

P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE

CUP: C34E21000130005

CIG: 88086632AA

PROGETTO DEFINITIVO

RTI

MANDATARIA:

FINCOSIT

MANDANTI:



RTP

MANDATARIA:



MANDANTI:



RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE E PROGETTISTA:

Ing. F. BUSOLA

IL D.E.C.

Ing. P. SPRIANO

VERIFICATO

IL R.U.P.

Ing. F. PINO

IL RESPONSABILE
DELL'ATTUAZIONE

Dott. U. BENEZZOLI

21

09

DEF

R004


D

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Data	Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Verificato
29/10/2021	A	Prima Emissione	A.C.	F. C.	M. R.
17/11/2021	B	Revisione	A.C.	F. C.	M. R.
22/12/2021	C	Revisione	A.C.	F. C.	M. R.
24/01/2022	D	Revisione	A.C.	F. C.	M. R.

Sommario

1	Premesse	2
2	Determinazione delle intensità di pioggia	3
2.1	Regionalizzazione delle piogge intense	3
2.2	Metodo di regionalizzazione secondo il progetto V.A.P.I.....	4
2.3	Leggi di probabilità pluviometriche	5
2.4	Tempi di pioggia inferiori all'ora.....	7
3	Studio idraulico dello sbocco a mare del Rio Lagaccio	8
3.1	Geometria del fosso Rio Lagaccio.....	10
3.2	Scabrezza delle sezioni del corso d'acqua.....	11
3.3	Portata idrica di deflusso	11
3.4	Condizioni al contorno.....	13
3.5	Modellazione idraulica con HEC-RAS	13
3.6	Risultati	14
	Allegato 1 – Nuove Sezioni idrauliche utilizzate nel modello HEC-RAS	22
	Allegato 2 – Studio idraulico 2017	23
	Allegato 3 - Analisi granulometrica dei sedimenti allo Sbocco del Rio Lagaccio	24

 <p>PORTS of GENOVA VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</p>	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

1 Premesse

La presente relazione idrologica e idraulica ha come obiettivo l'individuazione dei deflussi di origine pluviale che interesseranno le nuove banchine che saranno realizzate nell'ambito dell'ampliamento di Ponte dei Mille Levante – P.3133 del Porto di Genova e conseguentemente il progetto e la verifica della rete di raccolta e smaltimento delle portate meteoriche ai fini del mantenimento di idonee condizioni di sicurezza idraulica delle banchine stesse. È inoltre riportato lo studio idraulico redatto al fine di verificare le condizioni d'interferenza al deflusso delle acque del Rio Lagaccio con le opere in progetto.

Oggetto del presente intervento è l'ampliamento di Ponte dei Mille Levante mediante la realizzazione di una banchina continua per ottenere una linea di accosto di lunghezza pari o superiore a 360 m in grado di assicurare l'ormeggio delle future navi da crociera ed in grado di fornire una maggiore distanza di manovra fra i due sporgenti di Ponte dei Mille e di Ponte Parodi, attualmente di circa 135 m, attraverso l'allineamento della nuova banchina a giorni su pali.

Per una descrizione esaustiva delle opere e degli interventi previsti in progetto si rimanda alla *Relazione Generale*.

L'intervento di sistemazione idraulica è inserito nel progetto dei lavori di realizzazione delle banchine e si completerà con la realizzazione di pozzetti di raccolta che recepiranno le acque provenienti dalle suddette banchine e le scaricheranno a mare.

Nei paragrafi che seguono verrà riportata preliminarmente la metodologia di individuazione delle intensità di pioggia e conseguentemente quella delle portate pluviali che interessano l'area di intervento sulla base delle indicazioni del progetto VA.PI. (Valutazione delle Piene). Facendo riferimento ai valori di progetto delle portate così ottenute sono state effettuate le verifiche idrauliche delle canalette che costituiscono la rete di drenaggio.

2 Determinazione delle intensità di pioggia


L'individuazione delle intensità di pioggia e quindi delle portate pluviali da esse derivate è stata svolta con il metodo della regionalizzazione (VA.PI.). La metodologia utilizzata viene illustrata nel dettaglio nei paragrafi seguenti, preceduta da un'introduzione generale sul metodo di valutazione delle massime portate di pioggia. L'utilizzo dell'analisi regionale si è reso necessario in quanto è sempre difficoltoso reperire le serie storiche delle altezze di pioggia registrate dalle stazioni pluviometriche più vicine presenti nella zona di interesse sulla base delle quali viene effettuata l'elaborazione statistica. La procedura che generalmente viene seguita disponendo delle serie storiche degli eventi di pioggia delle stazioni pluviometriche più vicine al sito di intervento è quella di confrontare i risultati ottenuti dall'elaborazione statistica di dette serie con i risultati desunti dalla regionalizzazione, in modo da poter confrontare e successivamente "validare" le intensità di pioggia ottenute con il metodo dell'analisi regionale.

2.1 Regionalizzazione delle piogge intense

Nel presente paragrafo vengono descritte nel dettaglio le impostazioni teoriche adottate per la schematizzazione dei fenomeni naturali, le ipotesi semplificative assunte per le grandezze ideologiche con il metodo di regionalizzazione e il criterio di calcolo.

I dati pluviometrici di riferimento per l'individuazione delle altezze di pioggia associate a differenti tempi di ritorno riguardano le precipitazioni di breve durata e forte intensità. I valori più elevati registrati di anno in anno nelle stazioni gestite dal Servizio Idrografico Nazionale vengono riportati negli annali idrologici. La procedura seguita per l'elaborazione dei dati pluviometrici comporta la scelta di una o più stazioni pluviografiche vicine al luogo di applicazione ed allo studio statistico-probabilistico dei dati in esame. È noto, peraltro, che le serie storiche di precipitazione relative alla stessa durata, per durate inferiori all'ora che sono quelle di maggior interesse, consistono in un numero limitatissimo di dati.

Inoltre, poiché è raro disporre delle registrazioni pluviometriche nei luoghi di interesse, occorre sovente ricorrere all'analisi dei dati di precipitazione relativi ad una regione più estesa, da associare poi al tempo di ritorno al fine di ottenere uno specifico valore assunto dall'altezza di precipitazione in un luogo prescelto. L'insieme delle procedure adatte a trasferire l'informazione idrologica proveniente da dati registrati in un'area che

 <p>PORTS of GENOVA VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</p>	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

ricomprende un determinato sito va sotto il nome di “analisi regionale”; ad essa si ricorrere quando è richiesta la valutazione delle grandezze idrologiche in un sito non dotato di stazioni di misura oppure dove l'informazione disponibile è insufficiente in confronto con gli obiettivi dell'analisi stessa.

Alla base del modello di regionalizzazione vi è, quindi, la preventiva individuazione del meccanismo fisico-stocastico che spiega la distribuzione, nello spazio e nel dominio di frequenza statistica, della variabile idrologica di interesse. Pertanto, nel caso in esame non potendo disporre di dati direttamente osservati e registrati nel sito di interesse, si è dovuto ricorrere al metodo dell'analisi regionale dell'informazione idrologica. Essa consiste nella ricerca dei legami esistenti tra le caratteristiche climatiche e fisiografiche misurabili nella “regione” che comprende il sito di interesse e la grandezza idrologica della quale si richiede una corretta stima.

La regionalizzazione delle piogge mira, quindi, a superare i limiti sopra citati, utilizzando in modo coerente tutta l'informazione pluviometrica disponibile sul territorio nelle aree limitrofe al luogo di interesse, per individuare la distribuzione regionale delle caratteristiche delle precipitazioni.

2.2 Metodo di regionalizzazione secondo il progetto V.A.P.I.

Per la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica da utilizzare per la determinazione delle intensità di pioggia che interesseranno le nuove banchine all'interno del porto di Genova si è fatto riferimento al Rapporto sulla valutazione delle piene dell'Italia Nord Occidentale redatto nell'ambito del progetto VA.PI. Il rapporto sintetizza i dati osservati nelle stazioni di misura pluviometriche e pluviografiche del SIMN fino al 1986 ottenendo, dopo un'analisi di qualità dell'informazione contenuta nelle serie storiche registrate, un database comprendente 366 stazioni di misura (270 nel bacino padano e 96 in Liguria) con almeno 20 anni di osservazioni e numerosità media di 34 anni.

Nel rapporto, per l'analisi delle piogge di breve durata e forte intensità, non sono state identificate sottozone pluviometriche omogenee in relazione alla distribuzione di probabilità cumulata (DPC) delle piogge da 1 a 24 ore consecutive. In alternativa si è provveduto alla valutazione della DPC per ogni stazione in base all'ipotesi di invarianza di scala [Burlando & Rosso, 1996] utilizzando la distribuzione generalizzata del valore estremo (GEV). Mediante tale analisi, una volta stimati i parametri di forma k , di scala α

e di posizione ϵ della DPC/DEV per la stazione in esame, resta univocamente determinata la relazione tra periodo di ritorno T ed il valore del coefficiente di crescita K_T :

$$T = \frac{1}{1 - F_K(K)} = \frac{1}{1 - \exp\left\{-\left[1 - \frac{k}{\alpha}(K - \epsilon)\right]^{1/k}\right\}}$$

valida per piogge massime annuali di durata da 1 a 24 ore consecutive.

Ai fini del calcolo è stata utilizzata la forma inversa dell'espressione suddetta, per cui, fissato un valore T del periodo di ritorno in anni, si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita K_T :

$$K_T = \epsilon + \frac{\alpha}{k}(1 - e^{-ky_T})$$

dove

y_T indica la variabile ridotta di Gumbel, pari a $y_T = -\ln\left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right)$

k , α , ϵ sono i valori caratteristici dei siti dove sono posizionate le stazioni pluviometriche. Per il sito oggetto di intervento situato all'interno del porto di Genova, i parametri ϵ , α e k , della distribuzione di probabilità del coefficiente di crescita ed i parametri a_1 ed n della legge di variabilità della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia su una fissata durata d sono quelli riportati di seguito:

Località	Num. Anni	ϵ -	α -	k -	a_1 mm/ore ⁿ	n -
Genova Uni.	59	0.754	0.310	-0.180	49.5	0.340

desunti dalla Tab. 4A.1 della "Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Parma e Genova".

L'altezza di pioggia cumulata con periodo di ritorno T-ennale viene valutata come:

$$h_T(d) = m(d)K_T$$

dove $m(d)$ è il valore atteso dell'altezza di pioggia massima annuale caduta in d ore consecutive.

2.3 Leggi di probabilità pluviometriche

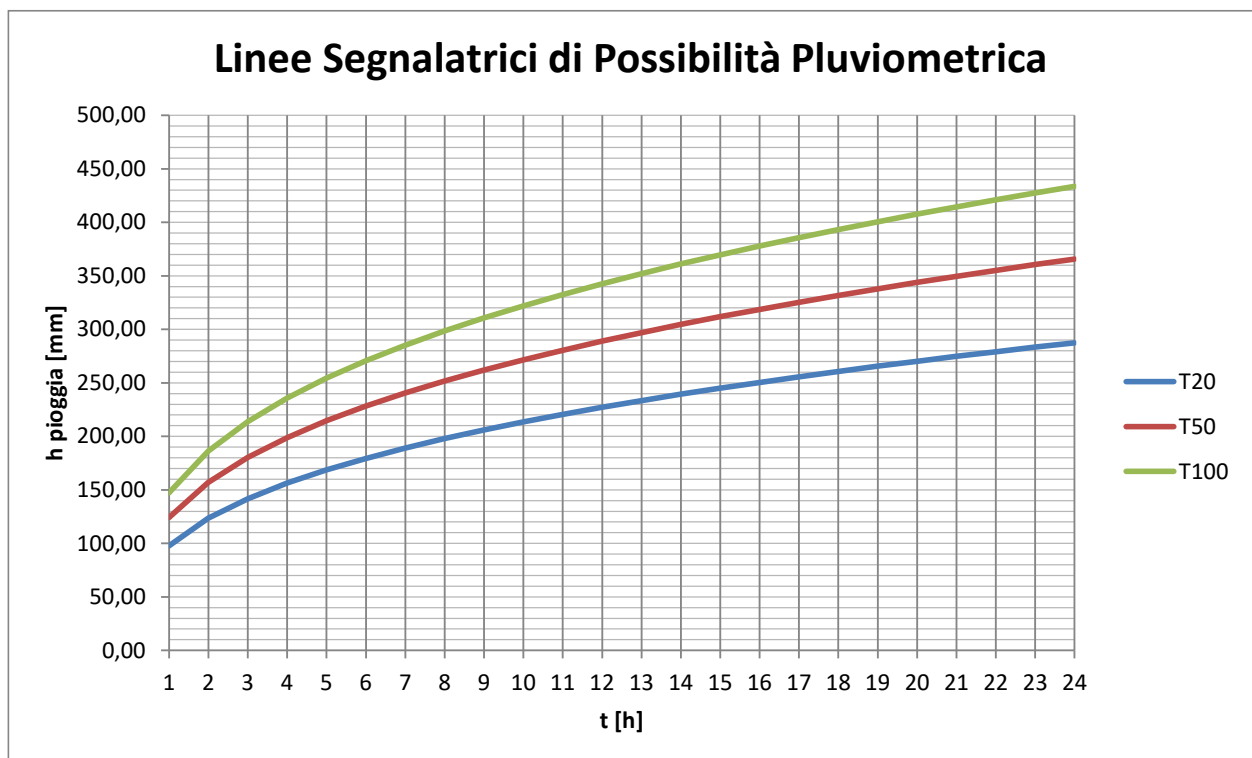
Le leggi di probabilità pluviometriche definiscono come varia la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia su una fissata durata d , $m[h(d)]$, con la durata stessa. Per la zona in esame viene utilizzata una espressione del tipo:


$$m[h(d)] = a_1 d^n$$

che con i parametri per il sito in esame diventa:

$$m[h(d)] = 49.5 \times d^{0.340}$$

Per tempi di ritorno di 20, 50, 100 anni, a cui corrispondono rispettivamente i valori di $k_T = 1.97, 2.51, 2.97$, si ottengono le curve di possibilità pluviometrica (dette Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica – L.S.P.P.) riportate in figura seguente:



 PORTS of GENOVA <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

2.4 Tempi di pioggia inferiori all'ora

Le leggi sopra indicate sono valide per tempi di pioggia variabili tra 1 e 24 ore, mentre il caso preso in esame con il presente progetto considera durate pluviometriche inferiori all'ora e quindi tempi molto brevi. Gli eventi di pioggia brevi ed intensi seguono differenti dinamiche meteorologiche per cui dai campioni di altezze h_t aventi durate comprese tra 1-24 ore non possono essere dedotte informazioni circa eventi di breve durata. Di conseguenza le precedenti L.S.P.P. costruite con riferimento alle piogge aventi durata compresa tra 1 e 24 ore non sono estrapolabili per valori della durata t inferiore ad 1 ora. Diviene quindi necessario, applicare una nota metodologia proposta in letteratura, che estende il campo di validità delle curve di possibilità pluviometrica anche alle durate di pioggia inferiori all'ora partendo dalle serie storiche di dati disponibili che comprendono altezze di pioggia registrate per durate superiori all'ora.

Il suddetto metodo si basa sulla proprietà osservata da Bell (Bell, 1969) in base alla quale i rapporti r_d tra le altezze $h_{d,T}$ di durata d molto breve e l'altezza oraria $h_{60,T}$ sono relativamente poco dipendenti dalla località e dal tempo di ritorno.

Per tempi di ritorno inferiori all'ora è possibile allora utilizzare la formula di Bell che permette di calcolare le altezze massime di precipitazione di durata d inferiore all'ora e di assegnato tempo di ritorno T in funzione del valore $h_{60,T}$ fornito dalle precedenti L.S.P.P. e relativo allo stesso tempo di ritorno:

$$\frac{h_{d,T}}{h_{60,T}} = 0.54 \cdot d^{0.25} - 0.5$$

dove la durata d della formula di Bell è espressa in minuti.

Si ottiene quindi per precipitazioni di durata inferiore all'ora e tempo di ritorno pari a 20 anni, solitamente utilizzato per il dimensionamento di reti fognarie:

$$h_{d,T} = 0.5627 \cdot h_{60,T} = 54.91 \text{ mm}$$

a cui corrisponde, considerando una precipitazione intensa di 15 minuti (durata inferiore all'ora), un'intensità di pioggia associato ad un $T_r = 20$ anni:

$$i = 219.64 \text{ mm/h}$$

3 Studio idraulico dello sbocco a mare del Rio Lagaccio

Nell'area interessata dall'intervento è presente lo sbocco a mare del Rio Lagaccio situato alla radice del molo in corrispondenza dell'intersezione tra la Banchina di Ponte dei Mille e di Calata S. Limbania; lo sbocco del Rio Lagaccio, mostrato in Figura 3-1, è caratterizzato da una sezione di uscita larga circa 12 metri realizzata con un solaio in calcestruzzo di spessore pari a 1.25 m e da un intradosso a quota +1.10 m.




Figura 3-1: Sezione finale dello sbocco a mare del Rio Lagaccio

Il Rio Lagaccio presenta le maggiori portate al colmo tra i corsi d'acqua afferente alla zona del centro storico, a causa della considerevole estensione del suo bacino imbrifero (2.36 km²). Le caratteristiche idrauliche dei diversi corsi d'acqua, estrapolate dal Piano di Bacino, sono riportate nella Tabella 1.

Tabella 1: Caratteristiche dei sottobacini del Centro Storico (estratto dal Piano di Bacino Ambito 14)

Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km ²)	Portate di piena al colmo (m ³ /s)			
			T = 50 anni	T = 200 anni	T = 500 anni	
CENTRO STORICO	CStoA	Torbido	1,17	44	55	63
	CStoB	Sant'Anna	0,72	35	44	51
	CStoC	Carbonara	1,1	54	68	77
	CStoD	Sant'Ugo	0,8	35	45	51
	CStoE	Lagaccio	2,36	82	103	118
	CStoF	San Teodoro	0,54	35	44	50
	CStoG	San Lazzaro	1,33	59	74	84
	CStoH	San Bartolomeo	0,49	22	27	31

 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

Precedenti studi idraulici¹ redatti per interventi di sistemazione idraulica e per attività di aggiornamento del rilievo topografico del tratto tombinato del Rio Lagaccio hanno evidenziato che nel tratto finale della tombinatura le portate previste dal Piano di Bacino (Q 50ennale, Q 200ennale, Q 500ennale) scorrono per lunghi tratti in pressione.

Il presente studio idraulico è stato redatto al fine di verificare che gli interventi previsti in progetto non interferiscano con il deflusso delle piene del Rio Lagaccio. Lo studio integra il precedente (2017) inserendo nella zona focale del Rio lagaccio le opere previste in progetto. Per la modellazione della nuova configurazione, al fine di poter confrontare i risultati con le simulazioni dei precedenti studi, è stato utilizzato il noto software Hec-Ras, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (HEC), nella condizione idraulica di "moto permanente monodimensionale" come prescritto tra l'altro dalla normativa del Piano di Bacino. Sono state utilizzate le medesime condizioni al contorno e lo stesso modello geometrico dello studio idraulico del 2017 opportunamente integrato con nuove sezioni per tener conto della nuova struttura. Di seguito si riportano alcune note relative alla procedura di modellazione ed alla lettura dei risultati riportati in allegato:

- La geometria del tratto a monte della sezione terminale è ricavata dalla precedente verifica idraulica del Rio Lagaccio (2017) ed opportunamente integrata con le sezioni corrispondenti alla nuova opera.
- Le sezioni idrauliche in corrispondenza delle nuove opere sono state simulate senza considerare la presenza dell'impalcato, verificando che la superficie idrica nel tratto finale non interessi l'intradosso dell'impalcato;
- Le sezioni, indicate con l'asterisco, sono state interpolate dal software a passo costante di 0.5 m ne tratto terminale.
- A vantaggio di sicurezza, il tratto terminale è stato simulato come un canale rettangolare con una scabrezza pari a quella delle sezioni precedenti; nelle sezioni finali relative alla configurazione di progetto sono stati inseriti i pali di fondazione dell'impalcato e simulati con "obstruction".

¹ R12 – Relazione Idraulica del Progetto Esecutivo relativo all'intervento *Ex caserma Gavoglio: Progetto della demolizione dell'edificio B e di sistemazione idraulica di un tratto tombinato del Rio Lagaccio*:
D01 – Relazione Tecnica Verifica idraulica con allegati relativa all'*Aggiornamento del rilievo topografico e verifica idraulica del tratto tombinato del Rio Lagaccio*.

3.1 Geometria del fosso Rio Lagaccio

Lo studio idraulico del 2017 è stato eseguito sulla base delle sezioni, profili e planimetrie utilizzate nei precedenti studi che revisionavano il rilievo redatto dalla società “Lotti” nell’anno 1980. Alle sezioni suddette sono state aggiunte le sezioni in corrispondenza del tratto finale dello sbocco a mare del Rio Lagaccio per tener conto del nuovo impalcato.

Le sezioni idrauliche (circa 200) sono state identificate con una numerazione crescente da valle verso monte. Nei restringimenti/allargamenti delle sezioni e/o in corrispondenza delle ostruzioni sono state interpolate nuove sezioni a passo molto breve (1 m ca.) al fine di modellare in modo adeguato il fenomeno idraulico.

Per ulteriori informazioni sulla modellazione idraulica a monte dello sbocco a mare del Rio Lagaccio si rimanda alla relazione tecnica dei precedenti studi (*Aggiornamento del rilievo topografico e verifica idraulica del tratto tombinato del Rio Lagaccio – anno 2017*).

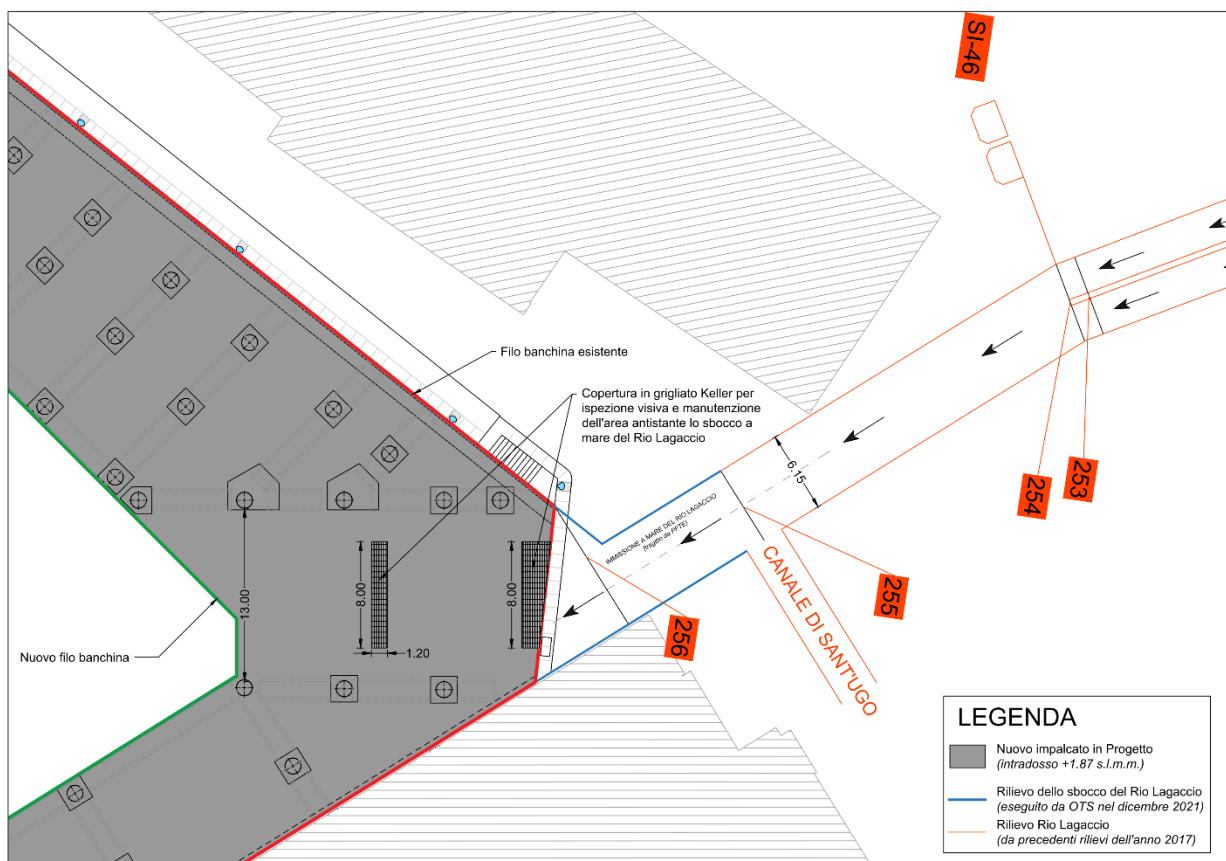


Figura 3-2 – Rio Lagaccio: Planimetria della zona di sbocco dove vengono riportate le sagome delle nuove opere e del tracciato planimetrico del canale (in colore blu è evidenziato il tratto sottoposto a nuovo rilievo nel dicembre 2021 ed in colore arancione è riportato il tratto, con relative sezioni, proveniente dai rilievi effettuati nel 2017 nell’ambito dell’aggiornamento del rilievo topografico precedentemente citato).

3.2 Scabrezza delle sezioni del corso d'acqua

Nei precedenti studi idraulici e nel presente studio è stato assunto un coefficiente di Manning (n) per la scabrezza costante in tutti i tratti pari a $0.03 \text{ (m}^{-1/3} \times \text{s)}$. Tale valore è stato ricavato dall'Allegato 3 del Piano di Bacino (Regolamento n.3 - 14/7/2011, pubblicato sul BURL N. 13 del 20/7), che impone i seguenti coefficienti di scabrezza in funzione della morfologia del corso d'acqua:

Descrizione corso d'acqua	Coeff. di scabrezza di Gauckler-Strickler K_s ($\text{m}^{1/3} \text{s}^{-1}$)
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee) in buono stato	35-40
Corsi d'acqua con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc.) o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Il tratto indagato è eterogeneo ed è assimilabile a "corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo", con un valore di scabrezza di Gauckler-Strickler (K_s) = $30-35 \text{ m}^{1/3} \times \text{s}^{-1}$.

3.3 Portata idrica di deflusso

Le portate idriche del Rio Lagaccio sono indicate nella Cartografia dei Sottobacini del Piano di bacino, di cui di seguito si riporta uno stralcio:

Tabella 2: Portate caratteristiche del Rio Lagaccio fornite dal piano di bacino

Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km ²)	Portate di piena al colmo (m ³ /s)			
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni	
CENTRO STORICO	CStoA	Torbido	1,17	44	55	63
	CStoB	Sant'Anna	0,72	35	44	51
	CStoC	Carbonara	1,1	54	68	77
	CStoD	Sant'Ugo	0,8	35	45	51
	CStoE	Lagaccio	2,36	82	103	118
	CStoF	San Teodoro	0,54	35	44	50
	CStoG	San Lazzaro	1,33	59	74	84
	CStoH	San Bartolomeo	0,49	22	27	31

Nell'ambito del presente progetto sono state utilizzate le stesse portate degli studi precedenti che vengono riportate nella seguente tabella:


sez	kmq	Q50 [mc/s]	(c 50)	Q200 [mc/s]	(c 200)	Q500 [mc/s]	(c 500)	
chiusura (valle) (sez. idr 82)	2.36	82.00	34.75	103.00	43.64	118.00	50.00	<i>(NB: valori da PDB)</i>
a valle affluente Rio Cinque Santi (sez. idr 109)	1.98	68.80		86.42		99.00		
a monte affluente Rio Cinque Santi (sez idr 155)	1.55	53.86		67.65		77.50		
solo affluente Rio Cinque Santi (sez idr 302)	0.25	8.69		10.91		12.50		
imbocco (monte) (sez idr 183)	1.22	42.32		53.16		60.90		
Q no prex	27 - 31							
Q prex	64 - 70							
Q foce	14							

La modellazione idraulica della nuova configurazione è stata eseguita utilizzando la geometria dei precedenti studi per il tratto a monte dell'intervento ed inserendo nuove sezioni a valle dell'attuale sbocco a mare. Per assicurare il corretto raccordo delle nuove sezioni di modello con quelle dei precedenti studi, le dimensioni geometriche del tratto terminale attuale, considerate per lo specifico studio idraulico, sono state nuovamente rilevate nel dicembre 2021 con l'ausilio di OTS e nell'ambito del rilievo sono stati raccolti campioni dei sedimenti del fondale dello sbocco. L'analisi granulometrica dei sedimenti, riportata in allegato, ha rilevato una prevalenza di sabbia limosa.

Rispetto ai precedenti studi, le portate associate a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni sono state aggiornate tenendo conto degli apporti provenienti dal Rio Sant'Ugo, mentre sono state confermate le portate relative al funzionamento in pressione dei tombamenti. Le portate sono state aggiornate ipotizzando che possa assumersi lo stesso coefficiente idrometrico per i bacini idrografici del Rio Lagaccio e di Rio Sant'Ugo. In questo modo si è tenuto conto della non contemporaneità dei colmi di piena portata dei due torrenti.

Tale ipotesi può ritenersi valida in quanto:

1. Tempo di corrivazione del Rio Lagaccio (50 minuti) è superiore a quello Rio Sant'Ugo (35 minuti) (PAI – Ambito 14 - Relazione generale)
2. Il coefficiente di deflusso assunto nel PAI per la determinazione delle portate con il metodo cinematico è lo stesso per i 2 bacini idrografici.

 PORTS of GENOVA <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

Nella tabella seguente sono riportate le portate di piena del Rio Lagaccio a monte della confluenza con Rio Sant'Ugo, il relativo coefficiente udometrico e le portate del Rio Lagaccio alla foce.

sez	Area (km ²)	Portata idrica			Coefficiente udometrico		
		50 anni	200 anni	500 anni	50 anni	200 anni	500 anni
Monte Rio Sant'Ugo	2.36	82	103	118	34.75	43.64	50.00
Rio Sant'Ugo	3.16	110	138	158			

3.4 Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno sono state analizzate e riprese da quelle utilizzate nei precedenti studi:


- CONDIZIONE DI MONTE: pendenza piezometrica assunta pari a quella del canale nel primo tratto indagato (condizione di moto uniforme);
- CONDIZIONE DI VALLE: quota della superficie idrica pari a +0.50 m s.l.m. (sezione di sbocco a mare), in accordo con le raccomandazioni del Piano di Bacino e a favore di sicurezza (pur sfociando all'interno dell'area portuale, il deflusso è comunque soggetto a possibili effetti, seppur limitati, di sovrizzo marittimo indotti anche dalle variazioni climatiche dovute al riscaldamento globale in atto).

3.5 Modellazione idraulica con HEC-RAS

Il modello permette la ricostruzione della superficie idrica secondo tre schemi di calcolo:

- Corrente lenta (subcritical flow)
- Corrente veloce (supercritical flow)
- Corrente mista (mixed flow)

La modellazione è stata effettuata secondo il terzo schema in quanto maggiormente aderente alla realtà fisica del fenomeno.

 <p>PORTS of GENOVA VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</p>	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

3.6 Risultati

La modellazione idraulica del tratto finale del Rio Lagaccio (Figura 3-2) è stata eseguita nelle configurazioni: (i) attuale; (ii) di progetto con il nuovo impalcato fondato su pali.

Si evidenzia quanto segue:

- La presenza dell'impalcato su pali non influenza il deflusso delle acque dal Rio Lagaccio nel tratto a monte dell'intervento e con essa conseguentemente il trasporto solido.
- La massima quota raggiunta dal profilo di corrente, per l'evento associato ad un tempo di ritorno duecentennale, non interferisce con la struttura dell'impalcato ed in particolare non supera la quota impostata come condizione al contorno di valle pari a +0,50 m slmm.
- Nella condizione estremamente gravosa associata ad un evento con tempo di ritorno di 200 anni, il profilo idrico passa da corrente veloce a corrente lenta al di sotto dell'impalcato determinando la formazione di un risalto idraulico con velocità di flusso elevate in uscita dall'attuale scatolare.

In Figura 3-3 e Figura 3-4 sono riportati rispettivamente i risultati della modellazione dello stato attuale e dello stato di progetto per lo scenario con tempo di ritorno di 200 anni;

In Figura 3-5 sono riportate per la configurazione di progetto le superfici idriche relative alle portate associate ai tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni; è possibile notare la presenza del risalto idraulico che viene a formarsi nella nuova configurazione a valle della sezione di chiusura della geometria attuale (Sezione 1/2021).

In particolare si osserva come la modellazione dello stato attuale, non analizzando sezioni antistanti lo sbocco, evidenzia il solo risalto idraulico contenuto all'interno del tombamento mentre la simulazione dello stato di progetto, analizzando anche l'area a valle dello sbocco, riesce ad evidenziare il fenomeno completo. Per ovviare a problematiche di erosione dei fondali legate all'elevata velocità di deflusso e ai risalti idraulici che si potranno verificare in occasione degli eventi di piena più intensi, il fondale a valle dello sbocco a mare dovrà essere adeguatamente protetto ad esempio con materassini di calcestruzzo.

Si evidenzia inoltre che le portate associate a tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni, nella configurazione attuale, a monte dell'intervento, non sono contenute all'interno dall'alveo

con allagamenti nelle zone cittadine a monte dell'area portuale. Le simulazioni eseguite consentono di verificare l'assenza di interferenze idrauliche dei nuovi interventi non solo nell'attuale configurazione geometrica di monte ma anche nello scenario che preveda l'adeguamento idraulico delle sezioni a monte dell'intervento di progetto.

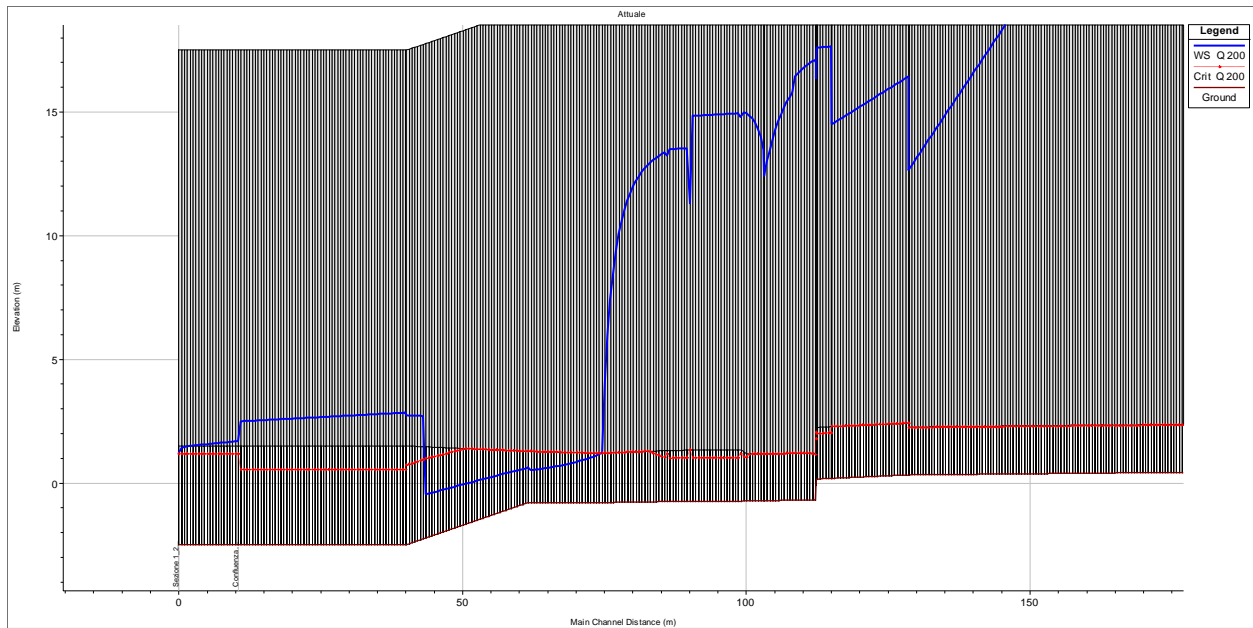


Figura 3-3: Scenario: attuale a monte della foce (da precedenti studi idraulici con portata aggiornata)
 $Tr = 200$ anni

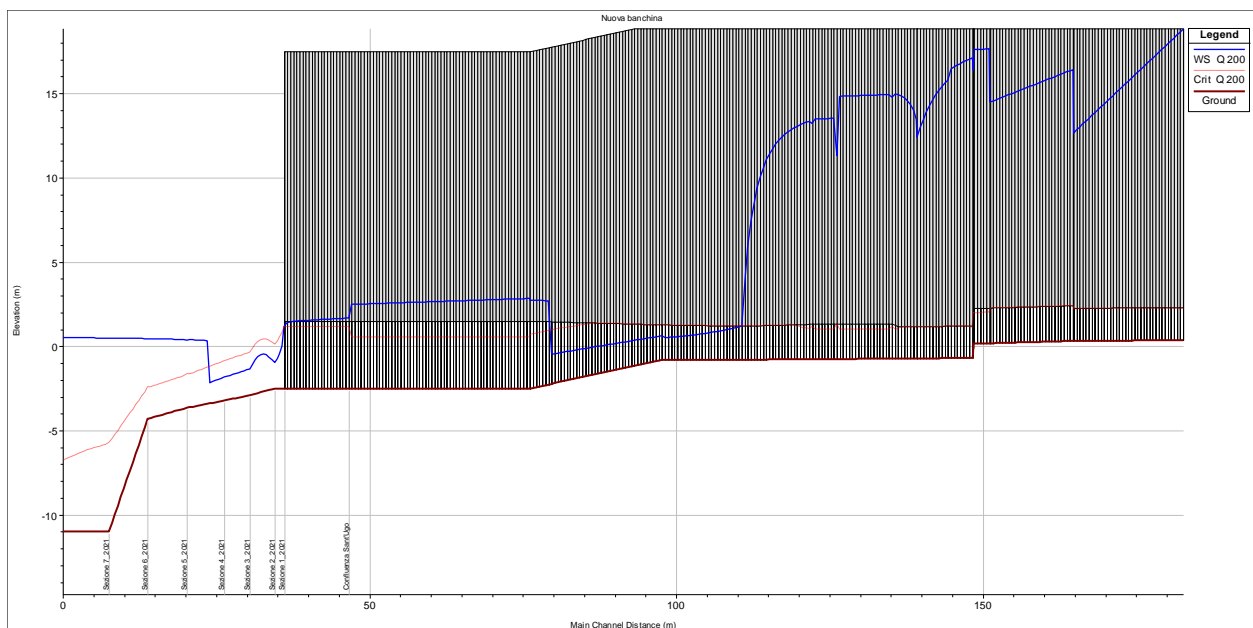


Figura 3-4: Scenario di progetto con le sezioni a valle della foce
 $Tr = 200$ anni

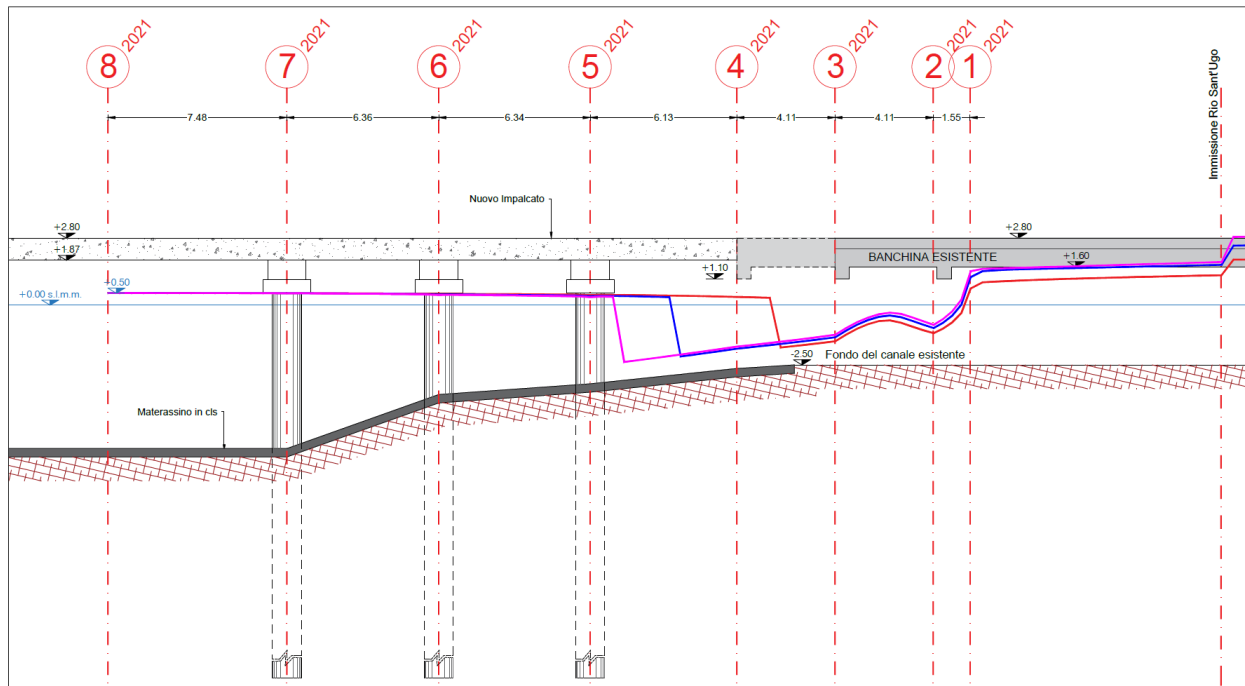
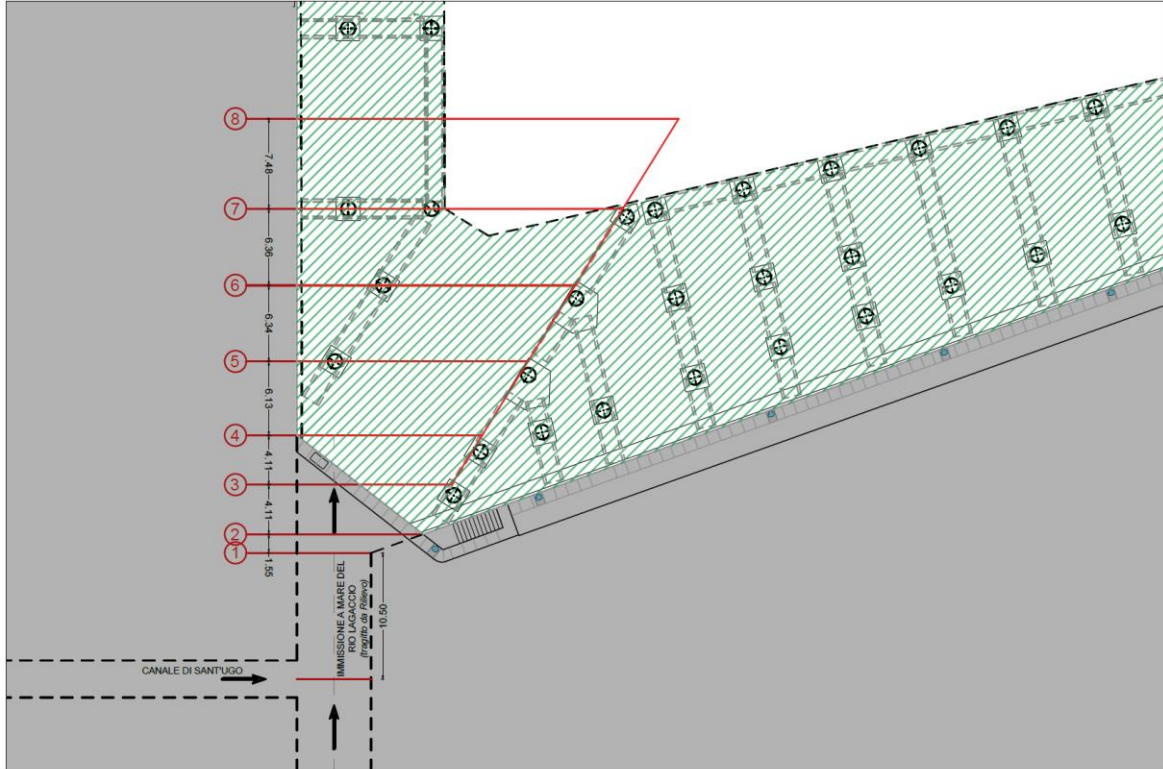


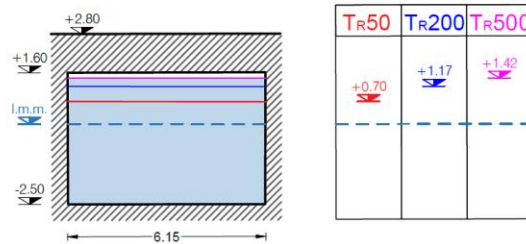
Figura 3-5: Scenario di progetto con le sezioni a valle della foce – Superficie idrica (in rosso $Tr = 50$; in blu $Tr = 200$ anni e in magenta $Tr = 500$ anni)

Figure

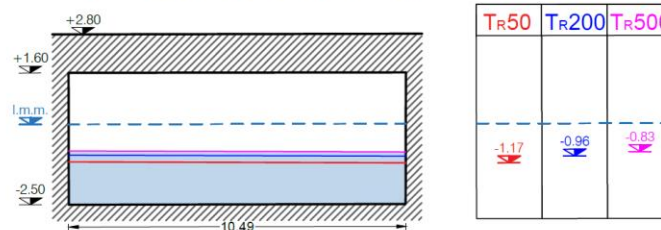
Scenario di progetto - planimetria con le sezioni a valle della foce – Superficie idrica (in rosso $T_r = 50$; in blu $T_r = 200$ anni e in magenta $T_r = 500$ anni)

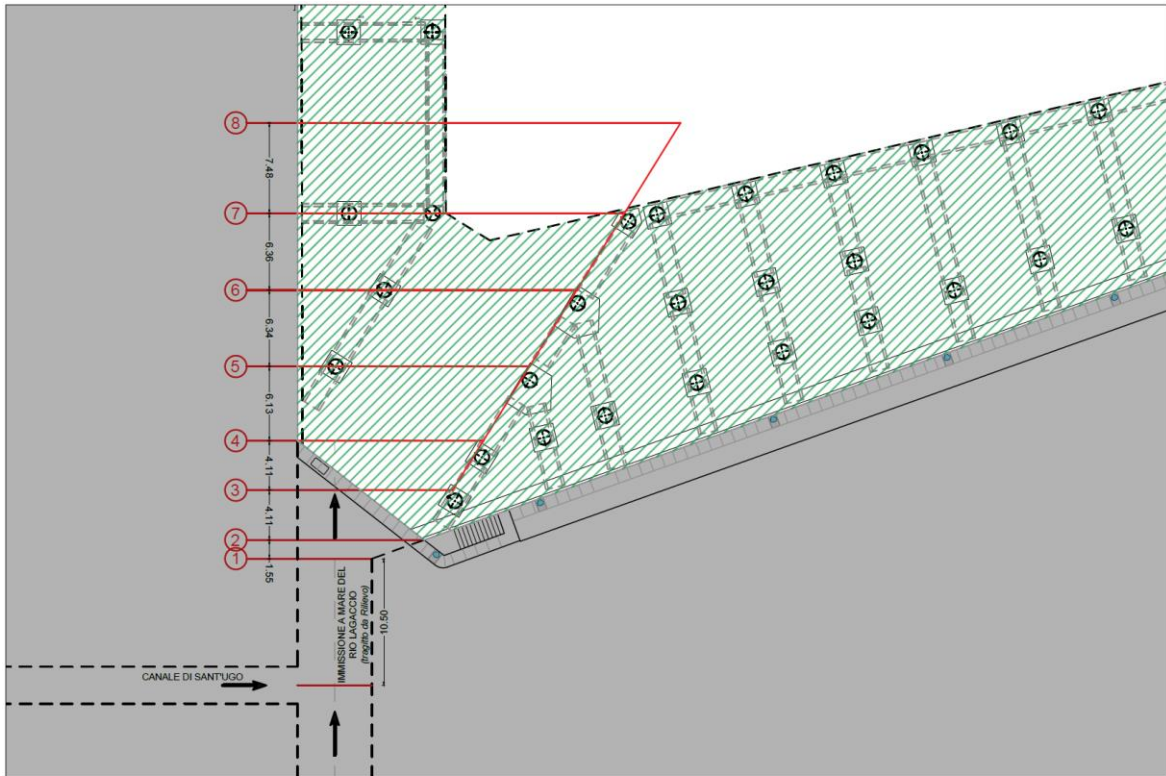


Sez. 1 (River Station 0.6 del Modello Hec-Ras)

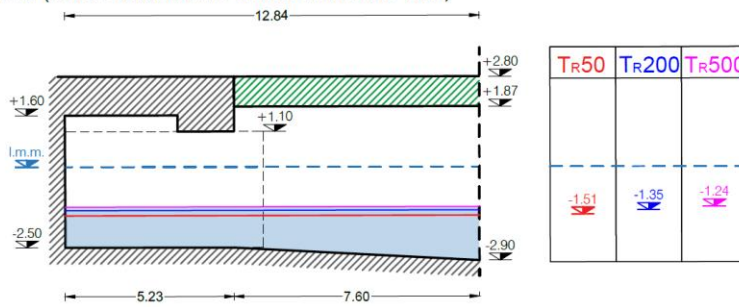


Sez. 2 (River Station 0.5 del Modello Hec-Ras)

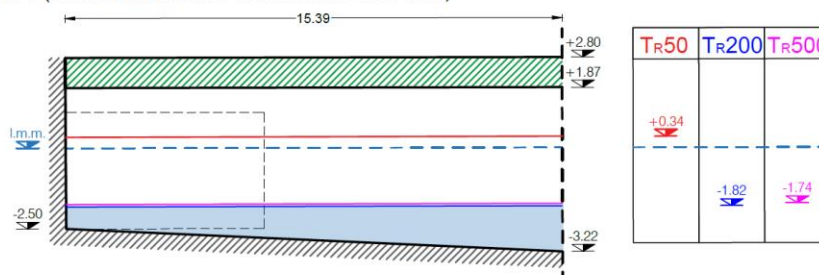


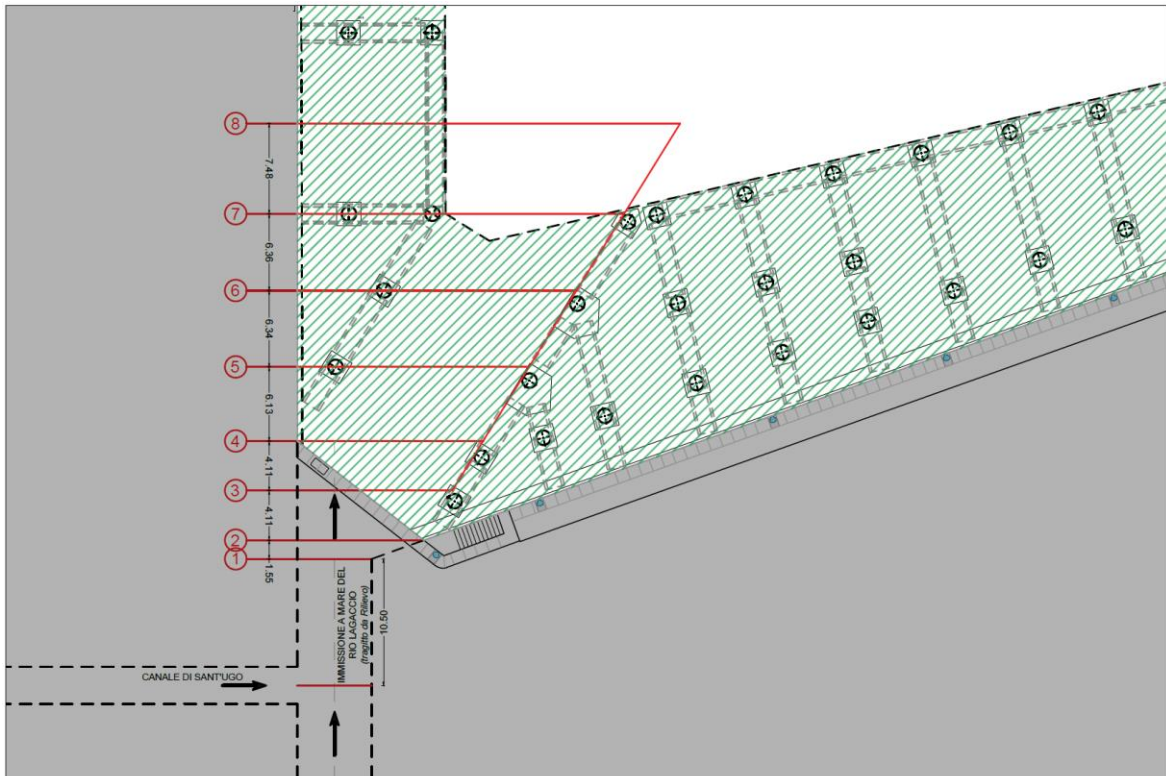


Sez. 3 (River Station 0.48 del Modello Hec-Ras)

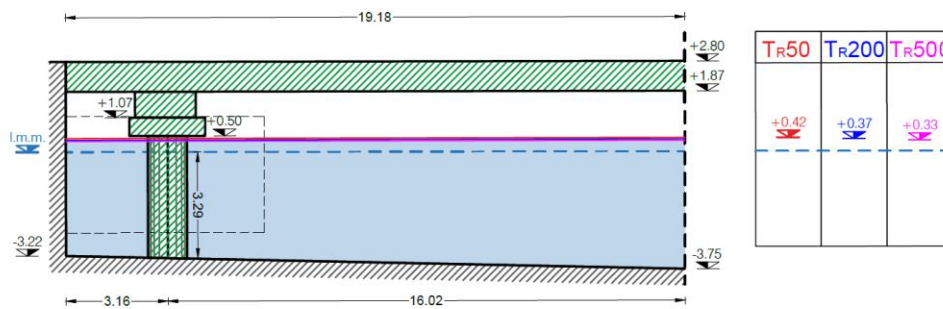


Sez. 4 (River Station 0.45 del Modello Hec-Ras)

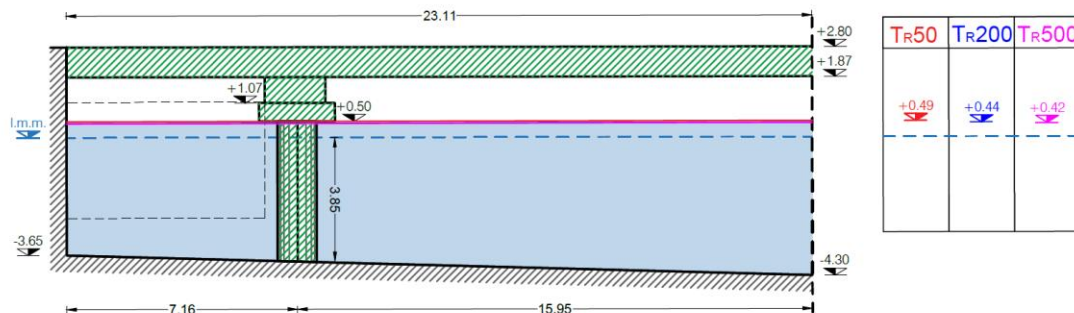


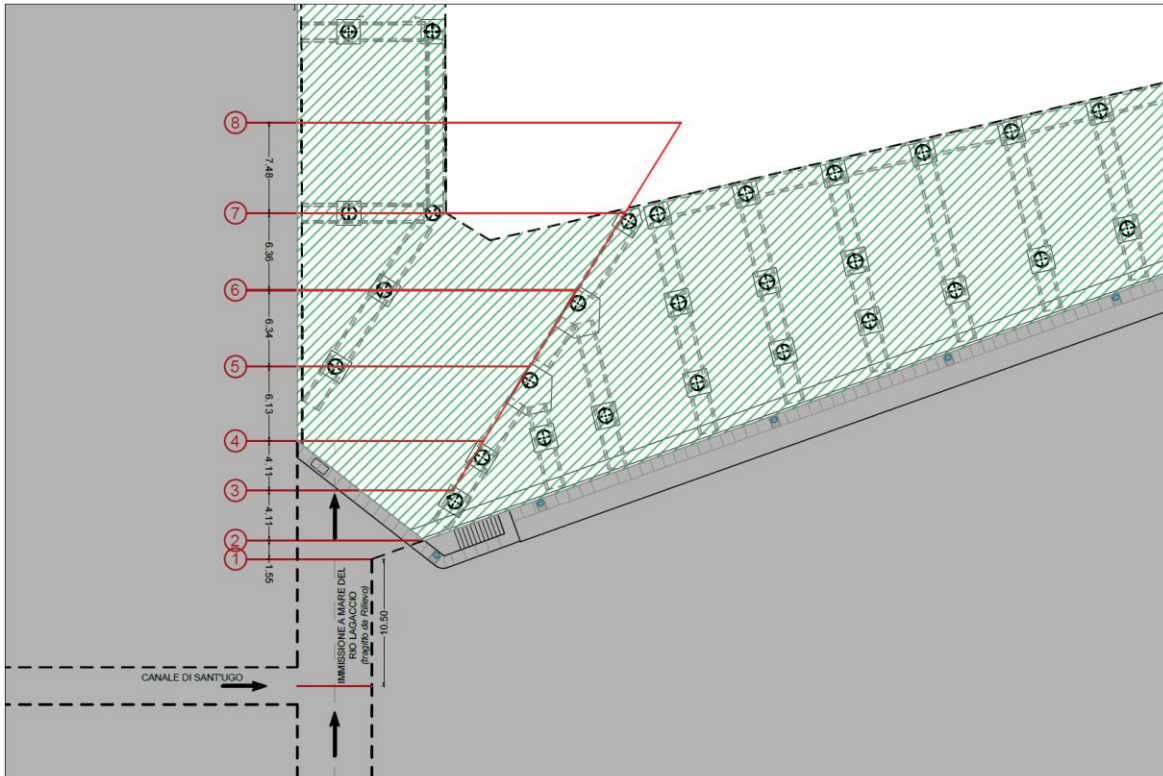


Sez. 5 (River Station 0.4 del Modello Hec-Ras)

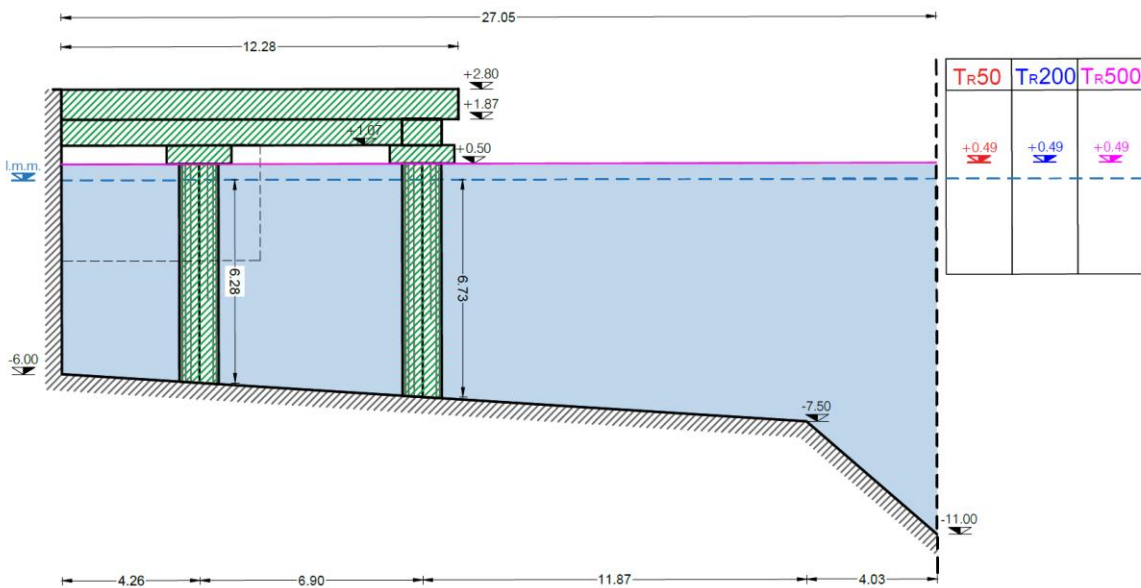


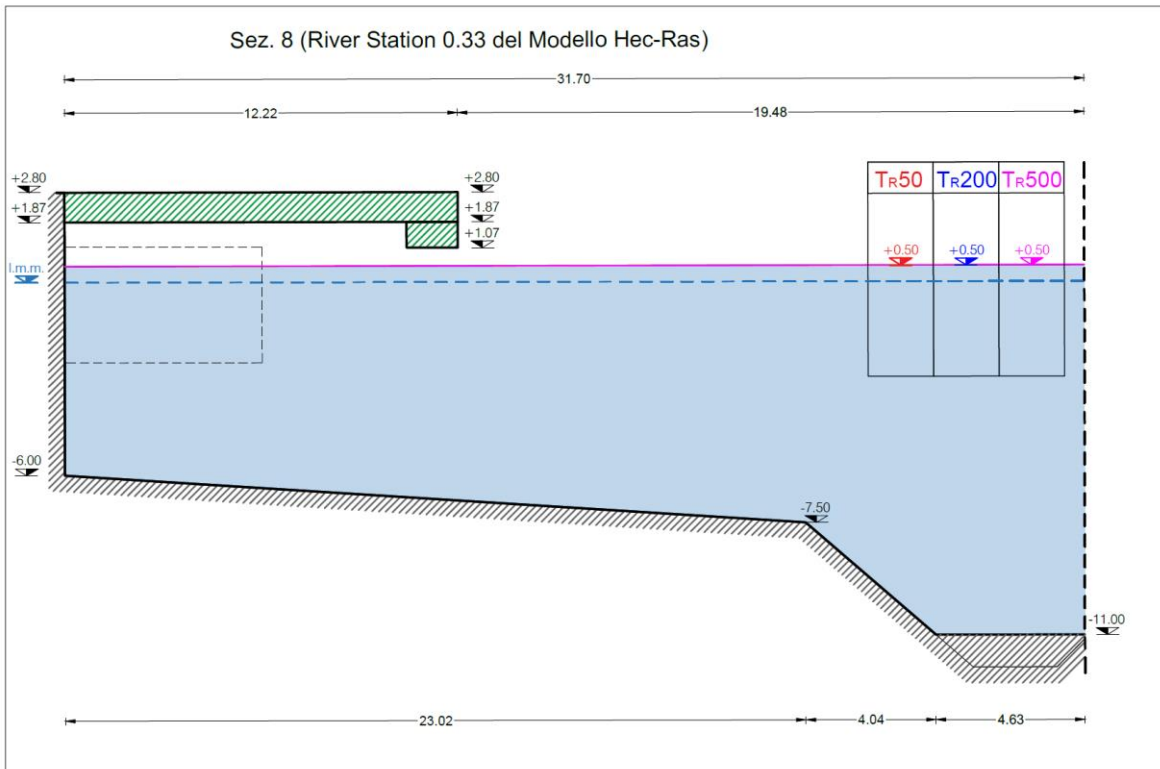
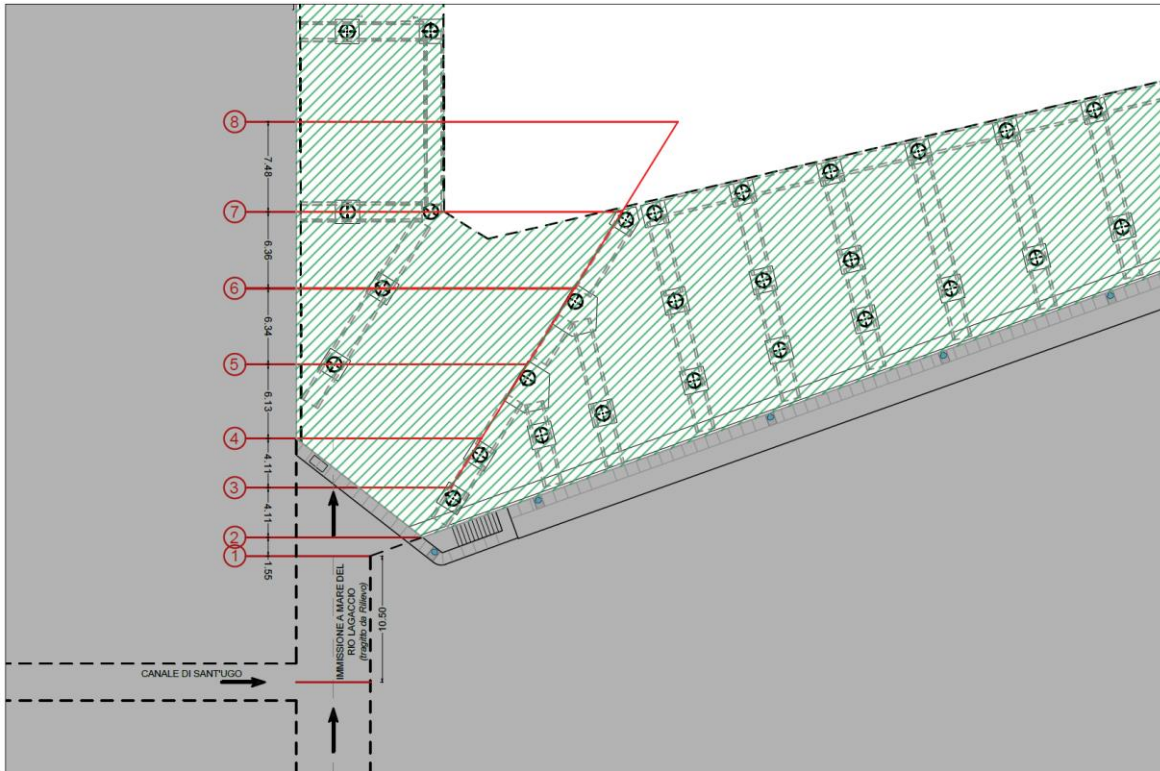
Sez. 6 (River Station 0.39 del Modello Hec-Ras)



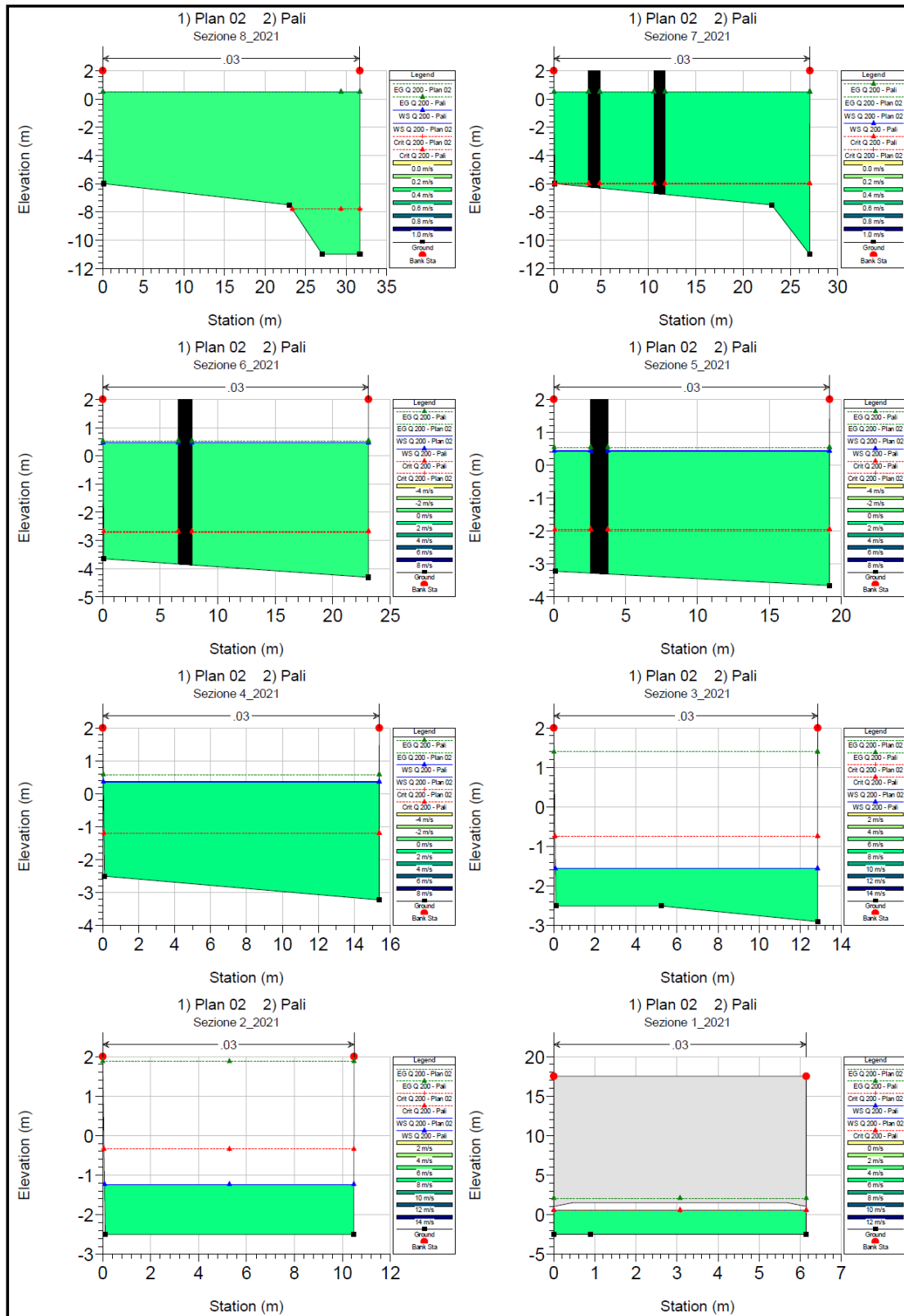



Sez. 7 (River Station 0.38 del Modello Hec-Ras)





Allegato 1 – Nuove Sezioni idrauliche utilizzate nel modello HEC-RAS



 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

Allegato 2 – Studio idraulico 2017

002						
001	01/2017	PRIMA EMISSIONE	Ing. Paolo Cerruti	Ing. Paolo Cerruti	Arch.	Arch.
Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Redatto	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



AREA TECNICA

Direttore Generale Area Arch. Laura PETACCHI

DIREZIONE OPERE IDRAULICHE SANITARIE

Direttore Ing. Stefano PINASCO

Committente
SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE E SANITARIE

Progetto

CAPO PROGETTO	...	RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO	Dott. Ing. Gianluigi FRONGIA
Progetto Architettonico	-	Computi metrici e Capitolati	-
Progetto Strutturale		Rilievi	C.LOTTI & ASSOCIATI ROMA
Responsabile	...	Informatizzazione e aggiornamento 2017	Geom. Pietro Porrati GENOVA
Collaboratori	...		
Progetto Idraulico		Coordinatore per la Sicurezza (in fase di Progettazione)	...
Responsabile	Ing. Luca De Falco	Studi Geologici	...
Collaboratori	...		
Progetto e Computi Impianti		Relazione Paesaggistica	...
Responsabile	...		
Collaboratori	...		

Intervento/Opera AGGIORNAMENTO DEL RILIEVO TOPOGRAFICO E VERIFICA IDRAULICA DEL TRATTO TOMBINATO DEL RIO LAGACCIO	Municipio	CENTRO EST	I
	Quartiere	LAGACCIO	-
	Serie tavole	-	A4
Oggetto della tavola RELAZIONE TECNICA VERIFICA IDRAULICA CON ALLEGATI	N° prog. tav.	01	N° tot. tav. -
	Scala	-	Data 12/2017

Livello Progettazione	-	IDRAULICO	
Codice GULP	----	Codice PROGETTAZIONE	---
		Codice OPERA	---
		Codice ARCHIVIO	---

Tavola N°
D-01

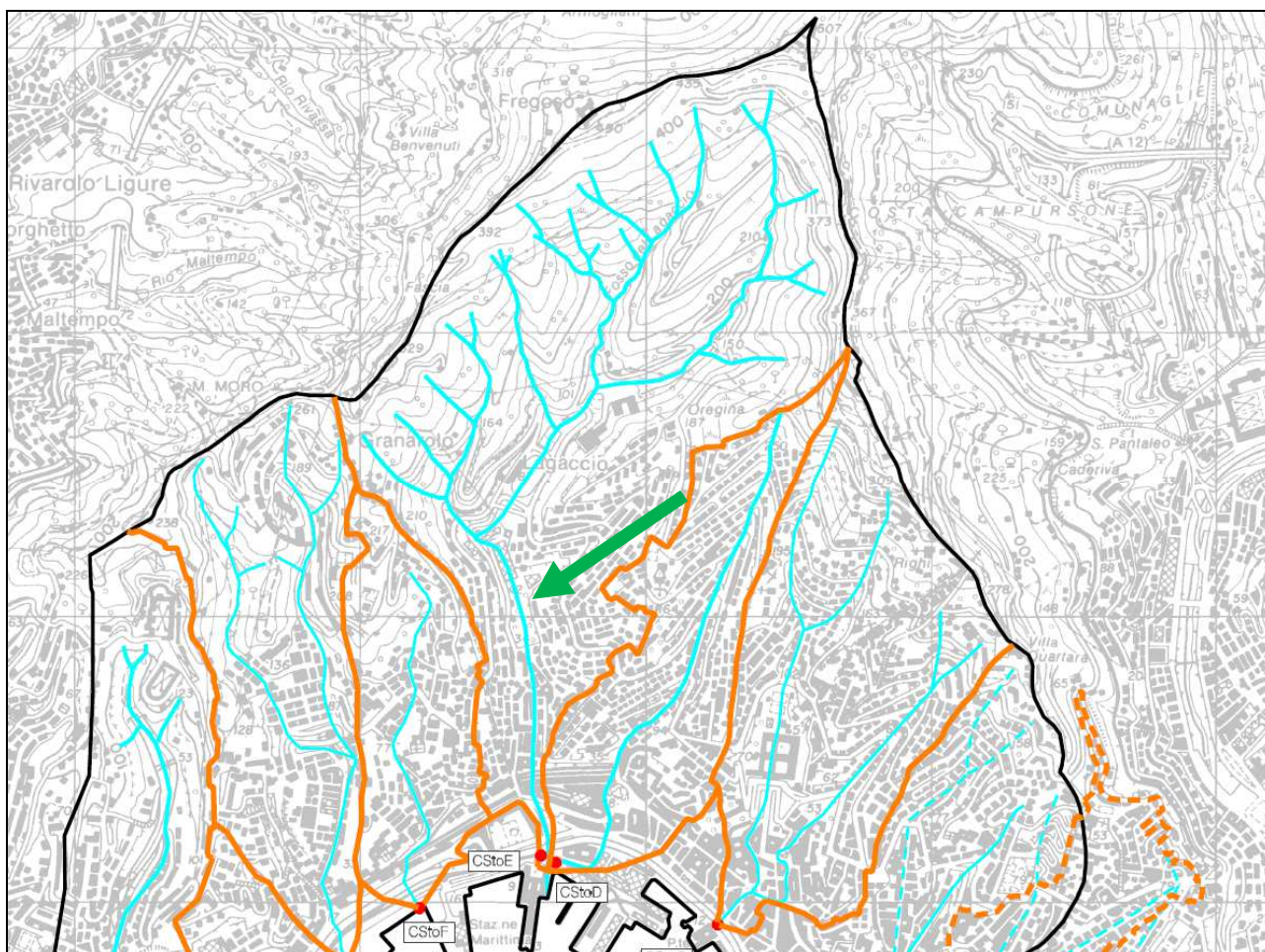
INDICE

INDICE.....	1
1 PREMESSA	2
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3 STUDIO IDRAULICO	6
3.0 Generalità sul modello utilizzato	7
3.1 Rilievo topografico delle sezioni del corso d'acqua.....	9
3.2 Scabrezza delle sezioni del corso d'acqua	14
3.3 Portata idrica di deflusso	14
3.4 Condizioni al contorno	17
3.5 Franchi di sicurezza.....	18
4 RISULTATI.....	19
5 CONCLUSIONI	21
ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	
ALLEGATO B: ELABORAZIONI DELLA MODELLAZIONE.....	

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa alle attività di incarico professionale di “Aggiornamento del rilievo topografico e Verifica idraulica del tratto tombinato del Rio Lagaccio in Genova (GE)” (determinazione dirigenziale n. 2016-183.0.0.-95); trattasi dunque di incarico pubblico commissionato dal comune di Genova.

L'area in oggetto è localizzata grosso modo nella zona centrale del Comune di Genova, e è costituita da un bacino imbrifero sito immediatamente a monte della zona portuale e che sfocia infatti in corrispondenza della Stazione Marittima (Ponte dei Mille). Il rio Lagaccio è classificato dal Piano di Bacino (Ambito 14) quale corso d'acqua significativo, di tipo 4 in base alla gerarchizzazione di Strahler (Cfr. *Relazione Generale al Piano di Bacino Ambito 14*). Di seguito si riporta un inquadramento generale planimetrico dell'area, con individuazione del bacino in oggetto, mediante stralcio cartografia dei sottobacini del Piano di Bacino:



Stralcio cartografia dei sottobacini del Piano di Bacino (fuori scala)

Estrapolando da quanto desunto dalla letteratura di settore, il Lagaccio prende il nome da un antico bacino artificiale che riforniva di acqua, nel XVI secolo, le fontane del Palazzo del Principe Andrea Doria che sorge non lontano dalla attuale Stazione Marittima; il lago si situava nella parte alta della valle, in un avvallamento che raccoglieva le acque displuvianti dai versanti collinari che delimitano un bacino imbrifero caratterizzato da pendenze accentuate e suolo di rocce affioranti, dove l'acqua piovana tende a ruscellare in superficie. Negli anni '60-'70 il lago è stato prosciugato e l'avvallamento colmato per ospitare gli attuali impianti sportivi; il bacino raccoglie le acque di altri rivi significativi defluenti dalla parte alta della valle, a partire dall'area di forte Sperone e, più in basso e più a ovest, dalla zona di Granarolo. Nel rio Lagaccio confluisce altresì il rio Dei Cinque Santi, quasi completamente tombinato, che proviene dalla zona alta di Oregina. Il rio Lagaccio si congiunge anche con il rio Sant'Ugo (altro rio significativo), poco prima di sfociare in mare, come detto in corrispondenza di Ponte dei Mille (stazione marittima). Per la quasi totalità del percorso il rio Lagaccio risulta tombinato (non lo sono il tratto montano e un piccolo segmento all'altezza del ponte Don Acciai). Le canalizzazioni sono state realizzate in tempi successivi e con modalità costruttive eterogenee. Nei rivi, oltre alle acque bianche, hanno recapito anche i collettori della rete fognaria nera e mista delle aree urbanizzate che attraversano; ciò ha modificato la funzione originale e il regime idraulico degli alvei trasformandoli in veri e propri collettori fognari principali. La superficie complessiva del bacino risulta completamente urbanizzata con l'esclusione della parte superiore del bacino del rio Lagaccio. La vista aerea mette in evidenza come il fondovalle del rio Lagaccio, che scorre tombinato nel sottosuolo, sia interamente occupato nella parte alta dal complesso ex militare che è stato progressivamente circondato da alti edifici sorti prevalentemente negli anni del Dopoguerra e aventi funzione residenziale.

Tutta l'area del Lagaccio presenta ampie zone di ammassi rocciosi caratterizzati da bassa permeabilità per fessurazione, in buona parte resi impermeabili dalle successive edificazioni. In corrispondenza dei riporti su cui insistono gli edifici centrali del complesso della caserma Gavoglio sono presenti terreni variamente permeabili per porosità.

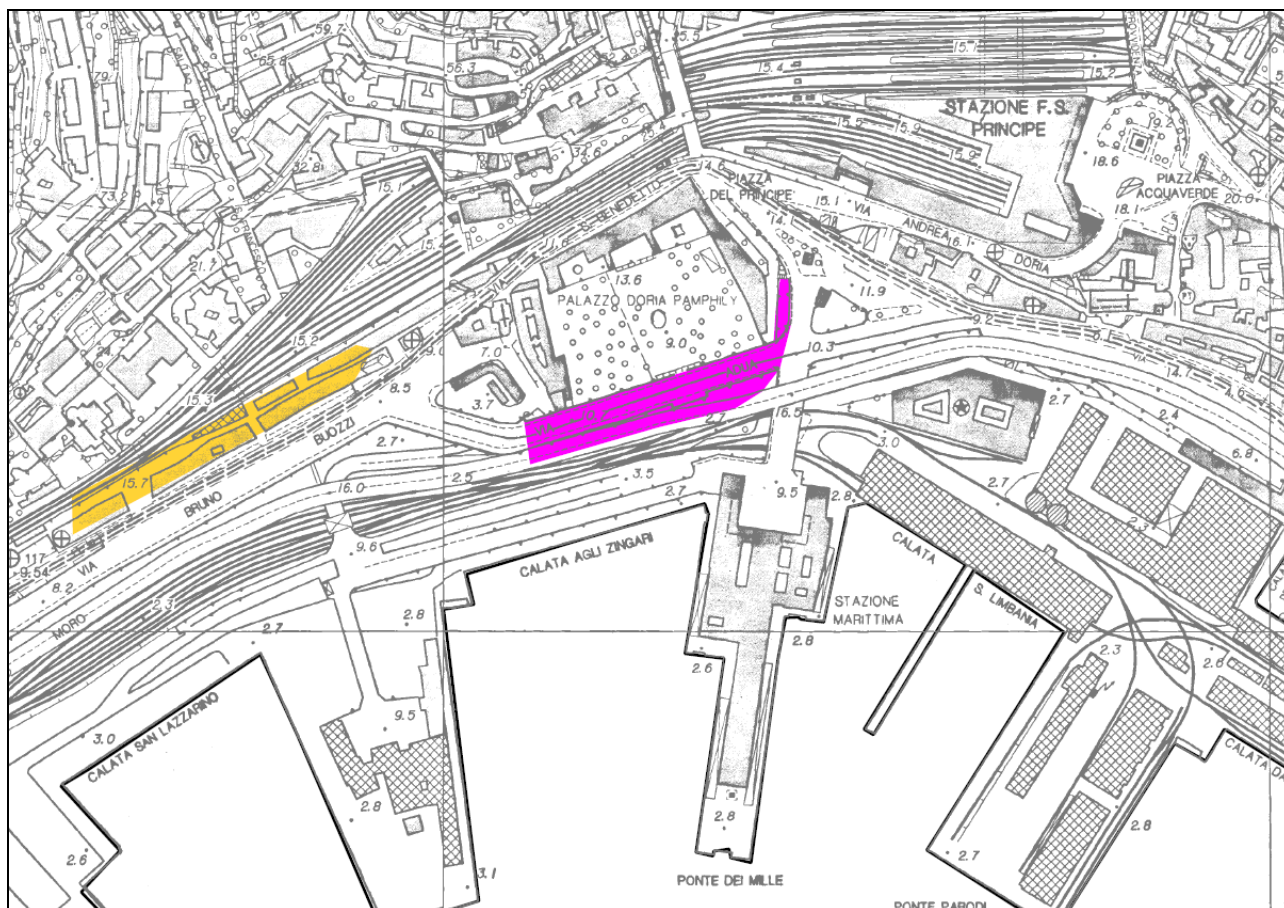
L'area del Lagaccio è caratterizzata, mediamente, da versanti assai acclivi che possono anche superare, in alcuni punti, i 45°. La zona del fondovalle presenta una acclività compresa tra 0 e 20°, e si presenta circondata da balconi collinari disposti lungo tutto il suo perimetro. L'acclività è particolarmente pronunciata nella zona a nord del campo sportivo, che si presenta ancora in gran parte priva di edifici.

Nella foto aerea seguente è riportata la zona della Caserma Gavoglio e sono evidenziati schematicamente i rii che da nord a sud vanno a confluire nel rio Lagaccio e, quindi, nella zona di Ponte dei Mille, presso la Stazione Marittima, fino allo sbocco.



Foto aerea zona Caserma Gavoglio e schematizzazione principali rii affluenti

Da quanto è noto, il bacino in oggetto ha presentato **criticità idrauliche** (furiuscita acqua dai tombini, etc), localizzate in alcune zone maggiormente critiche, sia in occasione degli eventi alluvionali principali avvenuti negli anni, sia semplicemente nel caso di forti precipitazioni. Lo strumento di pianificazione vigente relativamente all'assetto idraulico è il "Piano di Bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico Ambito 14", approvato con DCP 59 del 17/12/2003 e modificato con DGR 998 del 28/10/2016, nel quale il rio in questione non risulta "indagato" e è di conseguenza privo di aree inondabili (a meno di una porzione in fascia A* nelle zone attigue allo sfocio in mare); si riporta di seguito stralcio della relativa delle fasce fluviali.



Stralcio carta fasce fluviali del Piano di Bacino (fuori scala)

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con riferimento al regolare deflusso del corso d'acqua e alle modalità di redazione delle verifiche idrauliche le prescrizioni di riferimento sono le Norme di attuazione del il "Piano di Bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico Ambito 14", approvato con DCP 59 del 17/12/2003 e modificato con DGR 998 del 28/10/2016.

Nel presente studio ci si è inoltre attenuti a quanto riportato nelle seguenti ulteriori normative di settore:

- D.G.R. 1360/2010 - allegato L.R. 58/2009, art. 3
- Regolamento n.3 - 14/7/2011, pubblicato sul BURL N. 13 del 20/7, art.4

Le normative vigenti richiedono, per il caso in oggetto (rio significativo non indagato), redazione di verifica idraulica.

3 STUDIO IDRAULICO

Il corso d'acqua indagato nel tratto in oggetto è un rio naturale che in piccola parte scorre a cielo aperto, e in gran parte tombinato (vedere paragrafi precedenti); come la maggior parte dei rii della medesima entità il corso d'acqua in molte zone è normalmente asciutto a meno di eventi piovosi forti stagionali, e non considerando i costanti contributi degli scarichi antropici.

Al fine di adempiere alle prescrizioni di Normativa e all'incarico ricevuto si esegue lo studio idraulico del tratto tombinato del corso d'acqua; si specifica che di conseguenza è oggetto di verifica idraulica il tratto della tombinatura a partire dall'imbocco di monte (che precede l'area adibita a zona "Telecom"), proseguendo al di sotto della Caserma Gavoglio (comprensivo di una modellazione approssimata della confluenza con il rio cinque Santi), oltre questa fino alla ferrovia nell'area della Stazione Principe e alle zone dell'Autorità Portuale, per concludersi con lo sbocco a mare.

Lo studio idraulico è stato condotto secondo lo schema di "moto permanente monodimensionale" come prescritto dalla normativa dal Piano di Bacino; a questo scopo è stato utilizzato il noto software "Hec-Ras", sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (Hec).

Tale modellazione necessita dei seguenti dati di input:

1. Rilievo topografico delle sezioni del corso d'acqua
2. Scabrezza delle sezioni del corso d'acqua
3. Portata idrica di deflusso
4. Condizioni al contorno

Di seguito si riportano alcune note relative alla procedura di modellazione, e alla lettura delle esportazioni riportate in allegato:

- Al fine di modellare correttamente la tombinatura viene utilizzato il metodo denominato "tombinatura infinitamente alta", onde evitare che il modello faccia defluire una quantità di acqua al di sopra della stessa e non la consideri. Nello specifico sono state alzate le quote di estradosso fino a "contenere" le 3 portate limite di calcolo (" $Q - prex$ ", " $Q - no prex$ ", " $Q - foce$ "), mentre non è semplice individuare quote in grado di contenere ovunque quelle del PDB (50-200-500ennale), ma essendo in questi casi tutto il deflusso in pressione ne viene meno la necessità
- Per i motivi di cui sopra nelle sezioni lo spessore della tombinatura appare sproporzionato; inoltre le esportazioni della modellazione in quanto tali sono "grezze", fuori scala, e con scale diverse tra "x" e "y" al fine di essere impaginabili e leggibili; per maggiore dettaglio e precisione si rimanda agli elaborati di rilievo
- Le sezioni con l'asterisco indicano quelle interpolate automaticamente dal software
- Gli affluenti (a meno del Rio Cinque Santi) sono considerati in termini di contributo di portate ma non sono state modellate le relative confluenze, come da incarico ricevuto
- Per esigenze di calcolo i numeri delle sezioni idrauliche e di quelle indicate nel rilievo non corrispondono (essenzialmente in quanto il software richiede sezioni specifiche in zone singolari, e comunque sempre con numerazione crescente verso monte); di seguito si indica qualche riferimento "speditivo":
 - *sez idraulica 181: inizio tombinatura*
 - *sez idraulica 180: inizio piazzale zona "Telecom"*
 - *sez idraulica 155: immissione affluente Rio Guagnino*

- sez idraulica 149: fine piazzale zona “Telecom”
- sez idraulica 136: inizio zona impianto sportivo
- sez idraulica 123: immissione affluente Rio Banchette
- sez idraulica tra 109 e 110: fine zona impianto sportivo
- sez idrauliche tra 105 e 100: tratto e cielo aperto in corrispondenza del Ponte Don Acciai
- sez idrauliche da 100 a 93: imbocco tombinatura e tratto a monte croce rossa (nb: in quest'area inizio area Caserma Gavoglio e immissione l'affluente Rio Granarolo)
- sez idrauliche da 93 a 91: tratto sotto Croce Rossa
- sez idrauliche da 91 a 86: tratto tra croce rossa e primo capannone in disuso
- sez idrauliche da 86 a 84.5: tratto sotto primo capannone in disuso
- sez idraulica 84.5: tratto tra primo capannone in disuso e Idrografico
- sez idrauliche da 84.5 a 83: tratto sotto Idrografico (nb: in quest'area si immette l'affluente di sn “Rio Cinque Santi”)
- sez idrauliche da 83 a 78: tratto tra Idrografico e capannone a valle di questo
- sez idrauliche da 78 a 62: tratto sotto capannone a valle “Idrografico”
- sez idrauliche da 62 a 61: tratto tra capannone a valle “Idrografico” e ultimo capannone
- sez idrauliche da 61 a 60: tratto sotto ultimo “capannone” a valle
- sez idraulica 59: fine zona Caserma Gavoglio
- sez idrauliche da 18 a 16: “vasca” con cambio sezione tombinatura e partenza collettore acque di magra
- sez idraulica 0.6: sbocco a mare

Di seguito si analizzano in dettaglio i dati di input della modellazione, preceduti da una breve panoramica sul metodo di calcolo utilizzato.

3.0 Generalità sul modello utilizzato

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio del software “**Hec-Ras**” specifico per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali, che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.

La determinazione del profilo teorico è ottenuta tramite l'applicazione del cosiddetto *Standard step method* che si basa sulla semplice equazione mono-dimensionale del contenuto energetico della corrente:

$$H_1 - H_2 = h_f + h_e$$

dove $H_1[m]$ ed $H_2[m]$ sono i carichi totali della corrente nelle sezioni di monte e di valle del tronco d'alveo considerato, $h_f[m]$ sono le perdite di carico dovute all'attrito del fondo e delle sponde, mentre $h_e[m]$ è un termine che tiene conto degli effetti dovuti alla non cilindricità della corrente.

In particolare h_f dipende principalmente dalla scabrezza del tratto d'alveo considerato ed è esprimibile come:

$$h_f = j_f \cdot L$$

con j_f pendenza motrice nel tratto di lunghezza $L[m]$.

Il calcolo di j_f è effettuabile con diverse formulazioni, in funzione della pendenza motrice J in corrispondenza delle sezioni d'inizio e fine di ciascun tratto.

Il calcolo del termine J nella singola sezione è effettuato mediante la:

$$J = \left[\frac{Q}{K} \right]^2$$

dove $Q[m^3/s]$ è la portata di calcolo e K (denominato *conveyance*) è ricavabile attraverso la seguente espressione:

$$K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}}$$

dove $A[m^2]$ l'area della sezione liquida, $R[m]$ il raggio idraulico e $n[m^{-1/3} s]$ è il parametro rappresentativo della scabrezza del fondo e delle sponde di Manning.

Il termine h_e dipende invece dalla variazione del carico cinetico della corrente tra le sezioni 1 e 2 dovuta al cambio di geometria delle sezioni stesse ed è a sua volta esprimibile come:

$$h_e = \beta \cdot \left| \alpha_1 \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \alpha_2 \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right|$$

dove β è un coefficiente di contrazione o espansione dipendente dalle condizioni geometriche del tratto considerato, V_1 e $V_2 [m/s]$ sono i valori delle velocità medie agli estremi del tronco e α_1 e α_2 sono i coefficienti correttivi dell'energia cinetica.

Il modello consente di suddividere la sezione in più zone in cui assegnare un valore diverso del parametro n di scabrezza; in particolare è possibile individuare tre zone principali: quella centrale dell'alveo inciso (denominata *main channel*) e due zone laterali golenali (denominate *right and left overbanks*).

Il programma consente la simulazione del deflusso attraverso ponti e tombinature (*culvert*) mediante la loro schematizzazione geometrica (impalcato, pile, setti, ecc.).

La procedura di calcolo utilizzata consente di simulare il deflusso a pelo libero al di sotto dell'impalcato, il deflusso in pressione al di sotto dell'impalcato e la combinazione del deflusso in pressione e del deflusso con scavalco dell'impalcato stesso (funzionamento a stramazzo).

Per il deflusso a pelo libero il modello consente la scelta fra diversi metodi di calcolo quali il metodo del bilancio energetico (*Standard step method*), il metodo dei momenti (*Momentum Balance*), la formula di Yarnell per correnti lente.

Il funzionamento in pressione è simulato mediante la formulazione propria dell'efflusso da luce:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

dove $Q[m^3/s]$ è la portata defluita attraverso la luce di area $A[m^2]$, $H[m]$ è il dislivello tra il carico totale di monte ed il pelo libero a valle e C è il cosiddetto coefficiente di efflusso.

Il programma prevede la messa in pressione della struttura quando, secondo la scelta dell'utente, il carico totale o la quota del pelo libero risultano superiori alla quota dell'intradosso dell'impalcato.

Il funzionamento a stramazzo è simulato attraverso la formulazione standard

$$Q = C \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

dove $Q[m^3/s]$ è la portata defluita sulla soglia di larghezza $L[m]$ e $H[m]$ è il dislivello tra il carico totale di monte e la quota della soglia e C è il coefficiente di efflusso, variabile in funzione del tipo di stramazzo e del carico sopra la soglia.

Nel caso di funzionamento combinato di moto in pressione con scavalciamento del ponte (stramazzo) l'entità delle portate stramazzeanti e defluenti al di sotto dell'impalcato viene determinata attraverso una procedura iterativa combinando le equazioni che regolano i due fenomeni.

3.1 Rilievo topografico delle sezioni del corso d'acqua

Lo studio idraulico è stato eseguito sulla base di sezioni, profili e planimetrie fornite dal Geom. Pietro Porrati, che collabora all'attività in oggetto insieme allo Scrivente tecnico, e che ha revisionato il rilievo esistente redatto dalla Società "Lotti" nell'anno 1980 (fornito ai tecnici dal comune di Genova), aggiornandolo e modificandolo compatibilmente alle reali possibilità di accesso e rilevamento dei tombini esistenti (si rimanda agli elaborati di rilievo per maggiori approfondimenti, anticipando in questa sede la notevole presenza di scarichi di acque nere, ambienti confinati, acclività degli ingressi, occlusione dei tombini e necessità di autorizzazioni, non sempre ottenute, dei soggetti proprietari / concessionari delle aree di accesso). Si sottolinea nel merito inoltre l'impossibilità di rilevare il Rio Cinque Santi, per le medesime motivazioni; al fine di procedere comunque all'impatto dell'affluente si è ritenuto utile modellarne il tratto di immissione (con le conoscenze a disposizione, ottenute tramite la consultazione delle poche cartografie esistenti e a mezzo di un'attenta verifica dei chiusini e dei manufatti in genere al piano di campagna) che, seppur approssimato, ha permesso di procedere alla modellazione della confluenza, con livello di precisione maggiore rispetto al semplice contributo in termini di portata.

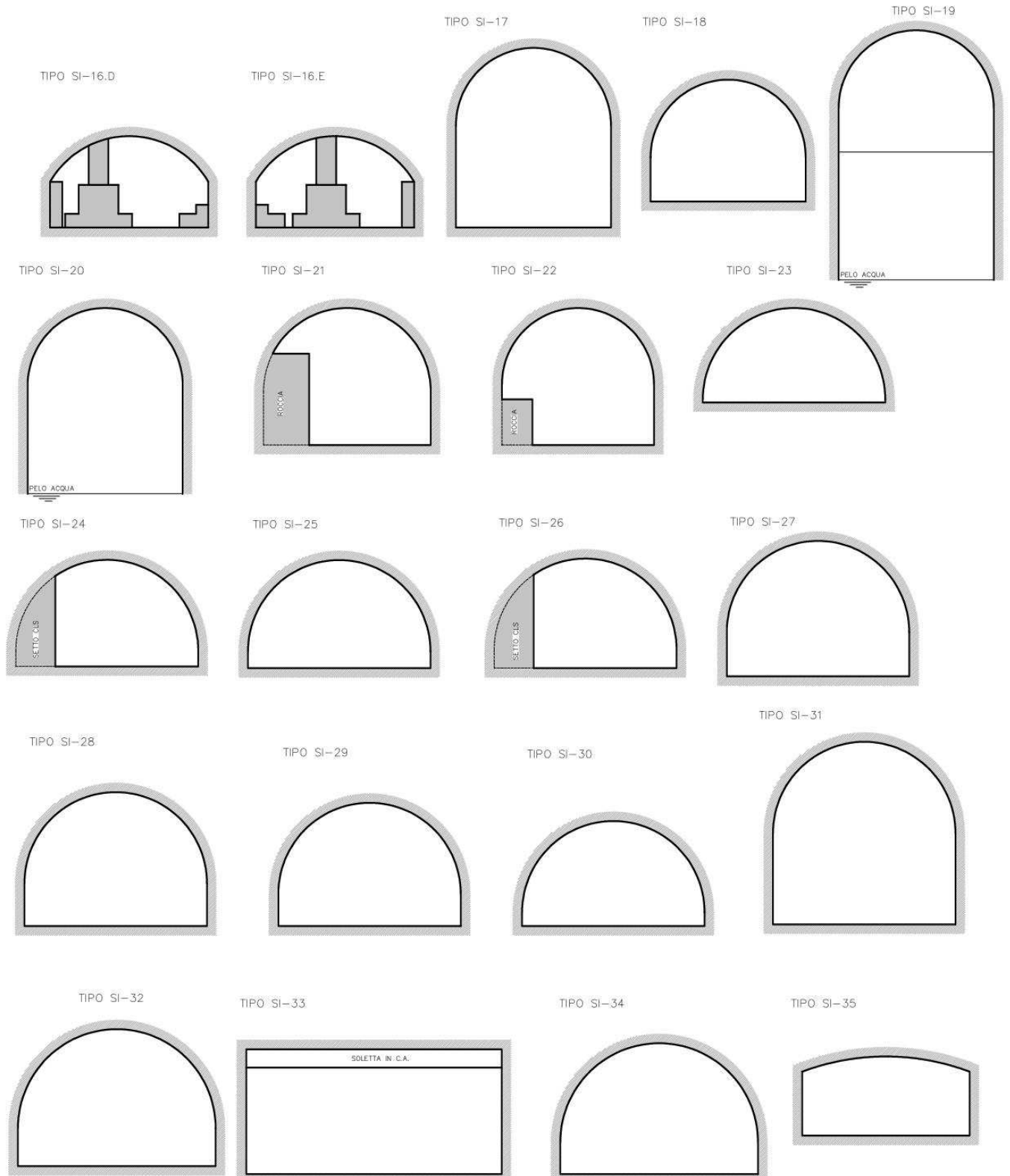
Le **sezioni** idrauliche sono state **numerate** con numerazione crescente da valle verso monte (esigenza imprescindibile della modellazione con tale software), e data la lunghezza dell'asta esaminata sono state considerate un numero notevole di sezioni (allo stato attuale circa 200 sezioni); inoltre si è ritenuto utile, in occasione di lunghi tratti a sezione costante e/o linearmente variabile, "infittire" mediante ulteriori sezioni interpolate automaticamente dal software a interassi inferiori, come è prassi eseguire in situazioni analoghe. In alcune aree in particolare i restringimenti / allargamenti delle sezioni e/o delle

ostruzioni sono state ben rappresentate mediante interpolazioni a passo molto breve (1m ca.), che hanno comportato appesantimento dei files e tempi aggiuntivi di elaborazione del processore, fornendo però risultati maggiormente aderenti alla realtà. Le zone puntuali in cui sono presenti “bruschi” cambi di sezione (scatolari, salti di quota, tratti a cielo aperto, etc) sono stati modellati aggiungendo una sezione identificativa dell’ultimo tratto prima della variazione, di lunghezza pari a 10cm, sempre al fine di modellare il più fedelmente possibile trattandosi di situazioni molto diffuse nella tombinatura in questione.

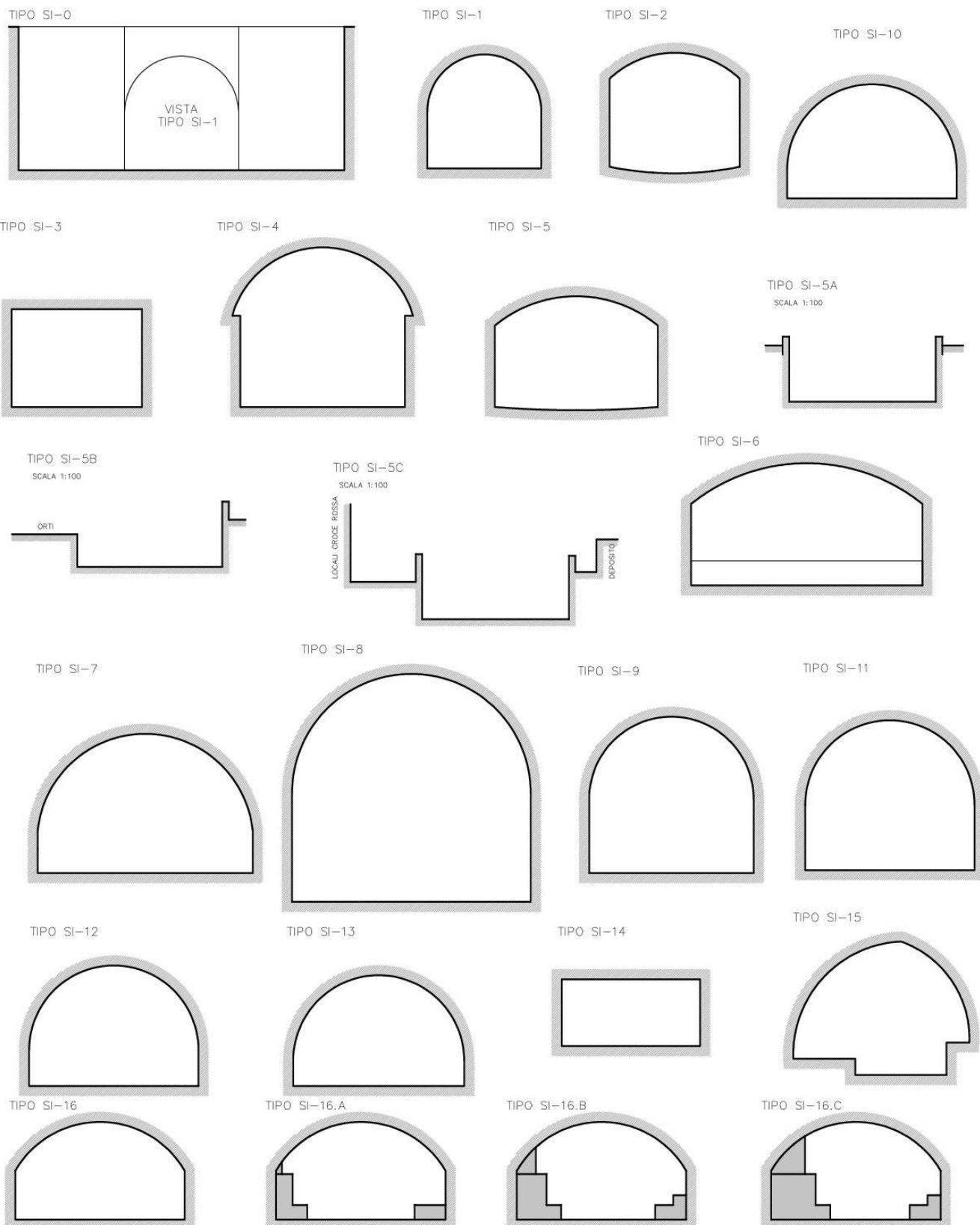
Si specifica per completezza che in alcuni tratti il percorso non presenta andamento rettilineo ma sono presenti **curve**, le quali non vengono modellate dal software utilizzato che invece considera un andamento unidimensionale. In prima battuta si è valutata la possibilità di utilizzare le formule indicate in letteratura per simulare tali situazioni, relativamente alla quantificazione del possibile sovrizzo in curva e/o all’inserimento di una perdita di carico concentrata. Si è in seguito abbandonata tale strada, accettando l’approssimazione del software, in quanto trattasi di moto in pressione in alveo tombinato, con raggi di curvatura minimi (che non rendono applicabili le approssimazioni delle teorie utilizzabili), con contestuali “salti” e cambi di pendenza, e in ogni caso già di per sé di sezione insufficiente rispetto al deflusso di progetto.

Si sottolinea inoltre che in alcune sezioni sono presenti **depositi di detriti**, i quali sono stati indicati per completezza nelle tavole di rilievo topografico, ma non considerati come ostruzioni permanenti in sede di calcolo, poichè è auspicabile la loro rimozione (il considerarli inoltre avrebbe aumentato le notevoli problematiche di deflusso già presenti).

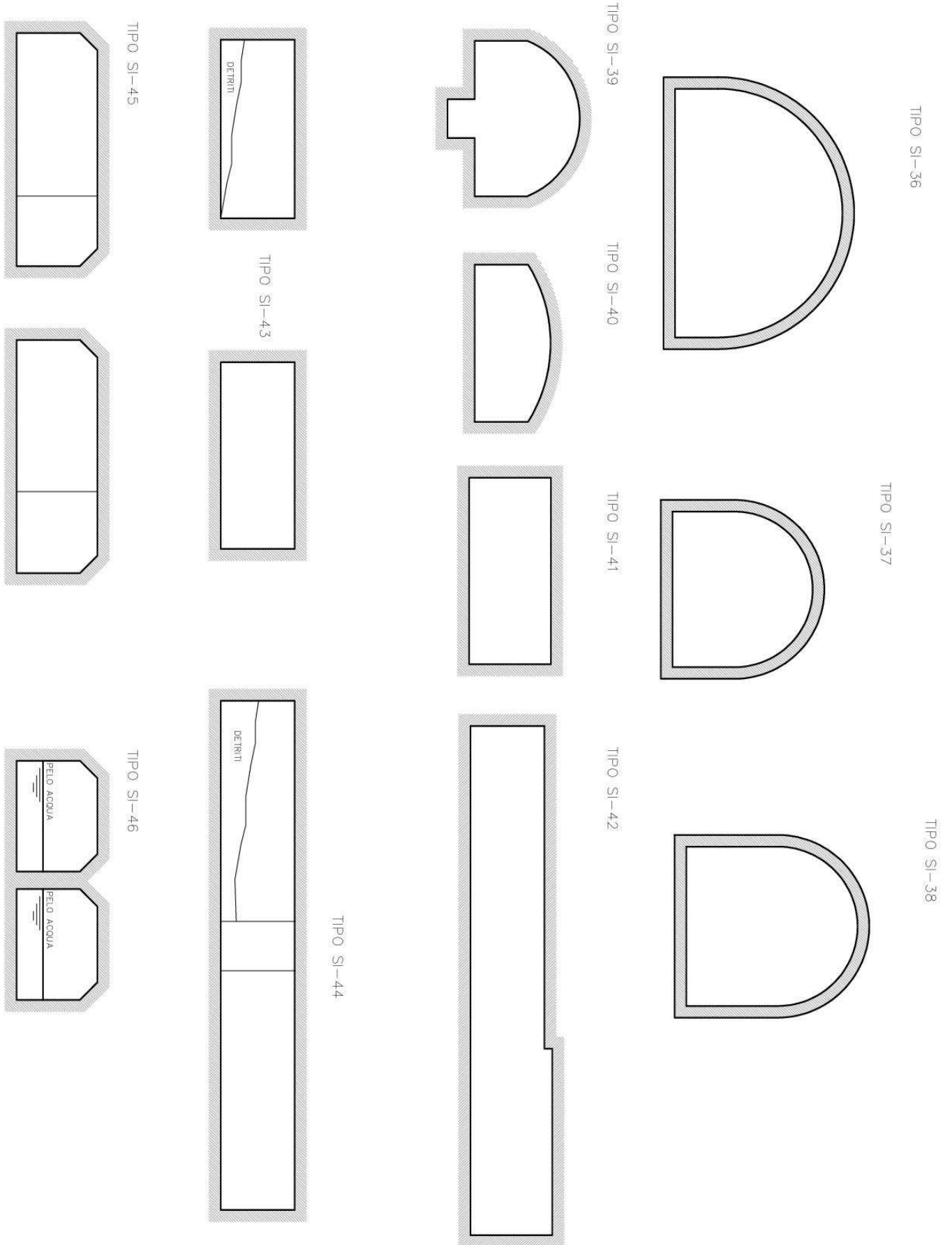
Di seguito si riportano le principali sezioni fornite quali aggiornamento del rilievo, le quali sono state poi “adattate” al software di calcolo in sede di studio idraulico (per maggior precisione si rimanda agli elaborati completi costituenti il rilievo topografico).



Sezioni tombino Rio Lagaccio fornite dal rilievo (parte 1 di 3: fuori scala)



Sezioni tombino Rio Lagaccio fornite dal rilievo (parte 2 di 3: fuori scala)



Sezioni tombino Rio Lagaccio fornite dal rilievo (parte 3 di 3: fuori scala)

3.2 Scabrezza delle sezioni del corso d'acqua

La normativa di Piano di Bacino Allegato 3, in accordo con il Regolamento n.3 - 14/7/2011, pubblicato sul BURL N. 13 del 20/7, impone i coefficienti di scabrezza da utilizzare negli studi idraulici, come di seguito riportato:

Descrizione corso d'acqua	Coeff. di scabrezza di Gauckler-Strickler K_s ($m^{1/3}s^{-1}$)
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee) in buono stato	35-40
Corsi d'acqua con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc.) o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Il tratto indagato è eterogeneo e in media assimilabile a “*corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo*”, estrapolando dalla tabella si assegna un valore di scabrezza di Gauckler-Strickler $K_s = 30-35 m^{1/3} s^{-1}$, cui corrisponde un valore di coefficiente di Manning (utilizzato nella modellazione con il software Hec – Ras) pari a $0.030 m^{-1/3} s$. La scabrezza così definita viene mantenuta costante nell'intero tratto oggetto di studio.

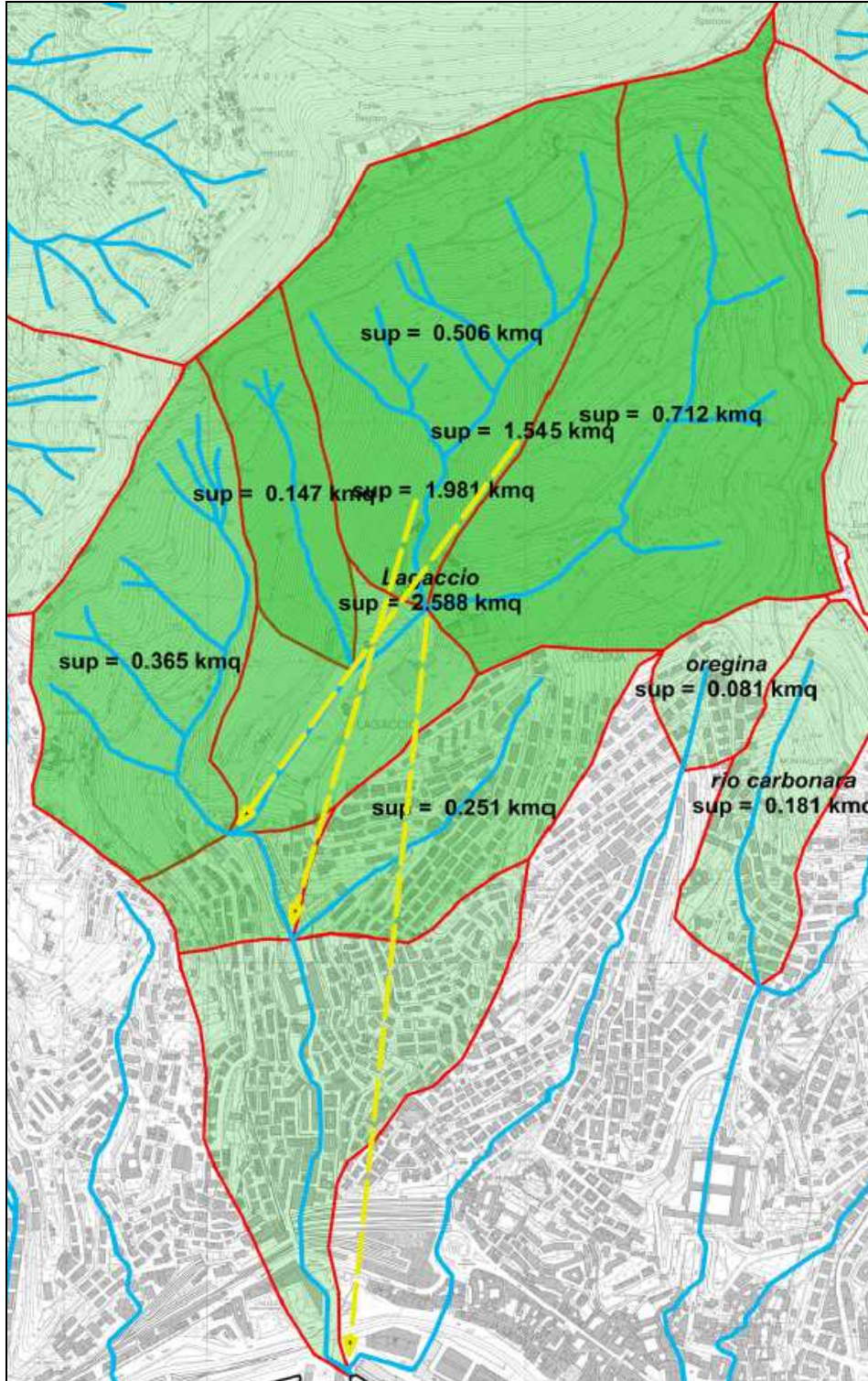
3.3 Portata idrica di deflusso

Per quanto riguarda la Portata idrica di deflusso del Rio Lagaccio, queste sono riportate nella Cartografia dei Sottobacini del Piano di bacino, di cui di seguito si riporta stralcio:

	Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km ²)	Portate di piena al colmo (m ³ /s)		
				T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
CENTRO STORICO	CStoA	Torbido	1,17	44	55	63
	CStoB	Sant'Anna	0,72	35	44	51
	CStoC	Carbonara	1,1	54	68	77
	CStoD	Sant'Ugo	0,8	35	45	51
	CStoE	Lagaccio	2,36	82	103	118
	CStoF	San Teodoro	0,54	35	44	50
	CStoG	San Lazzaro	1,33	59	74	84
	CStoH	San Bartolomeo	0,49	22	27	31

Portate caratteristiche Rio Lagaccio fornite dal piano di bacino

Dovendo studiare l'intero tratto tombinato per la totalità della sua lunghezza si è ritenuto opportuno scomporre il bacino in sottobacini e a ciascuno di questi assegnare le relative portate specifiche, calcolate considerando la teoria del "contributo unitario costante"; di seguito si riportano tali considerazioni in planimetria e in tabella (NB: sono presenti minime approssimazioni rispetto ai valori indicati nel PDB, conseguenti a approssimazioni grafiche e da considerarsi ininfluenti):



Planimetria sottobacini e relative portate caratteristiche Rio Lagaccio (calcolate)

sez	kmq	Q50 [mc/s]	(c 50)	Q200 [mc/s]	(c 200)	Q500 [mc/s]	(c 500)	
chiusura (valle) (sez. idr 82)	2.36	82.00	34.75	103.00	43.64	118.00	50.00	<u>(NB: valori da PDB)</u>
a valle affluente Rio Cinque Santi (sez. idr 109)	1.98	68.80		86.42		99.00		
a monte affluente Rio Cinque Santi (sez idr 155)	1.55	53.86		67.65		77.50		
solo affluente Rio Cinque Santi (sez idr 302)	0.25	8.69		10.91		12.50		
imbocco (monte) (sez idr 183)	1.22	42.32		53.16		60.90		
Q no prex	27 - 31							
Q prex	64 - 70							
Q foce	14							

Sono riportate in tabella anche tre ulteriori valori di portata, in adempimento alle prescrizioni riportate nell'incarico ricevuto:

- **Q no prex:** portata massima defluibile nel tombino non in pressione o al limite con fenomeni localizzati di incipiente pressione (quantificata, per tentativi, in 31 mc/s, ridotta per coerenza di calcolo a 27 mc/s a monte dell'affluenza del Rio Cinque Santi)
NB: tale valore è valido dall'imbocco della tombinatura fino alla fine della zona sotto la Caserma Gavoglio (circa 1300 m)
- **Q prex:** portata massima defluibile nel tombino in pressione (quantificata, per tentativi, in 70 mc/s, ridotta per coerenza di calcolo a 64 mc/s a monte dell'affluenza del Rio Cinque Santi)
NB: tale valore è valido dall'imbocco della tombinatura fino alla fine della zona sotto la Caserma Gavoglio (circa 1300 m)
- **Q foce:** portata massima defluibile nel tombino non in pressione (quantificata, per tentativi, in 14 mc/s)
NB: tale valore è valido dal termine del tratto sotto la Caserma Gavoglio allo sbocco a mare (oltre 800 m)

Si specifica nel merito che, in adempimento alle prescrizioni riportate nell'incarico ricevuto, era richiesta la determinazione per tentativi delle portate defluibili sia in incipiente pressione che in pressione, che in prima battuta sono state individuate appunto nelle *Q-prex* e *Q-no prex* sopra indicate, con particolare riferimento alle numerose criticità individuate al di sotto della Caserma Gavoglio. Nel seguito della modellazione però è emerso che, all'aumentare della lunghezza dell'asta (e di conseguenza della portata)

corrisponde invece una riduzione della sezione idrica di deflusso, sia per effetto delle dimensioni reali esterne sia a seguito della presenza di ostruzioni di vario tipo (per lo più fondazioni delle strutture in superficie); a ciò si unisce il fatto che l'ultima parte del corso d'acqua ha una pendenza estremamente limitata. Ne consegue che i valori di portata sopra individuati non risultano adeguati per il tratto finale, da cui è emersa la necessità di individuare un ulteriore valore di deflusso, indicato come *Q-foce*, sensibilmente minore dei due precedentemente individuati (e di conseguenza anche delle portate espresse in tempi di ritorno nel Piano di Bacino).

Si specifica inoltre che tra le sez idrauliche 18 e 16 (immediatamente a monte dell'ultimo tratto di tombinatura che termina nello sfocio a mare) è presente una "vasca" con cambio di sezione del tombino e partenza di un **collettore di acque di magra**, le quali a livello teorico sarebbero da "decurtare" dalla portata di deflusso. Nel merito si è verificato quanto è stato possibile desumere, a mezzo di indagine delle cartografie presenti, di fotografie del cunicolo di intercettazione, e mediante colloqui con i tecnici di *Mediterranea delle Acque*, da cui è emerso che tale cunicolo è sovente ostruito da detriti e in generale intercetta una portata non costante, difficilmente quantificabile e in generale di modesta entità, con il risultato che la maggior parte delle acque di magra defluiscono comunque nel tombino principale fino in mare. Di conseguenza non si è ritenuto opportuno, anche a favore di sicurezza, procedere a decurtazioni di portata intercettata o altre "riduzioni".

In linea generale inoltre si sottolinea che, come da buone regole in materia di verifiche idrauliche, le singole portate sono state considerate costanti per i relativi tratti, considerando per ciascuna asta il valore pari a quello di valle e non di monte.

3.4 Condizioni al contorno

L'importanza di scegliere condizioni al contorno appropriate e "realistiche" è tanto maggiore quanto è minore l'estensione del tratto indagato, stante il rischio di effettuare una modellazione i cui effetti della condizione non vengano dissipati prima della zona di indagine. Nel caso in oggetto si è ritenuto opportuno impostare le seguenti condizioni principali:

- Condizione di monte: profondità moto uniforme conseguente a pendenza nota ottenuta mediante rilevamento della pendenza nell'ultimo tratto indagato
- Condizione di valle: altezza dell'acqua nota e pari a 0.50 m slm (sezione di sbocco a mare)

Inoltre, essendo stata modellata la **confluenza** con il Rio Cinque Santi, la confluenza stessa diventa una ulteriore condizione al contorno interna, dividendo il rio Lagaccio in un tratto di monte e uno di valle.

Con riferimento alla condizione di **monte** si è ritenuto di non utilizzare, come spesso è prassi per velocizzare, la condizione di "profondità critica", in quanto non necessariamente realistica e a causa della quale a volte l'estensione del tratto potrebbe non essere sufficiente a dissipare i loro effetti (nel caso in oggetto il tratto complessivo è estremamente lungo e dissipa qualsiasi effetto, ma essendo prossima la sezione di imbocco ovviamente una condizione più veritiera permette di ridurre il rischio di errori di modellazione).

Con riferimento alla condizione di **valle** invece si sottolinea che l'imposizione del livello pari a 0.50 m slm ovviamente assume notevole influenza nel comportamento di tutte le sezioni a monte, e naturalmente non costituisce effetto del regime del corso d'acqua ma solo conseguenza della presenza del mare. Tale imposizione permette però di descrivere in modo realistico l'andamento del torrente nel tratto di interesse; inoltre il notevole volume d'acqua non dissipato nelle sezioni di monte costituisce approssimazione notevole ma comunque a favore di sicurezza. Come si evincerà dai risultati della modellazione, la condizione al contorno di valle si mantiene costante per un tratto di lunghezza estremamente variabile (oltre 60m all'interno del tombino per la cosiddetta portata Q-foce, zero per la portata 500ennale i che in corrispondenza della sezione di sbocco è comunque oltre 30cm al di sopra del livello imposto); ciò è conseguenza del fatto che è molto forte sia l'effetto del tirante idrico imposto che quello delle ridotte e inadeguate dimensioni della tombinatura, in generale ma soprattutto in tale tratto conclusivo. Numericamente si è assunta la quota pari a 0.50 m slm, in accordo con le usuali raccomandazioni del Piano di Bacino e in quanto a favore di sicurezza (pur sfociando all'interno di area portuale di calma il deflusso è comunque soggetto a possibili effetti marittimi. seppur limitati).

Il modello inoltre permette la determinazione del profilo liquido secondo tre schemi di calcolo e precisamente:

- Corrente lenta (subcritical flow)
- Corrente veloce (supercritical flow)
- Corrente mista (mixed flow)

La modellazione è stata effettuata secondo il terzo schema in quanto a favore di sicurezza.

3.5 Franchi di sicurezza

Ai sensi del Regolamento Regionale n. 3 / 2011 art. 3 il corso d'acqua in oggetto avendo bacino sotteso maggiore di 1 kmq è classificato come corso d'acqua di primo livello; la medesima normativa all'Allegato 2 punto "a" riporta quanto segue in materia di "franchi di sicurezza":

(a) Per i tratti di corsi d'acqua del reticolo di primo e secondo livello, secondo l'articolazione dell'art. 3 del presente regolamento, i franchi non devono essere inferiori al valore maggiore tra:

- il carico cinetico della corrente determinabile come $U^2/2g$, dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2) (valore particolarmente rilevante per correnti veloci) e
- i valori per di seguito indicati:

I	argini e difese spondali	cm. 50/100
II	ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m. 12	cm. 100/150
III	coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre m. 12	cm. 150/200

ove i due valori estremi corrispondono rispettivamente a bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido ed a bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena, e/o a bacini di maggiore o minore estensione.

Per estensione longitudinale si intende l'estensione dell'opera misurata parallelamente alla direzione della corrente. Per opere non ortogonali alla direzione della corrente si valuta come estensione la distanza, sempre misurata in senso parallelo alla corrente, tra il lembo più a monte e quello più a valle dell'opera stessa.

Per le opere di cui al punto III, nel caso di modesta rilevanza dell'opera stessa e di bacini ben sistemati, il valore minimo del franco come sopra indicato può essere derogato dall'amministrazione competente fino a 100 cm, sulla base di adeguate valutazioni come riportato nel seguito.

Stralcio Regolamento Regionale n. 3/2011.

Quanto qui indicato è riportato unicamente per completezza; è evidente che trattandosi di una tombinatura esistente non è soggetta all'applicazione dei limiti per le nuove realizzazioni, come è altrettanto evidente che i franchi indicati (150 – 200 cm oltre la portata duecentennale) sono totalmente incompatibili con in regime idraulico che sarà evidenziato dal calcolo (vedere paragrafi seguenti).

4 RISULTATI

Allo scopo di adempiere all'incarico in oggetto è stata effettuata una modellazione idraulica con software dedicato in stato di moto permanente, i cui risultati completi sono allegati di seguito.

La modellazione ha evidenziato quanto segue:

- Per quanto riguarda il **tratto iniziale** della tombinatura (circa 1300m, dall'imbocco della tombinatura fino al termine della Caserma Gavoglio):
 - il rio nella geometria attuale è in grado di smaltire, in incipiente pressione, una portata pari a 31 mc/s ("Q – no prex"), che scorre a pelo libero "sfiorando" la volta della tombinatura in alcune sezioni (sezioni "idrauliche" da 67 a 64, che corrispondono alla zona sotto il capannone presente a valle dell'Istituto

Idrografico, all'interno della Caserma Gavoglio, nella parte finale dell'edificio, laddove sono presenti salti / ostruzioni; trattasi della zona indubbiamente più critica in tale tratto). Tali considerazioni ovviamente prescindono dall'applicazione di qualsiasi "franco di sicurezza"

- il rio nella geometria attuale è in grado di smaltire una portata pari a 70 mc/s con un deflusso interamente in pressione ("Q – prex") all'interno della Caserma Gavoglio dalla sezione "idraulica" 87 (a valle della Croce Rossa) fino alla sezione "idraulica" 63 (sotto il capannone presente a valle dell'Istituto Idrografico); in teoria nei tratti di monte e valle il deflusso scorre a pelo libero. Si rappresenta però che tale deflusso richiederebbe una quota teorica del pelo libero anche 4m oltre l'intradosso della tombinatura (si rimanda alle spiegazioni circa la modellazione con "tombinatura infinitamente alta"), il che comporta evidenti fenomeni di forte sottospinta sulla tombinatura e potrebbe essere causa di criticità statiche e/o di fuoriuscite dai chiusini. Tali considerazioni ovviamente prescindono dall'applicazione di qualsiasi "franco di sicurezza".
- Per quanto riguarda il **tratto finale** della tombinatura (oltre 800m, nei pressi dello sbocco a mare) le portate Q-prex e Q-no prex di cui sopra scorrono per lunghi tratti in pressione; anche per tale tratto è stato individuato un valore limite di portata defluibile a pelo libero "sfiorando" la volta della tombinatura in alcune sezioni (circa 100m a monte dello sbocco a mare), indicato come Q-foce e quantificato in 14 mc/s. Tali considerazioni ovviamente prescindono dall'applicazione di qualsiasi "franco di sicurezza".
- La portata 50ennale del PDB è pari a 82 mc/s e non è smaltibile da nessun tratto, a maggior ragione quindi la 200ennale e la 500ennale; tali valori non sono stati oggetto di particolari approfondimenti, trattandosi di quantità assolutamente non compatibili con la geometria esistente, ma vengono comunque riportati negli elaborati allegati. Nelle zone di monte le portate ri-calcolate sulla superficie dei relativi bacini sottesi di influenza assumono valori che tendono a quelli delle portate limite individuate per tentativi e di conseguenza è possibile il loro deflusso in alcune zone, senza comunque i franchi di sicurezza necessari

Complessivamente si può evidenziare il primo tratto analizzato (circa 800m in cui sono presenti i piazzali della zona Telecom, gli impianti sportivi, etc, a monte della Caserma Gavoglio) risulta non troppo critico, al punto che addirittura la portata 50ennale a livello teorico defluisce, ovviamente senza franchi di sicurezza e con locali episodi di moto in pressione. Ciò è dovuto, a parere dello Scrivente, alla geometria dell'alveo, in cui sono presenti sezioni di dimensioni maggiormente commisurate alla quantità di deflusso da smaltire, e minori irregolarità nel fondo; ovviamente ha influenza anche la riduzione di portata quantificata sulla superficie dei relativi bacini sottesi di influenza. Addirittura nei primi 200m di tombino defluiscono anche le portate 200ennale e 500ennale (ovviamente senza franchi di sicurezza e con locali episodi di moto in pressione). Il breve tratto a cielo aperto a monte della Caserma Gavoglio invece è ovviamente interessato da fenomeni di rigurgito, ma a livello teorico l'acqua resta contenuta nelle arginature e di conseguenza non "altera" i calcoli dei tratti tombinati, almeno fino ai valori di portata 200ennale (in realtà per approfondire i fenomeni in tale area sarebbe necessario uno studio del moto bidimensionale che tenga conto delle direzioni delle correnti del lagaccio e delle varie aste in quella zona). La zona sotto la Caserma Gavoglio risulta invece estremamente critica e sottodimensionata, con notevoli sottospinte nei confronti della tombinatura anche in occasione di portate ridotte. Il tratto finale risulta addirittura ulteriormente sottodimensionato, a fronte di un aumento dei contributi idrici e di riduzione della pendenza, con conseguenti criticità estreme (senza tenere conto del notevole accumulo di

sedimenti riscontrato, e di quello possibile data la limitata sezione dei cunicoli con conseguente rischio di ostruzione).

5 CONCLUSIONI

Lo studio idraulico è stato redatto secondo le indicazioni della normativa di piano di bacino (moto permanente monodimensionale, rilievo di un lungo tratto del corso d'acqua, condizioni al contorno appropriate, opportuni coefficienti di scabrezza, schema di "tombinatura infinitamente alta", etc.), e in adempimento alle ulteriori richieste ricevute in sede di incarico (individuazione delle due portate caratteristiche "Q prex" e "Q no prex", cui è stato aggiunto il valore "Q foce" per individuare un parametro che descrivesse anche la portata dell'ultimo tratto).

I risultati, riassunti nel capitolo precedente e di seguito allegati in forma completa ("Allegato B" – sezioni, profili), evidenziano che il tratto tombinato in oggetto risulta in generale insufficiente a smaltire le portate previste dal Piano di Bacino (Q 50ennale, Q 200ennale, Q 500ennale), con fenomeni di deflusso completamente in pressione e rigurgiti che classificherebbero le zone adiacenti al Rio in fascia fluviale "A" in molte zone. Si aggiunge che tali risultati, attenendosi rigidamente alle prescrizioni di legge, sono talmente macroscopici da non poter nemmeno valutare eventuali deroghe a franchi di sicurezza o possibili interventi locali migliorativi; dal punto di vista pratico la tombinatura risulta in grado di smaltire portate inferiori alla 50ennale, in pressione o (riducendo ulteriormente il valore) in incipiente pressione, ma sempre senza franchi di normativa, e localmente con franchi molto modesti.

In particolare sono state individuate le seguenti **zone più critiche**:

1. in corrispondenza della Caserma Gavoglio, nell'area al di sotto del capannone presente a valle dell'Istituto Idrografico, nella parte finale dell'edificio dove sono presenti salti / ostruzioni;
2. in corrispondenza del tratto finale della tombinatura (oltre 800m, che precedono lo sbocco a mare), dove le sezioni si restringono, la pendenza diminuisce, le ostruzioni dovute alle fondazioni delle infrastrutture sovrastanti aumentano e si incrementa la portata oggetto di deflusso

Per completezza si specifica che, dietro richiesta della Committenza, si è provveduto a effettuare una seconda simulazione nel caso di esecuzione di **primi interventi di adeguamento** del tratto "1" con contestuale progettazione preliminare degli stessi (oggetto di incarico dedicato, cui si rimanda per maggiori approfondimenti), il che ha messo in evidenza la possibilità di ottenere un notevole miglioramento del deflusso pur intervenendo in un asta di lunghezza minore di 40m, i cui effetti si estenderebbero per un buon tratto anche a monte e a valle dell'opera.

Si allegano documentazione fotografica ("Allegato A") e elaborazioni della modellazione ("Allegato B"); fanno parte degli elaborati del presente incarico anche le tavole di rilievo topografico.

ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1: tratto a cielo aperto in corrispondenza Ponte don Acciai (vista tombino di valle)



Foto 2: tratto a cielo aperto in corrispondenza Ponte don Acciai (vista tombino di monte)



Foto 3: prima parte tombinatura sotto sedime Caserma Gavoglio



Foto 4: dettaglio deflusso tombinato visto dall'alto da chiusino (zona Caserma Gavoglio)



Foto 5: dettaglio apertura per accesso a tombino (zona Caserma Gavoglio)



Foto 6: dettaglio tratto tombinato interno (zona Caserma Gavoglio)



Foto 7: dettaglio dell'effluo tombinato visto dall'alto da chiusino con verifica speditiva quota fondo (zona Caserma Gavoglio)



Foto 8: dettaglio pozzetto di accesso al tombino con scala a muro (zona Caserma Gavoglio)



Foto 9: vista generale interni capannoni Caserma Gavoglio sopra tombinatura



Foto 10: vista (lato nord) 2° capannone da valle Caserma Gavoglio, sovrastante il tratto tombinato maggiormente critico nella zona

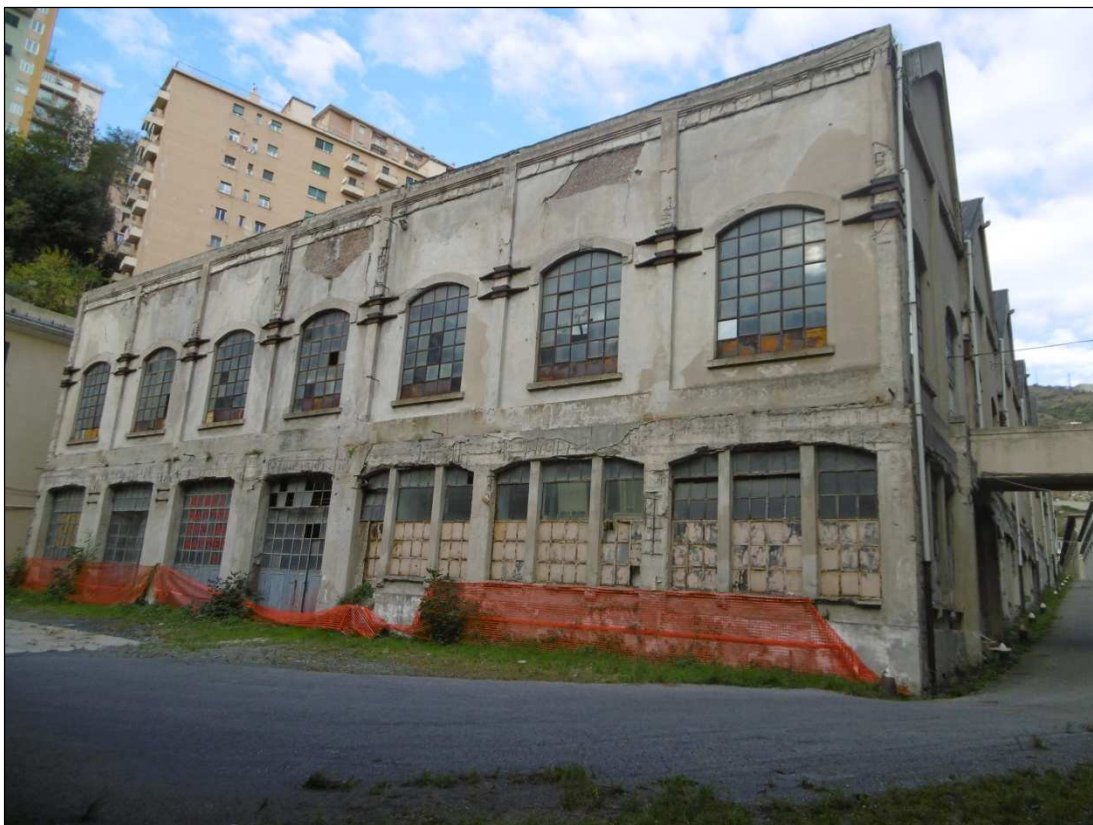


Foto 11: vista (lato sud) 2° capannone da valle Caserma Gavoglio, sovrastante il tratto tombinato maggiormente critico nella zona



Foto 12: vista generale esterni capannoni Caserma Gavoglio in corrispondenza della confluenza Rio Lagaccio – Rio Cinque Santi (prima della pulizia dell'area)



Foto 13: vista esterni in corrispondenza del tombino del Rio Cinque Santi (dopo la pulizia dell'area)



Foto 14: vista della zona limite accessibile della valle del Rio Cinque Santi (dopo la pulizia dell'area)

ALLEGATO B: ELABORAZIONI DELLA MODELLAZIONE

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	183	Q 50	43.00	105.60	108.31	106.84	108.44	0.001071	1.59	27.07	10.00	0.31
monte	183	Q 200	54.00	105.60	109.32	107.03	109.43	0.000690	1.45	37.22	10.00	0.24
monte	183	Q 500	61.00	105.60	110.06	107.16	110.15	0.000538	1.37	44.56	10.00	0.21
monte	183	Q - no prex	27.00	105.60	107.06	106.50	107.23	0.002627	1.85	14.58	10.00	0.49
monte	183	Q - prex	64.00	105.60	110.38	107.21	110.47	0.000490	1.34	47.81	10.00	0.20
monte	183	Q - foce	12.00	105.60	106.03	106.13	106.43	0.025022	2.82	4.25	10.00	1.38
monte	182	Q 50	43.00	104.05	107.81		108.36	0.007560	3.26	13.18	3.50	0.54
monte	182	Q 200	54.00	104.05	108.83		109.36	0.006739	3.23	16.73	3.50	0.47
monte	182	Q 500	61.00	104.05	109.58		110.09	0.006104	3.15	19.37	3.50	0.43
monte	182	Q - no prex	27.00	104.05	106.71		107.14	0.007020	2.90	9.32	3.50	0.57
monte	182	Q - prex	64.00	104.05	109.92		110.41	0.005870	3.12	20.54	3.50	0.41
monte	182	Q - foce	12.00	104.05	105.77	105.11	105.97	0.004302	1.99	6.03	3.50	0.48
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	43.00	104.35	107.23	106.72	108.30	0.019616	4.60	9.36	2.24	0.86
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	54.00	104.35	107.83	107.06	109.27	0.032143	5.32	10.15	0.10	0.91
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	61.00	104.35	108.11	107.26	109.96	0.041509	6.01	10.15		0.99
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	27.00	104.35	106.30	106.16	107.10	0.016098	3.98	6.79	3.28	0.91
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	64.00	104.35	108.23	107.33	110.26	0.045693	6.31	10.15		1.02
monte	181	INIZIO TOMBINAT.	12.00	104.35	105.45	105.41	105.94	0.014918	3.13	3.83	3.50	0.95
monte	180	PIAZZALE	43.00	104.00	106.37	106.37	107.81	0.026891	5.32	8.09	2.80	1.10
monte	180	PIAZZALE	54.00	104.00	106.71	106.71	108.56	0.033750	6.02	8.97	2.42	1.17
monte	180	PIAZZALE	61.00	104.00	106.91	106.91	109.04	0.038911	6.47	9.43	2.20	1.21
monte	180	PIAZZALE	27.00	104.00	105.81	105.81	106.74	0.019114	4.26	6.34	3.43	1.01
monte	180	PIAZZALE	64.00	104.00	106.98	106.98	109.25	0.041438	6.68	9.59	2.12	1.23
monte	180	PIAZZALE	12.00	104.00	105.06	105.06	105.59	0.016251	3.23	3.72	3.50	1.00
monte	179	Q 50	43.00	101.50	102.78	103.99	107.48	0.124424	9.61	4.47	3.50	2.71
monte	179	Q 200	54.00	101.50	103.03	104.39	108.22	0.120188	10.09	5.35	3.50	2.61
monte	179	Q 500	61.00	101.50	106.97	104.64	107.53	0.007522	3.33	18.30	2.14	0.46
monte	179	Q - no prex	27.00	101.50	102.36	103.32	106.42	0.148470	8.92	3.03	3.50	3.06
monte	179	Q - prex	64.00	101.50	107.25	104.74	107.84	0.008483	3.41	18.77	1.04	0.45
monte	179	Q - foce	12.00	101.50	101.92	102.56	105.30	0.252736	8.15	1.47	3.50	4.01
monte	178	Q 50	43.00	101.50	102.90	103.99	106.80	0.096083	8.75	4.92	3.50	2.36
monte	178	Q 200	54.00	101.50	106.25	104.39	106.79	0.007152	3.28	16.47	2.94	0.48
monte	178	Q 500	61.00	101.50	106.93	104.64	107.50	0.007572	3.35	18.23	2.18	0.46
monte	178	Q - no prex	27.00	101.50	102.48	103.32	105.66	0.104816	7.90	3.42	3.50	2.55
monte	178	Q - prex	64.00	101.50	107.22	104.74	107.81	0.008424	3.42	18.73	1.19	0.46
monte	178	Q - foce	12.00	101.50	102.02	102.56	104.22	0.131078	6.57	1.83	3.50	2.90
monte	177	Q 50	43.00	101.80	103.33	104.17	106.61	0.075829	8.02	5.36	3.50	2.07
monte	177	Q 200	54.00	101.80	105.26	104.51	106.70	0.031898	5.32	10.15	0.17	0.91
monte	177	Q 500	61.00	101.80	105.53	104.71	107.37	0.041512	6.01	10.15		0.99
monte	177	Q - no prex	27.00	101.80	102.88	103.61	105.47	0.078270	7.13	3.79	3.50	2.19
monte	177	Q - prex	64.00	101.80	105.64	104.78	107.67	0.045696	6.31	10.15		1.03
monte	177	Q - foce	12.00	101.80	102.40	102.86	104.05	0.084347	5.68	2.11	3.50	2.33
monte	176	Q 50	43.00	101.50	103.87	103.87	105.31	0.026891	5.32	8.09	2.80	1.10
monte	176	Q 200	54.00	101.50	104.21	104.21	106.06	0.033750	6.02	8.97	2.42	1.17
monte	176	Q 500	61.00	101.50	104.41	104.41	106.54	0.038912	6.47	9.43	2.20	1.21
monte	176	Q - no prex	27.00	101.50	103.12	103.31	104.28	0.025853	4.77	5.66	3.50	1.20
monte	176	Q - prex	64.00	101.50	104.48	104.48	106.75	0.041438	6.68	9.59	2.12	1.23
monte	176	Q - foce	12.00	101.50	102.45	102.56	103.11	0.022153	3.60	3.34	3.50	1.18
monte	175	Q 50	43.00	99.00	100.28	101.49	104.98	0.124424	9.61	4.47	3.50	2.71
monte	175	Q 200	54.00	99.00	100.53	101.89	105.72	0.120188	10.09	5.35	3.50	2.61
monte	175	Q 500	61.00	99.00	100.67	102.14	106.20	0.120086	10.41	5.86	3.50	2.57
monte	175	Q - no prex	27.00	99.00	99.86	100.82	103.98	0.151886	8.99	3.00	3.50	3.10
monte	175	Q - prex	64.00	99.00	104.45	102.24	105.07	0.008310	3.50	18.26	2.16	0.48
monte	175	Q - foce	12.00	99.00	99.42	100.06	102.83	0.255802	8.18	1.47	3.50	4.03
monte	174	Q 50	43.00	99.00	100.40	101.49	104.30	0.096083	8.75	4.92	3.50	2.36
monte	174	Q 200	54.00	99.00	100.66	101.89	105.05	0.095851	9.28	5.82	3.50	2.30
monte	174	Q 500	61.00	99.00	104.15	102.14	104.76	0.008062	3.47	17.57	2.49	0.49
monte	174	Q - no prex	27.00	99.00	99.97	100.82	103.20	0.107135	7.96	3.39	3.50	2.58
monte	174	Q - prex	64.00	99.00	104.41	102.24	105.04	0.008373	3.52	18.18	2.20	0.48
monte	174	Q - foce	12.00	99.00	99.52	100.06	101.74	0.132446	6.59	1.82	3.50	2.92
monte	173	Q 50	43.00	99.30	100.83	101.67	104.11	0.075849	8.02	5.36	3.50	2.07
monte	173	Q 200	54.00	99.30	101.10	102.01	104.85	0.078077	8.58	6.29	3.45	2.04
monte	173	Q 500	61.00	99.30	102.80	102.21	104.64	0.041485	6.01	10.15	0.00	1.03
monte	173	Q - no prex	27.00	99.30	100.37	101.11	103.02	0.080605	7.20	3.75	3.50	2.22
monte	173	Q - prex	64.00	99.30	102.87	102.29	104.90	0.045683	6.31	10.15		1.06
monte	173	Q - foce	12.00	99.30	99.90	100.36	101.56	0.085675	5.71	2.10	3.50	2.35
monte	172	Q 50	43.00	99.10	101.09	101.47	103.05	0.038703	6.20	6.94	3.23	1.40
monte	172	Q 200	54.00	99.10	101.47	101.81	103.75	0.042587	6.69	8.07	2.81	1.39
monte	172	Q 500	61.00	99.10	102.01	102.01	104.14	0.038899	6.47	9.43	2.20	1.21
monte	172	Q - no prex	27.00	99.10	100.54	100.91	102.01	0.035643	5.37	5.03	3.50	1.43
monte	172	Q - prex	64.00	99.10	102.09	102.09	104.35	0.041343	6.67	9.60	2.11	1.23
monte	172	Q - foce	12.00	99.10	100.07	100.16	100.71	0.021379	3.55	3.38	3.50	1.15
monte	171	Q 50	43.00	96.60	97.85	99.09	102.75	0.131449	9.80	4.39	3.50	2.79
monte	171	Q 200	54.00	96.60	98.11	99.49	103.44	0.124569	10.23	5.28	3.50	2.66
monte	171	Q 500	61.00	96.60	98.27	99.74	103.80	0.120084	10.41	5.86	3.50	2.57
monte	171	Q - no prex	27.00	96.60	97.44	98.42	101.72	0.160420	9.16	2.95	3.50	3.19
monte	171	Q - prex	64.00	96.60	102.05	99.84	102.67	0.008310	3.50	18.26	2.16	0.48
monte	171	Q - foce	12.00	96.60	97.02	97.66	100.42	0.255192	8.18	1.47	3.50	4.03
monte	170	Q 50	43.00	96.60	97.98	99.09	102.03	0.101487	8.92	4.82	3.50	2.43
monte	170	Q 200	54.00	96.60	98.24	99.49	102.75	0.099372	9.40	5.74	3.50	2.34
monte	170	Q 500	61.00	96.60	101.75	99.74	102.36	0.008062	3.47	17.57	2.49	0.49

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	170	Q - no prex	27.00	96.60	97.55	98.42	100.90	0.112899	8.11	3.33	3.50	2.65
monte	170	Q - prex	64.00	96.60	102.01	99.84	102.64	0.008373	3.52	18.18	2.20	0.48
monte	170	Q - foce	12.00	96.60	97.12	97.66	99.33	0.132173	6.59	1.82	3.50	2.92
monte	169	Q 50	43.00	96.90	98.39	99.27	101.84	0.081362	8.23	5.22	3.50	2.15
monte	169	Q 200	54.00	96.90	98.67	99.61	102.55	0.081577	8.73	6.18	3.48	2.10
monte	169	Q 500	61.00	96.90	100.40	99.81	102.24	0.041487	6.01	10.15		1.03
monte	169	Q - no prex	27.00	96.90	97.95	98.71	100.72	0.086308	7.38	3.66	3.50	2.30
monte	169	Q - prex	64.00	96.90	100.47	99.89	102.50	0.045683	6.31	10.15		1.06
monte	169	Q - foce	12.00	96.90	97.50	97.96	99.16	0.085417	5.70	2.11	3.50	2.35
monte	168	Q 50	43.00	96.70	98.61	99.07	100.73	0.042850	6.46	6.66	3.32	1.49
monte	168	Q 200	54.00	96.70	99.17	99.41	101.30	0.039335	6.46	8.36	2.69	1.31
monte	168	Q 500	61.00	96.70	99.61	99.61	101.74	0.038947	6.47	9.42	2.21	1.21
monte	168	Q - no prex	27.00	96.70	98.10	98.51	99.65	0.038411	5.52	4.89	3.50	1.49
monte	168	Q - prex	64.00	96.70	99.69	99.69	101.95	0.041332	6.67	9.60	2.11	1.23
monte	168	Q - foce	12.00	96.70	97.66	97.76	98.31	0.021481	3.56	3.37	3.50	1.16
monte	167	Q 50	43.00	94.80	96.13	97.29	100.50	0.112450	9.26	4.64	3.50	2.57
monte	167	Q 200	54.00	94.80	99.59	97.69	100.16	0.008050	3.37	16.03	2.23	0.49
monte	167	Q 500	61.00	94.80	100.25	97.94	100.92	0.011111	3.63	16.80		0.50
monte	167	Q - no prex	27.00	94.80	95.70	96.63	99.43	0.131361	8.55	3.16	3.50	2.87
monte	167	Q - prex	64.00	94.80	100.51	98.04	101.25	0.012230	3.81	16.80		0.51
monte	167	Q - foce	12.00	94.80	95.26	95.86	98.09	0.191627	7.45	1.61	3.50	3.50
monte	166	Q 50	43.00	94.80	96.26	97.29	99.88	0.086942	8.43	5.10	3.50	2.23
monte	166	Q 200	54.00	94.80	99.55	97.69	100.13	0.008125	3.39	15.94	2.27	0.50
monte	166	Q 500	61.00	94.80	100.21	97.94	100.88	0.011111	3.63	16.80		0.50
monte	166	Q - no prex	27.00	94.80	95.82	96.63	98.74	0.093067	7.58	3.56	3.50	2.40
monte	166	Q - prex	64.00	94.80	100.46	98.04	101.20	0.012230	3.81	16.80		0.51
monte	166	Q - foce	12.00	94.80	95.37	95.86	97.24	0.102766	6.06	1.98	3.50	2.57
monte	165	Q 50	43.00	95.10	96.71	97.47	99.68	0.066339	7.63	5.63	3.50	1.92
monte	165	Q 200	54.00	95.10	98.60	97.81	100.04	0.032529	5.32	10.15		0.91
monte	165	Q 500	61.00	95.10	98.92	98.01	100.76	0.041509	6.01	10.15		0.98
monte	165	Q - no prex	27.00	95.10	96.25	96.91	98.55	0.066424	6.73	4.01	3.50	2.00
monte	165	Q - prex	64.00	95.10	99.05	98.08	101.07	0.045693	6.31	10.15		1.01
monte	165	Q - foce	12.00	95.10	95.79	96.16	97.05	0.056566	4.96	2.42	3.50	1.91
monte	164	Q 50	43.00	94.70	97.07	97.07	98.51	0.026873	5.32	8.09	2.80	1.10
monte	164	Q 200	54.00	94.70	97.41	97.41	99.26	0.033782	6.02	8.97	2.43	1.17
monte	164	Q 500	61.00	94.70	97.60	97.60	99.74	0.038985	6.48	9.42	2.21	1.21
monte	164	Q - no prex	27.00	94.70	96.33	96.51	97.47	0.025135	4.72	5.72	3.50	1.18
monte	164	Q - prex	64.00	94.70	97.69	97.69	99.95	0.041348	6.67	9.60	2.11	1.23
monte	164	Q - foce	12.00	94.70	95.66	95.76	96.31	0.021945	3.58	3.35	3.50	1.17
monte	163	Q 50	43.00	92.20	93.48	94.69	98.18	0.124436	9.61	4.47	3.50	2.71
monte	163	Q 200	54.00	92.20	93.73	95.09	98.92	0.120208	10.09	5.35	3.50	2.61
monte	163	Q 500	61.00	92.20	93.87	95.34	99.40	0.120113	10.41	5.86	3.50	2.57
monte	163	Q - no prex	27.00	92.20	93.06	94.02	97.17	0.151401	8.98	3.01	3.50	3.09
monte	163	Q - prex	64.00	92.20	93.93	95.44	99.60	0.120519	10.55	6.07	3.50	2.56
monte	163	Q - foce	12.00	92.20	92.62	93.26	96.03	0.255663	8.18	1.47	3.50	4.03
monte	162.5	Q 50	43.00	92.20	93.60	94.69	97.50	0.096093	8.75	4.91	3.50	2.36
monte	162.5	Q 200	54.00	92.20	93.86	95.09	98.25	0.095867	9.28	5.82	3.50	2.30
monte	162.5	Q 500	61.00	92.20	94.01	95.34	98.72	0.097142	9.62	6.34	3.50	2.28
monte	162.5	Q - no prex	27.00	92.20	93.17	94.02	96.39	0.106810	7.95	3.39	3.50	2.58
monte	162.5	Q - prex	64.00	92.20	97.40	95.44	98.07	0.008762	3.62	17.69	2.44	0.51
monte	162.5	Q - foce	12.00	92.20	92.72	93.26	94.93	0.132388	6.59	1.82	3.50	2.92
monte	162	Q 50	43.00	92.50	94.03	94.87	97.31	0.075840	8.02	5.36	3.50	2.07
monte	162	Q 200	54.00	92.50	94.30	95.21	98.05	0.078078	8.58	6.29	3.45	2.04
monte	162	Q 500	61.00	92.50	94.46	95.41	98.52	0.080934	8.93	6.83	3.27	2.04
monte	162	Q - no prex	27.00	92.50	93.57	94.31	96.21	0.080256	7.19	3.75	3.50	2.22
monte	162	Q - prex	64.00	92.50	95.89	95.48	97.93	0.043560	6.32	10.13	0.45	1.10
monte	162	Q - foce	12.00	92.50	93.10	93.56	94.76	0.085575	5.70	2.10	3.50	2.35
monte	161	Q 50	43.00	92.40	94.12	94.77	96.72	0.055491	7.14	6.02	3.50	1.74
monte	161	Q 200	54.00	92.40	94.42	95.11	97.42	0.058968	7.67	7.04	3.19	1.72
monte	161	Q 500	61.00	92.40	94.63	95.31	97.85	0.061015	7.94	7.68	2.96	1.70
monte	161	Q - no prex	27.00	92.40	93.64	94.21	95.62	0.053719	6.23	4.33	3.50	1.79
monte	161	Q - prex	64.00	92.40	95.38	95.38	97.65	0.041399	6.67	9.59	2.12	1.23
monte	161	Q - foce	12.00	92.40	93.15	93.46	94.21	0.044308	4.57	2.63	3.50	1.68
monte	160	Q 50	43.00	89.90	91.10	92.39	96.44	0.148254	10.23	4.20	3.50	2.98
monte	160	Q 200	54.00	89.90	91.35	92.79	97.13	0.139456	10.66	5.07	3.50	2.83
monte	160	Q 500	61.00	89.90	91.50	93.04	97.55	0.135921	10.90	5.60	3.50	2.75
monte	160	Q - no prex	27.00	89.90	90.71	91.73	95.34	0.180289	9.54	2.83	3.50	3.39
monte	160	Q - prex	64.00	89.90	95.59	93.14	96.19	0.008394	3.42	18.70	1.28	0.46
monte	160	Q - foce	12.00	89.90	90.31	90.96	93.95	0.282914	8.45	1.42	3.50	4.24
monte	159	Q 50	43.00	89.90	91.22	92.39	95.64	0.114277	9.32	4.61	3.50	2.59
monte	159	Q 200	54.00	89.90	91.47	92.79	96.37	0.111098	9.80	5.51	3.50	2.49
monte	159	Q 500	61.00	89.90	95.27	93.04	95.85	0.007667	3.37	18.09	2.25	0.46
monte	159	Q - no prex	27.00	89.90	90.82	91.73	94.44	0.126150	8.43	3.20	3.50	2.81
monte	159	Q - prex	64.00	89.90	95.56	93.14	96.16	0.008347	3.43	18.65	1.44	0.46
monte	159	Q - foce	12.00	89.90	90.41	90.96	92.75	0.144369	6.78	1.77	3.50	3.05
monte	158	Q 50	43.00	90.20	91.61	92.57	95.46	0.094215	8.69	4.95	3.50	2.33
monte	158	Q 200	54.00	90.20	91.88	92.91	96.18	0.093405	9.19	5.88	3.50	2.26
monte	158	Q 500	61.00	90.20	93.88	93.10	95.72	0.041509	6.01	10.15		1.00
monte	158	Q - no prex	27.00	90.20	91.19	92.01	94.26	0.099290	7.75	3.48	3.50	2.48
monte	158	Q - prex	64.00	90.20	93.99	93.19	96.01	0.045693	6.31	10.15		1.03
monte	158	Q - foce	12.00	90.20	90.78	91.26	92.58	0.096810	5.94	2.02	3.50	2.50

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	157	Q 50	43.00	89.85	92.22	92.22	93.66	0.026891	5.32	8.09	2.80	1.10
monte	157	Q 200	54.00	89.85	92.56	92.56	94.41	0.033739	6.02	8.97	2.42	1.17
monte	157	Q 500	61.00	89.85	92.76	92.76	94.89	0.038947	6.47	9.42	2.21	1.21
monte	157	Q - no prex	27.00	89.85	91.48	91.66	92.62	0.025470	4.75	5.69	3.50	1.19
monte	157	Q - prex	64.00	89.85	92.84	92.84	95.10	0.041332	6.67	9.60	2.11	1.23
monte	157	Q - foce	12.00	89.85	90.80	90.91	91.46	0.022270	3.60	3.33	3.50	1.18
monte	156	Q 50	43.00	87.80	89.15	90.29	93.38	0.107466	9.11	4.72	3.50	2.51
monte	156	Q 200	54.00	87.80	92.70	90.69	93.25	0.007576	3.29	16.44	2.22	0.47
monte	156	Q 500	61.00	87.80	93.44	90.94	94.08	0.010418	3.54	17.24		0.48
monte	156	Q - no prex	27.00	87.80	88.71	89.62	92.37	0.127941	8.47	3.19	3.50	2.83
monte	156	Q - prex	64.00	87.80	89.61	91.04	94.80	0.107105	10.09	6.34	3.50	2.39
monte	156	Q - foce	12.00	87.80	88.25	88.86	91.23	0.207666	7.64	1.57	3.50	3.64
monte	155	RIO GUAGININO Q 50	54.00	87.80	91.15	90.69	92.23	0.015831	4.60	11.73	3.50	0.80
monte	155	RIO GUAGININO Q 200	68.00	87.80	91.98	91.17	93.09	0.015198	4.68	14.54	3.06	0.73
monte	155	RIO GUAGININO Q 500	78.00	87.80	92.78	91.50	93.90	0.015529	4.69	16.62	2.12	0.67
monte	155	RIO GUAGININO Q - no prex	27.00	87.80	89.14	89.62	90.83	0.043125	5.76	4.69	3.50	1.59
monte	155	RIO GUAGININO Q - prex	64.00	87.80	90.15	91.04	93.24	0.054545	7.80	8.21	3.50	1.62
monte	155	RIO GUAGININO Q - foce	12.00	87.80	89.41	88.86	89.64	0.005189	2.13	5.62	3.50	0.54
monte	154	Q 50	54.00	88.10	91.20	90.81	92.21	0.014820	4.46	12.11	3.41	0.81
monte	154	Q 200	68.00	88.10	91.77	91.14	93.07	0.023953	5.05	13.46	0.32	0.84
monte	154	Q 500	78.00	88.10	92.13	91.30	93.84	0.032459	5.80	13.46		0.92
monte	154	Q - no prex	27.00	88.10	90.00	89.82	90.68	0.012945	3.66	7.39	4.00	0.86
monte	154	Q - prex	64.00	88.10	90.27	91.07	93.18	0.050319	7.55	8.47	4.00	1.66
monte	154	Q - foce	12.00	88.10	89.20	89.13	89.62	0.012667	2.88	4.17	4.00	0.90
monte	153	Q 50	54.00	87.75	90.45	90.45	91.78	0.019966	5.10	10.59	4.00	1.00
monte	153	Q 200	68.00	87.75	90.79	90.79	92.45	0.024164	5.71	11.92	3.57	1.04
monte	153	Q 500	78.00	87.75	90.95	90.95	92.95	0.029587	6.27	12.44	3.11	1.12
monte	153	Q - no prex	27.00	87.75	89.47	89.47	90.31	0.017012	4.04	6.68	4.00	1.00
monte	153	Q - prex	64.00	87.75	90.72	90.72	92.26	0.022294	5.49	11.65	3.79	1.02
monte	153	Q - foce	12.00	87.75	88.77	88.77	89.26	0.015664	3.10	3.87	4.00	1.01
monte	152	Q 50	54.00	85.45	86.94	88.16	91.45	0.103606	9.41	5.74	4.00	2.51
monte	152	Q 200	68.00	85.45	87.24	88.59	92.13	0.097002	9.79	6.94	4.00	2.37
monte	152	Q 500	78.00	85.45	87.44	88.89	92.63	0.095596	10.09	7.73	4.00	2.32
monte	152	Q - no prex	27.00	85.45	86.29	87.17	90.01	0.143972	8.55	3.16	4.00	3.07
monte	152	Q - prex	64.00	85.45	87.16	88.47	91.93	0.098237	9.68	6.61	4.00	2.40
monte	152	Q - foce	12.00	85.45	85.89	86.48	89.00	0.255959	7.81	1.54	4.00	4.02
monte	151	Q 50	54.00	85.45	87.07	88.16	90.88	0.082006	8.65	6.24	4.00	2.21
monte	151	Q 200	68.00	85.45	87.38	88.59	91.57	0.078868	9.07	7.50	4.00	2.12
monte	151	Q 500	78.00	85.45	90.77	88.89	91.47	0.007771	3.71	21.02	3.65	0.51
monte	151	Q - no prex	27.00	85.45	86.40	87.17	89.29	0.098993	7.52	3.59	4.00	2.54
monte	151	Q - prex	64.00	85.45	87.29	88.47	91.37	0.079354	8.95	7.15	4.00	2.14
monte	151	Q - foce	12.00	85.45	85.99	86.48	87.94	0.123914	6.18	1.94	4.00	2.83
monte	150	Q 50	54.00	85.75	87.52	88.46	90.68	0.063249	7.87	6.86	4.00	1.92
monte	150	Q 200	68.00	85.75	87.85	88.79	91.36	0.062017	8.29	8.20	4.00	1.85
monte	150	Q 500	78.00	85.75	89.65	88.95	91.37	0.032459	5.80	13.46		0.94
monte	150	Q - no prex	27.00	85.75	86.81	87.47	89.10	0.070702	6.70	4.03	4.00	2.13
monte	150	Q - prex	64.00	85.75	87.76	88.72	91.16	0.062030	8.17	7.83	4.00	1.86
monte	150	Q - foce	12.00	85.75	86.38	86.78	87.76	0.072964	5.20	2.31	4.00	2.18
monte	149	PIAZZALE Q 50	54.00	85.50	88.23	88.23	89.55	0.020048	5.09	10.60	4.00	1.00
monte	149	PIAZZALE Q 200	68.00	85.50	88.58	88.58	90.22	0.023997	5.68	11.96	3.62	1.03
monte	149	PIAZZALE Q 500	78.00	85.50	88.73	88.73	90.72	0.029345	6.25	12.49	3.15	1.11
monte	149	PIAZZALE Q - no prex	27.00	85.50	87.25	87.25	88.08	0.017154	4.04	6.68	4.00	1.00
monte	149	PIAZZALE Q - prex	64.00	85.50	88.51	88.51	90.03	0.022159	5.47	11.70	3.83	1.01
monte	149	PIAZZALE Q - foce	12.00	85.50	86.55	86.55	87.04	0.015512	3.08	3.90	4.00	0.99
monte	148	Q 50	54.00	83.20	84.68	85.91	89.23	0.104444	9.44	5.72	4.00	2.52
monte	148	Q 200	68.00	83.20	84.99	86.34	89.89	0.097614	9.81	6.93	4.00	2.38
monte	148	Q 500	78.00	83.20	85.18	86.64	90.39	0.096041	10.11	7.71	4.00	2.32
monte	148	Q - no prex	27.00	83.20	84.04	84.92	87.79	0.145414	8.57	3.15	4.00	3.08
monte	148	Q - prex	64.00	83.20	84.90	86.22	89.70	0.098925	9.70	6.60	4.00	2.41
monte	148	Q - foce	12.00	83.20	83.64	84.23	86.77	0.258943	7.84	1.53	4.00	4.04
monte	147	Q 50	54.00	83.20	84.81	85.91	88.65	0.082677	8.68	6.22	4.00	2.22
monte	147	Q 200	68.00	83.20	85.12	86.34	89.34	0.079380	9.09	7.48	4.00	2.12
monte	147	Q 500	78.00	83.20	85.33	86.64	89.84	0.079175	9.41	8.29	4.00	2.09
monte	147	Q - no prex	27.00	83.20	84.15	84.92	87.05	0.099940	7.55	3.58	4.00	2.55
monte	147	Q - prex	64.00	83.20	85.04	86.22	89.14	0.079922	8.97	7.13	4.00	2.14
monte	147	Q - foce	12.00	83.20	83.74	84.23	85.70	0.125136	6.20	1.94	4.00	2.84
monte	146	Q 50	54.00	83.50	85.26	86.21	88.45	0.063957	7.90	6.83	4.00	1.93
monte	146	Q 200	68.00	83.50	85.60	86.54	89.13	0.062568	8.32	8.17	4.00	1.86
monte	146	Q 500	78.00	83.50	85.81	86.70	89.62	0.063389	8.65	9.02	4.00	1.84
monte	146	Q - no prex	27.00	83.50	84.56	85.23	86.87	0.071643	6.73	4.01	4.00	2.15
monte	146	Q - prex	64.00	83.50	85.51	86.46	88.93	0.062638	8.20	7.81	4.00	1.87
monte	146	Q - foce	12.00	83.50	84.13	84.53	85.52	0.074106	5.22	2.30	4.00	2.20
monte	145	Q 50	54.00	83.15	85.57	85.86	87.23	0.026914	5.72	9.44	4.00	1.19
monte	145	Q 200	68.00	83.15	85.96	86.19	87.90	0.028630	6.17	11.01	4.00	1.19
monte	145	Q 500	78.00	83.15	86.35	86.35	88.35	0.029565	6.27	12.44	3.10	1.12
monte	145	Q - no prex	27.00	83.15	84.69	84.87	85.74	0.023641	4.56	5.93	4.00	1.19
monte	145	Q - prex	64.00	83.15	85.83	86.12	87.72	0.028616	6.09	10.51	4.00	1.20
monte	145	Q - foce	12.00	83.15	84.09	84.18	84.68	0.020479	3.40	3.53	4.00	1.15
monte	144	Q 50	54.00	80.15	81.52	82.85	86.86	0.130852	10.23	5.28	4.00	2.84
monte	144	Q 200	68.00	80.15	81.81	83.29	87.52	0.120045	10.58	6.42	4.00	2.67

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	144	Q 500	78.00	80.15	82.01	83.59	87.95	0.114737	10.80	7.22	4.00	2.57
monte	144	Q - no prex	27.00	80.15	80.93	81.87	85.40	0.189346	9.37	2.88	4.00	3.52
monte	144	Q - prex	64.00	80.15	81.73	83.17	87.34	0.122875	10.50	6.10	4.00	2.71
monte	144	Q - foce	12.00	80.15	80.55	81.18	84.35	0.350674	8.63	1.39	4.00	4.68
monte	143	Q 50	54.00	80.15	81.64	82.85	86.15	0.103259	9.40	5.74	4.00	2.51
monte	143	Q 200	68.00	80.15	81.94	83.29	86.85	0.097775	9.82	6.92	4.00	2.38
monte	143	Q 500	78.00	80.15	82.14	83.59	87.30	0.094920	10.07	7.75	4.00	2.31
monte	143	Q - no prex	27.00	80.15	81.03	81.87	84.46	0.128119	8.21	3.29	4.00	2.89
monte	143	Q - prex	64.00	80.15	81.85	83.17	86.66	0.099358	9.72	6.59	4.00	2.42
monte	143	Q - foce	12.00	80.15	80.65	81.18	82.95	0.160861	6.72	1.78	4.00	3.21
monte	142	Q 50	54.00	80.45	82.05	83.16	85.96	0.084970	8.77	6.16	4.00	2.25
monte	142	Q 200	68.00	80.45	82.36	83.49	86.66	0.081665	9.19	7.40	4.00	2.16
monte	142	Q 500	78.00	80.45	82.57	83.65	87.11	0.079861	9.44	8.27	4.00	2.10
monte	142	Q - no prex	27.00	80.45	81.40	82.17	84.29	0.099087	7.53	3.59	4.00	2.54
monte	142	Q - prex	64.00	80.45	82.27	83.42	86.47	0.082728	9.09	7.04	4.00	2.19
monte	142	Q - foce	12.00	80.45	81.01	81.48	82.78	0.106998	5.89	2.04	4.00	2.64
monte	141	Q 50	54.00	80.25	82.43	82.95	84.49	0.035579	6.36	8.50	4.00	1.39
monte	141	Q 200	68.00	80.25	82.81	83.29	85.16	0.036644	6.79	10.01	4.00	1.37
monte	141	Q 500	78.00	80.25	83.08	83.45	85.59	0.036862	7.02	11.11	4.00	1.35
monte	141	Q - no prex	27.00	80.25	81.74	81.97	82.86	0.025606	4.69	5.76	4.00	1.25
monte	141	Q - prex	64.00	80.25	82.69	83.22	84.98	0.036849	6.71	9.54	4.00	1.39
monte	141	Q - foce	12.00	80.25	81.16	81.28	81.79	0.022465	3.51	3.42	4.00	1.21
monte	140	Q 50	54.00	75.80	77.01	78.50	83.99	0.191431	11.70	4.61	4.00	3.48
monte	140	Q 200	68.00	75.80	77.27	78.95	84.65	0.171368	12.04	5.65	4.00	3.23
monte	140	Q 500	78.00	75.80	84.64	79.24	84.96	0.003777	2.50	31.16	4.00	0.27
monte	140	Q - no prex	27.00	75.80	76.48	77.52	82.38	0.286967	10.76	2.51	4.00	4.34
monte	140	Q - prex	64.00	75.80	77.19	78.82	84.48	0.176574	11.96	5.35	4.00	3.30
monte	140	Q - foce	12.00	75.80	76.15	76.83	81.33	0.570732	10.08	1.19	4.00	5.89
monte	139	Q 50	54.00	75.80	77.17	78.50	82.55	0.132496	10.28	5.25	4.00	2.86
monte	139	Q 200	68.00	75.80	81.48	78.95	81.95	0.004937	3.02	22.51	4.00	0.41
monte	139	Q 500	78.00	75.80	84.61	79.24	84.93	0.003777	2.50	31.16	4.00	0.27
monte	139	Q - no prex	27.00	75.80	76.63	77.52	80.51	0.153505	8.73	3.09	4.00	3.17
monte	139	Q - prex	64.00	75.80	81.04	78.82	81.53	0.005303	3.08	20.75	4.00	0.43
monte	139	Q - foce	12.00	75.80	76.30	76.83	78.62	0.162955	6.75	1.78	4.00	3.23
monte	138	Q 50	54.00	76.20	77.60	78.32	82.35	0.108852	9.66	5.59	4.00	2.61
monte	138	Q 200	68.00	76.20	78.39	78.32	81.66	0.094424	8.02	8.48	4.00	1.73
monte	138	Q 500	78.00	76.20	80.22	78.32	84.53	0.124238	9.20	8.48	4.00	1.46
monte	138	Q - no prex	27.00	76.20	77.04	77.87	80.32	0.116262	8.02	3.37	4.00	2.79
monte	138	Q - prex	64.00	76.20	78.38	78.32	81.28	0.083642	7.55	8.48	4.00	1.63
monte	138	Q - foce	12.00	76.20	76.72	77.17	78.43	0.098857	5.80	2.07	4.00	2.57
monte	137	Q 50	54.00	76.20	77.63	78.32	82.19	0.102780	9.46	5.71	4.00	2.53
monte	137	Q 200	68.00	76.20	78.32	78.32	81.59	0.055515	8.01	8.49	4.00	1.76
monte	137	Q 500	78.00	76.20	80.10	78.32	84.41	0.124238	9.20	8.48	4.00	1.49
monte	137	Q - no prex	27.00	76.20	77.07	77.87	80.15	0.106277	7.78	3.47	4.00	2.66
monte	137	Q - prex	64.00	76.20	78.32	78.32	81.22	0.049221	7.54	8.49	4.00	1.65
monte	137	Q - foce	12.00	76.20	76.74	77.17	78.29	0.084591	5.51	2.18	4.00	2.38
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q 50	54.00	74.83	76.08	77.48	82.03	0.149400	10.81	4.99	4.00	3.09
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q 200	68.00	74.83	76.57	77.92	81.43	0.094347	9.76	6.97	4.00	2.36
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q 500	78.00	74.83	81.88	78.15	83.64	0.035355	5.87	13.28	4.00	0.71
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q - no prex	27.00	74.83	75.55	76.50	80.00	0.182723	9.34	2.89	4.00	3.51
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q - prex	64.00	74.83	76.53	77.79	81.05	0.089427	9.42	6.79	4.00	2.31
monte	136 CAMPO SPORTIVO	Q - foce	12.00	74.83	75.23	75.80	78.14	0.224691	7.56	1.59	4.00	3.83
monte	135	Q 50	54.00	74.83	76.22	77.48	81.05	0.111701	9.75	5.54	4.00	2.64
monte	135	Q 200	68.00	74.83	76.74	77.92	80.76	0.073100	8.88	7.66	4.00	2.05
monte	135	Q 500	78.00	74.83	81.70	78.15	83.46	0.035355	5.87	13.28	4.00	0.72
monte	135	Q - no prex	27.00	74.83	75.68	76.50	78.91	0.114061	7.97	3.39	4.00	2.76
monte	135	Q - prex	64.00	74.83	76.70	77.79	80.42	0.068549	8.54	7.50	4.00	1.99
monte	135	Q - foce	12.00	74.83	76.47	75.80	76.64	0.003472	1.83	6.55	4.00	0.46
monte	134	Q 50	54.00	75.15	76.63	77.80	80.86	0.092689	9.11	5.93	4.00	2.39
monte	134	Q 200	68.00	75.15	77.28	78.15	80.53	0.055054	7.98	8.52	4.00	1.75
monte	134	Q 500	78.00	75.15	81.26	78.15	83.42	0.046698	6.50	12.00	4.00	0.84
monte	134	Q - no prex	27.00	75.15	76.09	76.82	78.72	0.084450	7.19	3.76	4.00	2.37
monte	134	Q - prex	64.00	75.15	77.27	78.12	80.16	0.049093	7.53	8.50	4.00	1.65
monte	134	Q - foce	12.00	75.15	76.12	76.12	76.61	0.015082	3.09	3.89	4.00	1.00
monte	133	Q 50	54.00	74.50	76.43	77.15	78.92	0.045106	7.00	7.72	4.00	1.61
monte	133	Q 200	68.00	74.50	77.09	77.50	79.28	0.032847	6.55	10.38	4.00	1.30
monte	133	Q 500	78.00	74.50	80.24	77.50	82.39	0.046712	6.50	12.00	4.00	0.87
monte	133	Q - no prex	27.00	74.50	75.78	76.17	77.20	0.035093	5.29	5.11	4.00	1.49
monte	133	Q - prex	64.00	74.50	77.02	77.46	79.08	0.031498	6.36	10.07	4.00	1.28
monte	133	Q - foce	12.00	74.50	75.28	75.47	76.03	0.028529	3.84	3.13	4.00	1.38
monte	132	Q 50	54.00	72.45	73.83	75.10	78.68	0.111897	9.75	5.54	4.00	2.65
monte	132	Q 200	68.00	72.45	78.17	75.54	78.74	0.008811	3.37	20.20	4.00	0.45
monte	132	Q 500	78.00	72.45	81.21	75.84	81.97	0.011594	3.86	20.20	4.00	0.42
monte	132	Q - no prex	27.00	72.45	73.24	74.12	76.96	0.140429	8.55	3.16	4.00	3.07
monte	132	Q - prex	64.00	72.45	77.71	75.41	78.22	0.007805	3.17	20.20	4.00	0.44
monte	132	Q - foce	12.00	72.45	72.84	73.42	75.80	0.230301	7.62	1.57	4.00	3.88
monte	131	Q 50	54.00	72.45	73.98	75.10	77.93	0.084096	8.80	6.14	4.00	2.27
monte	131	Q 200	68.00	72.45	78.12	75.54	78.70	0.008811	3.37	20.20	4.00	0.45
monte	131	Q 500	78.00	72.45	81.15	75.84	81.91	0.011594	3.86	20.20	4.00	0.42
monte	131	Q - no prex	27.00	72.45	73.37	74.12	76.10	0.089154	7.32	3.69	4.00	2.43
monte	131	Q - prex	64.00	72.45	77.67	75.41	78.18	0.007805	3.17	20.20	4.00	0.44

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	
monte	131	Q - foce	12.00	72.45	74.25	73.42	74.39	0.002690	1.67	7.20	4.00	0.40	
monte	130	Q 50	54.00	72.90	74.67	75.55	77.62	0.056526	7.61	7.10	4.00	1.82	
monte	130	Q 200	68.00	72.90	76.96	75.90	78.59	0.035492	5.67	12.00		0.90	
monte	130	Q 500	78.00	72.90	79.62	75.90	81.77	0.046699	6.50	12.00		0.80	
monte	130	Q - no prex	27.00	72.90	74.05	74.57	75.80	0.047125	5.87	4.60	4.00	1.75	
monte	130	Q - prex	64.00	72.90	76.64	75.87	78.09	0.031439	5.33	12.00		0.88	
monte	130	Q - foce	12.00	72.90	73.92	73.87	74.36	0.013122	2.94	4.08	4.00	0.93	
monte	129	Q 50	54.00	72.50	75.15	75.15	76.47	0.019644	5.10	10.59	4.00	1.00	
monte	129	Q 200	68.00	72.50	75.89	75.50	77.53	0.035502	5.67	12.00		0.98	
monte	129	Q 500	78.00	72.50	78.21	75.50	80.37	0.046712	6.50	12.00		0.87	
monte	129	Q - no prex	27.00	72.50	73.98	74.17	75.04	0.023199	4.56	5.92	4.00	1.20	
monte	129	Q - prex	64.00	72.50	75.69	75.47	77.14	0.031448	5.33	12.00		0.95	
monte	129	Q - foce	12.00	72.50	73.47	73.47	73.96	0.015167	3.09	3.88	4.00	1.00	
monte	128	Q 50	54.00	71.05	75.58	73.70	76.05	0.007731	3.03	17.80		0.45	
monte	128	Q 200	68.00	71.05	76.51	74.14	77.26	0.012259	3.82	17.80		0.52	
monte	128	Q 500	78.00	71.05	79.03	74.43	80.01	0.016130	4.38	17.80		0.50	
monte	128	Q - no prex	27.00	71.05	71.94	72.72	74.85	0.097618	7.55	3.57	4.00	2.55	
monte	128	Q - prex	64.00	71.05	76.25	74.02	76.90	0.010859	3.60	17.80		0.50	
monte	128	Q - foce	12.00	71.05	72.89	72.02	73.03	0.002527	1.63	7.37	4.00	0.38	
monte	127	Q 50	54.00	71.05	75.54	73.70	76.01	0.007731	3.03	17.80		0.46	
monte	127	Q 200	68.00	71.05	76.45	74.14	77.19	0.012259	3.82	17.80		0.52	
monte	127	Q 500	78.00	71.05	78.95	74.43	79.93	0.016130	4.38	17.80		0.50	
monte	127	Q - no prex	27.00	71.05	73.80	72.72	74.10	0.004475	2.46	10.98	4.00	0.47	
monte	127	Q - prex	64.00	71.05	76.19	74.02	76.85	0.010859	3.60	17.80		0.51	
monte	127	Q - foce	12.00	71.05	72.88	72.02	73.01	0.002585	1.64	7.30	4.00	0.39	
monte	126	Q 50	54.00	71.50	74.92	74.15	75.95	0.022382	4.50	12.00		0.78	
monte	126	Q 200	68.00	71.50	75.47	74.50	77.10	0.035492	5.67	12.00		0.91	
monte	126	Q 500	78.00	71.50	77.66	74.50	79.81	0.046699	6.50	12.00		0.84	
monte	126	Q - no prex	27.00	71.50	73.49	73.17	74.08	0.010407	3.39	7.96	4.00	0.77	
monte	126	Q - prex	64.00	71.50	75.32	74.47	76.77	0.031439	5.33	12.00		0.87	
monte	126	Q - foce	12.00	71.50	72.64	72.47	72.99	0.009638	2.64	4.55	4.00	0.79	
monte	125	Q 50	54.00	71.15	73.80	73.80	75.12	0.019634	5.10	10.60	4.00	1.00	
monte	125	Q 200	68.00	71.15	74.15	74.15	75.79	0.022625	5.66	12.01	4.00	1.04	
monte	125	Q 500	78.00	71.15	75.91	74.15	78.06	0.046712	6.50	12.00		0.95	
monte	125	Q - no prex	27.00	71.15	72.82	72.82	73.65	0.016746	4.05	6.67	4.00	1.00	
monte	125	Q - prex	64.00	71.15	74.12	74.12	75.60	0.020659	5.39	11.87	4.00	1.00	
monte	125	Q - foce	12.00	71.15	72.12	72.12	72.61	0.015217	3.09	3.88	4.00	1.00	
monte	124	Q 50	54.00	70.30	71.63	72.57	74.92	0.069882	8.04	6.72	5.05	2.22	
monte	124	Q 200	68.00	70.30	74.77	72.94	75.26	0.005166	3.09	22.02	3.72	0.47	
monte	124	Q 500	78.00	70.30	77.02	73.20	77.58	0.007475	3.31	23.54		0.41	
monte	124	Q - no prex	27.00	70.30	71.08	71.73	73.49	0.085428	6.88	3.92	5.05	2.49	
monte	124	Q - prex	64.00	70.30	71.81	72.84	75.39	0.067943	8.37	7.64	5.05	2.17	
monte	124	Q - foce	12.00	70.30	71.80	71.13	71.93	0.002443	1.58	7.58	5.05	0.41	
monte	123	RIO BANCHETTE	Q 50	54.00	70.30	73.61	72.57	74.13	0.006138	3.22	16.77	5.28	0.57
monte	123	RIO BANCHETTE	Q 200	68.00	70.30	74.68	72.94	75.18	0.005339	3.14	21.68	3.84	0.48
monte	123	RIO BANCHETTE	Q 500	78.00	70.30	76.91	73.20	77.47	0.007475	3.31	23.54		0.41
monte	123	RIO BANCHETTE	Q - no prex	27.00	70.30	72.52	71.73	72.82	0.004164	2.40	11.23	5.05	0.51
monte	123	RIO BANCHETTE	Q - prex	64.00	70.30	73.97	72.84	74.57	0.006680	3.44	18.61	4.79	0.57
monte	123	RIO BANCHETTE	Q - foce	12.00	70.30	71.76	71.13	71.89	0.002663	1.63	7.36	5.05	0.43
monte	122	Q 50	54.00	70.60	73.32	72.86	74.11	0.009705	3.93	13.74	5.05	0.76	
monte	122	Q 200	68.00	70.60	74.57	73.24	75.17	0.006761	3.45	19.71	3.99	0.55	
monte	122	Q 500	78.00	70.60	76.82	73.54	77.46	0.008941	3.54	22.03		0.45	
monte	122	Q - no prex	27.00	70.60	72.28	72.03	72.80	0.009043	3.19	8.47	5.05	0.79	
monte	122	Q - prex	64.00	70.60	73.72	73.14	74.55	0.010036	4.04	15.85	5.12	0.73	
monte	122	Q - foce	12.00	70.60	71.57	71.43	71.87	0.008762	2.46	4.88	5.05	0.80	
monte	121	Q 50	54.00	70.05	72.31	72.31	73.45	0.015852	4.72	11.43	5.05	1.00	
monte	121	Q 200	68.00	70.05	74.17	72.69	74.74	0.006339	3.35	20.30	3.79	0.53	
monte	121	Q 500	78.00	70.05	76.26	73.00	76.90	0.008942	3.54	22.03		0.45	
monte	121	Q - no prex	27.00	70.05	71.48	71.48	72.19	0.014193	3.74	7.22	5.05	1.00	
monte	121	Q - prex	64.00	70.05	72.59	72.59	73.86	0.016407	5.00	12.81	5.05	1.00	
monte	121	Q - foce	12.00	70.05	70.88	70.88	71.30	0.013835	2.86	4.19	5.05	1.00	
monte	120	Q 50	54.00	68.65	69.99	70.92	73.24	0.068591	7.99	6.76	5.05	2.20	
monte	120	Q 200	68.00	68.65	74.36	71.29	74.66	0.002839	2.42	28.07	3.49	0.32	
monte	120	Q 500	78.00	68.65	76.45	71.55	76.82	0.004267	2.68	29.10		0.31	
monte	120	Q - no prex	27.00	68.65	69.40	70.08	72.00	0.095652	7.15	3.78	5.05	2.64	
monte	120	Q - prex	64.00	68.65	72.61	71.19	73.13	0.005178	3.20	19.99	5.05	0.51	
monte	120	Q - foce	12.00	68.65	69.02	69.48	71.13	0.168286	6.43	1.87	5.05	3.38	
monte	119	Q 50	54.00	68.65	72.09	70.92	72.58	0.005283	3.11	17.35	5.05	0.54	
monte	119	Q 200	68.00	68.65	74.34	71.29	74.64	0.002841	2.43	28.02	3.56	0.32	
monte	119	Q 500	78.00	68.65	76.43	71.55	76.80	0.004267	2.68	29.10		0.31	
monte	119	Q - no prex	27.00	68.65	70.98	70.08	71.25	0.003668	2.29	11.77	5.05	0.48	
monte	119	Q - prex	64.00	68.65	72.57	71.19	73.11	0.005296	3.23	19.82	5.05	0.52	
monte	119	Q - foce	12.00	68.65	70.20	69.48	70.32	0.002244	1.54	7.81	5.05	0.39	
monte	118	Q 50	54.00	69.00	71.74	71.30	72.55	0.010338	3.97	13.60	4.57	0.77	
monte	118	Q 200	68.00	69.00	73.64	71.65	74.58	0.016258	4.29	15.85		0.64	
monte	118	Q 500	78.00	69.00	75.47	71.82	76.71	0.021392	4.92	15.85		0.62	
monte	118	Q - no prex	27.00	69.00	70.69	70.46	71.22	0.009459	3.23	8.35	5.00	0.80	
monte	118	Q - prex	64.00	69.00	72.18	71.58	73.07	0.011773	4.19	15.29	3.27	0.75	
monte	118	Q - foce	12.00	69.00	69.98	69.85	70.30	0.009248	2.50	4.80	5.00	0.82	
monte	117	Q 50	54.00	68.40	70.70	70.70	71.84	0.015973	4.73	11.42	5.00	1.00	

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	117	Q 200	68.00	68.40	72.58	71.05	73.52	0.016258	4.29	15.85		0.67
monte	117	Q 500	78.00	68.40	74.08	71.22	75.32	0.021392	4.92	15.85		0.66
monte	117	Q - no prex	27.00	68.40	69.86	69.86	70.58	0.014429	3.76	7.19	5.00	1.00
monte	117	Q - prex	64.00	68.40	70.98	70.98	72.25	0.016593	5.01	12.78	5.00	1.00
monte	117	Q - foce	12.00	68.40	69.26	69.26	69.67	0.013929	2.87	4.18	5.00	1.00
monte	116	Q 50	54.00	67.00	68.37	69.30	71.63	0.069086	8.00	6.75	5.00	2.20
monte	116	Q 200	68.00	67.00	72.92	69.68	73.38	0.005983	2.98	22.85		0.39
monte	116	Q 500	78.00	67.00	74.53	69.94	75.12	0.007872	3.41	22.85		0.40
monte	116	Q - no prex	27.00	67.00	67.77	68.46	70.38	0.096090	7.16	3.77	5.00	2.63
monte	116	Q - prex	64.00	67.00	68.57	69.58	72.03	0.065084	8.24	7.77	5.00	2.11
monte	116	Q - foce	12.00	67.00	67.39	67.86	69.50	0.168817	6.44	1.86	5.00	3.37
monte	115	Q 50	54.00	67.00	70.41	69.30	70.93	0.005636	3.18	16.96	5.00	0.55
monte	115	Q 200	68.00	67.00	72.89	69.68	73.35	0.005983	2.98	22.85		0.39
monte	115	Q 500	78.00	67.00	74.49	69.94	75.08	0.007872	3.41	22.85		0.40
monte	115	Q - no prex	27.00	67.00	69.32	68.46	69.60	0.003935	2.35	11.48	5.00	0.50
monte	115	Q - prex	64.00	67.00	70.90	69.58	71.45	0.005625	3.30	19.40	5.00	0.53
monte	115	Q - foce	12.00	67.00	68.54	67.86	68.67	0.002429	1.58	7.60	5.00	0.41
monte	114	Q 50	54.00	67.35	70.10	69.65	70.90	0.010335	3.97	13.60	4.56	0.77
monte	114	Q 200	68.00	67.35	72.36	70.00	73.30	0.016260	4.29	15.84		0.61
monte	114	Q 500	78.00	67.35	73.78	70.17	75.02	0.021394	4.92	15.84		0.62
monte	114	Q - no prex	27.00	67.35	69.04	68.81	69.57	0.009455	3.23	8.35	5.00	0.80
monte	114	Q - prex	64.00	67.35	70.53	69.93	71.42	0.011774	4.19	15.29	3.27	0.75
monte	114	Q - foce	12.00	67.35	68.33	68.21	68.65	0.009246	2.50	4.80	5.00	0.82
monte	113	Q 50	54.00	66.75	69.05	69.05	70.19	0.015941	4.72	11.43	5.00	1.00
monte	113	Q 200	68.00	66.75	71.30	69.40	72.24	0.016258	4.29	15.85		0.64
monte	113	Q 500	78.00	66.75	72.39	69.57	73.63	0.021392	4.92	15.85		0.66
monte	113	Q - no prex	27.00	66.75	68.21	68.21	68.93	0.014438	3.76	7.19	5.00	1.00
monte	113	Q - prex	64.00	66.75	69.33	69.33	70.60	0.016593	5.01	12.78	5.00	1.00
monte	113	Q - foce	12.00	66.75	67.61	67.61	68.02	0.013789	2.86	4.19	5.00	1.00
monte	112	Q 50	54.00	65.35	69.62	67.65	69.95	0.003382	2.56	21.13	4.20	0.40
monte	112	Q 200	68.00	65.35	71.64	68.03	72.09	0.005983	2.98	22.85		0.38
monte	112	Q 500	78.00	65.35	72.84	68.28	73.43	0.007872	3.41	22.85		0.40
monte	112	Q - no prex	27.00	65.35	66.12	66.81	68.73	0.096099	7.16	3.77	5.00	2.63
monte	112	Q - prex	64.00	65.35	66.92	67.93	70.38	0.065088	8.24	7.77	5.00	2.11
monte	112	Q - foce	12.00	65.35	65.74	66.21	67.85	0.168796	6.44	1.86	5.00	3.37
monte	111	Q 50	54.00	65.35	69.60	67.65	69.93	0.003404	2.57	21.04	4.26	0.40
monte	111	Q 200	68.00	65.35	71.61	68.03	72.06	0.005983	2.98	22.85		0.38
monte	111	Q 500	78.00	65.35	72.80	68.28	73.39	0.007872	3.41	22.85		0.40
monte	111	Q - no prex	27.00	65.35	67.67	66.81	67.95	0.003935	2.35	11.48	5.00	0.50
monte	111	Q - prex	64.00	65.35	69.25	67.93	69.80	0.005625	3.30	19.40	5.00	0.53
monte	111	Q - foce	12.00	65.35	66.89	66.21	67.02	0.002429	1.58	7.60	5.00	0.41
monte	110	Q 50	54.00	65.70	69.31	68.00	69.90	0.010253	3.41	15.85		0.57
monte	110	Q 200	68.00	65.70	71.07	68.35	72.01	0.016258	4.29	15.85		0.59
monte	110	Q 500	78.00	65.70	72.09	68.52	73.33	0.021392	4.92	15.85		0.62
monte	110	Q - no prex	27.00	65.70	67.39	67.16	67.92	0.009456	3.23	8.35	5.00	0.80
monte	110	Q - prex	64.00	65.70	68.88	68.28	69.77	0.011773	4.19	15.29	3.27	0.75
monte	110	Q - foce	12.00	65.70	66.68	66.56	67.00	0.009246	2.50	4.80	5.00	0.82
monte	109	Q 50	69.00	65.10	67.77	67.77	69.15	0.017783	5.21	13.25	4.79	1.02
monte	109	Q 200	87.00	65.10	69.35	68.05	70.88	0.026613	5.49	15.85		0.85
monte	109	Q 500	99.00	65.10	69.86	68.22	71.85	0.034461	6.25	15.85		0.91
monte	109	Q - no prex	27.00	65.10	66.56	66.56	67.28	0.014428	3.76	7.19	5.00	1.00
monte	109	Q - prex	64.00	65.10	67.68	67.68	68.95	0.016593	5.01	12.78	5.00	1.00
monte	109	Q - foce	12.00	65.10	65.96	65.96	66.37	0.013931	2.87	4.18	5.00	1.00
monte	108	Q 50	69.00	63.70	68.10	66.41	68.62	0.005312	3.18	21.67	3.79	0.48
monte	108	Q 200	87.00	63.70	69.91	66.85	70.64	0.009794	3.81	22.84		0.49
monte	108	Q 500	99.00	63.70	70.58	67.14	71.54	0.012682	4.33	22.84		0.53
monte	108	Q - no prex	27.00	63.70	64.47	65.16	67.08	0.096088	7.16	3.77	5.00	2.63
monte	108	Q - prex	64.00	63.70	67.67	66.28	68.20	0.005379	3.24	19.75	5.00	0.52
monte	108	Q - foce	12.00	63.70	64.09	64.56	66.20	0.168815	6.44	1.86	5.00	3.37
monte	107	Q 50	69.00	63.70	68.07	66.41	68.59	0.005358	3.20	21.55	3.89	0.49
monte	107	Q 200	87.00	63.70	69.86	66.85	70.60	0.009794	3.81	22.84		0.49
monte	107	Q 500	99.00	63.70	70.52	67.14	71.47	0.012682	4.33	22.84		0.53
monte	107	Q - no prex	27.00	63.70	66.01	65.16	66.30	0.003942	2.35	11.48	5.00	0.50
monte	107	Q - prex	64.00	63.70	67.63	66.28	68.18	0.005506	3.27	19.56	5.00	0.53
monte	107	Q - foce	12.00	63.70	65.24	64.56	65.37	0.002435	1.58	7.60	5.00	0.41
monte	106	Q 50	69.00	64.05	67.58	66.72	68.55	0.016740	4.35	15.85		0.74
monte	106	Q 200	87.00	64.05	68.98	67.00	70.51	0.026613	5.49	15.85		0.79
monte	106	Q 500	99.00	64.05	69.38	67.17	71.37	0.034461	6.25	15.85		0.86
monte	106	Q - no prex	27.00	64.05	65.74	65.51	66.27	0.009505	3.24	8.33	5.00	0.80
monte	106	Q - prex	64.00	64.05	67.26	66.63	68.14	0.011765	4.15	15.41	3.05	0.74
monte	106	Q - foce	12.00	64.05	65.02	64.91	65.35	0.009354	2.51	4.78	5.00	0.82
monte	105.5	Q 50	69.00	63.30	65.97	65.97	67.35	0.017828	5.21	13.24	4.80	1.02
monte	105.5	Q 200	87.00	63.30	66.85	66.26	68.38	0.026613	5.49	15.85		0.93
monte	105.5	Q 500	99.00	63.30	66.42	66.42	68.61	0.028752	6.56	15.09	3.45	1.19
monte	105.5	Q - no prex	27.00	63.30	64.76	64.76	65.48	0.014438	3.76	7.19	5.00	1.00
monte	105.5	Q - prex	64.00	63.30	65.88	65.88	67.15	0.016593	5.01	12.78	5.00	1.00
monte	105.5	Q - foce	12.00	63.30	64.16	64.16	64.57	0.013789	2.86	4.19	5.00	1.00
monte	105 FINE TOMBIN.	Q 50	69.00	63.30	64.32	65.11	67.20	0.065075	7.52	9.18	9.00	2.38
monte	105 FINE TOMBIN.	Q 200	87.00	63.30	67.75	67.99	67.99	0.001448	2.17	40.09	9.00	0.33
monte	105 FINE TOMBIN.	Q 500	99.00	63.30	64.56	65.61	68.43	0.069797	8.72	11.35	9.00	2.48
monte	105 FINE TOMBIN.	Q - no prex	27.00	63.30	63.84	64.27	65.39	0.071461	5.51	4.90	9.00	2.38

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	105 FINE TOMBIN.	Q - prex	64.00	63.30	64.27	65.02	67.00	0.065168	7.32	8.74	9.00	2.37
monte	105 FINE TOMBIN.	Q - foce	12.00	63.30	63.62	63.86	64.52	0.081500	4.22	2.84	9.00	2.40
monte	104.5	Q 50	69.00	63.20	64.37	65.01	66.55	0.042165	6.53	10.57	9.00	1.92
monte	104.5	Q 200	87.00	63.20	67.75		67.98	0.001368	2.12	40.94	9.00	0.32
monte	104.5	Q 500	99.00	63.20	64.61	65.51	67.71	0.049765	7.80	12.70	9.00	2.10
monte	104.5	Q - no prex	27.00	63.20	63.92	64.17	64.80	0.029268	4.16	6.50	9.00	1.56
monte	104.5	Q - prex	64.00	63.20	64.33	64.92	66.36	0.041197	6.31	10.14	9.00	1.90
monte	104.5	Q - foce	12.00	63.20	63.71	63.76	64.06	0.017398	2.61	4.59	9.00	1.17
monte	104	Q 50	69.00	63.20	64.38	65.01	66.54	0.042015	6.52	10.58	9.00	1.92
monte	104	Q 200	87.00	63.20	67.75		67.98	0.001369	2.12	40.94	9.00	0.32
monte	104	Q 500	99.00	63.20	64.61	65.51	67.70	0.049628	7.79	12.71	9.00	2.09
monte	104	Q - no prex	27.00	63.20	63.92	64.17	64.80	0.029268	4.16	6.50	9.00	1.56
monte	104	Q - prex	64.00	63.20	64.33	64.92	66.35	0.041042	6.30	10.15	9.00	1.89
monte	104	Q - foce	12.00	63.20	63.71	63.76	64.06	0.017299	2.61	4.60	9.00	1.16
monte	103.5	Q 50	69.00	63.10	64.42	64.91	66.15	0.029884	5.83	11.84	9.00	1.62
monte	103.5	Q 200	87.00	63.10	67.75		67.97	0.001294	2.08	41.81	9.00	0.31
monte	103.5	Q 500	99.00	63.10	64.65	65.41	67.23	0.037844	7.12	13.91	9.00	1.83
monte	103.5	Q - no prex	27.00	63.10	63.97	64.07	64.57	0.016100	3.43	7.86	9.00	1.17
monte	103.5	Q - prex	64.00	63.10	64.37	64.82	65.97	0.028660	5.60	11.42	9.00	1.59
monte	103.5	Q - foce	12.00	63.10	63.61	63.66	63.96	0.017122	2.60	4.61	9.00	1.16
monte	103	Q 50	69.00	63.10	64.42	64.91	66.15	0.029884	5.83	11.84	9.00	1.62
monte	103	Q 200	87.00	63.10	67.75		67.97	0.001294	2.08	41.81	9.00	0.31
monte	103	Q 500	99.00	63.10	64.65	65.41	67.22	0.037741	7.11	13.92	9.00	1.83
monte	103	Q - no prex	27.00	63.10	63.97	64.07	64.57	0.016100	3.43	7.86	9.00	1.17
monte	103	Q - prex	64.00	63.10	64.37	64.82	65.97	0.028660	5.60	11.42	9.00	1.59
monte	103	Q - foce	12.00	63.10	63.61	63.66	63.96	0.017122	2.60	4.61	9.00	1.16
monte	102.5	Q 50	69.00	63.00	64.50	64.81	65.83	0.020114	5.11	13.50	9.00	1.33
monte	102.5	Q 200	87.00	63.00	67.74		67.95	0.001226	2.04	42.67	9.00	0.30
monte	102.5	Q 500	99.00	63.00	64.70	65.31	66.83	0.028272	6.46	15.34	9.00	1.58
monte	102.5	Q - no prex	27.00	63.00	63.87	63.97	64.48	0.016262	3.45	7.84	9.00	1.18
monte	102.5	Q - prex	64.00	63.00	64.47	64.72	65.67	0.018538	4.85	13.19	9.00	1.28
monte	102.5	Q - foce	12.00	63.00	63.51	63.56	63.86	0.017259	2.61	4.60	9.00	1.16
monte	102	Q 50	69.00	62.15	63.26	63.96	65.68	0.049587	6.88	10.03	9.00	2.08
monte	102	Q 200	87.00	62.15	67.78		67.93	0.000780	1.72	50.70	9.00	0.23
monte	102	Q 500	99.00	62.15	63.56	64.46	66.67	0.050152	7.82	12.66	9.00	2.10
monte	102	Q - no prex	27.00	62.15	62.68	63.12	64.32	0.079146	5.69	4.75	9.00	2.50
monte	102	Q - prex	64.00	62.15	63.21	63.87	65.51	0.050040	6.72	9.52	9.00	2.09
monte	102	Q - foce	12.00	62.15	62.41	62.71	63.71	0.144756	5.03	2.38	9.00	3.12
monte	101	Q 50	69.00	61.70	64.66	63.51	65.00	0.002784	2.59	26.65	9.00	0.48
monte	101	Q 200	87.00	61.70	67.80		67.92	0.000637	1.59	54.86	9.00	0.21
monte	101	Q 500	99.00	61.70	65.73		66.11	0.002453	2.73	36.27	9.00	0.43
monte	101	Q - no prex	27.00	61.70	62.22	62.67	63.92	0.082946	5.77	4.68	9.00	2.55
monte	101	Q - prex	64.00	61.70	64.50	63.42	64.83	0.002817	2.54	25.16	9.00	0.49
monte	101	Q - foce	12.00	61.70	62.00	62.26	63.04	0.101843	4.52	2.66	9.00	2.66
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q 50	69.00	61.70	63.75	63.75	64.92	0.015856	4.80	14.38	6.10	1.07
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q 200	87.00	61.70	67.49	64.01	67.90	0.005443	2.81	30.97	7.10	0.37
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q 500	99.00	61.70	64.18	64.18	65.97	0.023719	5.93	16.69	4.65	1.20
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q - no prex	27.00	61.70	62.43	62.84	63.82	0.048128	5.23	5.17	7.10	1.96
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q - prex	64.00	61.70	63.66	63.66	64.75	0.014816	4.61	13.87	6.38	1.05
monte	100 INIZIO TOMBINAT.	Q - foce	12.00	61.70	62.11	62.36	62.98	0.058500	4.13	2.90	7.10	2.06
monte	99	Q 50	69.00	60.95	62.35	63.08	64.79	0.042706	6.92	9.97	7.10	1.86
monte	99	Q 200	87.00	60.95	67.56	63.43	67.87	0.003864	2.48	35.14	7.10	0.31
monte	99	Q 500	99.00	60.95	62.74	63.60	65.84	0.043424	7.80	12.70	7.10	1.86
monte	99	Q - no prex	27.00	60.95	61.53	62.09	63.73	0.098744	6.58	4.11	7.10	2.76
monte	99	Q - prex	64.00	60.95	62.28	62.97	64.62	0.043288	6.78	9.44	7.10	1.88
monte	99	Q - foce	12.00	60.95	61.25	61.62	62.89	0.162569	5.68	2.11	7.10	3.32
monte	98	Q 50	69.00	58.00	59.37	60.17	62.33	0.054658	7.62	9.06	6.53	2.08
monte	98	Q 200	87.00	58.00	67.52	60.52	67.71	0.001651	1.98	44.01	6.60	0.20
monte	98	Q 500	99.00	58.00	59.81	60.74	63.41	0.053848	8.40	11.78	5.96	1.99
monte	98	Q - no prex	27.00	58.00	58.72	59.19	60.38	0.059540	5.71	4.73	6.60	2.15
monte	98	Q - prex	64.00	58.00	59.30	60.07	62.13	0.054930	7.46	8.58	6.60	2.09
monte	98	Q - foce	12.00	58.00	58.43	58.69	59.35	0.059943	4.26	2.81	6.60	2.08
monte	97	Q 50	69.00	54.00	54.89	56.23	61.91	0.199210	11.74	5.88	6.60	3.97
monte	97	Q 200	87.00	54.00	67.60	56.61	67.68	0.000486	1.23	70.98	6.60	0.11
monte	97	Q 500	99.00	54.00	60.63	56.84	60.91	0.001811	2.32	42.65	4.88	0.29
monte	97	Q - no prex	27.00	54.00	54.39	55.20	59.97	0.400811	10.47	2.58	6.60	5.35
monte	97	Q - prex	64.00	54.00	54.83	56.12	61.72	0.209197	11.63	5.51	6.60	4.06
monte	97	Q - foce	12.00	54.00	54.19	54.70	58.95	0.841194	9.67	1.24	6.60	7.12
monte	96 RIO GRANAROLO	Q 50	69.00	54.00	54.94	56.23	61.24	0.168793	11.12	6.21	6.60	3.66
monte	96 RIO GRANAROLO	Q 200	87.00	54.00	67.60	56.61	67.68	0.000487	1.23	70.97	6.60	0.11
monte	96 RIO GRANAROLO	Q 500	99.00	54.00	60.63	56.84	60.90	0.001813	2.32	42.63	4.89	0.29
monte	96 RIO GRANAROLO	Q - no prex	27.00	54.00	54.44	55.20	58.79	0.269273	9.24	2.92	6.60	4.43
monte	96 RIO GRANAROLO	Q - prex	64.00	54.00	54.88	56.12	61.02	0.175239	10.97	5.83	6.60	3.72
monte	96 RIO GRANAROLO	Q - foce	12.00	54.00	54.24	54.70	57.06	0.357128	7.43	1.62	6.60	4.79
monte	95 INIZIO CASERMA	Q 50	69.00	52.80	53.66	55.03	61.11	0.217536	12.09	5.71	6.60	4.15
monte	95 INIZIO CASERMA	Q 200	87.00	52.80	67.61	55.41	67.67	0.000354	1.08	80.29	6.60	0.09
monte	95 INIZIO CASERMA	Q 500	99.00	52.80	60.69	55.64	60.88	0.001180	1.95	50.82	4.81	0.22
monte	95 INIZIO CASERMA	Q - no prex	27.00	52.80	53.20	53.99	58.65	0.386075	10.35	2.61	6.60	5.25
monte	95 INIZIO CASERMA	Q - prex	64.00	52.80	53.61	54.92	60.88	0.227405	11.95	5.36	6.60	4.23
monte	95 INIZIO CASERMA	Q - foce	12.00	52.80	53.01	53.50	56.90	0.606054	8.74	1.37	6.60	6.12

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
monte	94	Q 50	69.00	52.80	53.69	55.03	60.65	0.196419	11.69	5.90	6.60	3.94
monte	94	Q 200	87.00	52.80	67.55	55.41	67.67	0.000800	1.51	57.75	6.60	0.13
monte	94	Q 500	99.00	52.80	60.39	55.64	60.85	0.004716	3.00	33.00		0.35
monte	94	Q - no prex	27.00	52.80	53.23	54.00	57.91	0.303011	9.59	2.82	6.60	4.69
monte	94	Q - prex	64.00	52.80	53.64	54.92	60.41	0.203879	11.53	5.55	6.60	4.01
monte	94	Q - foce	12.00	52.80	53.04	53.49	55.90	0.366870	7.49	1.60	6.60	4.85
monte	93	Q 50	69.00	52.80	53.72	55.03	60.24	0.177716	11.31	6.10	6.60	3.76
monte	93	Q 200	87.00	52.80	67.55	55.41	67.66	0.000801	1.51	57.74	6.60	0.13
monte	93	Q 500	99.00	52.80	60.38	55.64	60.84	0.004716	3.00	33.00		0.35
monte	93	Q - no prex	27.00	52.80	53.26	54.00	57.32	0.241613	8.93	3.02	6.60	4.21
monte	93	Q - prex	64.00	52.80	53.67	54.92	59.98	0.183238	11.13	5.75	6.60	3.81
monte	93	Q - foce	12.00	52.80	53.08	53.49	55.26	0.237516	6.55	1.83	6.60	3.97
monte	92	Q 50	69.00	46.76	53.03	48.80	53.76	0.012916	3.78	18.24		0.48
monte	92	Q 200	87.00	46.76	67.29	49.08	67.61	0.003806	2.52	34.48	7.10	0.18
monte	92	Q 500	99.00	46.76	59.04	49.24	60.54	0.026589	5.43	18.24		0.49
monte	92	Q - no prex	27.00	46.76	47.15	47.90	51.95	0.339728	9.70	2.78	7.10	4.95
monte	92	Q - prex	64.00	46.76	47.47	48.72	55.59	0.287033	12.63	5.07	7.10	4.77
monte	92	Q - foce	12.00	46.76	46.99	47.42	49.63	0.350449	7.20	1.67	7.10	4.74
monte	91	Q 50	69.00	45.75	53.07	47.87	53.65	0.009151	3.36	20.51		0.40
monte	91	Q 200	87.00	45.75	67.30	48.13	67.58	0.003167	2.36	36.81	7.10	0.16
monte	91	Q 500	99.00	45.75	59.13	48.29	60.31	0.018838	4.83	20.51		0.42
monte	91	Q - no prex	27.00	45.75	46.19	46.89	49.98	0.233227	8.63	3.13	7.10	4.15
monte	91	Q - prex	64.00	45.75	46.51	47.77	53.76	0.241118	11.94	5.36	7.10	4.38
monte	91	Q - foce	12.00	45.75	46.03	46.41	47.89	0.198413	6.04	1.99	7.10	3.64
monte	90	Q 50	69.00	40.15	53.42	42.23	53.50	0.000546	1.22	56.54		0.11
monte	90	Q 200	87.00	40.15	67.45	42.58	67.52	0.000468	1.17	74.47	7.33	0.07
monte	90	Q 500	99.00	40.15	59.85	42.80	60.00	0.001123	1.75	56.54		0.13
monte	90	Q - no prex	27.00	40.15	40.43	41.26	49.42	0.967868	13.28	2.03	7.33	8.05
monte	90	Q - prex	64.00	40.15	47.48	42.13	47.56	0.000467	1.25	51.37	5.05	0.15
monte	90	Q - foce	12.00	40.15	40.29	40.80	47.33	1.809030	11.75	1.02	7.33	10.05
monte	89	Q 50	69.00	40.15	53.41	42.23	53.50	0.000644	1.30	53.10		0.11
monte	89	Q 200	87.00	40.15	67.44	42.58	67.51	0.000531	1.23	70.95	7.33	0.07
monte	89	Q 500	99.00	40.15	59.82	42.80	60.00	0.001325	1.86	53.10		0.13
monte	89	Q - no prex	27.00	40.15	40.51	41.26	45.77	0.407714	10.16	2.66	7.33	5.39
monte	89	Q - prex	64.00	40.15	47.47	42.13	47.55	0.000510	1.28	50.16	4.50	0.15
monte	89	Q - foce	12.00	40.15	40.39	40.80	42.84	0.322793	6.94	1.73	7.33	4.56
monte	88	Q 50	69.00	40.15	53.35	42.23	53.49	0.001293	1.68	41.00		0.15
monte	88	Q 200	87.00	40.15	67.40	42.58	67.51	0.000886	1.49	58.57	7.33	0.09
monte	88	Q 500	99.00	40.15	59.69	42.80	59.99	0.002662	2.41	41.00		0.17
monte	88	Q - no prex	27.00	40.15	40.51	41.27	45.71	0.400209	10.10	2.67	7.33	5.34
monte	88	Q - prex	64.00	40.15	47.43	42.13	47.55	0.001112	1.56	41.00		0.18
monte	88	Q - foce	12.00	40.15	40.39	40.80	42.79	0.312482	6.87	1.75	7.33	4.49
monte	87	Q 50	69.00	39.95	53.35	42.03	53.48	0.001146	1.61	42.83		0.14
monte	87	Q 200	87.00	39.95	67.40	42.38	67.50	0.000815	1.44	60.40	7.33	0.09
monte	87	Q 500	99.00	39.95	59.69	42.60	59.96	0.002359	2.31	42.83		0.17
monte	87	Q - no prex	27.00	39.95	40.41	41.07	43.62	0.184529	7.93	3.40	7.33	3.71
monte	87	Q - prex	64.00	39.95	47.43	41.93	47.54	0.000986	1.49	42.83		0.17
monte	87	Q - foce	12.00	39.95	40.29	40.60	41.46	0.096858	4.78	2.51	7.33	2.61
monte	86	Q 50	69.00	39.95	53.06	41.99	53.45	0.005220	2.78	24.86		0.24
monte	86	Q 200	87.00	39.95	67.27	42.30	67.49	0.002281	2.10	41.48	7.33	0.13
monte	86	Q 500	99.00	39.95	59.10	42.50	59.91	0.010746	3.98	24.86		0.29
monte	86	Q - no prex	27.00	39.95	40.42	41.06	43.59	0.181861	7.89	3.42	7.33	3.69
monte	86	Q - prex	64.00	39.95	47.18	41.90	47.52	0.004491	2.57	24.86		0.31
monte	86	Q - foce	12.00	39.95	40.29	40.60	41.45	0.094955	4.75	2.52	7.33	2.59
monte	85	Q 50	69.00	38.05	52.43	40.67	53.02	0.008480	3.42	20.20		0.29
monte	85	Q 200	87.00	38.05	66.80	41.06	67.25	0.005517	2.97	29.28	5.05	0.18
monte	85	Q 500	99.00	38.05	57.80	41.30	59.02	0.017458	4.90	20.20		0.35
monte	85	Q - no prex	27.00	38.05	39.29	39.48	40.24	0.021418	4.31	6.26	5.05	1.24
monte	85	Q - prex	64.00	38.05	46.64	40.55	47.15	0.007296	3.17	20.20		0.35
monte	85	Q - foce	12.00	38.05	38.74	38.88	39.34	0.024159	3.44	3.48	5.05	1.32
monte	84	Q 50	69.00	37.05	51.48	39.65	52.73	0.023892	4.96	13.91		0.42
monte	84	Q 200	87.00	37.05	65.87	40.06	67.02	0.022567	4.75	18.30	5.05	0.28
monte	84	Q 500	99.00	37.05	55.85	40.15	58.43	0.049185	7.12	13.91		0.52
monte	84	Q - no prex	27.00	37.05	38.00	38.46	39.61	0.046243	5.61	4.81	5.05	1.83
monte	84	Q - prex	64.00	37.05	45.82	39.53	46.90	0.020555	4.60	13.91		0.50
monte	84	Q - foce	12.00	37.05	37.58	37.88	38.61	0.055225	4.51	2.66	5.05	1.98
valle	83	RIO 5 SANTI	77.70	35.73	48.10	38.50	49.66	0.029848	5.53	14.04		0.50
valle	83	RIO 5 SANTI	98.00	35.73	59.66	38.81	62.14	0.047482	6.98	14.04		0.46
valle	83	RIO 5 SANTI	111.50	35.73	48.88	38.89	52.10	0.061465	7.94	14.04		0.70
valle	83	RIO 5 SANTI	31.00	35.73	37.53	37.24	38.14	0.011048	3.48	8.92	4.26	0.83
valle	83	RIO 5 SANTI	70.00	35.73	42.99	38.32	44.25	0.024226	4.99	14.04		0.59
valle	83	RIO 5 SANTI	14.00	35.73	36.74	36.63	37.10	0.009914	2.67	5.24	5.09	0.85
valle	82	Q 50	82.00	35.50	47.18	38.37	48.92	0.033249	5.84	14.04		0.55
valle	82	Q 200	103.00	35.50	58.23	38.61	60.97	0.052460	7.34	14.04		0.49
valle	82	Q 500	118.00	35.50	46.97	38.70	50.57	0.068851	8.40	14.04		0.79
valle	82	Q - no prex	31.00	35.50	37.02	37.01	37.85	0.016335	4.02	7.71	4.55	1.04
valle	82	Q - prex	70.00	35.50	42.41	38.09	43.67	0.024230	4.99	14.04		0.61
valle	82	Q - foce	14.00	35.50	36.45	36.40	36.86	0.011754	2.83	4.94	5.15	0.93
valle	81	Q 50	82.00	35.50	47.67	38.31	48.71	0.016035	4.51	18.20		0.41
valle	81	Q 200	103.00	35.50	59.00	38.74	60.63	0.025299	5.66	18.20		0.37
valle	81	Q 500	118.00	35.50	47.99	39.02	50.13	0.033205	6.48	18.20		0.59

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
valle	81	Q - no prex	31.00	35.50	37.10	37.04	37.81	0.012672	3.73	8.32	5.20	0.94
valle	81	Q - prex	70.00	35.50	42.76	38.05	43.52	0.011685	3.85	18.20		0.46
valle	81	Q - foce	14.00	35.50	36.40	36.40	36.86	0.013564	2.98	4.70	5.20	1.00
valle	80	Q 50	82.00	35.29	47.59	38.11	48.56	0.014834	4.38	18.72		0.40
valle	80	Q 200	103.00	35.29	58.87	38.53	60.41	0.023405	5.50	18.72		0.36
valle	80	Q 500	118.00	35.29	47.82	38.81	49.84	0.030719	6.30	18.72		0.57
valle	80	Q - no prex	31.00	35.29	37.14	36.83	37.67	0.008425	3.22	9.62	5.20	0.76
valle	80	Q - prex	70.00	35.29	42.70	37.85	43.41	0.010810	3.74	18.72		0.44
valle	80	Q - foce	14.00	35.29	36.06	36.19	36.69	0.022419	3.52	3.98	5.20	1.28
valle	79	Q 50	82.00	35.29	46.88	38.12	48.50	0.029977	5.63	14.56		0.53
valle	79	Q 200	103.00	35.29	57.76	38.42	60.31	0.047297	7.07	14.56		0.48
valle	79	Q 500	118.00	35.29	46.36	38.53	49.70	0.062076	8.10	14.56		0.78
valle	79	Q - no prex	31.00	35.29	37.02	36.80	37.66	0.011355	3.53	8.78	4.47	0.86
valle	79	Q - prex	70.00	35.29	42.19	37.85	43.37	0.021845	4.81	14.56		0.58
valle	79	Q - foce	14.00	35.29	36.06	36.19	36.68	0.022200	3.51	3.99	5.20	1.28
valle	78	Q 50	82.00	35.15	46.28	37.89	48.27	0.040391	6.25	13.13		0.60
valle	78	Q 200	103.00	35.15	56.81	38.09	59.95	0.063728	7.85	13.13		0.54
valle	78	Q 500	118.00	35.15	45.12	38.18	49.23	0.083641	8.99	13.13		0.91
valle	78	Q - no prex	31.00	35.15	36.98	36.65	37.58	0.011051	3.45	8.99	4.10	0.81
valle	78	Q - prex	70.00	35.15	41.75	37.73	43.20	0.029434	5.33	13.13		0.66
valle	78	Q - foce	14.00	35.15	35.89	36.04	36.55	0.023975	3.59	3.90	5.25	1.33
valle	77	Q 50	82.00	34.60	45.15	37.34	47.14	0.040387	6.25	13.13		0.61
valle	77	Q 200	103.00	34.60	55.03	37.53	58.16	0.063722	7.84	13.13		0.55
valle	77	Q 500	118.00	34.60	42.77	37.63	46.89	0.083633	8.99	13.13		1.00
valle	77	Q - no prex	31.00	34.60	36.85	36.10	37.28	0.007251	2.92	10.61	3.64	0.62
valle	77	Q - prex	70.00	34.60	40.93	37.19	42.38	0.029431	5.33	13.13		0.68
valle	77	Q - foce	14.00	34.60	35.98	35.49	36.18	0.004309	1.98	7.06	4.59	0.54
valle	76	Q 50	82.00	34.60	42.37	36.65	46.88	0.130358	9.41	8.71		1.08
valle	76	Q 200	103.00	34.60	50.63	36.65	57.75	0.205676	11.82	8.71		0.94
valle	76	Q 500	118.00	34.60	37.01	36.65	46.35	0.269944	13.54	8.71		2.79
valle	76	Q - no prex	31.00	34.60	36.36	36.36	37.23	0.016372	4.15	7.46	4.25	1.00
valle	76	Q - prex	70.00	34.60	38.90	36.65	42.19	0.094996	8.03	8.71		1.24
valle	76	Q - foce	14.00	34.60	35.63	35.63	36.15	0.014830	3.19	4.39	4.25	1.00
valle	75	Q 50	82.00	34.40	41.06	36.45	45.58	0.130358	9.41	8.71		1.16
valle	75	Q 200	103.00	34.40	48.57	36.45	55.69	0.205676	11.82	8.71		1.00
valle	75	Q 500	118.00	34.40	53.10	36.45	62.44	0.269943	13.54	8.71		1.00
valle	75	Q - no prex	31.00	34.40	36.12	36.16	37.04	0.017204	4.23	7.33	4.25	1.03
valle	75	Q - prex	70.00	34.40	37.95	36.45	41.24	0.094996	8.03	8.71		1.36
valle	75	Q - foce	14.00	34.40	35.40	35.43	35.95	0.016363	3.30	4.25	4.25	1.05
valle	74	Q 50	82.00	33.65	42.52	36.45	44.94	0.053566	6.89	11.90		0.74
valle	74	Q 200	103.00	33.65	50.87	36.45	54.69	0.084515	8.65	11.90		0.67
valle	74	Q 500	118.00	33.65	59.05	36.45	59.89	0.007998	4.05	29.10	4.25	0.26
valle	74	Q - no prex	31.00	33.65	34.78	35.41	36.91	0.056631	6.47	4.79	4.25	1.95
valle	74	Q - prex	70.00	33.65	39.01	36.45	40.77	0.039035	5.88	11.90		0.81
valle	74	Q - foce	14.00	33.65	34.24	34.68	35.84	0.080071	5.62	2.49	4.25	2.34
valle	73	Q 50	82.00	33.65	42.47	36.45	44.89	0.053566	6.89	11.90		0.74
valle	73	Q 200	103.00	33.65	50.79	36.45	54.61	0.084515	8.65	11.90		0.67
valle	73	Q 500	118.00	33.65	59.04	36.45	59.88	0.008042	4.06	29.06	4.25	0.26
valle	73	Q - no prex	31.00	33.65	34.81	35.41	36.82	0.051870	6.27	4.94	4.25	1.86
valle	73	Q - prex	70.00	33.65	38.97	36.45	40.73	0.039035	5.88	11.90		0.81
valle	73	Q - foce	14.00	33.65	34.26	34.68	35.73	0.069329	5.36	2.61	4.25	2.18
valle	72	Q 50	82.00	33.20	42.90	36.45	44.70	0.035401	5.94	13.81		0.61
valle	72	Q 200	103.00	33.20	51.47	36.45	54.30	0.055856	7.46	13.81		0.56
valle	72	Q 500	118.00	33.20	59.12	36.45	59.84	0.006681	3.77	31.31	4.25	0.24
valle	72	Q - no prex	31.00	33.20	34.24	34.96	36.76	0.072081	7.03	4.41	4.25	2.21
valle	72	Q - prex	70.00	33.20	39.29	36.22	40.59	0.025798	5.07	13.81		0.66
valle	72	Q - foce	14.00	33.20	33.73	34.23	35.67	0.106418	6.17	2.27	4.25	2.69
valle	71	Q 50	82.00	33.20	42.86	36.45	44.66	0.035401	5.94	13.81		0.61
valle	71	Q 200	103.00	33.20	51.42	36.45	54.25	0.055856	7.46	13.81		0.56
valle	71	Q 500	118.00	33.20	59.11	36.45	59.83	0.006706	3.77	31.28	4.25	0.24
valle	71	Q - no prex	31.00	33.20	34.27	34.96	36.65	0.066311	6.83	4.54	4.25	2.11
valle	71	Q - prex	70.00	33.20	39.26	36.22	40.57	0.025798	5.07	13.81		0.66
valle	71	Q - foce	14.00	33.20	33.76	34.23	35.52	0.092065	5.88	2.38	4.25	2.51
valle	70	Q 50	82.00	32.75	43.15	36.11	44.53	0.024835	5.21	15.73		0.52
valle	70	Q 200	103.00	32.75	51.86	36.45	54.05	0.039185	6.55	15.73		0.48
valle	70	Q 500	118.00	32.75	59.17	36.45	59.81	0.005693	3.53	33.46	4.25	0.22
valle	70	Q - no prex	31.00	32.75	33.72	34.51	36.59	0.086882	7.50	4.13	4.25	2.43
valle	70	Q - prex	70.00	32.75	39.47	35.77	40.48	0.018098	4.45	15.73		0.55
valle	70	Q - foce	14.00	32.75	33.25	33.78	35.47	0.130919	6.60	2.12	4.25	2.98
valle	69	Q 50	82.00	32.75	43.12	36.11	44.51	0.024835	5.21	15.73		0.52
valle	69	Q 200	103.00	32.75	51.82	36.45	54.01	0.039185	6.55	15.73		0.48
valle	69	Q 500	118.00	32.75	59.17	36.45	59.80	0.005709	3.53	33.43	4.25	0.22
valle	69	Q - no prex	31.00	32.75	33.75	34.51	36.46	0.079990	7.29	4.25	4.25	2.33
valle	69	Q - prex	70.00	32.75	39.45	35.77	40.46	0.018098	4.45	15.73		0.55
valle	69	Q - foce	14.00	32.75	33.27	33.78	35.29	0.112755	6.28	2.23	4.25	2.77
valle	68	Q 50	82.00	32.30	42.69	35.45	44.47	0.037519	5.90	13.89		0.58
valle	68	Q 200	103.00	32.30	51.14	35.83	53.94	0.059197	7.41	13.89		0.55
valle	68	Q 500	118.00	32.30	59.24	35.95	59.77	0.004460	3.21	36.80	5.40	0.20
valle	68	Q - no prex	31.00	32.30	33.35	34.09	36.41	0.126563	7.75	4.00	5.21	2.41
valle	68	Q - prex	70.00	32.30	39.13	35.17	40.43	0.027341	5.04	13.89		0.62
valle	68	Q - foce	14.00	32.30	32.95	33.48	35.24	0.165864	6.72	2.08	4.70	3.22

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	
valle	67	Q 50	82.00	32.26	41.83	34.95	44.38	0.059050	7.08	11.59		0.73	
valle	67	Q 200	103.00	32.26	49.79	35.06	53.81	0.093168	8.89	11.59		0.68	
valle	67	Q 500	118.00	32.26	59.10	35.10	59.75	0.009161	3.59	32.89	5.20	0.22	
valle	67	Q - no prex	31.00	32.26	33.23	34.02	36.39	0.112231	7.88	3.94	4.70	2.75	
valle	67	Q - prex	70.00	32.26	38.51	34.86	40.37	0.043032	6.04	11.59		0.77	
valle	67	Q - foce	14.00	32.26	32.83	33.36	35.22	0.170862	6.85	2.04	4.70	3.31	
valle	66	Q 50	82.00	32.16	40.83	34.91	43.82	0.072975	7.67	10.69		0.83	
valle	66	Q 200	103.00	32.16	48.20	35.00	52.93	0.115139	9.63	10.69		0.77	
valle	66	Q 500	118.00	32.16	52.92	35.04	59.13	0.151117	11.04	10.69		0.77	
valle	66	Q - no prex	31.00	32.16	35.00	34.06	35.43	0.009538	2.92	10.60	1.10	0.55	
valle	66	Q - prex	70.00	32.16	37.78	34.83	39.96	0.053180	6.55	10.69		0.88	
valle	66	Q - foce	14.00	32.16	33.90	33.36	34.12	0.004834	2.05	6.81	4.42	0.50	
valle	65	Q 50	82.00	32.05	39.66	34.86	43.34	0.096196	8.50	9.65		0.98	
valle	65	Q 200	103.00	32.05	46.36	34.93	52.16	0.151776	10.67	9.65		0.90	
valle	65	Q 500	118.00	32.05	50.51	34.96	58.12	0.199202	12.23	9.65		0.91	
valle	65	Q - no prex	31.00	32.05	34.82	34.08	35.37	0.012253	3.27	9.48	1.53	0.63	
valle	65	Q - prex	70.00	32.05	36.93	34.80	39.61	0.070101	7.25	9.65		1.05	
valle	65	Q - foce	14.00	32.05	33.81	33.35	34.08	0.006485	2.29	6.12	3.95	0.55	
valle	64	Q 50	82.00	31.95	37.85	34.81	42.33	0.256504	9.38	8.74		1.23	
valle	64	Q 200	103.00	31.95	43.51	34.86	50.58	0.404708	11.78	8.74		1.11	
valle	64	Q 500	118.00	31.95	46.76	34.88	56.04	0.531166	13.50	8.74		1.12	
valle	64	Q - no prex	31.00	31.95	34.44	34.10	35.21	0.031929	3.88	7.99	2.76	0.78	
valle	64	Q - prex	70.00	31.95	35.61	34.76	38.87	0.178884	8.01	8.74		1.34	
valle	64	Q - foce	14.00	31.95	33.58	33.48	33.99	0.021683	2.85	4.92	4.32	0.71	
valle	63	Q 50	82.00	31.85	36.57	34.71	41.05	0.256504	9.38	8.74		1.38	
valle	63	Q 200	103.00	31.85	41.48	34.76	48.55	0.404707	11.78	8.74		1.21	
valle	63	Q 500	118.00	31.85	44.10	34.78	53.39	0.531167	13.50	8.74		1.23	
valle	63	Q - no prex	31.00	31.85	34.00	34.00	35.02	0.044236	4.48	6.93	3.39	0.98	
valle	63	Q - prex	70.00	31.85	34.66	34.66	38.02	0.151274	8.12	8.62	1.28	1.55	
valle	63	Q - foce	14.00	31.85	33.38	33.38	33.87	0.027991	3.13	4.48	4.50	0.81	
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q 50	82.00	28.90	39.31	31.88	39.82	0.006214	3.18	25.82		0.31
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q 200	103.00	28.90	45.81	32.35	46.62	0.009804	3.99	25.82		0.31
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q 500	118.00	28.90	49.78	32.62	50.84	0.012868	4.57	25.82		0.32
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q - no prex	31.00	28.90	29.52	30.45	34.45	0.221431	9.84	3.15	5.10	4.00
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q - prex	70.00	28.90	30.05	31.58	37.31	0.174735	11.93	5.87	5.10	3.55
valle	62	CASERMA CAPANN.	Q - foce	14.00	28.90	29.20	29.82	33.37	0.418908	9.04	1.55	5.10	5.24
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q 50	82.00	28.82	38.34	31.69	39.59	0.020700	4.95	16.57		0.51
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q 200	103.00	28.82	44.28	32.14	46.25	0.032661	6.21	16.57		0.50
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q 500	118.00	28.82	47.77	32.36	50.36	0.042866	7.12	16.57		0.52
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q - no prex	31.00	28.82	29.76	30.37	31.89	0.062000	6.46	4.80	5.10	2.13
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q - prex	70.00	28.82	30.30	31.41	34.69	0.084887	9.29	7.54	5.07	2.44
valle	61	CASERMA CAPANN.	Q - foce	14.00	28.82	29.48	29.74	30.36	0.037010	4.17	3.36	5.10	1.64
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q 50	82.00	27.94	36.78	30.81	38.03	0.020700	4.95	16.57		0.53
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q 200	103.00	27.94	41.81	31.26	43.78	0.032661	6.21	16.57		0.53
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q 500	118.00	27.94	44.54	31.48	47.12	0.042866	7.12	16.57		0.56
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q - no prex	31.00	27.94	29.49	29.49	30.27	0.014669	3.93	7.89	5.00	1.01
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q - prex	70.00	27.94	30.53	30.53	32.11	0.021997	5.56	12.58	3.99	1.10
valle	60	CASERMA CAPANN.	Q - foce	14.00	27.94	28.86	28.86	29.31	0.013695	3.00	4.67	5.10	1.00
valle	59	FINE CASERMA	Q 50	82.00	23.70	37.49	26.67	37.72	0.002300	2.16	37.99		0.19
valle	59	FINE CASERMA	Q 200	103.00	23.70	42.93	27.17	43.30	0.003629	2.71	37.99		0.20
valle	59	FINE CASERMA	Q 500	118.00	23.70	46.15	27.49	46.43	0.002382	2.34	50.49	5.10	0.16
valle	59	FINE CASERMA	Q - no prex	31.00	23.70	24.28	25.26	29.80	0.262554	10.40	2.98	5.10	4.34
valle	59	FINE CASERMA	Q - prex	70.00	23.70	29.64	26.38	29.91	0.002242	2.31	30.25	4.82	0.30
valle	59	FINE CASERMA	Q - foce	14.00	23.70	23.98	24.62	28.87	0.540870	9.79	1.43	5.10	5.91
valle	58	Q 50	82.00	17.70	37.59	20.68	37.66	0.000553	1.20	68.34		0.09	
valle	58	Q 200	103.00	17.70	43.14	21.17	43.19	0.000335	1.07	96.06	5.10	0.07	
valle	58	Q 500	118.00	17.70	46.30	21.49	46.35	0.000262	1.05	112.18	5.10	0.06	
valle	58	Q - no prex	31.00	17.70	26.28	19.26	26.31	0.000183	0.71	43.77	5.10	0.08	
valle	58	Q - prex	70.00	17.70	29.77	20.38	29.84	0.000435	1.14	61.49	4.66	0.10	
valle	58	Q - foce	14.00	17.70	25.15	18.62	25.16	0.000052	0.37	38.00	5.10	0.04	
valle	57	Q 50	82.00	23.70	37.13	26.67	37.60	0.005509	3.03	27.03		0.26	
valle	57	Q 200	103.00	23.70	42.35	27.16	43.09	0.008692	3.81	27.03		0.28	
valle	57	Q 500	118.00	23.70	45.79	27.45	46.29	0.005099	3.13	37.70	5.10	0.21	
valle	57	Q - no prex	31.00	23.70	25.85	25.26	26.26	0.005873	2.83	10.96	5.10	0.62	
valle	57	Q - prex	70.00	23.70	29.44	26.38	29.79	0.003639	2.62	26.70	1.84	0.35	
valle	57	Q - foce	14.00	23.70	24.81	24.62	25.12	0.007853	2.48	5.64	5.10	0.75	
valle	56	Q 50	82.00	23.30	36.17	26.84	37.42	0.022956	4.97	16.50		0.44	
valle	56	Q 200	103.00	23.30	40.83	27.29	42.82	0.036220	6.24	16.50		0.48	
valle	56	Q 500	118.00	23.30	45.20	27.39	46.18	0.016608	4.38	26.96	5.50	0.30	
valle	56	Q - no prex	31.00	23.30	25.46	25.13	26.12	0.011255	3.61	8.60	3.84	0.78	
valle	56	Q - prex	70.00	23.30	28.75	26.56	29.67	0.016729	4.24	16.50		0.58	
valle	56	Q - foce	14.00	23.30	24.66	24.38	25.00	0.007961	2.58	5.43	4.00	0.71	
valle	55	Q 50	82.00	23.30	36.08	26.50	37.23	0.019379	4.75	17.25		0.42	
valle	55	Q 200	103.00	23.30	40.70	26.94	42.52	0.030576	5.97	17.25		0.46	
valle	55	Q 500	118.00	23.30	44.95	27.24	46.04	0.015499	4.63	25.49	5.00	0.32	
valle	55	Q - no prex	31.00	23.30	25.16	25.18	25.96	0.016576	3.98	7.79	5.00	1.02	
valle	55	Q - prex	70.00	23.30	28.69	26.22	29.53	0.014122	4.06	17.25		0.56	
valle	55	Q - foce	14.00	23.30	24.38	24.38	24.92	0.015318	3.25	4.31	4.00	1.00	
valle	54	Q 50	82.00	22.15	35.15	25.05	36.12	0.014676	4.37	18.75		0.39	
valle	54	Q 200	103.00	22.15	39.23	25.49	40.76	0.023156	5.49	18.75		0.42	

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
valle	54	Q 500	118.00	22.15	44.34	25.79	45.15	0.009292	3.97	29.72	5.00	0.27
valle	54	Q - no prex	31.00	22.15	23.61	23.73	24.53	0.018161	4.25	7.29	5.00	1.12
valle	54	Q - prex	70.00	22.15	28.01	24.78	28.72	0.010695	3.73	18.75		0.49
valle	54	Q - foce	14.00	22.15	23.01	23.08	23.55	0.017276	3.25	4.30	5.00	1.12
valle	53	Q 50	82.00	21.05	34.21	23.68	36.03	0.038217	5.99	13.70		0.53
valle	53	Q 200	103.00	21.05	37.75	23.82	40.63	0.060298	7.52	13.70		0.59
valle	53	Q 500	118.00	21.05	44.48	23.89	45.09	0.005735	3.44	34.30	6.00	0.23
valle	53	Q - no prex	31.00	21.05	21.82	22.49	24.36	0.094420	7.06	4.39	5.38	2.57
valle	53	Q - prex	70.00	21.05	27.33	23.56	28.66	0.027850	5.11	13.70		0.65
valle	53	Q - foce	14.00	21.05	21.44	21.89	23.40	0.152584	6.22	2.25	5.69	3.20
valle	52	Q 50	82.00	20.75	32.66	23.38	34.48	0.038205	5.99	13.70		0.55
valle	52	Q 200	103.00	20.75	35.30	23.52	38.18	0.060278	7.52	13.70		0.63
valle	52	Q 500	118.00	20.75	38.71	23.59	42.49	0.079114	8.61	13.70		0.65
valle	52	Q - no prex	31.00	20.75	22.93	22.19	23.32	0.006524	2.77	11.18	4.26	0.60
valle	52	Q - prex	70.00	20.75	26.20	23.26	27.53	0.027841	5.11	13.70		0.70
valle	52	Q - foce	14.00	20.75	22.04	21.59	22.24	0.004690	1.98	7.08	4.97	0.56
valle	51	Q 50	82.00	20.75	32.68	23.83	34.47	0.036073	5.92	13.85		0.55
valle	51	Q 200	103.00	20.75	35.34	23.97	38.16	0.056915	7.44	13.85		0.62
valle	51	Q 500	118.00	20.75	38.76	24.03	42.46	0.074699	8.52	13.85		0.64
valle	51	Q - no prex	31.00	20.75	22.39	22.39	23.27	0.017238	4.15	7.46	4.24	1.03
valle	51	Q - prex	70.00	20.75	26.22	23.61	27.52	0.026287	5.05	13.85		0.69
valle	51	Q - foce	14.00	20.75	21.71	21.71	22.21	0.014923	3.13	4.48	4.52	1.02
valle	50	Q 50	82.00	20.48	32.94	23.17	34.17	0.021642	4.93	16.65		0.45
valle	50	Q 200	103.00	20.48	35.74	23.53	37.69	0.034146	6.19	16.65		0.51
valle	50	Q 500	118.00	20.48	39.29	23.63	41.84	0.044816	7.09	16.65		0.52
valle	50	Q - no prex	31.00	20.48	22.67	23.01	23.01	0.005052	2.57	12.05	4.66	0.55
valle	50	Q - prex	70.00	20.48	26.40	22.90	27.30	0.015771	4.20	16.65		0.55
valle	50	Q - foce	14.00	20.48	21.74	21.30	21.93	0.004027	1.90	7.36	5.42	0.54
valle	49	Q 50	82.00	20.42	32.37	23.57	34.05	0.032844	5.73	14.32		0.53
valle	49	Q 200	103.00	20.42	34.85	23.71	37.49	0.051821	7.19	14.32		0.60
valle	49	Q 500	118.00	20.42	38.12	23.77	41.58	0.068014	8.24	14.32		0.63
valle	49	Q - no prex	31.00	20.42	22.06	22.06	22.93	0.017044	4.14	7.48	4.28	1.03
valle	49	Q - prex	70.00	20.42	25.99	23.27	27.21	0.023935	4.89	14.32		0.66
valle	49	Q - foce	14.00	20.42	21.38	21.38	21.88	0.014814	3.12	4.49	4.56	1.02
valle	48	Q 50	82.00	20.40	33.04	23.02	33.73	0.009401	3.67	22.35		0.33
valle	48	Q 200	103.00	20.40	35.91	23.44	36.99	0.014833	4.61	22.35		0.37
valle	48	Q 500	118.00	20.40	39.51	23.73	40.93	0.019468	5.28	22.35		0.39
valle	48	Q - no prex	31.00	20.40	21.37	21.79	22.82	0.038692	5.33	5.82	6.00	1.73
valle	48	Q - prex	70.00	20.40	26.48	22.76	26.98	0.006851	3.13	22.35		0.41
valle	48	Q - foce	14.00	20.40	20.99	21.22	21.79	0.036463	3.97	3.53	6.00	1.65
valle	47	Q 50	82.00	18.25	31.42	20.89	32.28	0.012941	4.11	19.95		0.36
valle	47	Q 200	103.00	18.25	33.35	21.32	34.71	0.020418	5.16	19.95		0.42
valle	47	Q 500	118.00	18.25	36.15	21.62	37.93	0.026798	5.91	19.95		0.45
valle	47	Q - no prex	31.00	18.25	19.48	19.63	20.38	0.019045	4.19	7.39	5.86	1.20
valle	47	Q - prex	70.00	18.25	25.30	20.62	25.92	0.009430	3.51	19.95		0.42
valle	47	Q - foce	14.00	18.25	18.98	19.07	19.50	0.018772	3.20	4.37	6.00	1.20
valle	46	Q 50	82.00	17.35	30.96	20.06	32.24	0.022880	5.02	16.35		0.43
valle	46	Q 200	103.00	17.35	32.62	20.40	34.64	0.036100	6.30	16.35		0.51
valle	46	Q 500	118.00	17.35	35.19	20.48	37.84	0.047380	7.22	16.35		0.55
valle	46	Q - no prex	31.00	17.35	18.17	18.75	20.26	0.068379	6.40	4.84	5.71	2.26
valle	46	Q - prex	70.00	17.35	24.96	19.78	25.89	0.016673	4.28	16.35		0.50
valle	46	Q - foce	14.00	17.35	17.76	18.17	19.39	0.110585	5.64	2.48	6.00	2.80
valle	45	Q 50	82.00	17.15	30.53	19.86	31.82	0.022873	5.02	16.35		0.44
valle	45	Q 200	103.00	17.15	31.95	20.20	33.97	0.036088	6.30	16.35		0.52
valle	45	Q 500	118.00	17.15	34.31	20.28	36.96	0.047364	7.22	16.35		0.56
valle	45	Q - no prex	31.00	17.15	18.38	18.54	19.34	0.021664	4.34	7.14	5.39	1.25
valle	45	Q - prex	70.00	17.15	24.65	19.58	25.58	0.016668	4.28	16.35		0.50
valle	45	Q - foce	14.00	17.15	17.88	17.97	18.41	0.019291	3.22	4.35	5.78	1.20
valle	44	Q 50	82.00	15.30	31.19	17.97	31.53	0.003667	2.60	31.50		0.21
valle	44	Q 200	103.00	15.30	32.98	18.40	33.53	0.005786	3.27	31.50		0.25
valle	44	Q 500	118.00	15.30	35.74	18.65	36.35	0.008057	3.46	34.15	6.00	0.24
valle	44	Q - no prex	31.00	15.30	15.96	16.70	19.11	0.127404	7.87	3.94	6.00	3.10
valle	44	Q - prex	70.00	15.30	25.13	17.70	25.38	0.002672	2.22	31.50		0.23
valle	44	Q - foce	14.00	15.30	15.63	16.12	18.20	0.230030	7.10	1.97	6.00	3.96
valle	43	Q 50	82.00	10.60	30.86	13.27	31.17	0.004332	2.48	33.06	6.00	0.18
valle	43	Q 200	103.00	10.60	32.67	13.70	32.95	0.002657	2.35	43.90	6.00	0.16
valle	43	Q 500	118.00	10.60	35.74	13.95	35.92	0.001083	1.89	62.35	6.00	0.12
valle	43	Q - no prex	31.00	10.60	11.47	12.00	13.25	0.052895	5.91	5.25	6.00	2.02
valle	43	Q - prex	70.00	10.60	24.87	13.00	25.13	0.002672	2.22	31.50		0.19
valle	43	Q - foce	14.00	10.60	11.12	11.42	12.14	0.052780	4.46	3.14	6.00	1.97
valle	42	Q 50	82.00	10.60	30.86	13.27	31.17	0.004334	2.48	33.06	6.00	0.18
valle	42	Q 200	103.00	10.60	32.67	13.70	32.95	0.002657	2.35	43.90	6.00	0.16
valle	42	Q 500	118.00	10.60	35.74	13.95	35.92	0.001083	1.89	62.35	6.00	0.12
valle	42	Q - no prex	31.00	10.60	11.48	12.00	13.25	0.052620	5.90	5.25	6.00	2.01
valle	42	Q - prex	70.00	10.60	24.87	13.00	25.13	0.002672	2.22	31.50		0.19
valle	42	Q - foce	14.00	10.60	11.12	11.42	12.13	0.052282	4.45	3.15	6.00	1.96
valle	41	Q 50	82.00	10.56	30.26	13.05	30.85	0.007815	3.41	24.05		0.25
valle	41	Q 200	103.00	10.56	32.33	13.46	32.76	0.004928	2.90	35.56	6.50	0.20
valle	41	Q 500	118.00	10.56	35.64	13.74	35.86	0.001335	2.07	57.09	6.50	0.13
valle	41	Q - no prex	31.00	10.56	11.88	11.88	12.55	0.012789	3.61	8.58	6.45	1.00
valle	41	Q - prex	70.00	10.56	24.48	12.80	24.91	0.005695	2.91	24.05		0.25

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
valle	41	Q - foce	14.00	10.56	11.34	11.34	11.73	0.012764	2.76	5.07	6.50	1.00
valle	40	Q 50	82.00	10.56	30.39	12.69	30.79	0.005282	2.79	29.40		0.20
valle	40	Q 200	103.00	10.56	32.44	13.04	32.71	0.002966	2.28	45.23	8.40	0.16
valle	40	Q 500	118.00	10.56	35.70	13.28	35.84	0.000804	1.63	72.59	8.40	0.10
valle	40	Q - no prex	31.00	10.56	11.33	11.67	12.49	0.036177	4.77	6.50	8.40	1.73
valle	40	Q - prex	70.00	10.56	24.58	12.48	24.87	0.003849	2.38	29.40		0.20
valle	40	Q - foce	14.00	10.56	11.02	11.22	11.69	0.039037	3.65	3.84	8.40	1.72
valle	39	Q 50	82.00	10.55	30.31	12.68	30.70	0.005282	2.79	29.40		0.20
valle	39	Q 200	103.00	10.55	32.39	13.03	32.66	0.003049	2.30	44.86	8.40	0.16
valle	39	Q 500	118.00	10.55	35.69	13.27	35.82	0.000806	1.63	72.56	8.40	0.10
valle	39	Q - no prex	31.00	10.55	11.66	11.66	12.22	0.011677	3.31	9.36	8.40	1.00
valle	39	Q - prex	70.00	10.55	24.52	12.47	24.81	0.003849	2.38	29.40		0.20
valle	39	Q - foce	14.00	10.55	11.21	11.21	11.53	0.012323	2.54	5.52	8.40	1.00
valle	38	Q 50	82.00	9.25	30.05	11.38	30.31	0.003974	2.27	36.14	8.40	0.16
valle	38	Q 200	103.00	9.25	32.32	11.73	32.50	0.001530	1.87	55.17	8.40	0.12
valle	38	Q 500	118.00	9.25	35.67	11.97	35.77	0.000508	1.42	83.34	8.40	0.09
valle	38	Q - no prex	31.00	9.25	11.08	10.36	11.29	0.002652	2.02	15.36	8.40	0.48
valle	38	Q - prex	70.00	9.25	24.28	11.17	24.57	0.003849	2.38	29.40		0.20
valle	38	Q - foce	14.00	9.25	10.32	9.91	10.45	0.002680	1.55	9.01	8.40	0.48
valle	37	Q 50	82.00	9.25	29.79	11.75	30.29	0.008373	3.12	26.29	6.50	0.22
valle	37	Q 200	103.00	9.25	32.17	12.17	32.48	0.002829	2.47	41.74	6.50	0.16
valle	37	Q 500	118.00	9.25	35.59	12.45	35.77	0.000894	1.84	63.98	6.50	0.11
valle	37	Q - no prex	31.00	9.25	10.56	10.56	11.24	0.013147	3.64	8.52	6.30	1.01
valle	37	Q - prex	70.00	9.25	24.06	11.50	24.55	0.006665	3.08	22.75		0.26
valle	37	Q - foce	14.00	9.25	10.03	10.03	10.42	0.012804	2.77	5.06	6.50	1.00
valle	36	Q 50	82.00	8.50	27.78	11.00	29.65	0.039197	6.06	13.53		0.44
valle	36	Q 200	103.00	8.50	31.82	11.04	32.36	0.005379	3.24	31.80	5.50	0.21
valle	36	Q 500	118.00	8.50	35.46	11.05	35.73	0.001386	2.28	51.83	5.50	0.14
valle	36	Q - no prex	31.00	8.50	10.05	9.98	10.72	0.011940	3.63	8.55	5.50	0.93
valle	36	Q - prex	70.00	8.50	22.73	10.86	24.09	0.028564	5.18	13.53		0.44
valle	36	Q - foce	14.00	8.50	9.31	9.37	9.81	0.016354	3.13	4.48	5.50	1.11
valle	35	Q 50	82.00	8.48	27.72	10.98	29.59	0.039199	6.06	13.52		0.44
valle	35	Q 200	103.00	8.48	31.82	11.02	32.35	0.005336	3.23	31.88	5.50	0.21
valle	35	Q 500	118.00	8.48	35.46	11.03	35.73	0.001377	2.27	51.93	5.50	0.14
valle	35	Q - no prex	31.00	8.48	9.96	9.96	10.70	0.013734	3.81	8.14	5.50	1.00
valle	35	Q - prex	70.00	8.48	22.68	10.84	24.05	0.028565	5.18	13.52		0.44
valle	35	Q - foce	14.00	8.48	9.29	9.35	9.79	0.016354	3.13	4.48	5.50	1.11
valle	34	Q 50	82.00	8.48	28.58	11.01	29.22	0.012836	3.56	23.02	6.40	0.25
valle	34	Q 200	103.00	8.48	32.00	11.42	32.27	0.002178	2.29	44.94	6.40	0.15
valle	34	Q 500	118.00	8.48	35.54	11.71	35.69	0.000734	1.75	67.57	6.40	0.11
valle	34	Q - no prex	31.00	8.48	9.50	9.81	10.66	0.029019	4.77	6.50	6.40	1.51
valle	34	Q - prex	70.00	8.48	23.29	10.75	23.79	0.006925	3.13	22.40		0.26
valle	34	Q - foce	14.00	8.48	9.07	9.27	9.77	0.031196	3.70	3.78	6.40	1.54
valle	33	Q 50	82.00	6.65	28.63	9.17	28.90	0.003163	2.34	35.05	6.40	0.16
valle	33	Q 200	103.00	6.65	32.02	9.59	32.19	0.000998	1.81	56.80	6.40	0.11
valle	33	Q 500	118.00	6.65	35.55	9.88	35.66	0.000429	1.49	79.36	6.40	0.09
valle	33	Q - no prex	31.00	6.65	9.28	7.98	9.47	0.002305	1.95	15.93	5.22	0.38
valle	33	Q - prex	70.00	6.65	23.07	8.92	23.57	0.006925	3.13	22.40		0.25
valle	33	Q - foce	14.00	6.65	8.21	7.44	8.31	0.001732	1.42	9.88	6.05	0.36
valle	32	Q 50	82.00	6.65	27.30	9.90	28.78	0.031856	5.39	15.22	4.00	0.38
valle	32	Q 200	103.00	6.65	31.65	10.01	32.16	0.003968	3.16	32.60	4.00	0.20
valle	32	Q 500	118.00	6.65	35.33	10.07	35.64	0.001505	2.49	47.30	4.00	0.15
valle	32	Q - no prex	31.00	6.65	8.46	8.46	9.40	0.017769	4.28	7.24	3.87	1.02
valle	32	Q - prex	70.00	6.65	21.89	9.70	23.46	0.030933	5.56	12.60		0.45
valle	32	Q - foce	14.00	6.65	7.73	7.73	8.27	0.015291	3.25	4.31	4.00	1.00
valle	31	Q 50	82.00	5.85	27.15	9.10	28.23	0.018929	4.61	17.79	4.00	0.32
valle	31	Q 200	103.00	5.85	31.65	9.22	32.07	0.002902	2.88	35.80	4.00	0.18
valle	31	Q 500	118.00	5.85	35.33	9.27	35.61	0.001209	2.34	50.52	4.00	0.14
valle	31	Q - no prex	31.00	5.85	7.25	7.66	8.81	0.035593	5.53	5.61	4.00	1.49
valle	31	Q - prex	70.00	5.85	21.35	8.90	22.92	0.030929	5.56	12.60		0.45
valle	31	Q - foce	14.00	5.85	6.63	6.93	7.66	0.039305	4.49	3.12	4.00	1.62
valle	30	Q 50	82.00	4.55	27.62	7.95	28.02	0.004204	2.80	29.25	4.00	0.19
valle	30	Q 200	103.00	4.55	31.77	8.45	32.02	0.001486	2.25	45.81	4.00	0.14
valle	30	Q 500	118.00	4.55	35.39	8.76	35.58	0.000781	1.96	60.30	4.00	0.11
valle	30	Q - no prex	31.00	4.55	5.54	6.38	8.65	0.094828	7.81	3.97	4.00	2.50
valle	30	Q - prex	70.00	4.55	21.84	7.64	22.71	0.013971	4.13	16.95		0.32
valle	30	Q - foce	14.00	4.55	5.05	5.63	7.51	0.145649	6.94	2.02	4.00	3.12
valle	29	Q 50	82.00	4.55	27.54	7.94	27.99	0.004811	2.95	27.78	4.00	0.20
valle	29	Q 200	103.00	4.55	31.74	8.45	32.01	0.001572	2.31	44.55	4.00	0.14
valle	29	Q 500	118.00	4.55	35.37	8.61	35.58	0.000805	2.00	59.09	4.00	0.11
valle	29	Q - no prex	31.00	4.55	5.77	6.38	7.84	0.053112	6.38	4.86	4.00	1.85
valle	29	Q - prex	70.00	4.55	21.58	7.62	22.58	0.016862	4.43	15.80		0.34
valle	29	Q - foce	14.00	4.55	5.25	5.63	6.52	0.053886	5.00	2.80	4.00	1.91
valle	28	Q 50	82.00	3.65	27.66	7.12	27.94	0.002403	2.31	35.46	4.00	0.15
valle	28	Q 200	103.00	3.65	31.79	7.61	31.99	0.001061	1.98	51.96	4.00	0.12
valle	28	Q 500	118.00	3.65	35.40	7.94	35.56	0.000614	1.78	66.41	4.00	0.10
valle	28	Q - no prex	31.00	3.65	4.65	5.48	7.73	0.093743	7.78	3.99	4.00	2.49
valle	28	Q - prex	70.00	3.65	21.82	6.80	22.48	0.009870	3.61	19.40		0.27
valle	28	Q - foce	14.00	3.65	4.18	4.73	6.42	0.126726	6.63	2.11	4.00	2.91
valle	27	Q 50	82.00	3.20	27.61	6.60	27.90	0.002388	2.36	34.72	4.00	0.15

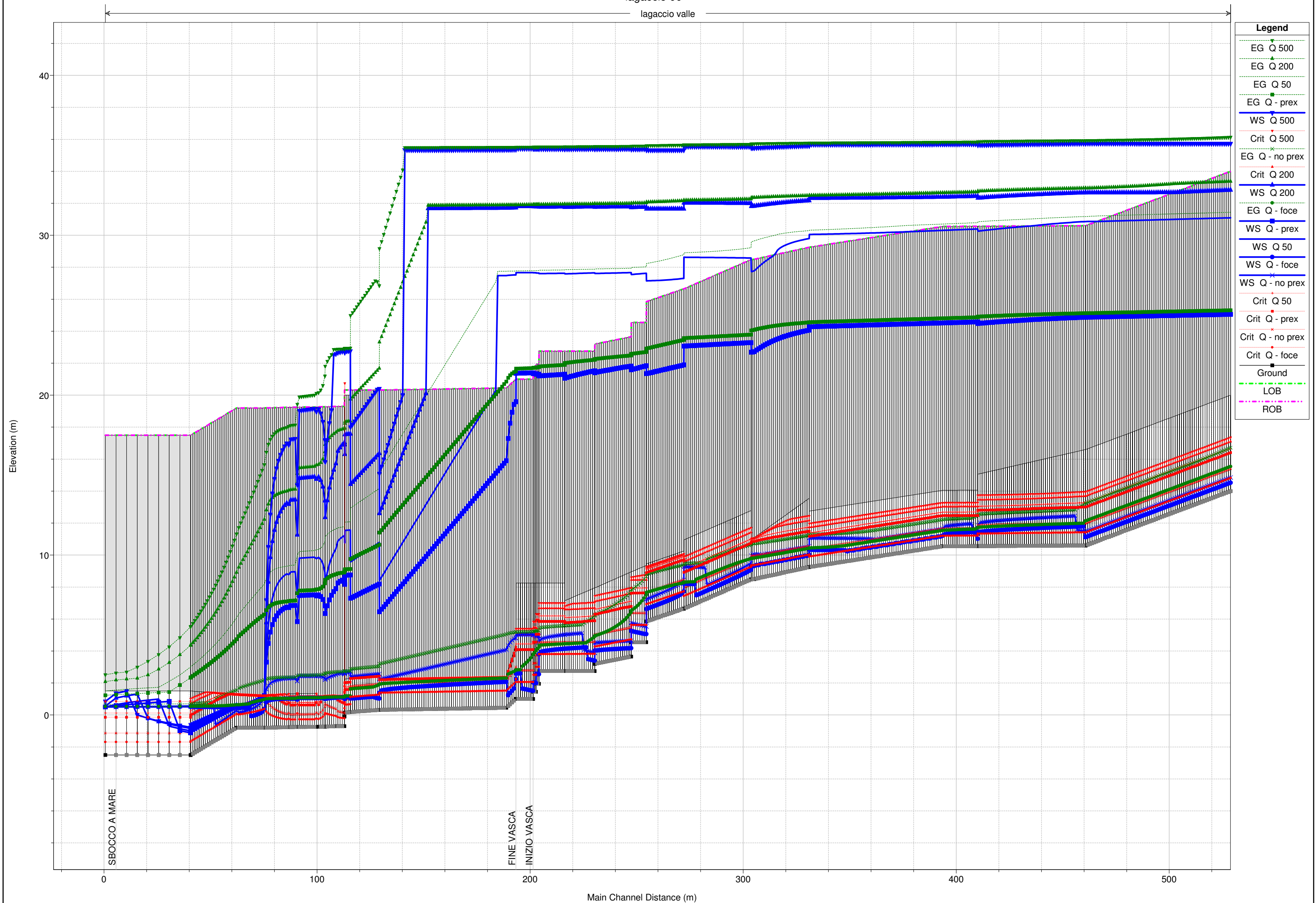
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	
valle	27	Q 200	103.00	3.20	31.77	7.11	31.97	0.001023	2.01	51.34	4.00	0.12	
valle	27	Q 500	118.00	3.20	35.39	7.45	35.55	0.000586	1.79	65.83	4.00	0.10	
valle	27	Q - no prex	31.00	3.20	4.52	5.03	6.27	0.041711	5.85	5.30	4.00	1.62	
valle	27	Q - prex	70.00	3.20	21.41	6.29	22.26	0.013738	4.10	17.07		0.31	
valle	27	Q - foce	14.00	3.20	4.02	4.28	4.95	0.034286	4.29	3.26	4.00	1.52	
valle	26	Q 50	82.00	2.75	27.65	6.20	27.88	0.001788	2.12	38.59	4.00	0.14	
valle	26	Q 200	103.00	2.75	31.79	6.70	31.96	0.000859	1.87	55.14	4.00	0.11	
valle	26	Q 500	118.00	2.75	35.40	7.03	35.55	0.000519	1.70	69.60	4.00	0.09	
valle	26	Q - no prex	31.00	2.75	3.90	4.58	6.21	0.061853	6.73	4.61	4.00	2.00	
valle	26	Q - prex	70.00	2.75	21.52	5.90	22.21	0.010415	3.68	19.00		0.27	
valle	26	Q - foce	14.00	2.75	3.40	3.83	4.89	0.068676	5.42	2.58	4.00	2.15	
valle	25	Q 50	82.00	2.75	27.59	6.09	27.85	0.002065	2.28	36.02	4.10	0.15	
valle	25	Q 200	103.00	2.75	31.76	6.60	31.95	0.000892	1.94	53.13	4.10	0.11	
valle	25	Q 500	118.00	2.75	35.39	6.80	35.54	0.000514	1.74	68.00	4.10	0.10	
valle	25	Q - no prex	31.00	2.75	5.04	4.55	5.59	0.008866	3.31	9.38	4.10	0.70	
valle	25	Q - prex	70.00	2.75	21.06	5.77	22.01	0.015790	4.32	16.20		0.32	
valle	25	Q - foce	14.00	2.75	4.14	3.81	4.45	0.006944	2.45	5.71	4.10	0.66	
valle	24	Q 50	82.00	2.75	27.62	6.19	27.83	0.001600	2.03	40.48	4.10	0.13	
valle	24	Q 200	103.00	2.75	31.78	6.67	31.94	0.000783	1.79	57.51	4.10	0.11	
valle	24	Q 500	118.00	2.75	35.40	6.99	35.53	0.000478	1.63	72.36	4.10	0.09	
valle	24	Q - no prex	31.00	2.75	5.04	4.55	5.59	0.008880	3.31	9.37	4.10	0.70	
valle	24	Q - prex	70.00	2.75	21.31	5.85	21.90	0.008507	3.41	20.50		0.25	
valle	24	Q - foce	14.00	2.75	4.14	3.81	4.45	0.006959	2.45	5.71	4.10	0.66	
valle	23	Q 50	82.00	2.75	27.60	6.19	27.81	0.001611	2.03	40.40	4.10	0.13	
valle	23	Q 200	103.00	2.75	31.77	6.67	31.93	0.000785	1.79	57.47	4.10	0.11	
valle	23	Q 500	118.00	2.75	35.39	6.99	35.53	0.000478	1.63	72.34	4.10	0.09	
valle	23	Q - no prex	31.00	2.75	4.55	4.55	5.45	0.016776	4.20	7.38	4.10	1.00	
valle	23	Q - prex	70.00	2.75	21.20	5.85	21.80	0.008507	3.41	20.50		0.25	
valle	23	Q - foce	14.00	2.75	3.81	3.81	4.34	0.015106	3.22	4.34	4.10	1.00	
valle	22	Q 50	82.00	1.95	27.64	5.39	27.80	0.001061	1.74	47.12	4.10	0.11	
valle	22	Q 200	103.00	1.95	31.79	5.96	31.92	0.000599	1.61	64.12	4.10	0.09	
valle	22	Q 500	118.00	1.95	35.41	6.31	35.52	0.000393	1.49	78.96	4.10	0.08	
valle	22	Q - no prex	31.00	1.95	4.95	3.75	5.27	0.004399	2.52	12.30	4.10	0.46	
valle	22	Q - prex	70.00	1.95	21.31	5.05	21.75	0.005829	2.94	23.78		0.21	
valle	22	Q - foce	14.00	1.95	2.55	3.01	4.22	0.082969	5.73	2.44	4.10	2.37	
valle	21	Q 50	82.00	1.95	27.64	5.39	27.80	0.001061	1.74	47.11	4.10	0.11	
valle	21	Q 200	103.00	1.95	31.79	5.96	31.92	0.000599	1.61	64.12	4.10	0.09	
valle	21	Q 500	118.00	1.95	35.41	6.31	35.52	0.000393	1.49	78.95	4.10	0.08	
valle	21	Q - no prex	31.00	1.95	4.94	3.75	5.27	0.004424	2.53	12.27	4.10	0.47	
valle	21	Q - prex	70.00	1.95	21.30	5.05	21.74	0.005829	2.94	23.78		0.21	
valle	21	Q - foce	14.00	1.95	2.58	3.01	4.07	0.069411	5.41	2.59	4.10	2.17	
valle	20	Q 50	82.00	1.45	27.66	4.89	27.79	0.000846	1.60	51.28	4.10	0.10	
valle	20	Q 200	103.00	1.45	31.80	5.46	31.92	0.000514	1.51	68.27	4.10	0.09	
valle	20	Q 500	118.00	1.45	35.42	5.83	35.52	0.000351	1.42	83.09	4.10	0.08	
valle	20	Q - no prex	31.00	1.45	5.01	3.25	5.24	0.002861	2.12	14.59	4.10	0.36	
valle	20	Q - prex	70.00	1.45	21.35	4.55	21.72	0.004736	2.71	25.83		0.19	
valle	20	Q - foce	14.00	1.45	1.99	2.51	4.01	0.110022	6.29	2.23	4.10	2.73	
valle	19	Q 50	82.00	1.45	27.66	4.89	27.79	0.000846	1.60	51.28	4.10	0.10	
valle	19	Q 200	103.00	1.45	31.80	5.46	31.92	0.000515	1.51	68.26	4.10	0.09	
valle	19	Q 500	118.00	1.45	35.42	5.83	35.52	0.000351	1.42	83.08	4.10	0.08	
valle	19	Q - no prex	31.00	1.45	5.00	3.25	5.24	0.002869	2.13	14.58	4.10	0.36	
valle	19	Q - prex	70.00	1.45	21.34	4.55	21.72	0.004736	2.71	25.83		0.19	
valle	19	Q - foce	14.00	1.45	2.03	2.51	3.82	0.091811	5.93	2.36	4.10	2.49	
valle	18	INIZIO VASCA	Q 50	82.00	1.00	27.67	4.44	27.78	0.000703	1.49	55.01	4.10	0.09
valle	18	INIZIO VASCA	Q 200	103.00	1.00	31.81	5.01	31.91	0.000453	1.43	71.99	4.10	0.08
valle	18	INIZIO VASCA	Q 500	118.00	1.00	35.42	5.39	35.52	0.000318	1.36	86.80	4.10	0.07
valle	18	INIZIO VASCA	Q - no prex	31.00	1.00	5.04	2.80	5.22	0.002091	1.87	16.57	4.10	0.30
valle	18	INIZIO VASCA	Q - prex	70.00	1.00	21.40	4.10	21.69	0.004172	2.39	29.32	4.10	0.17
valle	18	INIZIO VASCA	Q - foce	14.00	1.00	1.51	2.06	3.76	0.129770	6.64	2.11	4.10	2.96
valle	17	Q 50	82.00	1.00	27.66	4.44	27.78	0.000704	1.49	54.99	4.10	0.09	
valle	17	Q 200	103.00	1.00	31.80	5.01	31.91	0.000453	1.43	71.97	4.10	0.08	
valle	17	Q 500	118.00	1.00	35.42	5.39	35.51	0.000318	1.36	86.79	4.10	0.07	
valle	17	Q - no prex	31.00	1.00	5.02	2.80	5.20	0.002115	1.88	16.49	4.10	0.30	
valle	17	Q - prex	70.00	1.00	21.37	4.10	21.66	0.004244	2.40	29.17	4.10	0.17	
valle	17	Q - foce	14.00	1.00	2.58	2.06	2.82	0.004857	2.16	6.50	4.10	0.55	
valle	16	FINE VASCA	Q 50	82.00	1.00	27.52	4.13	27.76	0.001708	2.19	37.50	4.00	0.14
valle	16	FINE VASCA	Q 200	103.00	1.00	31.72	4.22	31.90	0.000785	1.90	54.29	4.00	0.11
valle	16	FINE VASCA	Q 500	118.00	1.00	35.36	4.26	35.51	0.000467	1.71	68.85	4.00	0.09
valle	16	FINE VASCA	Q - no prex	31.00	1.00	4.81	3.00	5.18	0.009316	2.71	11.42		0.44
valle	16	FINE VASCA	Q - prex	70.00	1.00	19.58	4.05	21.50	0.047503	6.13	11.42		0.45
valle	16	FINE VASCA	Q - foce	14.00	1.00	2.25	2.25	2.79	0.021370	3.25	4.31	4.00	1.00
valle	15	Q 50	82.00	0.45	27.48	2.36	27.75	0.001529	2.30	35.58	4.05	0.14	
valle	15	Q 200	103.00	0.45	31.70	2.37	31.90	0.000652	1.96	52.67	4.05	0.11	
valle	15	Q 500	118.00	0.45	35.35	2.38	35.50	0.000376	1.75	67.44	4.05	0.09	
valle	15	Q - no prex	31.00	0.45	4.09	2.14	5.06	0.031029	4.37	7.10		0.73	
valle	15	Q - prex	70.00	0.45	15.90	2.34	20.85	0.158211	9.86	7.10		0.80	
valle	15	Q - foce	14.00	0.45	2.07	1.52	2.31	0.005306	2.16	6.48	3.28	0.54	
valle	14	Q 50	82.00	0.32	8.41	2.23	15.21	0.217161	11.55	7.10		1.30	
valle	14	Q 200	103.00	0.32	12.60	2.24	23.32	0.342631	14.50	7.10		1.32	
valle	14	Q 500	118.00	0.32	15.10	2.25	29.17	0.449694	16.62	7.10		1.38	
valle	14	Q - no prex	31.00	0.32	2.23	2.01	3.20	0.029378	4.37	7.09	0.48	1.01	

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
valle	14	Q - prex	70.00	0.32	6.46	2.21	11.41	0.158252	9.86	7.10		1.27
valle	14	Q - foce	14.00	0.32	1.39	1.39	1.92	0.015212	3.24	4.32	4.05	1.00
valle	13	Q 50	82.00	0.32	10.80	2.42	14.17	0.090531	8.13	10.08		0.80
valle	13	Q 200	103.00	0.32	16.36	2.42	21.68	0.142839	10.22	10.08		0.81
valle	13	Q 500	118.00	0.32	20.41	2.42	26.85	0.244259	11.25	10.49	4.80	0.80
valle	13	Q - no prex	31.00	0.32	2.57	1.94	3.06	0.012939	3.08	10.08		0.65
valle	13	Q - prex	70.00	0.32	8.19	2.42	10.65	0.065973	6.94	10.08		0.79
valle	13	Q - foce	14.00	0.32	1.03	1.27	1.89	0.033681	4.10	3.41	4.80	1.55
valle	12	Q 50	82.00	0.18	9.57	2.28	12.94	0.090570	8.14	10.08		0.85
valle	12	Q 200	103.00	0.18	14.43	2.28	19.75	0.142899	10.22	10.08		0.86
valle	12	Q 500	118.00	0.18	18.00	2.28	24.99	0.187551	11.71	10.08		0.89
valle	12	Q - no prex	31.00	0.18	2.40	1.80	2.88	0.012944	3.08	10.08		0.66
valle	12	Q - prex	70.00	0.18	7.30	2.28	9.76	0.066001	6.95	10.08		0.83
valle	12	Q - foce	14.00	0.18	1.03	1.13	1.63	0.019700	3.43	4.08	4.80	1.19
valle	11.5	Q 50	82.00	0.18	11.57	1.77	12.08	0.011250	3.18	25.79		0.30
valle	11.5	Q 200	103.00	0.18	17.58	2.03	18.39	0.017749	3.99	25.79		0.31
valle	11.5	Q 500	118.00	0.18	22.76	2.08	22.95	0.002068	1.90	61.95	13.10	0.13
valle	11.5	Q - no prex	31.00	0.18	2.68	1.01	2.76	0.001608	1.20	25.79		0.24
valle	11.5	Q - prex	70.00	0.18	8.76	1.61	9.13	0.008198	2.71	25.79		0.30
valle	11.5	Q - foce	14.00	0.18	1.13	0.67	1.19	0.001484	1.13	12.38	13.10	0.37
valle	11	Q 50	82.00	0.15	11.54	1.74	12.06	0.011244	3.18	25.79		0.30
valle	11	Q 200	103.00	0.15	17.54	2.00	18.35	0.017741	3.99	25.79		0.31
valle	11	Q 500	118.00	0.15	22.75	2.05	22.94	0.002076	1.91	61.88	13.10	0.13
valle	11	Q - no prex	31.00	0.15	2.68	0.98	2.75	0.001607	1.20	25.79		0.24
valle	11	Q - prex	70.00	0.15	8.74	1.58	9.11	0.008194	2.71	25.79		0.30
valle	11	Q - foce	14.00	0.15	1.12	0.64	1.19	0.001347	1.10	12.77	13.10	0.35
valle	10	Q 50	82.00	0.15	10.76	2.05	11.98	0.037401	4.90	16.72		0.48
valle	10	Q 200	103.00	0.15	16.30	2.05	18.23	0.059010	6.16	16.72		0.49
valle	10	Q 500	118.00	0.15	22.67	20.75	22.93	0.003225	2.29	51.64	13.10	0.15
valle	10	Q - no prex	31.00	0.15	2.57	1.23	2.74	0.005345	1.85	16.72		0.38
valle	10	Q - prex	70.00	0.15	8.16	2.01	9.06	0.027255	4.19	16.72		0.47
valle	10	Q - foce	14.00	0.15	0.99	0.79	1.17	0.006247	1.89	7.40	8.80	0.66
valle	9	Q 50	82.00	-0.10	11.14	1.60	11.82	0.018518	3.64	22.52		0.35
valle	9	Q 200	103.00	-0.10	16.90	1.80	17.97	0.029218	4.57	22.52		0.35
valle	9	Q 500	118.00	-0.10	22.70	1.80	22.91	0.002669	2.04	57.93	13.10	0.14
valle	9	Q - no prex	31.00	-0.10	2.62	0.79	2.72	0.002647	1.38	22.52		0.27
valle	9	Q - prex	70.00	-0.10	8.44	1.43	8.94	0.013495	3.11	22.52		0.34
valle	9	Q - foce	14.00	-0.10	1.08	0.42	1.13	0.001125	1.00	14.01	11.85	0.29
valle	8	Q 50	82.00	-0.70	11.22	0.89	11.78	0.012527	3.29	24.89		0.30
valle	8	Q 200	103.00	-0.70	17.04	1.15	17.91	0.019765	4.14	24.89		0.31
valle	8	Q 500	118.00	-0.70	22.75	1.20	22.89	0.001334	1.68	70.09	13.10	0.11
valle	8	Q - no prex	31.00	-0.70	2.63	0.13	2.71	0.001790	1.25	24.89		0.22
valle	8	Q - prex	70.00	-0.70	8.50	0.73	8.91	0.009129	2.81	24.89		0.30
valle	8	Q - foce	14.00	-0.70	1.11	-0.21	1.12	0.000198	0.59	23.65	13.10	0.14
valle	7	Q 50	82.00	-0.70	10.39	1.20	11.64	0.038127	4.94	16.59		0.47
valle	7	Q 200	103.00	-0.70	15.72	1.20	17.69	0.060156	6.21	16.59		0.49
valle	7	Q 500	118.00	-0.70	22.58	1.20	22.87	0.003250	2.39	49.40	10.00	0.16
valle	7	Q - no prex	31.00	-0.70	2.52	0.39	2.69	0.005449	1.87	16.59		0.33
valle	7	Q - prex	70.00	-0.70	7.90	1.17	8.80	0.027784	4.22	16.59		0.46
valle	7	Q - foce	14.00	-0.70	1.08	-0.06	1.12	0.000752	0.90	15.53	8.73	0.22
valle	6.5	Q 50	82.00	-0.73	8.26	1.17	11.15	0.107714	7.53	10.89		0.80
valle	6.5	Q 200	103.00	-0.73	12.36	1.17	16.92	0.169949	9.46	10.89		0.83
valle	6.5	Q 500	118.00	-0.73	15.83	1.17	21.81	0.223053	10.84	10.89		0.85
valle	6.5	Q - no prex	31.00	-0.73	2.21	0.71	2.62	0.015395	2.85	10.89		0.53
valle	6.5	Q - prex	70.00	-0.73	6.34	1.17	8.45	0.078495	6.43	10.89		0.77
valle	6.5	Q - foce	14.00	-0.73	1.01	0.12	1.11	0.002461	1.41	9.95	5.73	0.34
valle	6	Q 50	82.00	-0.73	8.92	1.17	10.86	0.050447	6.16	13.30		0.63
valle	6	Q 200	103.00	-0.73	13.40	1.17	16.46	0.079594	7.74	13.30		0.66
valle	6	Q 500	118.00	-0.73	17.20	1.17	21.21	0.104465	8.87	13.30		0.67
valle	6	Q - no prex	31.00	-0.73	2.31	0.53	2.58	0.007210	2.33	13.30		0.43
valle	6	Q - prex	70.00	-0.73	6.83	1.17	8.24	0.036762	5.26	13.30		0.61
valle	6	Q - foce	14.00	-0.73	1.03	0.01	1.10	0.000940	1.14	12.33	7.00	0.27
valle	5	Q 50	82.00	-0.73	9.86	0.80	10.35	0.011019	3.10	26.41		0.30
valle	5	Q 200	103.00	-0.73	14.89	1.04	15.66	0.017385	3.90	26.41		0.31
valle	5	Q 500	118.00	-0.73	19.15	1.17	20.16	0.022817	4.47	26.41		0.32
valle	5	Q - no prex	31.00	-0.73	2.44	0.07	2.51	0.001575	1.17	26.41		0.21
valle	5	Q - prex	70.00	-0.73	7.51	0.64	7.87	0.008030	2.65	26.41		0.29
valle	5	Q - foce	14.00	-0.73	1.06	-0.26	1.08	0.000177	0.56	24.94	13.90	0.13
valle	4	Q 50	82.00	-0.74	9.78	0.94	10.34	0.013782	3.31	24.76		0.33
valle	4	Q 200	103.00	-0.74	14.75	1.19	15.63	0.021745	4.16	24.76		0.34
valle	4	Q 500	118.00	-0.74	18.97	1.34	20.12	0.028540	4.77	24.76		0.34
valle	4	Q - no prex	31.00	-0.74	2.43	0.14	2.51	0.001970	1.25	24.76		0.22
valle	4	Q - prex	70.00	-0.74	7.45	0.77	7.86	0.010043	2.83	24.76		0.32
valle	4	Q - foce	14.00	-0.74	1.06	-0.22	1.08	0.000329	0.65	21.55	11.66	0.15
valle	3	Q 50	82.00	-0.75	7.57	1.33	10.00	0.084823	6.92	11.86		0.77
valle	3	Q 200	103.00	-0.75	11.26	1.33	15.11	0.133833	8.69	11.86		0.80
valle	3	Q 500	118.00	-0.75	14.39	1.33	19.43	0.175652	9.95	11.86		0.82
valle	3	Q - no prex	31.00	-0.75	2.11	0.70	2.46	0.012123	2.61	11.86		0.49
valle	3	Q - prex	70.00	-0.75	5.84	1.33	7.61	0.061814	5.90	11.86		0.73
valle	3	Q - foce	14.00	-0.75	0.96	0.10	1.07	0.002589	1.43	9.76	5.70	0.35

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
valle	2	Q 50	82.00	-0.76	8.78	0.92	9.34	0.013782	3.31	24.76		0.34
valle	2	Q 200	103.00	-0.76	13.17	1.17	14.06	0.021745	4.16	24.76		0.36
valle	2	Q 500	118.00	-0.76	16.90	1.32	18.05	0.028540	4.77	24.76		0.36
valle	2	Q - no prex	31.00	-0.76	2.28	0.12	2.36	0.001970	1.25	24.76		0.23
valle	2	Q - prex	70.00	-0.76	6.72	0.75	7.13	0.010044	2.83	24.76		0.33
valle	2	Q - foce	14.00	-0.76	1.02	-0.24	1.04	0.000339	0.66	21.30	11.71	0.16
valle	1	Q 50	82.00	-0.80	1.20	1.20	8.18	0.134936	11.70	7.01	3.50	2.64
valle	1	Q 200	103.00	-0.80	1.20	1.20	12.23	0.213566	14.71	7.00	3.50	3.32
valle	1	Q 500	118.00	-0.80	1.20	1.20	15.66	0.279709	16.84	7.01	3.50	3.80
valle	1	Q - no prex	31.00	-0.80	1.20	1.20	2.20	0.019325	4.43	7.00	3.50	1.00
valle	1	Q - prex	70.00	-0.80	1.20	1.20	6.28	0.098280	9.99	7.01	3.50	2.25
valle	1	Q - foce	14.00	-0.80	0.38	0.38	0.97	0.016573	3.40	4.12	3.50	1.00
valle	0.9	Q 50	82.00	-0.80	0.59	1.28	6.08	0.155444	10.38	7.90	5.70	2.82
valle	0.9	Q 200	103.00	-0.80	0.62	1.28	8.92	0.231516	12.77	8.07	5.70	3.42
valle	0.9	Q 500	118.00	-0.80	0.63	1.28	11.32	0.296229	14.49	8.15	5.70	3.87
valle	0.9	Q - no prex	31.00	-0.80	0.29	0.64	1.56	0.043110	5.01	6.19	5.70	1.54
valle	0.9	Q - prex	70.00	-0.80	0.56	1.28	4.74	0.120108	9.06	7.73	5.70	2.48
valle	0.9	Q - foce	14.00	-0.80	0.43	0.05	0.64	0.006190	1.99	7.03	5.70	0.57
valle	0.8	Q 50	82.00	-2.50	-0.85	0.26	3.02	0.097771	8.72	9.41	5.70	2.17
valle	0.8	Q 200	103.00	-2.50	-0.69	0.72	4.38	0.121034	9.97	10.33	5.70	2.37
valle	0.8	Q 500	118.00	-2.50	-0.62	1.02	5.54	0.143945	11.00	10.73	5.70	2.56
valle	0.8	Q - no prex	31.00	-2.50	0.55	-1.06	0.71	0.002986	1.79	17.36	5.70	0.33
valle	0.8	Q - prex	70.00	-2.50	-0.98	-0.01	2.35	0.088887	8.09	8.65	5.70	2.10
valle	0.8	Q - foce	14.00	-2.50	0.51	-1.65	0.54	0.000627	0.82	17.15	5.70	0.15
valle	0.7	Q 50	82.00	-2.50	-0.99	0.13	3.00	0.069523	8.85	9.26	6.15	2.30
valle	0.7	Q 200	103.00	-2.50	-0.84	0.56	4.36	0.083160	10.10	10.20	6.15	2.50
valle	0.7	Q 500	118.00	-2.50	-0.77	0.85	5.52	0.097246	11.11	10.62	6.15	2.70
valle	0.7	Q - no prex	31.00	-2.50	0.56	-1.13	0.70	0.001378	1.65	18.83	6.15	0.30
valle	0.7	Q - prex	70.00	-2.50	-1.12	-0.14	2.33	0.064903	8.23	8.51	6.15	2.23
valle	0.7	Q - foce	14.00	-2.50	0.51	-1.69	0.54	0.000294	0.76	18.52	6.15	0.14
valle	0.6	Q 50	82.00	-2.50	0.50	0.13	1.51	0.010187	4.44	18.45	6.15	0.82
valle	0.6	Q 200	103.00	-2.50	0.56	0.56	2.09	0.015277	5.48	18.80	6.15	1.00
valle	0.6	Q 500	118.00	-2.50	0.85	0.85	2.52	0.015768	5.73	20.58	6.15	1.00
valle	0.6	Q - no prex	31.00	-2.50	0.50	-1.13	0.64	0.001456	1.68	18.45	6.15	0.31
valle	0.6	Q - prex	70.00	-2.50	0.50	-0.14	1.23	0.007424	3.79	18.45	6.15	0.70
valle	0.6	Q - foce	14.00	-2.50	0.50	-1.69	0.53	0.000297	0.76	18.45	6.15	0.14

lagaccio 00

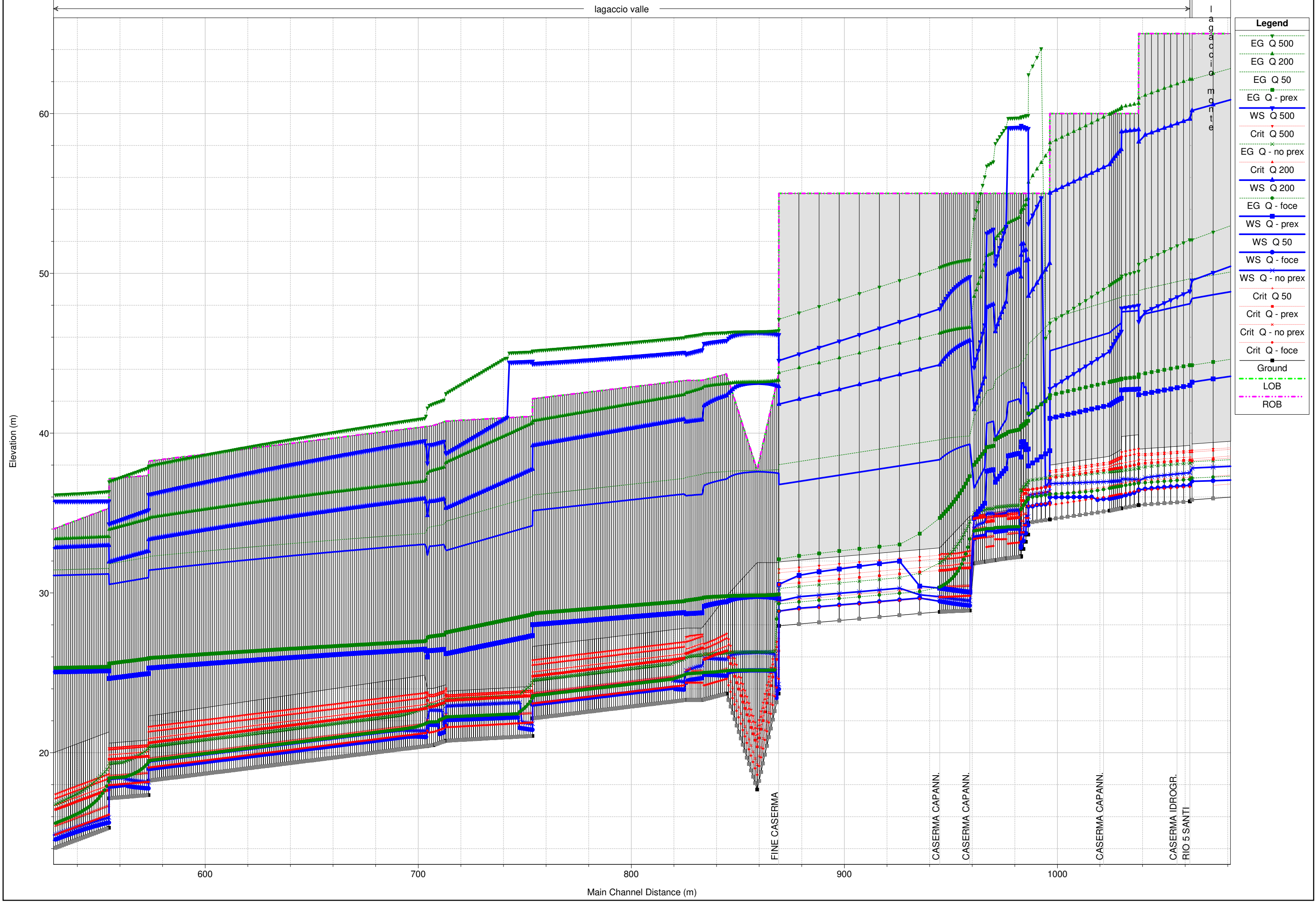
lagaccio valle



1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 2 m

lagaccio 00

lagaccio valle

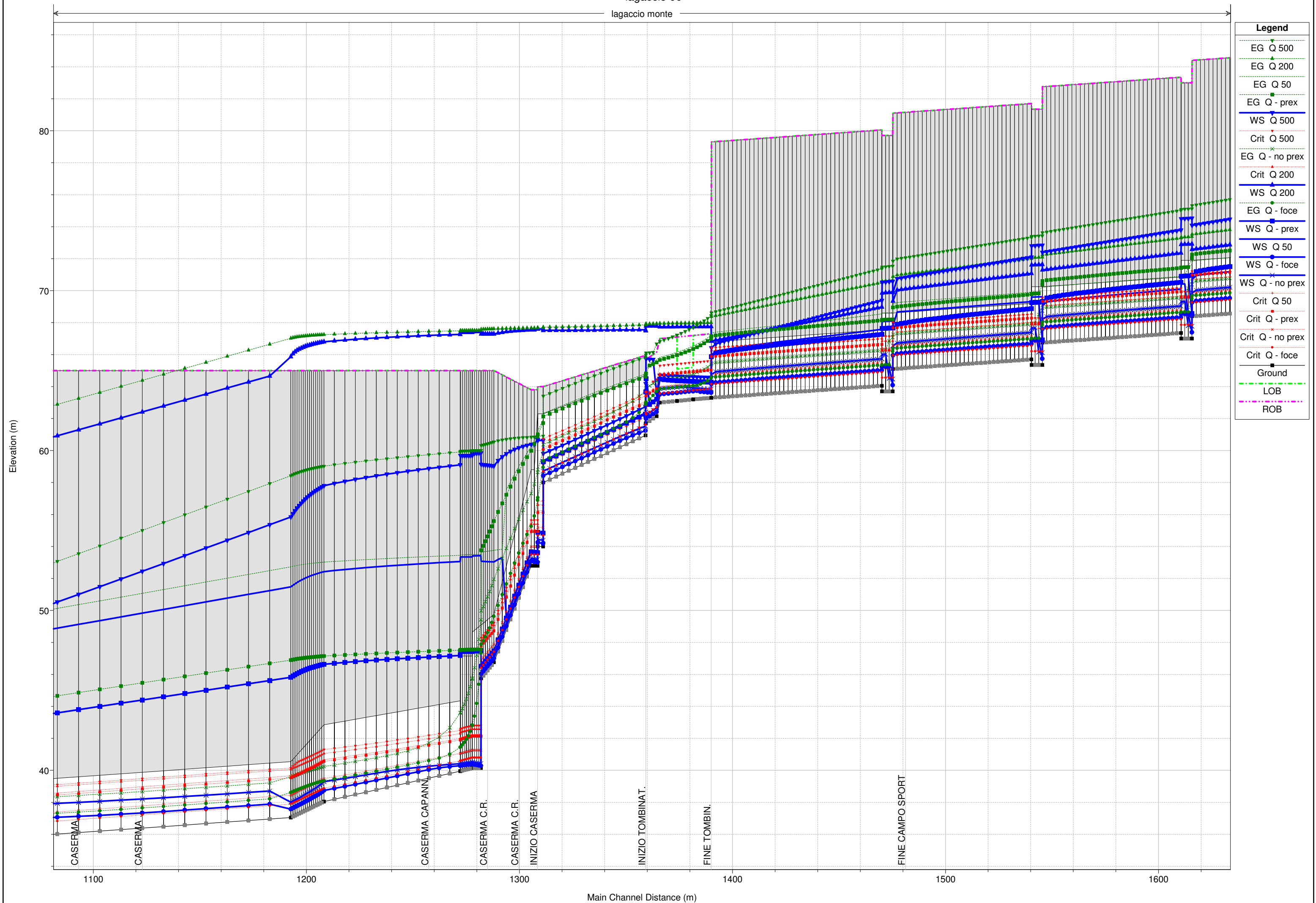


- EG Q 500
- EG Q 200
- EG Q 50
- EG Q - prex
- WS Q 500
- Crit Q 500
- EG Q - no prex
- Crit Q 200
- WS Q 200
- EG Q - foce
- WS Q - prex
- WS Q 50
- WS Q - foce
- WS Q - no prex
- Crit Q 50
- Crit Q - prex
- Crit Q - no prex
- Crit Q - foce
- Ground
- LOB
- ROB

1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 2 m

lagaccio 00

lagaccio monte

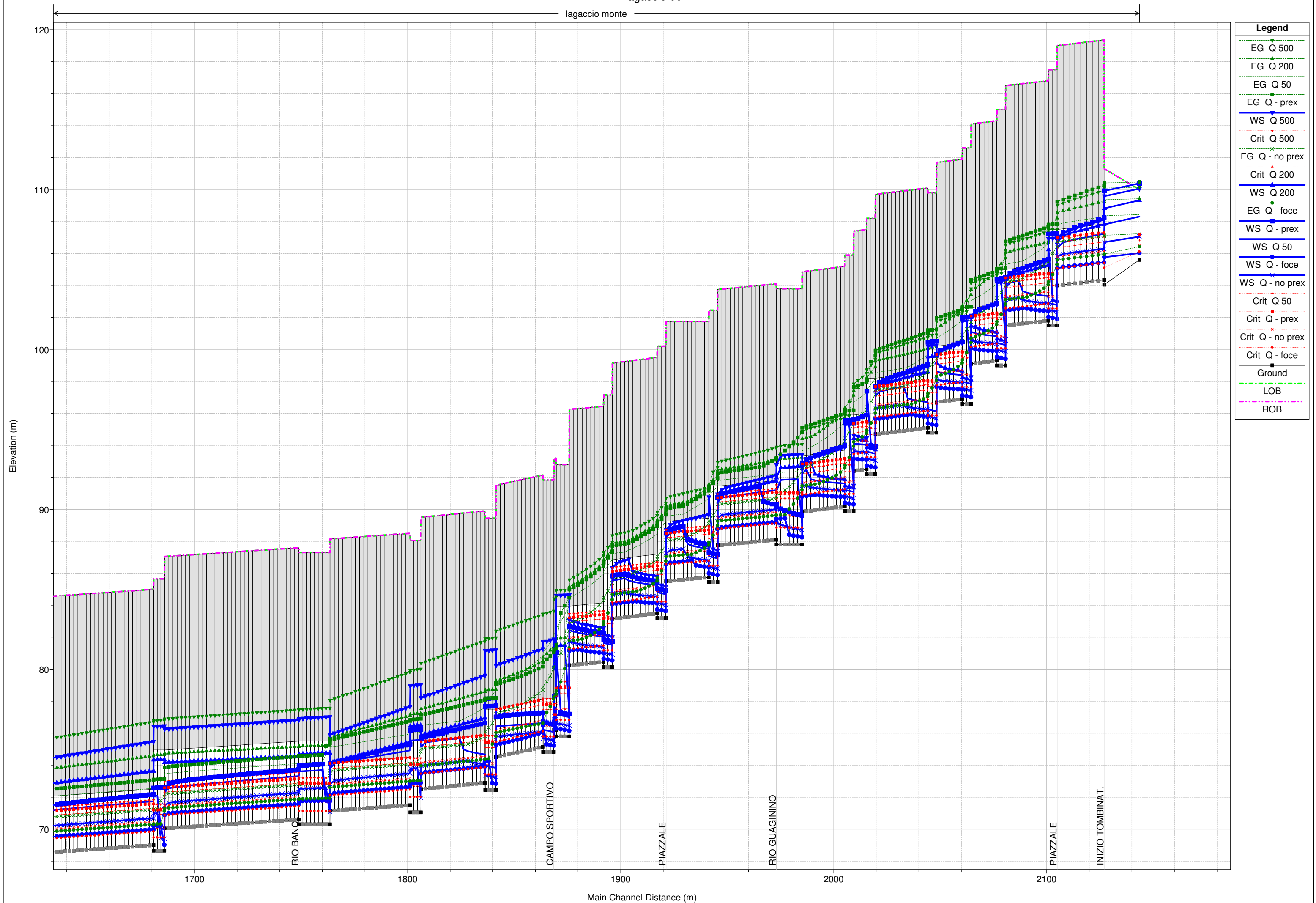


- Legend**
- EG Q 500
 - EG Q 200
 - EG Q 50
 - EG Q - prex
 - WS Q 500
 - Crit Q 500
 - EG Q - no prex
 - Crit Q 200
 - WS Q 200
 - EG Q - foce
 - WS Q - prex
 - WS Q 50
 - WS Q - foce
 - WS Q - no prex
 - Crit Q 50
 - Crit Q - prex
 - Crit Q - no prex
 - Crit Q - foce
 - Ground
 - LOB
 - ROB

1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 2 m

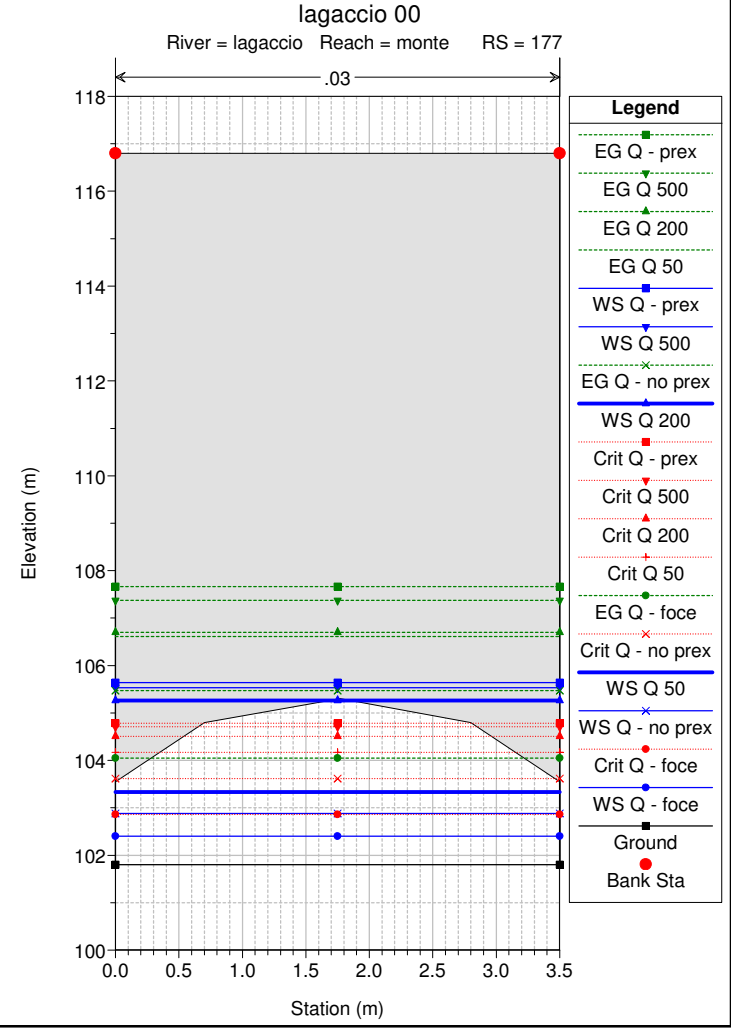
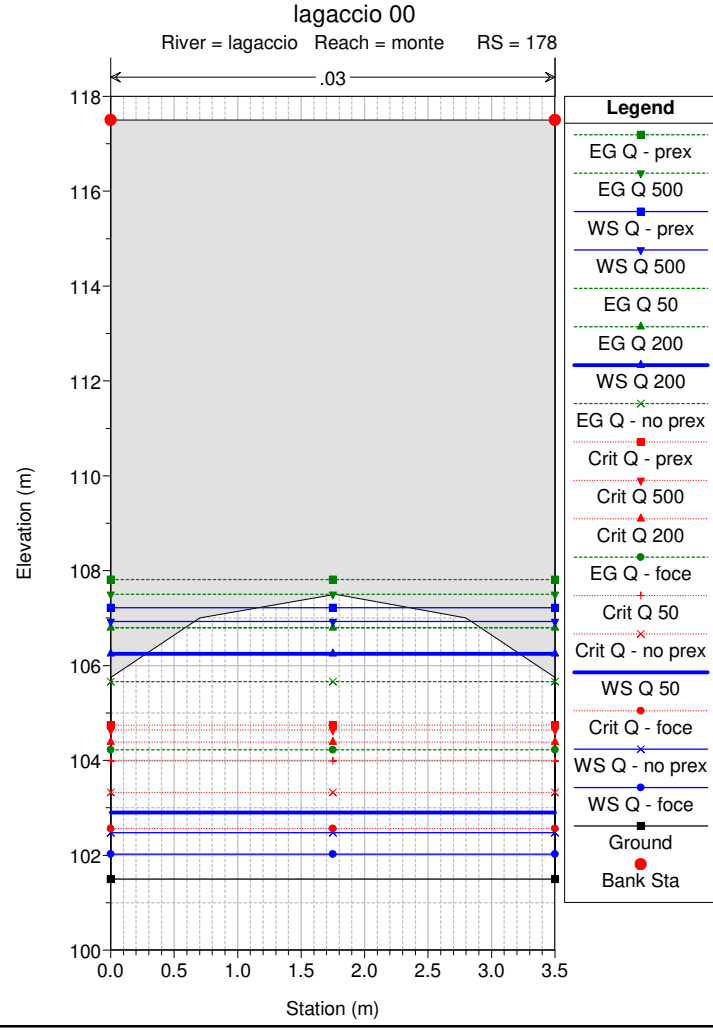
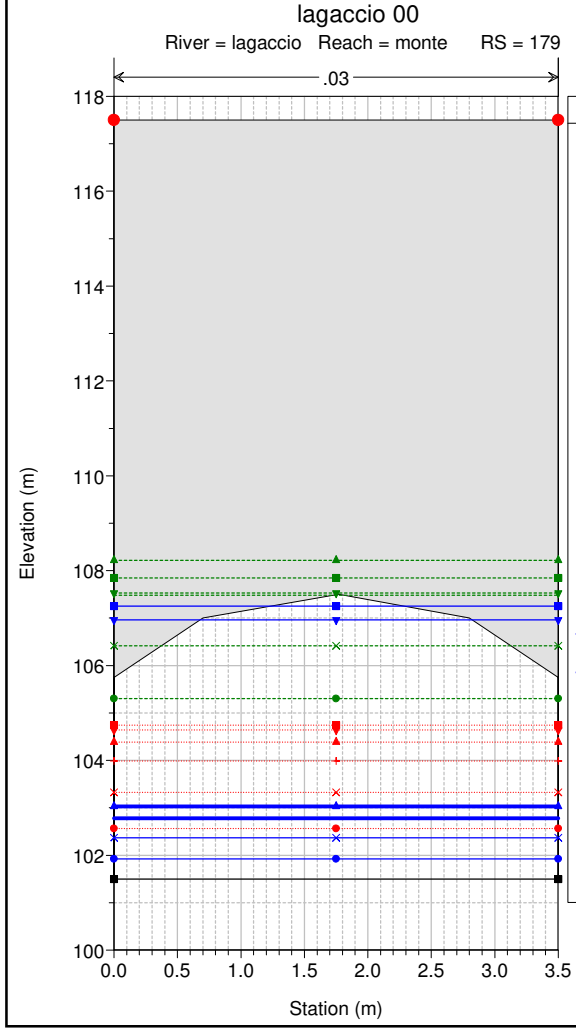
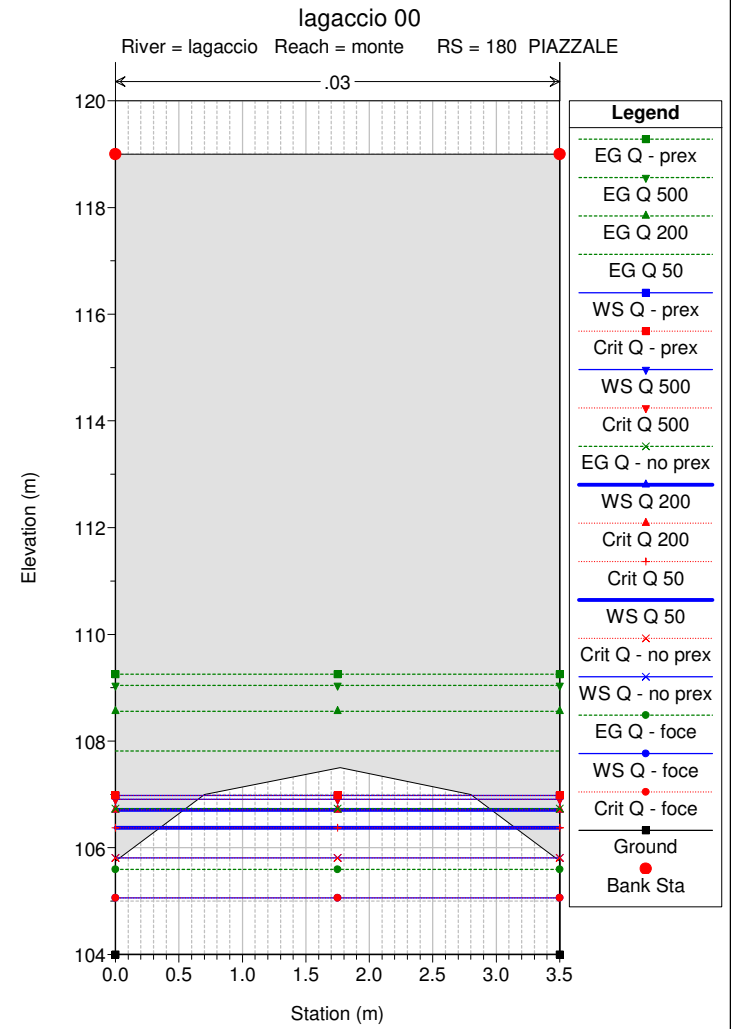
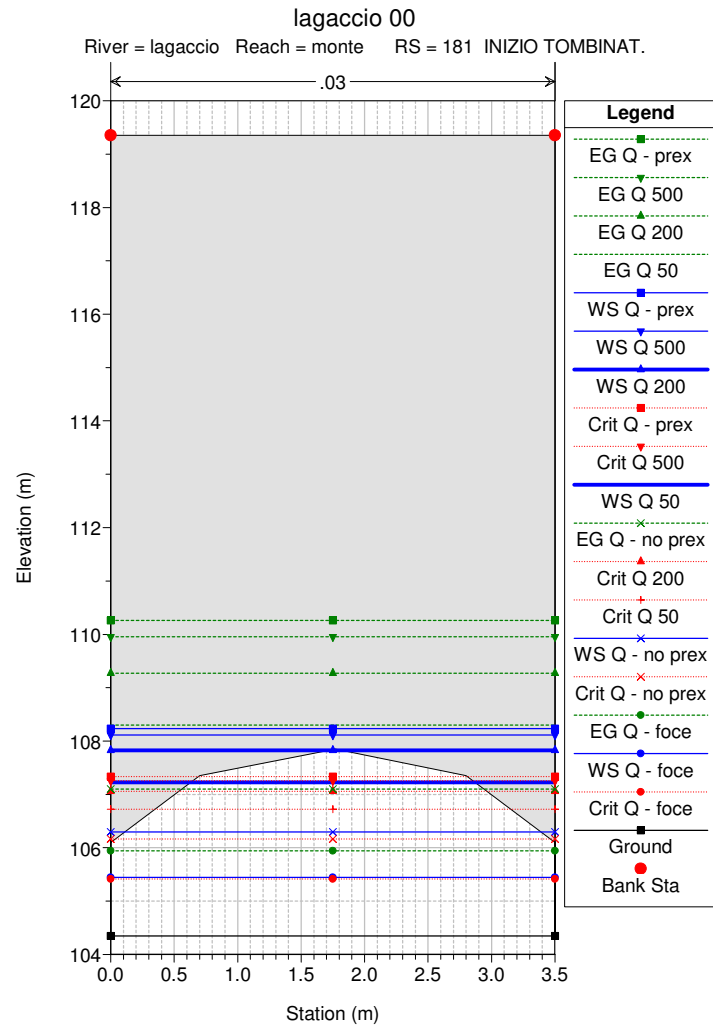
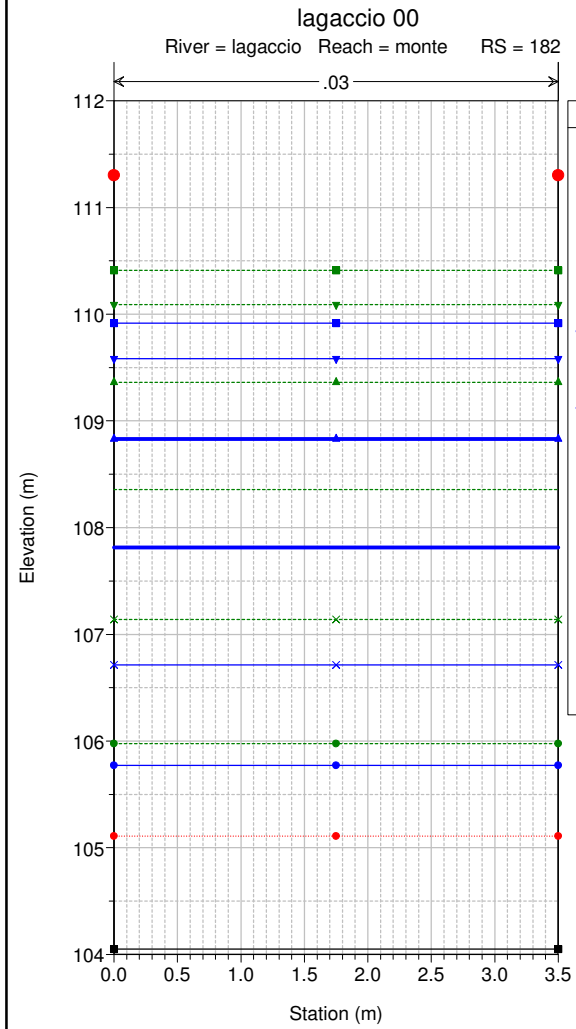
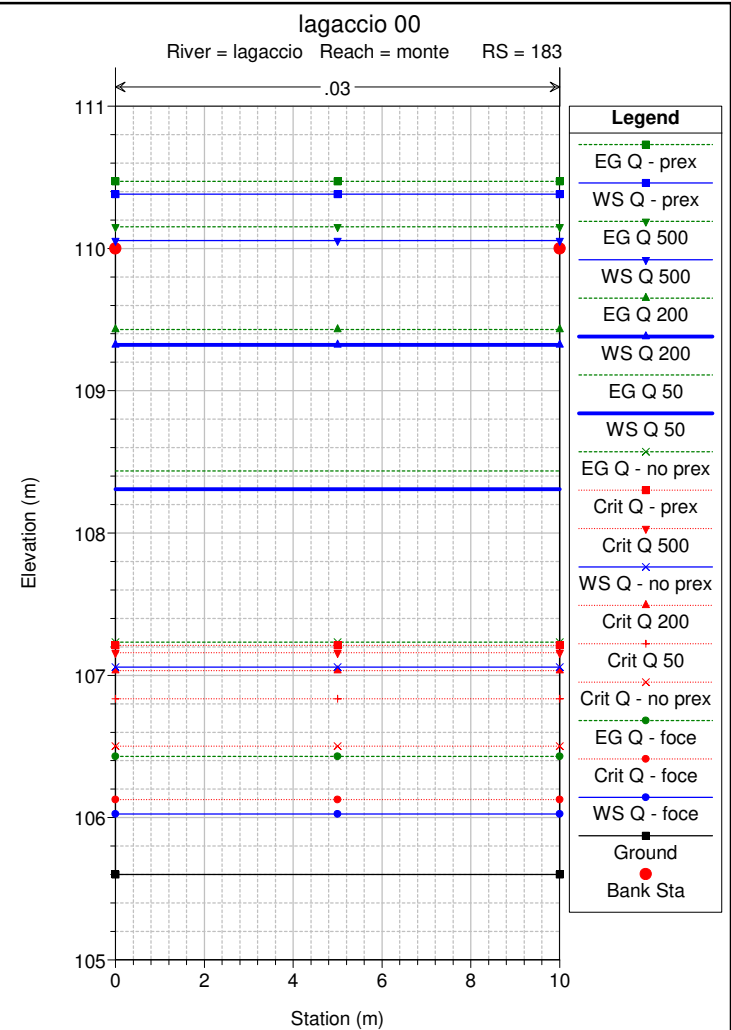
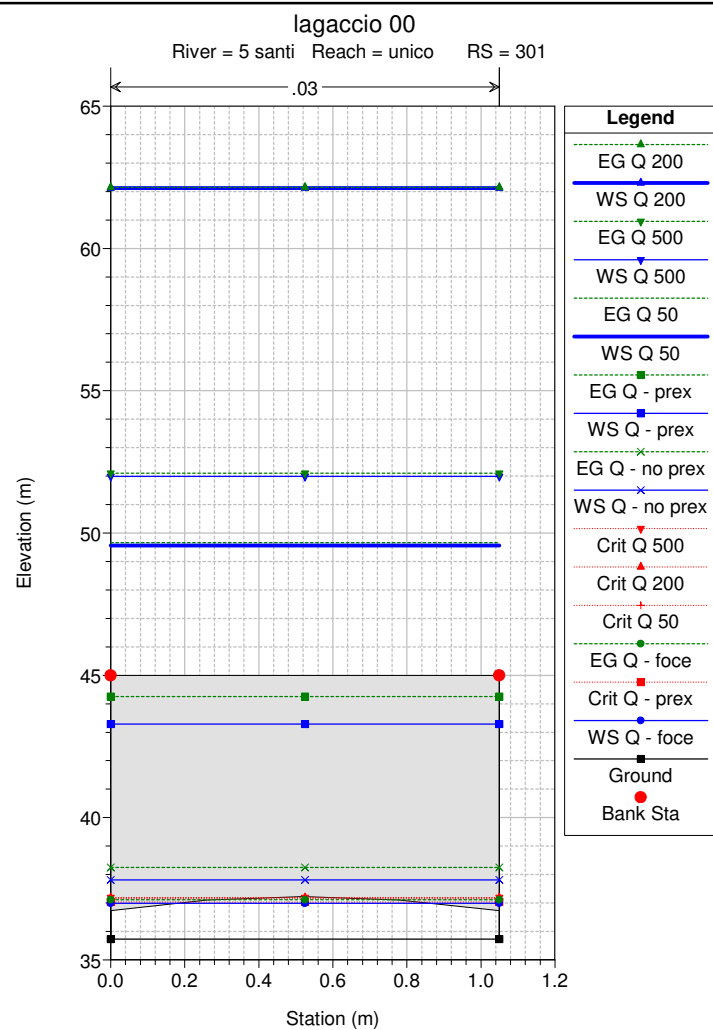
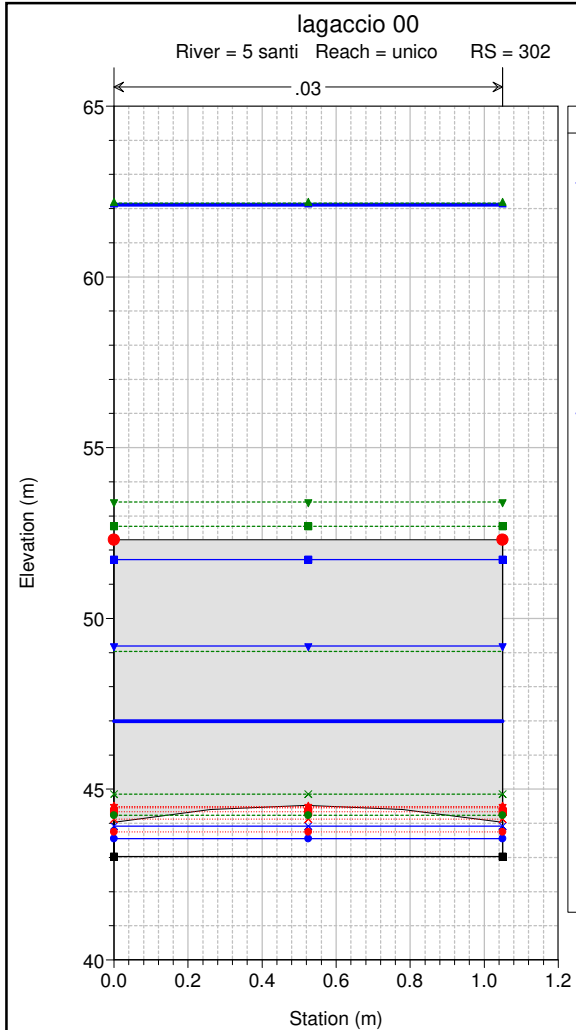
lagaccio 00

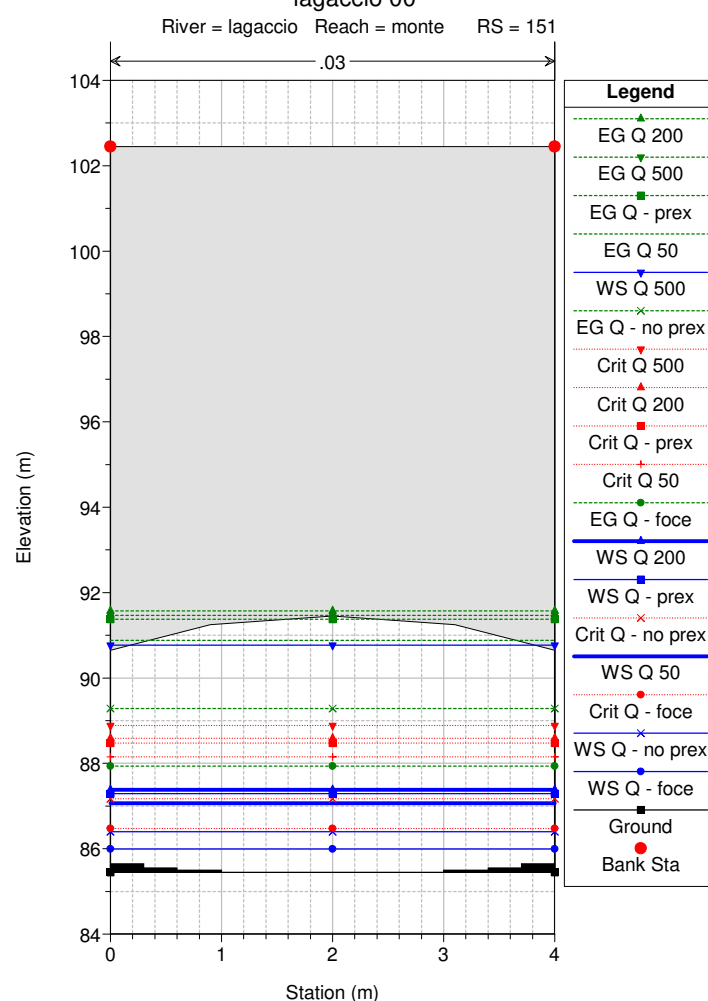
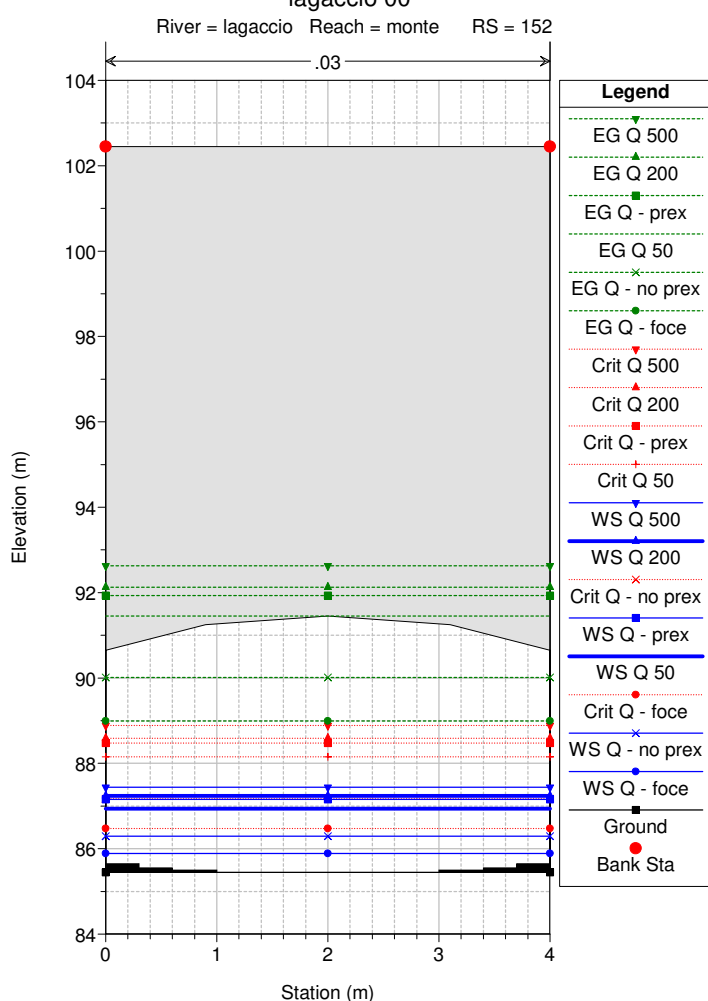
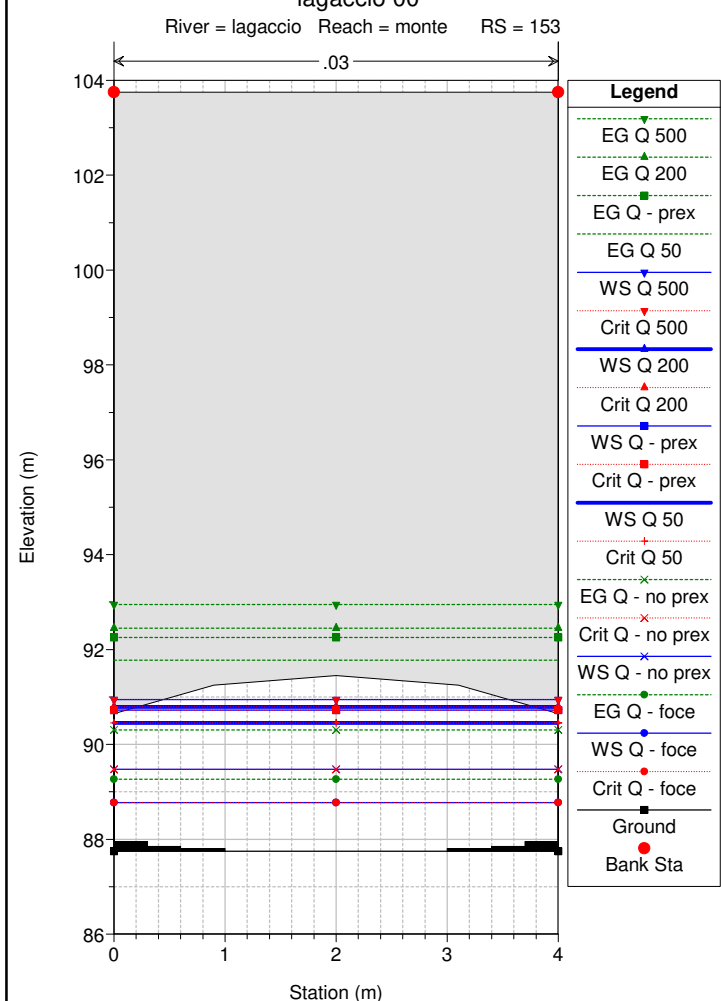
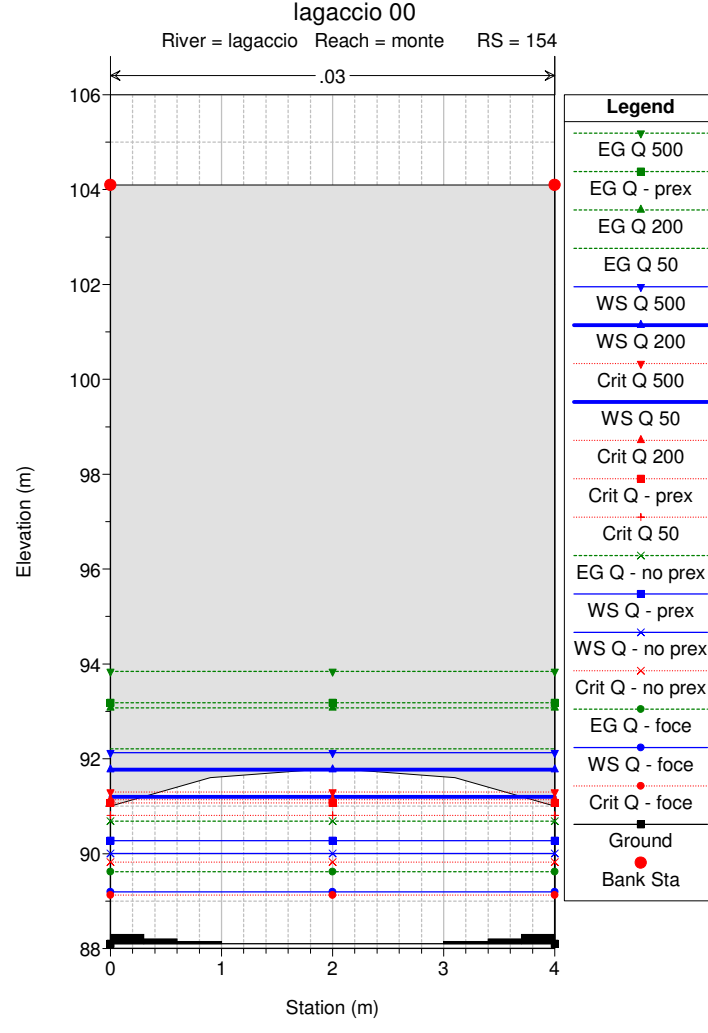
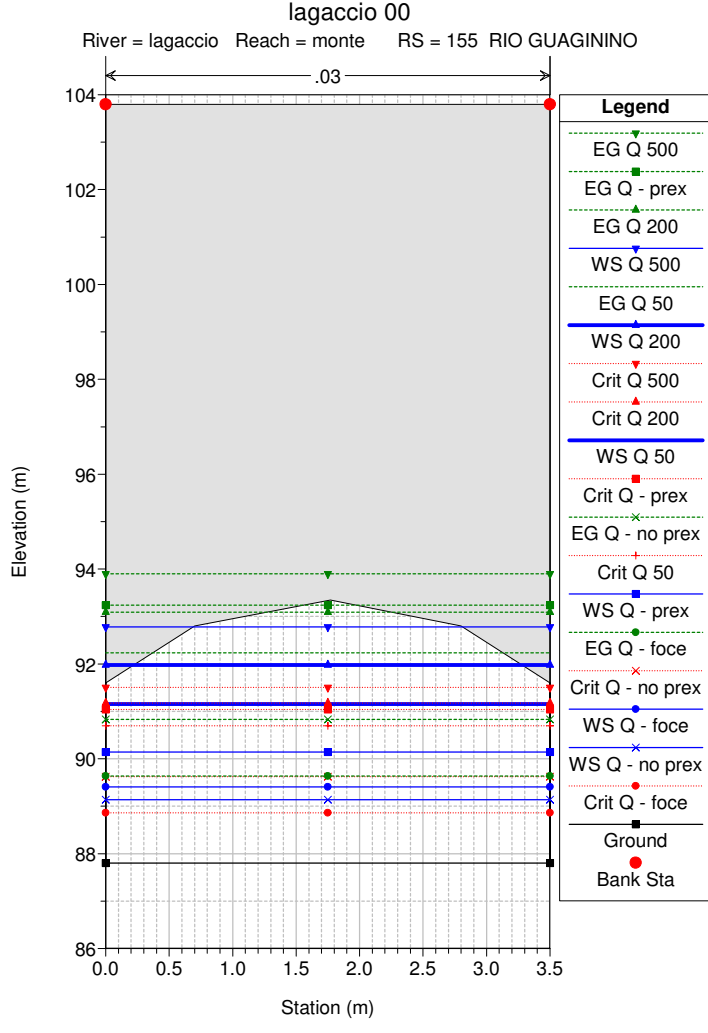
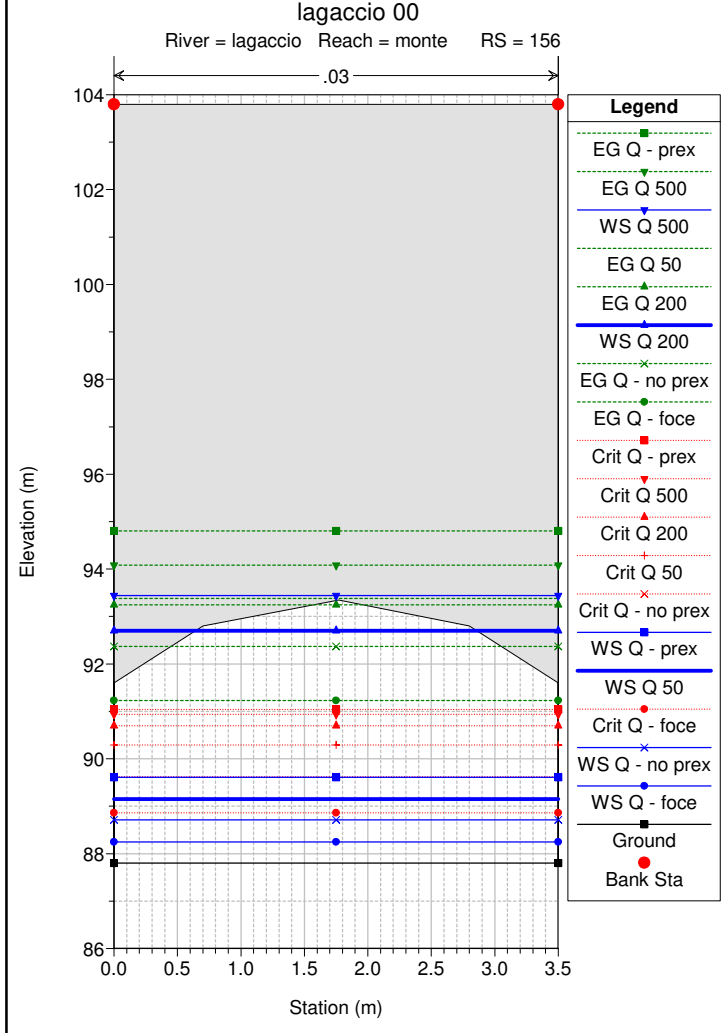
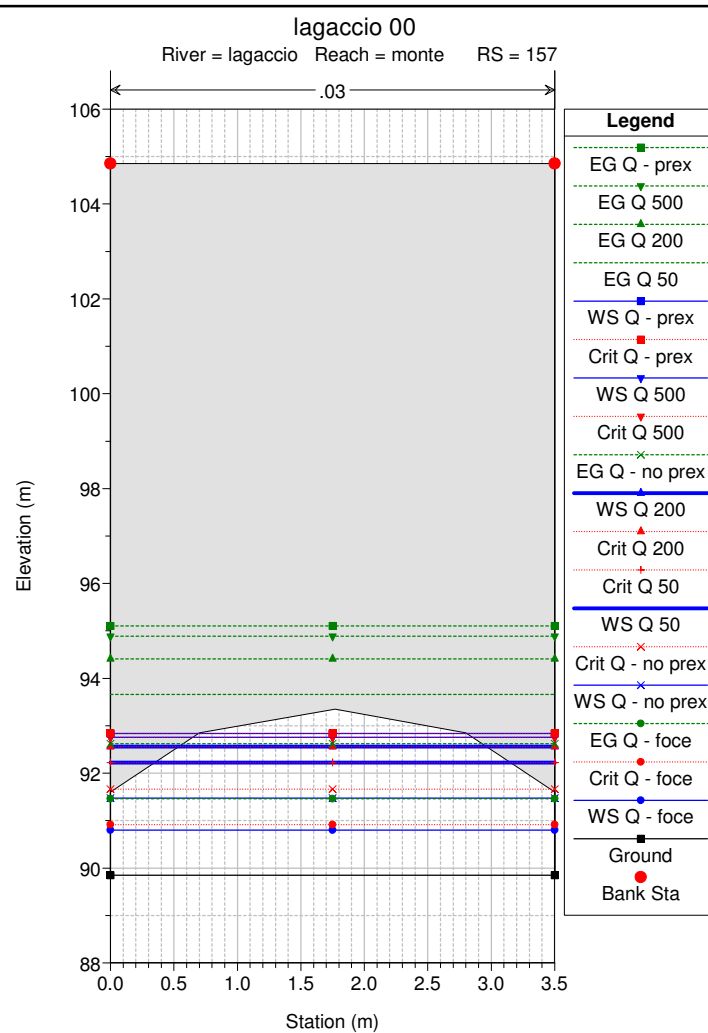
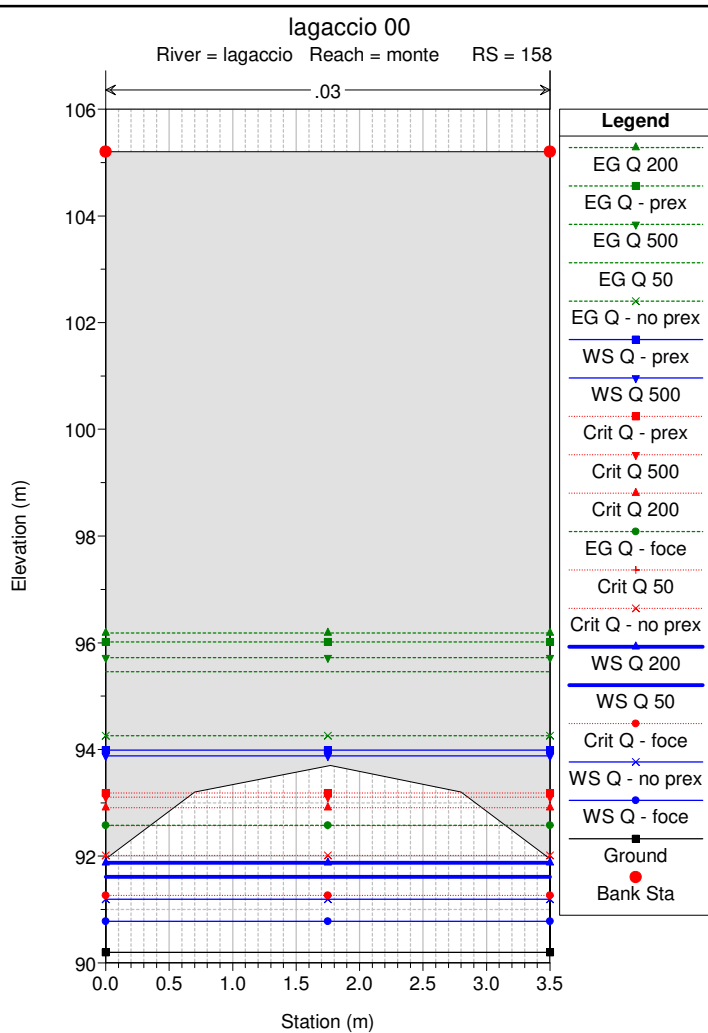
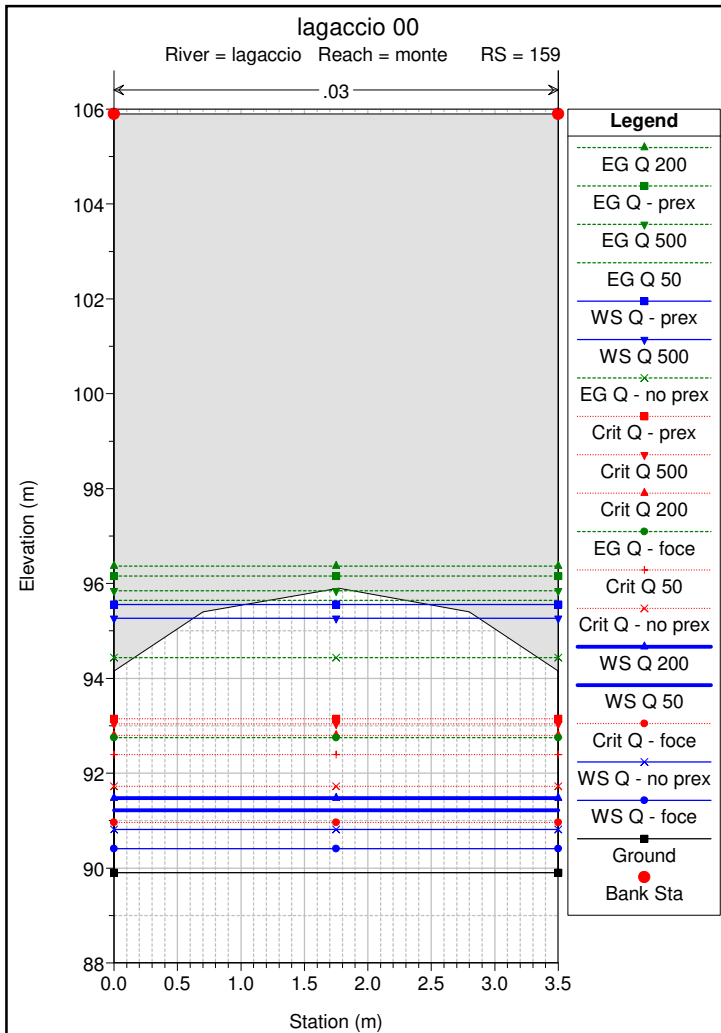
lagaccio monte

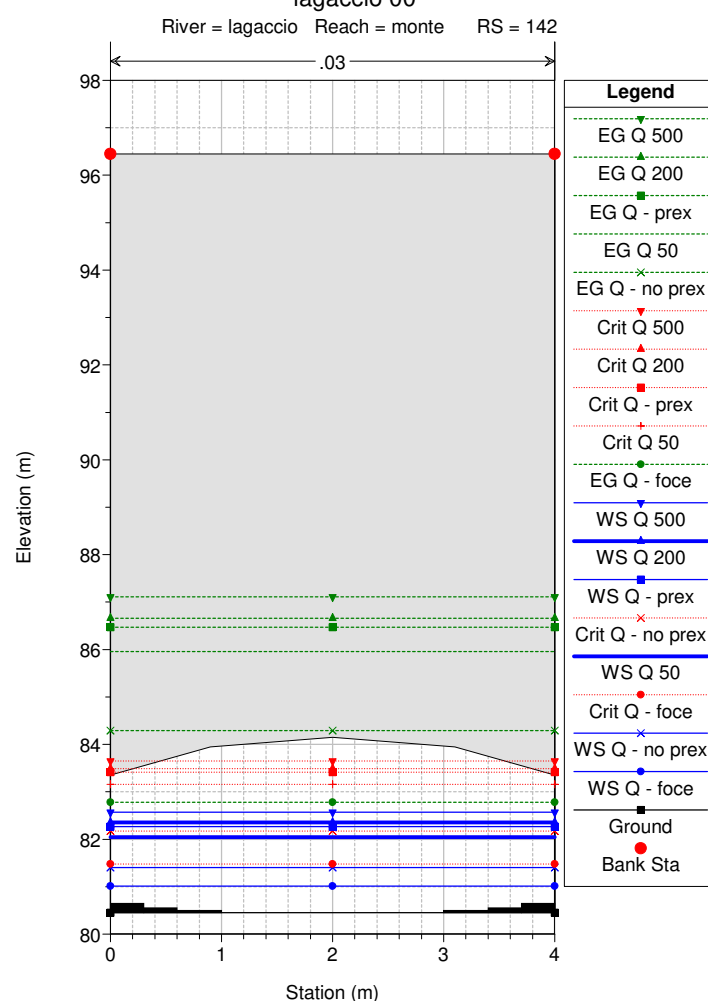
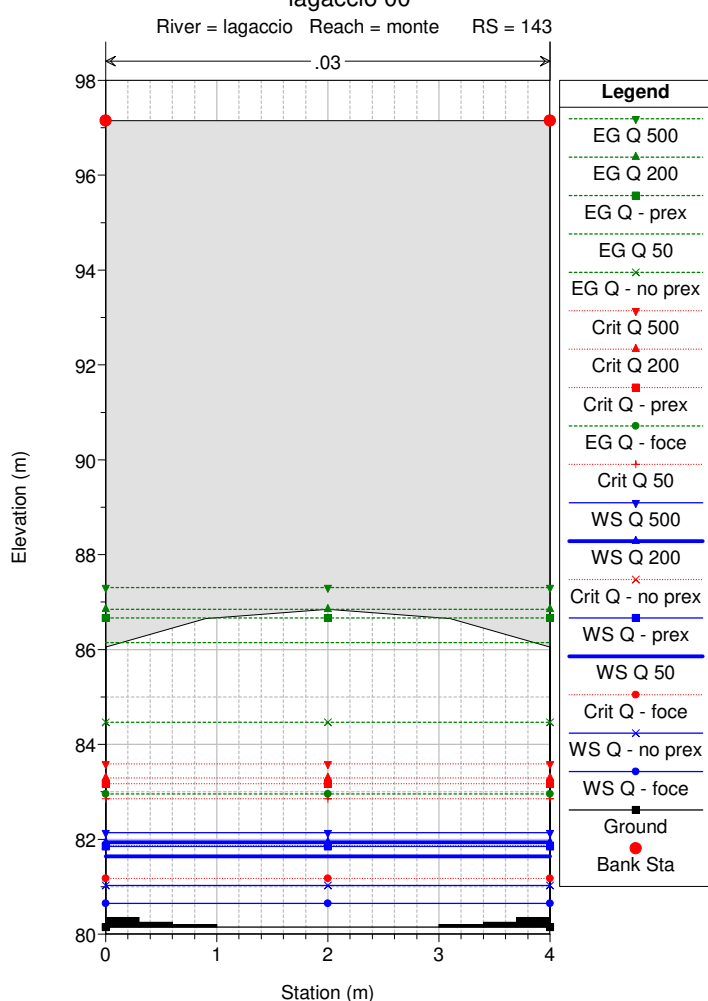
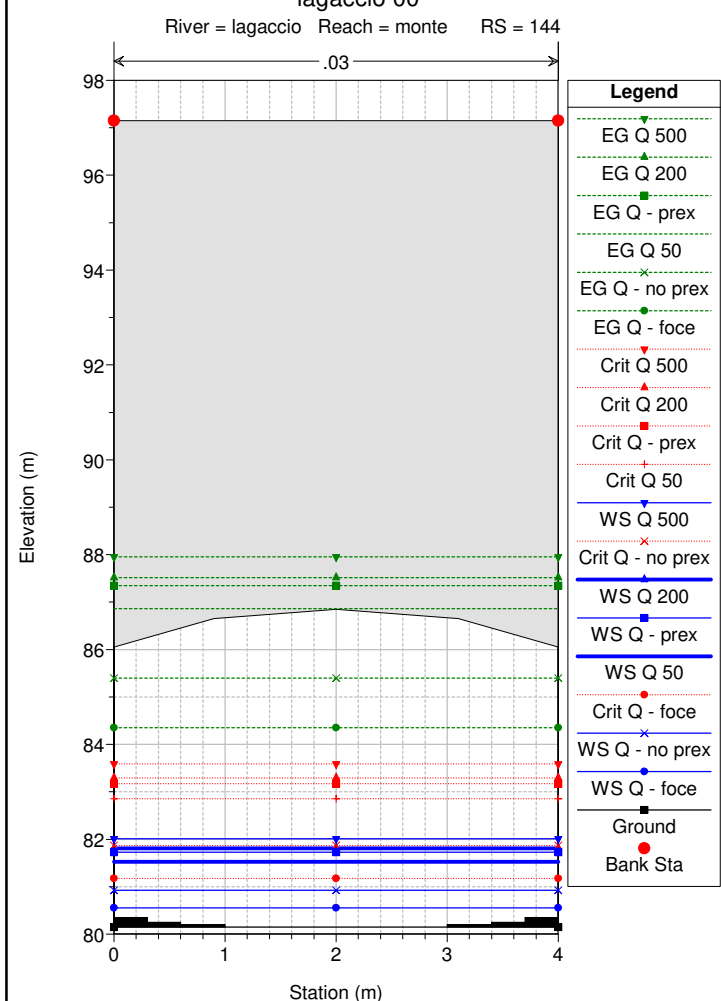
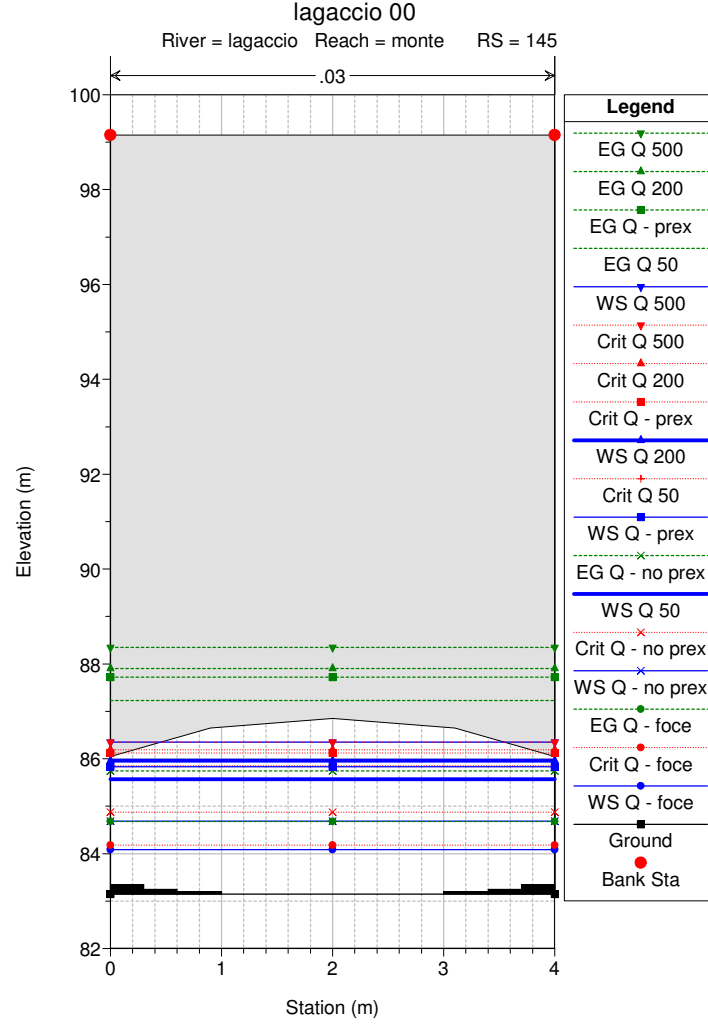
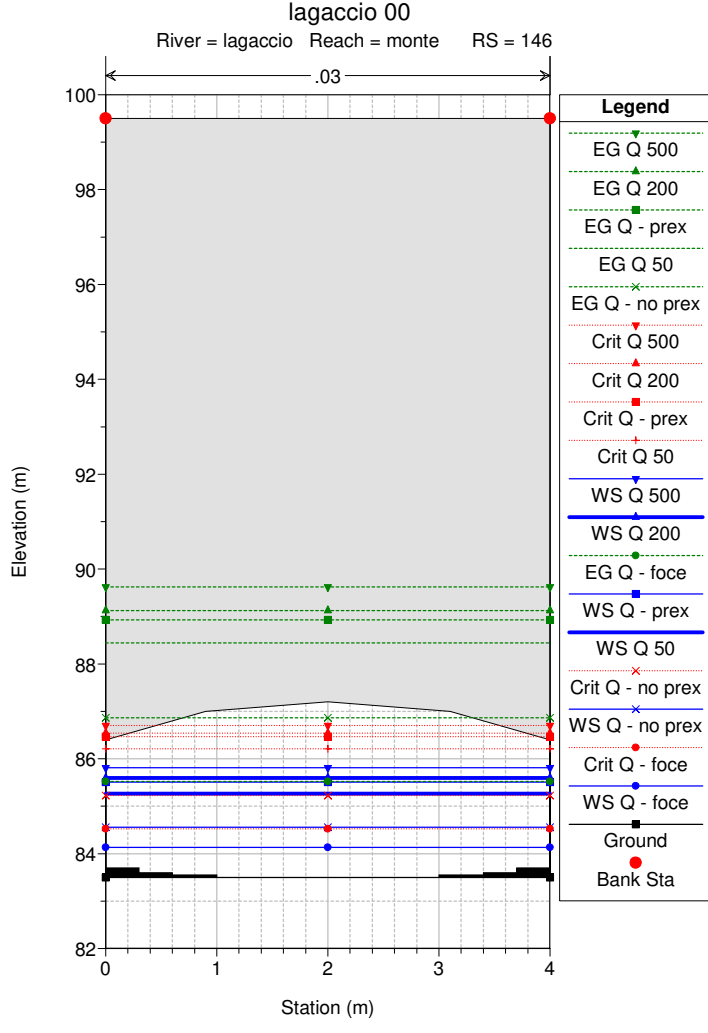
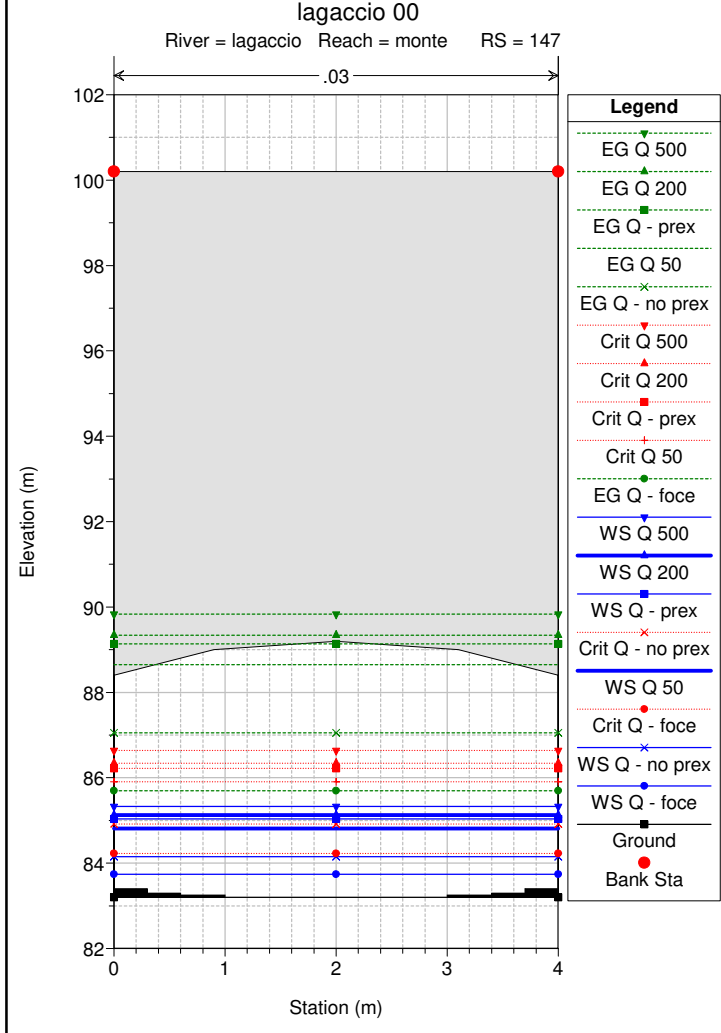
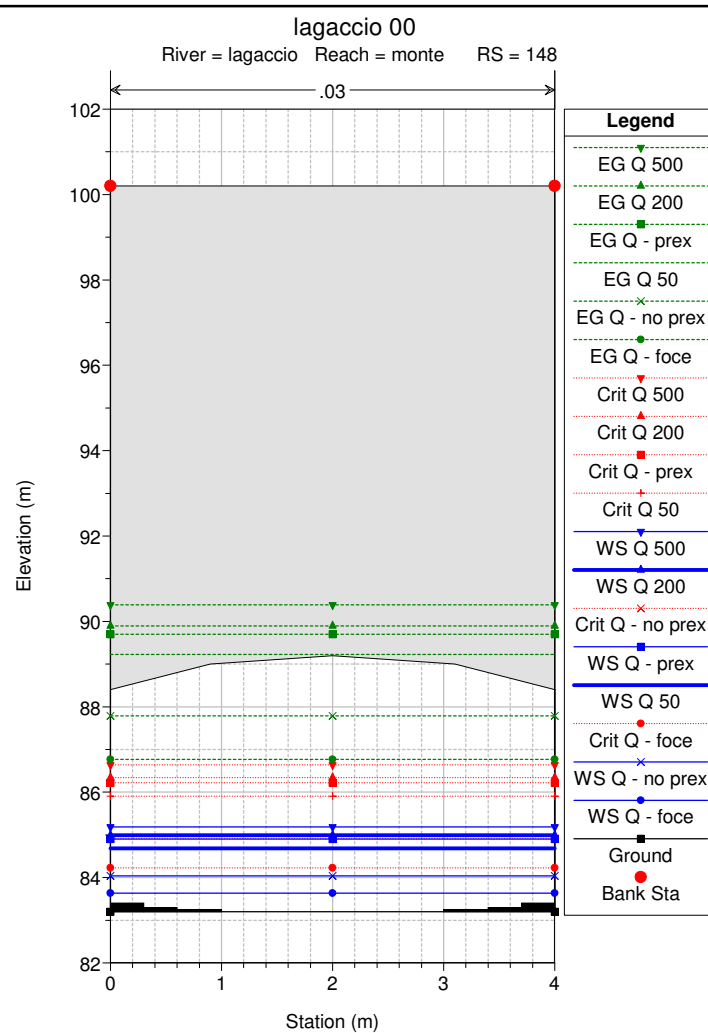
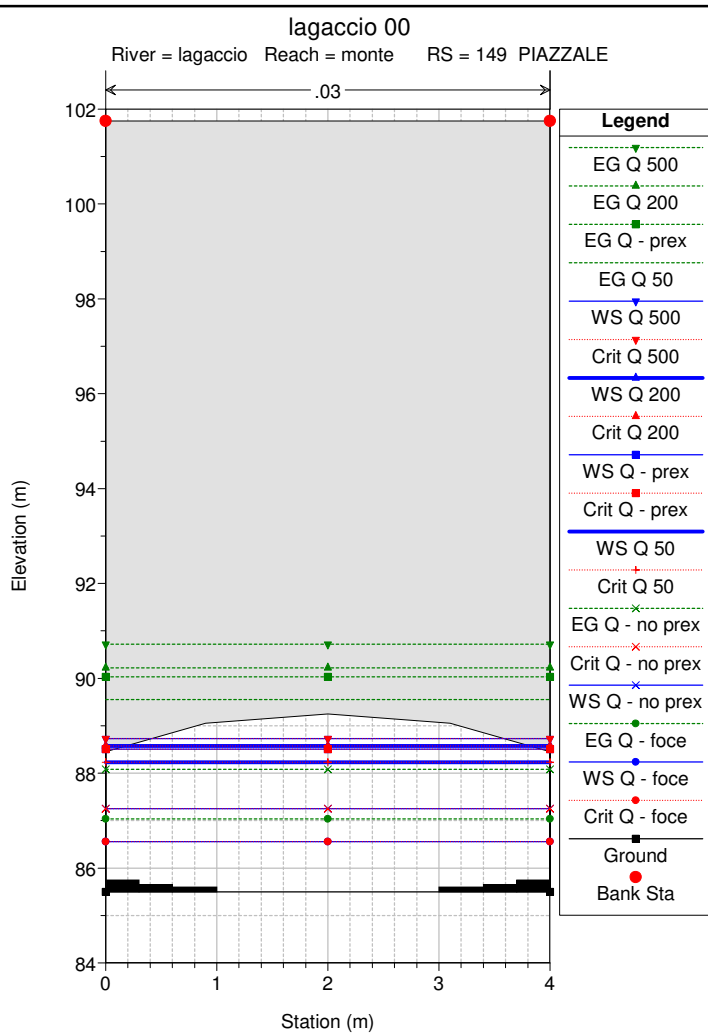
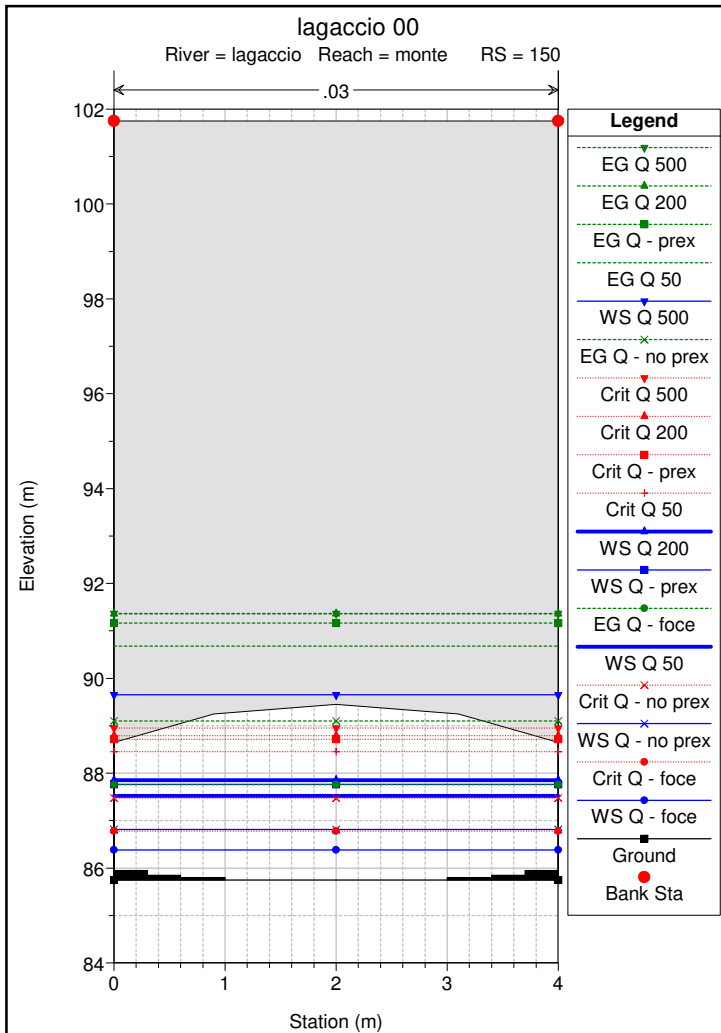


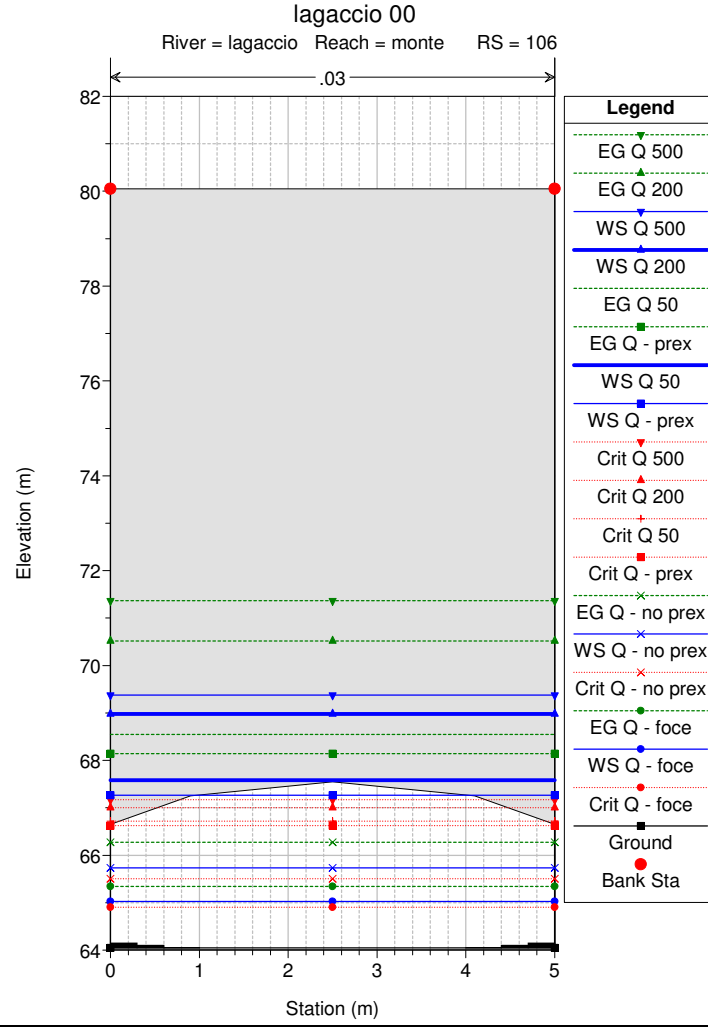
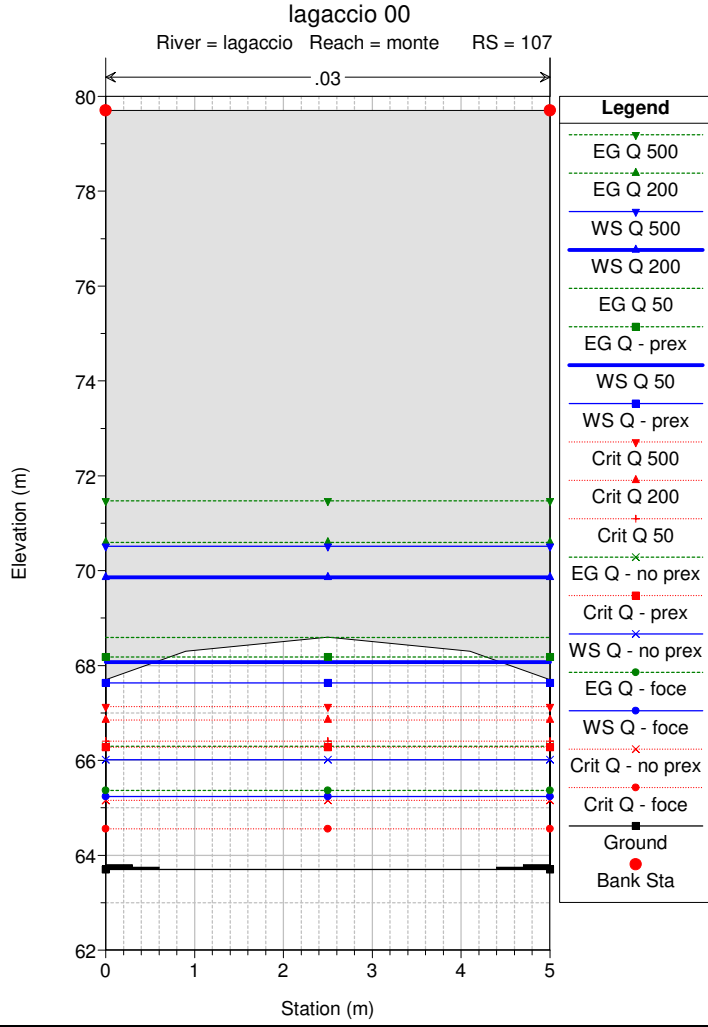
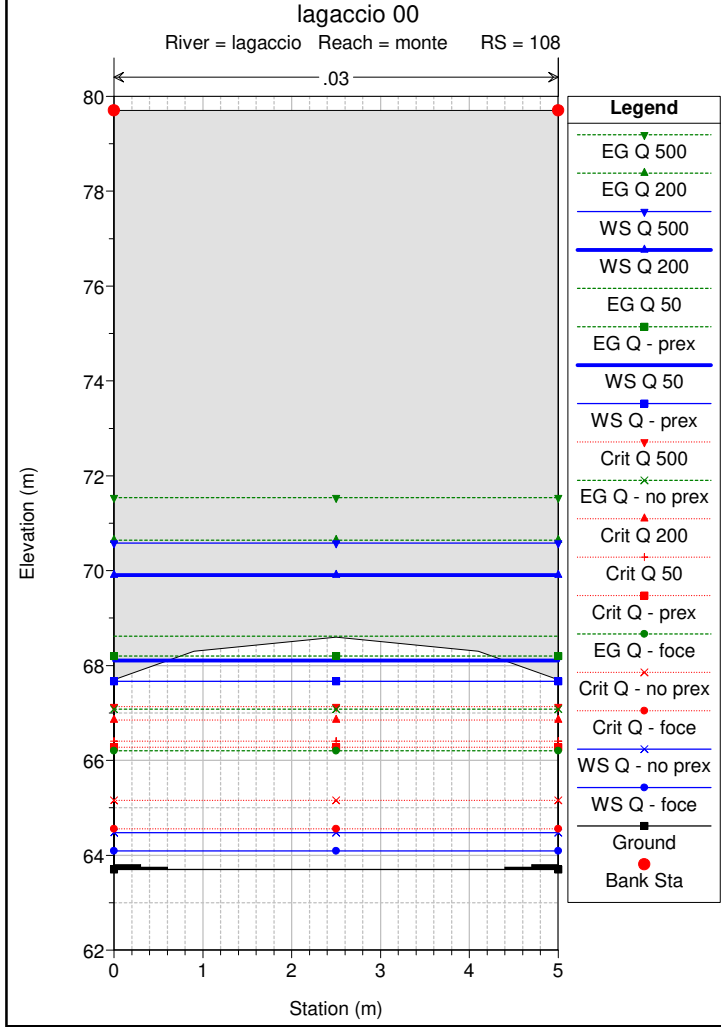
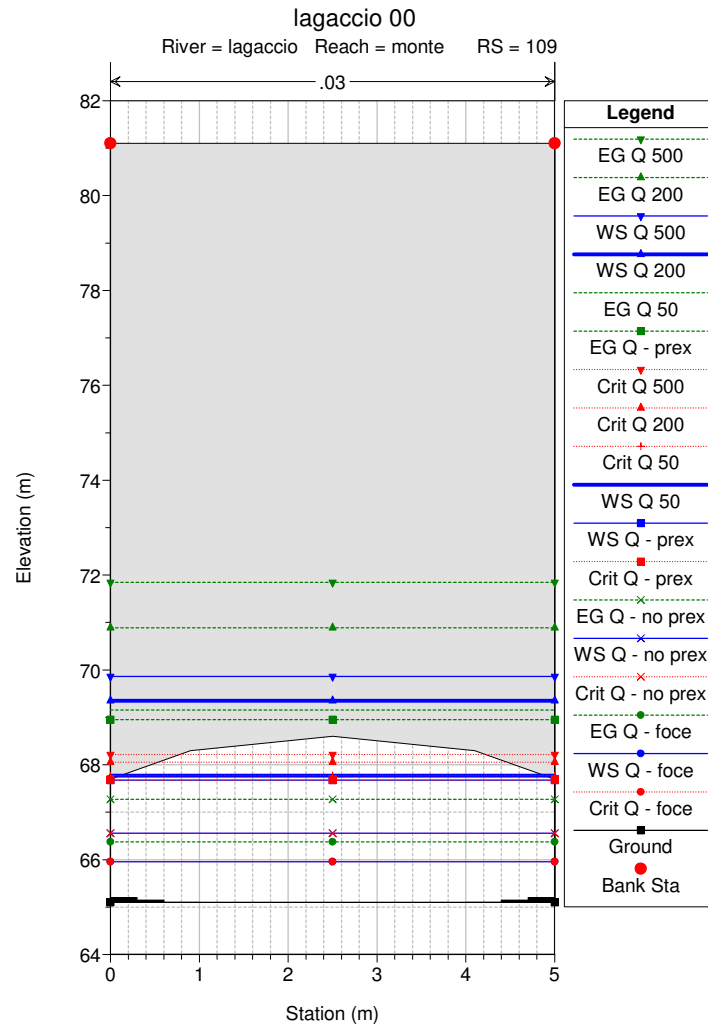
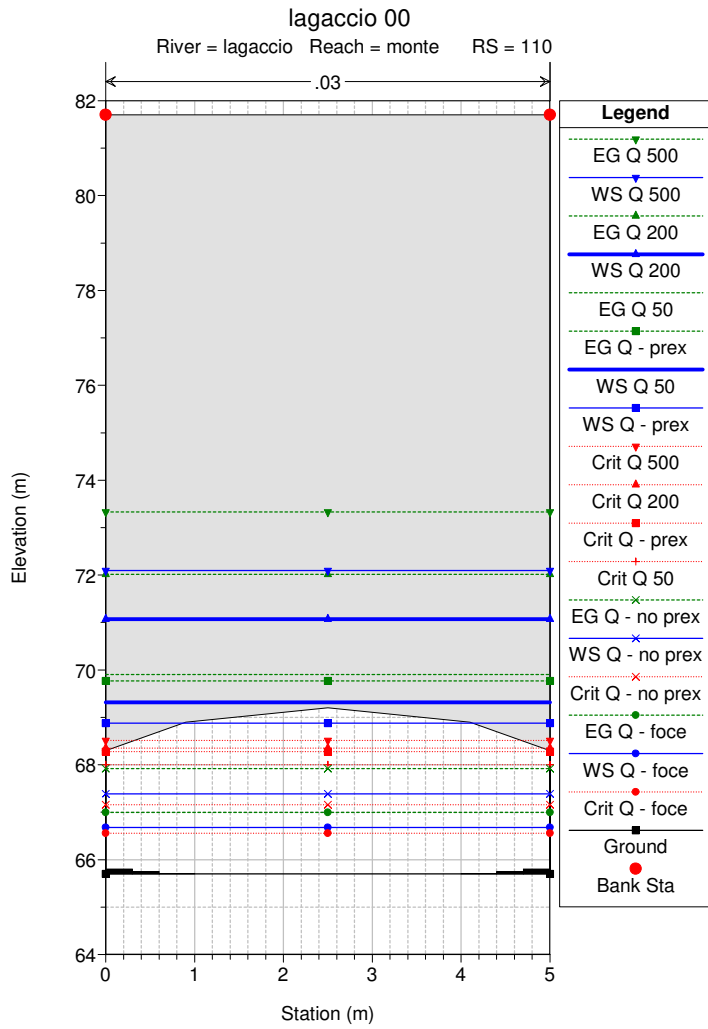
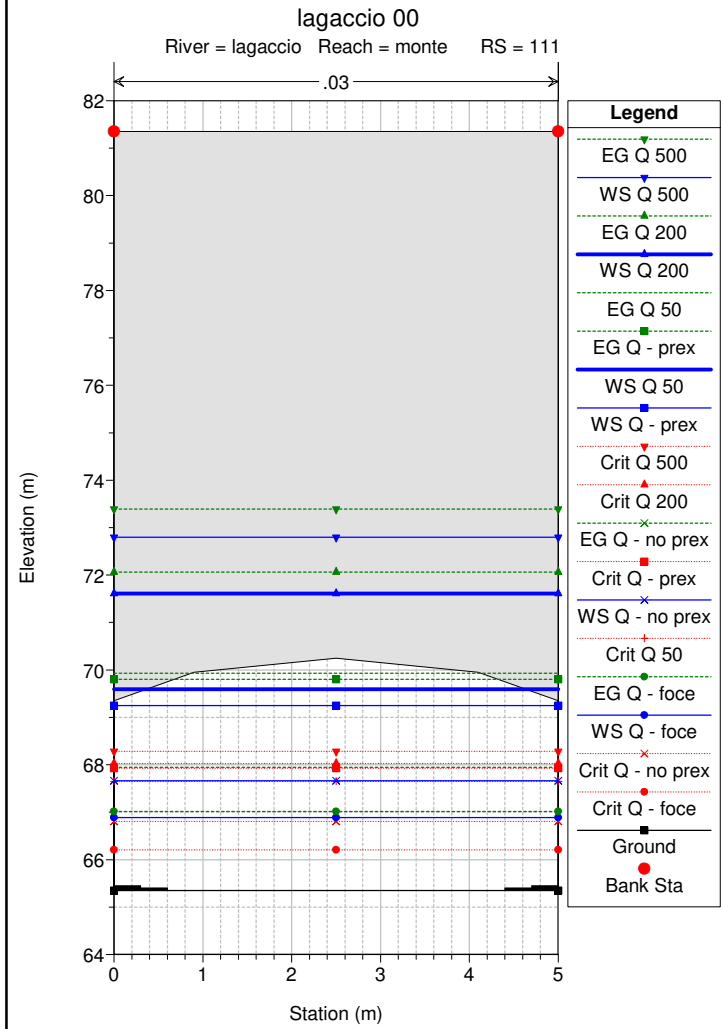
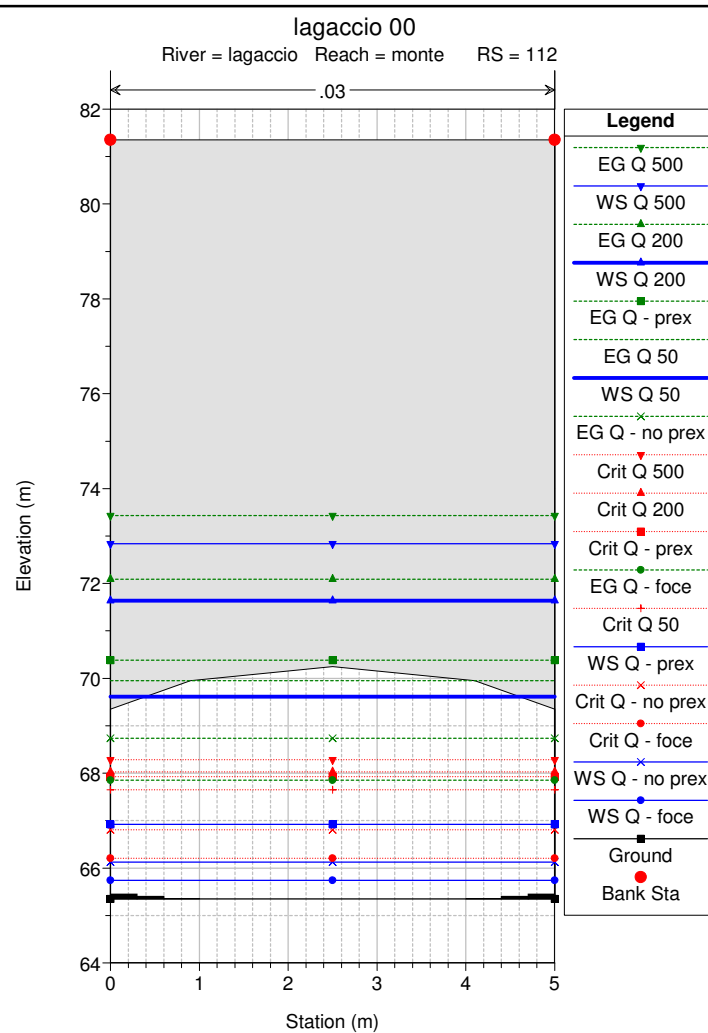
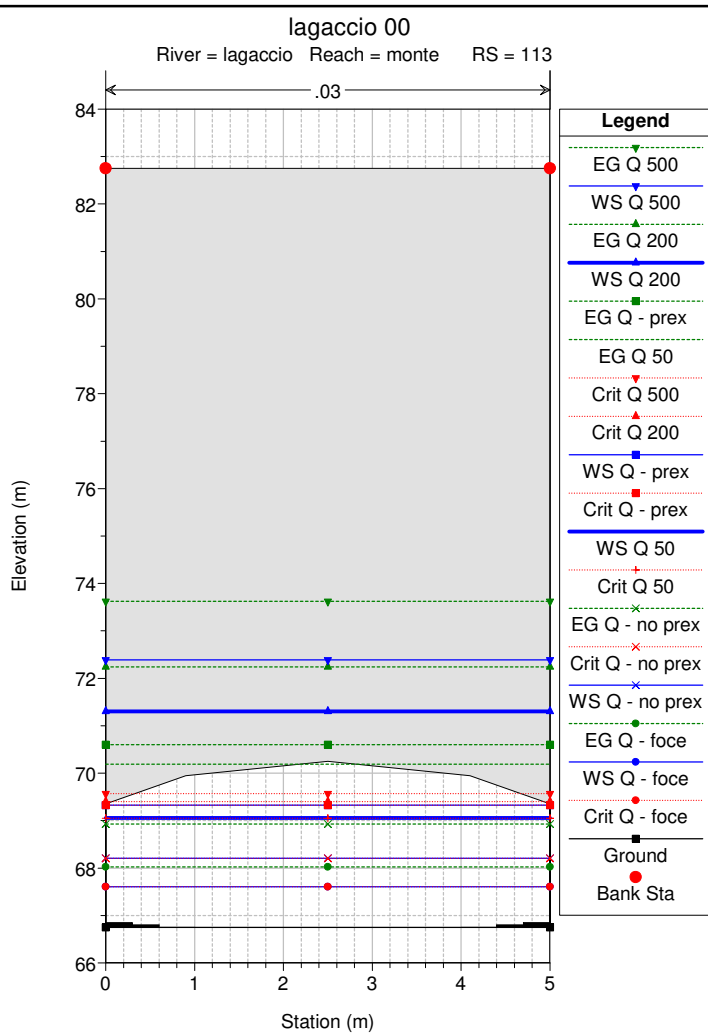
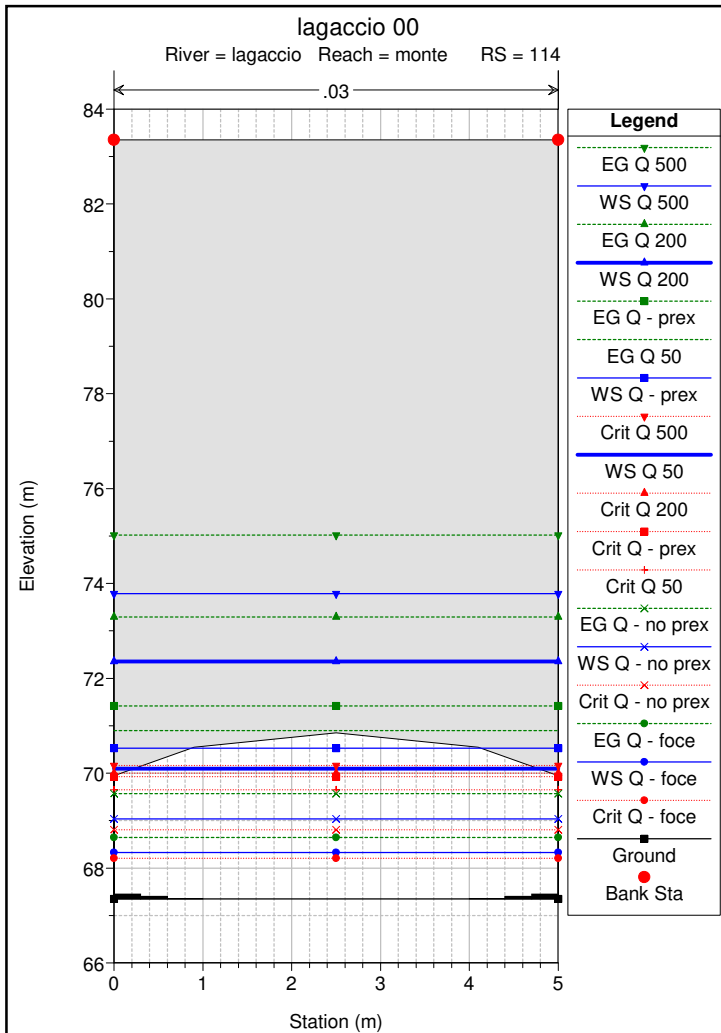
- Legend**
- EG Q 500
 - EG Q 200
 - EG Q 50
 - EG Q - prex
 - WS Q 500
 - Crit Q 500
 - EG Q - no prex
 - Crit Q 200
 - WS Q 200
 - EG Q - foce
 - WS Q - prex
 - WS Q 50
 - WS Q - foce
 - WS Q - no prex
 - Crit Q 50
 - Crit Q - prex
 - Crit Q - no prex
 - Crit Q - foce
 - Ground
 - LOB
 - ROB

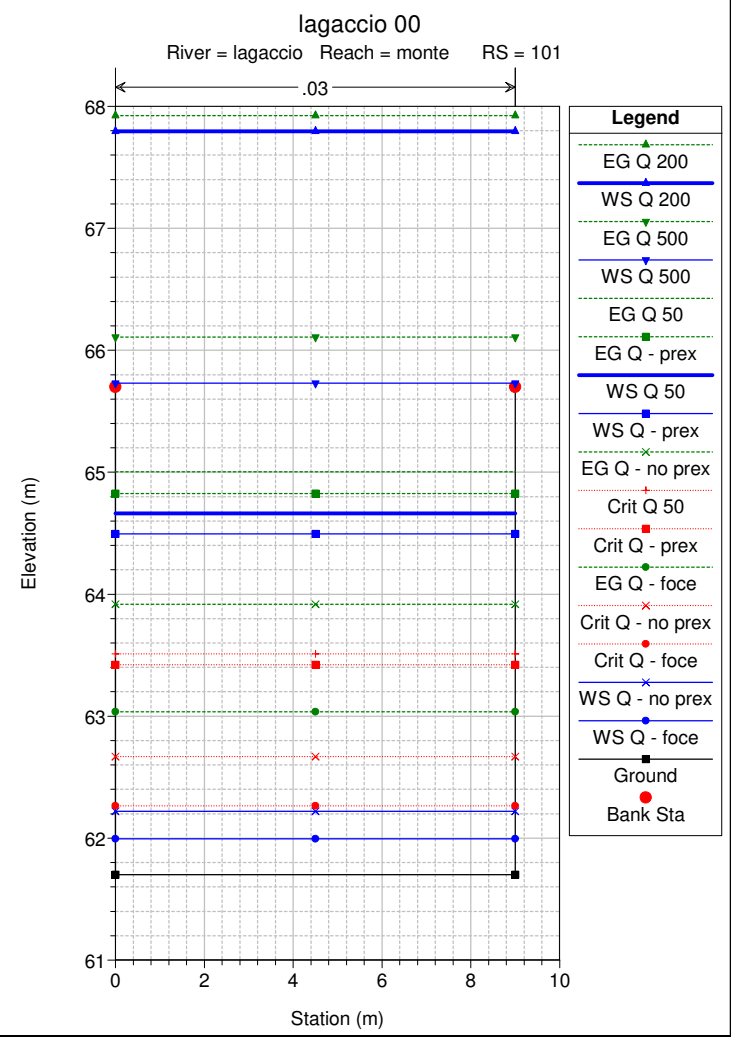
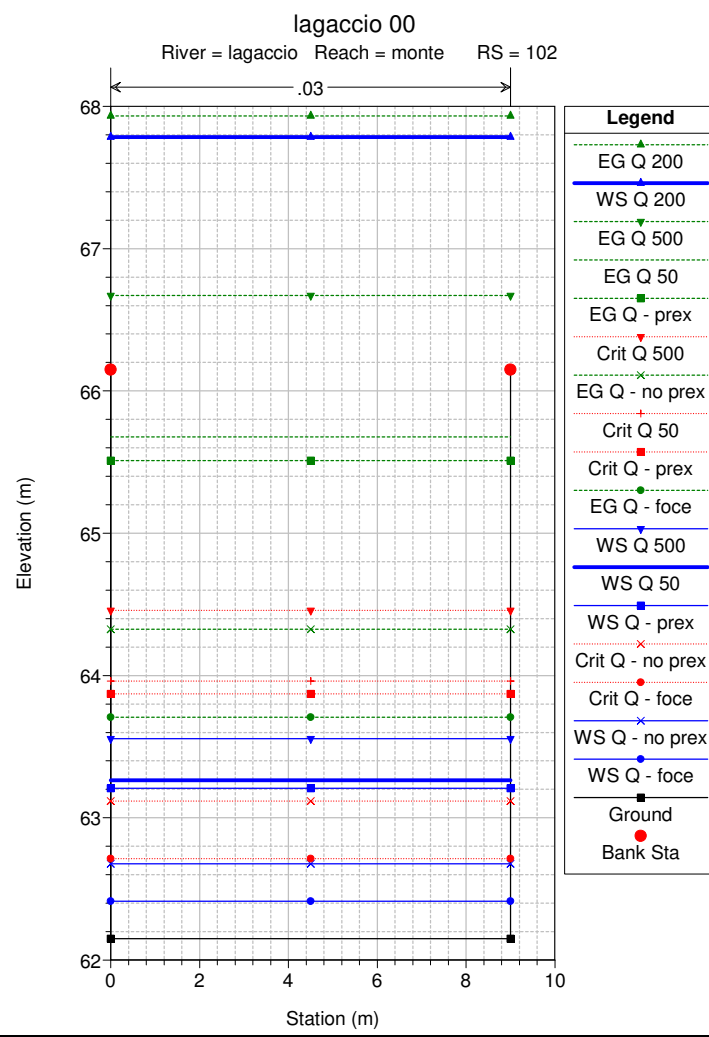
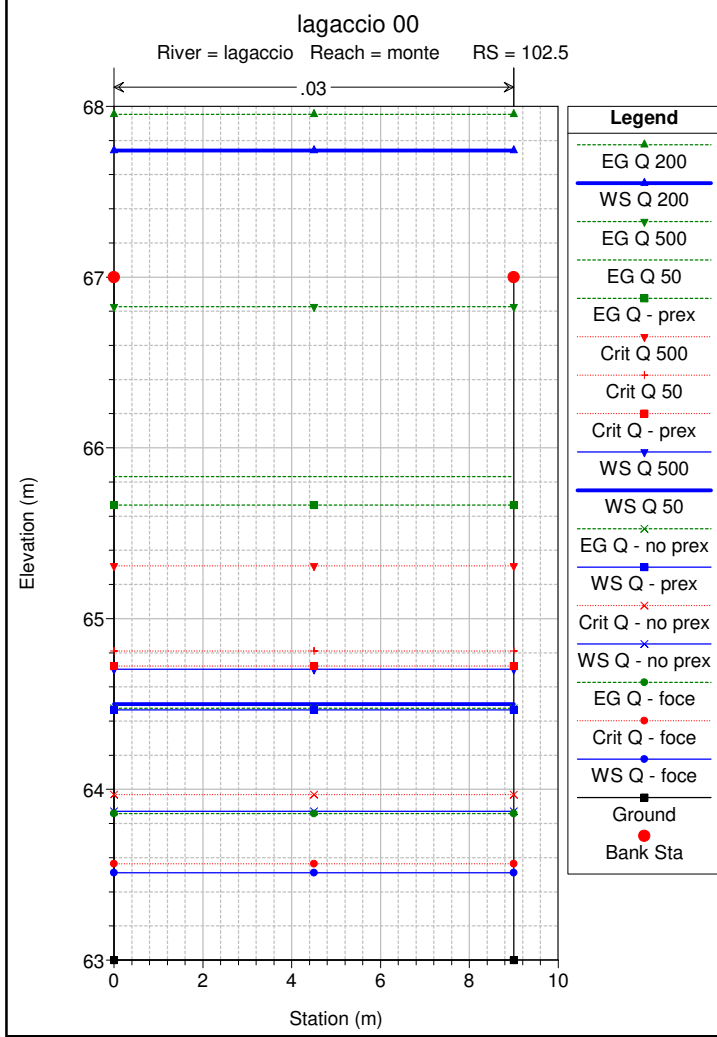
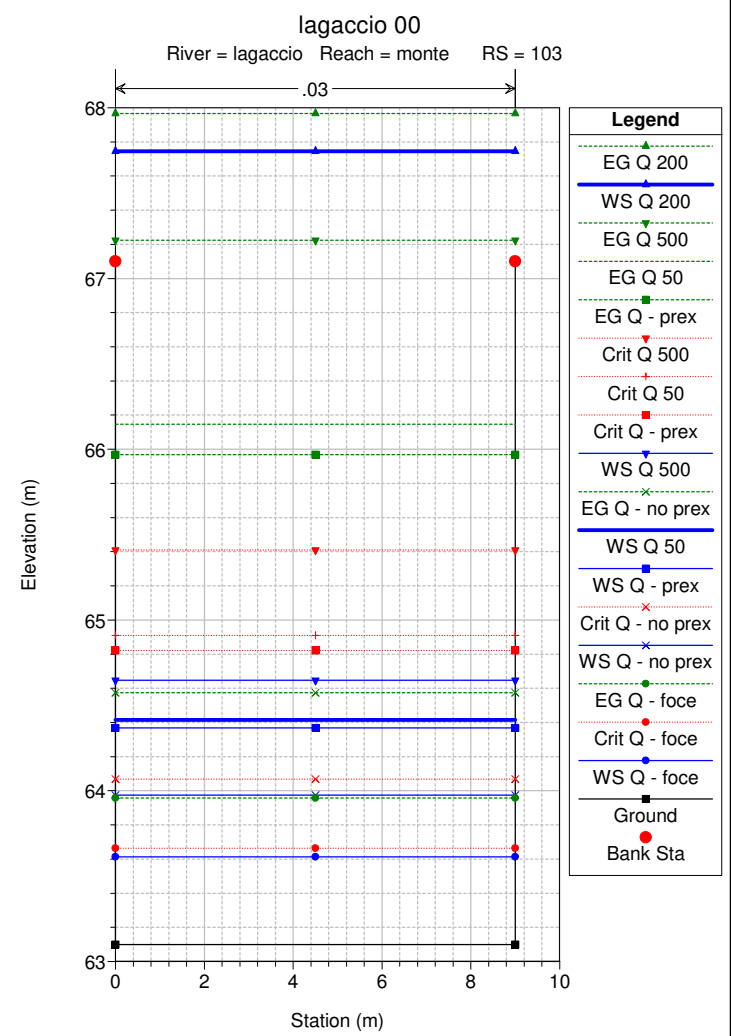
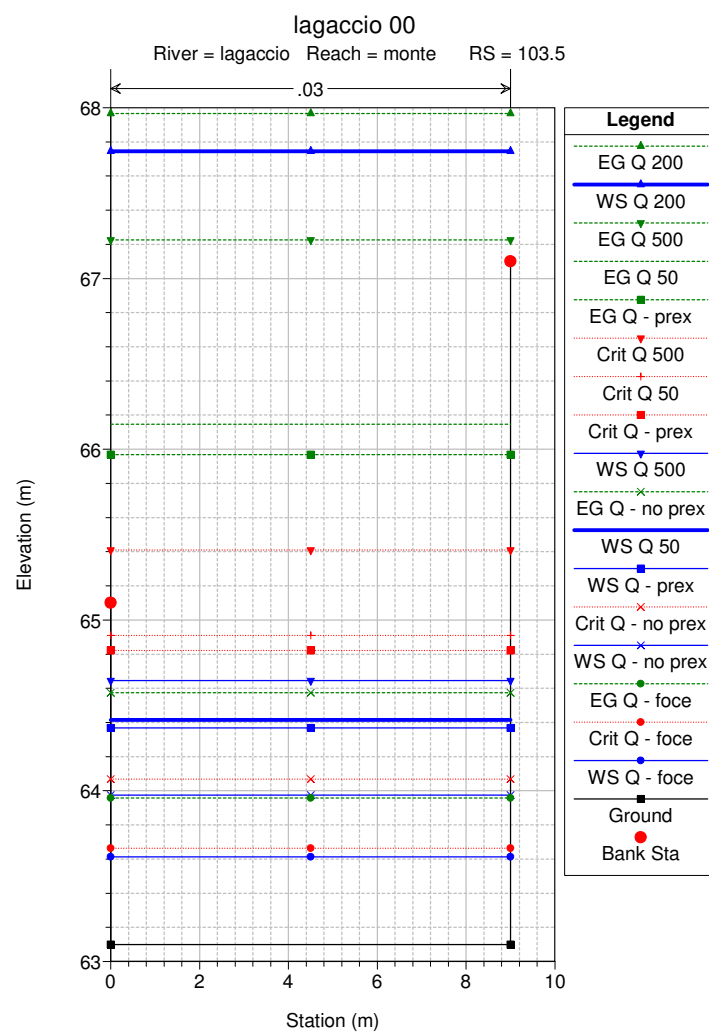
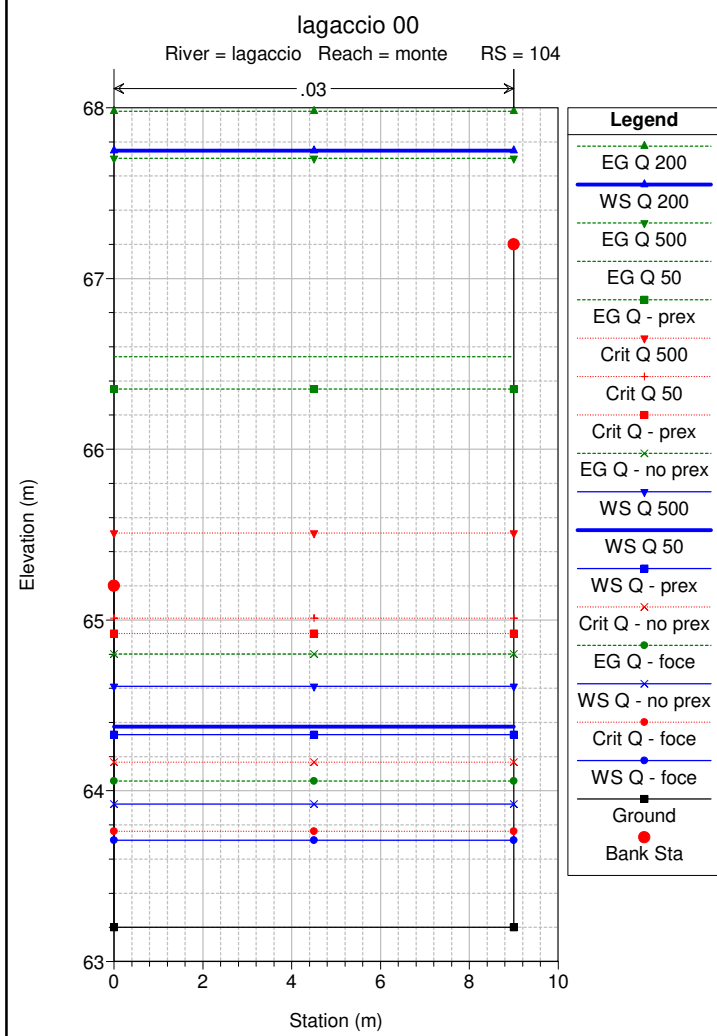
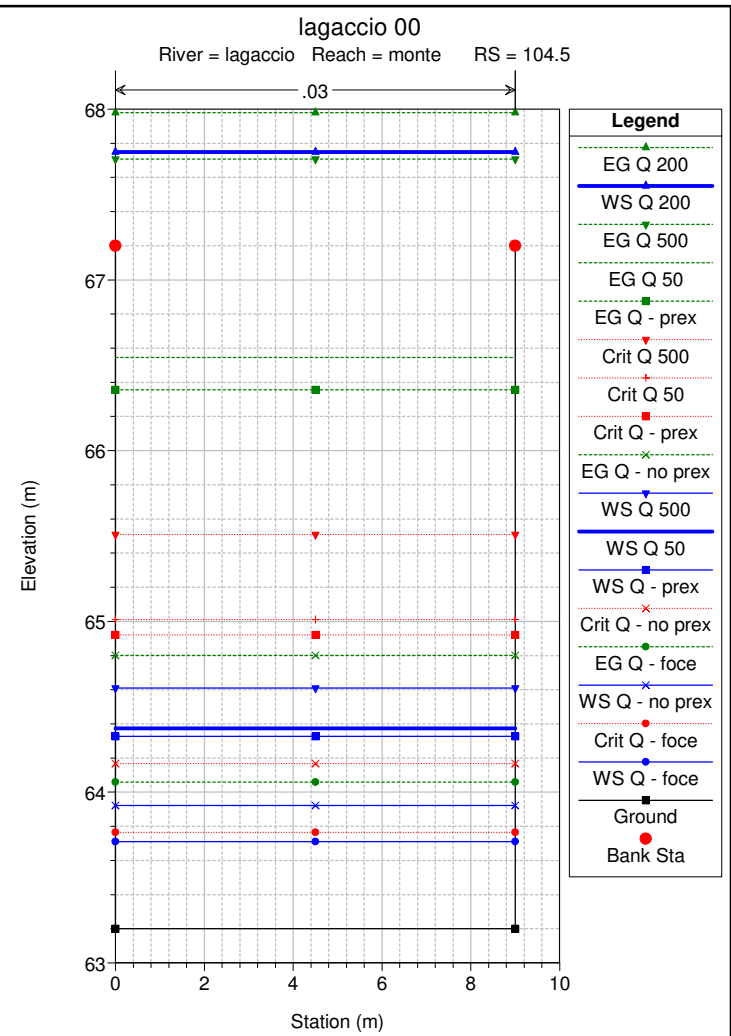
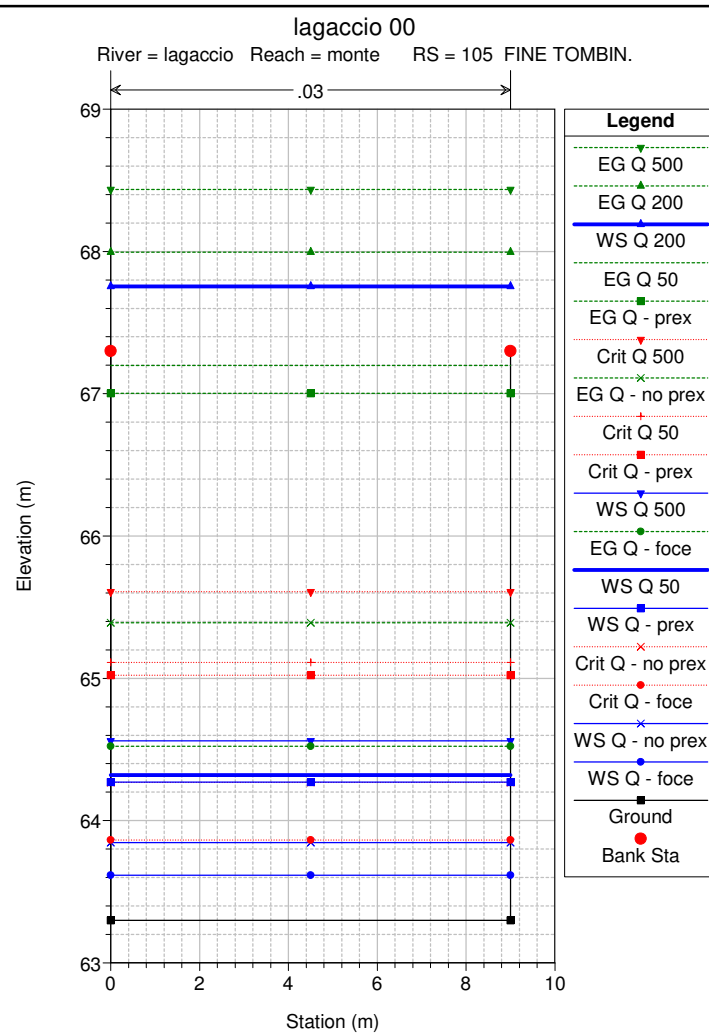
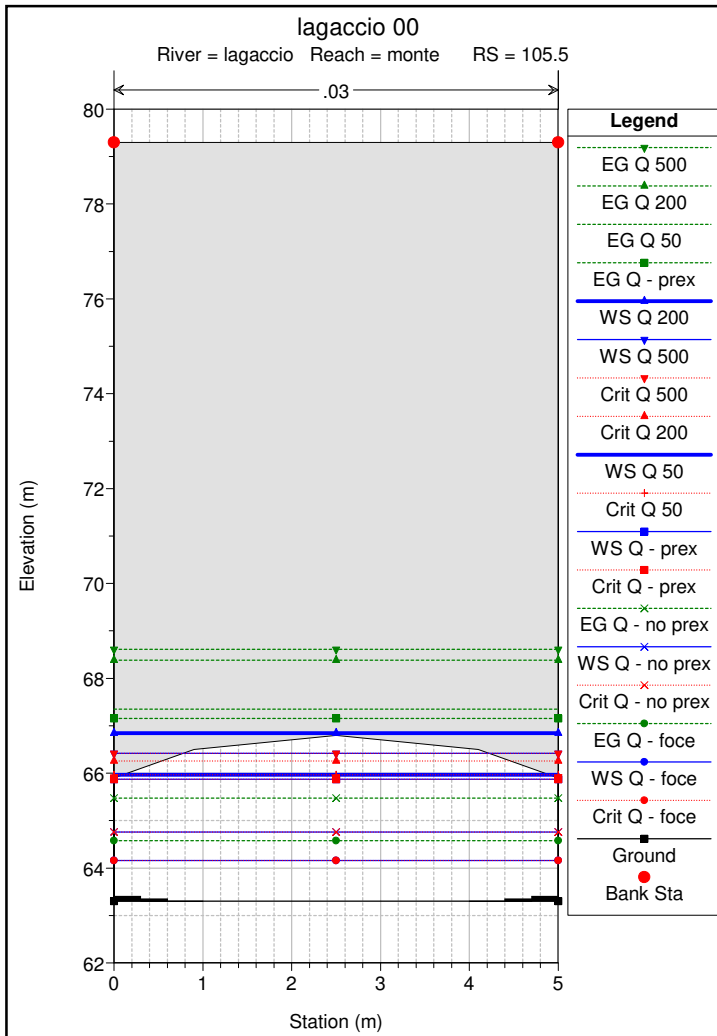
1 cm Horiz. = 15 m 1 cm Vert. = 2 m

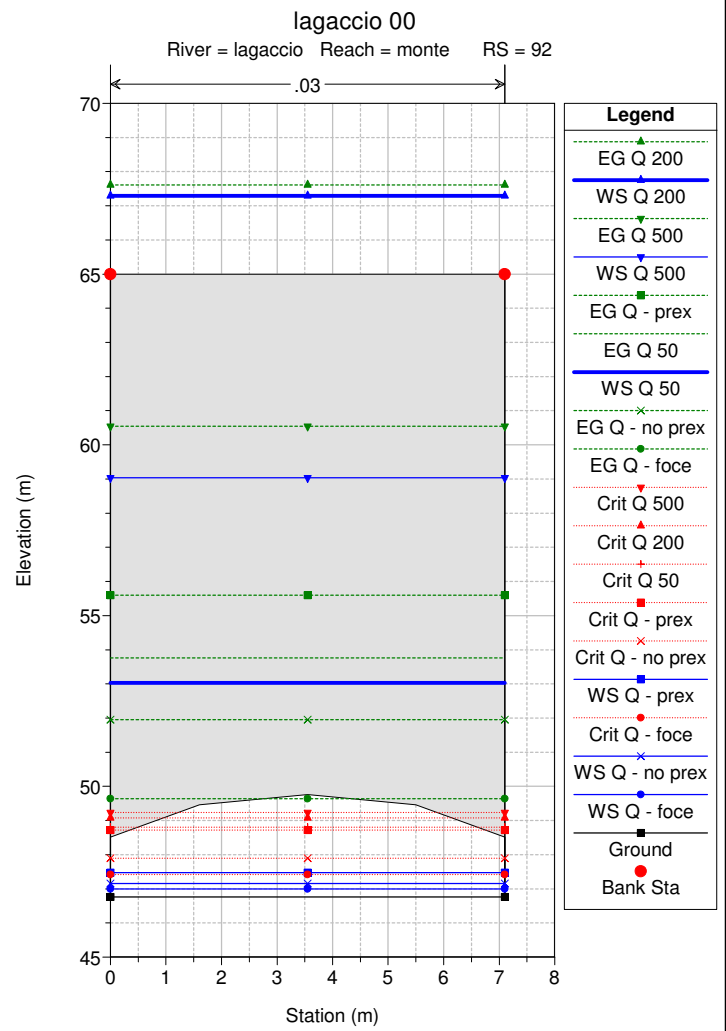
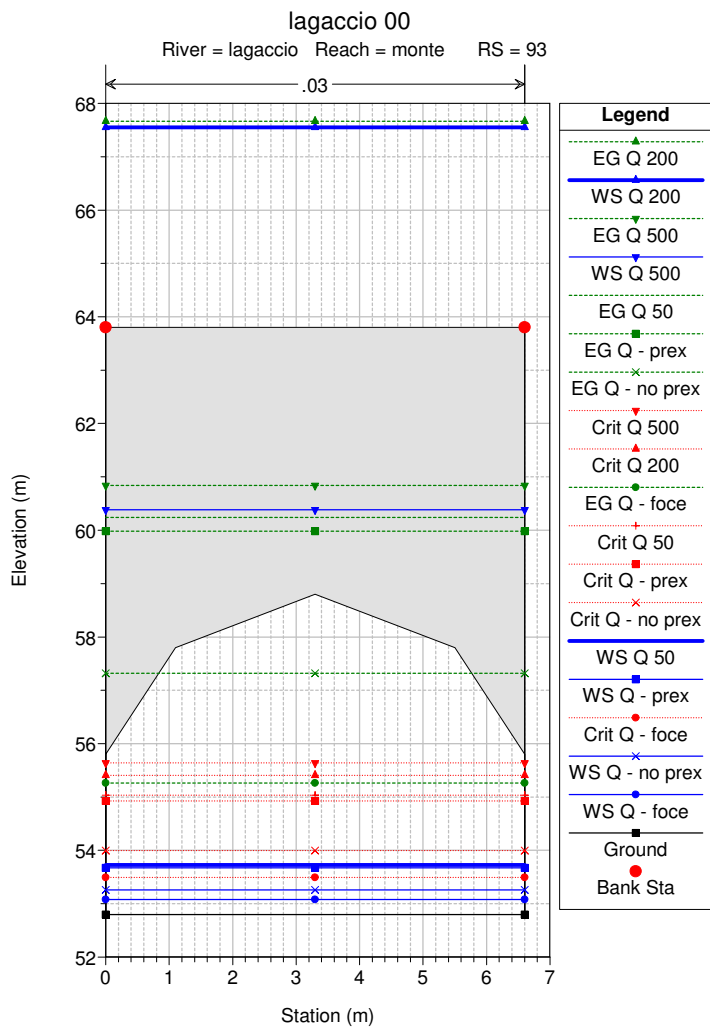
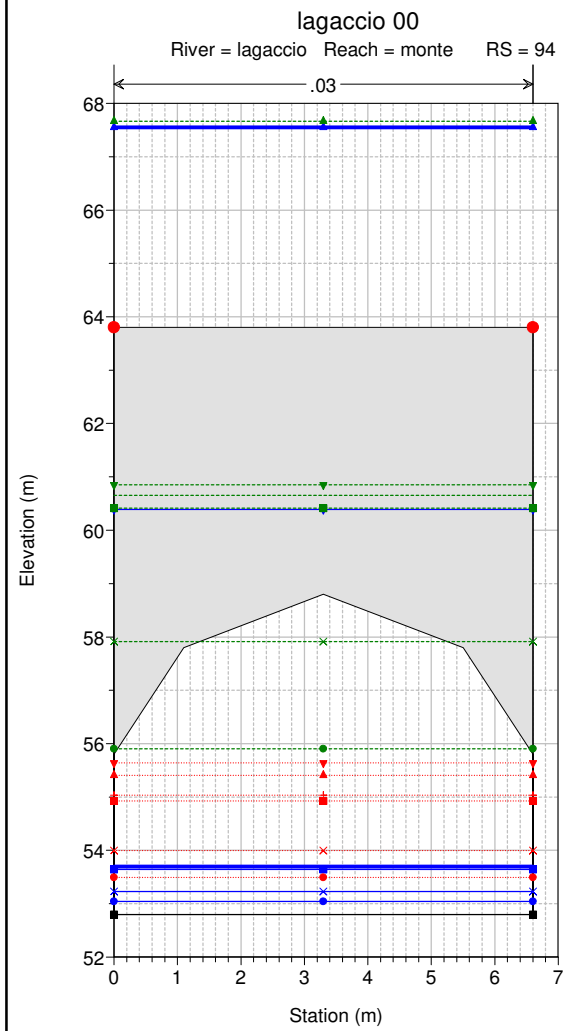
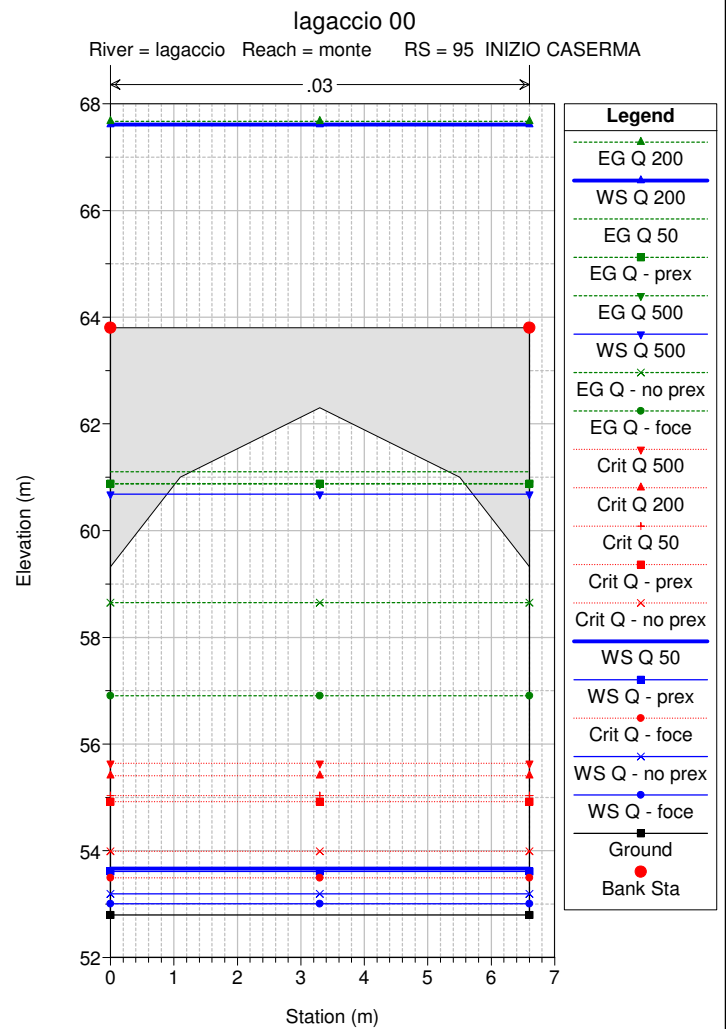
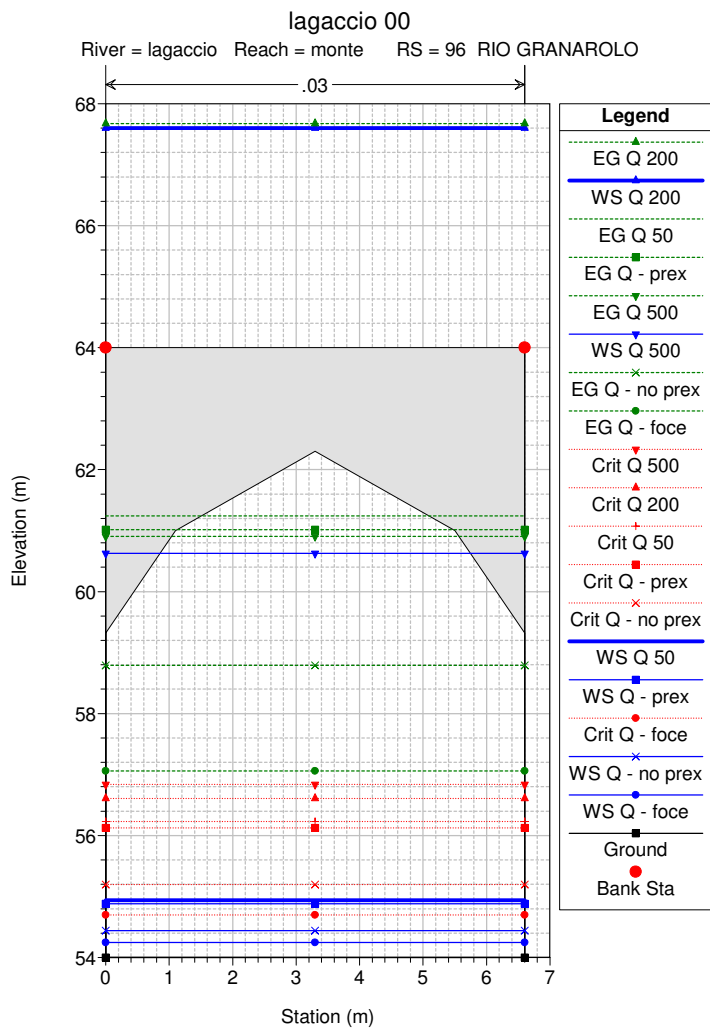
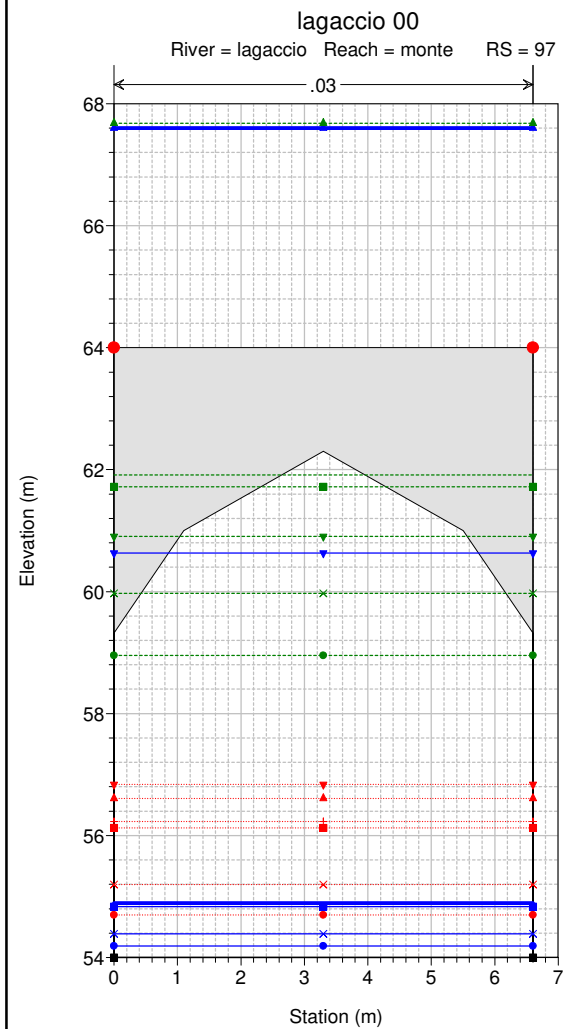
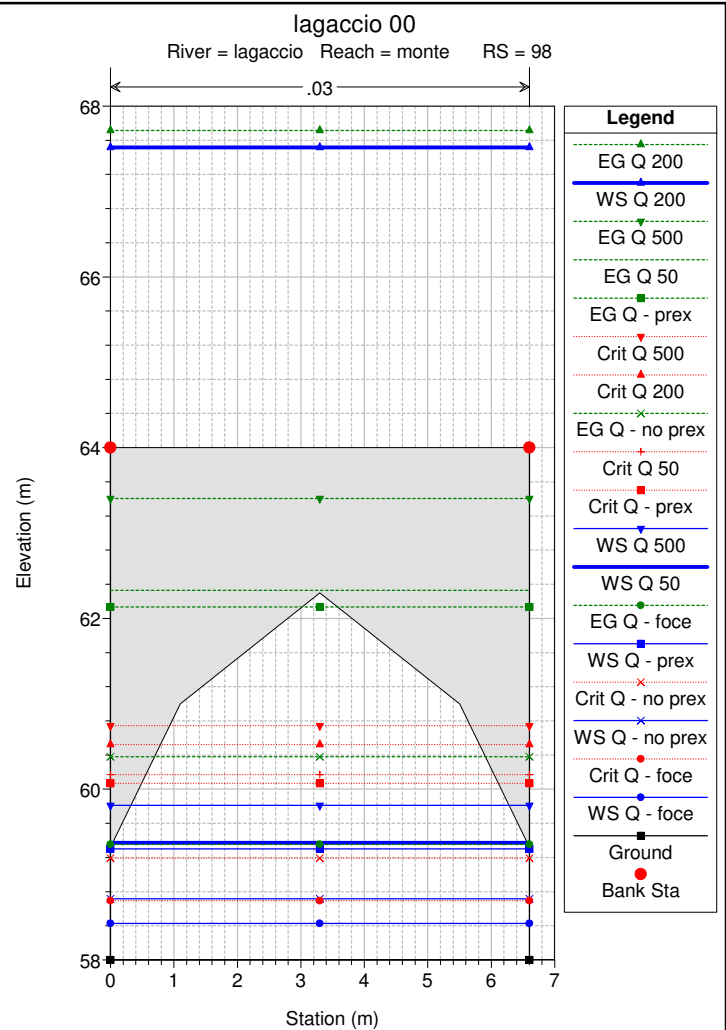
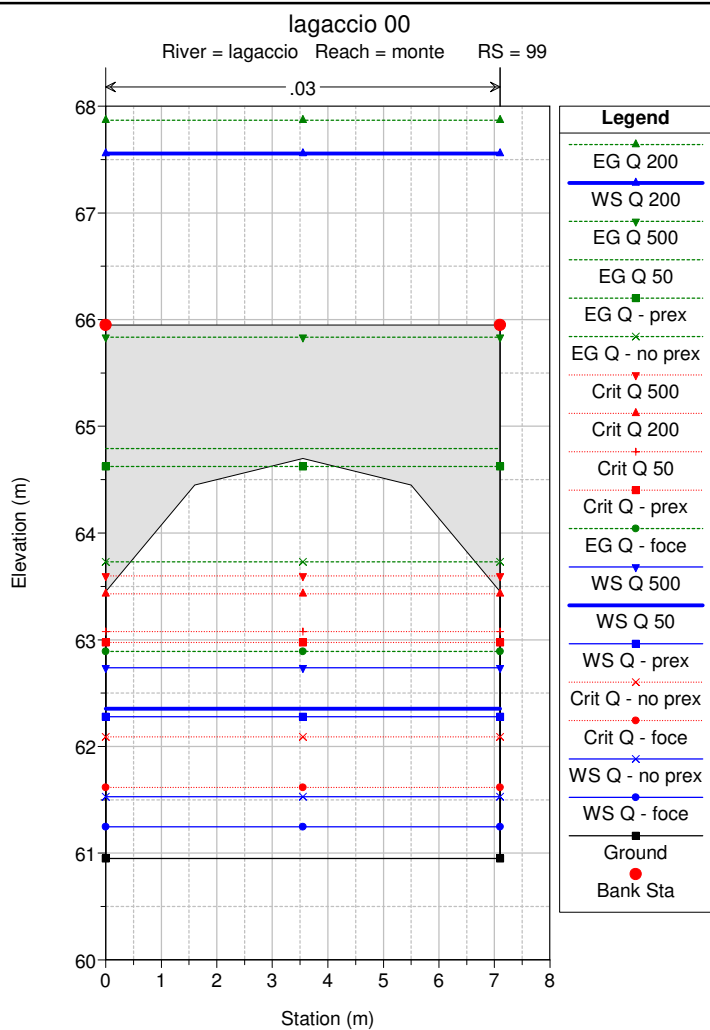
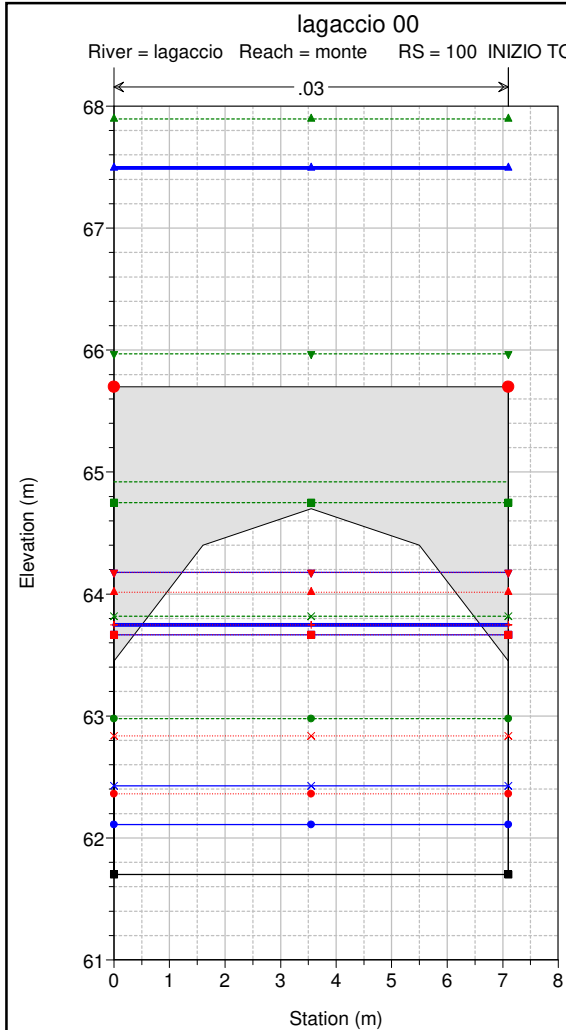


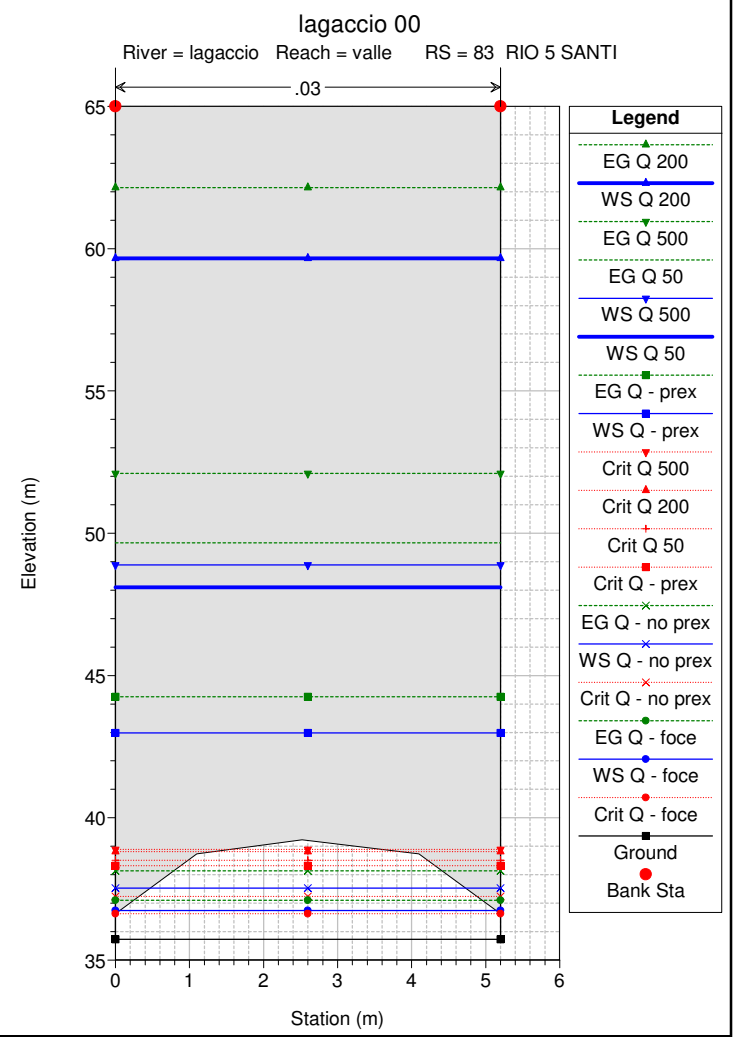
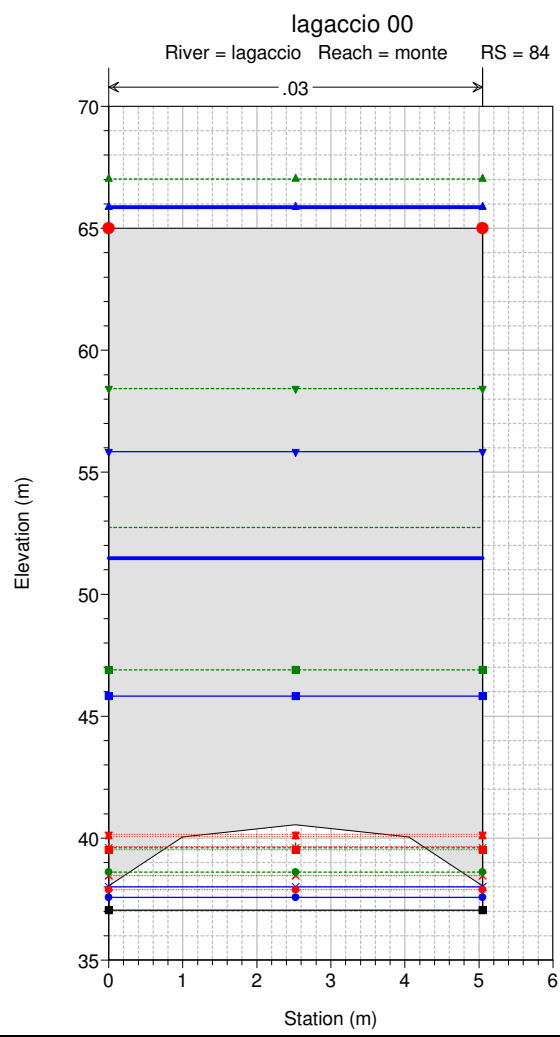
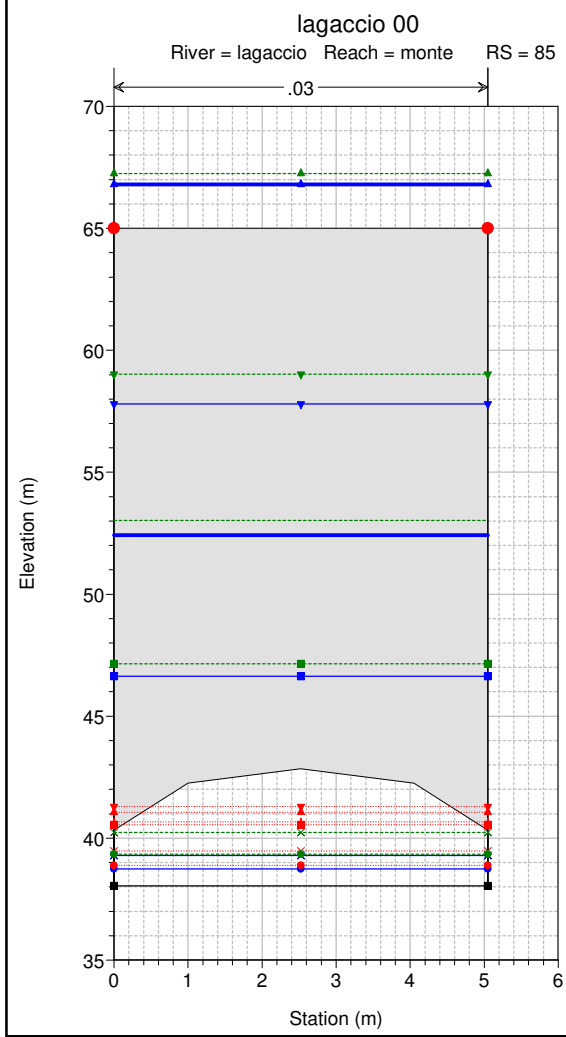
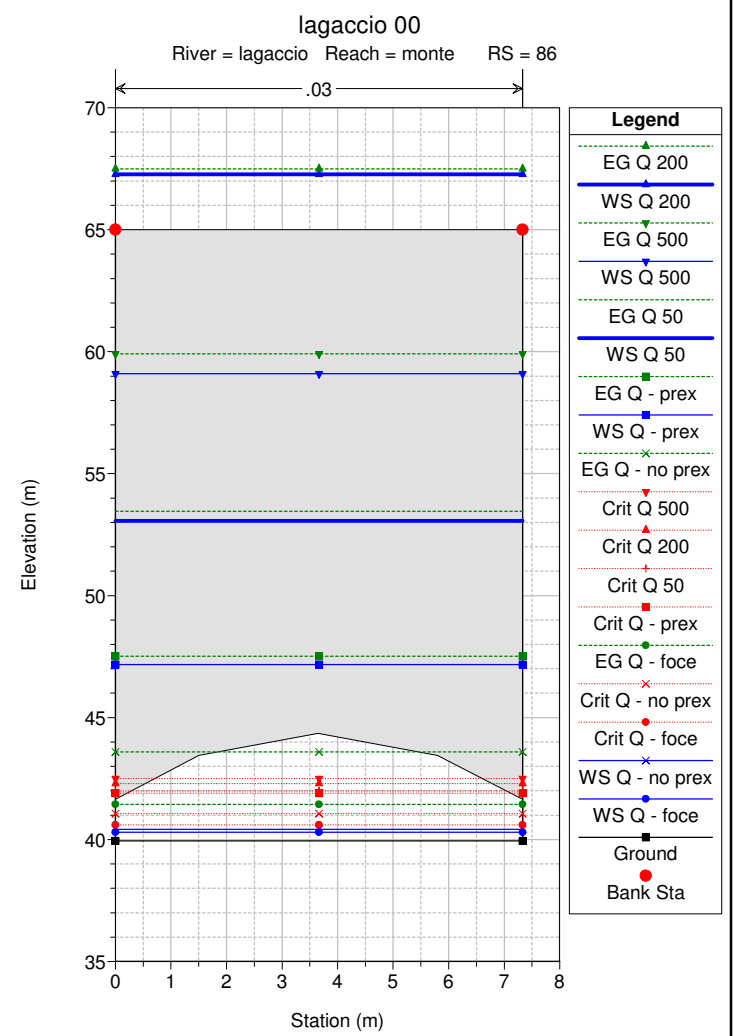
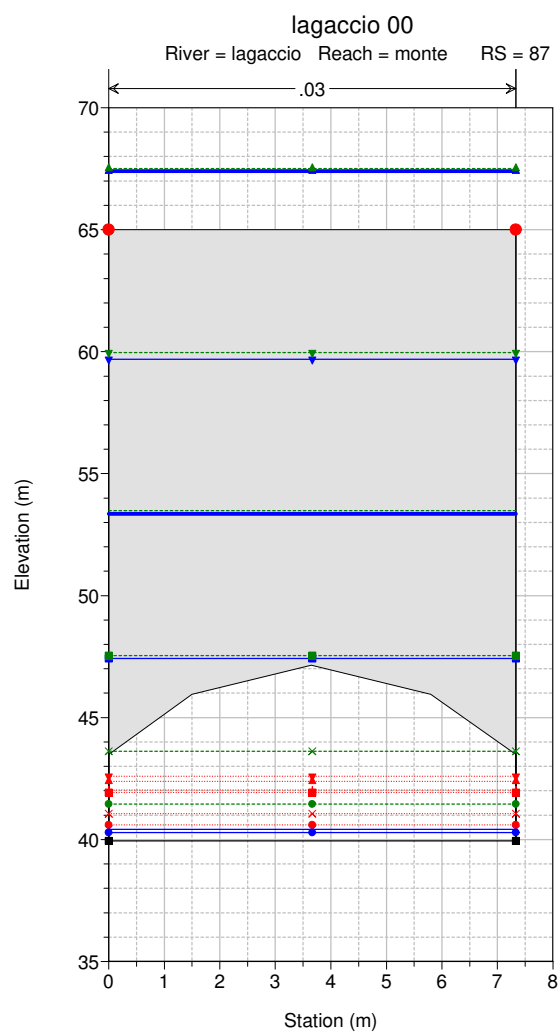
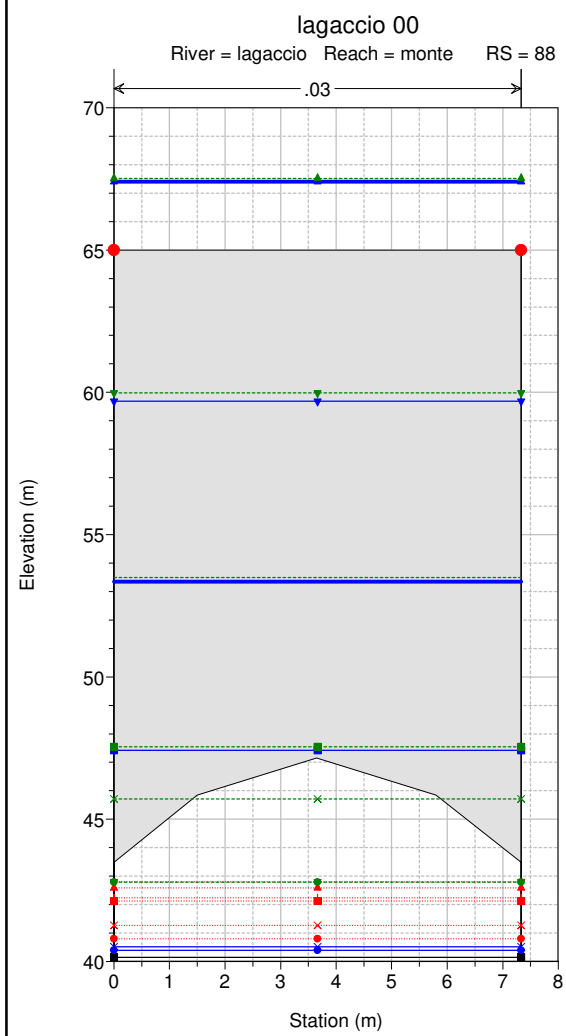
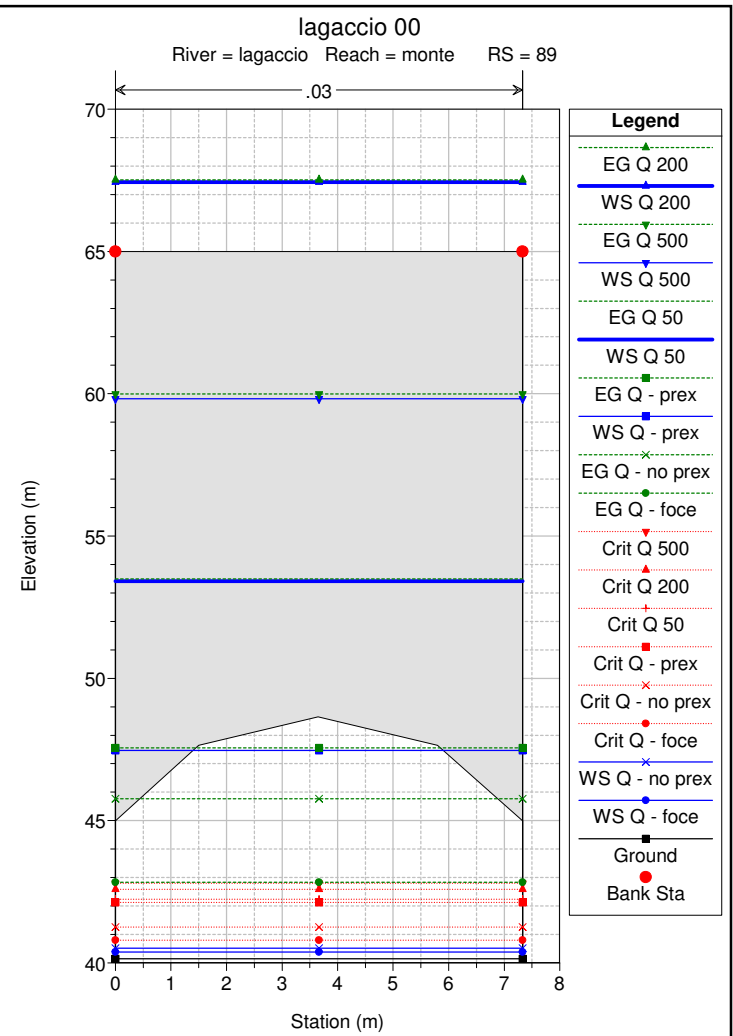
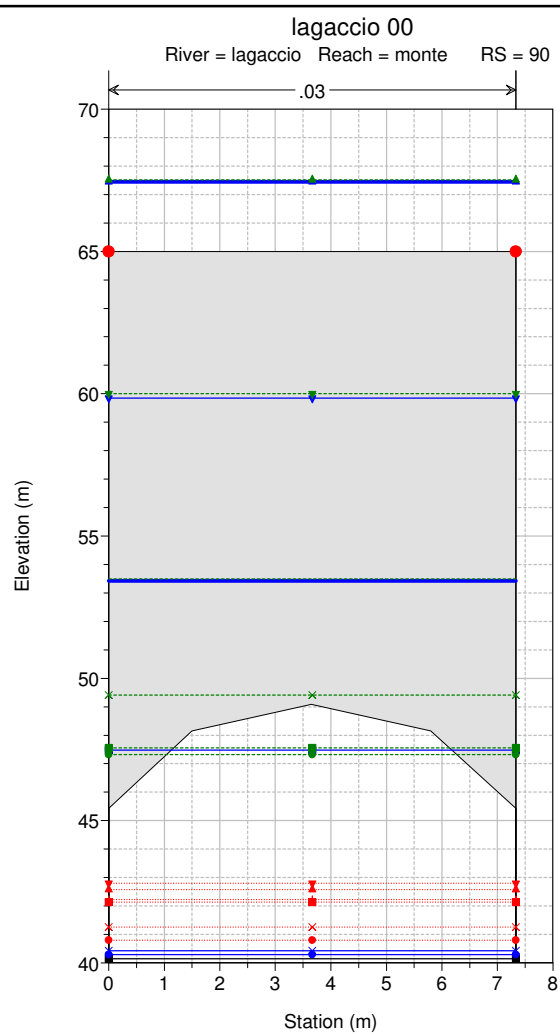
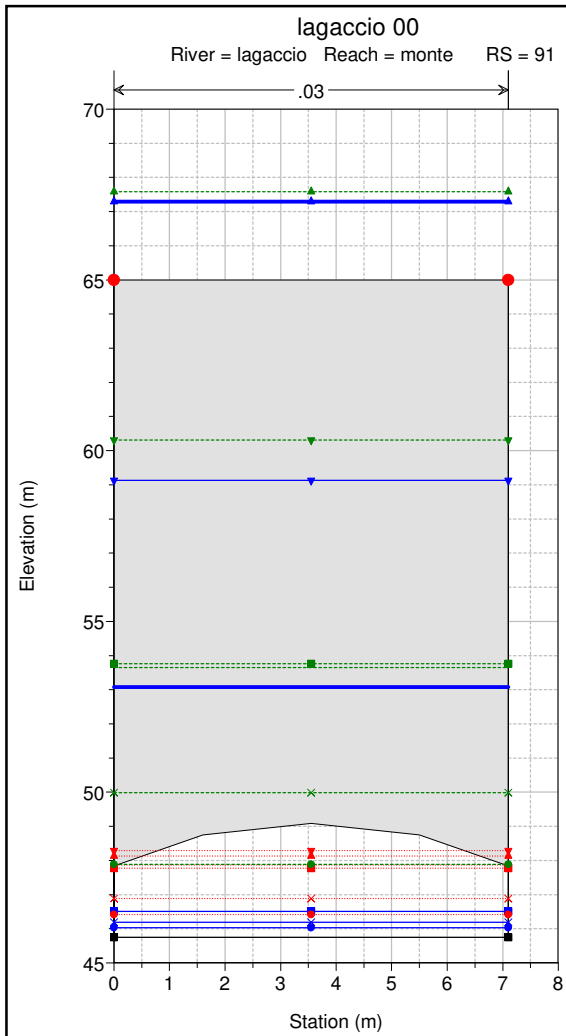


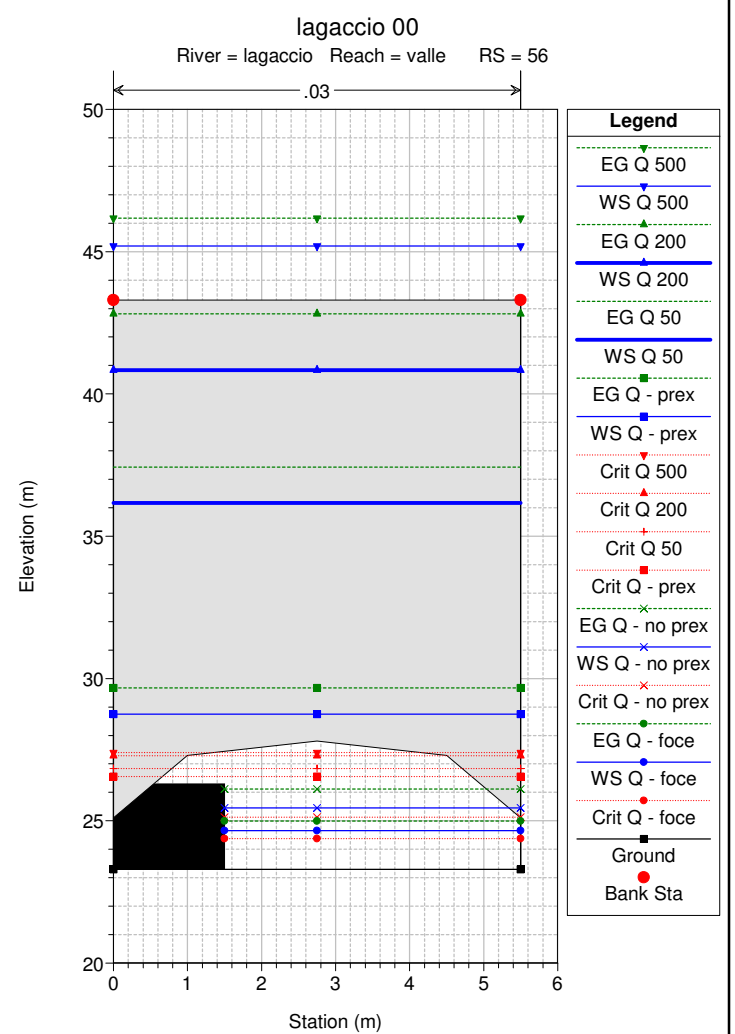
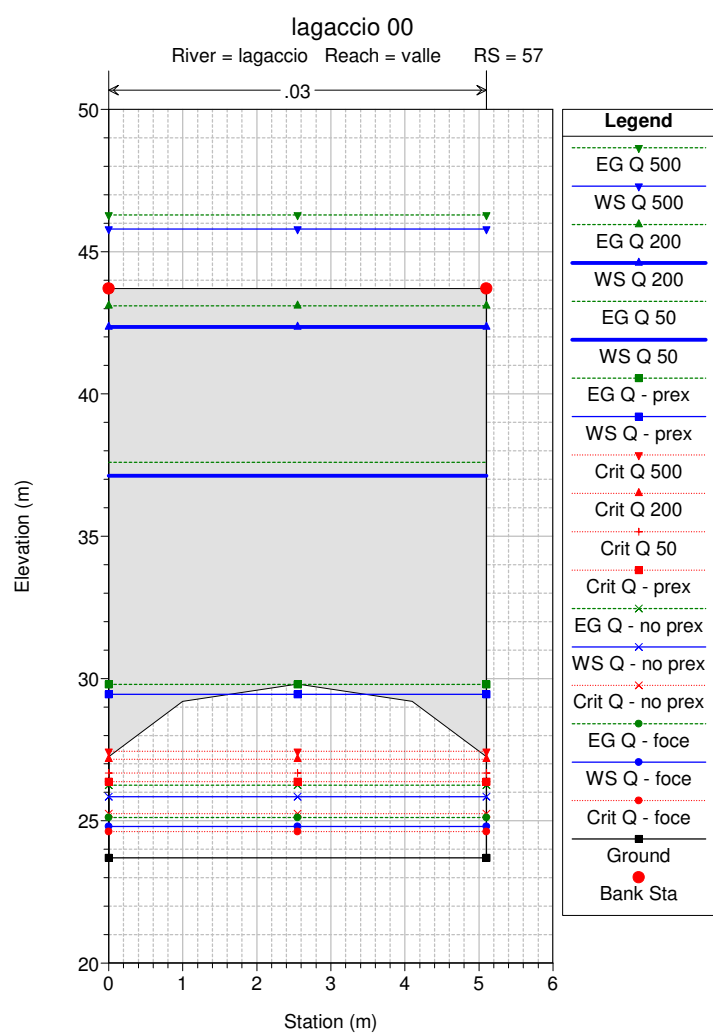
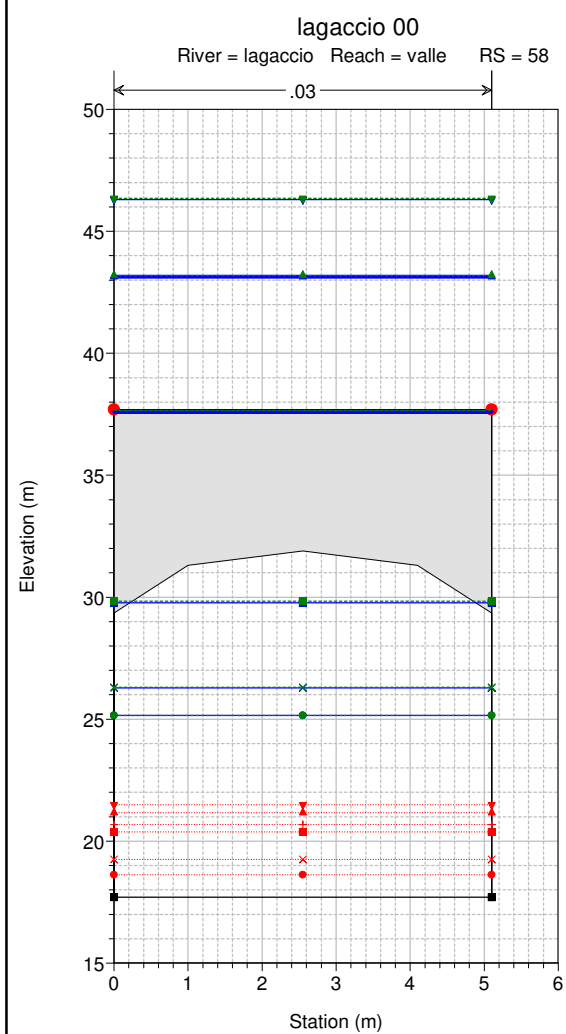
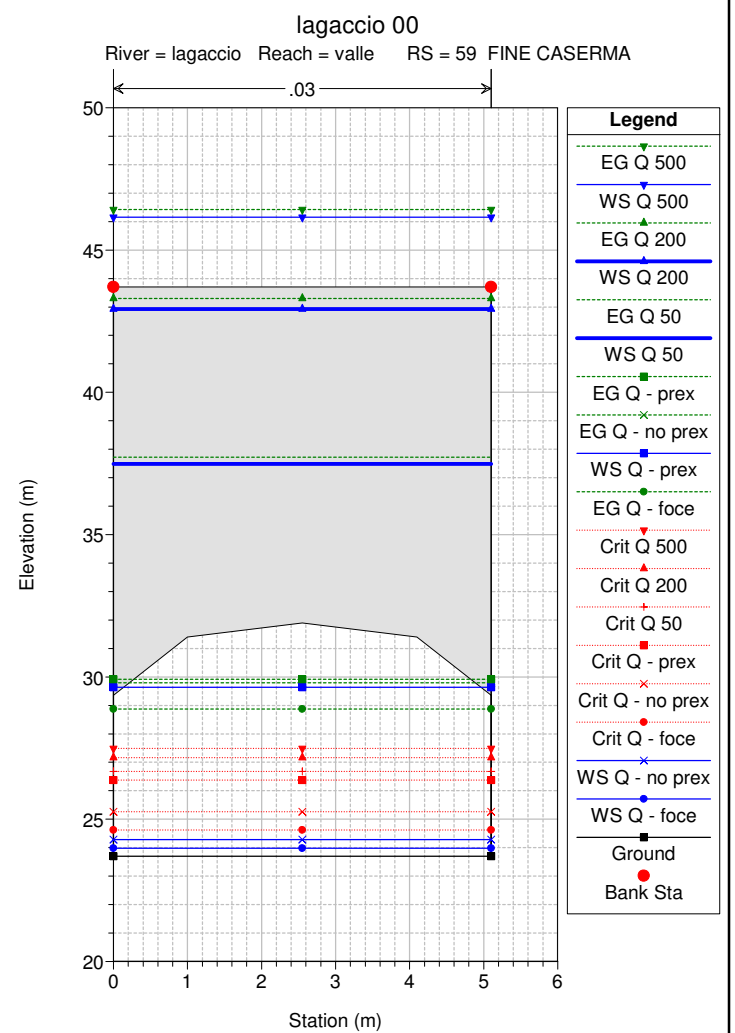
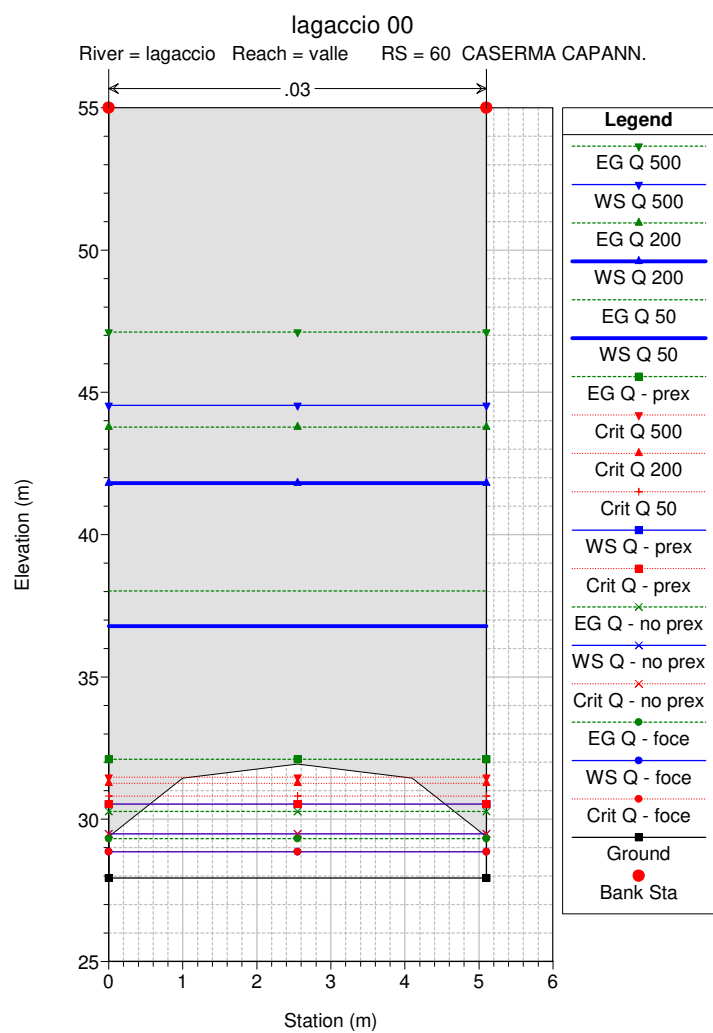
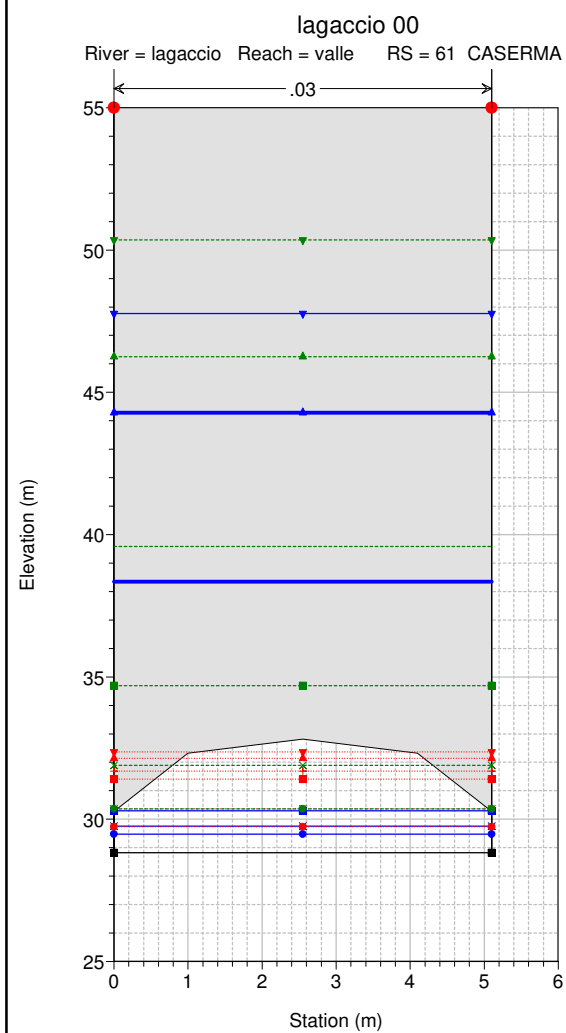
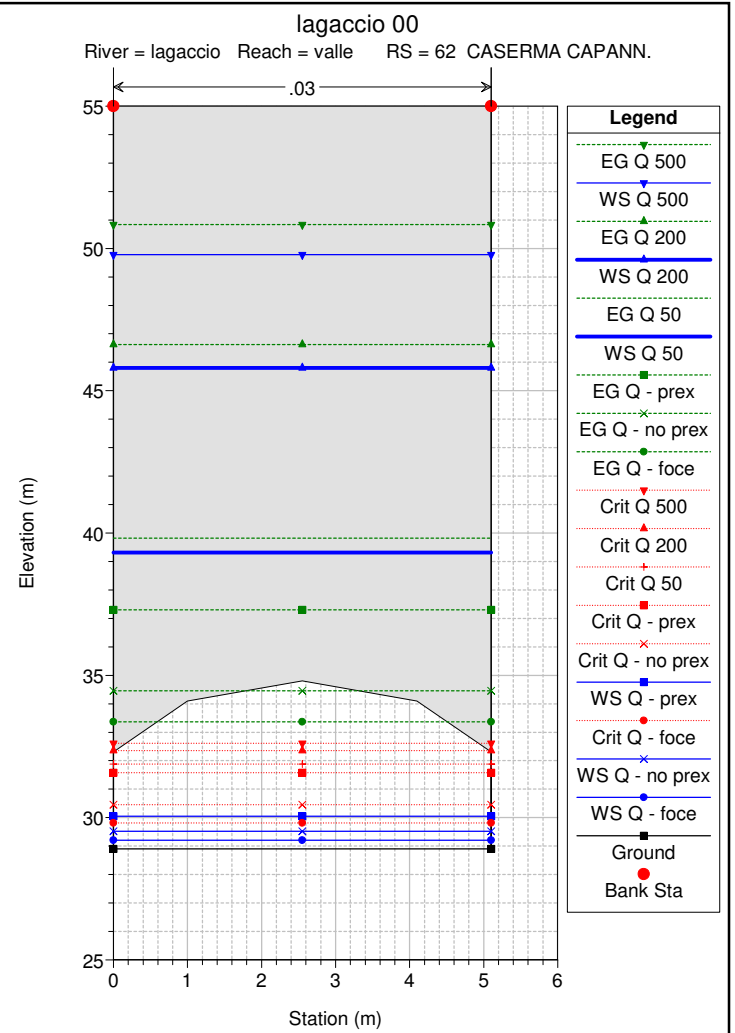
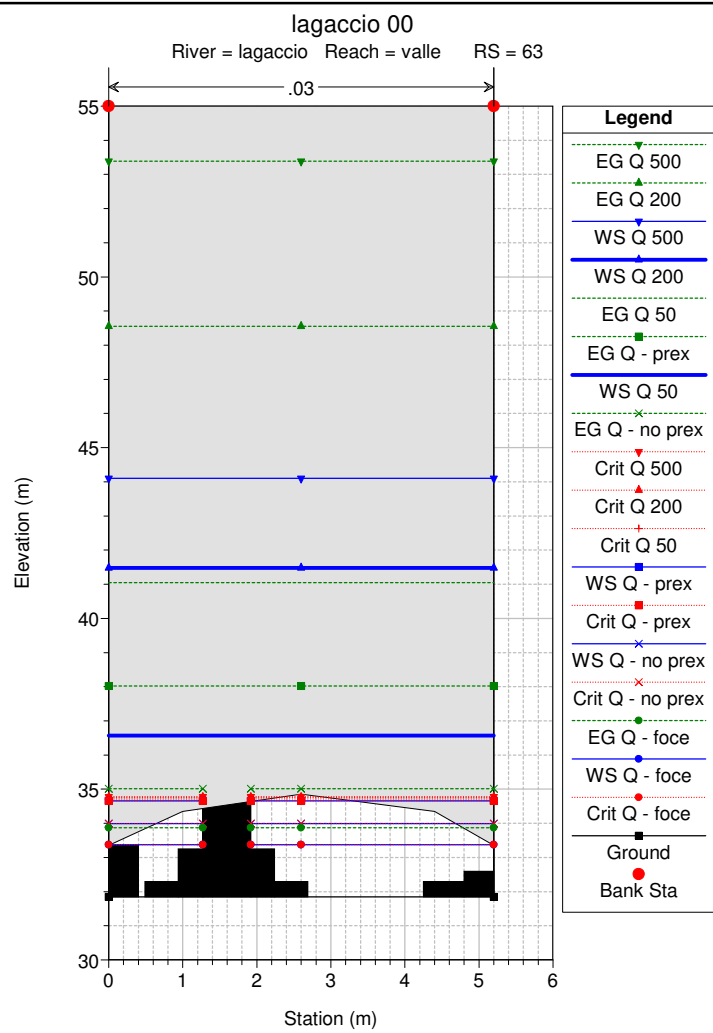
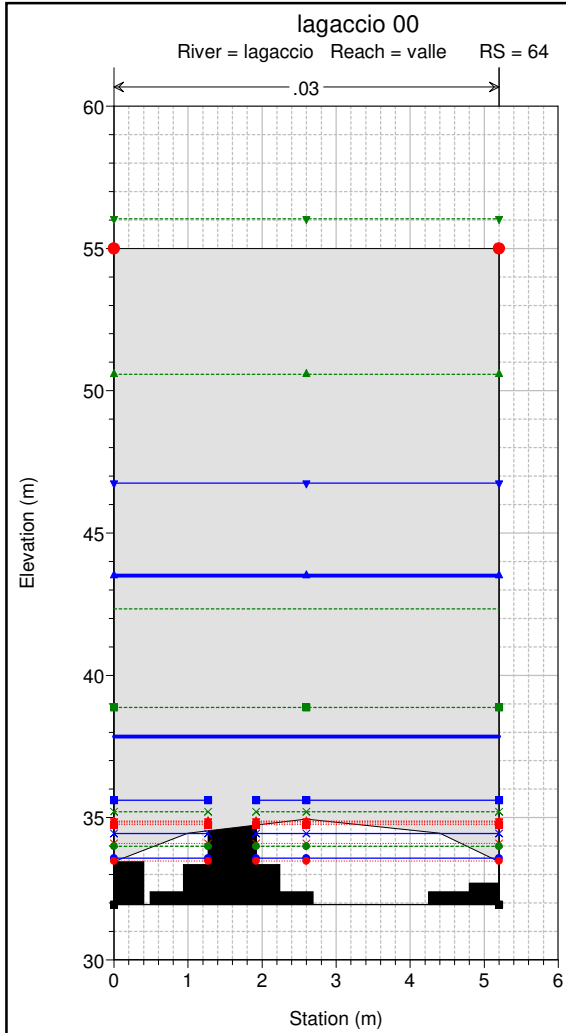


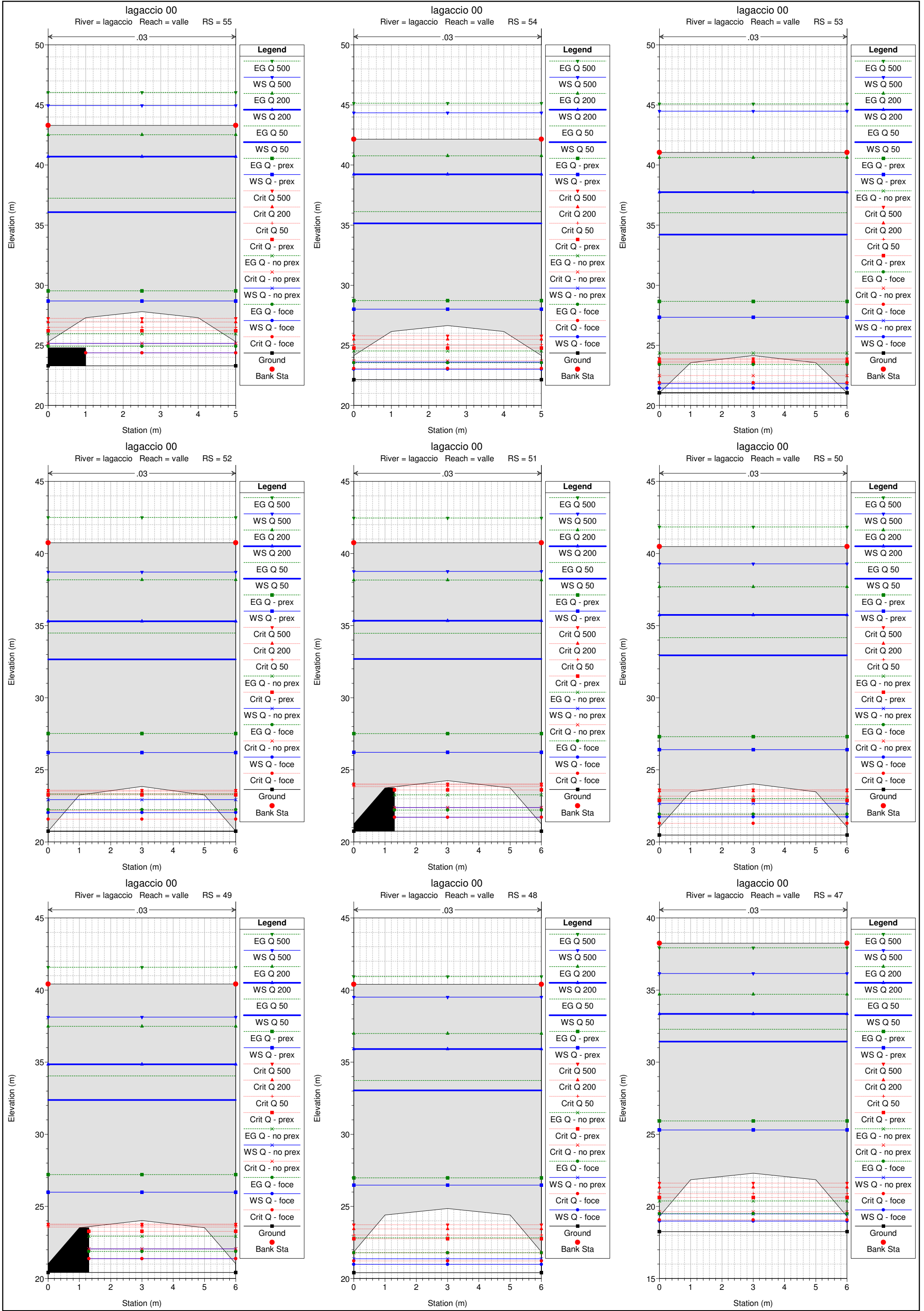


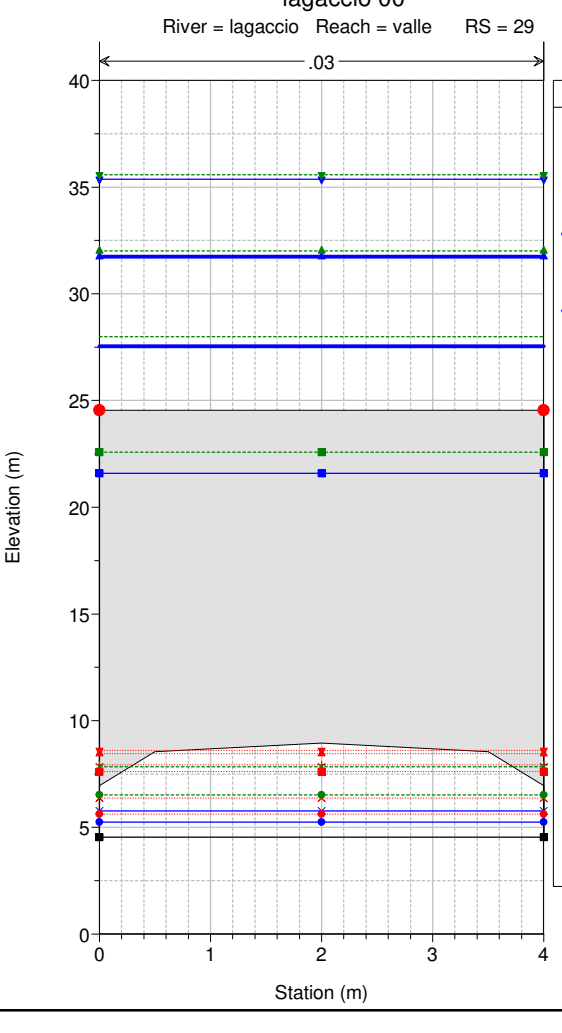
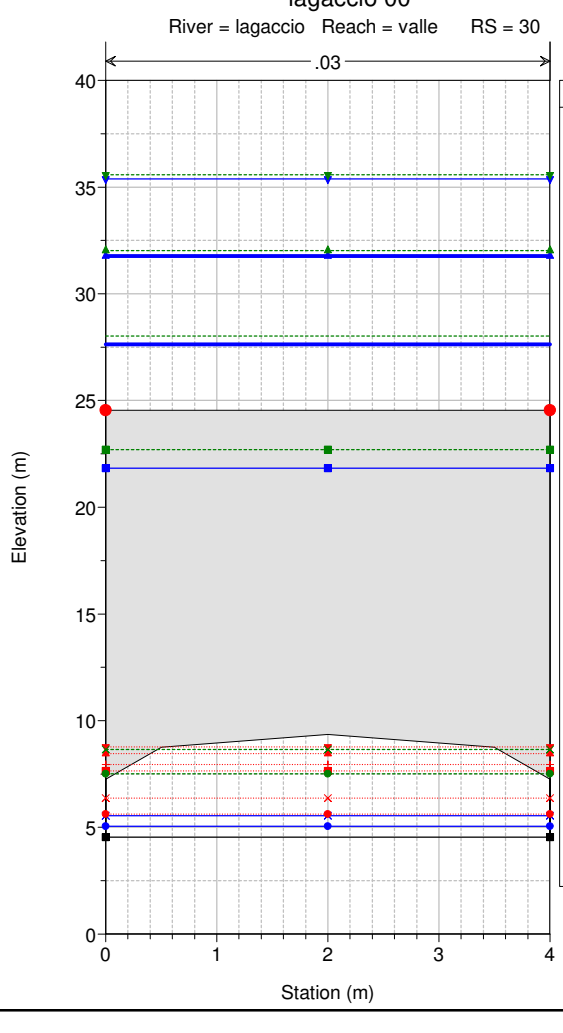
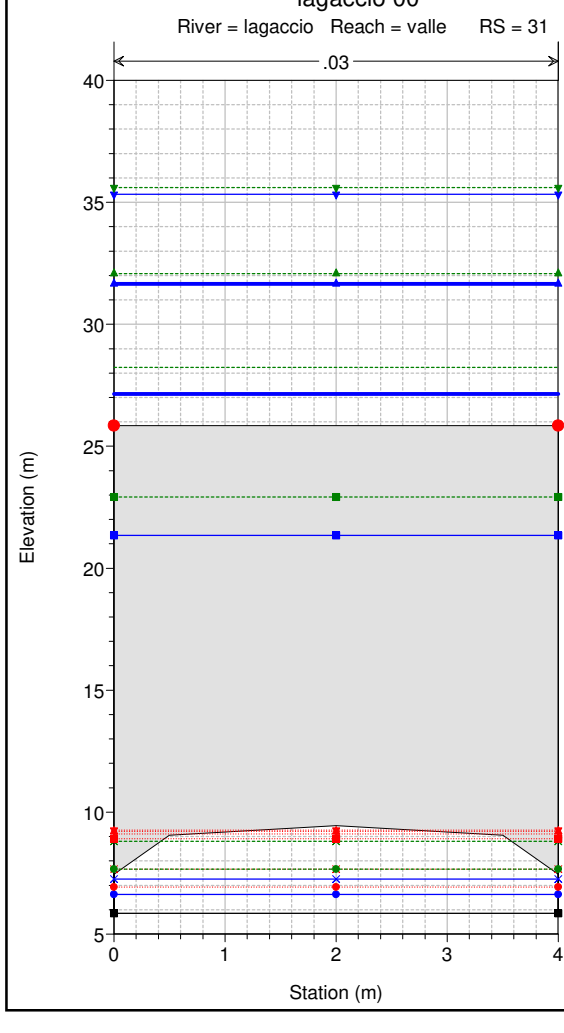
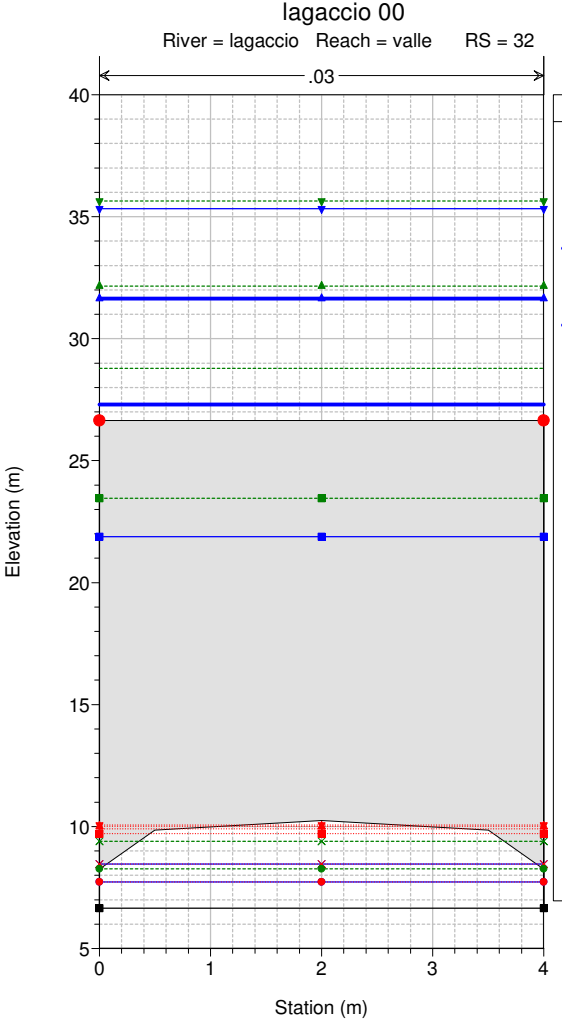
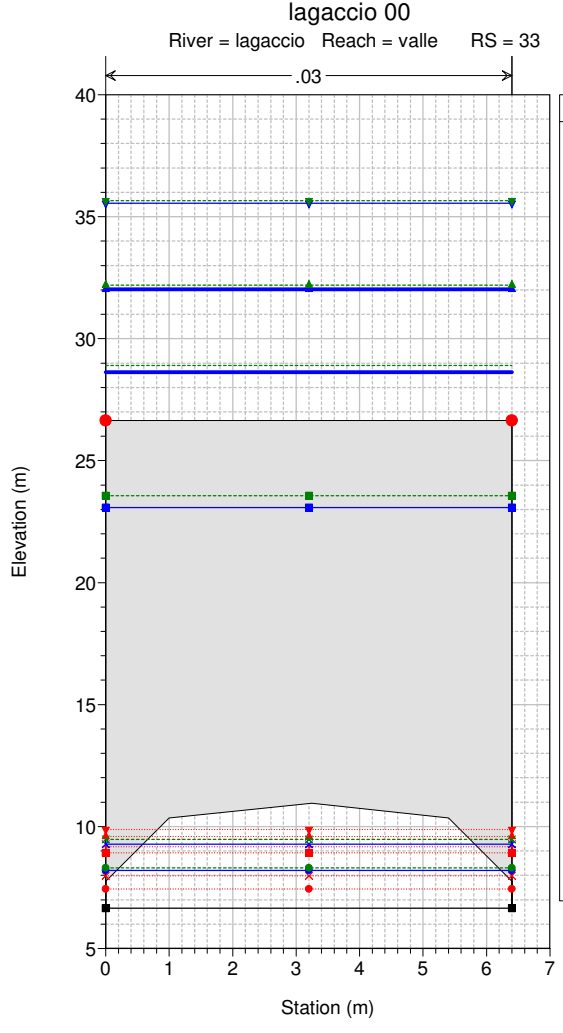
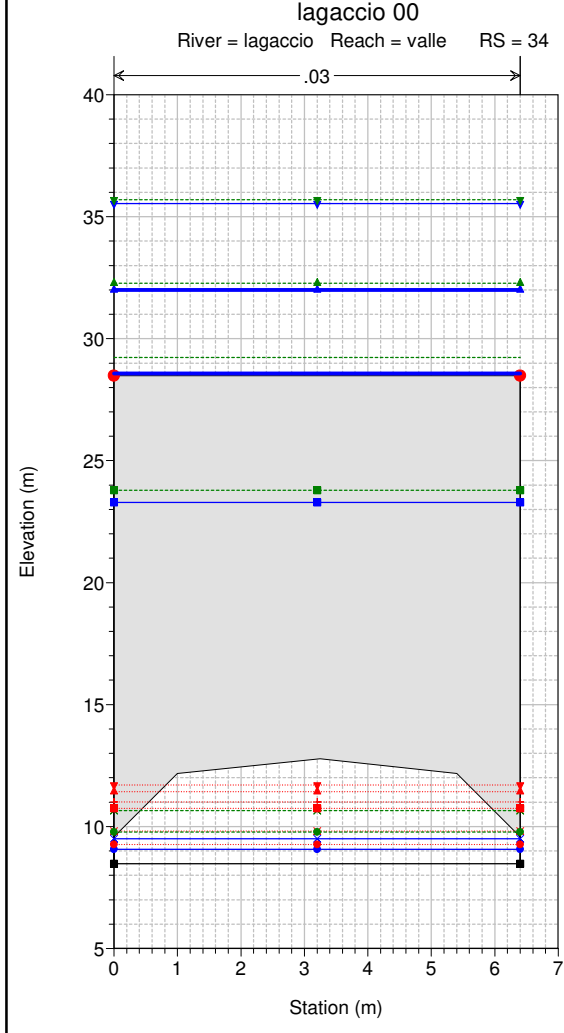
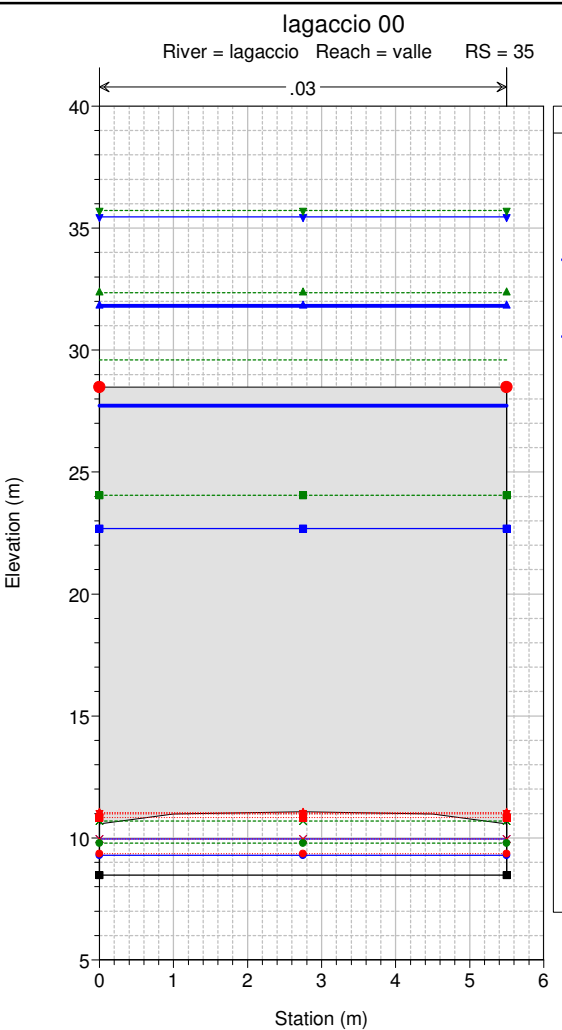
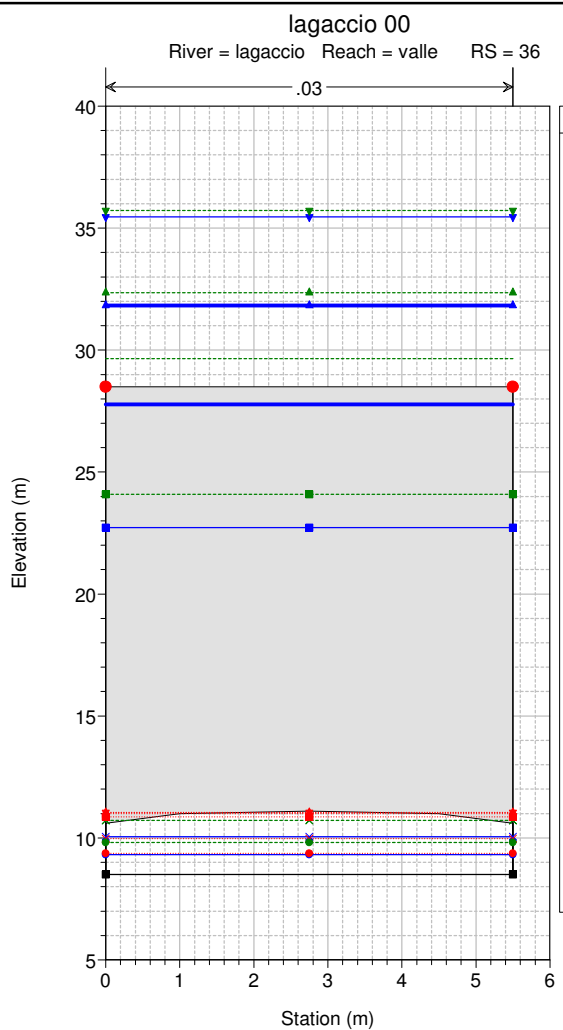
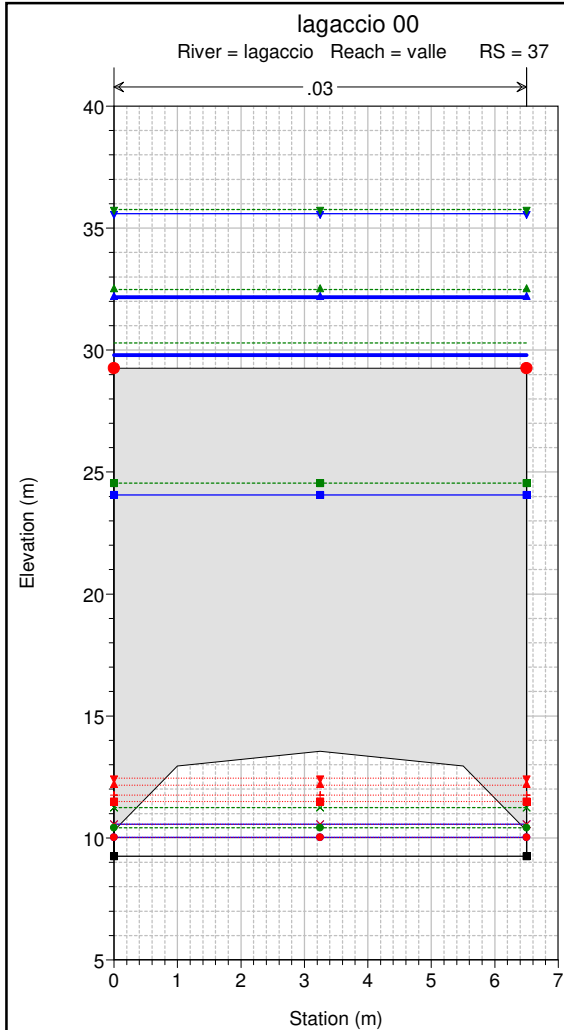


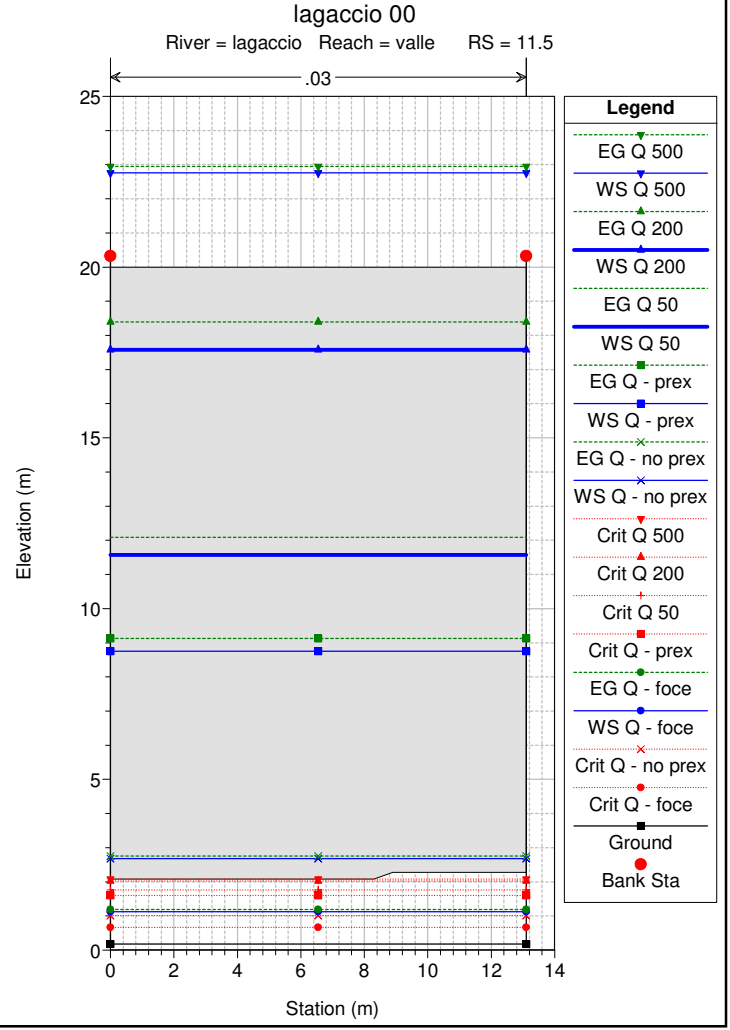
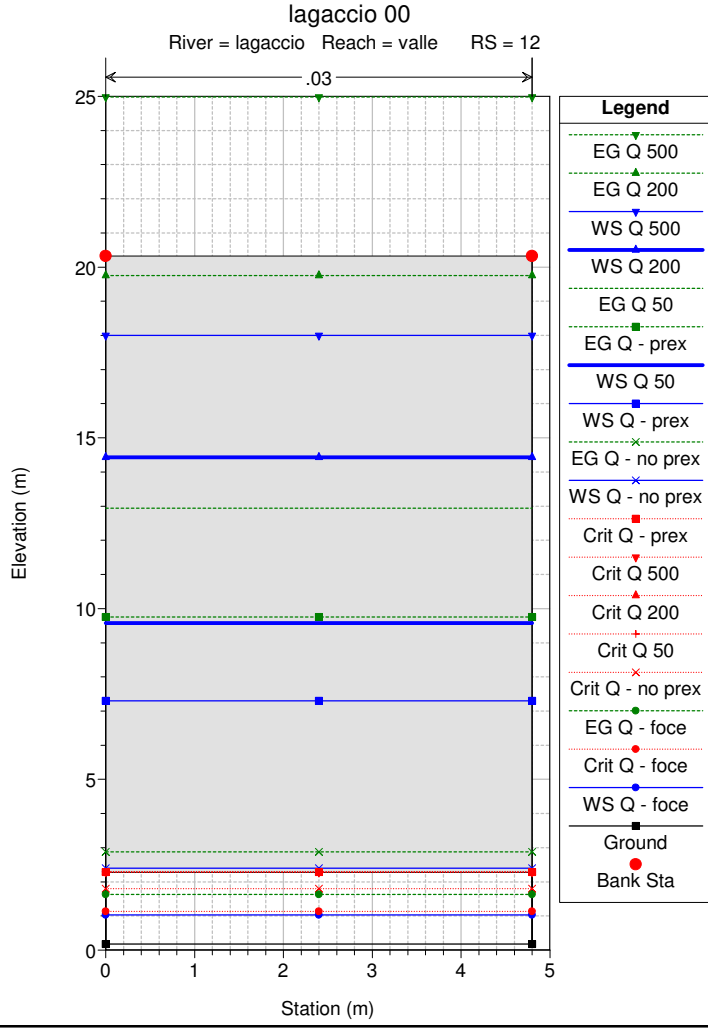
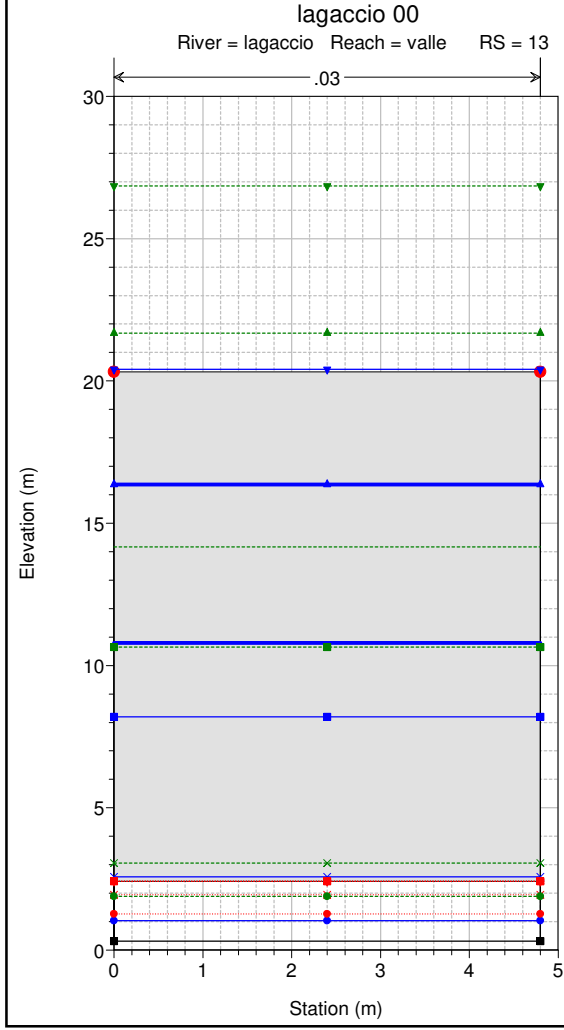
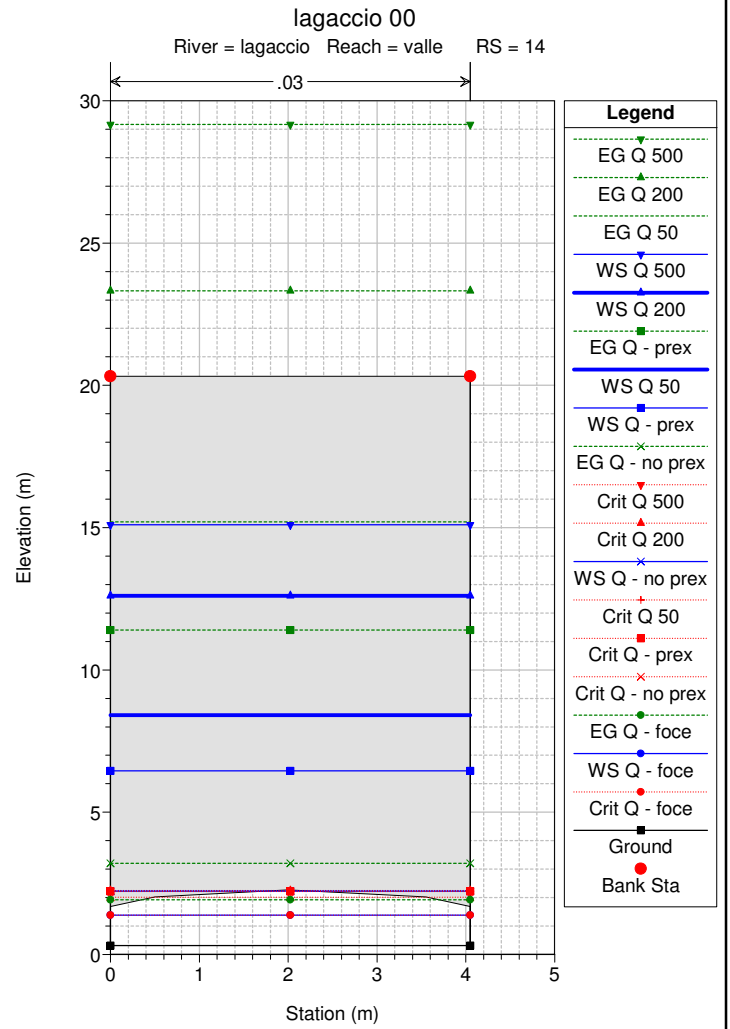
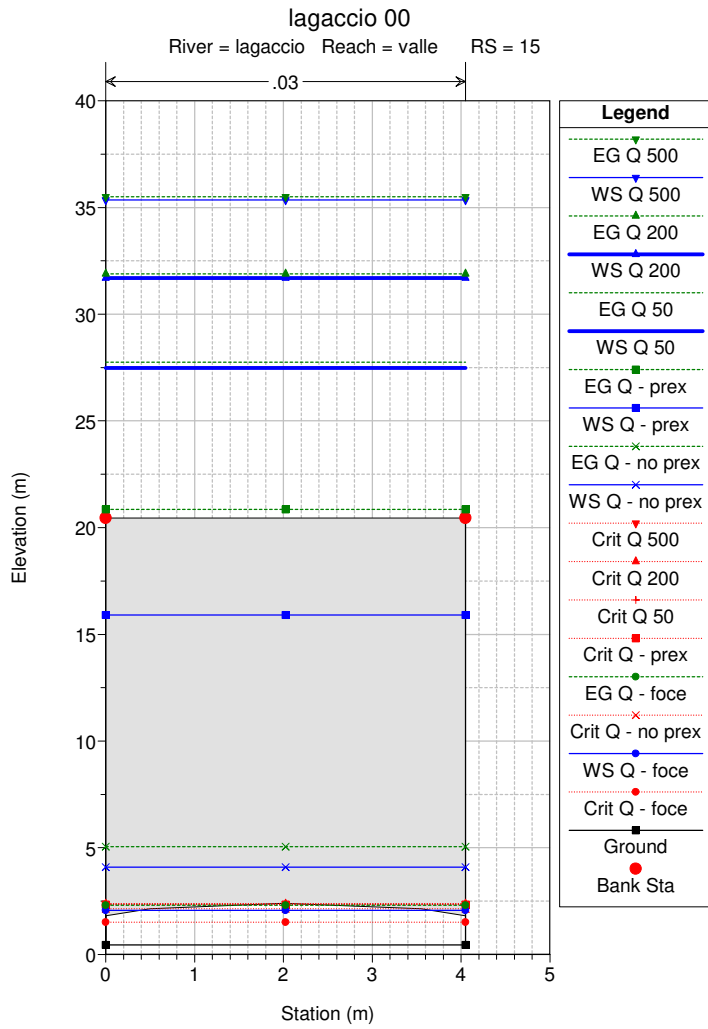
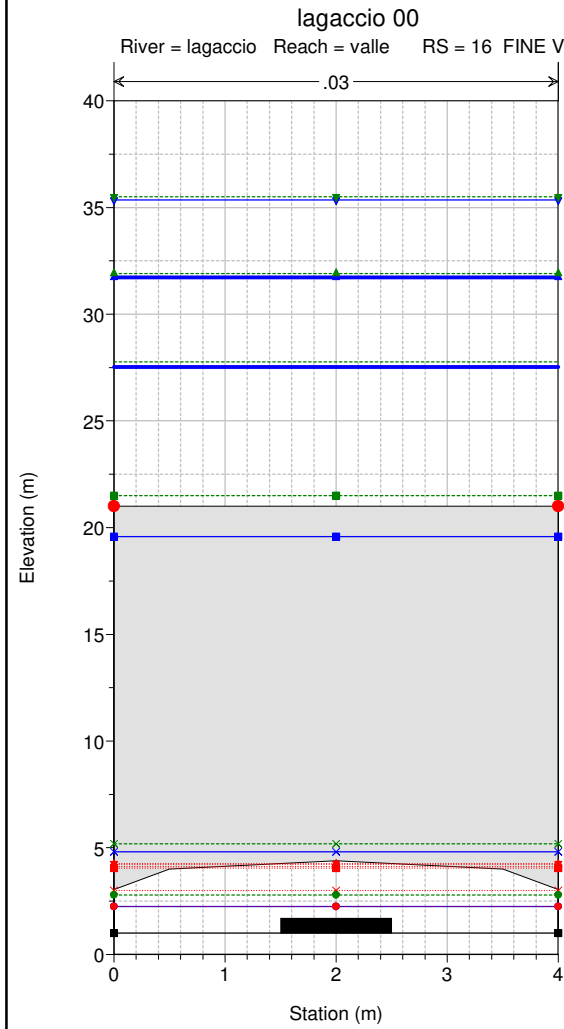
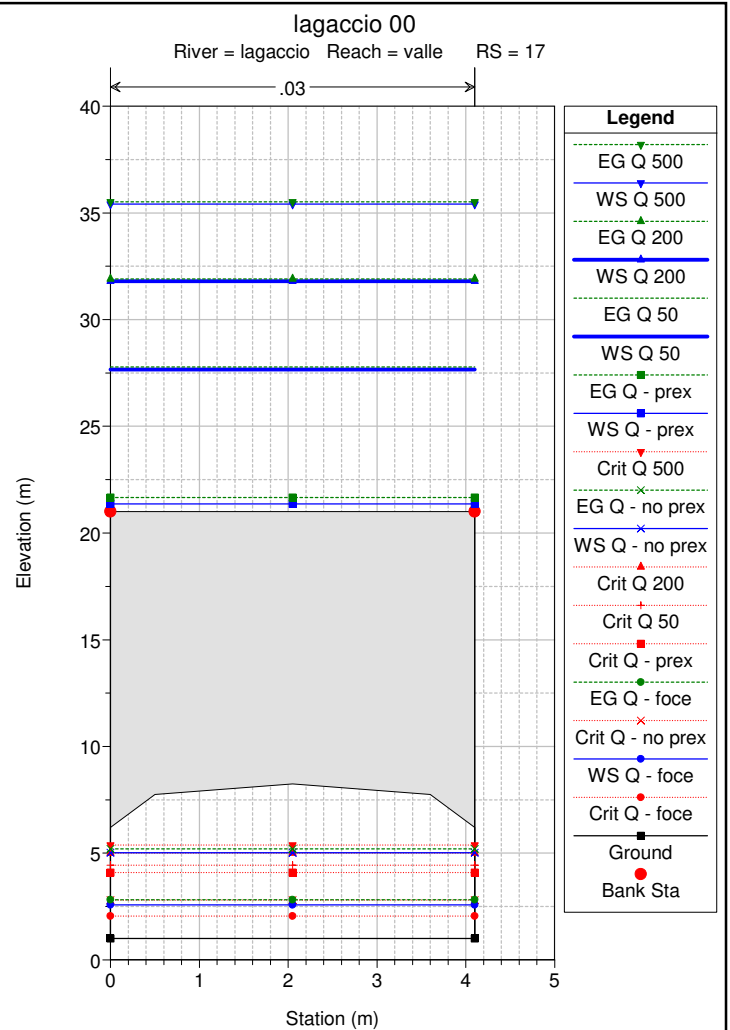
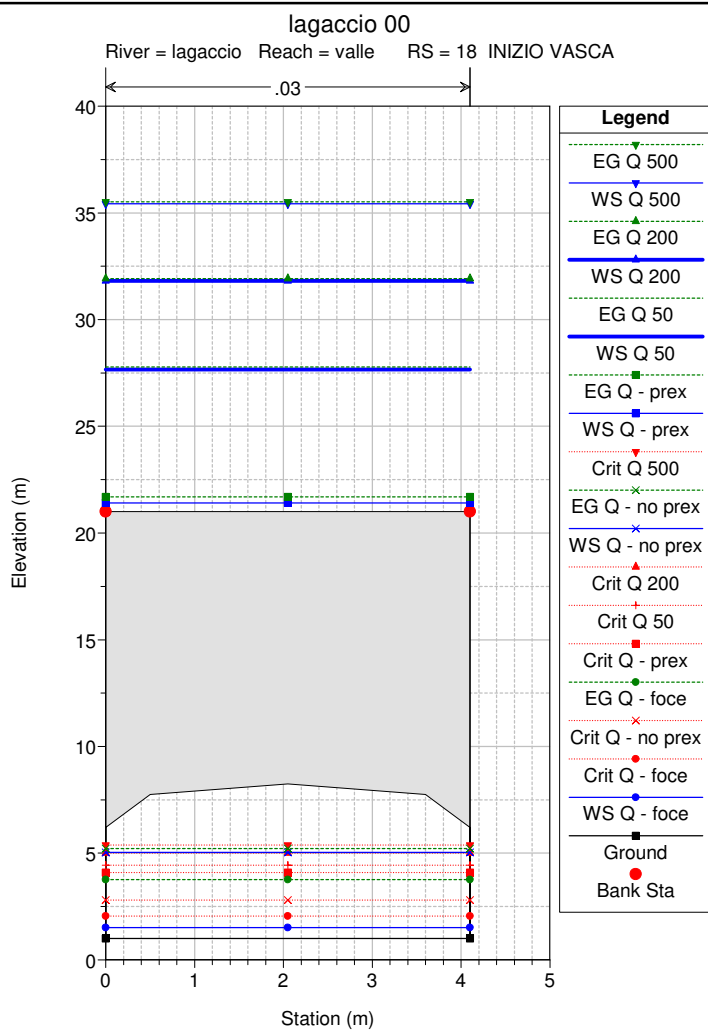
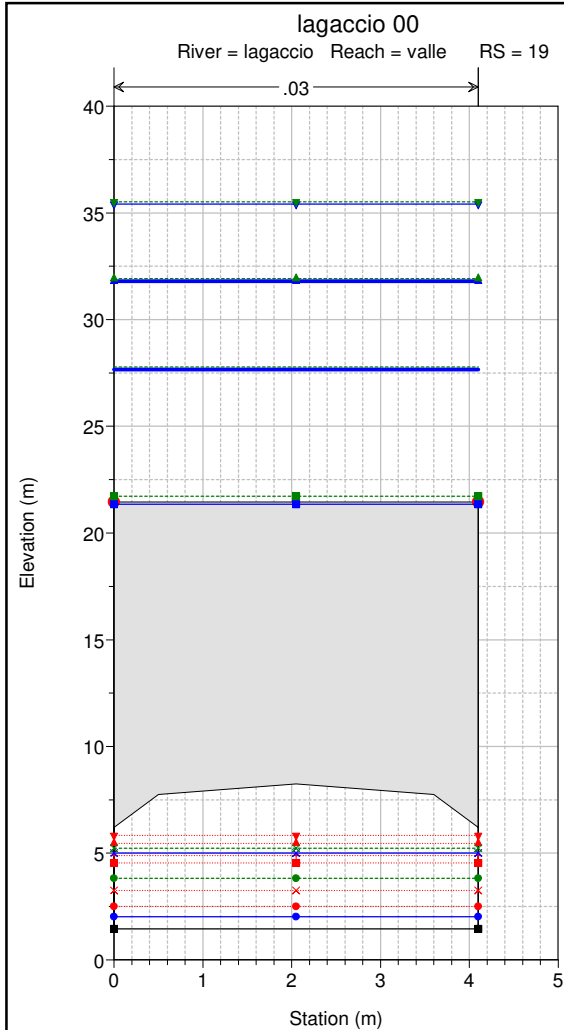


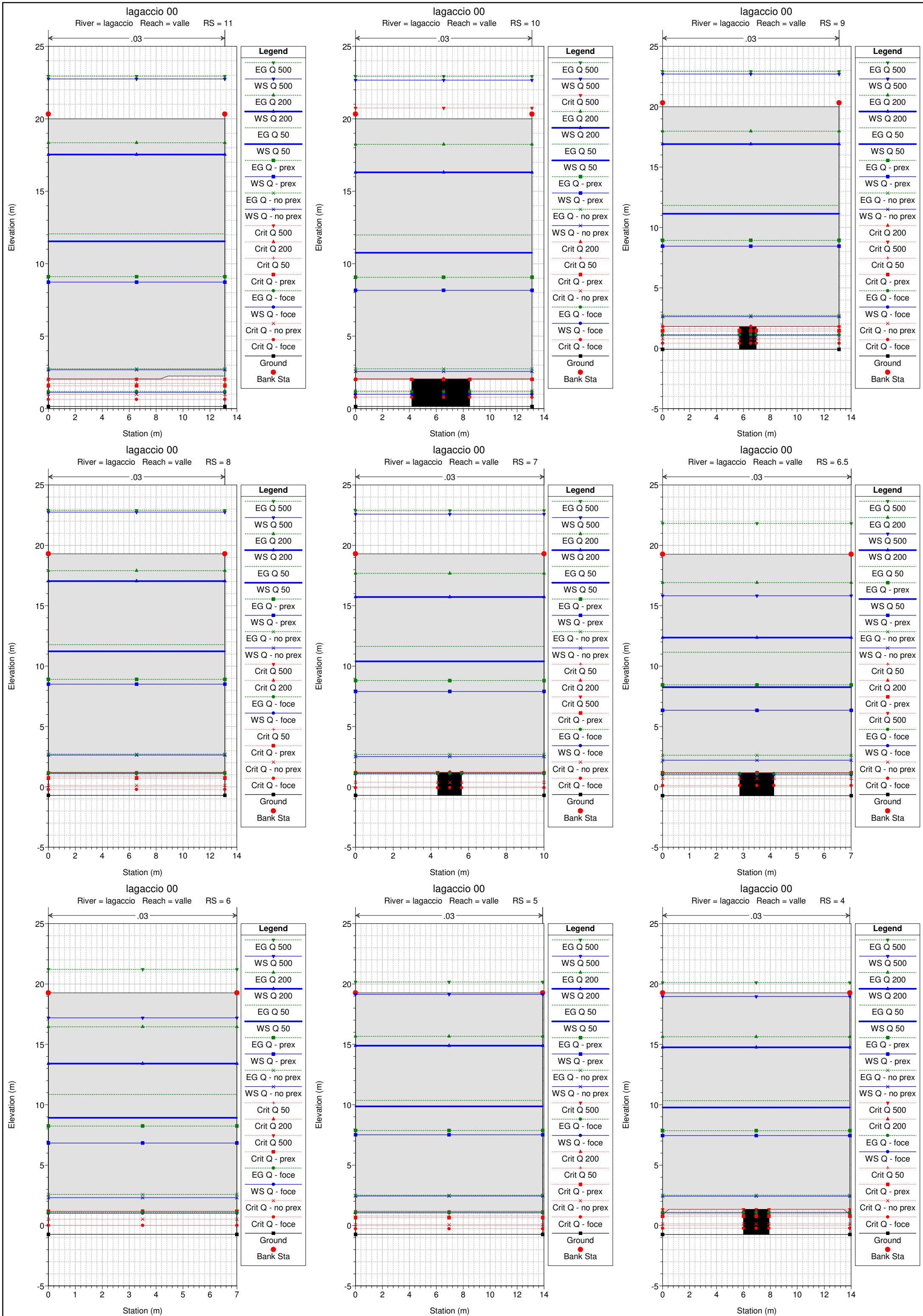













 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

Allegato 3 - Analisi granulometrica dei sedimenti allo Sbocco del Rio Lagaccio



RAPPORTO DI PROVA n. 21135-01

Verbale di accettazione N. 21135 del 16/12/2021

Data di emissione: 22/12/2021

Cliente: Carlo Agnese Spa

Cantiere: Genova: - P.313 - Ampliamento di Ponte dei Mille Levante

Il rapporto contiene 2 pagine, inclusa la presente

Genova, 22/12/2021

Paolo Brasey
(Direttore del laboratorio)

a RINA company

RINA Consulting - GET S.r.l.
Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA Consulting S.p.A.
Via Albisola, 64-66 - 16162 Genova
Tel. +39 010 6506644 - Fax +39 010 6591896 - www.rinaconsulting.org - rinaconsulting@rina.org
C.F. / P. IVA 01650450990 - REA GE 425381 - Cap. Soc. € 25.000,00 i.v.

Sede legale: Via A. Cecchi, 6 - 16129 Genova (GE)


ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D6913-17 / D7928-21

Cliente : Dott. Carlo Agnese S.p.a.
 Località : Genova - P.313 - Ampliamento di Ponte dei Mille Levante

Identificazione Campione : C1 90M
 Profondità (m) : -
 Tipo Campione : Rimaneggiato
 Descrizione del Materiale : Sabbia limosa

Data Ricevimento : 16/12/2021
 Data Esecuzione Prova : 22/12/2021
 U.S.C.S. Class. : -

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	6.72
Sabbia (%)	78.36
Limo (%)	9.96
Argilla (%)	4.96
Fini (%)	14.92
D. max (mm)	8.4

ALTRI PARAMETRI

D ₉₀ (mm)	3.680
D ₆₀ (mm)	0.873
D ₅₀ (mm)	0.662
D ₃₀ (mm)	0.330
D ₁₀ (mm)	0.017
C _c	7.39
C _u	51.88

GHIAIA E SABBIA

Forma : angolare
 Durezza : dura e resistente

Note:
 Presenza di materiale organico

-

SETACCIATURA

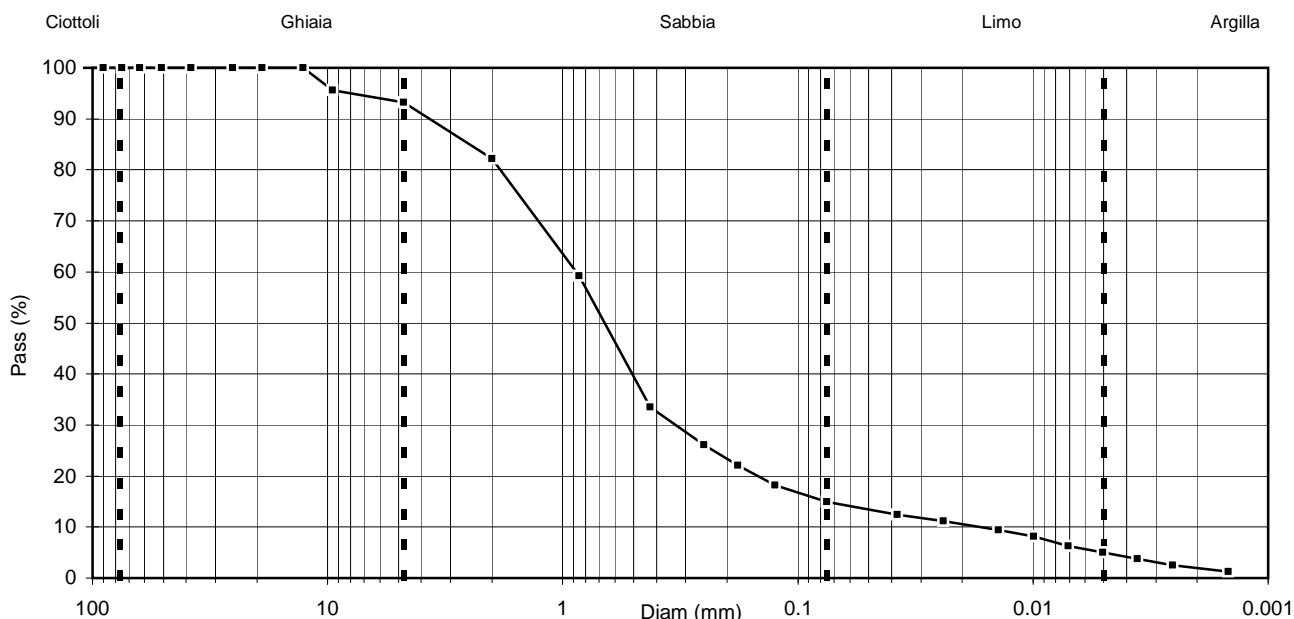
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
63.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	95.61
4.75	93.28
2.00	82.16
0.85	59.28
0.425	33.56
0.250	26.13
0.180	22.06
0.125	18.20
0.075	14.92

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0377	12.48
0.0240	11.23
0.0140	9.36
0.0099	8.11
0.0071	6.24
0.0050	4.99
0.0036	3.74
0.0025	2.50
0.0015	1.25



Direttore Tecnico : Dott. Geol. Paolo Brasey
 Sperimentatore : Dott. Giada Zavaglia