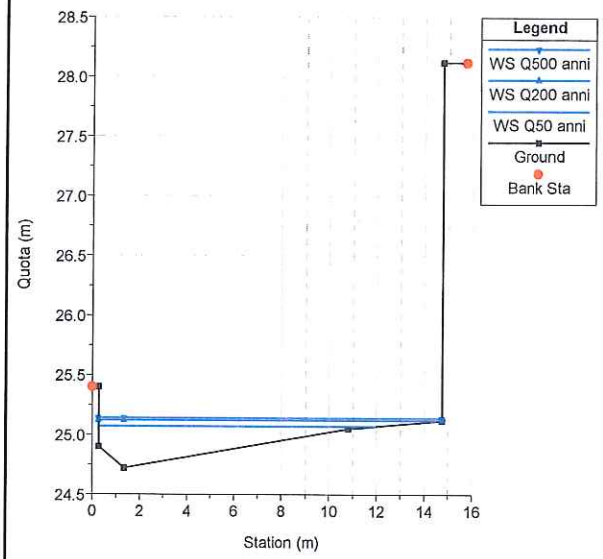
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 17



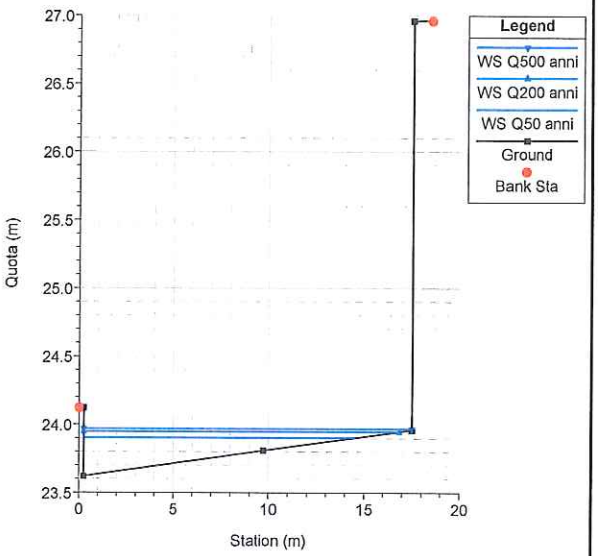
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 16



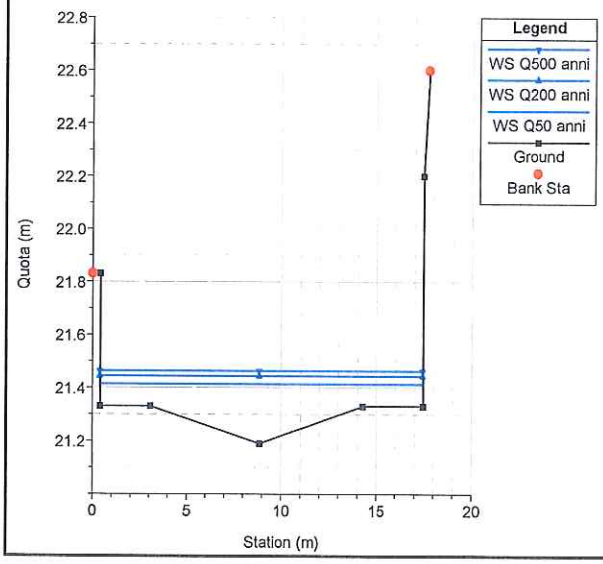
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 15



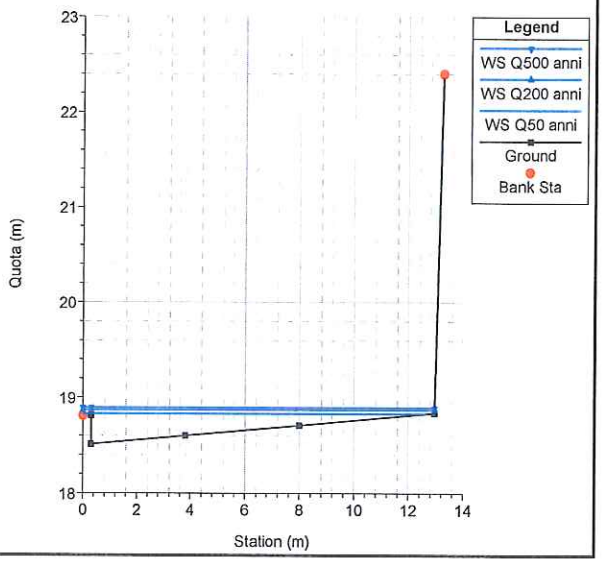
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 14



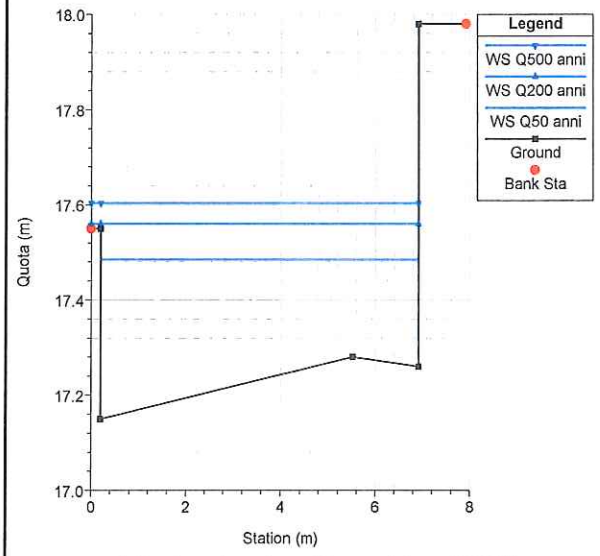
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 13



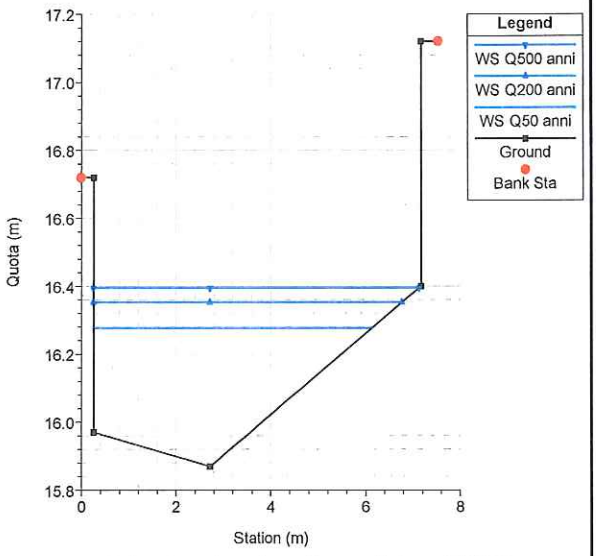
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 12



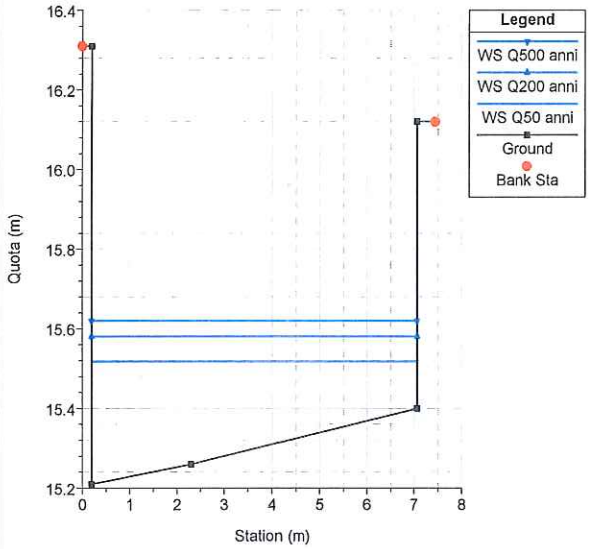
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 11



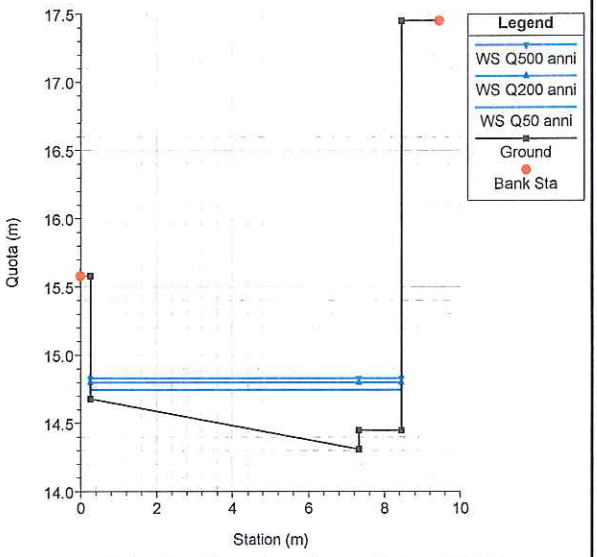
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 10



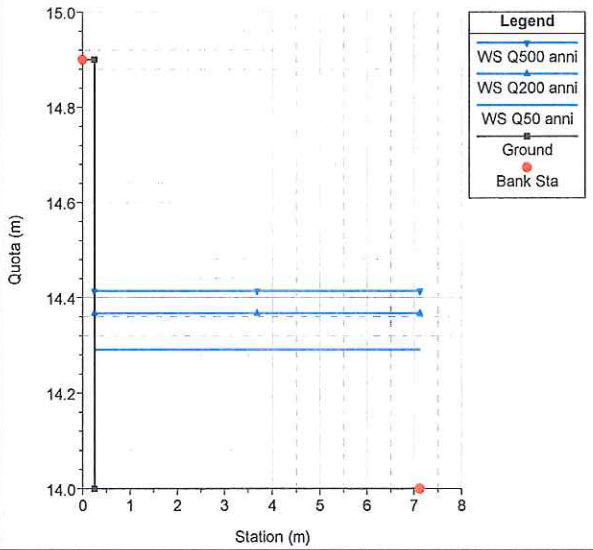
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 9



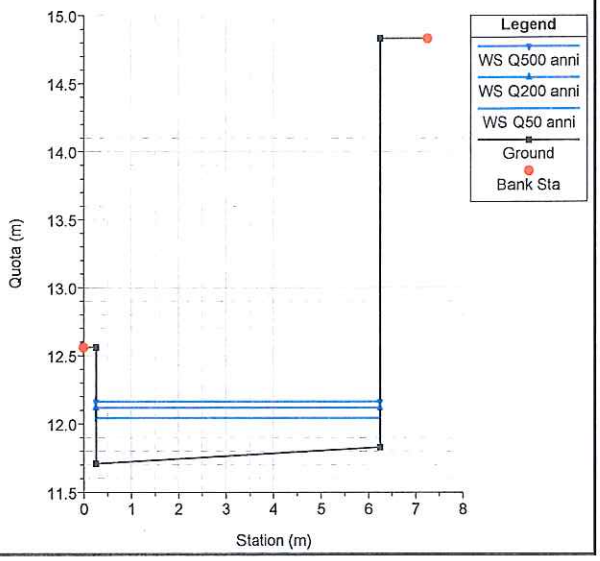
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8.5



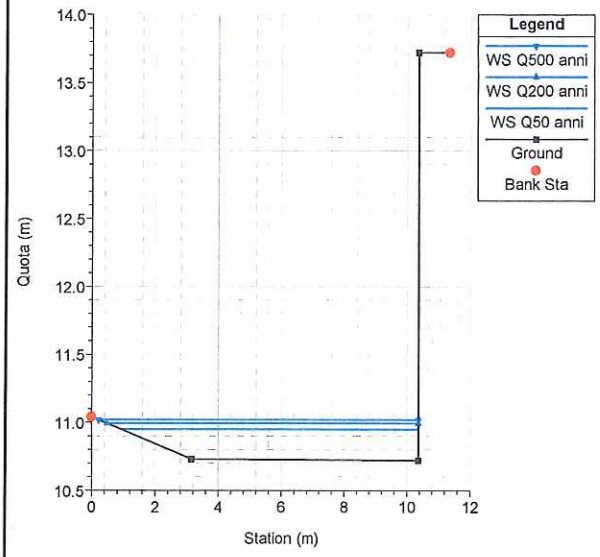
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 8



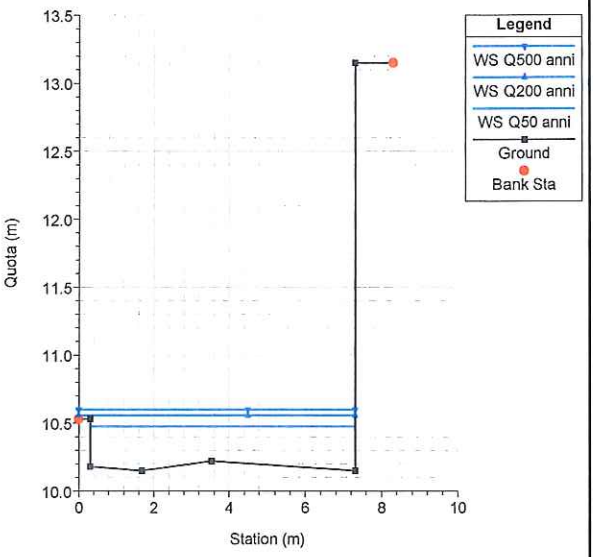
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 7



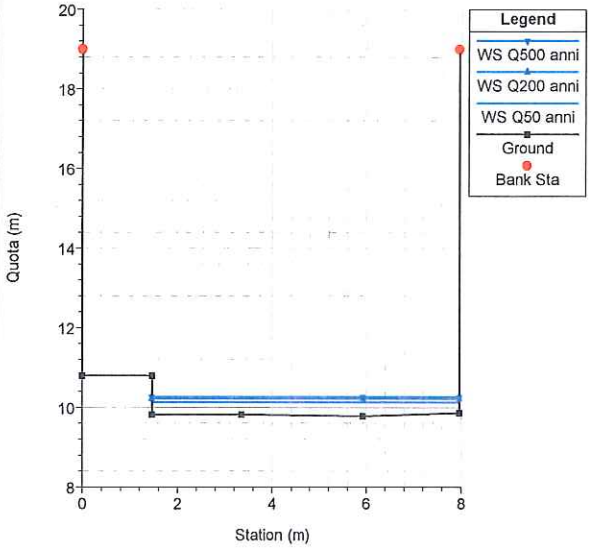
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 6



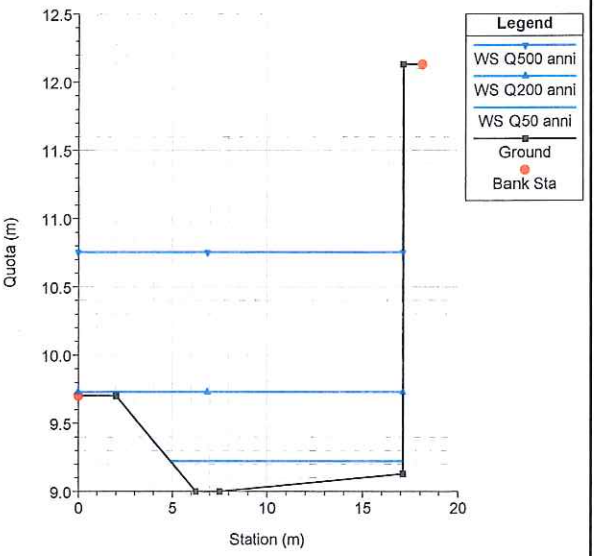
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 5



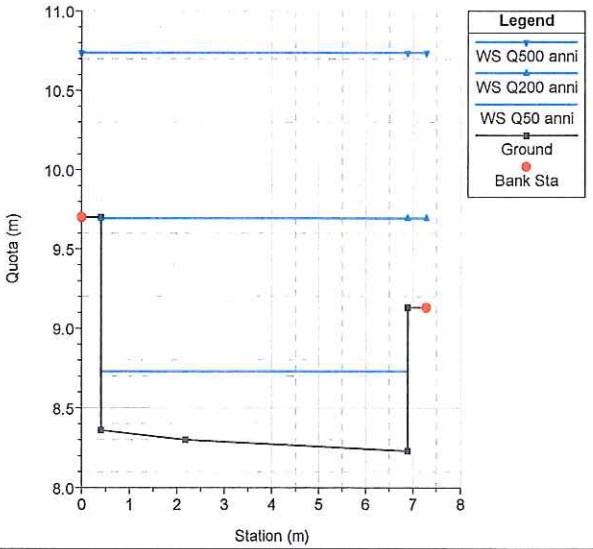
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 4



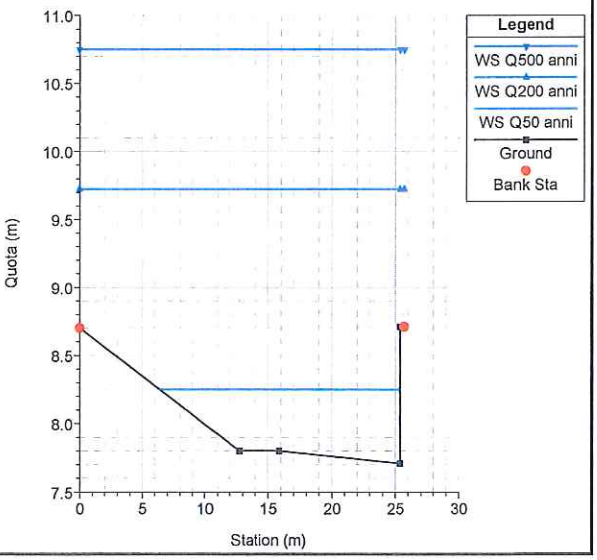
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 3



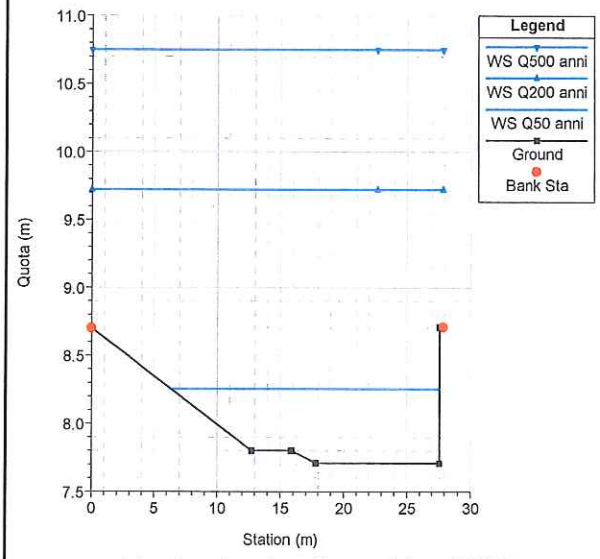
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 2



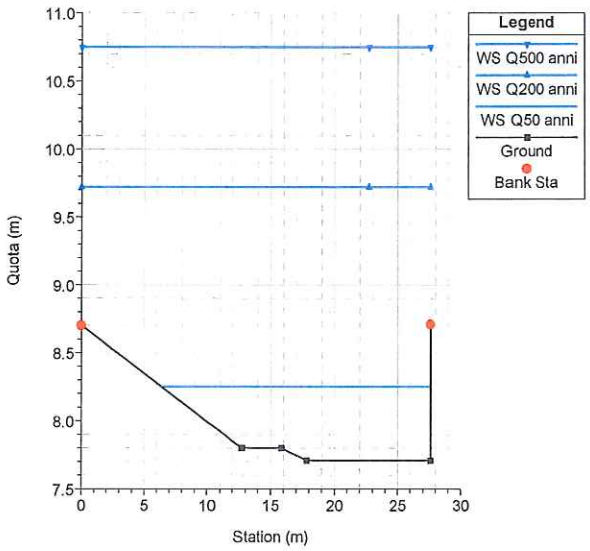
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.6



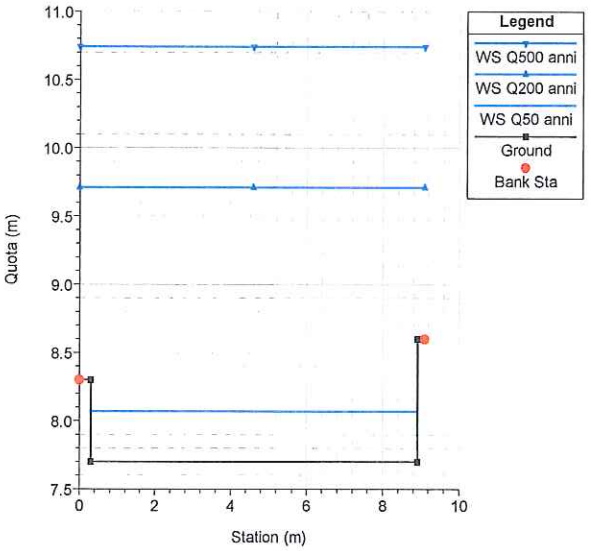
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.5



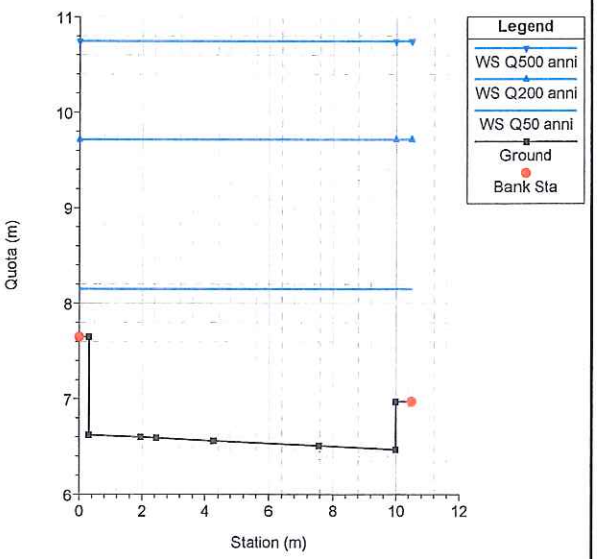
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.4



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1.3



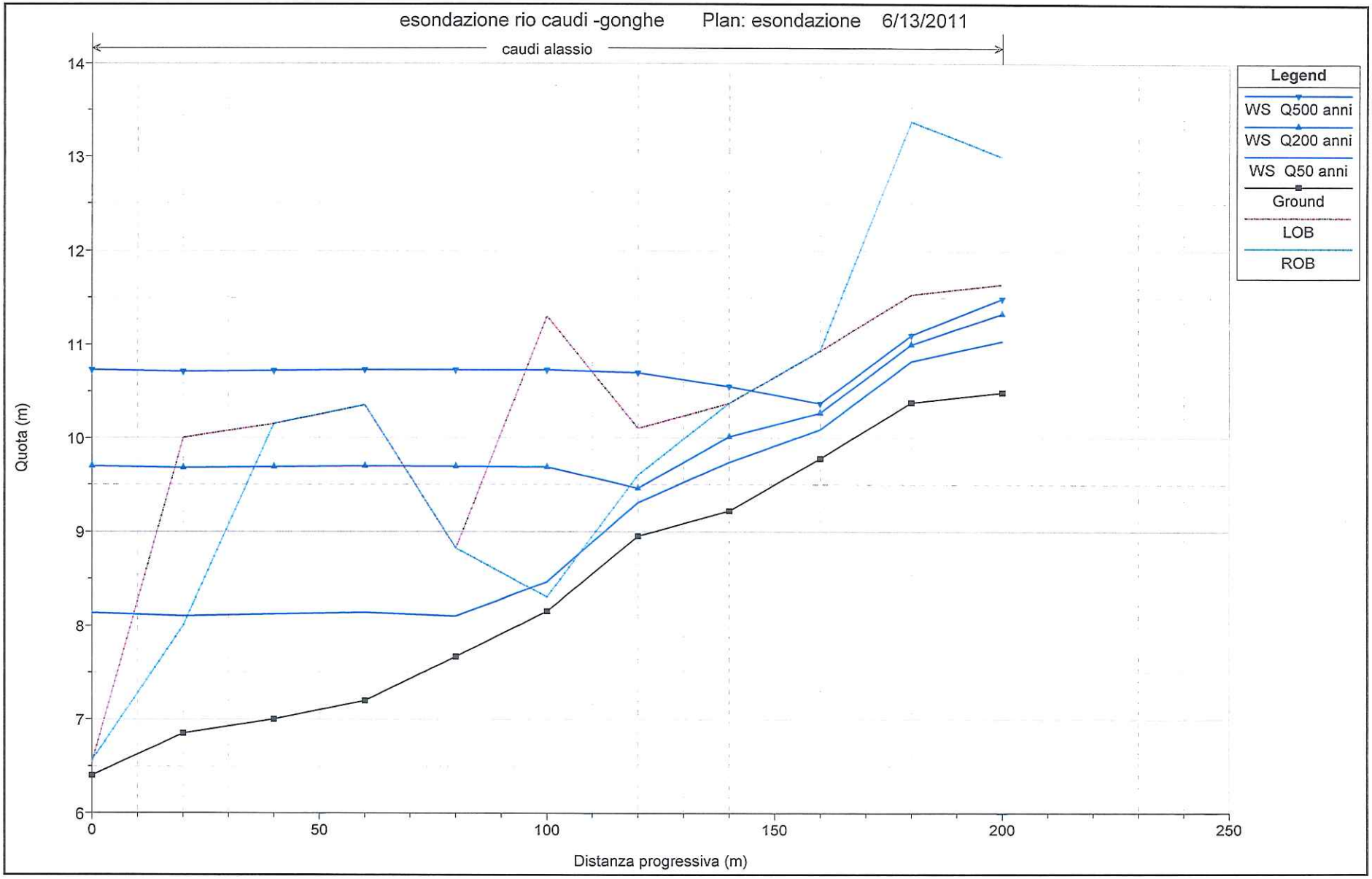
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = gonghe Reach = alassio RS = 1



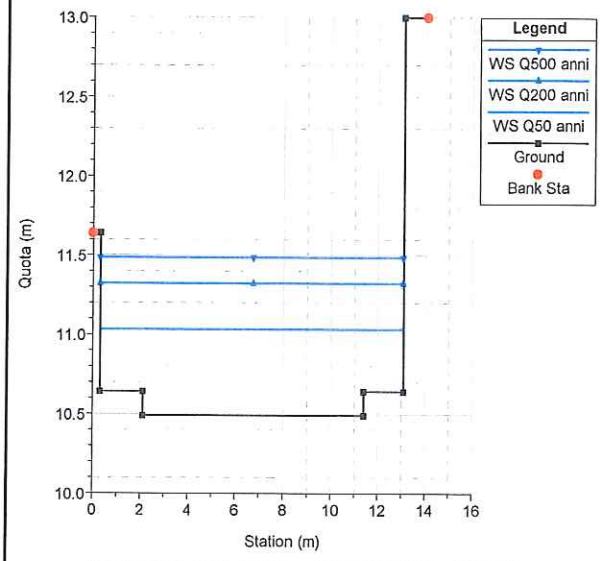
RIO CAUDI

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi Reach: alassio

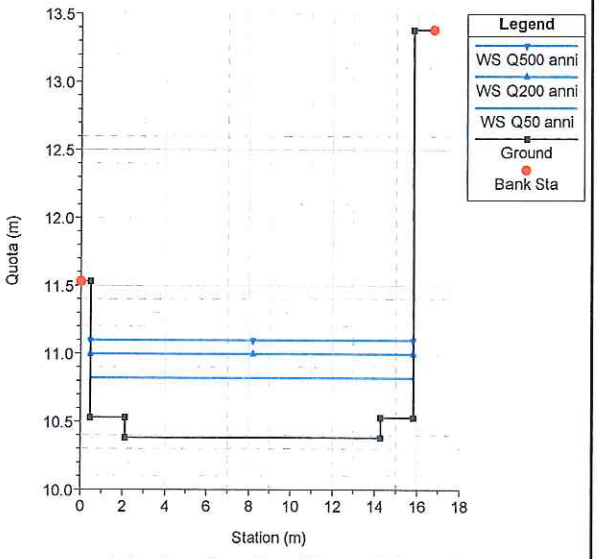
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	11	Q50 anni	14.40	10.49	11.03	11.03	11.29	0.008731	2.24	6.43	12.80	1.01
alassio	11	Q200 anni	28.50	10.49	11.32	11.32	11.73	0.007892	2.81	10.16	12.80	1.01
alassio	11	Q500 anni	37.70	10.49	11.49	11.49	11.97	0.007635	3.08	12.24	12.80	1.01
alassio	10	Q50 anni	14.40	10.38	10.82	10.86	11.09	0.011705	2.30	6.27	15.36	1.15
alassio	10	Q200 anni	28.50	10.38	11.00	11.11	11.51	0.014110	3.16	9.01	15.36	1.32
alassio	10	Q500 anni	37.70	10.38	11.10	11.26	11.75	0.014871	3.58	10.54	15.36	1.38
alassio	9	Q50 anni	14.40	9.78	10.09	10.25	10.66	0.041555	3.34	4.31	15.80	2.04
alassio	9	Q200 anni	28.50	9.78	10.27	10.50	11.08	0.030913	3.98	7.15	15.80	1.89
alassio	9	Q500 anni	37.70	9.78	10.37	10.64	11.32	0.028302	4.32	8.73	15.80	1.86
alassio	8	Q50 anni	14.40	9.22	9.74	9.82	10.13	0.015197	2.80	5.15	11.04	1.31
alassio	8	Q200 anni	28.50	9.22	10.01	10.14	10.63	0.013523	3.48	8.18	11.04	1.29
alassio	8	Q500 anni	37.70	9.22	10.55	10.33	10.91	0.004420	2.65	14.20	11.59	0.77
alassio	7	Q50 anni	14.40	8.95	9.31	9.43	9.74	0.025980	2.91	4.95	15.62	1.65
alassio	7	Q200 anni	28.50	8.95	9.46	9.69	10.23	0.028452	3.90	7.31	15.62	1.82
alassio	7	Q500 anni	37.70	8.95	10.70	9.83	10.80	0.000797	1.40	26.93	16.02	0.34
alassio	6	Q50 anni	14.40	8.15	8.46	8.64	9.06	0.043066	3.43	4.20	15.31	2.09
alassio	6	Q200 anni	28.50	8.15	9.69	8.89	9.76	0.000713	1.24	22.92	15.31	0.32
alassio	6	Q500 anni	37.70	8.15	10.72	9.04	10.77	0.000249	0.97	38.82	15.31	0.19
alassio	5	Q50 anni	14.40	7.67	8.10	8.19	8.47	0.017619	2.71	5.31	13.71	1.39
alassio	5	Q200 anni	28.50	7.67	9.69	8.47	9.75	0.000381	1.03	27.76	14.36	0.24
alassio	5	Q500 anni	37.70	7.67	10.73	8.62	10.77	0.000184	0.89	42.59	14.36	0.16
alassio	4	Q50 anni	14.40	7.20	8.14	7.73	8.21	0.001263	1.21	11.89	13.26	0.41
alassio	4	Q200 anni	28.50	7.20	9.70	8.01	9.74	0.000221	0.87	32.60	13.26	0.18
alassio	4	Q500 anni	37.70	7.20	10.73	8.17	10.76	0.000149	0.80	47.01	15.26	0.15
alassio	3	Q50 anni	14.40	7.00	8.12	7.58	8.19	0.000958	1.16	12.44	11.52	0.36
alassio	3	Q200 anni	28.50	7.00	9.69	7.89	9.73	0.000248	0.93	30.50	11.52	0.18
alassio	3	Q500 anni	37.70	7.00	10.72	8.06	10.76	0.000177	0.87	43.52	13.52	0.15
alassio	2	Q50 anni	14.40	6.85	8.10	7.48	8.17	0.000892	1.16	12.44	10.55	0.34
alassio	2	Q200 anni	28.50	6.85	9.68	7.81	9.73	0.000275	0.98	29.07	10.55	0.19
alassio	2	Q500 anni	37.70	6.85	10.71	8.01	10.75	0.000198	0.93	40.67	11.55	0.16
alassio	1	Q50 anni	14.40	6.40	8.13	6.89	8.15	0.000130	0.57	25.19	14.80	0.14
alassio	1	Q200 anni	28.50	6.40	9.70	7.15	9.71	0.000072	0.59	48.35	14.80	0.10
alassio	1	Q500 anni	37.70	6.40	10.72	7.30	10.74	0.000057	0.59	63.57	14.80	0.09


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
caudi alassio
Legend
WS Q500 anni
WS Q200 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
14
13
12
11
10
9
8
7
6
0
50
100
150
200
250

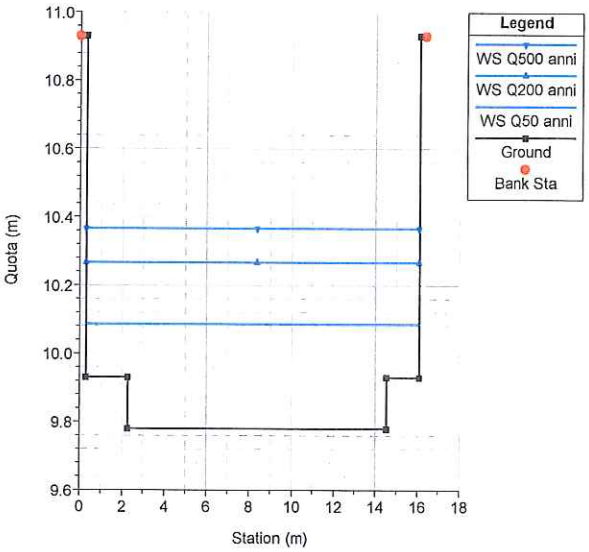
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 11



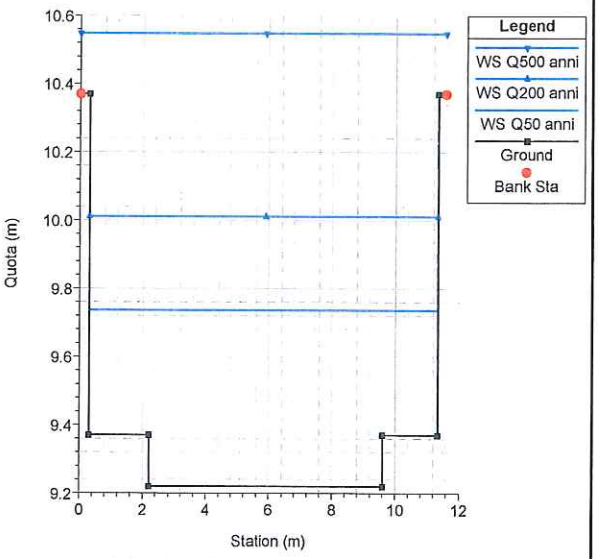
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 10



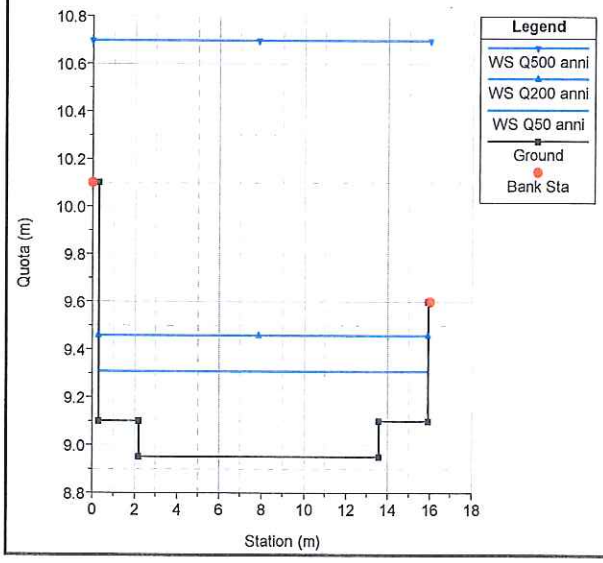
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 9



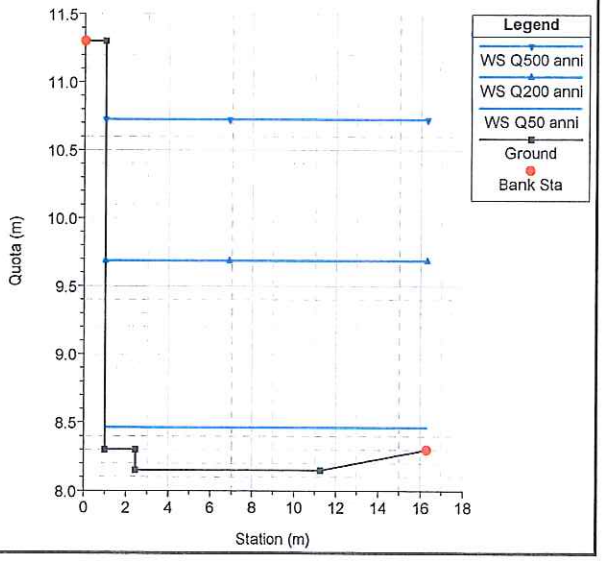
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 8



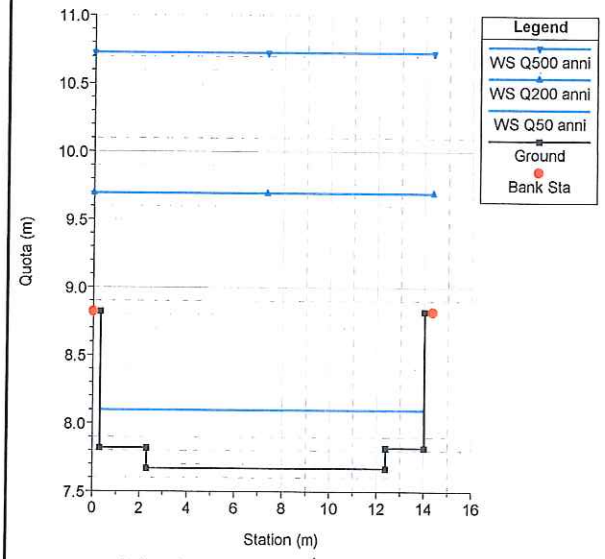
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 7



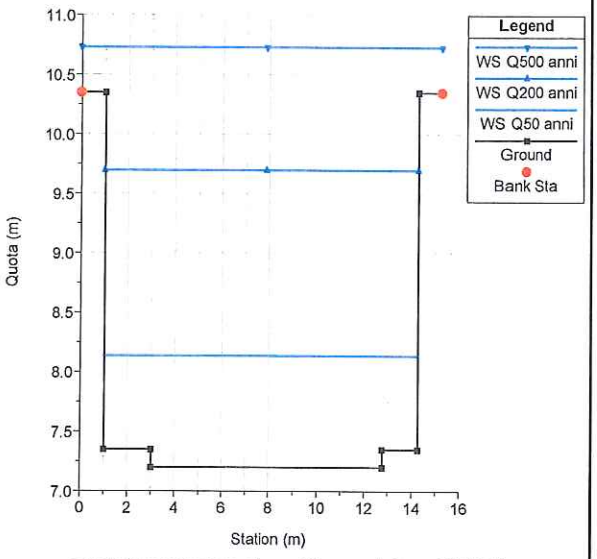
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 6



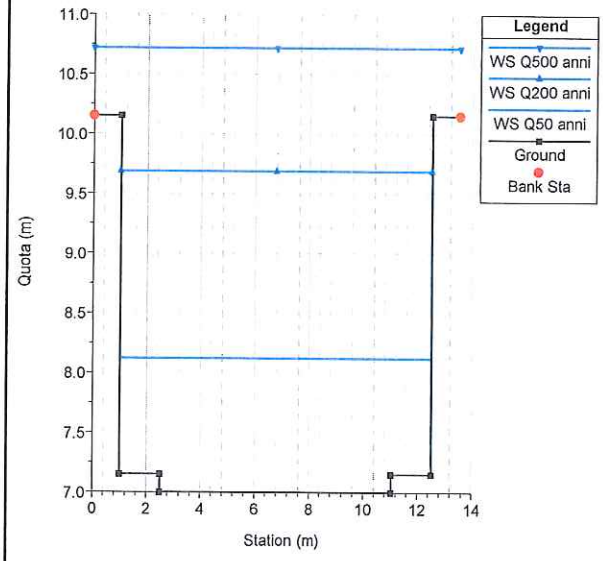
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 5



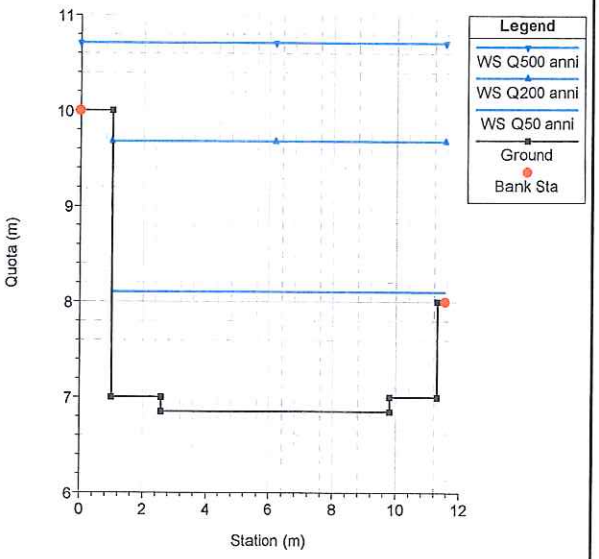
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 4



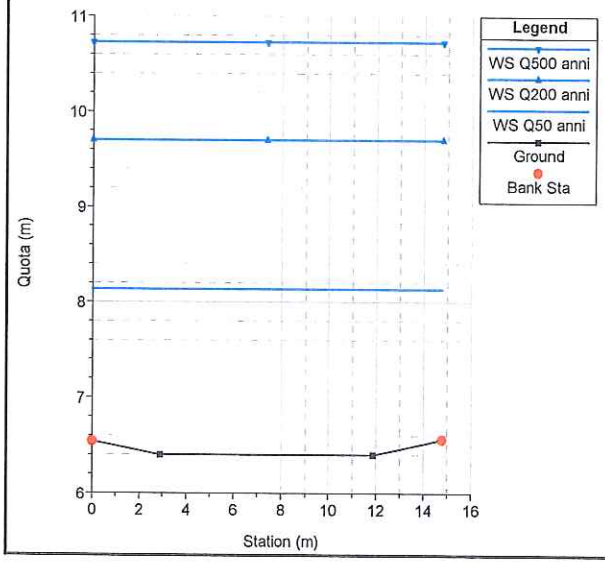
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 3



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 2



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi Reach = alassio RS = 1



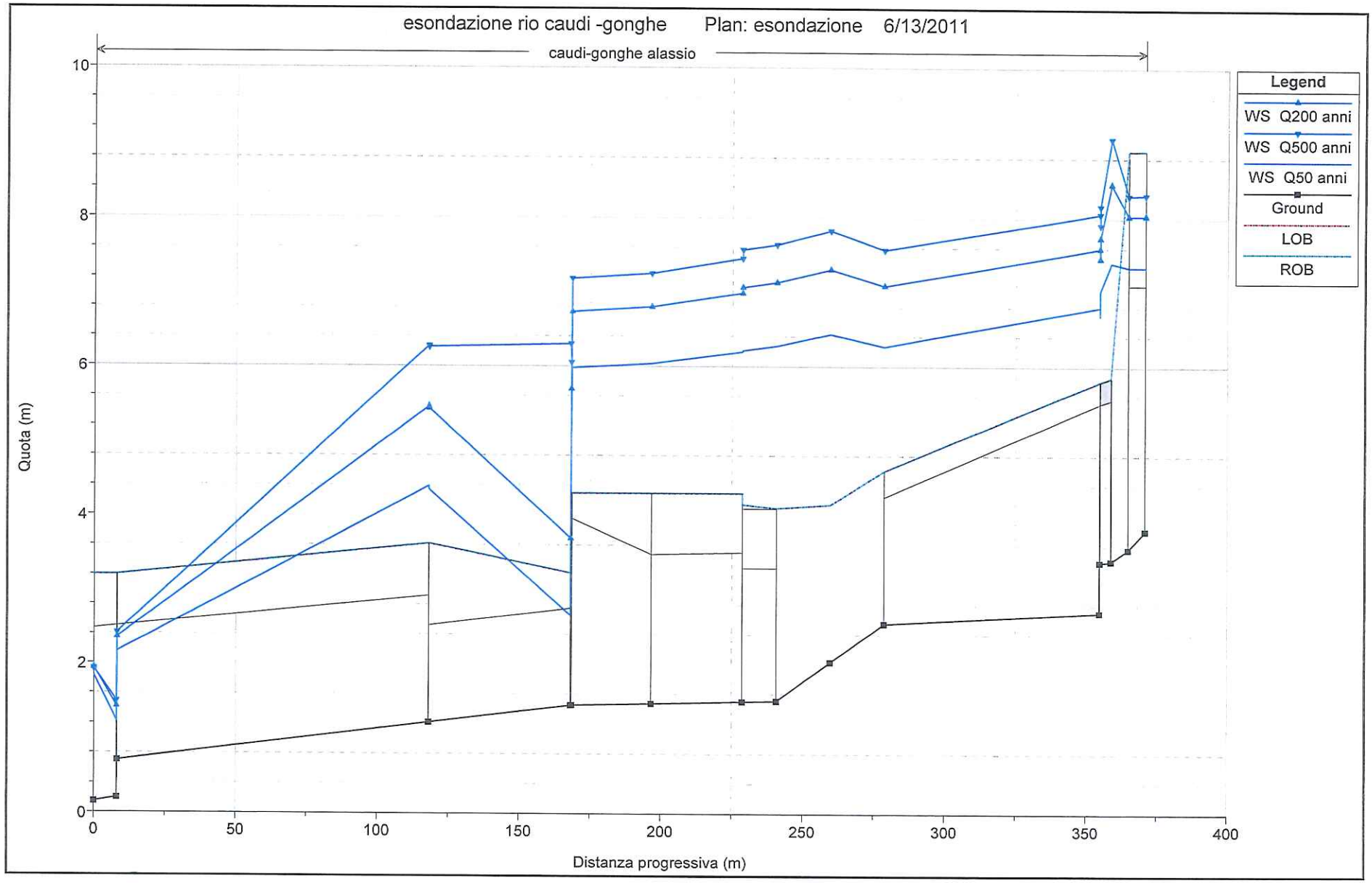
RIO CAUDI-GONGHE

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

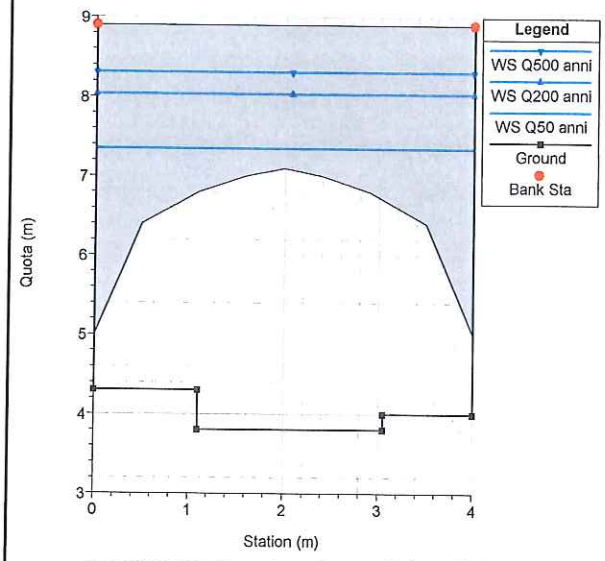
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
alassio	9.4	Q50 anni	38.70	3.80	7.35	6.06	8.08	0.011995	3.79	10.22		0.66
alassio	9.4	Q200 anni	56.00	3.80	8.03	6.54	9.56	0.025115	5.48	10.22		0.87
alassio	9.4	Q500 anni	67.40	3.80	8.31	6.72	10.52	0.036381	6.59	10.22		1.01
alassio	8.6	Q50 anni	38.70	3.55	7.34	5.88	7.98	0.010105	3.54	10.92		0.60
alassio	8.6	Q200 anni	56.00	3.55	8.03	6.43	9.37	0.021159	5.13	10.92		0.80
alassio	8.6	Q500 anni	67.40	3.55	8.30	6.62	10.24	0.030651	6.17	10.92		0.93
alassio	8.4	Q50 anni	38.70	3.40	7.40	5.94	7.90	0.005158	3.11	12.43	3.15	0.50
alassio	8.4	Q200 anni	56.00	3.40	8.45	6.64	9.10	0.006215	3.56	15.73	3.15	0.51
alassio	8.4	Q500 anni	67.40	3.40	9.06	7.06	9.81	0.006900	3.82	17.65	3.15	0.51
alassio	8		Bridge									
alassio	7.7	Q50 anni	38.70	3.38	6.68	5.92	7.41	0.008259	3.79	10.22	3.15	0.67
alassio	7.7	Q200 anni	56.00	3.38	7.46	6.62	8.46	0.010304	4.42	12.68	3.15	0.70
alassio	7.7	Q500 anni	67.40	3.38	7.91	7.04	9.08	0.011607	4.78	14.10	3.15	0.72
alassio	7.5	Q50 anni	38.70	2.70	6.80	5.23	7.36	0.009459	3.32	11.66	3.07	0.52
alassio	7.5	Q200 anni	56.00	2.70	7.59	6.24	8.40	0.010511	3.97	14.11	3.07	0.57
alassio	7.5	Q500 anni	67.40	2.70	8.06	6.66	9.02	0.011069	4.34	15.52	3.07	0.60
alassio	5.5	Q50 anni	38.70	2.55	6.27	5.08	6.73	0.006760	2.99	12.94	3.84	0.50
alassio	5.5	Q200 anni	56.00	2.55	7.08	5.69	7.70	0.006874	3.48	16.07	3.84	0.52
alassio	5.5	Q500 anni	67.40	2.55	7.57	6.06	8.29	0.006918	3.76	17.93	3.84	0.54
alassio	5	Q50 anni	38.70	2.03	6.43	4.13	6.60	0.001078	1.79	21.60	5.40	0.29
alassio	5	Q200 anni	56.00	2.03	7.31	4.64	7.54	0.001373	2.13	26.32	5.40	0.31
alassio	5	Q500 anni	67.40	2.03	7.83	4.94	8.10	0.001548	2.31	29.13	5.40	0.32
alassio	4.5	Q50 anni	38.70	1.51	6.28	3.23	6.55	0.004023	2.31	16.72	5.32	0.34
alassio	4.5	Q200 anni	56.00	1.51	7.13	5.38	7.48	0.004239	2.63	21.26	5.32	0.36
alassio	4.5	Q500 anni	67.40	1.51	7.64	5.67	8.04	0.004389	2.81	23.96	5.32	0.37
alassio	3.7	Q50 anni	38.70	1.50	6.21	3.23	6.50	0.004282	2.36	16.36	5.32	0.35
alassio	3.7	Q200 anni	56.00	1.50	7.06	5.38	7.43	0.004457	2.68	20.88	5.32	0.37
alassio	3.7	Q500 anni	67.40	1.50	7.57	5.68	7.99	0.004592	2.86	23.58	5.32	0.38
alassio	3.6	Q50 anni	38.70	1.50	6.19	3.50	6.50	0.003846	2.43	15.90	4.12	0.36
alassio	3.6	Q200 anni	56.00	1.50	6.99	4.99	7.42	0.004321	2.92	19.17	4.12	0.40
alassio	3.6	Q500 anni	67.40	1.50	7.45	5.34	7.97	0.004550	3.20	21.09	4.12	0.42
alassio	3.3	Q50 anni	38.70	1.47	6.03	3.48	6.36	0.004430	2.54	15.24	4.12	0.38
alassio	3.3	Q200 anni	56.00	1.47	6.80	4.99	7.27	0.004958	3.04	18.39	4.12	0.42
alassio	3.3	Q500 anni	67.40	1.47	7.25	5.34	7.81	0.005206	3.33	20.26	4.12	0.44
alassio	3.1	Q50 anni	38.70	1.45	5.97	3.57	6.24	0.003297	2.27	17.05	4.12	0.34
alassio	3.1	Q200 anni	56.00	1.45	6.73	3.96	7.12	0.003944	2.78	20.17	4.12	0.39
alassio	3.1	Q500 anni	67.40	1.45	7.18	4.84	7.66	0.004263	3.06	22.03	4.12	0.41
alassio	2.8	Q50 anni	38.70	1.45	5.12	5.12	6.16	0.026774	4.52	8.57	4.12	0.76
alassio	2.8	Q200 anni	56.00	1.45	5.70	5.70	7.03	0.024728	5.11	10.96	4.12	0.80
alassio	2.8	Q500 anni	67.40	1.45	6.05	6.05	7.55	0.023706	5.43	12.40	4.12	0.81
alassio	2.7	Q50 anni	38.70	1.45	2.66	4.04	5.93	0.060097	8.01	4.83	4.12	2.36
alassio	2.7	Q200 anni	56.00	1.45	3.69	4.62	6.84	0.103891	7.86	7.12	4.12	1.69
alassio	2.7	Q500 anni	67.40	1.45	6.30	4.97	7.02	0.007040	3.78	17.85	4.12	0.55
alassio	2.4	Q50 anni	38.70	1.22	4.34	3.93	4.85	0.012680	3.17	12.23	6.05	0.57
alassio	2.4	Q200 anni	56.00	1.22	5.42	4.38	5.88	0.006359	2.98	18.77	6.05	0.46
alassio	2.4	Q500 anni	67.40	1.22	6.25	4.65	6.66	0.004177	2.83	23.80	6.05	0.40
alassio	2.3	Q50 anni	38.70	1.22	4.39	2.66	4.83	0.009444	2.94	13.19	6.05	0.53
alassio	2.3	Q200 anni	56.00	1.22	5.45	2.83	5.86	0.005286	2.86	19.59	6.05	0.44
alassio	2.3	Q500 anni	67.40	1.22	6.27	2.88	6.65	0.003601	2.74	24.56	6.05	0.39
alassio	2	Q50 anni	38.70	0.70	2.16	2.16	3.31	0.019736	4.74	8.16	3.57	1.25
alassio	2	Q200 anni	56.00	0.70	2.35	2.35	4.45	0.039577	6.42	8.73	2.09	1.59
alassio	2	Q500 anni	67.40	0.70	2.41	2.41	5.38	0.058825	7.63	8.84	1.48	1.86
alassio	1.6	Q50 anni	38.70	0.20	1.22	1.76	3.22	0.035077	6.26	6.18	6.05	1.98
alassio	1.6	Q200 anni	56.00	0.20	1.42	2.09	4.36	0.043572	7.60	7.37	6.05	2.20
alassio	1.6	Q500 anni	67.40	0.20	1.49	2.23	5.29	0.053278	8.63	7.81	6.05	2.43
alassio	1	Q50 anni	38.70	0.15	1.83	1.83	2.80	0.013423	4.35	8.89	4.61	1.00
alassio	1	Q200 anni	56.00	0.15	1.94	2.15	3.76	0.025333	5.99	9.36	4.15	1.49
alassio	1	Q500 anni	67.40	0.15	1.93	2.28	4.60	0.037001	7.24	9.32	4.20	1.81

HEC-RAS Plan: eson-lid River: caudi-gonghe Reach: alassio

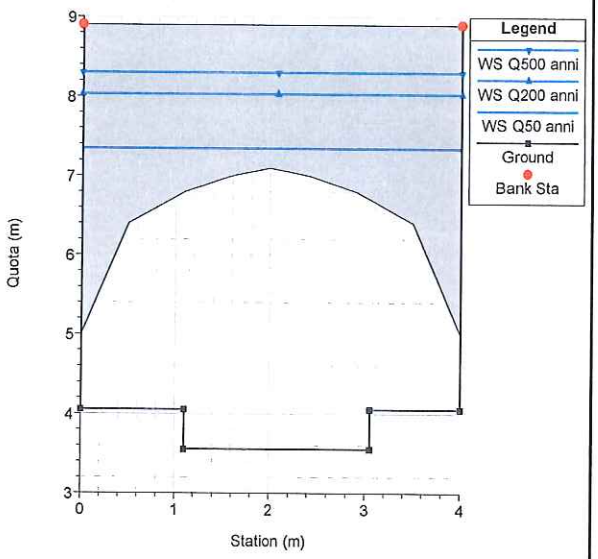
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	Frctn Loss	C & E Loss	Top Width	Q Left	Q Channel	Q Right	Vel Chnl
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m/s)
alassio	8.6	Q50 anni	7.98	7.34	5.88	0.04	0.04			38.70		3.54
alassio	8.6	Q200 anni	9.37	8.03	6.43	0.06	0.21			56.00		5.13
alassio	8.6	Q500 anni	10.24	8.30	6.62	0.08	0.36			67.40		6.17
alassio	8.4	Q50 anni	7.90	7.40	5.94			3.15		38.70		3.11
alassio	8.4	Q200 anni	9.10	8.45	6.64			3.15		56.00		3.56
alassio	8.4	Q500 anni	9.81	9.06	7.06			3.15		67.40		3.82
alassio	8 BR U	Q50 anni	7.90	7.40	6.24			3.15		38.70		3.37
alassio	8 BR U	Q200 anni	9.10	8.45	6.94			3.15		56.02		3.79
alassio	8 BR U	Q500 anni	9.80	9.06	7.36			3.15		67.38		4.03
alassio	8 BR D	Q50 anni	7.63	7.02	6.22			3.15		38.70		3.74
alassio	8 BR D	Q200 anni	8.70	7.74	6.92			3.15		56.02		4.45
alassio	8 BR D	Q500 anni	9.33	8.16	7.34			3.15		67.38		4.84
alassio	7.7	Q50 anni	7.41	6.68	5.92	0.00	0.05	3.15		38.70		3.79
alassio	7.7	Q200 anni	8.46	7.46	6.62	0.00	0.06	3.15		56.00		4.42
alassio	7.7	Q500 anni	9.08	7.91	7.04	0.00	0.06	3.15		67.40		4.78
alassio	7.5	Q50 anni	7.36	6.80	5.23	0.60	0.03	3.07		38.70		3.32
alassio	7.5	Q200 anni	8.40	7.59	6.24	0.64	0.06	3.07		56.00		3.97
alassio	7.5	Q500 anni	9.02	8.06	6.66	0.66	0.07	3.07		67.40		4.34


esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
caudi-gonghe alassio
Legend
WS Q200 anni
WS Q500 anni
WS Q50 anni
Ground
LOB
ROB
Quota (m)
Distanza progressiva (m)
0
2
4
6
8
10
0
50
100
150
200
250
300
350
400

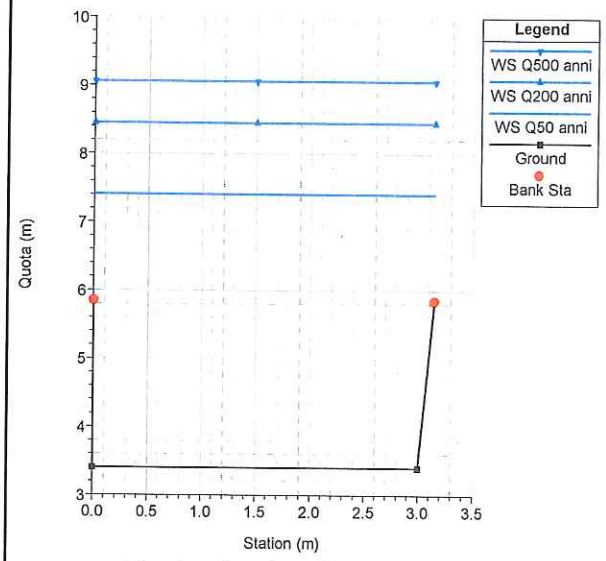
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 9.4



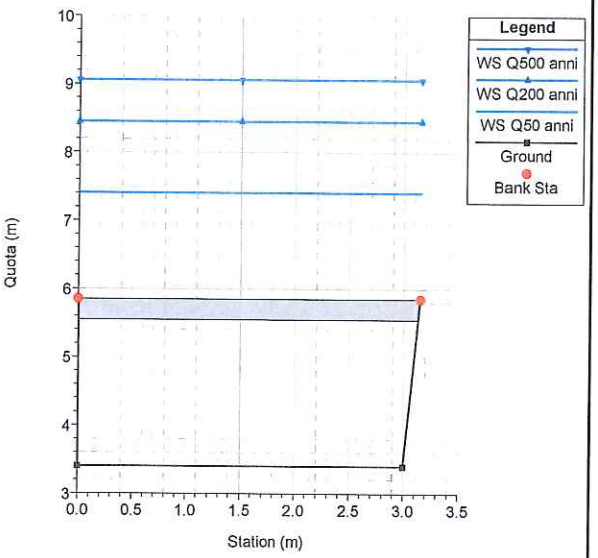
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.6



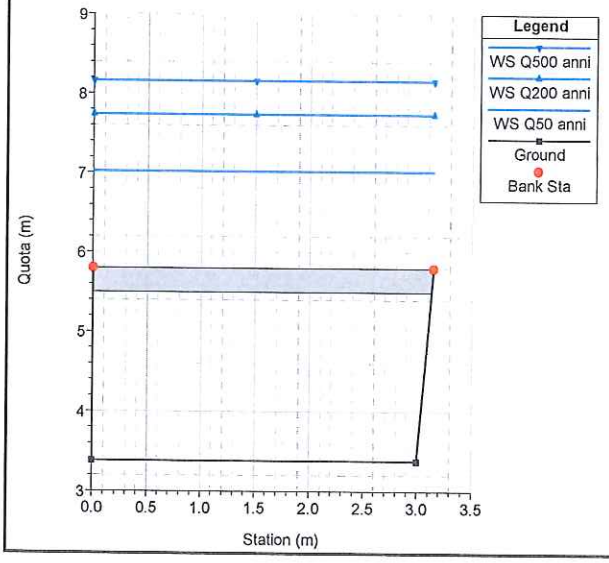
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8.4



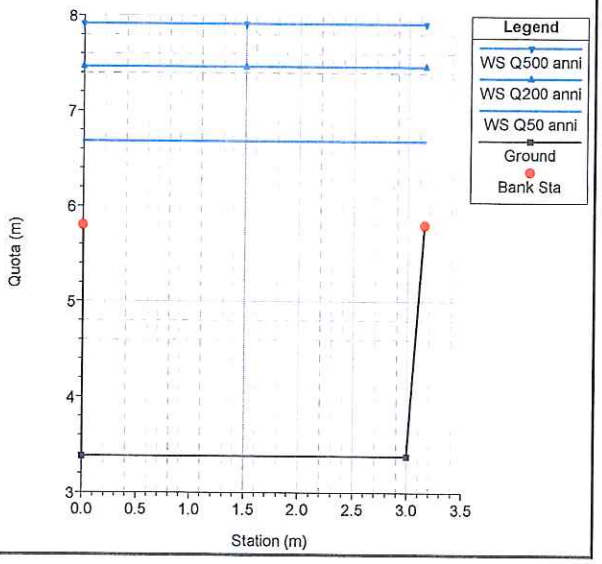
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



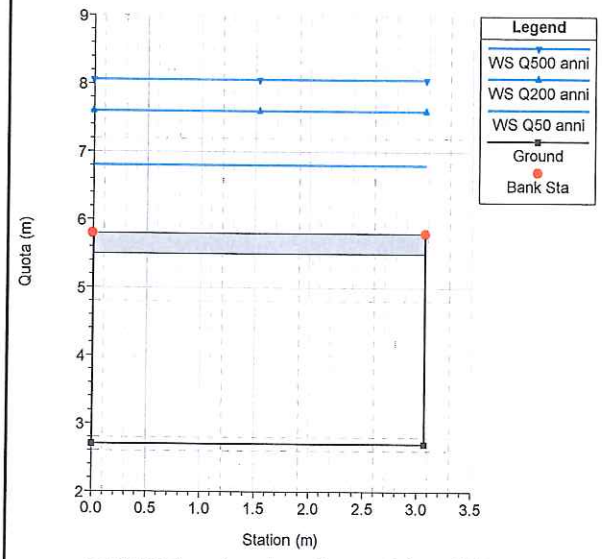
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 8 BR



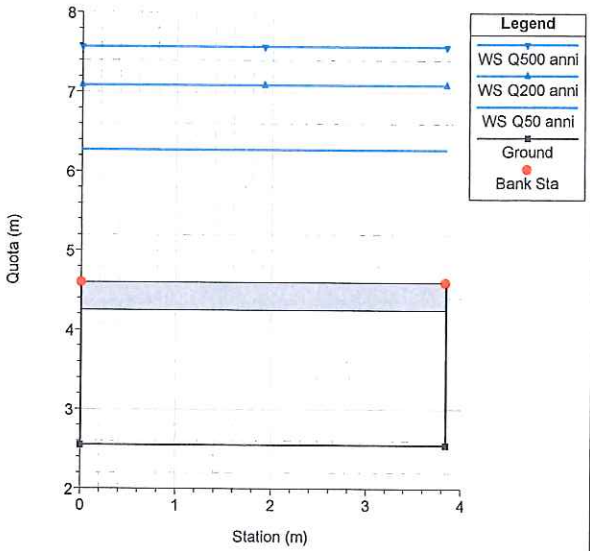
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.7



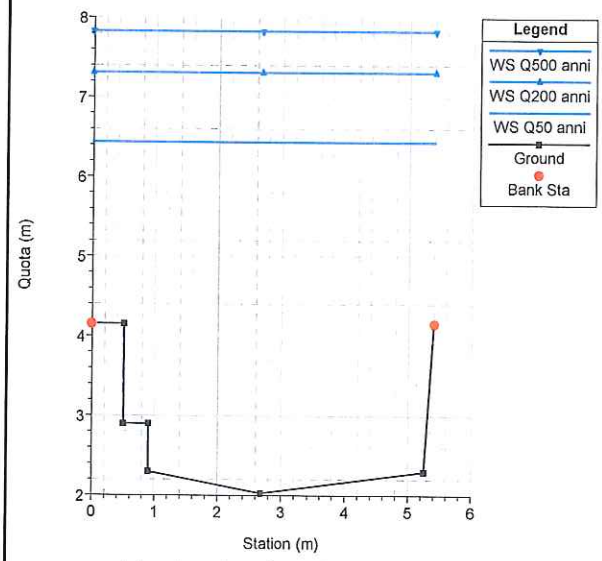
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 7.5



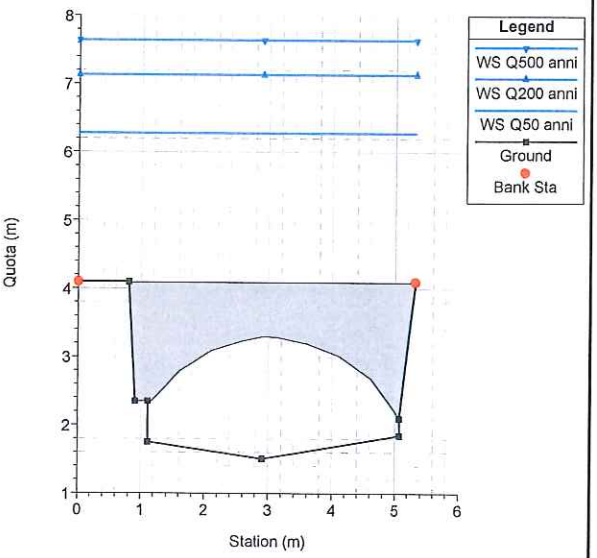
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5.5



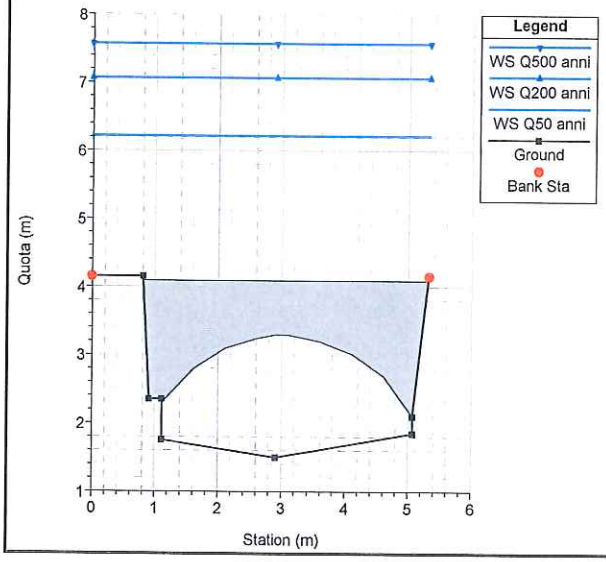
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 5



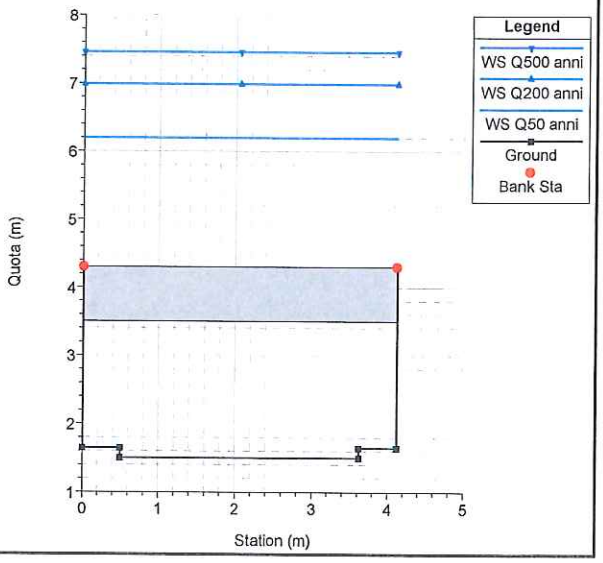
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 4.5



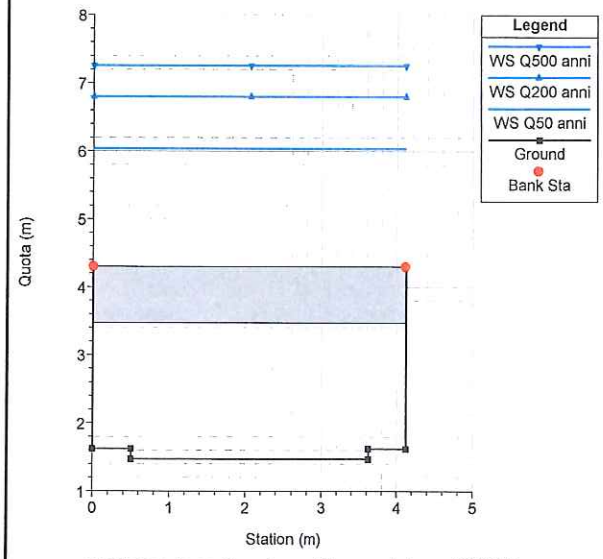
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.7



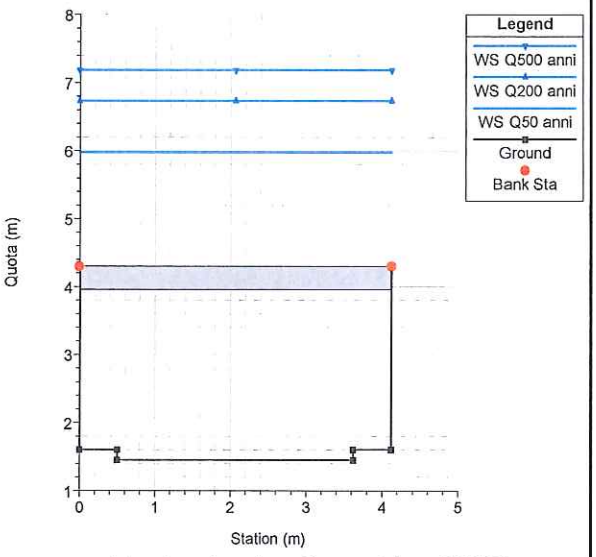
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.6



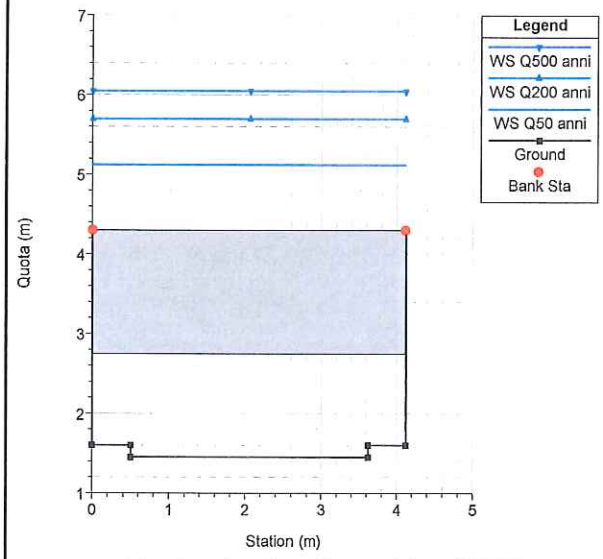
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.3



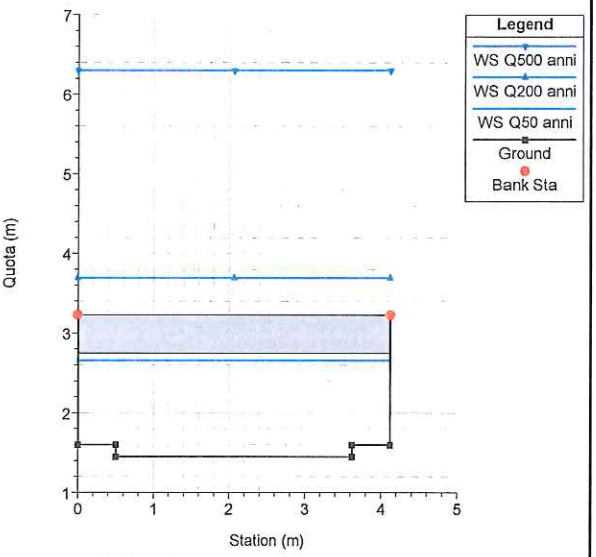
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 3.1



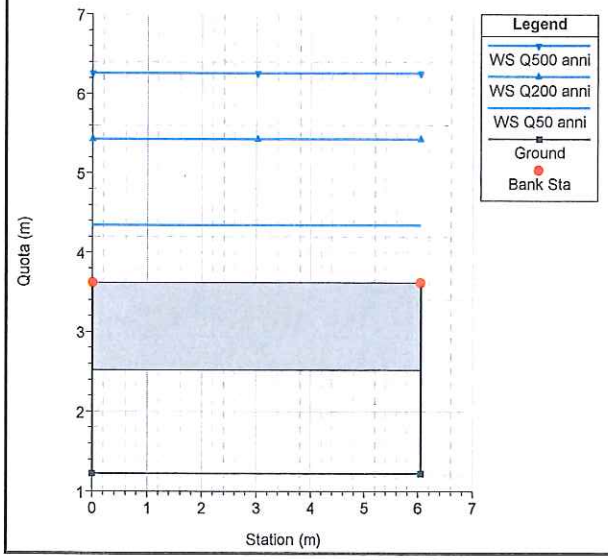
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.8



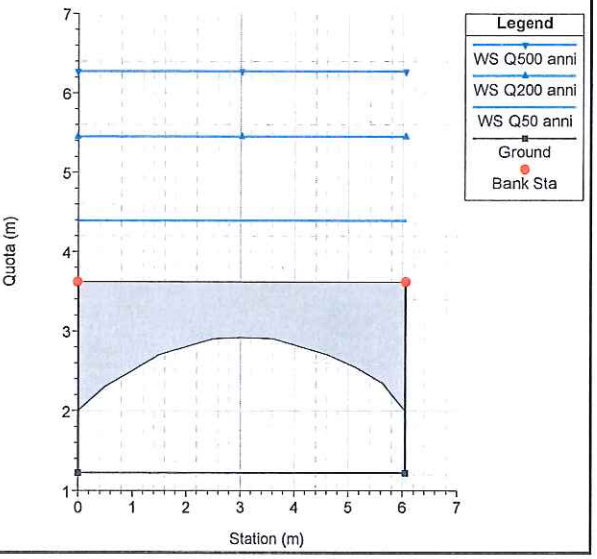
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.7



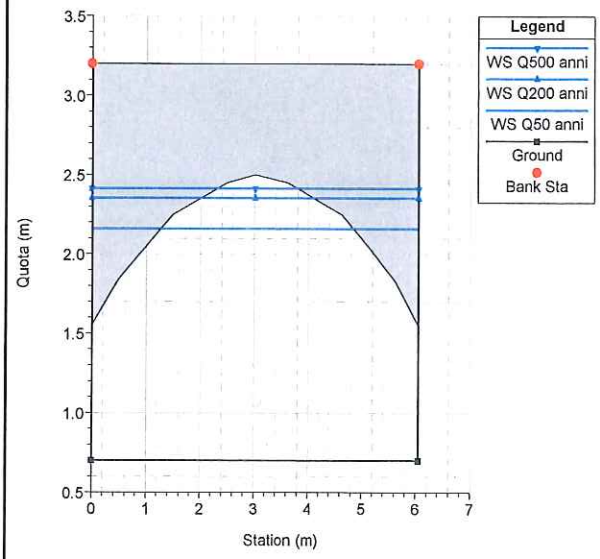
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.4



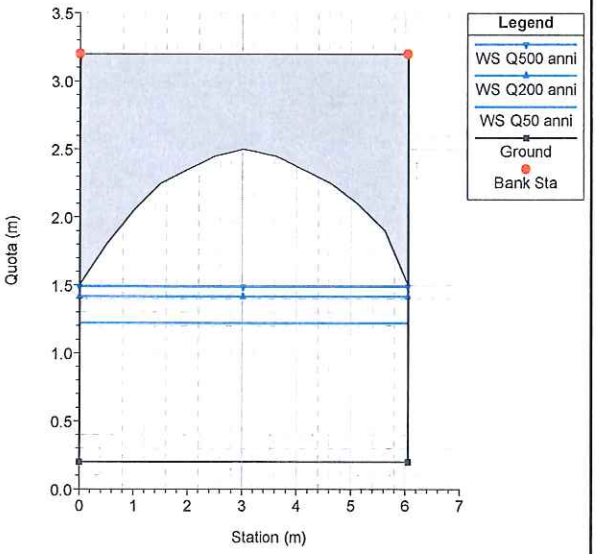
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2.3



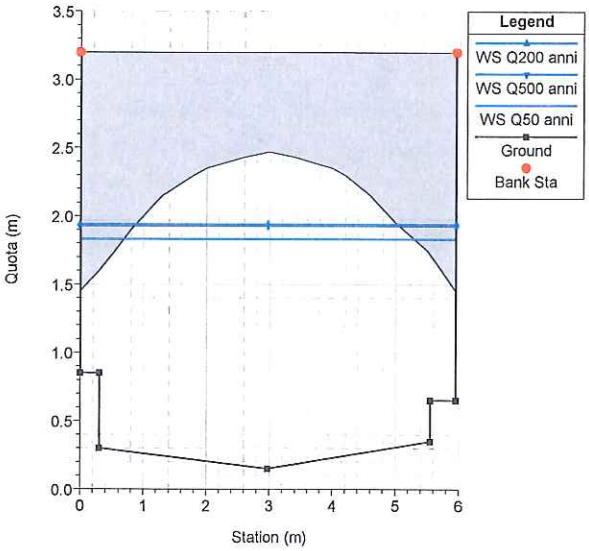
esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 2



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1.6



esondazione rio caudi -gonghe Plan: esondazione 6/13/2011
River = caudi-gonghe Reach = alassio RS = 1



8. *Condizioni di ammissibilità di interventi comportanti modificazione morfologica in area inondabili.*

Le modifiche geomorfologiche del terreno derivanti dalla sistemazione esterna risultano atte ad evitare e mitigare l'inondabiltà dell'area interessata dall'impianto sportivo , le stesse sono ammissibili dallo strumento urbanistico vigente e dal piano paesistico.

La formazione del rilevato lungo il perimetro del campo su via Ignazio Dell'Oro non altera significativamente la capacità di laminazione delle acque di esondazione in quanto rappresenta una minima riduzione di sezione della via stessa, che in caso di esondazione a cielo aperto dove defluirà la portata di piena.

La formazione del rilevato non aumenta significativamente le condizioni di pericolosità e di rischio dell'aree limitrofe di monte e di valle, in quanto si riscontrano in sua presenza l'aumento di poche centimetri dei tiranti d'acqua per le piene con T=50-200-500 anni.

Non vengono alterati significativamente le condizioni di pericolosità, in quanto il volume del rilevato che viene sottratto al volume di espansione della piena di riferimento percentualmente rappresenta una minima sottrazione di circa il 0,7% tra le due diverse configurazioni.

Le limitate modifiche morfologiche del terreno, distano più di tre metri dall'alveo attuale di Rio Gonghe e di conseguenza consentono il futuro adeguamento e l'intervento non interferisce con la fascia di riassetto fluviale.

A protezione del rilevato è prevista la formazione di un muretto antierosione dagli eventi di piena con T=50-200-500 anni, cosi garantendo la stabilità del rilevato stesso.

9. *Limitazione fasce d'esondazione.*

Dalla verifica puntuale si desume che Rio Gonghe provoca fasce d'esondazione con T=50-200-500 anni che saranno mappate con la procedura prevista dai Piani di Bacino Stralcio ed adottate dalla Provincia di Savona.

La fascia d'esondazione indotta dalla portata con T=50 anni, in corrispondenza di via Ignazio Dell'Oro è confinata per il lato del campo sportivo con opere ammissibili che modificano la morfologia del terreno garantendo una franco minimio dal livello di massima piena di cm. 50,00 ed enucleando il sedime dell'impianto sportivo in ristrutturazione in area esondabile unicamente dalle portate di piena con T=200-500 anni per le quali si adottano i seguenti accorgimenti tecnici costruttivi:

- gli ingressi e il marciapiede posto su rilevato, sito vicino alla bocciofila, sono posizionati a quota m. 9,60 -9.70 s.l.m. contro un livello massima di piena lungo la strada di m. 9,40 s.l.m.;
- l'ingresso dell'autorimessa avviene tramite un dosso con la sommità posta a quota m. 9,70 s.l.m. con un tirante lungo via Ignazio dell'Oro a m. 9,20 s.l.m.;
- il marciapiede formato su rilevato e l'uscita d'emergenza a valle dell'ingresso carrabile sono posti a quota m. 9,70 s.l.m. con un livello di piena massimo di m.9,20 s.l.m. a una quota minima di m. 8,62 s.l.m.;
- il tratto che va dalla fine del marciapiede sino all'ingresso della rampa metallica (posizionata in corrispondenza del vecchio ingresso), risulta confinato in caso di esondazione da un muro a tutta altezza che ricalca l'andamento del muro di confine del vecchio impianto sportivo;
- in corrispondenza dell'accesso pedonale in prossimità della rampa metallica, l'uscita dell'autorimessa è posta a quota m. 8,70 s.l.m. mentre il livello è di 8,12 s.l.m.;
- il camminamento parallelo al campo che collega via Ignazio dell'Oro a via San Giovanni è rialzato con un dosso sino a quota m. 8,70 s.l.m., atto a contenere il livello max di m. 8,12 s.l.m..

Albenga, li' Giugno 2011

Il Progettista
(Ing. Paolo Moirano)