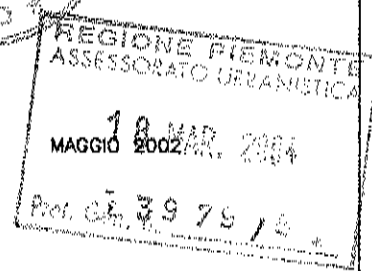
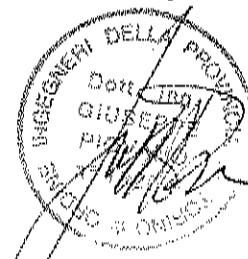
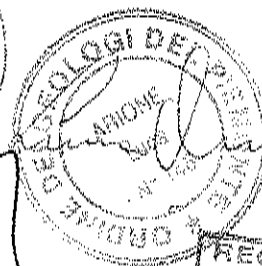
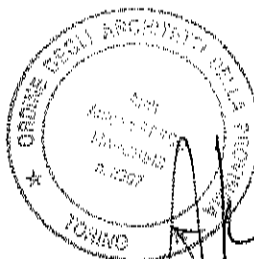


ALLEGATO alla DELIBERAZIONE C.C.

n. 4 del 14/02/2004

IL SEGRETARIO COMUNALE
DIRETTORE GENERALE
D.ssa Maria Teresa Grandi**COMUNE DI
SALASSA**IL RESPONSABILE DEL DOCUMENTO
PIRELLA G. & C. S.p.A.**PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE**REGIONE PIEMONTE
ASSESSORATO URBANISTICA
COPIA DEL DOCUMENTO
FIRMATO DAL DIRETTORE

IN DATA 18 DIC 2006

APPROVATO CON D.D. 55-3576-
IL DIR. REGIONALE
ARCH. ANGELO MARTINI**ALLEGATI GEOLOGICI E IDRAULICI****C1.2****RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA FINALIZZATA ALLA
DEFINIZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO DEL RIO LEVESA**Dott. Ing. GAMERRO PIER GIORGIO
Via Torino, 9 - Tel. 011/9898.034
10010 BARONE (TO)
Ordine Ingegneri Torino n. 4383
C.F. GMR PGR 55C29 A673B
Part. IVA 03848020016PIOVANO INGEGNERI E GEOLOGI ASSOCIATI
ING. GIUSEPPE PIOVANO

ING. DAVIDE MICHELIS

INDICE

1. PREMESSA	pag. 2
2. PLUVIOMETRIA	pag. 4
2.1 Curve di possibilità climatica per bacini pluviometrici omogenei (SP2)	pag. 4
2.2 Curve di regionalizzazione (Modello TCEV)	pag. 5
2.3 Curve di probabilità pluviometrica (Direttiva "Piena di progetto" – PAI)	pag. 6
3. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA	pag. 8
3.1 Caratteristiche morfologiche	pag. 8
3.2 Tempo di corrivazione	pag. 9
3.3 Valutazione coefficiente di deflusso	pag. 14
3.4 Ragguaglio delle piogge all'area	pag. 15
3.5 Calcolo delle portate di piena: risultati	pag. 17
4. CRITERI DI VERIFICA IDRAULICA	pag. 19
4.1 Definizione della portata di riferimento	pag. 19
4.2 Calcoli in moto uniforme	pag. 20
4.3 Simulazioni in moto stazionario: descrizione generale schemi di calcolo	pag. 21
5. VERIFICHE IDRAULICHE: RISULTATI	pag. 25
5.1 Calcoli in condizioni di moto uniforme	pag. 25
5.2 Simulazioni in condizioni di moto permanente	pag. 26
6. CONCLUSIONI	pag. 29

ALLEGATI

1. PREMESSA

La presente relazione illustra i risultati delle analisi, di carattere idrologico e idraulico, condotte al fine di delimitare la fascia di rispetto, soggetta a vincolo di inedificabilità, da prevedersi lungo il rio Levesa nell'ambito del Piano Regolatore Generale del Comune di Salassa (provincia di Torino).

Il rio Levesa nasce in corrispondenza dell'abitato di Prascorsano e si sviluppa inizialmente lungo una piccola valle con andamento da sud-ovest a nord-est, sino a monte dell'abitato di Valperga, da cui piegando verso sud attraversa l'estremità nord-est di Valperga, per proseguire in direzione sud-est seguendo un tracciato parallelo alla S.S. 460, con la quale interferisce poco a monte dell'abitato di Salassa, di cui attraversa il territorio secondo una direttrice da nord-ovest a sud-est.

Lungo il tracciato in Comune di Salassa non sono presenti tratti tombati. Il principale attraversamento è ubicato all'uscita del paese in corrispondenza della Strada Provinciale per S.Ponso, inoltre sono presenti attraversamenti minori o passerelle pedonali che, come evidenziato dal rilievo topografico eseguito (Elaborati A1.5 ÷ A.1.9), presentano dimensioni modeste. Lungo il tracciato del rio esistono anche altri manufatti quali traverse di derivazione o attraversamenti di fossi irrigui. I principali canali intercettati sono la Roggia di Favria, che sottopassa il rio a monte dell'abitato di Salassa e la Roggia di Oglianico.

Le analisi condotte sono state sviluppate con riferimento ai criteri risultanti da recenti studi e disposizioni normative in materia di sicurezza idraulica:

- PS45 (Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione, adottato con delibera dell'Autorità di Bacino del Fiume Po n. 9/1995 e pubblicato nel supplemento straordinario al Bollettino della Regione Piemonte n. 32 del 9/8/1995);
- Sottoprogetto SP1 *"Piene e naturalità degli alvei fluviali"* e Sottoprogetto SP2 *"Stabilità dei versanti"*, predisposti dall'Autorità di bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano di bacino del Po" (L.183/89);

- Direttiva *"Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"* emanata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nell'ambito del *"Piano stralcio delle Fasce Fluviali"*, approvata dal Comitato tecnico in data 27.04.1999. La direttiva individua i criteri di compatibilità idraulica per i ponti e i rilevati di accesso in progetto anche nel caso di corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali;
- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) *Interventi sulla rete idrografica e sui versanti*: *"Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"*.

Lo studio, illustrato in dettaglio nei successivi paragrafi, è stato articolato secondo le seguenti fasi:

- a) rilievo topografico del tratto del rio Levesa compreso nel territorio comunale di Salassa e dei manufatti di attraversamento esistenti;
- b) caratterizzazione idrologica dell'area oggetto di studio con riferimento alle curve di possibilità pluviometrica definite per stazioni rappresentative ed ai metodi di regionalizzazione indicati dall'Autorità di Bacino del fiume Po (Sottoprogetto SP2, *Piano di Bacino del fiume Po*) e dall'Assessorato Regionale Tutela del Suolo, Settore OO.PP. a Difesa Assetto Idrogeologico;
- c) stima delle portate di piena del rio Levesa, prevedibili per eventi con tempo di ritorno 20, 100, 200 e 500 anni, mediante applicazione del metodo razionale;
- d) verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e definizione della fascia di rispetto, soggetta a vincolo di inedificabilità, da prevedersi lungo il rio Levesa, tenuto conto dei risultati delle indagini e di quanto disposto dall'*art. 96, lettera f) R.D. 523/1904* e dall'*art. 29 L.R. n. 56/1977* e s.m.i., come previsto dalla *Circolare del Presidente della Giunta Regionale 08.10.1998 n. 14/LAP/PET*, con individuazione di eventuali situazioni di criticità riguardanti i manufatti di attraversamento esistenti.

2. PLUVIOMETRIA

La caratterizzazione pluviometrica del bacino in esame è stata effettuata confrontando, per i diversi tempi di ritorno considerati (20, 100, 200 e 500 anni), i valori di precipitazione ricavati con riferimento ai seguenti metodi:

- curve di possibilità climatica per bacini pluviometrici omogenei, Autorità di Bacino del fiume Po (*Piano di Bacino del fiume Po, Sottoprogetto SP2 "Stabilità dei versanti" - ATTIVITÀ 2: Aggiornamento e sistematizzazione degli aspetti climatici ed idrologici*);
- curve di regionalizzazione predisposte dall'Assessorato Regionale Tutela del Suolo, Settore OO.PP. a Difesa Assetto Idrogeologico, mediante applicazione del metodo TCEV (Two component extreme value);
- curve di possibilità pluviometrica, stimate mediante regolarizzazione statistica delle serie storiche delle precipitazioni intense riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano, indicate dalla *Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica (PAI)*, per stazioni rappresentative limitrofe al bacino (Pont Canavese, Sparone).

2.1 Curve di possibilità climatica per bacini pluviometrici omogenei (SP2).

L'Autorità di Bacino del fiume Po ha predisposto, aggregate per bacini pluviometrici omogenei, delle curve di possibilità climatica regionalizzate valide per l'intero bacino del fiume Po. In particolare, il bacino del rio Levesa è compreso nella zona omogenea n. 10, in prossimità alla zona omogenea n. 9 (Figura 1), cui corrispondono i valori indicati nelle seguenti tabelle.

B.P.O		$f(TR)$	20 anni	100 anni	200 anni	500 anni
9	a	$36.368 \cdot \ln(TR) + 82.01$	190.96	249.49	274.70	308.02
	n'	$-0.009 \cdot \ln[\ln(TR)] + 0.515$	0.51	0.50	0.50	0.50
	n	$0.045 \cdot \ln[\ln(TR)] + 0.439$	0.49	0.51	0.51	0.52

Tabella 1 - SP2: parametri curve di possibilità climatica B.P.O. n. 9.

B.P.O		$f(TR)$	20 anni	100 anni	200 anni	500 anni
10	a	$33.171 \cdot \ln(TR) + 76.94$	176.31	229.70	252.69	283.08
	n'	$0.016 \cdot \ln[\ln(TR)] + 0.392$	0.41	0.42	0.42	0.42
	n	$0.091 \cdot \ln[\ln(TR)] + 0.434$	0.53	0.57	0.59	0.60

Tabella 2 - SP2: parametri curve di possibilità climatica B.P.O. n. 10.

essendo:

$$h = a \cdot t^n$$

h = altezza di pioggia [mm];

t = tempo [giorni];

n' = coefficiente per durate < 24 ore;

n = coefficiente per eventi di durata > 24 ore.

2.2 Curve di regionalizzazione (Modello TCEV)

L'Assessorato Regionale Tutela del Suolo - Settore OO.PP. a Difesa Assetto Idrogeologico ha predisposto uno studio di "Regionalizzazione delle piogge" mediante impiego del modello TCEV - Two component extreme value (*"Primo rapporto sull'evento alluvionale verificatosi in Piemonte il 4 - 6 novembre 1994"*, Regione Piemonte - Assessorato Tutela del Suolo, 1994).

Il modello TCEV è stato elaborato sulla base delle massime piogge orarie nelle 24 ore, utilizzando una serie storica di 4474 dati riferiti a 157 stazioni pluviografiche del S.I.M. con più di 25 anni di osservazione.

L'intero territorio della regione Piemonte è stato suddiviso in 6 aree omogenee AO (Figura 2) e 3 sottozone pluviometriche SZO (Figura 3).

A ciascuna delle aree omogenee corrisponde un'espressione che definisce, in funzione del tempo di pioggia e dell'altitudine dell'area esaminata, il parametro E (valore atteso o media dei massimi):

$$AO1: \quad E = h_i(t,z) = 30,86 \cdot t^{(0,412 + 0,00024 \cdot Z)/1,38}$$

$$AO2: \quad E = h_i(t,z) = 25,37 \cdot t^{(0,469 + 0,00023 \cdot Z)/1,38}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AO3:} \quad E &= h_i(t,z) = 22,62 \cdot t^{(0,3377 + 0,000178 \cdot Z)/1,38} \\
 \text{AO4:} \quad E &= h_i(t,z) = 36,58 \cdot t^{(0,504 + 0,000186 \cdot Z)/1,38} \\
 \text{AO5:} \quad E &= h_i(t,z) = 18,37 \cdot t^{(0,827 + 0,000075 \cdot Z)/1,38} \\
 \text{AO6:} \quad E &= h_i(t,z) = 16,07 \cdot t^{(0,69 + 0,00007 \cdot Z)/1,38}
 \end{aligned}$$

dove:

t = durata della pioggia considerata [ore];

Z = altitudine media dell'area [m s.m.].

Il valore di precipitazione XT, di dato tempo di tempo di ritorno TR, risulta individuato dalla relazione:

$$X' = XT/E$$

essendo X' legato al tempo di ritorno mediante le espressioni:

$$TR = \frac{1}{1 - SZ}$$

$$SZO1 = \exp(-15,81 \cdot 19,452^{-x'} - 1,855 \cdot 7,179^{-x'})$$

$$SZO2 = \exp(-20,38 \cdot 25,078^{-x'} - 2,231 \cdot 8,498^{-x'})$$

$$SZO3 = \exp(-43,35 \cdot 53,35^{-x'} - 3,684 \cdot 14,21^{-x'})$$

rappresentate graficamente, per ciascuna delle tre sottozone in cui è stato suddiviso il territorio della regione Piemonte, in Figura 3.

In particolare, il bacino in esame ricade in prossimità del limite tra l'area pluviometrica omogenea AO1 e l'area AO2 e nella sottozona SZO2.

2.3 Curve di probabilità pluviometrica (Direttiva "Piena di Progetto" – PAI)

L'Autorità di Bacino del fiume Po ha definito, mediante regolarizzazione statistica dei dati di precipitazione riportati sugli *Annali Idrologici*, pubblicati dal *Servizio Idrografico e Mareografico Italiano (Parte I e tabella III)*, le linee segnalatrici di probabilità pluviometrica con tempo di ritorno 20, 100, 200 e 500, per diverse stazioni pluviografiche dotate di serie storiche estese. Non essendo presente alcuna stazione pluviometrica all'interno del bacino imbrifero del rio Levesa, chiuso a Salassa, si è fatto riferimento a stazioni poste in prossimità del bacino stesso (Pont Canavese e Sparone).

Nella successiva Tabella 3 sono indicate, per le stazioni considerate, le principali caratteristiche e l'estensione della serie storica dei dati di pioggia.

STAZIONE	Bacino Imbrifero	Altitudine [m s.m.]	Anno inizio osservazioni	Periodo di osservazione	Numero osservazioni
Pont Canavese	Orco	461	1938	1938-1989	50
Sparone	Orco	635	1932	1932-1989	52

Tabella 3 - Caratteristiche delle stazioni pluviometriche di riferimento.

Ognuna delle serie storiche dei dati di precipitazione per durate $1 \div 24$ ore è stata sottoposta a regolarizzazione statistica, determinando le curve di probabilità corrispondenti a tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, nella forma:

$$h = a \cdot t^n$$

essendo:

h: altezza di precipitazione [mm];

t: tempo di pioggia [ore];

a, n: parametri.

In Tabella 4 sono riportati i valori dei parametri a ed n che definiscono le curve di possibilità climatica per le stazioni considerate con tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

STAZIONE	TR	20 anni	100 anni	200 anni	500 anni
PONT CANAVESE	a	58.89	77.33	84.78	94.60
	n	0.362	0.357	0.355	0.354
SPARONE	a	49.93	63.40	69.14	76.73
	n	0.494	0.499	0.500	0.501

Tab. 4 - Curve di possibilità climatica puntuali: parametri.

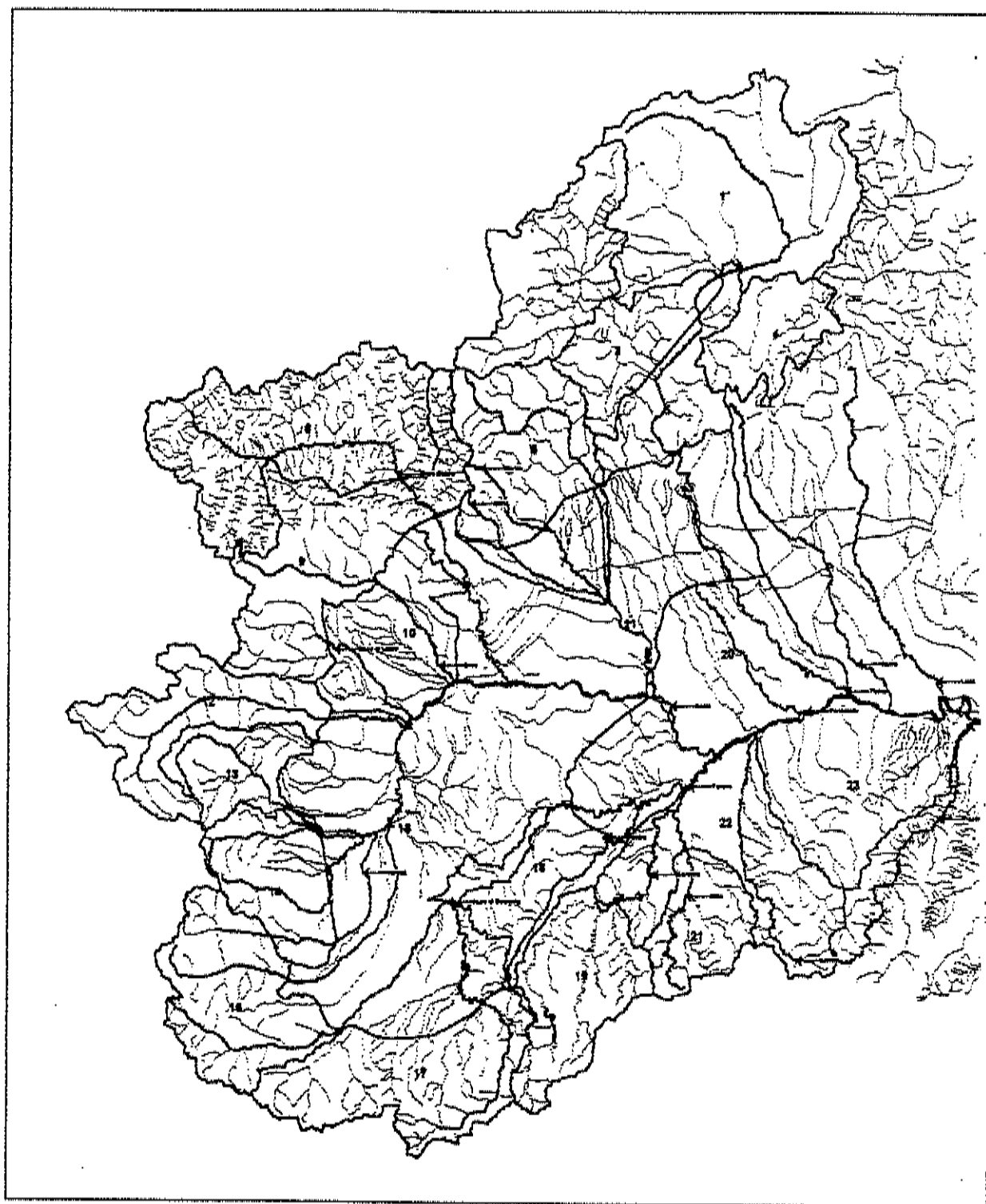


Figura 1. Regularizzazione pluviometrica SP2: carta delle zone pluviometriche omogenee.

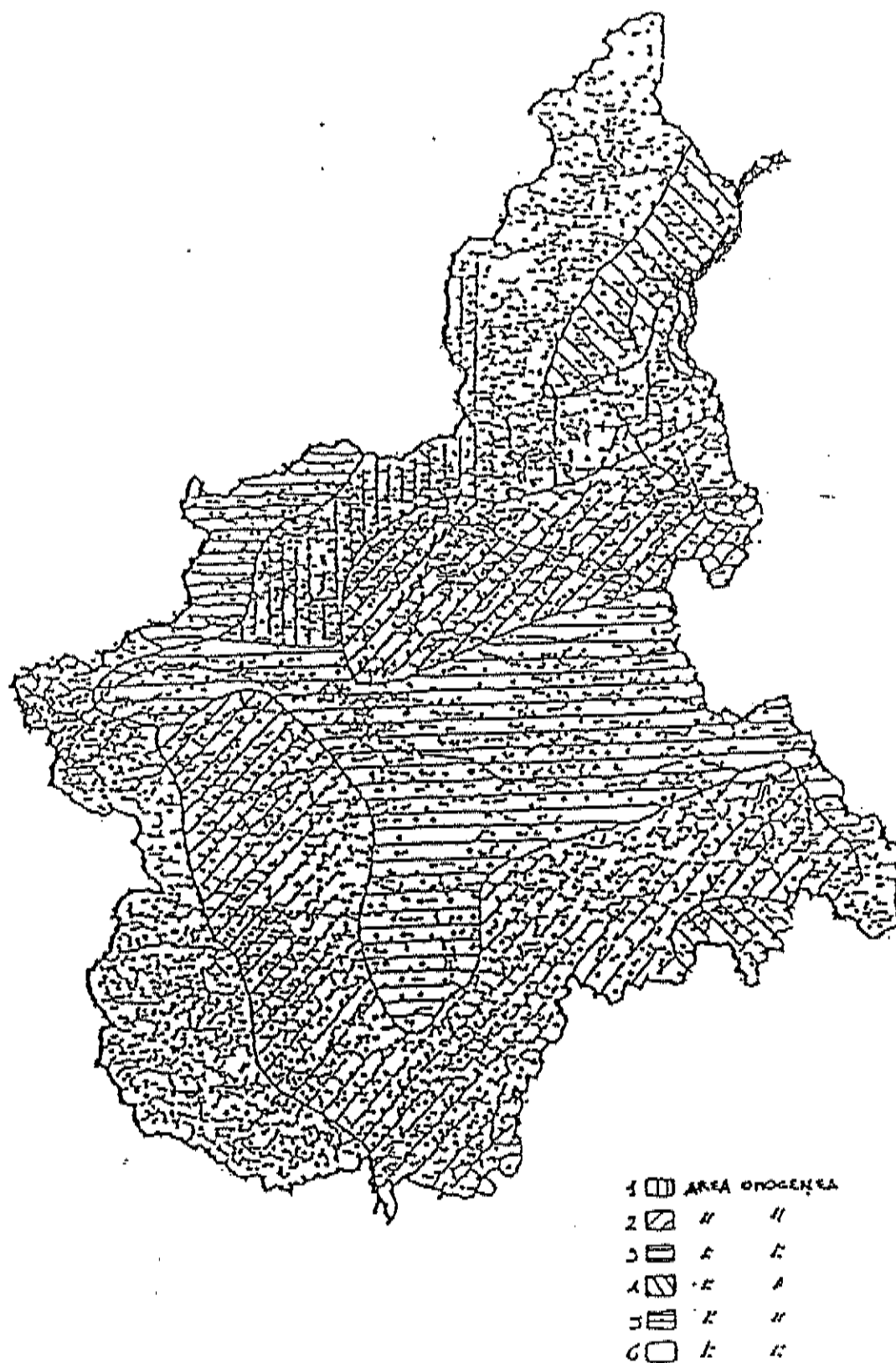


Fig. 2 - Regione Piemonte: aree omogenee (modello TCEV).

$$SZ01 = \exp(-15,81 \cdot 19,452 \cdot t^{-1} - 1,885 \cdot 7,179 \cdot t^{-1})$$

$$SZ02 = \exp(-20,38 \cdot 25,078 \cdot t^{-1} - 2,231 \cdot 8,498 \cdot t^{-1})$$

$$SZ03 = \exp(-33,35 \cdot 53,35 \cdot t^{-1} - 3,684 \cdot 14,21 \cdot t^{-1})$$

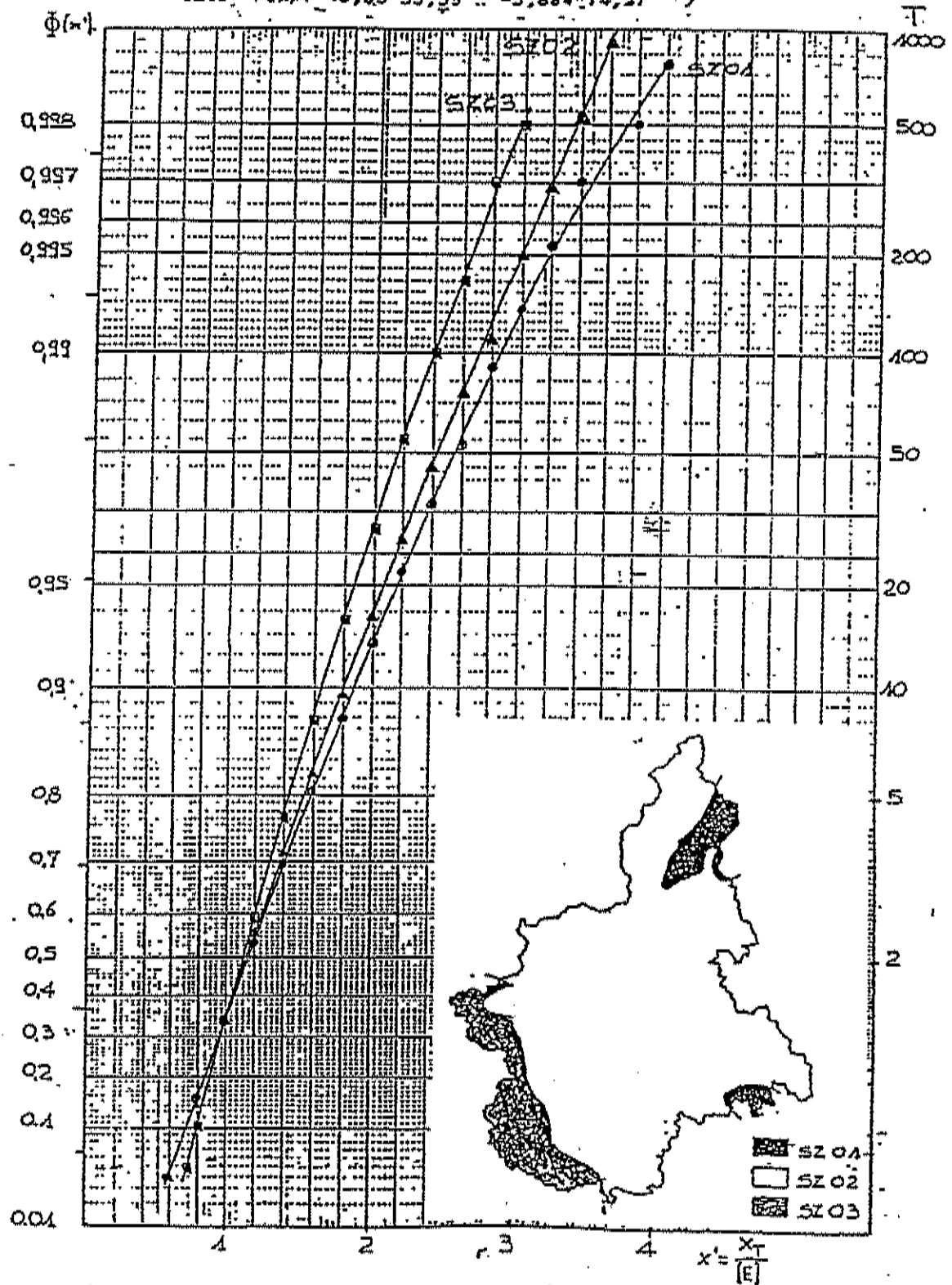


Fig. 3 - Regione Piemonte: sottozone pluviometriche (modello TCEV).

3. VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA

Le portate di piena di assegnato tempo di ritorno (20, 100, 200 e 500 anni) sono state stimate, non essendo disponibili misure dirette, mediante applicazione del metodo cinematico, secondo cui alle portate calcolate viene attribuito il medesimo tempo di ritorno delle piogge che le hanno generate. E' opportuno evidenziare che in questa approssimazione si prescinde dal fatto che su un bacino idrografico, a causa del diverso stato di imbibizione del terreno, eventi meteorici di pari gravosità possono dar luogo ad idrogrammi di piena anche sensibilmente differenti tra di loro.

L'analisi è stata sviluppata secondo le seguenti fasi:

- delimitazione del bacino del rio Levesa su base cartografica costituita dalla Carta Tecnica Regionale (Sez. 134040, 134080, 135010, 135050 - Elaborato A1.4) e definizione dei parametri morfologici e fisiografici (superficie, lunghezza dell'asta principale, acclività, copertura vegetale, uso del suolo, ...);
- calcolo del tempo di corrivazione in base a diverse formule teorico-sperimentali e attribuzione del valore di riferimento;
- valutazione del coefficiente di deflusso da assegnare al bacino nel calcolo della portata di massima piena in funzione delle caratteristiche di copertura e vegetazione, acclività, morfologia, ecc.;
- stima delle portate di massima piena mediante applicazione del metodo cinematico;

3.1 Caratteristiche morfologiche

La morfologia, la copertura vegetale, la geologia, la pedologia, la permeabilità dei terreni, l'acclività dei versanti, la densità e la geometria della rete di drenaggio, l'uso del suolo, rappresentano i principali fattori che influenzano il fenomeno della trasformazione afflussi-deflussi.

Le componenti morfologiche e fisiografiche sono quindi molto importanti, specialmente nello studio di bacini di ridotta estensione, sui quali non esistono registrazioni dei valori di portata in concomitanza di eventi di precipitazioni intense.

Nella successiva tabella 5 sono riportate le caratteristiche morfologiche del bacino in esame: l'area del bacino (S), la lunghezza (L) e la pendenza (i) dell'asta principale, la pendenza dei versanti (y), la quota massima (Hmax), minima (Hsez) e media (Hmed) del bacino.

La pendenza media dell'asta principale è stata calcolata con riferimento alla seguente formula di Fornari:

$$\sqrt{i} = \frac{L}{\sum \frac{L_i}{\sqrt{i_i}}}$$

dove:

i_i : pendenza media dell'i-esimo tratto;

L_i : lunghezza i-esimo tratto.

La pendenza media dei versanti y è stata invece calcolata con riferimento alla formula di Horton:

$$y = \frac{e \cdot \sum l_i}{A}$$

dove:

e: equidistanza;

l_i : lunghezza dell'i-esima curva di livello;

A: area bacino.

BACINO	S (km ²)	L (km)	Hmax (m s.m.)	Hmed (m s.m.)	Hsez (m s.m.)	i (%)	y (%)
Rio Levesa	4.54	8.50	735	455	337	2.8	16

Tabella 5 - Caratteristiche morfologiche bacino rio Levesa a Salassa.

3.2 Tempo di corrivazione

La determinazione del valore del tempo di corrivazione del bacino in oggetto, alla sezione di chiusura considerata, è stata effettuata mediante applicazione delle formule

di Giandotti, Pasini, Ventura, Pezzoli, Tournon ed S.C.S., in funzione delle caratteristiche morfologiche ed altimetriche del bacino:

- superficie	S	[km ²];
- altitudine massima	Hmax	[m s.m.];
- altitudine media	Hmed	[m s.m.];
- quota della sezione di chiusura	Hsez	[m s.m.];
- lunghezza dell'asta principale	L	[km];
- pendenza dell'asta principale	i	[m/m];
- pendenza dei versanti	y	[m/m];
- parametro CN (Curve Number).		

Vengono di seguito riportate le espressioni di calcolo relative ad ognuno dei metodi adottati:

Formula di Giandotti:

$$t_c = \frac{4 \cdot S^{0.5} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot \sqrt{(Hmed - Hmin)}}$$

Formula di Pasini:

$$t_c = 0.108 \frac{(S \cdot L)^{1/3}}{\sqrt{i}}$$

Formula di Ventura:

$$t_c = 0.1272 \cdot \sqrt{\frac{S}{i}}$$

Formula di Pezzoli:

$$t_c = 0.55 \cdot \frac{L}{\sqrt{i}}$$

Formula di Tournon:

$$t_c = 0.396 \cdot \frac{L}{\sqrt{i}} \cdot \left(\frac{S}{L^2} \cdot \frac{\sqrt{i}}{\sqrt{y}} \right)^{0.72}$$

Formula S.C.S.:

$$t_e = 0,057 \cdot \frac{L^{0.8} \cdot (S'+1)^{0.7}}{\sqrt{y}}$$

dove il parametro S' , che rappresenta la quantità d'acqua immagazzinabile nel bacino, è dato dall'espressione:

$$S' = \frac{1000}{CN} - 10$$

CN è il "Runoff Curve Number", coefficiente sperimentale definito secondo i criteri indicati dal U.S. Soil Conservation Service (Department of Agriculture) in funzione delle caratteristiche di infiltrazione, uso e trattamento del suolo, contenuto di umidità del terreno, condizione di umidità antecedente del bacino (AMC *Antecedent Moisture Condition*).

In relazione alla capacità di infiltrazione del terreno sono distinte quattro classi di appartenenza:

- A - Suoli ad alta permeabilità (basso potenziale di scorrimento superficiale): sono costituiti principalmente da sabbie o ghiaie di notevole spessore, con elevata capacità di drenaggio.
- B - Suoli a moderato tasso di infiltrazione, caratterizzati da tessitura da moderatamente fine a moderatamente grossolana (sabbie limose ed argillose).
- C - Suoli a medio-bassa permeabilità, caratterizzati da tessitura da moderatamente fine a fine (argille e limi, con contenuti organici).
- D - Suoli a bassa permeabilità, costituiti da argille plastiche, con livello piezometrico permanentemente alto.

Sono distinte tre condizioni di umidità antecedente (AMC) in funzione della precipitazione nei 5 giorni antecedenti (Tab. 6):

- condizione I : suoli asciutti;
- condizione II : suoli in condizioni medie;
- condizione III : suoli saturi.

Categoria AMC	Altezza di precipitazione nei 5 giorni antecedenti [mm]	
	Stagione di riposo	Stagione vegetativa
I	< 13	< 36
II	13 ÷ 28	36 ÷ 53
III	> 28	> 53

Tabella 6 - Condizioni di umidità antecedente del terreno (AMC).

Runoff Curve Number (CN)						
Uso del suolo	Tipo di copertura Trattamento	Condizione idrologica	A	Classe del suolo		
				B	C	D
Aree residenziali						
Area media dei lotti		Area impermeabile (%)				
1/8 acro o meno		65	77	85	90	92
1/4 acro		38	61	75	83	87
1/3 acro		30	57	72	81	86
1/2 acro		25	54	70	80	85
1 acro		20	51	68	79	84
Parcheggi pavimentati, tetti, viali di accesso			98	98	98	98
Strade urbane ed extraurbane						
pavimentate			98	98	98	98
in ghiaia			76	85	89	91
sterrate			72	82	87	89
Aree commerciali e professionali (impermeabili per l'85%)						
Distretti industriali (impermeabili per il 72%)			89	92	94	95
Spazi aperti, prati, parchi, campi da golf, cimiteri, etc.			81	88	91	93
in buone condizioni: copertura erbosa sul 75% o più			39	61	74	80
in discrete condizioni: copertura erbosa sul 50 + 75%			49	69	79	84
Maggesi						
Colture a solchi	a solchi dritti		77	86	91	94
	solchi secondo la linea	cattiva	72	81	88	91
	di massima pendenza	buona	67	78	85	89
	a solchi secondo le	cattiva	70	79	84	88
	curve di livello	buona	65	75	82	86
	a terrazze	cattiva	66	74	80	82
Cereali piccoli						
	solchi secondo la linea	buona	62	71	78	81
	di massima pendenza	cattiva	65	76	84	88
	a solchi secondo le	buona	63	75	83	87
	curve di livello	cattiva	63	74	82	85
	a terrazze	buona	61	73	81	84
		cattiva	61	72	79	82
Colture leguminose, seminati folti o prati in rotazione						
	solchi secondo la linea	buona	59	70	78	81
	di massima pendenza	cattiva	66	77	85	89
	a solchi secondo le	buona	58	72	81	85
	curve di livello	cattiva	64	75	83	85
	a terrazze	buona	55	69	78	83
		cattiva	63	73	80	83
Pascoli						
		buona	51	67	76	80
		cattiva	68	79	86	89
		discreta	49	69	79	84
		buona	39	61	74	80
	disposti secondo le	cattiva	47	67	81	88
	curve di livello	discreta	25	59	75	83
Prati						
Boschi		buona	6	35	70	79
		cattiva	30	58	71	78
		discreta	45	66	77	83
		buona	36	60	73	79
Aziende agricole						
			25	55	70	77
			59	74	82	86

Tabella 7 - Valori del coefficiente CN in funzione del suolo e tipo di copertura (AMC II).

Nella precedente Tabella 7 sono riportati i valori che il parametro CN assume nel caso di suoli in condizioni di umidità medie del terreno (AMC II). Nel caso di suoli asciutti (AMC I) od in condizioni sature (AMC III) i valori del parametro CN si ricavano invece con riferimento alla seguente Tabella 8, a partire dai valori definiti per suoli in condizioni medie (AMC II).

CN Condizione II	Corrispondente CN	
	I	III
100	100	100
95	87	99
90	78	98
85	70	97
80	63	94
75	57	91
70	51	87
65	45	83
60	40	79
55	35	75
50	31	70
45	27	65
40	23	60
35	19	55
30	15	50
25	12	45
20	9	39
15	7	33
10	4	26
5	2	17
0	0	0

Tabella 8 - Confronto fra i valori di CN nelle differenti condizioni idrologiche AMC (SCS Method).

Nel caso in esame, per il bacino oggetto di studio, è stato assunto cautelativamente un valore medio del coefficiente CN pari a 80.

In Tabella 9 sono riassunti i valori del tempo di corrivazione ricavati sulla base delle formule sopra descritte ed il valore assunto per il calcolo delle portate di piena.

BACINO	GIANDOTTI (ore)	PASINI (ore)	VENTURA (ore)	PEZZOLI (ore)	TOURNON (ore)	S.C.S. (ore)	t_c assunto (ore)
Rio Levesa	2.45	2.18	1.62	2.79	1.46	1.90	2.25

Tabella 9 - Tempi di corrivazione secondo le diverse formulazioni.

3.3 Valutazione coefficiente di deflusso.

Il tipo di suolo e la copertura vegetale di un bacino condizionano il fenomeno di formazione di una piena secondo due differenti aspetti:

- controllo del tempo di concentrazione delle portate superficiali (tempo di corrivazione);
- azione di trattenuta o intercettazione delle acque di pioggia (coefficiente di deflusso).

La stima del coefficiente di deflusso deve tenere conto dei diversi fattori che influiscono sulla formazione dei deflussi, fra cui la natura dei terreni e la loro copertura vegetale, la capacità di accumulo del bacino e l'effetto di laminazione del reticolo idrografico superficiale, la dimensione del bacino, la presenza di zone urbanizzate, l'acclività dei versanti, etc... Il coefficiente di deflusso dipende inoltre anche dalle condizioni iniziali di imbibizione del terreno, per cui - come indicato in letteratura da alcuni Autori - è anche funzione del tempo di ritorno dell'evento di riferimento.

La "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" evidenzia che *la stima del coefficiente di deflusso è estremamente difficile e costituisce il maggiore elemento di incertezza nella valutazione della portata. Il parametro tiene conto in forma implicita di tutti i fattori che intervengono a determinare la relazione tra la portata al colmo e l'intensità media di pioggia; si utilizzano normalmente valori di riferimento, tratti dalla letteratura scientifica, che spesso sono adattabili con difficoltà alle effettive condizioni del bacino in studio.*

Tipo di suolo	c	
	Uso del suolo	
	Coltivato	Bosco
Suolo con infiltrazione elevata, normalmente sabbioso o ghiaioso	0,20	0,10
Suolo con infiltrazione media, senza lenti argillose; suoli limosi e simili	0,40	0,30
Suolo con infiltrazione bassa, suoli argillosi e suoli con lenti argillose vicine alla superficie, strati di suolo sottile al di sopra di roccia impermeabile.	0,50	0,40

Tab. 10 – Coefficienti di deflusso raccomandati da Handbook of Applied Hydrology, Ven Te Chow, 1964.

<i>Tipo di suolo</i>	<i>Copertura del bacino</i>		
	<i>Coltivi</i>	<i>Pascoli</i>	<i>Boschi</i>
Suoli molto permeabili sabbiosi o ghiaiosi	0,20	0,15	0,10
Suoli mediamente permeabili (senza strati di argilla). Terreni di medio impasto o simili.	0,40	0,35	0,30
Suoli poco permeabili. Suoli fortemente argillosi o simili, con strati di argilla vicino alla superficie. Suoli poco profondi sopra roccia impermeabile.	0,50	0,45	0,40

Tab. 11 – Coefficienti di deflusso proposti da guida F.A.O. (1976).

<i>Vegetazione e pendenza</i>		<i>Tipi di suolo</i>		
		<i>Terreno leggero</i>	<i>Terreno di medio impasto</i>	<i>Terreno compatto</i>
Boschi	> 10%	0,13	0,18	0,25
	< 10%	0,16	0,21	0,36
Pascoli	> 10%	0,16	0,36	0,56
	< 10%	0,22	0,42	0,62
Colture agrarie	> 10%	0,40	0,60	0,70
	< 10%	0,52	0,72	0,82

Tab. 12 – Altri valori del coefficiente di deflusso proposti in letteratura (*Sistemazioni idraulico forestali*, Benini, ed. UTET, 1990).

In considerazione delle caratteristiche del bacino imbrifero si adotta un valore del coefficiente di deflusso pari a 0.45, valore che sembra poter cautelativamente rappresentare, seppur in maniera globale e con l'incertezza dovuta alla mancanza di dati di taratura, i diversi fattori che influiscono sulla formazione dei deflussi di piena.

3.4 Ragguaglio delle piogge all'area.

L'afflusso meteorico viene valutato in riferimento ai valori puntuali di precipitazione registrati in corrispondenza di stazioni di misura esistenti. L'andamento delle precipitazioni non è tuttavia mai costante sull'intera superficie di un bacino idrografico, in particolare per eventi intensi. Tale situazione è tanto più accentuata quanto più esteso è il comprensorio in esame.

L'altezza di pioggia ragguagliata h_{rp} si ricava moltiplicando il valore h_p , corrispondente alla durata t_p , ottenuto dalla curva di possibilità climatica puntuale (media) con tempo di ritorno T , per il coefficiente di riduzione (o di ragguaglio) R che corrisponde alla durata t_p e all'area A_p della zona soggetta all'evento.

Il coefficiente di riduzione R , che è funzione della durata t_p e dell'area A_p (mentre è in pratica indipendente dal tempo di ritorno T) e che è sempre ovviamente minore di uno, decresce al crescere dell'area, mentre cresce al crescere della durata. Decresce al crescere dell'area perché le piogge di particolare intensità tendono a concentrarsi su zone ristrette pertanto, a parità di durata, l'altezza di pioggia ragguagliata decresce all'aumentare dell'area considerata. Cresce al crescere della durata, perché, a parità di area, la distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia risulta generalmente più uniforme per le piogge di durata maggiore (e minore intensità) che per quelle di durata minore.

Durata [h]	Area [ha]								
	100	300	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
0,25	0,968	0,917	0,884	0,835	0,804	0,782	0,750	0,722	0,685
0,50	0,970	0,919	0,888	0,840	0,813	0,791	0,759	0,733	0,704
0,75	0,972	0,925	0,890	0,844	0,818	0,798	0,767	0,740	0,714
1	0,973	0,922	0,892	0,846	0,821	0,803	0,772	0,746	0,721
2	0,974	0,924	0,894	0,850	0,827	0,811	0,783	0,757	0,732
3	0,974	0,926	0,896	0,853	0,831	0,815	0,789	0,765	0,741
4	0,974	0,928	0,898	0,857	0,835	0,821	0,796	0,773	0,750
6	0,974	0,930	0,902	0,863	0,843	0,831	0,808	0,788	0,757
12	0,976	0,941	0,916	0,884	0,868	0,858	0,844	0,830	0,816
24	0,982	0,961	0,944	0,923	0,916	0,906	0,900	0,894	0,886

Tabella 13 - Coefficienti di ragguaglio delle altezze di pioggia (Columbo, 1960).

La scelta dell'area A_p merita un'ulteriore osservazione. L'area A_p si assume usualmente uguale all'area del bacino idrografico considerato. La scelta non è però sempre la più corretta. I valori sperimentali del coefficiente di riduzione R sono stati infatti determinati per zone di forma piuttosto regolare (all'incirca circolare o ellittica), sostanzialmente concorde con l'andamento delle linee isoiete. Può dunque essere corretto assumere l'area A_p uguale a quella del bacino idrografico quando la forma del bacino è abbastanza compatta, ma quando la forma del bacino è molto allungata sembrerebbe più corretto attribuire ad A_p un valore maggiore (dal momento che non appare probabile che il solido di pioggia di un evento abbia la stessa forma del bacino).

In questo caso la scelta di assumere A_p uguale all'area del bacino idrografico può determinare una sovrastima dell'altezza di pioggia ragguagliata h_{rp} . L'eventuale errore è comunque sempre a favore di sicurezza.

Il metodo di ragguaglio impiegato si basa sull'assunzione che l'intensità di pioggia sia uniforme nello spazio e pertanto che lo ietogramma della pioggia ragguagliata si possa ottenere da quello della pioggia puntuale moltiplicando le altezze di pioggia parziali per uno stesso valore del coefficiente di riduzione, corrispondente alla durata t_p e all'area A_p .

Tenuto conto dell'estensione del bacino imbrifero oggetto di studio, in funzione del tempo di corrivazione precedentemente valutato, si è assunto un coefficiente di ragguaglio delle precipitazioni pari a 0.90.

3.5 Calcolo delle portate di piena: risultati.

Le portate di piena di assegnato tempo di ritorno (20, 100, 200 e 500 anni) sono state stimate mediante applicazione dell'espressione razionale (formula di Turazza):

$$Q = \frac{c \cdot h \cdot S}{3.6 \cdot t_c} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

dove:

- S = superficie del bacino (km^2);
- c = coefficiente di deflusso del bacino;
- h = altezza massima di pioggia per una durata pari al tempo di corrivazione (mm);
- t_c = tempo di corrivazione del bacino (ore).

Nella successiva Tabella 14 sono riassunti i risultati ricavati a partire dalle curve di possibilità climatica puntuali indicate dalla *Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*, i valori calcolati secondo le curve di possibilità climatica per i bacini pluviometrici omogenei n. 9 e 10 (SP2), i valori ricavati utilizzando le curve di possibilità climatica definite con il metodo del TCEV (secondo lo studio realizzato dall'Assessorato Regionale Tutela del Suolo - Settore OO.PP. a Difesa Assetto Idrogeologico) ed infine i valori di portata di riferimento assunti. I tabulati di calcolo completi sono riportati in ALLEGATO A.

BACINO Rio Levesa	Q(TR=20) (m ³ /s)	Q(TR=100) (m ³ /s)	Q(TR=200) (m ³ /s)	Q(TR=500) (m ³ /s)
SP2 - B.P.O. n. 10	15.18	19.46	21.29	23.71
SP2 - B.P.O. n. 9	13.11	17.29	19.09	21.48
PONT CANAVESE	17.93	23.45	25.67	28.61
SPARONE	16.92	21.57	23.54	26.15
TCEV - AO2 - SZ02	16.78	21.86	24.20	27.11
TCEV - AO1 - SZ02	19.79	25.79	28.55	31.97
Q riferimento	17.00	22.00	24.00	27.00

Tab. 14 – Rio Levesa: stima portate di piena.

4. CRITERI DI VERIFICA IDRAULICA

Le analisi idrauliche condotte sono state finalizzate a ricostruire il profilo di piena in moto stazionario, per differenti scenari di portata, in modo da valutare la fascia di rispetto, soggetta a vincolo di inedificabilità lungo il rio Levesa, verificando la presenza di eventuali situazioni di rischio idraulico. E' stata inoltre valutata, la capacità di deflusso in condizioni di moto uniforme dei manufatti di attraversamento esistenti.

4.1 Definizione della portata di riferimento

Il PS45 indica che *l'assunzione della piena di progetto viene definita in funzione delle seguenti condizioni di compatibilità:*

- a. Condizioni di compatibilità con la domanda di sicurezza locale:*
 - difesa dell'incolumità della popolazione;
 - difesa dei beni pubblici e privati dai danni della piena;
 - ricerca tendenziale del minimo costo tra utilizzo antropico del territorio e interventi di difesa dai fenomeni di piena.
- b. Condizioni di compatibilità con le condizioni di deflusso nella rete idrografica:*
 - assenza di aggravio delle sollecitazioni ai sistemi difensivi a valle (o a monte);
 - minimizzazione degli scostamenti rispetto alla tendenza evolutiva naturale;
 - minimizzazione dei costi di mantenimento e manutenzione.

La verifica idraulica dovrà considerare eventi di piena con tempi di ritorno differenti in funzione del grado di artificializzazione del corso d'acqua. In considerazione delle condizioni sopra esposte la piena di progetto viene definita in funzione dei fenomeni da controllare e del rischio compatibile.

La Direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", emessa dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano stralcio delle Fasce Fluviali", approvata dal Comitato tecnico in data 27.04.1999, stabilisce che il tempo di ritorno della piena di progetto per le verifiche di ponti per corsi d'acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali deve essere non inferiore a 100 anni, ma specifica anche che è raccomandabile considerare ogni qualvolta possibile una portata di progetto con tempo di ritorno superiore a 200 anni nel caso di opere di

rilevante importanza, a tutela della sicurezza delle stesse, o con riferimento ai corsi d'acqua a carattere torrentizio, quale fattore di sicurezza rispetto ai fenomeni connessi al deflusso della piena che sono spesso di difficile determinazione quantitativa. Tempi di ritorno inferiori a 200 anni sono da assumere qualora si tratti di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di importanza modesta in relazione ad esigenze adeguatamente motivate.

Alla luce di quanto specificato dalle normative vigenti, le simulazioni idrauliche sono state condotte con riferimento alle portate di piena stimate per tempi di ritorno di 100, 200 e 500 anni, in modo da consentire la valutazione delle condizioni di sicurezza idraulica per differenti scenari.

4.2 Calcoli in moto uniforme.

Ai fini di una verifica preliminare è stata determinata la capacità di deflusso, in condizioni di moto uniforme, per ciascuno dei manufatti di attraversamento esistenti. Le elaborazioni sono state eseguite mediante applicazione della formula di Chezy:

$$Q = \chi \cdot \Omega \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

dove:

Q = portata [m^3/s];

χ = $c \cdot R^{1/6}$;

c = coefficiente di scabrezza di Strickler [$\text{m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$];

$R = \Omega/B$ raggio idraulico medio [m];

Ω = area della sezione di deflusso [m^2];

B = contorno bagnato [m];

i = gradiente idraulico.

Sono stati assunti i seguenti coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler, sulla base delle indicazioni disponibili in letteratura:

- sezione naturale: $c = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$
- pareti in calcestruzzo: $c = 60 \text{ m}^{1/3}/\text{s}^{-1}$

4.3 Simulazioni in moto stazionario: descrizione generale schemi di calcolo.

La simulazione del deflusso di una piena è un problema di non semplice soluzione a causa delle numerose variabili che condizionano il comportamento di un sistema idraulico e del grado di incertezza che spesso ne accompagna la conoscenza (componenti trasversali di velocità della corrente connesse alla presenza di aree di esondazione, elevata capacità di trasporto con conseguenti continue variazioni della geometria dell'alveo, presenza di effetti localizzati, dissipazioni di energia, variazione delle caratteristiche dell'alveo, ecc.).

Lo studio è stato effettuato costruendo, mediante utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS River Analysis System (US Army Corps of Engineers), un modello numerico del tratto del rio Levesa di interesse ($L = 2100$ m circa).

Il codice di calcolo adottato, di tipo monodimensionale, permette una precisa descrizione delle caratteristiche dell'alveo (geometria, scabrezza) e dei ponti (impalcato, spalle, pile), individuando l'eventuale presenza di argini o di aree che, anche se allagate, non contribuiscono al deflusso della portata di piena. L'alveo è schematizzato mediante sezioni trasversali caratterizzate da fondo fisso, prescindendo dagli effetti di rimodellazione che si possono verificare nel corso di eventi di piena gravosi, dovuti all'elevata capacità di trasporto della corrente.

Una descrizione più approfondita del programma e degli algoritmi di calcolo su cui esso è basato è riportata in ALLEGATO C.

La descrizione della geometria dell'alveo del rio Levesa è stata effettuata mediante diverse sezioni trasversali ricavate a partire da un rilievo topografico di dettaglio, esteso lungo il tratto in esame.

Coefficiente di scabrezza

Il coefficiente di scabrezza in un alveo naturale è una misura globale della resistenza al moto, la cui scelta dipende dalle caratteristiche specifiche dei materiali che costituiscono l'alveo, dalla eventuale presenza di ostruzioni al deflusso, dalle condizioni di regolarità della sezione e dalla vegetazione esistente.

Per la definizione dei coefficienti di scabrezza c (Gauckler-Strickler) ovvero n (Manning) si è fatto riferimento alle indicazioni disponibili in letteratura ("Open Channel Hydraulics" Ven te Chow, McGraw Hill International Editions), essendo:

$$v = c \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} \quad \text{Gauckler-Strickler}$$

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i} \quad \text{Manning}$$

dove:

v = velocità media della corrente [m/s];

R = raggio idraulico [m];

i = pendenza di fondo [m/m];

c = coefficiente di Gauckler-Strickler [$m^{1/3}s^{-1}$];

n = coefficiente di Manning [$m^{-1/3}s$].

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \cdot m_5$$

Condizioni dell'alveo	Valori		
Materiale costituente l'alveo	Terra	n0	0.020
	Roccia		0.025
	Alluvione grossolana		0.028
	Alluvione fine		0.024
Irregolarità della superficie della sezione	Trascurabile	n1	0.000
	Bassa		0.005
	Moderata		0.010
	Elevata		0.020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	Graduale	n2	0.000
	Variazione occasionale		0.005
	Variazione frequente		0.010÷0.015
Effetto relativo di ostruzioni	Trascurabile	n3	0.000
	Modesto		0.010÷0.015
	Apprezzabile		0.020÷0.030
	Elevato		0.040÷0.060
Effetto della vegetazione	Basso	n4	0.005÷0.010
	Medio		0.010÷0.025
	Alto		0.025÷0.050
	Molto alto		0.050÷0.100
Grado di sinuosità dell'alveo	Modesto	m5	1.000
	Apprezzabile		1.150
	Elevato		1.300

Tabella 15 – Parametri di calcolo per la valutazione del coefficiente n di Manning.

<i>Tipologia del corso d'acqua</i>	Gauckler-Strickler [m ^{1/3} s ⁻¹]
CORSI D'ACQUA MINORI (Raggio idraulico ~ 2 m; larghezza di piena < 30 m)	
Corsi d'acqua di pianura	
- alvei con fondo compatto, senza irregolarità	40÷45
- alvei regolari con vegetazione erbacea	30÷35
- alvei con ciottoli e irregolarità modeste	25÷30
- alvei fortemente irregolari	15÷25
Torrenti montani	
- fondo alveo con prevalenza di ghiaia e ciottoli, pochi grossi massi	25÷30
- alveo in roccia regolare	25÷30
- fondo alveo con ciottoli e molti grossi massi	15÷20
- alveo in roccia irregolare	15÷20
CORSI D'ACQUA MAGGIORI (Raggio idraulico ~ 4 m; larghezza di piena > 30 m)	
- sezioni con fondo limoso, scarpate regolari a debole copertura erbosa	40÷45
- sezioni in depositi alluvionali, fondo sabbioso, scarpate regolari a copertura erbosa	35
- sezioni in depositi alluvionali, fondo regolare, scarpate irregolari con vegetazione arbustiva e arborea	25÷30
- in depositi alluvionali, fondo irregolare, scarpate irregolari con forte presenza di vegetazione arbustiva e arborea	20÷25
AREE GOLENALI (Raggio idraulico ~ 1 m)	
- a pascolo, senza vegetazione arbustiva	20÷40
- coltivate	20÷50
- con vegetazione arbustiva spontanea	10÷25
- con vegetazione arborea coltivata	20÷30
Alveo artificiale in terra	
- materiale compatto, liscio	60
- sabbia compatta, con argilla o pietrisco	50
- sabbia e ghiaia, scarpata lastricata	45÷50
- ghiaietto 10-30 mm	45
- ghiaia media 20-60 mm	40
- ghiaia grossa 50-150 mm	35
- limo in zolle	30
- grosse pietre	25÷30
- sabbia, limo o ghiaia, con forte rivestimento vegetale	20÷25
Alveo artificiale in roccia	
- con lavorazione accurata	25÷30
- con lavorazione media	20÷25
- con lavorazione grossolana	15÷20

(segue)

<i>Tipologia del corso d'acqua</i>	Gauckler-Strickler [m ^{1/3} s ⁻¹]
Alveo artificiale in muratura	
- muratura in pietra da taglio	70÷80
- muratura accurata in pietra da cava	70
- muratura normale in pietra da cava	60
- pietre grossolonomamente squadrate	50
- scarpate lastricate, fondo in sabbia e ghiaia	45÷50
Alveo artificiale in calcestruzzo	
- pavimentazione in cemento	100
- calcestruzzo con casseforme metalliche	90÷100
- calcestruzzo con intonaco	90÷95
- calcestruzzo lisciato	90
- intonaco di cemento intatto	80÷90
- calcestruzzo con casseforme in legno, senza intonaco	65÷70
- calcestruzzo costipato, superficie liscia	60÷65
- calcestruzzo vecchio, superficie pulita	60
- rivestimento in calcestruzzo ruvido	55
- superfici irregolari in calcestruzzo	50

Tab. 16 – Coefficienti di scabrezza c di Gauckler-Strickler per corsi d'acqua naturali.

Le caratteristiche di scabrezza sono state definite, non essendo disponibili misure dei livelli idrici utili per una eventuale taratura, sulla base dei sopralluoghi e delle indicazioni disponibili in letteratura. In particolare, sono stati cautelativamente assunti i seguenti coefficienti di scabrezza di Manning:

- alveo naturale in terra: $n = 0.025$
- sponde e aree golenali fortemente vegetate: $n = 0.050$
- sponde e aree golenali poco vegetate: $n = 0.030 \div 0.040$

5. VERIFICHE IDRAULICHE: RISULTATI

5.1 Calcoli in condizioni di moto uniforme

Nella successiva tabella sono indicati, per gli attraversamenti esistenti lungo il rio Levesa nel tratto compreso all'interno del territorio comunale di Salassa, i valori massimi di portata defluibile a pelo libero, determinati nell'ipotesi di deflusso in condizioni di moto uniforme.

I tabulati di calcolo completi sono riportati in ALLEGATO B.

MANUFATTO	GEOMETRIA	Q_{max} [m ³ /s]	v_u [m/s]
Tombino - sez. 51	Tombino diam. 1.20 m - $i_{fondo} = 1.44\%$	2.94	2.76
Passerella - sez. 50	$b = 2.15$ m - $h = 1.05$ m - $i_{fondo} = 1.10\%$	7.36	3.26
Ponte ad arco - sez. 27	$b = 3.40$ m - $h = 1.10$ m - $i_{fondo} = 2.00\%$	15.22	4.48
Passerella - sez. 24	$b = 3.40$ m - $h = 1.00$ m - $i_{fondo} = 0.90\%$	10.72	3.15
Ponte ad arco - sez. 21	$b = 2.80$ m - $h = 1.40$ m - $i_{fondo} = 1.00\%$	11.69	3.34
Passerella - sez. 19	$b = 2.85$ m - $h = 1.25$ m - $i_{fondo} = 1.00\%$	12.75	3.58
Passerella - sez. 17	$b = 2.85$ m - $h = 1.50$ m - $i_{fondo} = 1.00\%$	16.57	3.88
Ponte S.P. - sez. 14	$b = 3.60$ m - $h = 1.40$ m - $i_{fondo} = 0.60\%$	15.44	3.06
Ponte - sez. 3	$b = 2.50$ m - $h = 2.00$ m - $i_{fondo} = 1.60\%$	26.45	5.29

Tab. 17 - Verifiche in moto uniforme: risultati.

Terminologia:

Q_{max} = portata massima defluibile a pelo libero in condizioni di moto uniforme [m³/s];

v_u = velocità della corrente in moto uniforme [m/s].

I risultati indicati nella tabella precedente evidenziano come quasi tutti i manufatti esistenti lungo il rio Levesa, nel tratto all'interno del territorio comunale di Salassa, presentano sezione non adeguata a smaltire le portate di piena di riferimento considerate. Tale situazione determina pertanto come conseguenza la formazione di effetti di rigurgito con innalzamento dei livelli idrici a monte di ogni singolo manufatto. Da un esame del profilo di fondo alveo (Elaborato A1.6), appare inoltre immediatamente evidente come lo stesso effetto sia prodotto anche da traverse di derivazione e attraversamenti di canali irrigui presenti.

5.2 Simulazioni in condizioni di moto permanente

Scopo delle simulazioni numeriche condotte in condizioni di moto stazionario è stato quello di definire la fascia di rispetto da prevedersi lungo il rio Levesa, soggetta a vincolo di inedificabilità, in quanto a rischio di inondazione nel caso di eventi di piena con tempo di ritorno 200 anni.

Nel tratto compreso all'interno del territorio comunale di Salassa, il rio Levesa presenta sezione naturale di forma trapezoidale avente larghezza variabile dai 3.00 ai 7.00 m circa, per una profondità di $1 \div 2$ m circa. Sono presenti alcuni manufatti di attraversamento di modeste dimensioni (altezza dell'ordine di 1 m) che, come già evidenziato dalle verifiche preliminari condotte in condizioni di moto uniforme e illustrate al paragrafo precedente, determinano la formazione di effetti di rigurgito con conseguente innalzamento dei livelli idrici verso monte, situazione a cui contribuiscono anche alcune traverse di derivazione nonché gli attraversamenti di canali irrigui presenti.

Le simulazioni in moto stazionario sono state condotte in modo da ricostruire il profilo idrico, per i differenti valori di portata stimata, considerando l'effetto di rigurgito indotto dai manufatti esistenti, nelle seguenti configurazioni:

- 1 - ap05) situazione attuale nell'ipotesi di fascia di deflusso utile estesa, in caso di esondazione, per una larghezza $L = 5$ m su entrambe le sponde;
- 2 - ap10) situazione attuale nell'ipotesi di fascia di deflusso utile estesa, in caso di esondazione, per una larghezza $L = 10$ m su entrambe le sponde;
- 3 - ap20) situazione attuale nell'ipotesi di fascia di deflusso utile estesa, in caso di esondazione, per una larghezza $L = 20$ m su entrambe le sponde;
- 4 - np05) situazione attuale dell'alveo senza manufatti di attraversamento, nell'ipotesi di fascia di deflusso utile estesa, in caso di esondazione, per una larghezza $L = 5$ m su entrambe le sponde.

Le simulazioni 1 $\div$ 3 sono state effettuate in modo da valutare l'effetto dovuto alla presenza di una fascia più o meno ampia contribuyente al deflusso della portata di piena, considerando invece le aree esterne a tale fascia esondabili e quindi allagate sino alla quota del livello idrico calcolato, ma non contribuenti al deflusso (situazione di acqua ferma).

Nella successiva tabella 18 sono riportati i livelli idrici calcolati nelle tre ipotesi considerate per la portata di piena duecentennale ($Q = 24 \text{ m}^3/\text{s}$), in corrispondenza di alcune sezioni significative del rio.

Rio Levesa – Situazione attuale: $Q(\text{TR200 anni}) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$			
Sezione di calcolo	Fascia di deflusso $L = 5 \text{ m}$	Fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$	Fascia di deflusso $L = 20 \text{ m}$
	$y \text{ [m s.m.]}$	$y \text{ [m s.m.]}$	$y \text{ [m s.m.]}$
50	360.96	360.79	360.71
46	358.23	358.19	358.32
42	356.46	356.47	356.46
35	352.23	352.23	352.23
30	350.52	350.40	350.28
25	348.63	348.59	348.55
19	347.54	347.27	347.21
15	346.43	346.28	346.26
12	345.05	345.08	345.08
5	342.44	342.38	342.37

Tab. 18 – Verifiche in moto stazionario: livelli idrici rio Levesa a Salassa.

I risultati indicati nella tabella precedente evidenziano come i livelli idrici subiscano modeste variazioni nel caso di diversa ampiezza della fascia utile di deflusso. A favore di sicurezza il profilo idraulico di piena e conseguentemente l'ampiezza della fascia di esondazione è stata definita considerando l'involuppo dei livelli idrici calcolati nelle differenti situazioni ipotizzate.

I risultati ottenuti, descritti in dettaglio mediante tabulati e grafici, sono riportati in ALLEGATO D, a cui si rimanda per un'analisi più approfondita.

Determinata l'estensione della fascia di esondazione, la fascia di rispetto soggetta a vincolo di inedificabilità (Elaborato 1.5) è stata individuata, tenendo conto di quanto disposto dalle normative vigenti, in particolare dall'art. 96, lettera f) del R.D. 523/1904 e dall'art. 29 della L.R. n. 56/1977, in modo che le aree allagabili risultino tutte comprese entro la fascia di rispetto.

In considerazione della modesta profondità del fondo alveo, rispetto al piano campagna, in corrispondenza delle sezioni dalla 51 sino alla roggia di Favria (sez. 40) e dalla sez. 32 sino alla sez. 24 (confluenza roggia Oglianico), nelle aree adiacenti alla fascia di

esondazione definita per un evento di piena con tempo di ritorno 200 anni, si segnala il rischio di allagamenti con modesti livelli idrici a bassa energia, qualora si verificchino occlusioni anche parziali dell'alveo, favorite dalla modeste dimensioni delle sezioni trasversali.

L'edificabilità di queste aree potrà essere prevista secondo i seguenti criteri:

- divieto di realizzazione di piani interrati;
- realizzazione per i nuovi interventi di un rilevato sopraelevato rispetto al piano campagna circostante, con un minimo di 100 cm.

Alla luce dei risultati delle simulazioni idrauliche condotte, si evidenzia in ultimo, come anche richiesto dalla Direttiva *"Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"*, emessa dall'Autorità di Bacino del fiume Po nell'ambito del "Piano stralcio delle Fasce Fluviali", la necessità di prevedere regolari interventi di manutenzione in modo tale da assicurare la massima capacità di deflusso, eliminando eventuali accumuli e depositi di sedimenti, che potrebbero ridurre la sezione utile di deflusso nel tratto del rio Levesa esaminato.

6. CONCLUSIONI

Le indagini effettuate hanno evidenziato la presenza di zone soggette a rischio di esondazione lungo il tracciato del rio Levesa nel caso di eventi di precipitazione intensi, caratterizzati da elevati tempi di ritorno (100, 200 e 500 anni).

Tale situazione è determinata dalle modeste dimensioni dell'alveo del rio, che presenta sezioni di forma trapezoidale aventi larghezza variabile dai 3.00 ai 7.00 m circa, per una profondità di $1 \div 2$ m e dalla presenza lungo il tracciato di diversi manufatti (ponticelli, passerelle pedonali, traverse di derivazione, attraversamenti di canali irrigui), che determinano la formazione di effetti di rigurgito, con conseguente innalzamento dei livelli idrici verso monte.

Individuata, mediante simulazioni in condizioni di moto stazionario, l'estensione della fascia esondabile nella situazione attuale, cioè considerando la presenza dei manufatti esistenti, in caso di eventi con tempo di ritorno 200 anni, è stata definita la fascia di rispetto soggetta a vincolo di inedificabilità, secondo quanto disposto dalle norme vigenti (art. 96, lettera f) R.D. 523/1904 e art. 29 L.R. 56/1977), in modo che le aree allagabili risultino tutte comprese entro la fascia di rispetto (Elaborato A1.5).

Sono state inoltre delimitate due aree esterne alla fascia di esondazione (a monte della roggia di Favria sino al confine con il Comune di Valperga ed a monte della confluenza della roggia di Oglianico), soggette a rischio di allagamento con modesti livelli idrici a bassa energia, qualora si verificassero eventuali occlusioni delle sezioni di deflusso, in conseguenza della modesta altezza delle sponde rispetto al fondo alveo.

L'edificabilità di queste aree potrà essere prevista secondo i seguenti criteri:

- divieto di realizzazione di piani interrati;
- realizzazione per i nuovi interventi di un rilevato sopraelevato rispetto al piano campagna circostante, con un minimo di 100 cm.

Alla luce delle indagini condotte si ritiene opportuno evidenziare in ultimo l'opportunità di prevedere regolari interventi di manutenzione in modo tale da assicurare la massima capacità di deflusso, eliminando eventuali accumuli e depositi di sedimenti, che potrebbero ridurre le sezioni utili di deflusso nel tratto del rio Levesa esaminato.

ALLEGATO A

**Metodo cinematico: tabulati
di calcolo portate di piena.**

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA																																		
BACINO	Rio Levrata																																	
CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE																																		
Area	4.54	km2	Calcolo del tempo di corrivazione t_c (ore)																															
L. asta	8.50	km																																
Hmax	735	m s.m.	GIANDOTTI	PASINI	VENTURA	PEZZOLI	TOURNON	S.C.S.	t_c																									
Hmed	455	m s.m.	t_c	t_c	t_c	t_c	t_c	t_c	assunto																									
Hmin	337	m s.m.	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)																									
i	2.8	%																																
y vers.	16	%	2.45	2.18	1.62	2.79	1.48	1.90	2.25																									
CN Runoff	80																																	
c Strickler	20																																	
c defluvio	0.45																																	
c ragguaglio	0.900																																	
Calcolo portata (metodo razionale)																																		
A. CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA PS45 - bacino pluviografico omogeneo B.P.O							10																											
TR	a	n'	n		t_c	h	Q	q																										
anni		(t < 24h)	(t > 24h)		ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)																										
20	176.31	0.41	0.53		2.25	60.19	15.18	3.34																										
100	229.70	0.42	0.57		2.25	77.14	19.46	4.29																										
200	262.69	0.42	0.59		2.25	84.41	21.29	4.69																										
500	283.08	0.42	0.60		2.25	94.00	23.71	5.22																										
B.1 CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA STAZIONE DI:					PONT CANAVESE																													
TR	a	n		t_c	h	Q	q																											
anni				ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)																											
20	58.89	0.362		2.25	71.08	17.93	3.96																											
100	77.33	0.357		2.25	92.97	23.45	5.16																											
200	84.78	0.355		2.25	101.76	25.67	5.65																											
500	94.60	0.354		2.25	113.45	28.61	6.30																											
B.2 CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA STAZIONE DI:					SPARONE																													
TR	a	n		t_c	h	Q	q																											
anni				ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)																											
20	49.93	0.494		2.25	67.08	16.92	3.73																											
100	63.40	0.499		2.25	85.52	21.57	4.75																											
200	69.14	0.500		2.25	93.34	23.54	5.19																											
500	76.73	0.501		2.25	103.67	26.15	5.76																											
C. CURVE DI REGIONALIZZAZIONE (MODELLO TOEV)					AO:	2	SZO:	2																										
t_c	E				TR (anni)																													
ore	(mm)			20	100	200	500																											
2.25	35.54		XT (TR)	2.08	2.71	3.00	3.36																											
			Q (m3/s)	16.78	21.86	24.20	27.11																											
			q(m3/s*km2)	3.70	4.82	5.33	5.97																											
CALCOLO PORTATE DI PIENA (CONFRONTO)																																		
<table><tr><th>TR</th><th>BPO n. 10</th><th>PONT CANAVESE</th><th>SPARONE</th><th>AO2 - SZO2</th></tr><tr><td>20</td><td>15.18</td><td>17.93</td><td>16.92</td><td>15.18</td></tr><tr><td>100</td><td>19.46</td><td>23.45</td><td>21.57</td><td>19.46</td></tr><tr><td>200</td><td>21.29</td><td>25.67</td><td>23.54</td><td>21.29</td></tr><tr><td>500</td><td>23.71</td><td>28.61</td><td>26.15</td><td>23.71</td></tr></table>										TR	BPO n. 10	PONT CANAVESE	SPARONE	AO2 - SZO2	20	15.18	17.93	16.92	15.18	100	19.46	23.45	21.57	19.46	200	21.29	25.67	23.54	21.29	500	23.71	28.61	26.15	23.71
TR	BPO n. 10	PONT CANAVESE	SPARONE	AO2 - SZO2																														
20	15.18	17.93	16.92	15.18																														
100	19.46	23.45	21.57	19.46																														
200	21.29	25.67	23.54	21.29																														
500	23.71	28.61	26.15	23.71																														

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA									
BACINO	Rio Levesa								
CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE									
Area	4.54	km2	Calcolo del tempo di corrivazione tc (ore)						
L asia	8.50	km							
Hmax	735	m s.m.	GIANDOTTI	PASINI	VENTURA	PEZZOLI	TOURNON	S.C.S.	tc
Hmed	455	m s.m.	tc	tc	tc	tc	tc	tc	assunto
Hmin	337	m s.m.	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)	(ore)
i	2.8	%							
y vers.	16	%	2.45	2.18	1.62	2.79	1.46	1.90	2.25
CN Runoff	80								
c Strickler	20								
c deflusso	0.45								
c ragguglio	0.900								
Calcolo portata (metodo razionale)									
A. CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA PS45 - bacino pluviografico omogeneo B.P.O. 9									
TR	a	n'	n	tc	h	Q	q		
anni		(t < 24h)	(t > 24h)	ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)		
20	190.96	0.51	0.49	2.25	51.99	13.11	2.89		
100	249.49	0.50	0.51	2.25	66.55	17.29	3.81		
200	274.70	0.50	0.51	2.25	75.70	19.09	4.21		
500	306.02	0.50	0.52	2.25	85.17	21.48	4.73		
B.1 CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA STAZIONE DI: PONT CANAVESE									
TR	a	n	tc	h	Q	q			
anni			ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)			
20	58.89	0.362	2.25	71.08	17.93	3.95			
100	77.33	0.357	2.25	92.97	23.45	5.16			
200	84.78	0.355	2.25	101.76	25.67	5.65			
500	94.60	0.354	2.25	113.45	28.61	6.30			
B.2 CURVE DI POSSIBILITA' CLIMATICA STAZIONE DI: SPARONE									
TR	a	n	tc	h	Q	q			
anni			ore	(mm)	(m3/s)	(m3/s*km2)			
20	49.93	0.494	2.25	67.08	16.92	3.73			
100	63.40	0.489	2.25	85.82	21.57	4.75			
200	69.14	0.500	2.25	93.34	23.54	5.19			
500	76.73	0.501	2.25	103.67	26.15	5.76			
C. CURVE DI REGIONALIZZAZIONE (MODELLO TCEV) AO: 1 SZO: 2									
tc	E			TR (anni)					
ore	(mm)			20	100	200	500		
2.25	41.92			XT (TR)	2.08	2.71	3.00	3.36	
				Q (m3/s)	19.79	25.79	28.55	31.97	
				q(m3/s*km2)	4.36	5.68	8.29	7.04	

CALCOLO PORTATE DI PIENA (CONFRONTO)				
Q (m3/s)				
	20	100	200	500
	BPO n. 9	PONT CANAVESE	SPARONE	AO1 - SZO2

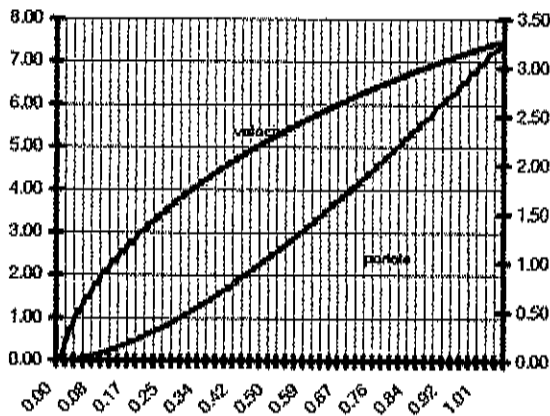
ALLEGATO B

**Verifiche in moto uniforme:
tabulati di calcolo.**

Riviera		Q20 = 17,00 m3/s		Q50 = 20,00 m3/s		Q100 = 22,00 m3/s		Q200 = 24,00 m3/s		Q500 = 27,00 m3/s				
SEZ. CIRCOLARE		Y	RIEMP.	b	B	A	V	Q	QC	Fr	VV/2g	Ri	tau	
D (m)	i (%)	(m)	(%)	(m)	(m)	(mq)	(m/s)	(mc/s)	(mc/s)		(m)	(m)		
1.20	1.44	0	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	
45		1	2.00%	0.34	0.34	0.01	0.34	0.00	0.00	0.858	0.01	0.02	0.23	
		2	4.00%	0.47	0.48	0.02	0.54	0.01	0.01	0.955	0.01	0.03	0.45	
		3	5.00%	0.57	0.59	0.03	0.70	0.02	0.02	1.013	0.02	0.05	0.67	
2.94		4	8.00%	0.65	0.69	0.04	0.84	0.04	0.03	1.054	0.04	0.06	0.89	
		5	10.00%	0.72	0.77	0.06	0.97	0.06	0.05	1.084	0.05	0.08	1.10	
		6	12.00%	0.78	0.85	0.08	1.09	0.08	0.08	1.107	0.06	0.09	1.30	
2.76		7	14.00%	0.83	0.92	0.10	1.20	0.12	0.10	1.126	0.07	0.10	1.51	
		8	16.00%	0.88	0.99	0.12	1.30	0.15	0.13	1.140	0.09	0.12	1.70	
		9	18.00%	0.92	1.05	0.14	1.40	0.19	0.17	1.151	0.10	0.13	1.90	
		10	20.00%	0.96	1.11	0.16	1.49	0.24	0.21	1.160	0.11	0.14	2.08	
		11	22.00%	0.99	1.17	0.18	1.57	0.29	0.25	1.167	0.13	0.16	2.27	
		12	24.00%	1.02	1.23	0.21	1.66	0.35	0.29	1.172	0.14	0.17	2.45	
		13	26.00%	1.05	1.28	0.23	1.73	0.41	0.34	1.175	0.15	0.18	2.62	
		14	28.00%	1.08	1.34	0.26	1.81	0.47	0.40	1.177	0.17	0.19	2.79	
		15	30.00%	1.10	1.39	0.29	1.88	0.54	0.46	1.177	0.18	0.21	2.95	
		16	32.00%	1.12	1.44	0.31	1.95	0.61	0.52	1.176	0.19	0.22	3.11	
		17	34.00%	1.14	1.49	0.34	2.01	0.68	0.58	1.175	0.21	0.23	3.27	
		18	36.00%	1.15	1.54	0.37	2.07	0.76	0.65	1.172	0.22	0.24	3.42	
		19	38.00%	1.16	1.59	0.39	2.13	0.84	0.72	1.168	0.23	0.25	3.56	
		20	40.00%	1.18	1.64	0.42	2.18	0.92	0.79	1.163	0.24	0.26	3.70	
		21	42.00%	1.18	1.69	0.45	2.24	1.01	0.87	1.157	0.25	0.27	3.84	
		22	44.00%	1.19	1.74	0.48	2.29	1.10	0.95	1.150	0.27	0.28	3.97	
		23	46.00%	1.20	1.79	0.51	2.33	1.18	1.04	1.143	0.28	0.28	4.09	
		24	48.00%	1.20	1.84	0.54	2.38	1.28	1.12	1.135	0.29	0.29	4.21	
		25	50.00%	1.20	1.88	0.57	2.42	1.37	1.22	1.126	0.30	0.30	4.32	
		26	52.00%	1.20	1.93	0.59	2.46	1.46	1.31	1.116	0.31	0.31	4.43	
		27	54.00%	1.20	1.98	0.62	2.50	1.56	1.41	1.105	0.32	0.31	4.53	
		28	56.00%	1.19	2.03	0.65	2.53	1.65	1.51	1.093	0.33	0.32	4.62	
		29	58.00%	1.18	2.08	0.68	2.56	1.74	1.61	1.081	0.34	0.33	4.71	
		30	60.00%	1.18	2.13	0.71	2.60	1.84	1.72	1.067	0.34	0.33	4.80	
		31	62.00%	1.15	2.18	0.74	2.62	1.93	1.83	1.053	0.35	0.34	4.88	
		32	64.00%	1.15	2.23	0.76	2.65	2.02	1.95	1.038	0.36	0.34	4.95	
		33	66.00%	1.14	2.28	0.79	2.67	2.12	2.07	1.022	0.36	0.35	5.01	
		34	68.00%	1.12	2.33	0.82	2.69	2.20	2.19	1.005	0.37	0.35	5.07	
		35	70.00%	1.10	2.38	0.85	2.71	2.29	2.32	0.987	0.37	0.36	5.12	
		36	72.00%	1.08	2.43	0.87	2.73	2.38	2.46	0.967	0.38	0.36	5.16	
		37	74.00%	1.05	2.49	0.90	2.74	2.46	2.59	0.947	0.38	0.36	5.20	
		38	76.00%	1.02	2.54	0.92	2.75	2.53	2.74	0.925	0.38	0.36	5.23	
		39	78.00%	0.99	2.60	0.95	2.75	2.61	2.89	0.901	0.39	0.36	5.25	
		40	80.00%	0.96	2.66	0.97	2.76	2.68	3.05	0.876	0.39	0.37	5.26	
		41	82.00%	0.92	2.72	0.99	2.76	2.74	3.23	0.849	0.39	0.37	5.26	
		42	84.00%	0.88	2.78	1.01	2.76	2.79	3.41	0.819	0.39	0.36	5.25	
		43	86.00%	0.83	2.85	1.03	2.75	2.84	3.61	0.787	0.39	0.36	5.23	
		44	88.00%	0.78	2.92	1.05	2.74	2.89	3.84	0.752	0.38	0.36	5.20	
		45	90.00%	0.72	3.00	1.07	2.72	2.92	4.10	0.712	0.38	0.36	5.15	
		46	92.00%	0.65	3.08	1.09	2.70	2.94	4.41	0.666	0.37	0.35	5.09	
		47	94.00%	0.57	3.18	1.10	2.67	2.94	4.81	0.612	0.36	0.35	5.00	
		48	96.00%	0.47	3.29	1.12	2.63	2.93	5.38	0.545	0.35	0.34	4.89	
		49	98.00%	0.34	3.43	1.13	2.57	2.89	6.45	0.448	0.34	0.33	4.73	
		50	100.00%	0.00	3.77	1.13	2.42	2.74	#DIV/0!	#DIV/0!	0.432	0.30	0.30	4.32

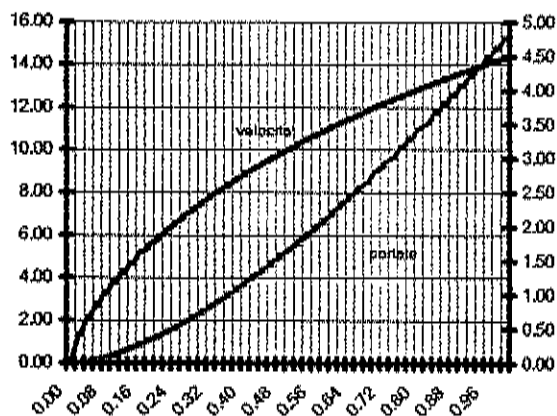
Pilo Levese	Q20 = 17.00 m3/s				Q50 = 20.00 m3/s				Q100 = 22.00 m3/s				Q200 = 24.00 m3/s				Q500 = 27.00 m3/s			
SEZ TRAPEZIA		Y	b	B (SQ)	B (DQ)	B	A	V	Q	Qc	Fr	Vv/2g	Pi	c	tau					
L (m)	2.15	0	0.00	2.15	0.00	0.00	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
y/(SQ)	#####	1	0.02	2.15	0.02	0.02	2.19	0.05	0.32	0.01	0.02	0.598	0.01	0.02	40.23					
y/(DQ)	#####	2	0.04	2.15	0.04	0.04	2.23	0.09	0.50	0.05	0.06	0.779	0.01	0.04	40.46					
SK (s)	0.00	3	0.08	2.15	0.08	0.08	2.28	0.14	0.65	0.09	0.11	0.827	0.02	0.08	40.69					
DK (s)	0.00	4	0.08	2.15	0.08	0.08	2.32	0.18	0.79	0.14	0.16	0.852	0.03	0.08	40.91					
Yo (m)	0.00	5	0.11	2.15	0.11	0.11	2.36	0.23	0.90	0.20	0.23	0.889	0.04	0.10	41.12					
dY (m)	0.02	6	0.13	2.15	0.13	0.13	2.40	0.27	1.01	0.27	0.30	0.910	0.05	0.11	41.33					
i (%)	1.10	7	0.15	2.15	0.15	0.15	2.44	0.32	1.11	0.35	0.38	0.928	0.06	0.13	41.53					
c (L)	40	8	0.17	2.15	0.17	0.17	2.49	0.36	1.21	0.44	0.48	0.942	0.07	0.15	41.73					
c (SQ)	50	9	0.19	2.15	0.19	0.19	2.53	0.41	1.30	0.53	0.55	0.955	0.08	0.16	41.93					
c (DQ)	60	10	0.21	2.15	0.21	0.21	2.57	0.45	1.39	0.63	0.65	0.965	0.10	0.18	42.12					
Ymax(m)	1.05	11	0.23	2.15	0.23	0.23	2.61	0.50	1.47	0.73	0.75	0.975	0.11	0.19	42.30					
Q (m3/s)	7.35	12	0.25	2.15	0.25	0.25	2.65	0.54	1.54	0.84	0.85	0.983	0.12	0.20	42.49					
velocita'	3.25	13	0.27	2.15	0.27	0.27	2.70	0.59	1.62	0.95	0.96	0.990	0.13	0.22	42.67					
V^2/2/g	0.54	14	0.29	2.15	0.29	0.29	2.74	0.63	1.69	1.07	1.07	0.995	0.15	0.23	42.84					
calcolo	1.59	15	0.32	2.15	0.32	0.32	2.78	0.68	1.76	1.19	1.19	1.001	0.16	0.24	43.01					
		16	0.34	2.15	0.34	0.34	2.82	0.72	1.83	1.32	1.31	1.006	0.17	0.26	43.18					
		17	0.36	2.15	0.36	0.36	2.86	0.77	1.89	1.45	1.44	1.010	0.18	0.27	43.35					
		18	0.38	2.15	0.38	0.38	2.91	0.81	1.95	1.59	1.56	1.013	0.19	0.28	43.51					
		19	0.40	2.15	0.40	0.40	2.95	0.85	2.01	1.73	1.70	1.017	0.21	0.29	43.67					
		20	0.42	2.15	0.42	0.42	2.99	0.90	2.07	1.97	1.93	1.019	0.22	0.30	43.82					
		21	0.44	2.15	0.44	0.44	3.03	0.95	2.13	2.01	1.97	1.022	0.23	0.31	43.98					
		22	0.46	2.15	0.46	0.46	3.07	0.98	2.18	2.16	2.11	1.024	0.24	0.32	44.13					
		23	0.48	2.15	0.48	0.48	3.12	1.04	2.23	2.32	2.26	1.025	0.25	0.33	44.27					
		24	0.50	2.15	0.50	0.50	3.16	1.08	2.28	2.47	2.41	1.027	0.27	0.34	44.42					
		25	0.53	2.15	0.53	0.53	3.20	1.13	2.33	2.63	2.56	1.028	0.28	0.35	44.56					
		26	0.55	2.15	0.55	0.55	3.24	1.17	2.38	2.80	2.72	1.029	0.29	0.36	44.70					
		27	0.57	2.15	0.57	0.57	3.28	1.22	2.43	2.96	2.88	1.030	0.30	0.37	44.84					
		28	0.59	2.15	0.59	0.59	3.33	1.26	2.47	3.13	3.04	1.030	0.31	0.38	44.97					
		29	0.61	2.15	0.61	0.61	3.37	1.31	2.52	3.30	3.20	1.031	0.32	0.39	45.10					
		30	0.63	2.15	0.63	0.63	3.41	1.35	2.56	3.47	3.37	1.031	0.33	0.40	45.23					
		31	0.65	2.15	0.65	0.65	3.45	1.40	2.61	3.65	3.54	1.031	0.35	0.41	45.36					
		32	0.67	2.15	0.67	0.67	3.49	1.44	2.65	3.83	3.71	1.031	0.36	0.41	45.48					
		33	0.69	2.15	0.69	0.69	3.54	1.49	2.69	4.01	3.88	1.031	0.37	0.42	45.61					
		34	0.71	2.15	0.71	0.71	3.58	1.54	2.73	4.19	4.06	1.031	0.38	0.43	45.73					
		35	0.74	2.15	0.74	0.74	3.62	1.58	2.77	4.37	4.24	1.030	0.39	0.44	45.85					
		36	0.76	2.15	0.76	0.76	3.66	1.63	2.80	4.56	4.43	1.030	0.40	0.44	45.96					
		37	0.78	2.15	0.78	0.78	3.70	1.67	2.84	4.75	4.61	1.029	0.41	0.45	46.08					
		38	0.80	2.15	0.80	0.80	3.75	1.72	2.88	4.94	4.80	1.029	0.42	0.45	46.19					
		39	0.82	2.15	0.82	0.82	3.79	1.76	2.91	5.13	4.99	1.028	0.43	0.46	46.30					
		40	0.84	2.15	0.84	0.84	3.83	1.81	2.95	5.33	5.18	1.027	0.44	0.47	46.41					
		41	0.86	2.15	0.86	0.86	3.87	1.85	2.98	5.52	5.38	1.026	0.45	0.48	46.52					
		42	0.88	2.15	0.88	0.88	3.91	1.90	3.02	5.72	5.58	1.025	0.46	0.49	46.62					
		43	0.90	2.15	0.90	0.90	3.96	1.94	3.05	5.92	5.78	1.025	0.47	0.49	46.73					
		44	0.92	2.15	0.92	0.92	4.00	1.99	3.08	6.12	5.98	1.023	0.48	0.50	46.83					
		45	0.95	2.15	0.95	0.95	4.04	2.03	3.11	6.32	6.19	1.022	0.49	0.50	46.93					
		46	0.97	2.15	0.97	0.97	4.08	2.08	3.14	6.53	6.39	1.021	0.50	0.51	47.03					
		47	0.99	2.15	0.99	0.99	4.12	2.12	3.17	6.74	6.60	1.020	0.51	0.51	47.13					
		48	1.01	2.15	1.01	1.01	4.17	2.17	3.20	6.94	6.81	1.019	0.52	0.52	47.23					
		49	1.03	2.15	1.03	1.03	4.21	2.21	3.23	7.15	7.03	1.018	0.53	0.53	47.32					
		50	1.05	2.15	1.05	1.05	4.25	2.26	3.26	7.36	7.25	1.016	0.54	0.53	47.42					

CURVA PORTATE VELOCITA' - ALTEZZE



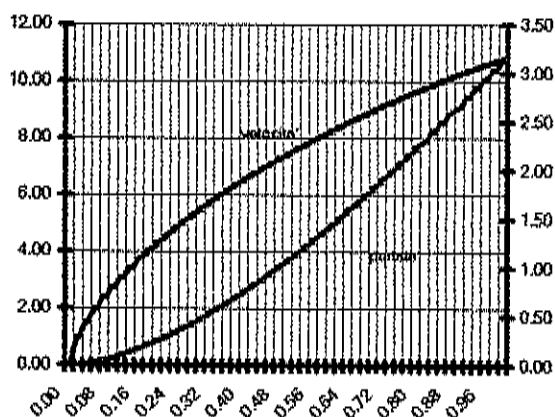
Rio Lavasa	Q20 = 17.00 m3/s				Q50 = 20.00 m3/s				Q100 = 22.00 m3/s				Q200 = 24.00 m3/s				Q500 = 27.00 m3/s			
SEZ TRAPEZIA		Y	b	B [SX]	B [DX]	B	A	V	O	Qc	Ft	VV/2g	Ri	c	tau					
L (m)	3.40	0	0.00	3.40	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Y/SX	#####	1	0.02	3.40	0.02	0.02	3.44	0.07	0.41	0.03	0.03	0.936	0.01	0.02	40.09	0.40				
Y/DX	#####	2	0.04	3.40	0.04	0.04	3.48	0.14	0.65	0.09	0.09	1.045	0.02	0.04	40.16	0.79				
SX (g)	0.00	3	0.06	3.40	0.06	0.06	3.52	0.20	0.85	0.17	0.16	1.111	0.04	0.06	40.26	1.16				
DX (g)	0.00	4	0.08	3.40	0.08	0.08	3.56	0.27	1.03	0.28	0.24	1.160	0.05	0.08	40.34	1.53				
Yo (m)	0.00	5	0.10	3.40	0.10	0.10	3.60	0.34	1.19	0.40	0.34	1.197	0.07	0.09	40.43	1.99				
dY (m)	0.02	6	0.12	3.40	0.12	0.12	3.64	0.41	1.33	0.54	0.44	1.227	0.09	0.11	40.51	2.24				
i (%)	2.00	7	0.14	3.40	0.14	0.14	3.68	0.48	1.47	0.70	0.56	1.253	0.11	0.13	40.59	2.59				
c [L]	40	8	0.16	3.40	0.16	0.16	3.72	0.54	1.60	0.87	0.68	1.274	0.13	0.15	40.67	2.92				
c [SX]	50	9	0.18	3.40	0.18	0.18	3.76	0.61	1.72	1.05	0.81	1.293	0.15	0.16	40.74	3.26				
c [DX]	50	10	0.20	3.40	0.20	0.20	3.80	0.68	1.83	1.25	0.95	1.309	0.17	0.18	40.82	3.58				
Ymax (m)	1.00	11	0.22	3.40	0.22	0.22	3.84	0.75	1.94	1.45	1.10	1.323	0.19	0.19	40.89	3.90				
Q (m3/s)	15.22	12	0.24	3.40	0.24	0.24	3.88	0.82	2.05	1.67	1.25	1.335	0.21	0.21	40.97	4.21				
velocita'	4.48	13	0.26	3.40	0.26	0.26	3.92	0.88	2.15	1.90	1.41	1.346	0.24	0.23	41.04	4.51				
V*2/2/g	1.02	14	0.28	3.40	0.28	0.28	3.96	0.95	2.25	2.14	1.58	1.356	0.26	0.24	41.11	4.81				
carico	2.02	15	0.30	3.40	0.30	0.30	4.00	1.02	2.34	2.39	1.75	1.365	0.28	0.26	41.18	5.10				
		16	0.32	3.40	0.32	0.32	4.04	1.09	2.43	2.65	1.93	1.373	0.30	0.27	41.25	5.39				
		17	0.34	3.40	0.34	0.34	4.08	1.16	2.52	2.91	2.11	1.380	0.32	0.28	41.32	5.67				
		18	0.36	3.40	0.36	0.36	4.12	1.22	2.61	3.18	2.30	1.387	0.35	0.30	41.38	5.94				
		19	0.38	3.40	0.38	0.38	4.16	1.29	2.69	3.47	2.49	1.392	0.37	0.31	41.45	6.21				
		20	0.40	3.40	0.40	0.40	4.20	1.36	2.77	3.77	2.69	1.398	0.39	0.32	41.51	6.46				
		21	0.42	3.40	0.42	0.42	4.24	1.43	2.85	4.06	2.90	1.402	0.41	0.34	41.58	6.74				
		22	0.44	3.40	0.44	0.44	4.28	1.50	2.92	4.37	3.11	1.406	0.44	0.36	41.64	6.99				
		23	0.46	3.40	0.46	0.46	4.32	1.56	3.00	4.69	3.32	1.410	0.46	0.36	41.70	7.24				
		24	0.48	3.40	0.48	0.48	4.36	1.63	3.07	5.01	3.54	1.414	0.48	0.37	41.76	7.49				
		25	0.50	3.40	0.50	0.50	4.40	1.70	3.14	5.33	3.77	1.417	0.50	0.39	41.82	7.73				
		26	0.52	3.40	0.52	0.52	4.44	1.77	3.21	5.67	3.99	1.419	0.52	0.40	41.88	7.96				
		27	0.54	3.40	0.54	0.54	4.48	1.84	3.27	6.01	4.23	1.422	0.55	0.41	41.94	8.20				
		28	0.56	3.40	0.56	0.56	4.52	1.90	3.34	6.35	4.46	1.424	0.57	0.42	42.00	8.42				
		29	0.58	3.40	0.58	0.58	4.56	1.97	3.40	6.71	4.70	1.426	0.59	0.43	42.05	8.65				
		30	0.60	3.40	0.60	0.60	4.60	2.04	3.46	7.06	4.95	1.427	0.61	0.44	42.11	8.87				
		31	0.62	3.40	0.62	0.62	4.64	2.11	3.52	7.43	5.20	1.429	0.63	0.45	42.16	9.09				
		32	0.64	3.40	0.64	0.64	4.68	2.18	3.58	7.80	5.45	1.430	0.65	0.46	42.22	9.30				
		33	0.66	3.40	0.66	0.66	4.72	2.24	3.64	8.17	5.71	1.431	0.68	0.48	42.27	9.51				
		34	0.68	3.40	0.68	0.68	4.76	2.31	3.70	8.55	5.97	1.432	0.70	0.49	42.33	9.71				
		35	0.70	3.40	0.70	0.70	4.80	2.38	3.75	8.94	6.24	1.433	0.72	0.50	42.38	9.92				
		36	0.72	3.40	0.72	0.72	4.84	2.45	3.81	9.32	6.51	1.433	0.74	0.51	42.43	10.12				
		37	0.74	3.40	0.74	0.74	4.88	2.52	3.86	9.72	6.78	1.434	0.76	0.52	42.48	10.31				
		38	0.76	3.40	0.76	0.76	4.92	2.59	3.92	10.12	7.06	1.434	0.78	0.53	42.53	10.50				
		39	0.78	3.40	0.78	0.78	4.96	2.65	3.97	10.52	7.34	1.434	0.80	0.53	42.58	10.69				
		40	0.80	3.40	0.80	0.80	5.00	2.72	4.02	10.93	7.62	1.434	0.82	0.54	42.63	10.88				
		41	0.82	3.40	0.82	0.82	5.04	2.79	4.07	11.34	7.91	1.434	0.84	0.55	42.68	11.08				
		42	0.84	3.40	0.84	0.84	5.08	2.86	4.12	11.75	8.20	1.434	0.86	0.56	42.72	11.24				
		43	0.86	3.40	0.86	0.86	5.12	2.92	4.16	12.17	8.49	1.433	0.88	0.57	42.77	11.42				
		44	0.88	3.40	0.88	0.88	5.16	2.99	4.21	12.60	8.79	1.433	0.90	0.58	42.82	11.60				
		45	0.90	3.40	0.90	0.90	5.20	3.06	4.26	13.03	9.09	1.433	0.92	0.59	42.86	11.77				
		46	0.92	3.40	0.92	0.92	5.24	3.13	4.30	13.46	9.40	1.432	0.94	0.60	42.91	11.94				
		47	0.94	3.40	0.94	0.94	5.28	3.20	4.35	13.89	9.71	1.431	0.96	0.61	42.95	12.11				
		48	0.96	3.40	0.96	0.96	5.32	3.26	4.39	14.33	10.02	1.431	0.98	0.61	43.00	12.27				
		49	0.98	3.40	0.98	0.98	5.36	3.33	4.43	14.77	10.33	1.430	1.00	0.62	43.04	12.43				
		50	1.00	3.40	1.00	1.00	5.40	3.40	4.48	15.22	10.65	1.429	1.02	0.63	43.08	12.59				

CURVA PORTATE. VELOCITA' - ALTEZZE



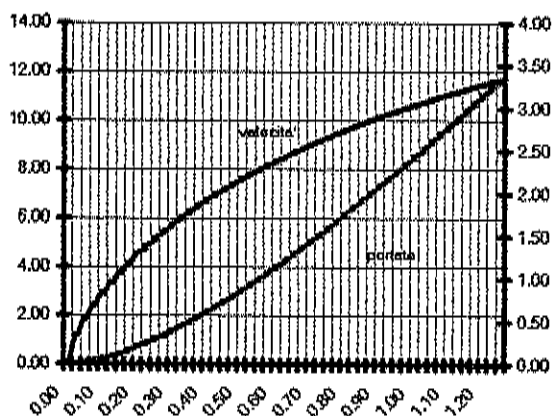
Rio Levesa		Q20 = 17,00 m3/s		Q50 = 20,00 m3/s		Q100 = 22,00 m3/s		Q200 = 24,00 m3/s		Q500 = 27,00 m3/s					
SEZ TRAPEZIA		Y	b	B ISQ	B OSQ	B	A	V	Q	Qc	Fr	VV/2g	Ri	c	tau
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m³/s)	(m³/s)		(m)	(m)		
L (m)	3.40	0	0.00	3.40	0.00	0.00	3.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00
y1(SQ)	#####	1	0.02	3.40	0.02	0.02	3.44	0.07	0.28	0.02	0.03	0.629	0.00	0.02	40.14
y2(OSQ)	#####	2	0.04	3.40	0.04	0.04	3.48	0.14	0.44	0.06	0.09	0.703	0.01	0.04	40.28
SK(a)	0.00	3	0.06	3.40	0.06	0.06	3.52	0.20	0.57	0.12	0.16	0.749	0.02	0.06	40.42
OK(a)	0.00	4	0.08	3.40	0.08	0.08	3.56	0.27	0.89	0.19	0.24	0.782	0.02	0.08	40.56
Yo (m)	0.00	5	0.10	3.40	0.10	0.10	3.60	0.34	0.80	0.27	0.34	0.808	0.03	0.09	40.69
dY (m)	0.02	6	0.12	3.40	0.12	0.12	3.64	0.41	0.90	0.37	0.44	0.830	0.04	0.11	40.82
i (%)	0.90	7	0.14	3.40	0.14	0.14	3.68	0.48	0.99	0.47	0.56	0.848	0.05	0.13	40.95
c(L)	40	8	0.16	3.40	0.16	0.16	3.72	0.54	1.06	0.59	0.68	0.863	0.06	0.15	41.09
c(SQ)	60	9	0.18	3.40	0.18	0.18	3.76	0.61	1.17	0.71	0.81	0.877	0.07	0.16	41.21
c(OSQ)	80	10	0.20	3.40	0.20	0.20	3.80	0.68	1.25	0.85	0.95	0.889	0.08	0.18	41.33
Ymax(m)	1.00	11	0.22	3.40	0.22	0.22	3.84	0.75	1.32	0.99	1.10	0.900	0.09	0.19	41.46
Q(m³/s)	10.72	12	0.24	3.40	0.24	0.24	3.88	0.82	1.39	1.14	1.25	0.909	0.10	0.21	41.58
velocita'	3.15	13	0.26	3.40	0.26	0.26	3.92	0.88	1.47	1.30	1.41	0.918	0.11	0.23	41.70
V²/2g	0.51	14	0.28	3.40	0.28	0.28	3.96	0.95	1.53	1.46	1.58	0.925	0.12	0.24	41.82
canco	1.51	15	0.30	3.40	0.30	0.30	4.00	1.02	1.60	1.63	1.75	0.932	0.13	0.26	41.93
		16	0.32	3.40	0.32	0.32	4.04	1.09	1.66	1.81	1.93	0.939	0.14	0.27	42.05
		17	0.34	3.40	0.34	0.34	4.08	1.16	1.73	1.99	2.11	0.945	0.15	0.28	42.16
		18	0.36	3.40	0.36	0.36	4.12	1.22	1.79	2.19	2.30	0.950	0.16	0.30	42.28
		19	0.38	3.40	0.38	0.38	4.16	1.29	1.84	2.38	2.49	0.955	0.17	0.31	42.39
		20	0.40	3.40	0.40	0.40	4.20	1.36	1.90	2.59	2.69	0.960	0.18	0.32	42.50
		21	0.42	3.40	0.42	0.42	4.24	1.43	1.96	2.79	2.90	0.964	0.20	0.34	42.60
		22	0.44	3.40	0.44	0.44	4.28	1.50	2.01	3.01	3.11	0.969	0.21	0.35	42.71
		23	0.46	3.40	0.46	0.46	4.32	1.56	2.06	3.23	3.32	0.971	0.22	0.36	42.82
		24	0.48	3.40	0.48	0.48	4.36	1.63	2.11	3.45	3.54	0.975	0.23	0.37	42.92
		25	0.50	3.40	0.50	0.50	4.40	1.70	2.17	3.68	3.77	0.978	0.24	0.39	43.02
		26	0.52	3.40	0.52	0.52	4.44	1.77	2.21	3.92	3.99	0.980	0.25	0.40	43.13
		27	0.54	3.40	0.54	0.54	4.48	1.84	2.26	4.15	4.23	0.983	0.26	0.41	43.23
		28	0.56	3.40	0.56	0.56	4.52	1.90	2.31	4.40	4.46	0.985	0.27	0.42	43.33
		29	0.58	3.40	0.58	0.58	4.56	1.97	2.38	4.65	4.70	0.988	0.28	0.43	43.42
		30	0.60	3.40	0.60	0.60	4.60	2.04	2.40	4.90	4.95	0.990	0.29	0.44	43.52
		31	0.62	3.40	0.62	0.62	4.64	2.11	2.45	5.15	5.20	0.992	0.30	0.45	43.62
		32	0.64	3.40	0.64	0.64	4.68	2.18	2.49	5.42	5.45	0.993	0.32	0.46	43.71
		33	0.66	3.40	0.66	0.66	4.72	2.24	2.53	5.68	5.71	0.995	0.33	0.48	43.81
		34	0.68	3.40	0.68	0.68	4.76	2.31	2.57	5.95	5.97	0.996	0.34	0.49	43.90
		35	0.70	3.40	0.70	0.70	4.80	2.38	2.61	6.22	6.24	0.998	0.35	0.50	43.99
		36	0.72	3.40	0.72	0.72	4.84	2.45	2.65	6.50	6.51	0.999	0.36	0.51	44.08
		37	0.74	3.40	0.74	0.74	4.88	2.52	2.69	6.78	6.78	1.000	0.37	0.52	44.17
		38	0.76	3.40	0.76	0.76	4.92	2.58	2.73	7.06	7.06	1.001	0.38	0.53	44.26
		39	0.78	3.40	0.78	0.78	4.96	2.65	2.77	7.35	7.34	1.002	0.39	0.53	44.35
		40	0.80	3.40	0.80	0.80	5.00	2.72	2.81	7.64	7.62	1.003	0.40	0.54	44.43
		41	0.82	3.40	0.82	0.82	5.04	2.79	2.85	7.93	7.91	1.003	0.41	0.55	44.52
		42	0.84	3.40	0.84	0.84	5.08	2.86	2.88	8.23	8.20	1.004	0.42	0.56	44.60
		43	0.86	3.40	0.86	0.86	5.12	2.92	2.92	8.53	8.49	1.005	0.43	0.57	44.69
		44	0.88	3.40	0.88	0.88	5.16	2.99	2.95	8.84	8.78	1.005	0.44	0.58	44.77
		45	0.90	3.40	0.90	0.90	5.20	3.06	2.98	9.14	9.09	1.006	0.45	0.59	44.85
		46	0.92	3.40	0.92	0.92	5.24	3.13	3.02	9.45	9.40	1.006	0.47	0.60	44.93
		47	0.94	3.40	0.94	0.94	5.28	3.20	3.06	9.77	9.71	1.006	0.48	0.61	45.01
		48	0.96	3.40	0.96	0.96	5.32	3.26	3.09	10.08	10.02	1.006	0.49	0.61	45.09
		49	0.98	3.40	0.98	0.98	5.36	3.33	3.12	10.40	10.33	1.007	0.50	0.62	45.17
		50	1.00	3.40	1.00	1.00	5.40	3.40	3.15	10.72	10.65	1.007	0.51	0.63	45.25

CURVA PORTATE VELOCITA' - ALTEZZE



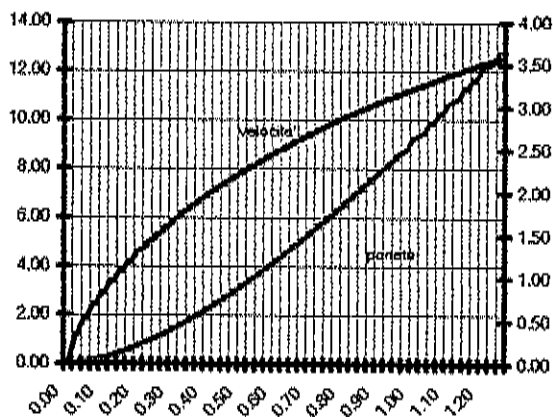
Pila Lavase	Q20 = 17.00 m3/s				Q50 = 20.00 m3/s				Q100 = 22.00 m3/s				Q200 = 24.00 m3/s				Q500 = 27.00 m3/s					
SEZ. TRAPEZIA		Y	b	B(SX)	B(DX)	B	A	V	Q	Qc	Fr	VV/2g	Ri	c	tau							
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m2)	(m/s)	(m3/s)	(m3/s)		(m)	(m)									
L(m)	2.80	0	0.00	2.80	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
y1(SX)	####	1	0.01	2.80	0.03	0.03	2.85	0.07	0.34	0.02	0.03	0.885	0.01	0.02	40.13	0.25						
y1(DX)	####	2	0.05	2.80	0.05	0.05	2.90	0.14	0.53	0.07	0.10	0.762	0.01	0.05	40.26	0.48						
SK(g)	0.00	3	0.09	2.80	0.08	0.08	2.95	0.21	0.69	0.15	0.18	0.809	0.02	0.07	40.39	0.71						
DK(s)	0.00	4	0.10	2.80	0.10	0.10	3.00	0.28	0.83	0.23	0.28	0.842	0.04	0.09	40.51	0.93						
Y0 (m)	0.00	5	0.13	2.80	0.13	0.13	3.05	0.35	0.96	0.34	0.39	0.867	0.05	0.11	40.63	1.15						
dY (m)	0.03	6	0.15	2.80	0.15	0.15	3.10	0.42	1.07	0.45	0.51	0.886	0.06	0.14	40.75	1.35						
I(%)	1.90	7	0.18	2.80	0.18	0.18	3.15	0.49	1.18	0.58	0.64	0.902	0.07	0.16	40.87	1.56						
c(L)	40	8	0.20	2.80	0.20	0.20	3.20	0.56	1.29	0.72	0.78	0.915	0.08	0.19	40.98	1.75						
c(SX)	50	9	0.23	2.80	0.23	0.23	3.25	0.63	1.39	0.87	0.94	0.925	0.10	0.19	41.09	1.94						
c(DX)	50	10	0.25	2.80	0.25	0.25	3.30	0.70	1.47	1.03	1.10	0.936	0.11	0.21	41.19	2.12						
Ymax(m)	1.25	11	0.28	2.80	0.28	0.28	3.35	0.77	1.58	1.19	1.26	0.943	0.12	0.23	41.30	2.30						
Q(mc/s)	11.69	12	0.30	2.80	0.30	0.30	3.40	0.84	1.63	1.37	1.44	0.950	0.14	0.25	41.40	2.47						
velocita'	3.34	13	0.33	2.80	0.33	0.33	3.45	0.91	1.71	1.55	1.62	0.956	0.15	0.26	41.50	2.64						
V'2/2/g	0.57	14	0.35	2.80	0.35	0.35	3.50	0.98	1.78	1.74	1.82	0.961	0.16	0.28	41.59	2.80						
canco	1.82	15	0.38	2.80	0.38	0.38	3.55	1.05	1.85	1.94	2.01	0.965	0.17	0.30	41.68	2.96						
		16	0.40	2.80	0.40	0.40	3.60	1.12	1.92	2.15	2.22	0.968	0.18	0.31	41.78	3.11						
		17	0.43	2.80	0.43	0.43	3.65	1.19	1.98	2.36	2.43	0.971	0.20	0.33	41.87	3.26						
		18	0.45	2.80	0.45	0.45	3.70	1.26	2.05	2.58	2.65	0.974	0.21	0.34	41.96	3.41						
		19	0.48	2.80	0.48	0.48	3.75	1.33	2.11	2.80	2.87	0.976	0.23	0.35	42.04	3.55						
		20	0.50	2.80	0.50	0.50	3.80	1.40	2.17	3.03	3.10	0.978	0.24	0.37	42.13	3.68						
		21	0.53	2.80	0.53	0.53	3.85	1.47	2.22	3.27	3.34	0.979	0.25	0.38	42.21	3.82						
		22	0.55	2.80	0.55	0.55	3.90	1.54	2.26	3.51	3.58	0.980	0.26	0.39	42.29	3.95						
		23	0.58	2.80	0.58	0.58	3.95	1.61	2.33	3.75	3.82	0.981	0.28	0.41	42.37	4.08						
		24	0.60	2.80	0.60	0.60	4.00	1.68	2.38	4.00	4.08	0.981	0.29	0.42	42.45	4.20						
		25	0.63	2.80	0.63	0.63	4.05	1.75	2.43	4.25	4.33	0.982	0.30	0.43	42.53	4.32						
		26	0.65	2.80	0.65	0.65	4.10	1.82	2.48	4.51	4.60	0.982	0.31	0.44	42.60	4.44						
		27	0.68	2.80	0.68	0.68	4.15	1.89	2.53	4.77	4.86	0.982	0.33	0.46	42.67	4.55						
		28	0.70	2.80	0.70	0.70	4.20	1.96	2.57	5.04	5.14	0.981	0.34	0.47	42.75	4.67						
		29	0.73	2.80	0.73	0.73	4.25	2.03	2.62	5.31	5.41	0.981	0.35	0.48	42.82	4.78						
		30	0.75	2.80	0.75	0.75	4.30	2.10	2.66	5.59	5.70	0.981	0.36	0.49	42.89	4.88						
		31	0.78	2.80	0.78	0.78	4.35	2.17	2.70	5.86	5.98	0.980	0.37	0.50	42.95	4.99						
		32	0.80	2.80	0.80	0.80	4.40	2.24	2.74	6.14	6.28	0.979	0.38	0.51	43.02	5.09						
		33	0.83	2.80	0.83	0.83	4.45	2.31	2.78	6.43	6.57	0.978	0.39	0.52	43.09	5.19						
		34	0.85	2.80	0.85	0.85	4.50	2.38	2.82	6.72	6.87	0.977	0.41	0.53	43.15	5.29						
		35	0.88	2.80	0.88	0.88	4.55	2.45	2.88	7.01	7.18	0.976	0.42	0.54	43.21	5.38						
		36	0.90	2.80	0.90	0.90	4.60	2.52	2.90	7.30	7.49	0.975	0.43	0.55	43.27	5.48						
		37	0.93	2.80	0.93	0.93	4.65	2.59	2.93	7.60	7.80	0.974	0.44	0.56	43.33	5.57						
		38	0.95	2.80	0.95	0.95	4.70	2.66	2.97	7.90	8.12	0.973	0.45	0.57	43.39	5.66						
		39	0.98	2.80	0.98	0.98	4.75	2.73	3.00	8.20	8.44	0.971	0.46	0.57	43.45	5.75						
		40	1.00	2.80	1.00	1.00	4.80	2.80	3.04	8.51	8.77	0.970	0.47	0.58	43.51	5.83						
		41	1.03	2.80	1.03	1.03	4.85	2.87	3.07	8.81	9.10	0.968	0.48	0.59	43.57	5.92						
		42	1.05	2.80	1.05	1.05	4.90	2.94	3.10	9.12	9.44	0.967	0.49	0.60	43.62	6.00						
		43	1.08	2.80	1.08	1.08	4.95	3.01	3.13	9.44	9.77	0.965	0.50	0.61	43.68	6.08						
		44	1.10	2.80	1.10	1.10	5.00	3.08	3.17	9.75	10.12	0.964	0.51	0.62	43.73	6.16						
		45	1.13	2.80	1.13	1.13	5.05	3.15	3.20	10.07	10.46	0.962	0.52	0.62	43.78	6.24						
		46	1.15	2.80	1.15	1.15	5.10	3.22	3.23	10.39	10.82	0.960	0.53	0.63	43.83	6.31						
		47	1.18	2.80	1.18	1.18	5.15	3.29	3.26	10.71	11.17	0.959	0.54	0.64	43.88	6.39						
		48	1.20	2.80	1.20	1.20	5.20	3.36	3.28	11.03	11.53	0.957	0.55	0.65	43.93	6.46						
		49	1.23	2.80	1.23	1.23	5.25	3.43	3.31	11.36	11.89	0.955	0.56	0.65	43.98	6.53						
		50	1.25	2.80	1.25	1.25	5.30	3.50	3.34	11.69	12.26	0.954	0.57	0.66	44.03	6.60						

CURVA PORTATE, VELOCITA' - ALTEZZE



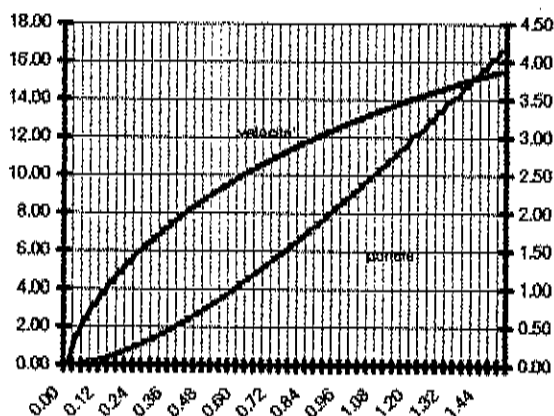
Rio Lavasa		Q20 = 17.00 m3/s		Q50 = 20.00 m3/s		Q100 = 22.00 m3/s		Q200 = 24.00 m3/s		Q500 = 27.00 m3/s					
SEZ. TRAPEZIA		Y	b	B/ISQ	B/DSQ	B	A	V	Q	Qc	Fr	VV/2g	Ru	c	tau
L (m)	2.85	0	0.00	2.85	0.00	0.00	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00
Y2(SX)	#####	1	0.03	2.85	0.03	0.03	2.90	0.07	0.34	0.02	0.04	0.686	0.01	0.02	0.25
Y2(DX)	#####	2	0.05	2.85	0.05	0.05	2.95	0.14	0.54	0.08	0.10	0.765	0.01	0.05	0.46
SX (a)	0.00	3	0.08	2.85	0.08	0.08	3.00	0.21	0.70	0.15	0.18	0.814	0.02	0.07	0.71
DX (a)	0.00	4	0.10	2.85	0.10	0.10	3.05	0.29	0.84	0.24	0.20	0.849	0.04	0.09	0.93
Yo (m)	0.00	5	0.13	2.85	0.13	0.13	3.10	0.36	0.97	0.35	0.39	0.875	0.05	0.11	1.15
dy (m)	0.03	6	0.15	2.85	0.15	0.15	3.15	0.43	1.09	0.47	0.52	0.897	0.06	0.14	1.35
l (Pa)	1.00	7	0.16	2.85	0.16	0.16	3.20	0.50	1.20	0.60	0.65	0.915	0.07	0.16	1.58
c (L)	40	8	0.20	2.85	0.20	0.20	3.25	0.57	1.30	0.74	0.80	0.930	0.09	0.18	1.75
c (SX)	60	9	0.23	2.85	0.23	0.23	3.30	0.64	1.40	0.90	0.95	0.943	0.10	0.19	1.94
c (DX)	60	10	0.25	2.85	0.25	0.25	3.35	0.71	1.49	1.05	1.12	0.954	0.11	0.21	2.13
Ymax(m)	1.25	11	0.28	2.85	0.28	0.28	3.40	0.78	1.58	1.24	1.29	0.964	0.13	0.23	2.31
Q (m3/s)	12.25	12	0.30	2.85	0.30	0.30	3.45	0.86	1.67	1.47	1.47	0.972	0.14	0.25	2.46
velocita'	3.50	13	0.33	2.85	0.33	0.33	3.50	0.93	1.75	1.62	1.65	0.979	0.16	0.26	2.65
V^2/2g	0.65	14	0.35	2.85	0.35	0.35	3.55	1.00	1.83	1.82	1.66	0.986	0.17	0.28	2.81
centro	1.80	15	0.38	2.85	0.38	0.38	3.60	1.07	1.90	2.03	2.05	0.992	0.18	0.30	2.97
		16	0.40	2.85	0.40	0.40	3.65	1.14	1.98	2.25	2.26	0.997	0.20	0.31	3.12
		17	0.43	2.85	0.43	0.43	3.70	1.21	2.05	2.48	2.47	1.002	0.21	0.33	3.27
		18	0.45	2.85	0.45	0.45	3.75	1.28	2.11	2.71	2.69	1.006	0.23	0.34	3.42
		19	0.48	2.85	0.48	0.48	3.80	1.35	2.18	2.95	2.92	1.009	0.24	0.36	3.56
		20	0.50	2.85	0.50	0.50	3.85	1.43	2.24	3.20	3.18	1.013	0.26	0.37	3.70
		21	0.53	2.85	0.53	0.53	3.90	1.50	2.30	3.45	3.40	1.015	0.27	0.38	3.84
		22	0.55	2.85	0.55	0.55	3.95	1.57	2.36	3.71	3.64	1.018	0.28	0.40	3.97
		23	0.58	2.85	0.58	0.58	4.00	1.64	2.42	3.97	3.89	1.020	0.30	0.41	4.13
		24	0.60	2.85	0.60	0.60	4.05	1.71	2.48	4.24	4.15	1.022	0.31	0.42	4.28
		25	0.63	2.85	0.63	0.63	4.10	1.78	2.54	4.52	4.41	1.024	0.33	0.43	4.43
		26	0.65	2.85	0.65	0.65	4.15	1.85	2.59	4.80	4.69	1.025	0.34	0.45	4.58
		27	0.68	2.85	0.68	0.68	4.20	1.92	2.64	5.09	4.95	1.026	0.36	0.46	4.73
		28	0.70	2.85	0.70	0.70	4.25	2.00	2.69	5.37	5.23	1.028	0.37	0.47	4.88
		29	0.73	2.85	0.73	0.73	4.30	2.07	2.74	5.67	5.51	1.028	0.38	0.48	5.03
		30	0.75	2.85	0.75	0.75	4.35	2.14	2.79	5.97	5.80	1.029	0.40	0.49	5.18
		31	0.78	2.85	0.78	0.78	4.40	2.21	2.84	6.27	6.09	1.030	0.41	0.50	5.33
		32	0.80	2.85	0.80	0.80	4.45	2.28	2.89	6.58	6.39	1.030	0.42	0.51	5.48
		33	0.83	2.85	0.83	0.83	4.50	2.35	2.93	6.89	6.69	1.030	0.44	0.52	5.63
		34	0.85	2.85	0.85	0.85	4.55	2.42	2.98	7.21	7.00	1.031	0.45	0.53	5.78
		35	0.88	2.85	0.88	0.88	4.60	2.49	3.02	7.53	7.31	1.031	0.46	0.54	5.93
		36	0.90	2.85	0.90	0.90	4.65	2.57	3.06	7.85	7.62	1.030	0.48	0.55	6.08
		37	0.93	2.85	0.93	0.93	4.70	2.64	3.10	8.18	7.94	1.030	0.49	0.56	6.23
		38	0.95	2.85	0.95	0.95	4.75	2.71	3.14	8.51	8.27	1.030	0.50	0.57	6.38
		39	0.98	2.85	0.98	0.98	4.80	2.78	3.18	8.85	8.59	1.030	0.52	0.58	6.53
		40	1.00	2.85	1.00	1.00	4.85	2.85	3.22	9.19	8.93	1.029	0.53	0.59	6.68
		41	1.03	2.85	1.03	1.03	4.90	2.92	3.26	9.53	9.26	1.029	0.54	0.60	6.83
		42	1.05	2.85	1.05	1.05	4.95	2.99	3.30	9.88	9.60	1.028	0.56	0.60	6.98
		43	1.08	2.85	1.08	1.08	5.00	3.06	3.34	10.22	9.95	1.028	0.57	0.61	7.13
		44	1.10	2.85	1.10	1.10	5.05	3.14	3.37	10.58	10.30	1.027	0.58	0.62	7.28
		45	1.13	2.85	1.13	1.13	5.10	3.21	3.41	10.93	10.65	1.026	0.59	0.63	7.43
		46	1.15	2.85	1.15	1.15	5.15	3.28	3.44	11.29	11.01	1.025	0.60	0.64	7.58
		47	1.18	2.85	1.18	1.18	5.20	3.35	3.48	11.65	11.37	1.025	0.62	0.64	7.73
		48	1.20	2.85	1.20	1.20	5.25	3.42	3.51	12.01	11.73	1.024	0.63	0.65	7.88
		49	1.23	2.85	1.23	1.23	5.30	3.49	3.55	12.38	12.10	1.023	0.64	0.66	8.03
		50	1.25	2.85	1.25	1.25	5.35	3.56	3.58	12.75	12.48	1.022	0.65	0.67	8.18

CURVA PORTATE, VELOCITA' - ALTEZZE



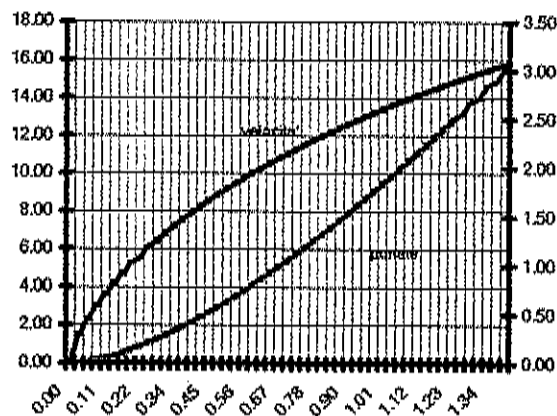
Rio Levesa	Q20 = 17,00 m³/s			Q50 = 20,00 m³/s			Q100 = 22,00 m³/s			Q200 = 24,00 m³/s			Q500 = 27,00 m³/s		
SEZ. TRAPEZIA	Y	b	B [SQ]	B [DQ]	B	A	V	Q	Qc	Fr	VV/Zg	Ri	c	icu	
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	(m/s)	(m³/s)	(m³/s)		(m)	(m)			
L (m)	2.85	0	0.00	2.85	0.00	0.00	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00	0.00	
y/2 [SQ]	#####	1	0.03	2.85	0.03	0.03	2.91	0.09	0.38	0.03	0.05	0.707	0.01	0.93	
y/2 [DQ]	#####	2	0.06	2.85	0.06	0.06	2.97	0.17	0.60	0.10	0.13	0.787	0.02	0.96	
SK (g)	0.00	3	0.09	2.85	0.09	0.09	3.03	0.28	0.79	0.20	0.24	0.836	0.03	0.98	
DK (g)	0.00	4	0.12	2.85	0.12	0.12	3.09	0.34	0.94	0.32	0.37	0.871	0.05	1.11	
Ya (m)	0.00	5	0.15	2.85	0.15	0.15	3.15	0.43	1.09	0.47	0.52	0.897	0.06	1.14	
dy (m)	0.03	6	0.18	2.85	0.18	0.18	3.21	0.51	1.22	0.63	0.68	0.918	0.08	1.16	
i (%)	1.00	7	0.21	2.85	0.21	0.21	3.27	0.60	1.34	0.80	0.86	0.935	0.09	1.18	
e (L)	40	8	0.24	2.85	0.24	0.24	3.33	0.68	1.45	1.00	1.05	0.950	0.11	1.20	
c [SQ]	60	9	0.27	2.85	0.27	0.27	3.39	0.77	1.57	1.20	1.25	0.982	0.12	1.22	
c [DQ]	60	10	0.30	2.85	0.30	0.30	3.45	0.85	1.67	1.43	1.47	0.972	0.14	1.23	
Ymax (m)	1.50	11	0.33	2.85	0.33	0.33	3.51	0.94	1.78	1.66	1.69	0.981	0.16	1.24	
Q (m³/s)	16.57	12	0.36	2.85	0.36	0.36	3.57	1.03	1.86	1.91	1.93	0.988	0.18	1.25	
velocità	3.88	13	0.39	2.85	0.39	0.39	3.63	1.11	1.95	2.16	2.17	0.995	0.19	1.26	
V²/2/g	0.77	14	0.42	2.85	0.42	0.42	3.69	1.20	2.03	2.43	2.43	1.001	0.21	1.27	
conco	2.27	15	0.45	2.85	0.45	0.45	3.75	1.28	2.11	2.71	2.69	1.006	0.23	1.28	
		16	0.48	2.85	0.48	0.48	3.81	1.37	2.19	3.00	2.97	1.010	0.24	1.29	
		17	0.51	2.85	0.51	0.51	3.87	1.45	2.27	3.30	3.25	1.014	0.26	1.30	
		18	0.54	2.85	0.54	0.54	3.93	1.54	2.34	3.60	3.54	1.017	0.28	1.31	
		19	0.57	2.85	0.57	0.57	3.99	1.62	2.41	3.92	3.84	1.020	0.30	1.32	
		20	0.60	2.85	0.60	0.60	4.05	1.71	2.48	4.24	4.15	1.022	0.31	1.33	
		21	0.63	2.85	0.63	0.63	4.11	1.80	2.55	4.57	4.46	1.024	0.33	1.34	
		22	0.66	2.85	0.66	0.66	4.17	1.88	2.61	4.91	4.79	1.026	0.35	1.35	
		23	0.69	2.85	0.69	0.69	4.23	1.97	2.67	5.26	5.12	1.027	0.36	1.36	
		24	0.72	2.85	0.72	0.72	4.29	2.05	2.73	5.61	5.45	1.028	0.38	1.37	
		25	0.75	2.85	0.75	0.75	4.35	2.14	2.79	5.97	5.80	1.029	0.40	1.38	
		26	0.78	2.85	0.78	0.78	4.41	2.22	2.85	6.33	6.15	1.030	0.41	1.39	
		27	0.81	2.85	0.81	0.81	4.47	2.31	2.90	6.70	6.51	1.030	0.43	1.40	
		28	0.84	2.85	0.84	0.84	4.53	2.39	2.96	7.08	6.87	1.030	0.45	1.41	
		29	0.87	2.85	0.87	0.87	4.59	2.48	3.01	7.46	7.24	1.031	0.46	1.42	
		30	0.90	2.85	0.90	0.90	4.65	2.57	3.08	7.85	7.62	1.030	0.48	1.43	
		31	0.93	2.85	0.93	0.93	4.71	2.65	3.11	8.25	8.01	1.030	0.49	1.44	
		32	0.96	2.85	0.96	0.96	4.77	2.74	3.16	8.65	8.40	1.030	0.51	1.45	
		33	0.99	2.85	0.99	0.99	4.83	2.82	3.21	9.05	8.79	1.030	0.52	1.46	
		34	1.02	2.85	1.02	1.02	4.89	2.91	3.25	9.46	9.20	1.029	0.54	1.47	
		35	1.05	2.85	1.05	1.05	4.95	2.99	3.30	9.88	9.60	1.028	0.56	1.48	
		36	1.08	2.85	1.08	1.08	5.01	3.08	3.34	10.29	10.02	1.028	0.57	1.49	
		37	1.11	2.85	1.11	1.11	5.07	3.16	3.39	10.72	10.44	1.027	0.59	1.50	
		38	1.14	2.85	1.14	1.14	5.13	3.25	3.43	11.15	10.87	1.026	0.60	1.51	
		39	1.17	2.85	1.17	1.17	5.19	3.33	3.47	11.58	11.30	1.025	0.61	1.52	
		40	1.20	2.85	1.20	1.20	5.25	3.42	3.51	12.01	11.73	1.024	0.63	1.53	
		41	1.23	2.85	1.23	1.23	5.31	3.51	3.55	12.45	12.18	1.023	0.64	1.54	
		42	1.26	2.85	1.26	1.26	5.37	3.59	3.59	12.90	12.63	1.021	0.66	1.55	
		43	1.29	2.85	1.29	1.29	5.43	3.68	3.63	13.34	13.08	1.020	0.67	1.56	
		44	1.32	2.85	1.32	1.32	5.49	3.76	3.67	13.79	13.54	1.019	0.69	1.57	
		45	1.35	2.85	1.35	1.35	5.55	3.85	3.70	14.25	14.00	1.018	0.70	1.58	
		46	1.38	2.85	1.38	1.38	5.61	3.93	3.74	14.70	14.47	1.016	0.71	1.59	
		47	1.41	2.85	1.41	1.41	5.67	4.02	3.77	15.17	14.95	1.015	0.73	1.60	
		48	1.44	2.85	1.44	1.44	5.73	4.10	3.81	15.63	15.42	1.013	0.74	1.61	
		49	1.47	2.85	1.47	1.47	5.79	4.19	3.84	16.10	15.91	1.012	0.75	1.62	
		50	1.50	2.85	1.50	1.50	5.85	4.28	3.88	16.57	16.40	1.010	0.77	1.63	

CURVA PORTATE VELOCITA'-ALTEZZE



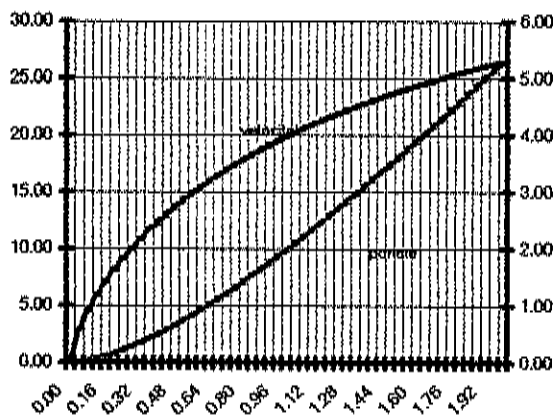
Rio Laveza		Q20 = 17,00 m3/s		Q50 = 20,00 m3/s		Q100 = 22,00 m3/s			Q200 = 24,00 m3/s			Q500 = 27,00 m3/s				
SEZ TRAPEZIA		Y	b	B [SX]	B [DX]	B	A	V	Q	Qc	Fr	Vv/2g	Al	c	low	
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(mq)	(m/s)	(mc/s)	(mc/s)		(m)	(m)			
L (m)	360	0	0,00	3,50	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	40,00	0,00	
y(x[SX])	#####	1	0,03	3,50	0,03	0,03	3,56	0,10	0,28	0,03	0,05	0,542	0,00	0,03	40,19	0,17
y(x[DX])	#####	2	0,08	3,50	0,08	0,08	3,71	0,20	0,45	0,09	0,15	0,605	0,01	0,05	40,37	0,33
SX(e)	0,00	3	0,09	3,50	0,09	0,09	3,77	0,30	0,58	0,19	0,27	0,644	0,02	0,08	40,55	0,48
DX(d)	0,00	4	0,11	3,50	0,11	0,11	3,82	0,40	0,70	0,28	0,42	0,672	0,03	0,11	40,73	0,63
Yo (m)	0,00	5	0,14	3,50	0,14	0,14	3,88	0,50	0,81	0,41	0,59	0,693	0,03	0,13	40,90	0,78
dY (m)	0,03	6	0,17	3,50	0,17	0,17	3,94	0,60	0,91	0,55	0,78	0,711	0,04	0,15	41,07	0,92
i (%)	0,60	7	0,20	3,50	0,20	0,20	3,99	0,71	1,01	0,71	0,98	0,726	0,05	0,18	41,24	1,06
c(L)	40	8	0,22	3,50	0,22	0,22	4,05	0,81	1,09	0,88	1,20	0,738	0,06	0,20	41,40	1,20
c(SX)	60	9	0,25	3,50	0,25	0,25	4,10	0,91	1,18	1,07	1,43	0,749	0,07	0,22	41,57	1,33
c(DX)	80	10	0,28	3,50	0,28	0,28	4,16	1,01	1,26	1,27	1,67	0,758	0,08	0,24	41,72	1,45
Ymax(m)	1,40	11	0,31	3,50	0,31	0,31	4,22	1,11	1,33	1,48	1,93	0,766	0,09	0,26	41,88	1,58
Q(mc/s)	15,44	12	0,34	3,50	0,34	0,34	4,27	1,21	1,40	1,70	2,29	0,773	0,10	0,28	42,03	1,70
velocita'	3,06	13	0,36	3,50	0,36	0,36	4,33	1,31	1,47	1,93	2,49	0,780	0,11	0,30	42,18	1,82
V'2/2g	0,40	14	0,39	3,50	0,39	0,39	4,38	1,41	1,54	2,17	2,77	0,785	0,12	0,32	42,33	1,93
perico	1,08	15	0,42	3,50	0,42	0,42	4,44	1,51	1,60	2,43	3,07	0,790	0,13	0,34	42,48	2,04
		16	0,45	3,50	0,45	0,45	4,50	1,61	1,67	2,69	3,38	0,795	0,14	0,36	42,62	2,15
		17	0,48	3,50	0,48	0,48	4,55	1,71	1,73	2,96	3,70	0,799	0,15	0,38	42,76	2,26
		18	0,50	3,50	0,50	0,50	4,61	1,81	1,79	3,24	4,03	0,803	0,16	0,39	42,90	2,36
		19	0,53	3,50	0,53	0,53	4,66	1,92	1,84	3,53	4,38	0,806	0,17	0,41	43,04	2,46
		20	0,56	3,50	0,56	0,56	4,72	2,02	1,90	3,82	4,73	0,809	0,18	0,43	43,17	2,58
		21	0,59	3,50	0,59	0,59	4,78	2,12	1,95	4,13	5,08	0,812	0,19	0,44	43,30	2,66
		22	0,62	3,50	0,62	0,62	4,83	2,22	2,00	4,44	5,45	0,814	0,20	0,46	43,43	2,75
		23	0,64	3,50	0,64	0,64	4,89	2,32	2,05	4,76	5,83	0,816	0,21	0,47	43,56	2,85
		24	0,67	3,50	0,67	0,67	4,94	2,42	2,10	5,08	6,21	0,818	0,23	0,49	43,69	2,94
		25	0,70	3,50	0,70	0,70	5,00	2,52	2,15	5,42	6,60	0,820	0,24	0,50	43,81	3,02
		26	0,73	3,50	0,73	0,73	5,06	2,62	2,20	5,76	7,00	0,822	0,25	0,52	43,93	3,11
		27	0,76	3,50	0,76	0,76	5,11	2,72	2,24	6,10	7,41	0,823	0,26	0,53	44,05	3,19
		28	0,79	3,50	0,79	0,79	5,17	2,82	2,29	6,46	7,83	0,824	0,27	0,55	44,17	3,28
		29	0,81	3,50	0,81	0,81	5,22	2,92	2,33	6,81	8,25	0,825	0,28	0,56	44,29	3,36
		30	0,84	3,50	0,84	0,84	5,28	3,02	2,37	7,17	8,68	0,826	0,29	0,57	44,40	3,44
		31	0,87	3,50	0,87	0,87	5,34	3,12	2,41	7,54	9,12	0,827	0,30	0,59	44,52	3,51
		32	0,90	3,50	0,90	0,90	5,39	3,23	2,45	7,92	9,56	0,828	0,31	0,60	44,63	3,59
		33	0,92	3,50	0,92	0,92	5,45	3,33	2,49	8,30	10,01	0,828	0,32	0,61	44,74	3,66
		34	0,95	3,50	0,95	0,95	5,50	3,43	2,53	8,68	10,47	0,829	0,33	0,62	44,85	3,74
		35	0,98	3,50	0,98	0,98	5,56	3,53	2,57	9,07	10,94	0,829	0,34	0,63	44,95	3,81
		36	1,01	3,50	1,01	1,01	5,62	3,63	2,61	9,47	11,41	0,830	0,35	0,65	45,06	3,88
		37	1,04	3,50	1,04	1,04	5,67	3,73	2,65	9,87	11,89	0,830	0,36	0,66	45,16	3,95
		38	1,06	3,50	1,06	1,06	5,73	3,83	2,68	10,27	12,38	0,830	0,37	0,67	45,26	4,01
		39	1,09	3,50	1,09	1,09	5,78	3,93	2,72	10,68	12,87	0,830	0,38	0,68	45,37	4,08
		40	1,12	3,50	1,12	1,12	5,84	4,03	2,75	11,09	13,36	0,830	0,39	0,69	45,47	4,14
		41	1,15	3,50	1,15	1,15	5,90	4,13	2,78	11,51	13,87	0,830	0,40	0,70	45,56	4,21
		42	1,18	3,50	1,18	1,18	5,95	4,23	2,82	11,93	14,38	0,830	0,40	0,71	45,66	4,27
		43	1,20	3,50	1,20	1,20	6,01	4,33	2,85	12,36	14,90	0,830	0,41	0,72	45,76	4,33
		44	1,23	3,50	1,23	1,23	6,06	4,44	2,88	12,79	15,42	0,829	0,42	0,73	45,85	4,38
		45	1,26	3,50	1,26	1,26	6,12	4,54	2,91	13,22	15,95	0,829	0,43	0,74	45,94	4,45
		46	1,29	3,50	1,29	1,29	6,18	4,64	2,95	13,66	16,48	0,829	0,44	0,75	46,04	4,50
		47	1,32	3,50	1,32	1,32	6,23	4,74	2,98	14,10	17,02	0,828	0,45	0,76	46,13	4,56
		48	1,34	3,50	1,34	1,34	6,29	4,84	3,01	14,54	17,57	0,828	0,46	0,77	46,22	4,62
		49	1,37	3,50	1,37	1,37	6,34	4,94	3,04	14,99	18,12	0,827	0,47	0,78	46,30	4,67
		50	1,40	3,50	1,40	1,40	6,40	5,04	3,06	15,44	18,68	0,827	0,48	0,79	46,39	4,73

CURVA PORTATE VELOCITA' - ALTEZZE



Rio Levesa	Q20 = 17,00 m³/s	Q50 = 20,00 m³/s	Q100 = 22,00 m³/s	Q200 = 24,00 m³/s	Q500 = 27,00 m³/s
SEZ. TRAPEZIA					
L (m)	2,50	0	0,00	0,00	0,00
y (m)	0,04	2,50	0,04	0,04	0,04
y (m)	0,00	2,50	0,08	0,08	0,08
SX (m)	0,00	3	0,12	0,12	0,12
QX (m)	0,00	4	0,16	0,16	0,16
Yo (m)	0,00	5	0,20	0,20	0,20
dY (m)	0,04	6	0,24	0,24	0,24
I (%)	1,60	7	0,28	0,28	0,28
c (L)	40	8	0,32	0,32	0,32
c (S)	60	9	0,36	0,36	0,36
c (D)	60	10	0,40	0,40	0,40
Ymax (m)	2,00	11	0,44	0,44	0,44
Q (m³/s)	26,45	12	0,48	0,48	0,48
Velocità'	5,23	13	0,52	0,52	0,52
V²/2g	1,43	14	0,56	0,56	0,56
carico	1,43	15	0,60	0,60	0,60
		16	0,64	0,64	0,64
		17	0,68	0,68	0,68
		18	0,72	0,72	0,72
		19	0,76	0,76	0,76
		20	0,80	0,80	0,80
		21	0,84	0,84	0,84
		22	0,88	0,88	0,88
		23	0,92	0,92	0,92
		24	0,96	0,96	0,96
		25	1,00	1,00	1,00
		26	1,04	1,04	1,04
		27	1,08	1,08	1,08
		28	1,12	1,12	1,12
		29	1,16	1,16	1,16
		30	1,20	1,20	1,20
		31	1,24	1,24	1,24
		32	1,28	1,28	1,28
		33	1,32	1,32	1,32
		34	1,36	1,36	1,36
		35	1,40	1,40	1,40
		36	1,44	1,44	1,44
		37	1,48	1,48	1,48
		38	1,52	1,52	1,52
		39	1,56	1,56	1,56
		40	1,60	1,60	1,60
		41	1,64	1,64	1,64
		42	1,68	1,68	1,68
		43	1,72	1,72	1,72
		44	1,76	1,76	1,76
		45	1,80	1,80	1,80
		46	1,84	1,84	1,84
		47	1,88	1,88	1,88
		48	1,92	1,92	1,92
		49	1,96	1,96	1,96
		50	2,00	2,00	2,00

CURVA PORTATE, VELOCITA' - ALTEZZE



ALLEGATO C

HEC-RIVER ANALYSIS SYSTEM
US Army Corps of Engineers
(Hydrologic Engineering Center).

1. PREMESSA

Il programma HEC-RAS, realizzato dall'Hydrologic Engineering Center di Davis, California (US Army Corps of Engineering), rappresenta l'ultima evoluzione del codice di calcolo HEC-2 per la simulazione di correnti in moto stazionario.

HEC-RAS consente di calcolare il profilo idraulico di moto stazionario, in alveo non prismatico a fondo fisso, per una qualsiasi rete idrografica a pelo libero (asta fluviale, reti di irrigazione, sistemi idrografici ramificati), nell'ipotesi di flusso omogeneo e monodimensionale. Il programma è in grado di simulare condizioni di corrente lenta, veloce nonché regimi misti. E' possibile tenere conto di:

- portate laterali;
- nodi idraulici (confluenze, biforcazioni);
- alvei e aree golenali con diverso sviluppo longitudinale;
- casse di espansione;
- ponti;
- pile di ponti con geometria variabile;
- tombini;
- traverse fluviali;
- soglie di fondo;
- arginature;
- perdite di carico concentrate.

L'algoritmo di calcolo è basato sulla soluzione dell'equazione di bilancio energetico tra sezioni contigue. Le perdite di carico vengono valutate in base alla scabrezza (coefficiente di Manning) e ad un fattore di contrazione/espansione che tiene conto delle variazioni della sezione di deflusso.

Gli effetti localizzati che determinano rapide variazioni del profilo idraulico quali fenomeni di risalto idraulico, confluenze di corsi d'acqua, ponti, etc., vengono invece simulati mediante applicazione dell'equazione di conservazione della quantità di moto.

I risultati delle simulazioni possono essere restituiti sia sotto forma di grafici che di tabulati, permettendo un confronto semplice ed immediato di soluzioni progettuali alternative o dei risultati ottenuti per differenti ipotesi di calcolo (es. portate con tempi

di ritorno diversi). Per ogni sezione di calcolo il programma determina il valore di numerose grandezze tra cui le principali sono:

- livello idrico [m s.m.];
- livello idrico in condizioni di corrente critica [m s.m.];
- velocità della corrente in alveo [m/s];
- velocità della corrente nelle golene (dx/sx) [m/s];
- carico cinetico [m];
- carico totale [m s.m.];
- area della sezione di deflusso [m²];
- larghezza pelo libero [m];
- profondità media della corrente [m];
- velocità media della corrente [m/s];
- sviluppo del contorno bagnato [m];
- conveyance [m³/s];
- gradiente idraulico [m/m];
- numero di Froude;
- distribuzione della portata tra alveo e golene.

Il codice di calcolo HEC-RAS può essere utilizzato esprimendo i dati sia in unità del sistema internazionale (metrico), che secondo il sistema anglosassone.

2. DATI DI INPUT

Per semplificare l'utilizzo del programma l'input dei dati è organizzato secondo una struttura a moduli:

- geometria della rete idrografica;
- dati di portata e condizioni al contorno;
- metodo di calcolo.

Geometria della rete idrografica

La geometria del sistema idrografico viene definita mediante:

- schema planimetrico della rete;

- sezioni trasversali;
- strutture (es. ponti, tombini, etc.).

Ciascuno dei tronchi in cui è schematizzata la rete idrografica viene caratterizzato mediante una serie di sezioni trasversali definite per punti.

Per ogni sezione sono introdotti i seguenti dati:

- geometria (distanze, quote);
- scabrezze;
- argini (eventuali);
- zone non contribuenti al deflusso (si tratta di aree che possono essere allagate ma che non contribuiscono al deflusso delle portate: es. casse di espansione).

Nel caso di confluenza tra due corsi d'acqua il programma consente di scegliere il metodo di calcolo da impiegare:

- bilancio energetico;
- equazione di conservazione della quantità di moto (in tal caso è possibile tenere conto dell'angolo di confluenza formato dai due corsi d'acqua).

La geometria della rete idrografica è completata con la definizione delle eventuali strutture presenti:

- ponti;
- tombini.

HEC-RAS permette un'accurata descrizione della geometria dei manufatti di attraversamento:

- in corrispondenza di ogni struttura devono essere inserite due sezioni trasversali localizzate la prima immediatamente a monte e la seconda subito a valle dell'opera;
- viene quindi definito l'ingombro dell'impalcato, delle spalle e delle pile, qualunque sia la loro geometria.

L'effetto indotto dalla presenza di un ponte può essere valutato mediante: a) bilancio energetico, b) equazione di conservazione della quantità di moto, c) formula di Yarnell.

Il programma consente un confronto tra i risultati dei tre metodi ed eventualmente l'assunzione del criterio più cautelativo.

Dati di portata e condizioni al contorno

Definiti i valori di portata nella sezione di monte di ciascuno dei rami in cui è stata suddivisa la rete idrografica devono essere indicate le condizioni al contorno che regolano il comportamento del sistema.

Per le sezioni di monte e di valle possono essere imposte le seguenti condizioni:

- livello noto;
- condizione critica di deflusso;
- altezza di moto uniforme;
- curva altezze/portate.

E' inoltre possibile introdurre condizioni al contorno interne al sistema quali variazioni di carico o di livello e dissipazioni di energia localizzate.

3. METODO DI SOLUZIONE

Per il calcolo del profilo di corrente in moto stazionario il codice HEC-RAS utilizza un procedimento iterativo passo a passo basato sulla soluzione dell'equazione di bilancio energetico tra sezioni successive:

$$WS_2 + \frac{\alpha \cdot V_2^2}{2g} = WS_1 + \frac{\alpha \cdot V_1^2}{2g} + h_e$$

essendo:

- WS_1 = livello idrico sezione di valle;
- WS_2 = livello idrico sezione di monte;
- V_1 = velocità media sezione di valle;
- V_2 = velocità media sezione di monte;
- α_1, α_2 = coefficienti numerici di velocità;
- g = accelerazione di gravità;
- h_e = perdita di carico.

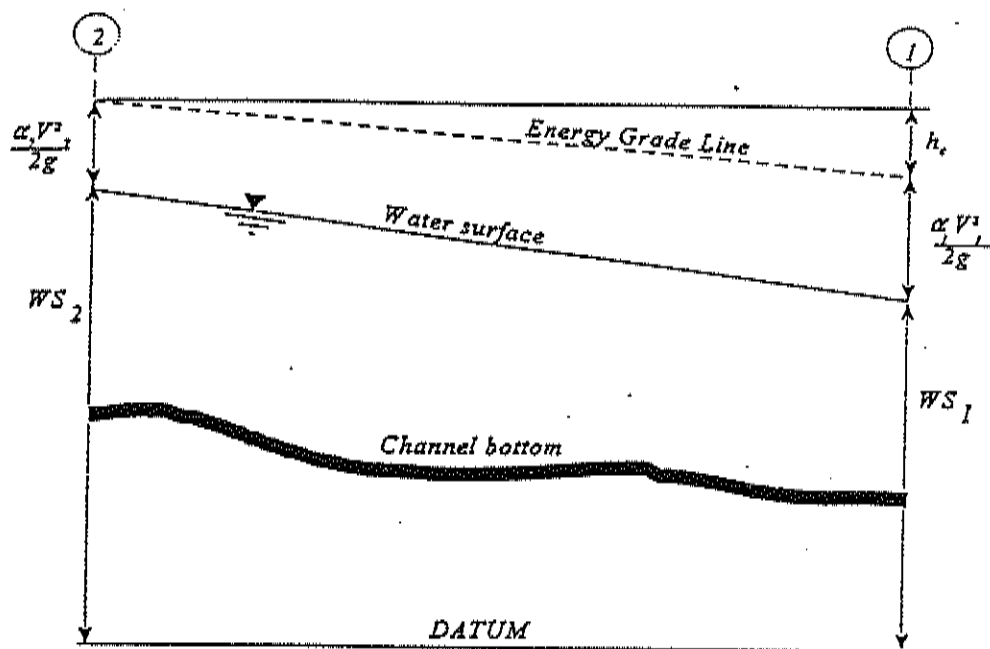


Figura 1 - Rappresentazione dei termini dell'equazione di bilancio energetico.

La perdita di carico tra due sezioni comprende una quota dovuta alla scabrezza del fondo ed una dovuta alla variazione della sezione trasversale di deflusso (contrazione/espansione):

$$h_e = L\bar{S}_f + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

essendo:

- L = media pesata della distanza fra le sezioni;
- $\bar{S}_f$ = gradiente idraulico tra le sezioni;
- C = coefficiente di contrazione/espansione.

$$L = \frac{L_{lob} \cdot \bar{Q}_{lob} + L_{ch} \cdot \bar{Q}_{ch} + L_{rob} \cdot \bar{Q}_{rob}}{\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}}$$

dove:

- L_{lob}, L_{ch}, L_{rob} = distanza tra le due sezioni rispettivamente in golena sinistra, alveo e golena destra;

$\bar{Q}_{lob}, \bar{Q}_{ch}, \bar{Q}_{rob}$ = media aritmetica delle portate defluite nelle due sezioni in golena sinistra, alveo e golena destra.

$$\bar{S}_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)$$

con:

Q_1, Q_2 = portate;
 K_1, K_2 = conveyance totale.

Coefficiente di velocità α

Il coefficiente di velocità α viene calcolato, sulla base del valore di conveyance relativo a ciascuna delle componenti di portata in cui è suddivisa una sezione (golena sinistra, alveo, golena destra), mediante la successiva equazione:

$$\alpha = \frac{(A_t)^2 \cdot \left[\frac{(K_{lob})^3}{(A_{lob})^2} + \frac{(K_{ch})^3}{(A_{ch})^2} + \frac{(K_{rob})^3}{(A_{rob})^2} \right]}{(K_t)^3}$$

dove:

A_t = area di deflusso totale della sezione;
 A_{lob}, A_{ch}, A_{rob} = area di deflusso in golena sinistra, alveo e golena destra;
 K_t = conveyance totale della sezione;
 K_{lob}, K_{ch}, K_{rob} = componente di conveyance in golena sinistra, alveo e golena destra.

Perdite di carico dovute a contrazione/espansione della corrente

Le perdite di carico dovute alle variazioni di velocità della corrente, conseguenti a restringimenti o allargamenti delle sezioni trasversali lungo l'asta, vengono valutate secondo la formula:

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

dove:

C = coefficiente di contrazione/espansione.

Il programma assume come C il coefficiente di contrazione quando il carico cinetico della sezione di valle è superiore a quello della sezione di monte, il coefficiente di espansione in caso opposto.

Il coefficiente C , che rappresenta la quota di carico cinetico dissipata nel passaggio della corrente tra due sezioni, assume i valori indicati nella tabella seguente.

	Contrazione	Espansione
Nessuna variazione di sezione	0.0	0.0
Variazioni graduali	0.1	0.3
Restringimento dovuto ad un ponte	0.3	0.5
Brusche variazioni di sezione	0.6	0.8

Tabella 1 - Coefficienti di contrazione/espansione.

Procedura di calcolo

Per il calcolo del profilo di piena in moto stazionario il codice HEC-RAS utilizza un procedimento di tipo iterativo che, nel caso di due generiche sezioni, può essere riassunto secondo i seguenti passi:

1. assunzione di un valore di altezza d'acqua nella sezione a monte o in quella a valle, a seconda che si tratti di un profilo di corrente lenta o veloce,
2. calcolo, sulla base dell'altezza d'acqua assunta, dei corrispondenti valori di carico cinematico e conveyance totale;
3. determinazione del gradiente idraulico $\bar{S}_f$ e delle perdite di carico totali h_e tra le due sezioni;
4. risoluzione dell'equazione di bilancio energetico, calcolo del valore di WS_2 ;
5. confronto del valore WS_2 calcolato con quello assunto al passo 1; ripetizione della sequenza di operazioni sino a quando l'errore rientra nel limite di tolleranza definito (0,003 m).

Il criterio utilizzato per l'assunzione di un valore di altezza d'acqua di tentativo varia nelle successive iterazioni. Nella prima iterazione viene assunto il valore definito per la sezione precedente, nella seconda viene assunto il valore calcolato, corretto in funzione dell'errore riscontrato:

$$WS_{\text{nuovo}} = WS_{\text{assunto}} + 0.70 * (WS_{\text{calcolato}} - WS_{\text{assunto}})$$

Nelle successive iterazioni, viene invece applicato il metodo della secante, espresso secondo l'equazione:

$$WS_I = WS_{I-2} - Err_{I-2} * Err_Assum / Err_Diff$$

dove:

- WS_I = nuovo valore del livello idrico;
- WS_{I-1} = valore di livello idrico assunto nell'iterazione precedente;
- WS_{I-2} = valore di livello idrico assunto nella penultima iterazione;
- Err_{I-2} = differenza tra il livello idrico calcolato e quello assunto nell'iterazione I-2;
- Err_Assum = differenza tra i livelli idrici assunti nelle due iterazioni precedenti:
 $Err_Assum = WS_{I-2} - WS_{I-1}$
- Err_Diff = differenza tra livello idrico assunto e quello calcolato nell'iterazione precedente, più l'errore definito nella penultima iterazione:
 $Err_Diff = WS_{I-1} - WS_{Calc_{I-1}} + Err_{I-2}$

Equazione di conservazione della quantità di moto

Quando il profilo idraulico presenta una sezione caratterizzata da una profondità di corrente pari all'altezza critica l'equazione di bilancio energetico non è più applicabile.

L'equazione di bilancio energetico vale infatti soltanto quando si hanno variazioni graduali di corrente, mentre la presenza di una sezione con altezza critica d'acqua evidenzia una variazione rapida del moto, con passaggio da corrente lenta a veloce o viceversa. Ciò può verificarsi in numerose situazioni: a seguito di un cambiamento della pendenza di fondo dell'alveo, per la presenza di un restringimento in corrispondenza di un ponte, a causa della presenza di salti di fondo, o ancora in corrispondenza di una confluenza tra due corsi d'acqua.

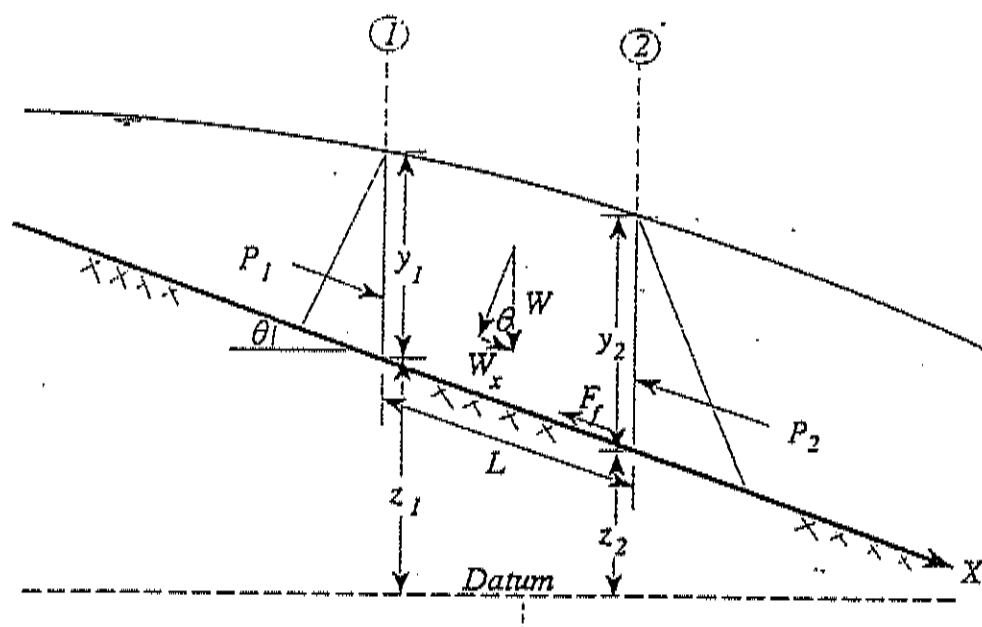


Figura 2 - Applicazione del principio di conservazione della quantità di moto.

L'equazione di conservazione della quantità di moto presenta la seguente espressione generale:

$$P_1 - P_2 + W_x - F_f = Q \cdot \rho \cdot \Delta V_x$$

dove:

- P = forze dovute alla pressione idrostatica nelle sezioni 1 e 2;
- W_x = forza peso nella direzione X;
- F_f = forza di attrito tra le sezioni 1 e 2;
- Q = portata;
- ρ = densità dell'acqua;
- ΔV_x = variazione di velocità tra le sezioni 1 e 2, nella direzione X.

essendo:

$$P = \gamma \cdot A \bar{Y} \cos \theta$$

con: γ = peso specifico dell'acqua;

A = area di deflusso;

$\bar{Y}$ = profondità della corrente.

$$W_s = \gamma \cdot \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot \sin \theta \quad \text{con: } L = \text{distanza tra le due sezioni successive;}$$

$$\sin \theta = \frac{z_1 - z_2}{L}$$

z_i = quota fondo della sezione i-esima.

$$F_f = \tau \cdot \bar{P} L$$

con: τ = tensione superficiale d'attrito;

$\bar{P}$ = sviluppo medio del contorno bagnato nelle sezioni 1 e 2;

$$\tau = \gamma \cdot \bar{R} \cdot \bar{S}_f \quad \text{dove: } \bar{R} = \text{raggio idraulico;}$$

$\bar{S}_f$ = gradiente idraulico.

Effetti indotti sulla corrente dalla presenza di un ponte

Per la determinazione delle perdite di carico dovute alla presenza di un ponte, la routine di calcolo necessita della definizione di 4 sezioni di cui due a monte e due a valle, poste in entrambi i casi, una in prossimità dell'opera e l'altra ad una distanza sufficiente affinché la corrente non risenta della presenza del manufatto (Figura 3).

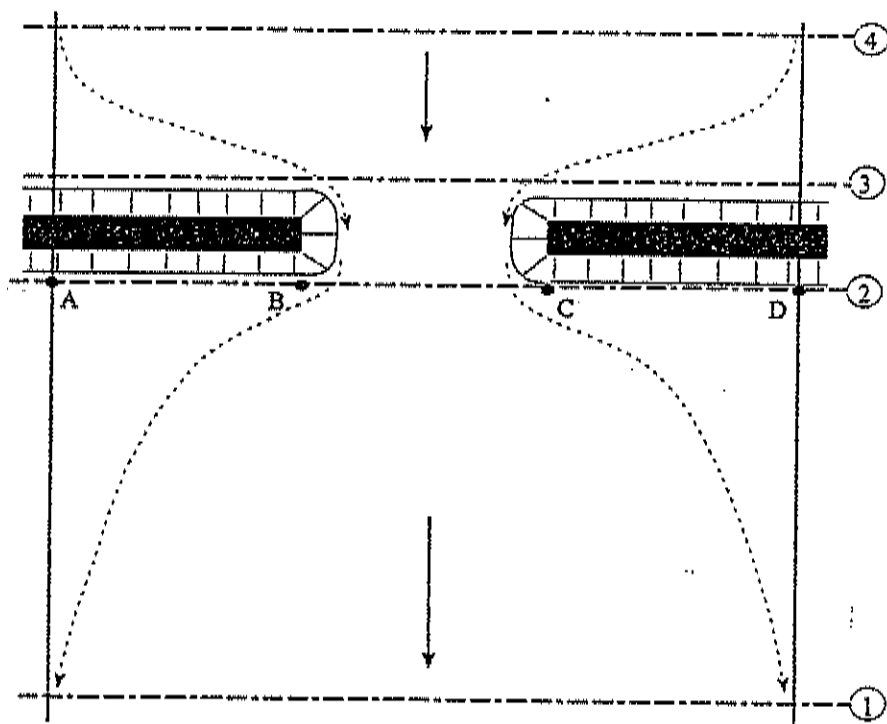


Figura 3 - Ponte: localizzazione sezioni trasversali.

Il programma HEC-RAS consente la simulazione di due differenti situazioni:

- A - deflusso a pelo libero;
- B - deflusso in pressione.

Nel caso in cui il deflusso della corrente attraverso il ponte sia a pelo libero, cioè l'acqua non lambisca l'intradosso del ponte, l'effetto indotto dalla presenza della struttura, in particolare pile e spalle, può essere valutato mediante i seguenti metodi:

- a1) bilancio energetico;
- a2) equazione di conservazione della quantità di moto;
- a3) formula di Yarnell.

Il programma consente un confronto tra i risultati ottenuti ed eventualmente l'assunzione del criterio più cautelativo.

a1) *Bilancio energetico*

Il ponte viene considerato alla stregua di una qualsiasi sezione trasversale del corso d'acqua: all'area utile di deflusso è sottratta la porzione delle pile e delle spalle che è sommersa; il contorno bagnato è incrementato della lunghezza di contatto tra acqua e struttura.

a2) *Equazione di conservazione della quantità di moto*

Tale metodo è basato sull'applicazione di un bilancio della quantità di moto tra la sezione immediatamente a monte e quella a valle del ponte (Figure 3-4). Viene definito il bilancio tra la sezione 2 e la sezione BD, all'interno del ponte, secondo l'equazione:

$$A_{BD} \cdot \bar{Y}_{BD} + \frac{\beta_{BD} \cdot Q_{BD}^2}{g \cdot A_{BD}} = A_2 \cdot \bar{Y}_2 - A_{p2} \cdot \bar{Y}_{p2} + \frac{\beta_2 \cdot Q_2^2}{g \cdot A_2} + F_f - W_x$$

essendo:

- A_2, A_{BD} = area di deflusso rispettivamente nelle sezioni 2 e BD;
- A_{p2} = area ostruita dalle pile alla sezione di valle del ponte;
- $\bar{Y}_2, \bar{Y}_{BD}$ = profondità, rispetto al pelo libero del baricentro dell'area di deflusso A_2, A_{BD} ;

- $\bar{Y}_{p2}$ = profondità rispetto al pelo libero del baricentro dell'area bagnata delle pile alla sezione di valle del ponte;
 β_2, β_{BD} = coefficienti di velocità;
 Q_2, Q_{BD} = portate;
 g = accelerazione di gravità;
 F_f = forza d'attrito;
 W_x = forza peso nella direzione della corrente;

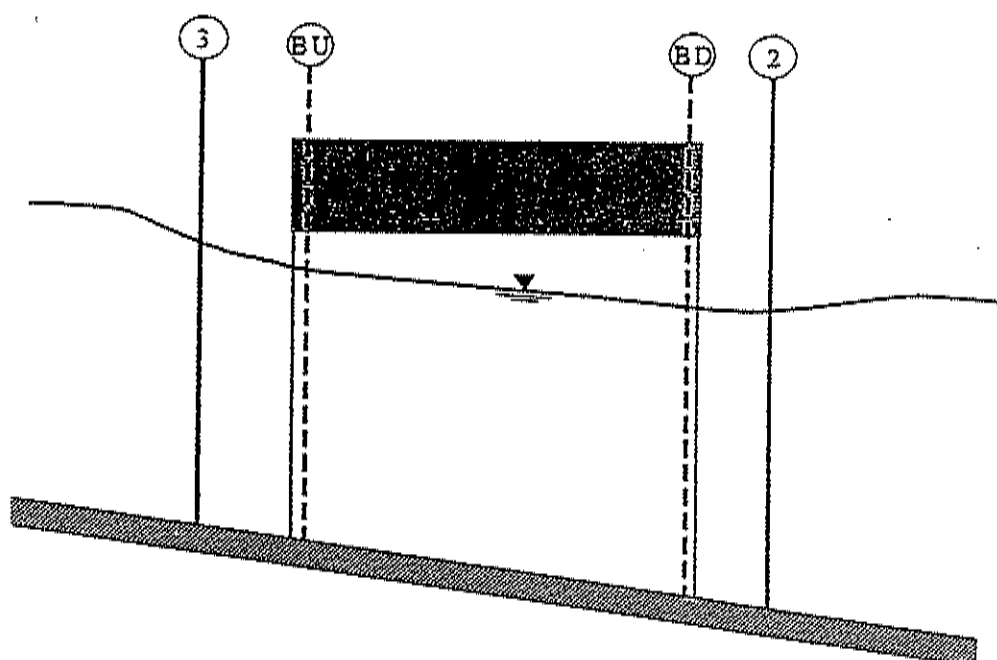


Figura 4 - Ponte: schema sezioni di calcolo.

Si ripete il bilancio tra le sezioni all'interno del ponte:

$$A_{BU} \cdot \bar{Y}_{BU} + \frac{\beta_{BU} \cdot Q_{BU}^2}{g \cdot A_{BU}} = A_{BD} \cdot \bar{Y}_{BD} + \frac{\beta_{BD} \cdot Q_{BD}^2}{g \cdot A_{BD}} + F_f - W_x$$

e infine tra la sezione BU e la sezione 3:

$$A_3 \cdot \bar{Y}_3 + \frac{\beta_3 \cdot Q_3^2}{g \cdot A_3} = A_{BU} \cdot \bar{Y}_{BU} + \frac{\beta_{BU} \cdot Q_{BU}^2}{g \cdot A_{BU}} + A_{p3} \cdot \bar{Y}_{p3} + \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \frac{A_{p3} \cdot Q_3^2}{g \cdot A_3^2} + F_f - W_x$$

con: C_D = coefficiente numerico funzione della forma delle pile.

FORMA DELLE PILE	C_D
Circolare	1.20
Allungata con estremità semicircolari	1.33
Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/2)	0.60
Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/4)	0.32
Ellittica (larghezza/lunghezza = 1/8)	0.29
Estremità quadrata	2.00
Estremità triangolare con angolo 30°	1.00
Estremità triangolare con angolo 60°	1.39
Estremità triangolare con angolo 90°	1.60
Estremità triangolare con angolo 120°	1.72

Tabella 2 - Equazione di conservazione della quantità di moto: coefficienti di forma delle pile.

a3) formula di Yarnell

Tale metodo consente di determinare, utilizzando un'equazione di tipo empirico, la differenza tra il livello di monte e quello di valle (sezioni 3 e 2, Figura 4). Viene utilizzata la seguente equazione, messa a punto sulla base di oltre 2600 esperimenti di laboratorio:

$$H_{3-2} = 2 \cdot K \cdot (K + 10\omega - 0.6) \cdot (\alpha + 15 \cdot \alpha^4) \cdot \frac{V_2^2}{2g}$$

dove:

- H_{3-2} = differenza di livello tra le sezioni 3 e 2;
- K = coefficiente di forma delle pile, variabile da 0,90 per pile arrotondate a 1,25 per pile non arrotondate;
- ω = rapporto tra carico cinetico e profondità d'acqua nella sezione 2;
- α = rapporto tra area delle pile e area totale della sezione;
- V_2 = velocità della corrente nella sezione 2.

Nel caso in cui la corrente interferisca con l'impalcato del ponte, il codice HEC-RAS permette di calcolare il profilo idraulico mediante due differenti metodologie:

- b1) bilancio energetico;
- b2) suddivisione del deflusso in pressione e/o a superficie libera (stramazzo).

b1) Bilancio energetico

Il calcolo è analogo a quello condotto nel caso in cui la corrente non lambisca l'impalcato. Il ponte viene considerato alla stregua di una qualsiasi sezione trasversale del corso d'acqua: all'area utile di deflusso è sottratta la porzione delle pile, delle spalle ed eventualmente dell'impalcato che è sommersa; il contorno bagnato è incrementato della lunghezza di contatto tra acqua e struttura.

b2) Suddivisione del deflusso in pressione e/o a superficie libera (stramazzo)

Questa seconda schematizzazione consente di utilizzare due differenti algoritmi per il calcolo del deflusso in pressione e della portata che, eventualmente, tracima al di sopra dell'impalcato.

Per il calcolo in pressione vengono ulteriormente distinte due situazioni differenti:

- I- deflusso con solo imbocco del ponte sommerso (Figura 5);
- II- deflusso con imbocco e sbocco sommersi (Figura 6).

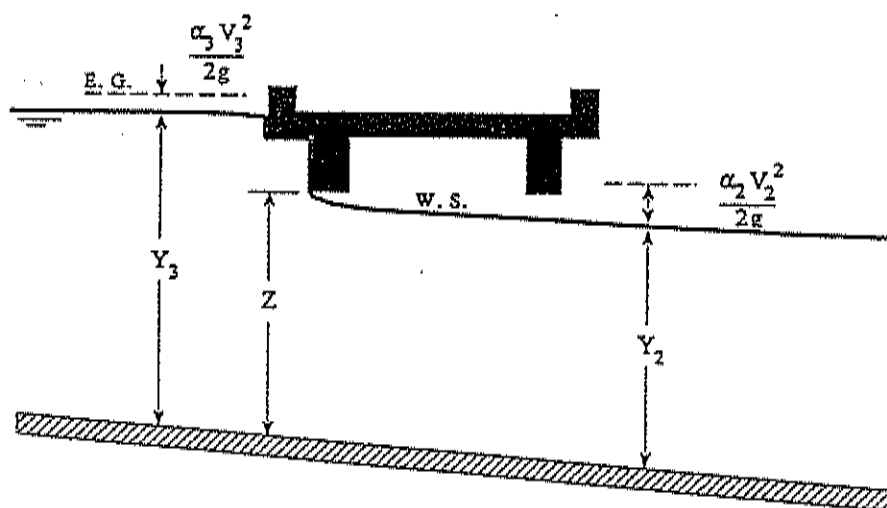


Figura 5 - Deflusso in pressione: imbocco sommerso, sbocco a pelo libero.

Imbocco sommerso

La portata viene definita secondo l'equazione (FHWA, 1978):

$$Q = C_d \cdot A_{BU} \cdot \left[2g \cdot \left(Y_3 - \frac{Z}{2} + \frac{\alpha_3 \cdot V_3^2}{2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- Q = portata defluita attraverso la luce del ponte;
- C_d = coefficiente di deflusso (in pressione), variabile tra 0.35 e 0.5;
- A_{BU} = area utile di deflusso nella sezione di monte del ponte (BU);
- Y_3 = altezza d'acqua a monte del ponte;
- Z = differenza tra quota minima di intradosso e quota media del fondo alveo nella sezione di monte del ponte.

Imbocco e sbocco sommersi

La portata in pressione viene calcolata secondo l'espressione:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2gH}$$

dove:

- C = coefficiente di deflusso in pressione (assume valori compresi tra 0.7 e 0.9);
- H = differenza tra carico totale a monte del ponte e pelo libero a valle.

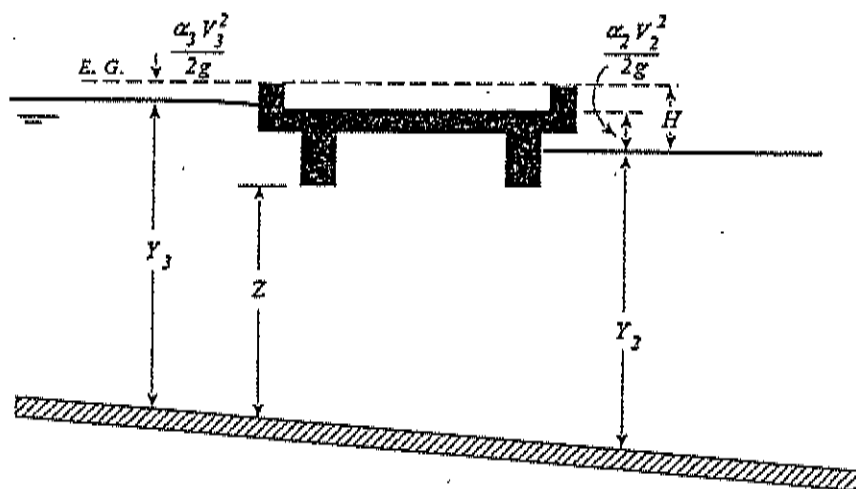


Figura 6 - Deflusso in pressione: imbocco e sbocco sommersi.

La portata che tracima al di sopra del ponte (Figura 7), viene calcolata con l'espressione:

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

dove:

- Q = portata defluita al di sopra dell'impalcato;
- C = coefficiente di deflusso (assume valori compresi tra 1.38 e 1.71);
- L = larghezza di sfioro;
- H = differenza tra carico totale a monte del ponte e quota di estradosso.

I valori della portata defluita in pressione ovvero sfiorata a pelo libero, al di sopra dell'impalcato, vengono determinati mediante successive iterazioni.

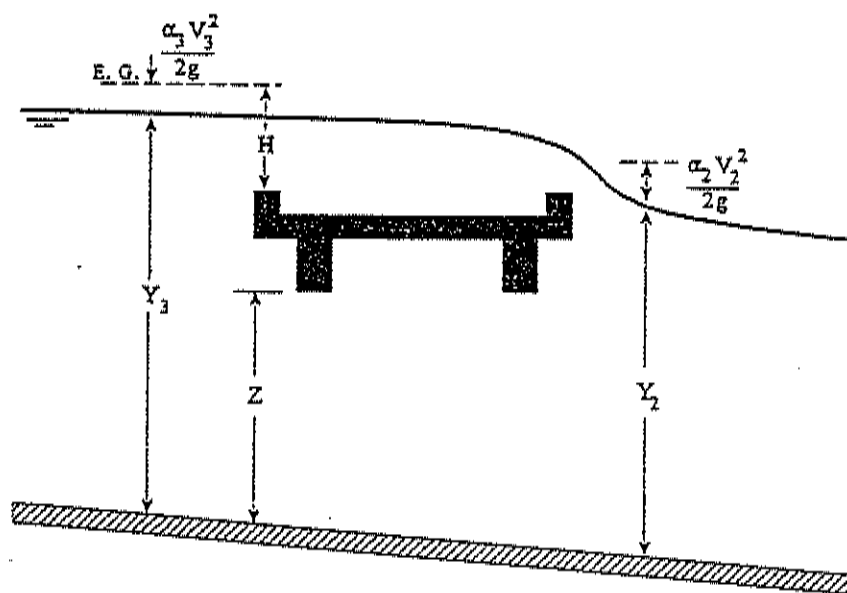


Figura 7 - Deflusso in pressione e tracimazione del ponte.

Simulazione dell'effetto indotto dalla presenza di un tombino

Il programma HEC-RAS consente di simulare l'effetto indotto dalla presenza di tombini (culvert), con le più variegate forme: circolare, scatolare, ad arco, semicircolare, ellittica, ad arco con fondo curvo (Figura 8).

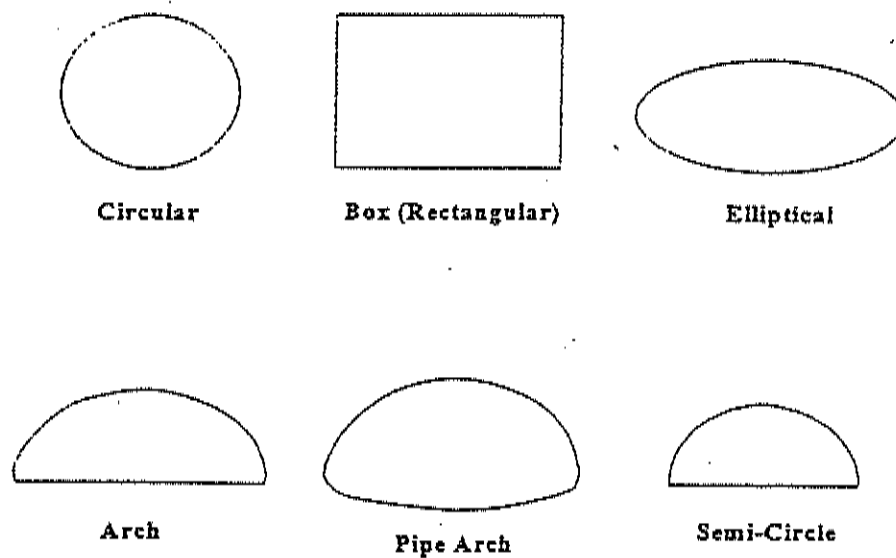


Figura 8 - Tombini: sezioni di uso comune.

Per la simulazione completa dell'effetto indotto dalla presenza di un tombino, è necessario definire, analogamente a quanto indicato per un ponte, 4 sezioni, di cui due a monte e due a valle, poste in entrambi i casi, una in prossimità dell'opera e l'altra ad una distanza sufficiente affinché la corrente non risenta della presenza del manufatto (Figura 9).

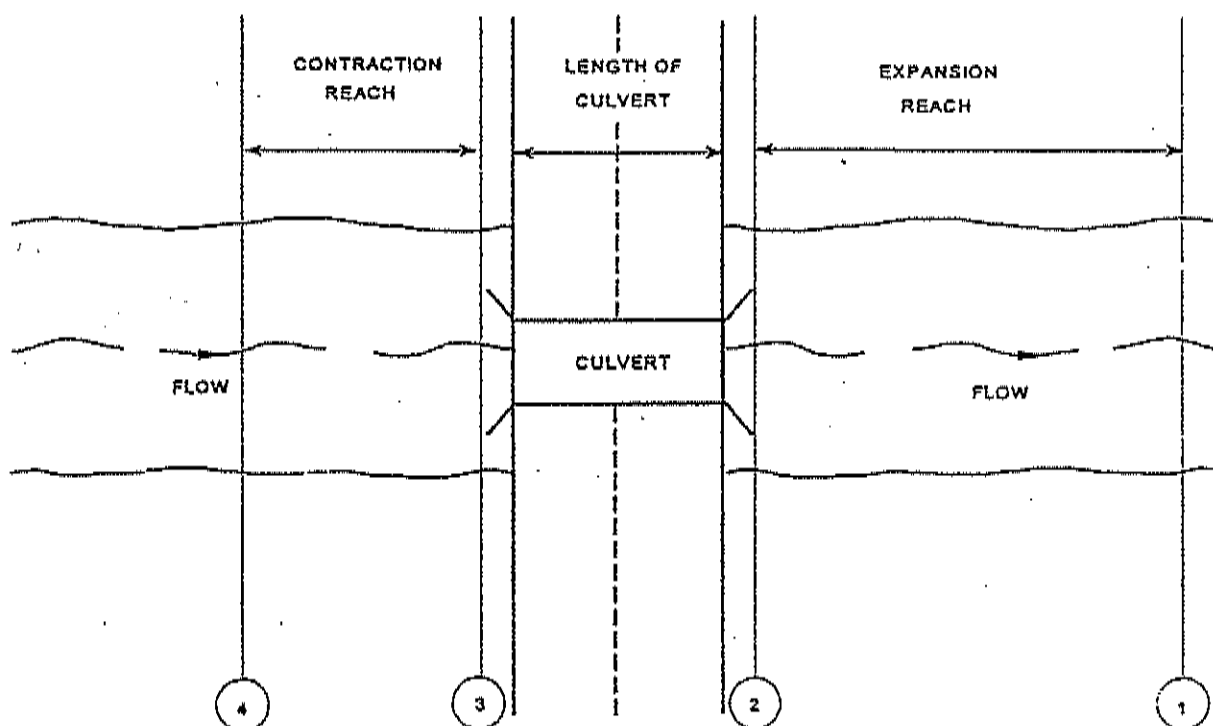


Figura 9 - Culvert: schema sezioni di calcolo.

L'analisi idraulica del deflusso attraverso un tombino risulta spesso piuttosto complessa. Occorre distinguere due differenti situazioni:

- inlet control: la sezione di controllo per i calcoli idraulici è collocata immediatamente a valle dell'imbocco del tombino. In corrispondenza della sezione di controllo la corrente passa attraverso la condizione critica, mentre a valle il moto è veloce;
- outlet control: la capacità di portata del tombino è limitata dalla condizione di valle. La procedura di calcolo consiste nel determinare il livello idrico necessario a monte del tombino per consentire il deflusso della portata convogliata dal corso d'acqua, compensando le perdite distribuite lungo il condotto e concentrate all'imbocco ed allo sbocco.

Valutazione delle perdite di carico nel caso di deflusso a sezione piena

La perdita di carico H_L , nel caso di un tombino con deflusso a sezione piena, viene calcolata mediante la formula:

$$H_L = h_{en} + h_f + h_{ex}$$

dove:

h_{en} = perdita di imbocco;

h_f = perdita distribuita;

h_{ex} = perdita allo sbocco.

Utilizzando il coefficiente di scabrezza di Manning è possibile ricavare, applicando la formula di Chezy, il valore delle perdite di carico distribuite:

$$h_f = L \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{A \cdot R^{2/3}} \right)^2$$

essendo:

L = lunghezza del tombino;

Q = portata attraverso il tombino;

n = coefficiente di scabrezza di Manning;

A = area di deflusso;

R = raggio idraulico.

Le perdite di carico all'imbocco (h_{en}) vengono definite dalla formula:

$$h_{en} = k_{en} \cdot \frac{V_{en}^2}{2g}$$

dove:

k_{en} = coefficiente di perdita di carico in ingresso;

V_{en} = velocità della corrente all'interno del tombino, in corrispondenza dell'imbocco;

g = accelerazione di gravità.

Le perdite di carico allo sbocco (h_{ex}) vengono definite mediante la formula:

$$h_{ex} = k_{ex} \cdot \left(\frac{V_{ex}^2}{2g} - \frac{V_2^2}{2g} \right)$$

dove:

k_{ex} = coefficiente di perdita di carico allo sbocco;

V_{ex} = velocità della corrente all'interno del tombino, in corrispondenza dello sbocco;

V_2 = velocità della corrente a valle dello sbocco.

Il valore dei coefficienti k_{en} , k_{ex} varia in funzione della geometria dell'imbocco e dello sbocco, a seconda che siano presenti opere di raccordo o meno. In genere il coefficiente k_{en} presenta un valore compreso tra 0.2 e 0.7, mentre il coefficiente k_{ex} assume valori tra 0.3 e 1.0.

Bibliografia

Hydrologic Engineering Center, *HEC-RAS River Analysis System*, User's Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Davis CA, (1995).

Hydrologic Engineering Center, *HEC-RAS River Analysis System*, Hydraulic Reference Manual, U.S. Army Corps of Engineers, Davis CA, (1995).

ALLEGATO D

**Rio Levesa a Salassa: risultati
simulazioni in moto stazionario.**

Negli ALLEGATI D.1 ÷ D.4 sono riportati sotto forma di grafici e tabulati i profili di piena in moto stazionario calcolati per il rio Levesa a Salassa, nelle seguenti ipotesi di calcolo:

D.1.1) $Q (TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 5 \text{ m}$

D.1.2) $Q (TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 5 \text{ m}$

D.1.3) $Q (TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 5 \text{ m}$

D.2.1) $Q (TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

D.2.2) $Q (TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

D.2.3) $Q (TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

D.3.1) $Q (TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 20 \text{ m}$

D.3.2) $Q (TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 20 \text{ m}$

D.3.3) $Q (TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione attuale: ampiezza fascia di deflusso $L = 20 \text{ m}$

D.4.1) $Q (TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione senza ponti: fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

D.4.2) $Q (TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione senza ponti: fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

D.4.3) $Q (TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ – situazione senza ponti: fascia di deflusso $L = 10 \text{ m}$

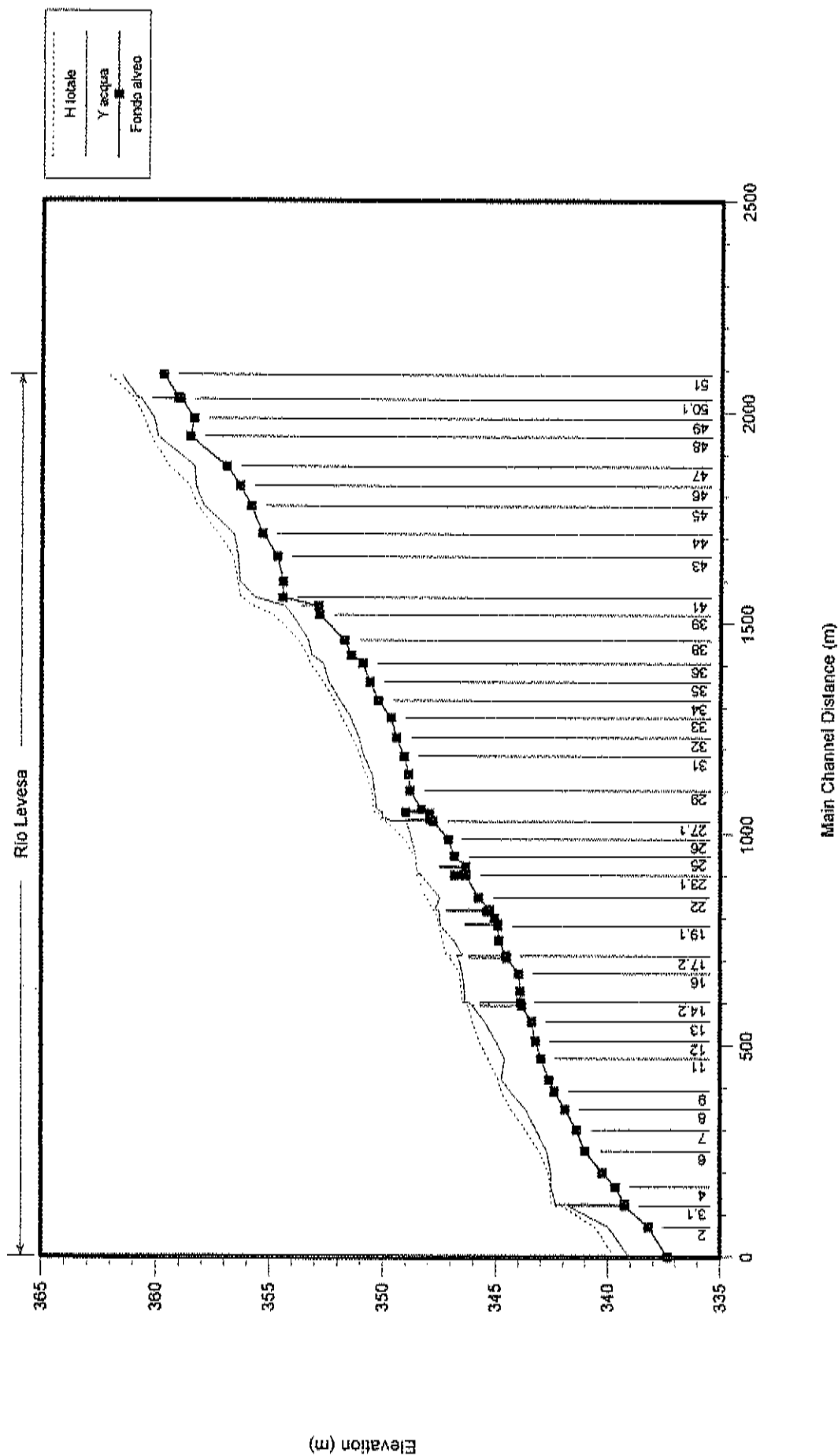
Terminologia utilizzata:

Y acqua	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
H totale	[m s.m.]	: carico idrico calcolato;
River Sta.		: codice sezione di calcolo;
Q Total	[m ³ /s]	: portata di calcolo;
Min Ch El	[m s.m.]	: quota fondo alveo;
W.S. Elev	[m s.m.]	: livello idrico calcolato;
Crit W.S.	[m s.m.]	: livello idrico calcolato in condizioni di corrente critica;
E.G. Elev	[m s.m.]	: carico idraulico totale;
E.G. Slope	[m/m]	: gradiente idraulico;
Vel Chnl	[m/s]	: velocità media della corrente nell'alveo di magra;
Top Width	[m]	: larghezza pelo libero;
Froude # Chl		: numero di Froude;
Vel Head	[m]	: carico cinetico;
Left OB		: golena sinistra;
Right OB		: golena destra.

ALLEGATO D.1.1

Rio Levesa: Q (TR100) = 22 m³/s
Attuale: fascia deflusso L = 5 m

Rio Levesa a Safassa - attuale
 $Q(TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
61	22.00	359.71	361.56	361.74	362.13	0.014423	3.95	7.45	27.33	1.00
60.3	22.00	359.09	360.90	360.71	361.08	0.004028	2.09	12.08	56.57	0.54
60.2	Bridge									
60.1	22.00	359.00	360.70	360.70	361.00	0.008323	2.75	9.58	54.89	0.75
49	22.00	358.40	360.15	360.25	360.58	0.008277	3.25	8.81	29.36	0.90
48	22.00	358.57	359.99	360.02	360.30	0.005692	2.94	10.77	34.11	0.84
47	22.00	356.95	358.38	358.70	359.47	0.027153	4.68	4.70	4.43	1.44
46	22.00	356.34	358.31	358.04	358.59	0.005814	2.45	11.01	56.75	0.65
45	22.00	355.85	357.97	357.97	358.25	0.008540	2.50	10.08	98.70	0.65
44	22.00	355.35	356.64	356.92	357.33	0.023274	3.70	5.95	6.36	1.22
43	22.00	354.67	356.42	356.42	356.65	0.004715	2.51	12.88	64.69	0.71
42	22.00	354.42	356.35	355.88	356.44	0.001174	1.45	17.69	109.13	0.36
41	22.00	354.43	355.68	355.68	356.28	0.013137	3.44	6.40	5.29	1.00
40	22.00	352.85	354.38	354.74	355.77	0.048078	6.04	5.37	42.65	1.08
39	22.00	352.82	354.01	354.44	354.87	0.025907	4.09	5.42	9.07	1.41
38	22.00	351.71	353.32	353.33	353.75	0.011450	2.93	7.67	10.73	0.98
37	22.00	351.42	353.17		353.38	0.003825	2.07	11.49	16.03	0.59
36	22.00	350.89	352.64	352.64	353.20	0.018507	3.32	6.62	5.86	1.00
35	22.00	350.58	352.40	352.47	352.64	0.006807	2.31	12.22	35.50	0.65
34	22.00	350.20	351.91	351.90	352.16	0.005394	2.49	11.84	59.31	0.67
33	22.00	349.65	351.43	351.43	351.82	0.008814	2.85	8.42	63.26	0.81
32	22.00	349.40	351.07	351.07	351.36	0.006035	2.66	10.44	96.16	0.74
31	22.00	349.07	350.85	350.68	351.02	0.004717	1.97	12.29	100.14	0.54
30	22.00	348.87	350.48	350.48	350.78	0.006359	2.77	10.36	104.04	0.77
29	22.00	348.80	350.38	350.14	350.49	0.002255	1.69	15.90	97.83	0.46
28.3	22.00	348.29	350.29	349.92	350.41	0.001366	1.84	15.43	105.57	0.45

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
26.2	22.00	348.98	350.02	350.02	350.34	0.004696	3.04	10.10	105.57	0.97
26.1	22.00	347.93	350.02	349.80	350.20	0.002228	2.13	13.24	105.57	0.50
27.3	22.00	347.91	350.05	349.35	350.13	0.001081	1.37	16.92	94.97	0.33
27.2	Bridge									
27.1	22.00	347.76	348.96	349.28	349.86	0.024488	4.22	5.21	5.83	1.42
26	22.00	347.10	348.73	348.75	349.03	0.008841	2.75	9.68	15.58	0.81
25	22.00	346.83	348.54	348.27	348.63	0.001442	1.53	19.04	71.62	0.41
24.3	22.00	346.33	348.53	347.90	348.60	0.000691	1.30	21.65	38.50	0.30
24.2	Bridge									
24.1	22.00	346.33	348.52	347.90	348.59	0.000711	1.32	21.43	38.50	0.31
23.3	22.00	346.41	348.45	347.79	348.56	0.001616	1.74	17.07	52.70	0.41
23.2	22.00	346.82	348.27	348.19	348.52	0.002677	2.56	12.91	42.93	0.69
23.1	22.00	346.31	348.31	348.07	348.47	0.002299	1.99	14.99	45.41	0.48
22	22.00	345.76	347.46	347.45	348.10	0.009736	3.56	6.26	5.28	0.96
21.3	22.00	345.25	347.68	347.47	347.77	0.001501	1.60	20.40	52.22	0.39
21.2	Bridge									
21.1	22.00	345.39	347.48	347.48	347.70	0.003741	2.30	13.51	30.76	0.60
20	22.00	345.04	347.49	346.96	347.55	0.000739	1.27	22.53	40.67	0.30
19.3	22.00	344.89	347.46	346.82	347.54	0.000889	1.44	17.98	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	22.00	344.89	347.44	346.82	347.52	0.000933	1.47	17.71	68.48	0.32
18	22.00	344.86	346.87	346.87	347.35	0.003586	3.35	8.30	34.69	0.78
17.3	22.00	344.55	346.46	346.72	347.17	0.005064	3.89	7.01	22.51	0.92
17.2	Bridge									
17.1	22.00	344.50	346.66	346.70	347.01	0.002457	2.91	10.45	32.52	0.65
16	22.00	343.99	346.48	346.06	346.59	0.001625	1.60	16.01	55.68	0.40

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

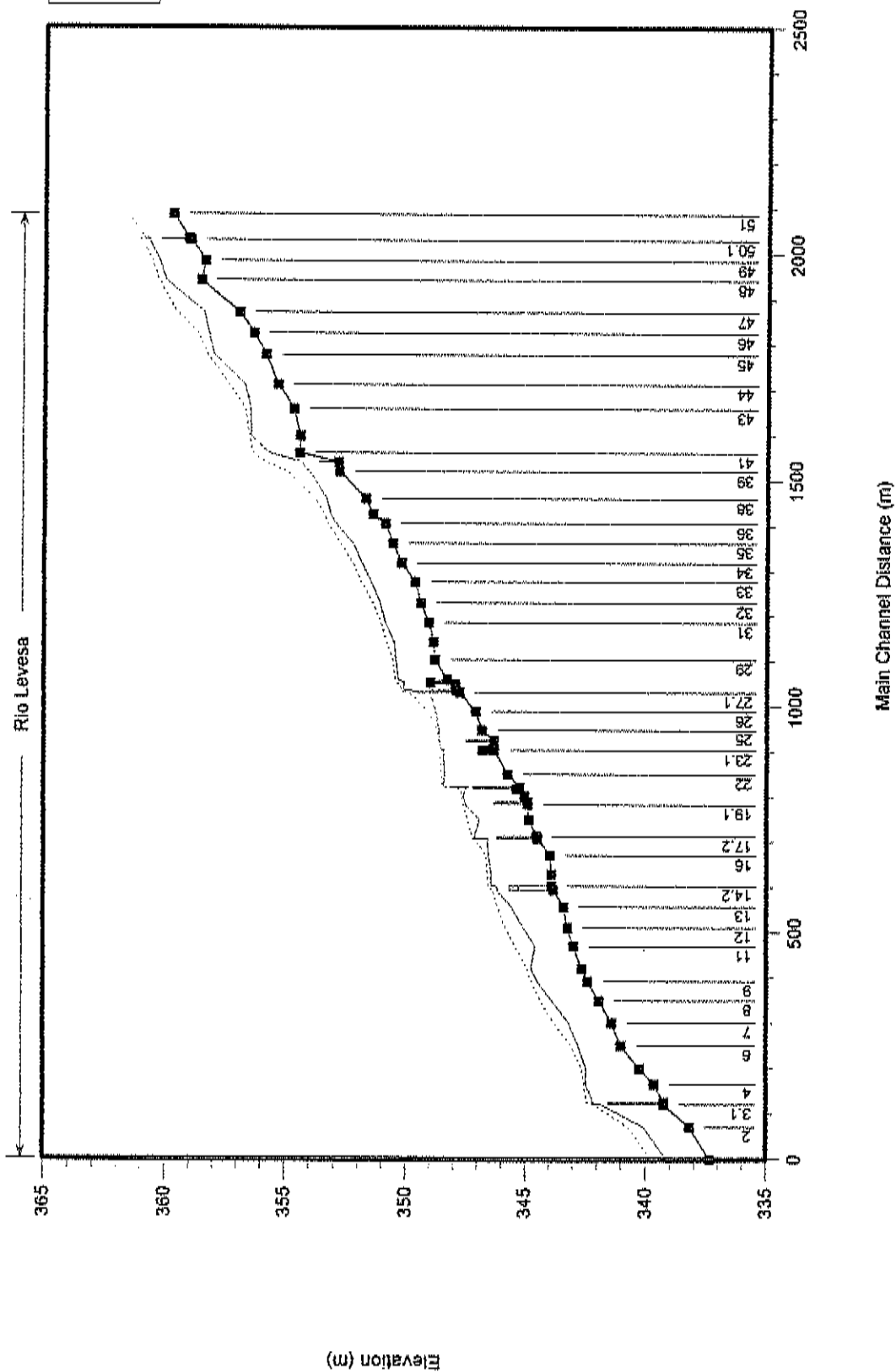
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chn/ (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Ch
15	22.00	343.92	346.36	345.72	346.52	0.001768	1.83	13.38	23.93	0.45
14.3	22.00	343.89	346.37	345.88	346.47	0.000858	1.52	16.37	33.23	0.32
14.2	Bridge									
14.1	22.00	343.83	346.04	345.83	346.22	0.001819	2.04	12.74	33.23	0.45
13	22.00	343.40	345.48	345.25	346.01	0.005668	3.22	6.82	4.20	0.81
12	22.00	343.22	344.99	344.99	345.72	0.005885	3.78	5.83	4.03	1.00
11	22.00	342.98	344.60	345.17	345.34	0.016463	4.39	8.35	31.21	1.23
10	22.00	342.62	344.75	344.75	344.89	0.003398	1.98	17.76	66.28	0.52
9	22.00	342.38	344.36	344.47	344.75	0.006168	3.22	10.59	22.20	0.77
8	22.00	341.90	343.66	343.86	344.33	0.015192	3.67	6.45	7.81	1.00
7	22.00	341.38	343.21	343.38	343.67	0.010055	3.12	8.41	18.92	0.88
6	22.00	341.00	342.72	342.85	343.07	0.012334	2.83	10.13	31.57	0.88
5	22.00	340.24	342.53	342.27	342.65	0.003114	1.70	15.37	64.59	0.45
4	22.00	339.67	342.53	341.65	342.59	0.000709	1.13	22.94	110.78	0.24
3.3	22.00	339.26	342.34	340.85	342.51	0.006702	0.40	32.61	102.97	0.08
3.2	Bridge									
3.1	22.00	339.26	341.77	340.86	342.04	0.082971	1.16	16.89	26.33	0.28
2	22.00	338.20	339.98	339.98	340.58	0.013369	3.43	6.40	5.35	1.01
1	22.00	337.34	339.08	339.07	339.67	0.012320	3.48	6.51	5.85	0.97

ALLEGATO D.1.2

Rio Levesa: Q (TR200) = 24 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 5 m

Rio Levesa a Salassa - attuale $Q(TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levese-ap05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	24.00	359.71	361.60	361.77	362.18	0.014425	4.02	8.00	27.93	1.01
50.3	24.00	359.09	360.96	360.75	361.14	0.003940	2.12	12.84	57.05	0.54
50.2	Bridge									
50.1	24.00	359.00	360.74	360.74	361.06	0.008496	2.82	10.08	55.20	0.76
49	24.00	358.40	360.29	360.29	360.61	0.005742	2.89	10.84	29.36	0.76
48	24.00	358.57	360.06	360.06	360.35	0.005086	2.88	11.93	34.11	0.81
47	24.00	356.95	358.44	359.06	359.58	0.025916	4.73	5.10	4.75	1.40
46	24.00	356.34	358.23	358.38	358.68	0.009741	3.05	8.67	14.13	0.83
45	24.00	355.85	358.02	358.02	358.30	0.008293	2.51	11.05	98.70	0.64
44	24.00	355.35	356.73	356.97	357.41	0.022150	3.66	6.55	6.64	1.18
43	24.00	354.67	356.48	356.45	356.69	0.004199	2.44	14.40	67.67	0.67
42	24.00	354.42	356.46	355.92	356.54	0.001053	1.43	19.36	109.13	0.35
41	24.00	354.43	355.76	355.76	356.39	0.013143	3.53	6.79	5.29	0.99
40	24.00	352.85	354.40	354.77	355.88	0.050473	6.28	5.84	42.65	1.12
39	24.00	352.82	354.06	354.46	354.96	0.025718	4.22	5.91	12.78	1.42
38	24.00	351.71	353.36	353.40	353.83	0.011886	3.05	8.13	11.60	1.00
37	24.00	351.42	353.18		353.43	0.004466	2.24	11.61	16.34	0.64
36	24.00	350.89	352.97	352.97	353.30	0.009292	2.59	10.47	19.67	0.71
35	24.00	350.58	352.23	352.49	352.76	0.015434	3.28	7.78	15.06	0.97
34	24.00	350.20	351.85	351.95	352.23	0.008105	2.98	10.66	59.20	0.81
33	24.00	349.65	351.49	351.49	351.89	0.008682	2.91	9.03	63.26	0.81
32	24.00	349.40	351.11	351.11	351.41	0.006167	2.74	11.04	96.16	0.75
31	24.00	349.07	350.90	350.71	351.08	0.004704	2.01	13.00	100.14	0.55
30	24.00	348.87	350.52	350.51	350.83	0.006519	2.86	10.93	104.04	0.79
29	24.00	348.80	350.44	350.16	350.55	0.002144	1.70	17.07	97.83	0.45
28.3	24.00	348.29	350.34	349.96	350.47	0.001401	1.90	16.19	105.57	0.46

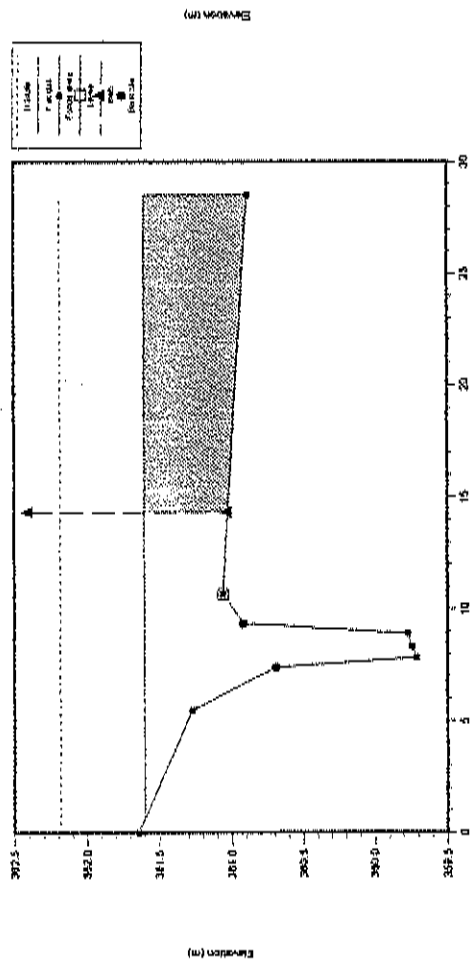
HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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
28.2	24.00	348.98	350.06	350.06	350.39	0.004782	3.14	10.62	105.57	0.98
28.1	24.00	347.93	350.08	349.84	350.27	0.002177	2.16	14.20	105.57	0.50
27.3	24.00	347.91	350.11	349.39	350.21	0.001117	1.43	17.67	94.97	0.34
27.2	Bridge									
27.1	24.00	347.76	349.04	349.34	349.91	0.022404	4.15	6.05	58.01	1.36
26	24.00	347.10	348.77	348.78	349.08	0.008653	2.78	10.39	15.75	0.81
25	24.00	346.83	348.63	348.29	348.71	0.001239	1.48	21.22	71.66	0.39
24.3	24.00	346.33	348.62	347.96	348.69	0.000653	1.31	23.45	38.50	0.30
24.2	Bridge									
24.1	24.00	346.33	348.61	347.96	348.68	0.000670	1.32	23.25	38.50	0.30
23.3	24.00	346.41	348.54	348.13	348.65	0.001499	1.73	18.60	57.67	0.39
23.2	24.00	346.82	348.43	348.23	348.62	0.001916	2.32	15.53	51.47	0.59
23.1	24.00	346.31	348.46	348.12	348.59	0.001809	1.86	17.37	53.15	0.43
22	24.00	345.76	348.38	347.54	348.50	0.001304	1.73	17.45	63.26	0.36
21.3	24.00	345.25	348.45	347.51	348.46	0.000110	0.55	68.90	98.50	0.11
21.2	Bridge									
21.1	24.00	345.39	347.53	347.51	347.74	0.003549	2.29	15.07	32.19	0.59
20	24.00	345.04	347.58	347.01	347.64	0.000684	1.26	24.56	40.68	0.29
19.3	24.00	344.89	347.54	346.87	347.63	0.000873	1.47	19.12	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	24.00	344.89	347.52	346.87	347.61	0.000913	1.49	18.85	68.48	0.32
18	24.00	344.86	346.94	346.94	347.44	0.003678	3.44	8.81	34.90	0.78
17.3	24.00	344.55	347.13	346.75	347.24	0.000700	1.78	18.97	33.34	0.36
17.2	Bridge									
17.1	24.00	344.50	346.60	346.75	347.11	0.003587	3.45	9.39	30.86	0.78
16	24.00	343.99	346.56	346.12	346.67	0.001574	1.63	17.16	55.68	0.40

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

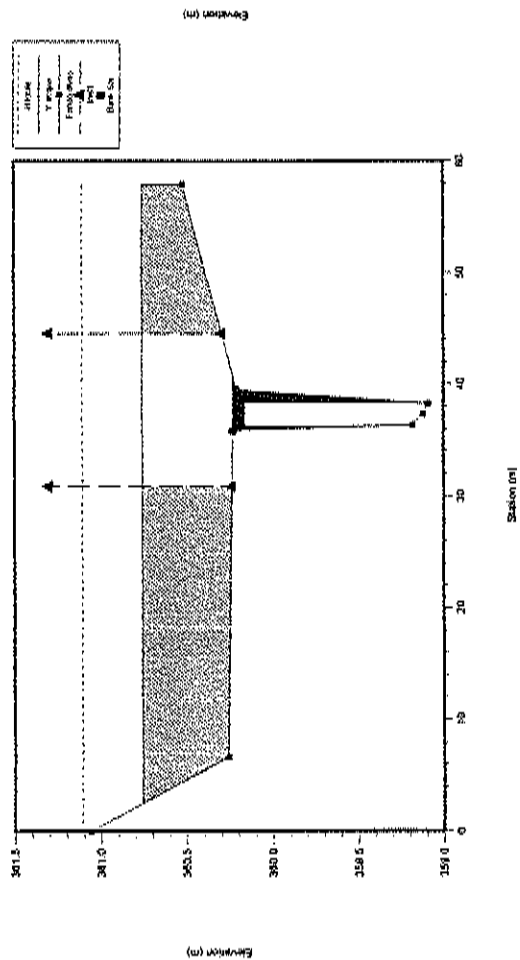
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
15	24.00	343.92	346.43	345.77	346.59	0.001799	1.89	14.13	23.93	0.46
14.3	24.00	343.89	346.43	345.92	346.54	0.000864	1.55	17.27	33.23	0.32
14.2	Bridge									
14.1	24.00	343.83	346.20	345.87	346.35	0.001364	1.85	14.90	33.23	0.40
13	24.00	343.40	345.59	345.33	346.14	0.005689	3.29	7.29	4.25	0.80
12	24.00	343.22	345.08	345.08	345.85	0.005930	3.88	6.19	4.06	1.00
11	24.00	342.98	344.61	345.17	345.44	0.018711	4.69	8.59	31.87	1.31
10	24.00	342.62	344.77	344.77	344.92	0.003550	2.05	18.79	66.39	0.54
9	24.00	342.38	344.51	344.51	344.76	0.003941	2.72	14.50	27.51	0.63
8	24.00	341.90	343.90	343.90	344.37	0.009362	3.19	8.67	13.87	0.80
7	24.00	341.38	343.16	343.43	343.80	0.014305	3.63	7.58	15.95	1.05
6	24.00	341.00	342.78	342.87	343.08	0.010617	2.71	12.07	36.76	0.82
5	24.00	340.24	342.44	342.36	342.63	0.005252	2.12	13.52	57.16	0.57
4	24.00	339.67	342.46	341.75	342.53	0.001023	1.32	21.49	96.36	0.29
3.3	24.00	339.26	342.15	340.93	342.41	0.016167	0.58	27.26	102.55	0.13
3.2	Bridge									
3.1	24.00	339.26	341.82	340.93	342.13	0.080483	1.16	18.00	30.99	0.27
2	24.00	338.20	340.07	340.06	340.69	0.013356	3.48	6.89	5.53	1.00
1	24.00	337.34	339.15	339.15	339.78	0.012229	3.53	7.08	6.18	0.96

Rio Levee a Salissa - attuale
Riv. Ssa = 51 Q(TP200) = 24 m³/s

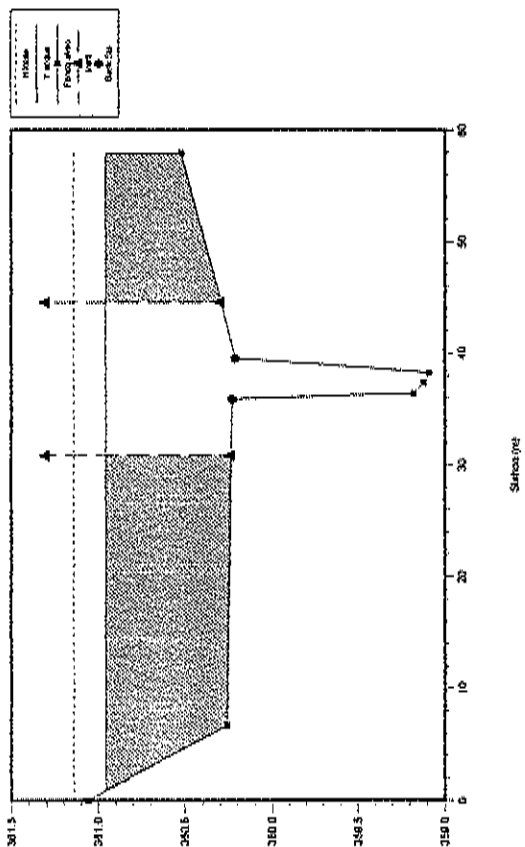


Sifone 0+10

Rio Levee a Salissa - attuale
Upstream Inside Riv. Ssa = 50.2 Q(TP200) = 24 m³/s

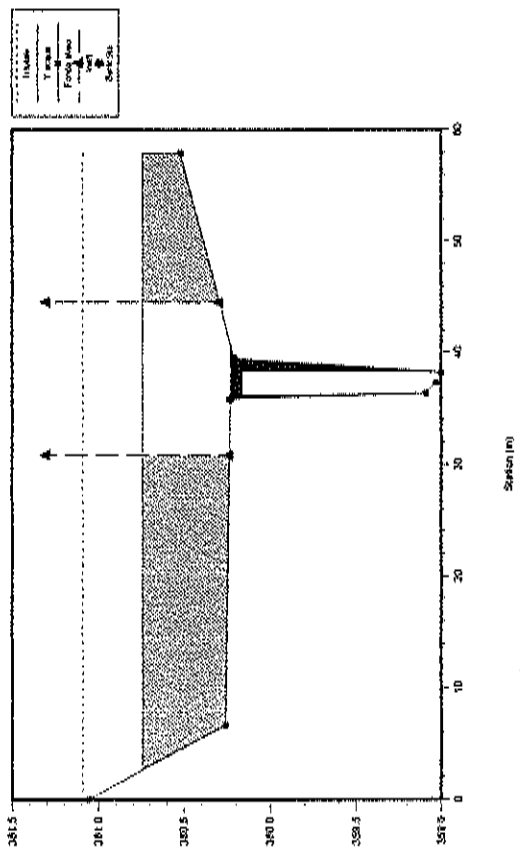


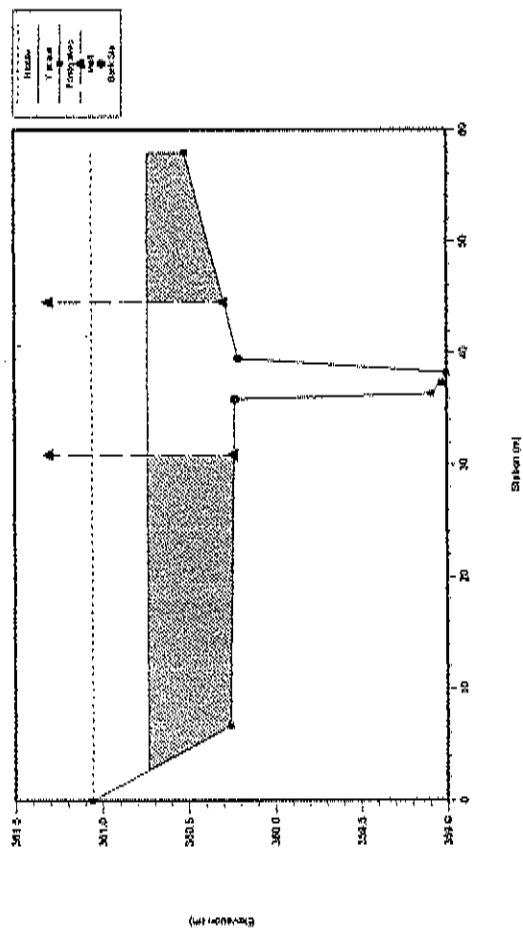
Rio Levee a Salissa - attuale
Riv. Ssa = 50.3 Q(TP200) = 24 m³/s



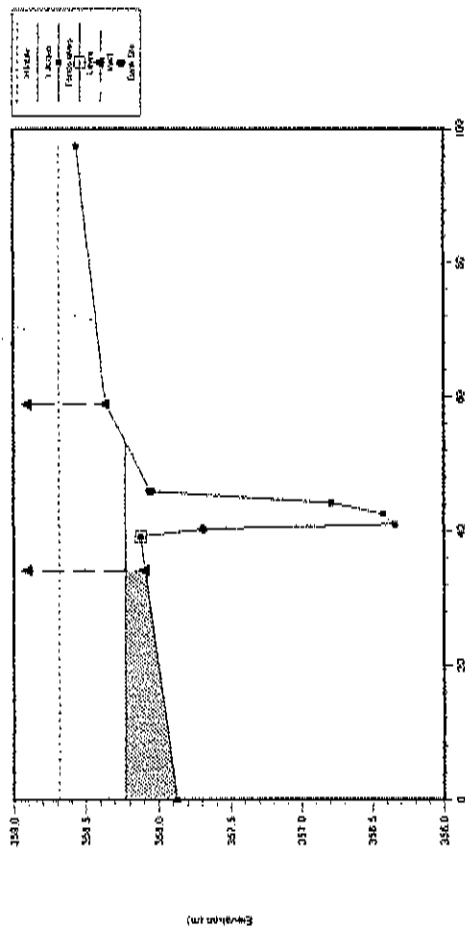
Sifone 0+40

Rio Levee a Salissa - attuale
Downstream inside Riv. Ssa = 50.2 Q(TP200) = 24 m³/s

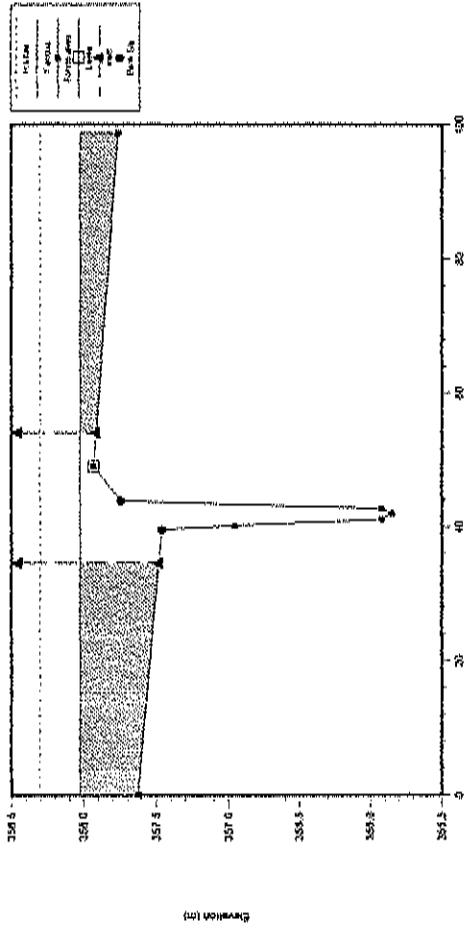




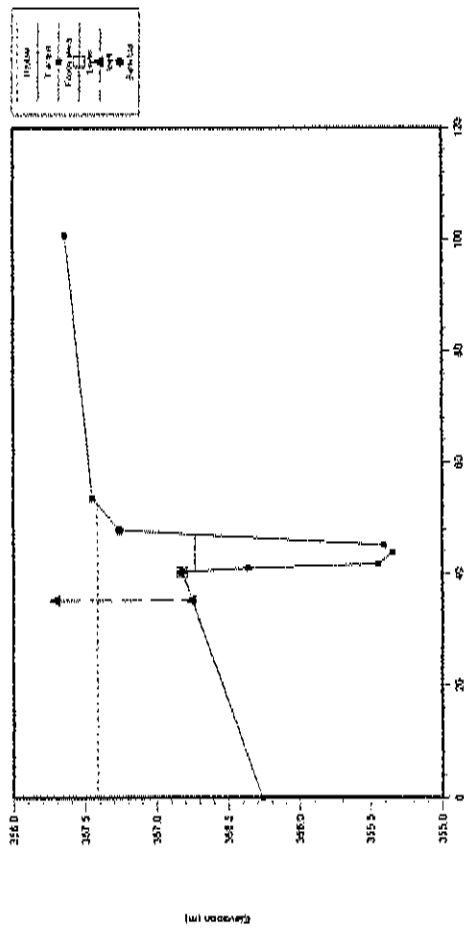
Rio Laveza e Salassa - atual
Riv. Sta = 48 Q(R200) = 24 m³/s



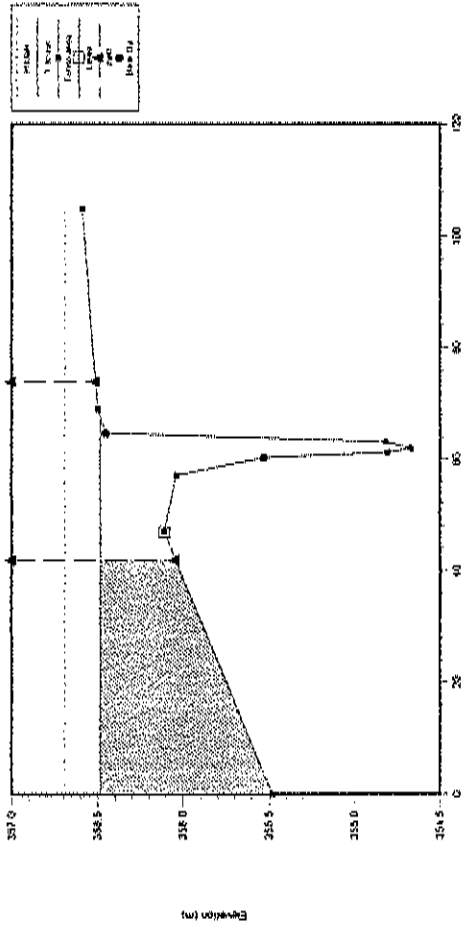
Rio Laveza e Salassa - atual
Riv. Sta = 43 Q(R200) = 24 m³/s



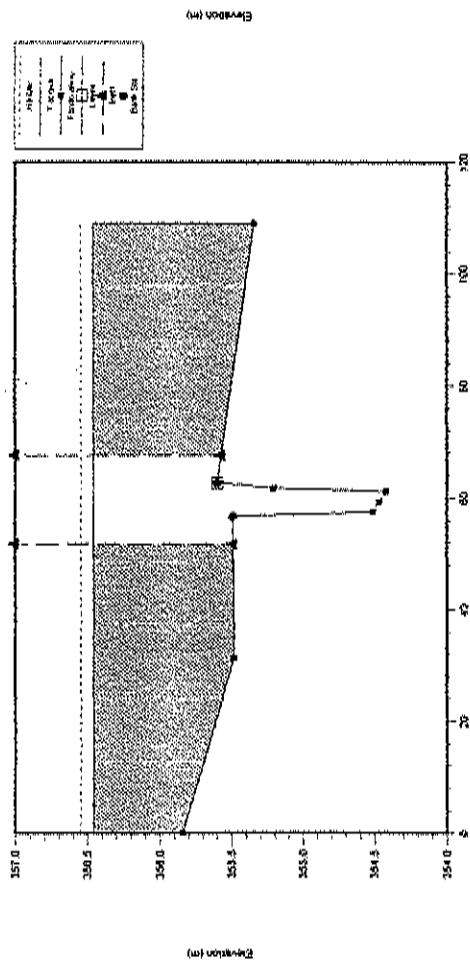
Rio Laveza e Salassa - atual
Riv. Sta = 44 Q(R200) = 24 m³/s



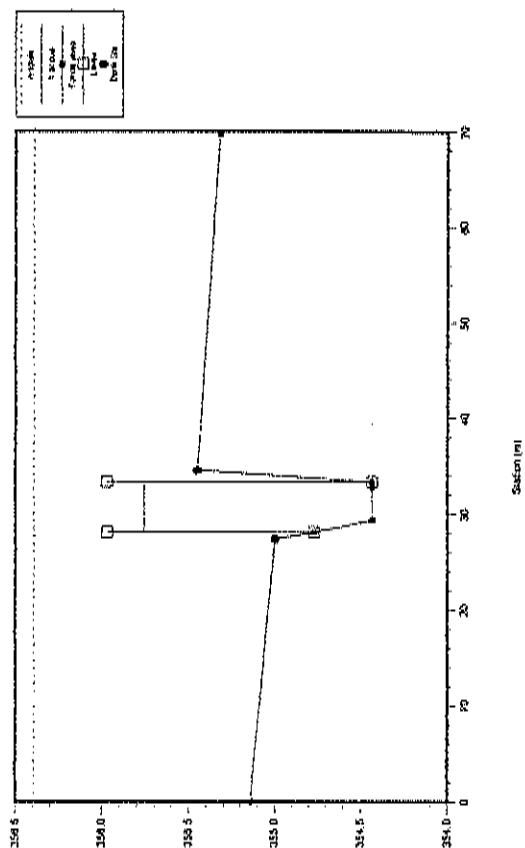
Rio Laveza e Salassa - atual
Riv. Sta = 43 Q(R200) = 24 m³/s



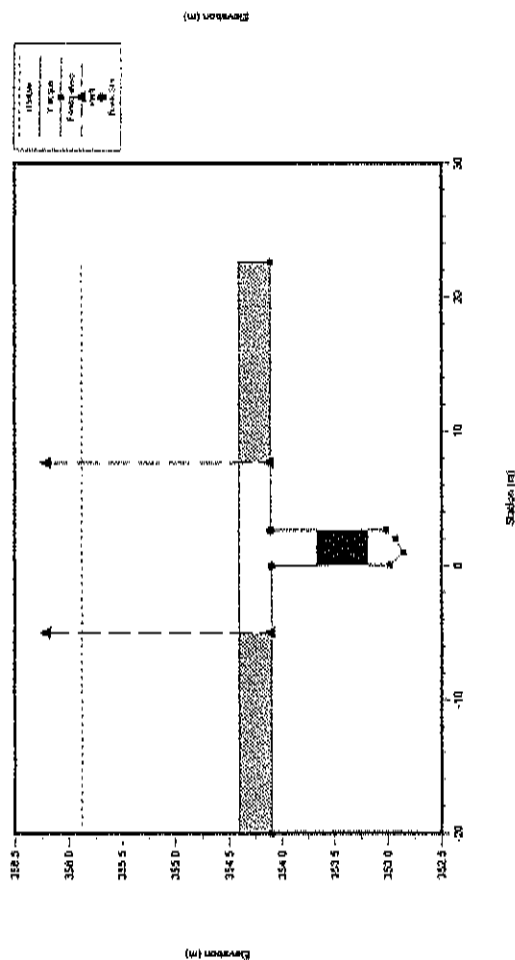
Rio Loversa a Salassa - attuale
Riv. Sta = 42 Q(R200) = 24 m³/s



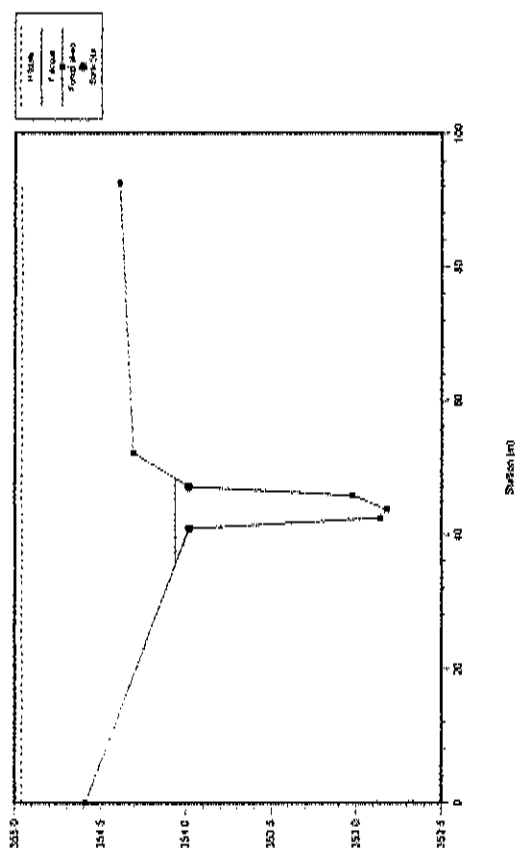
Rio Loversa a Salassa - attuale
Riv. Sta = 41 Q(R200) = 24 m³/s



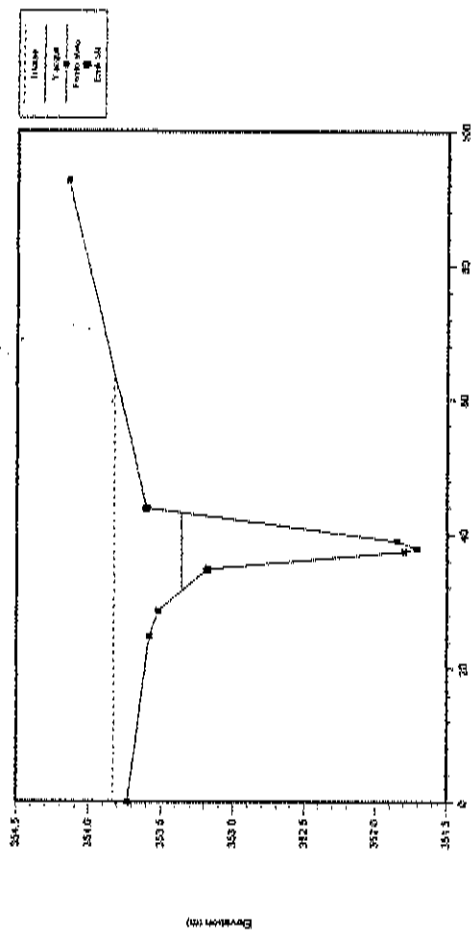
Rio Loversa a Salassa - attuale
Riv. Sta = 40 Q(R200) = 24 m³/s



Rio Loversa a Salassa - attuale
Riv. Sta = 39 Q(R200) = 24 m³/s

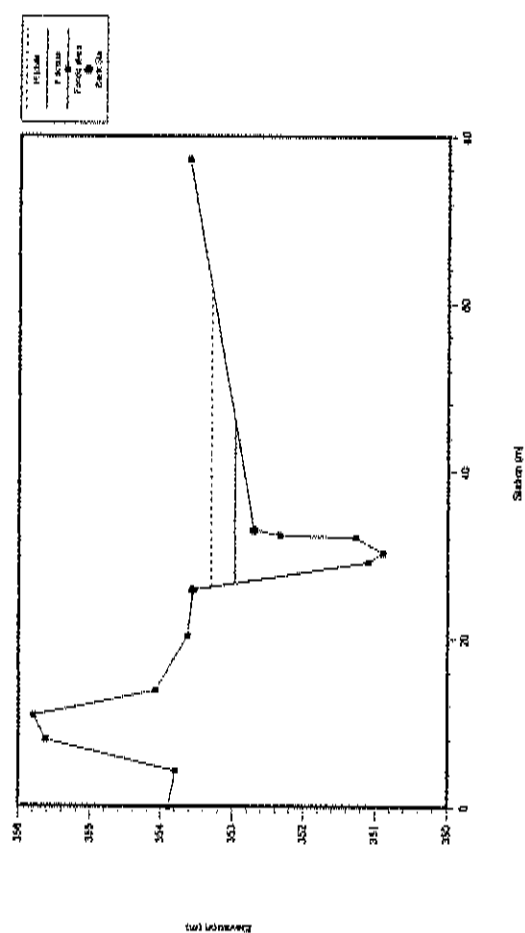


Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 38 Q(TR200) = 24 m³/s



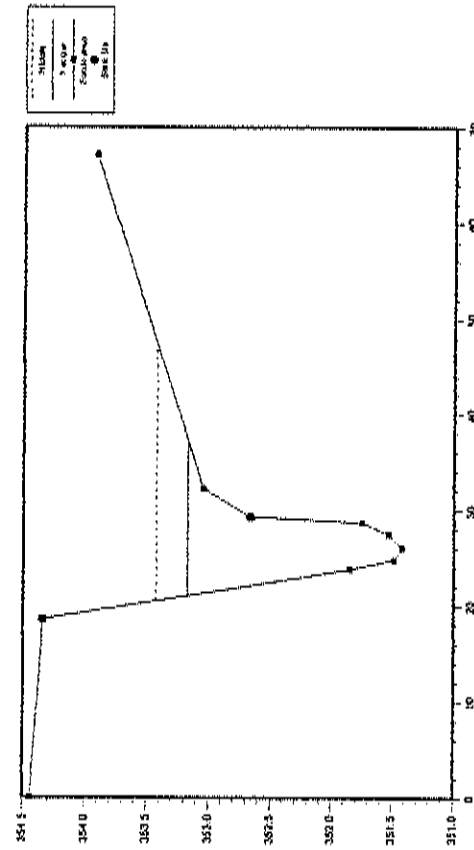
Station (m)

Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 38 Q(TR200) = 24 m³/s



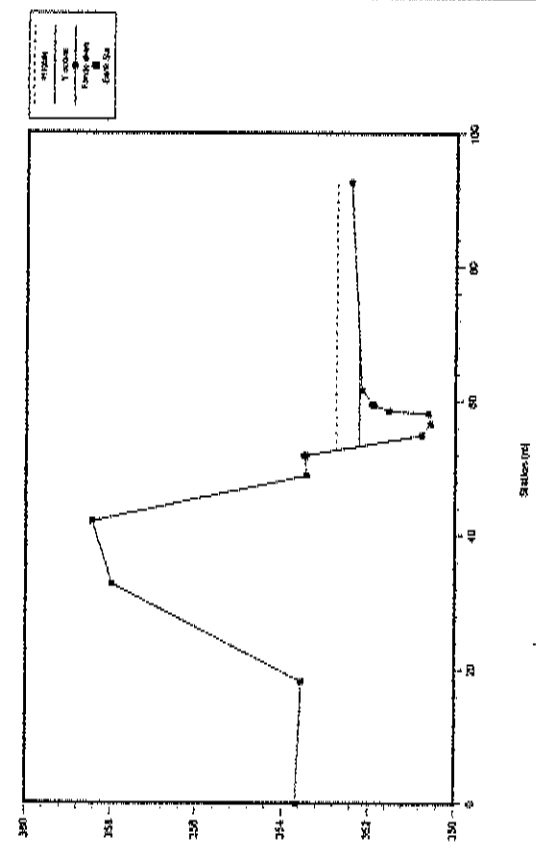
Station (m)

Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 37 Q(TR200) = 24 m³/s



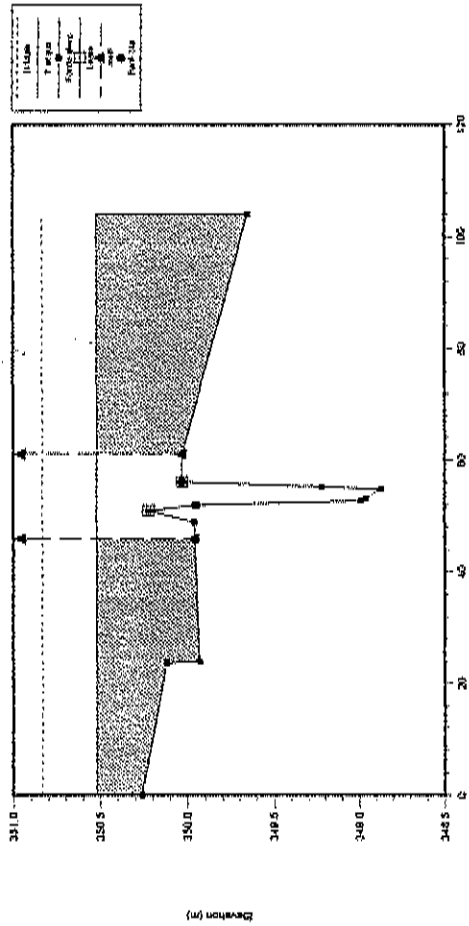
Station (m)

Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 35 Q(TR200) = 24 m³/s

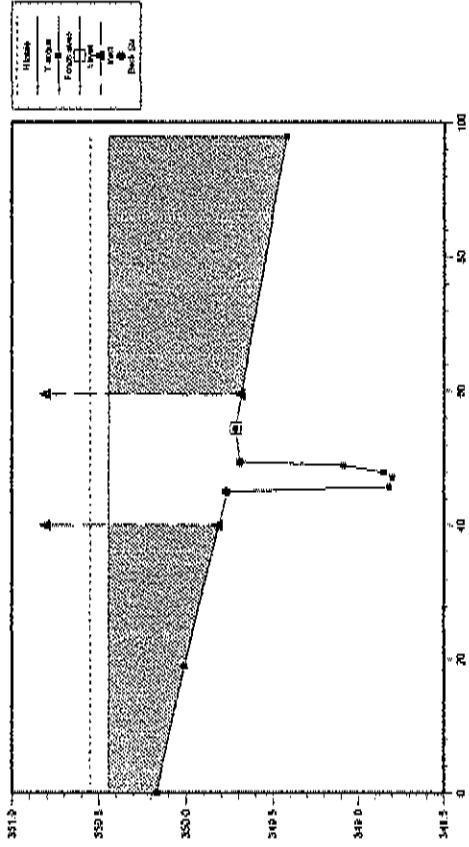


Station (m)

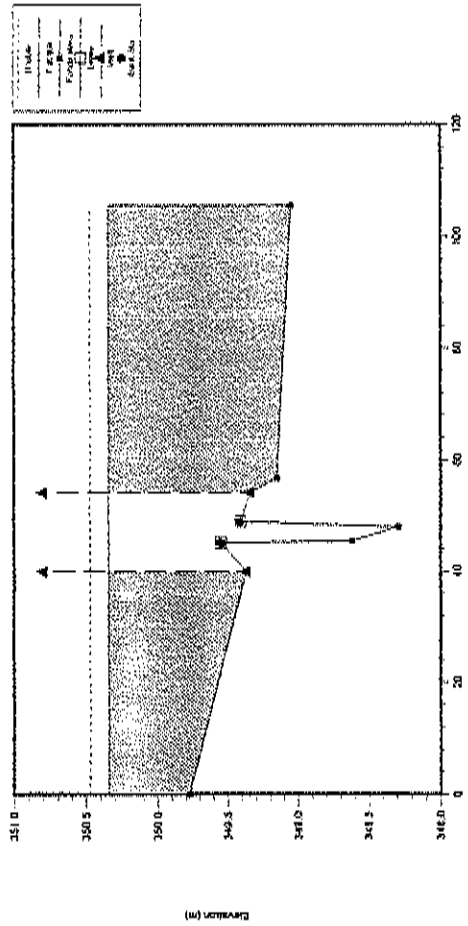
Rio Laveza e Salassa - albulia
Riv-Sta = 30 Q[TR200] = 24 m3/s



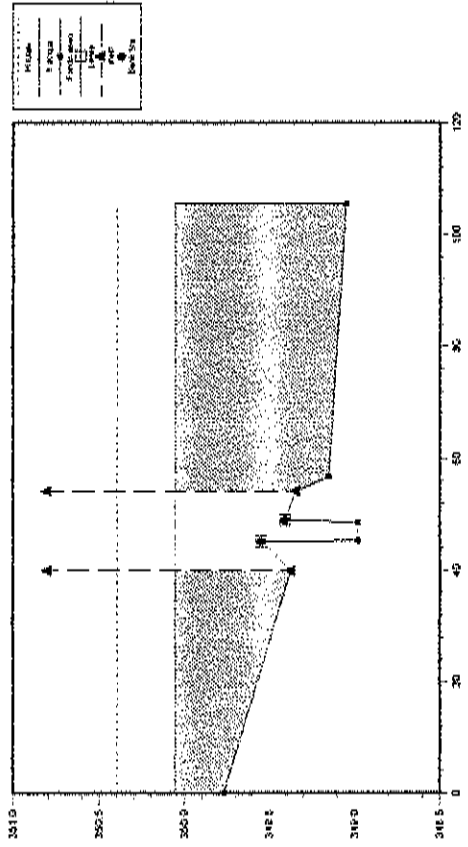
Rio Laveza e Salassa - albulia
Riv-Sta = 28 Q[TR200] = 24 m3/s



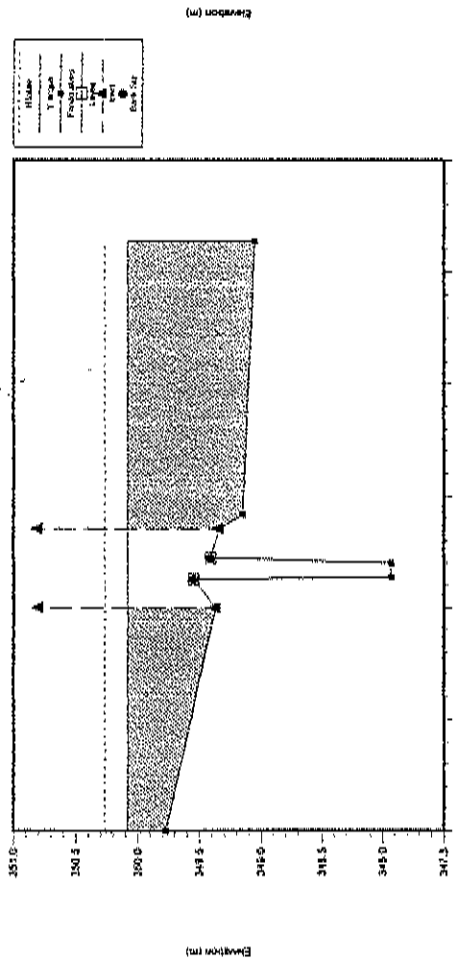
Rio Laveza e Salassa - albulia
Riv-Sta = 28.3 Q[TR200] = 24 m3/s



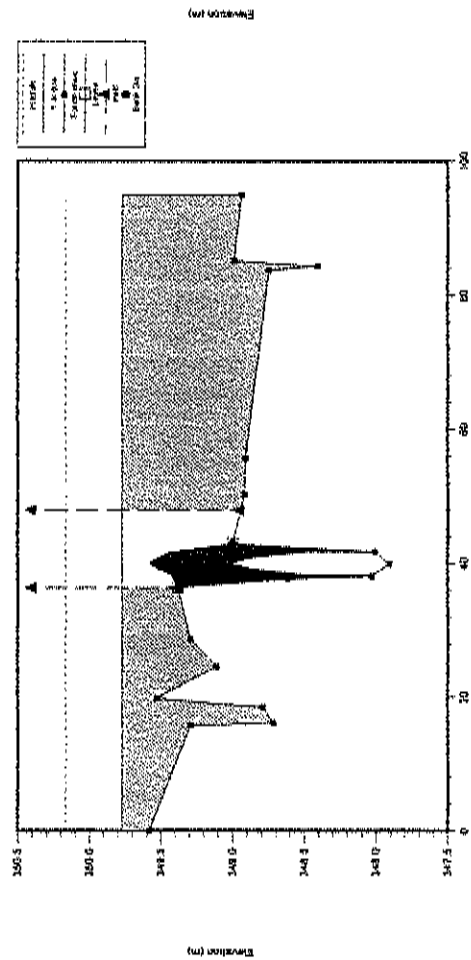
Rio Laveza e Salassa - otupile
Riv-Sta = 26.2 Q[TR200] = 24 m3/s



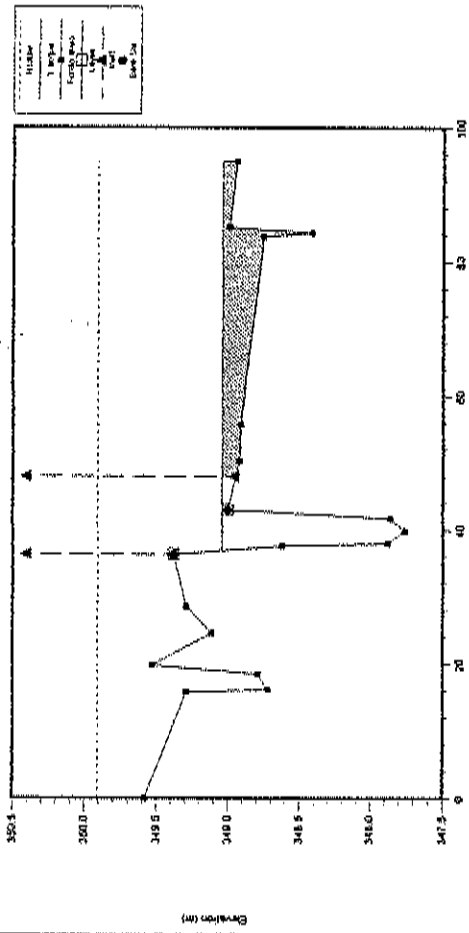
Rio Leveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 28.1 Q(TR200) = 24 m³/s



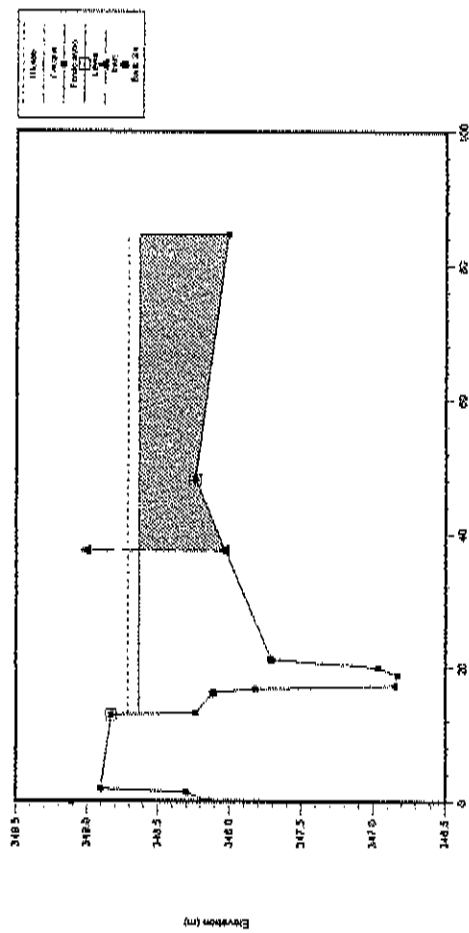
Rio Leveza a Salassa - attuale
Upstream Inlet Riv. Sta = 27.2 Q(TR200) = 24 m³/s



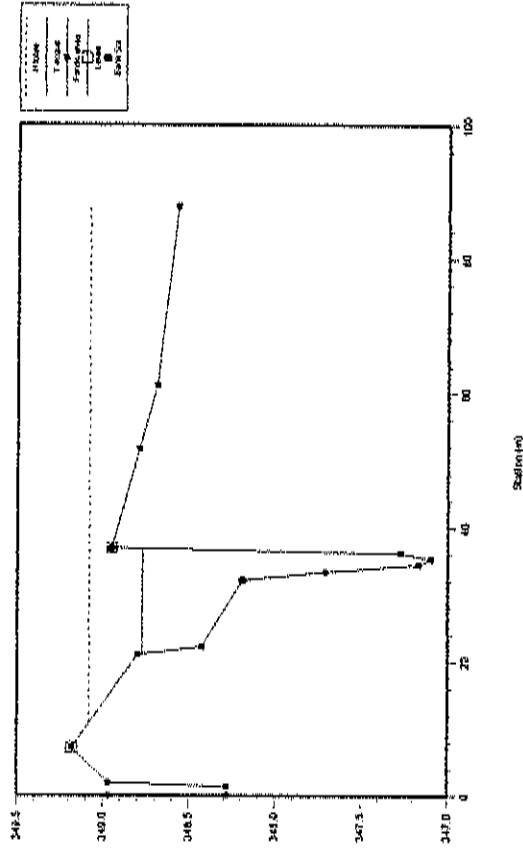
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 27.1 Q(TR200) = 24 m³/s



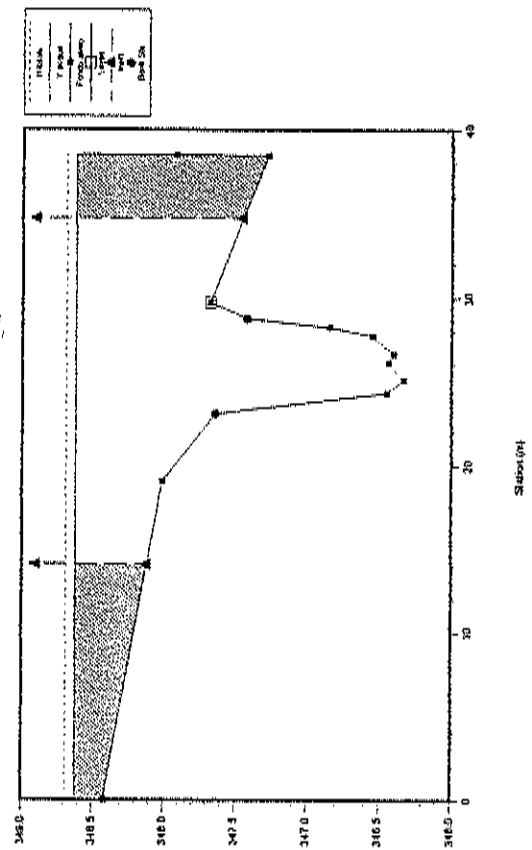
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 25 Q(TR200) = 24 m³/s



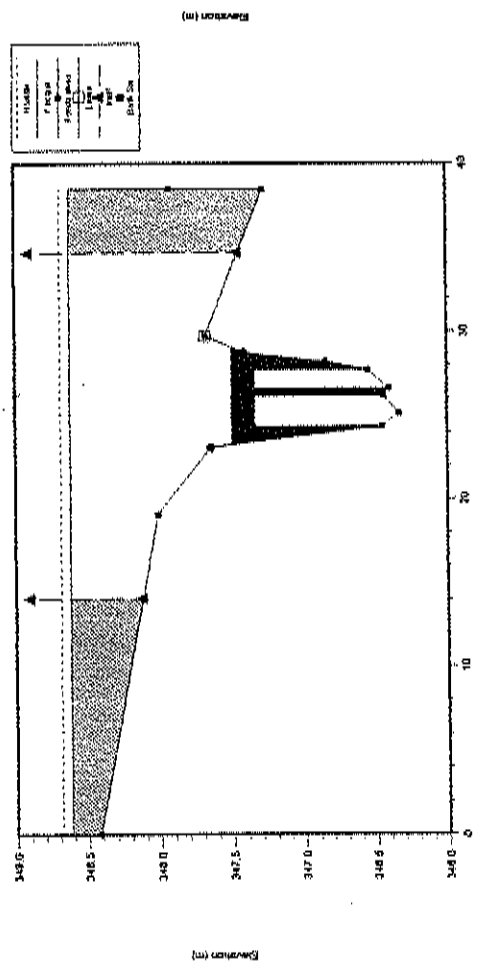
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 26 Q(TR200) = 24 m³/s



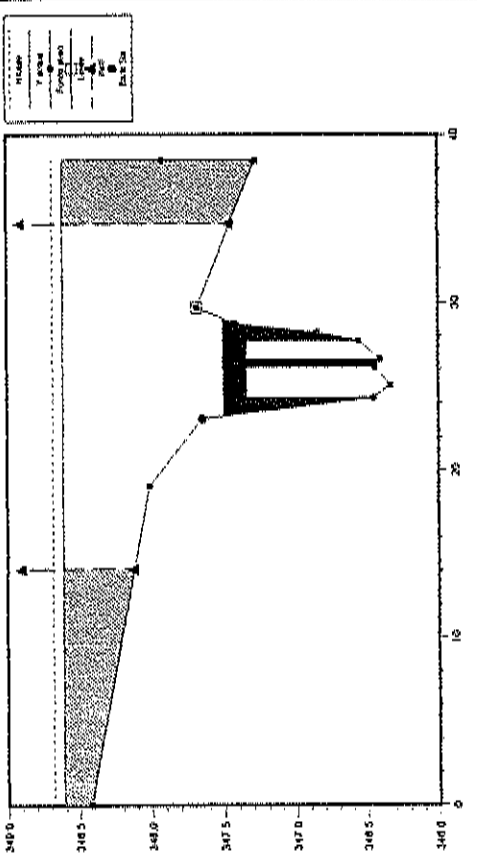
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 24.3 Q(TR200) = 24 m³/s



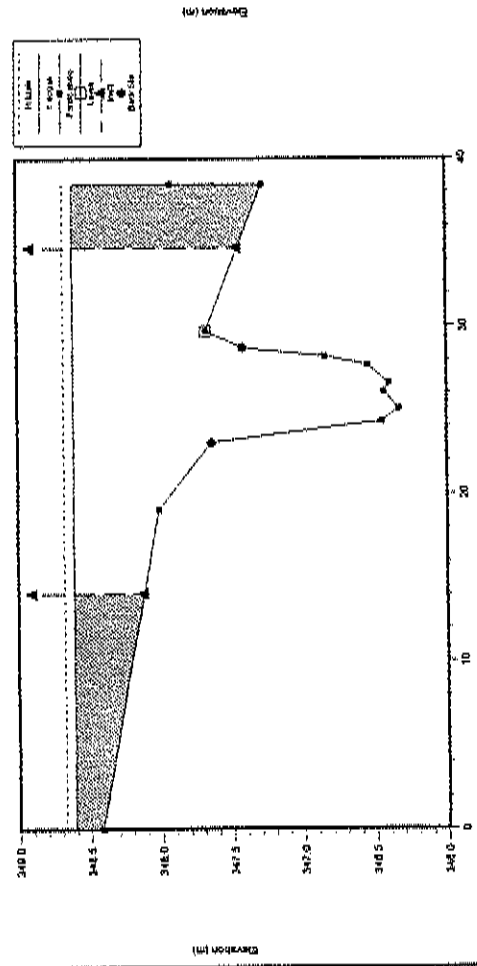
Rio Laveza a Salassa - attuale
Upstream inside Riv. Sta = 24.2 Q(R200) = 24 m³/s



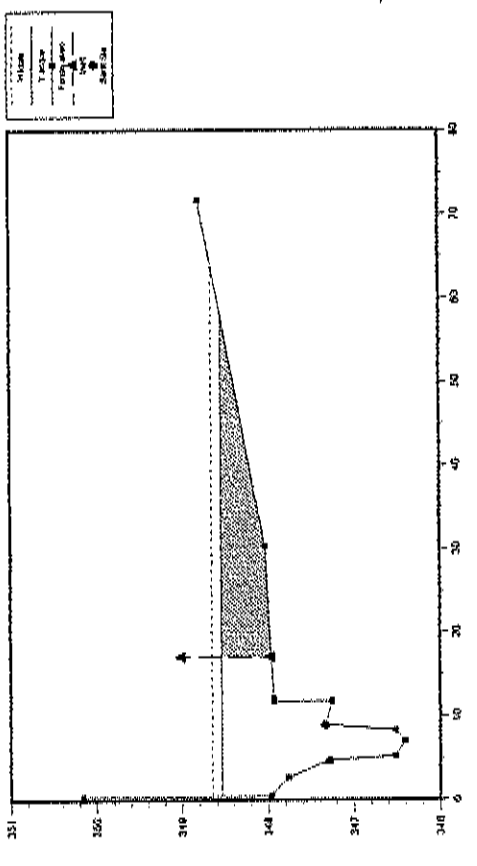
Rio Laveza a Salassa - attuale
Downstream inside Riv. Sta = 24.2 Q(R200) = 24 m³/s

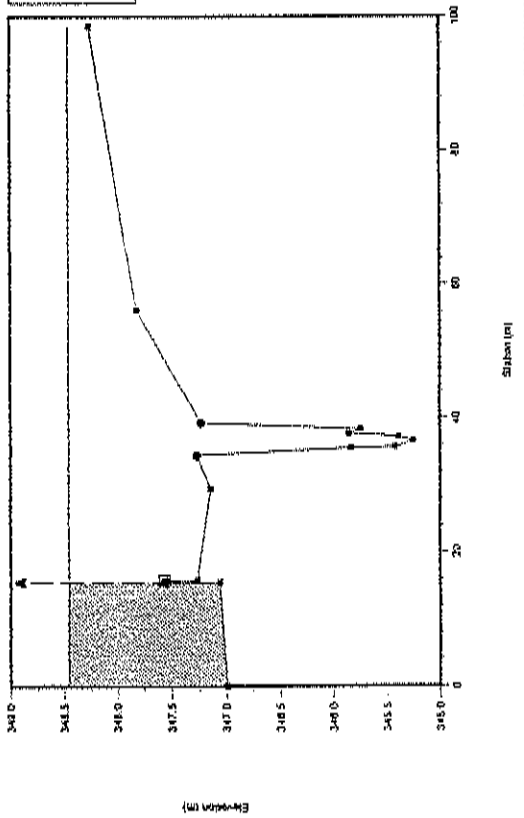
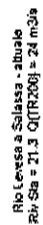
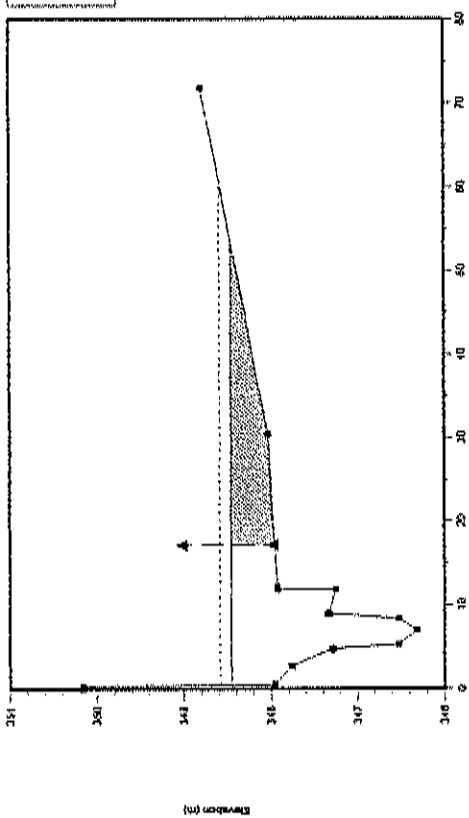
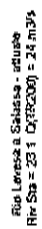
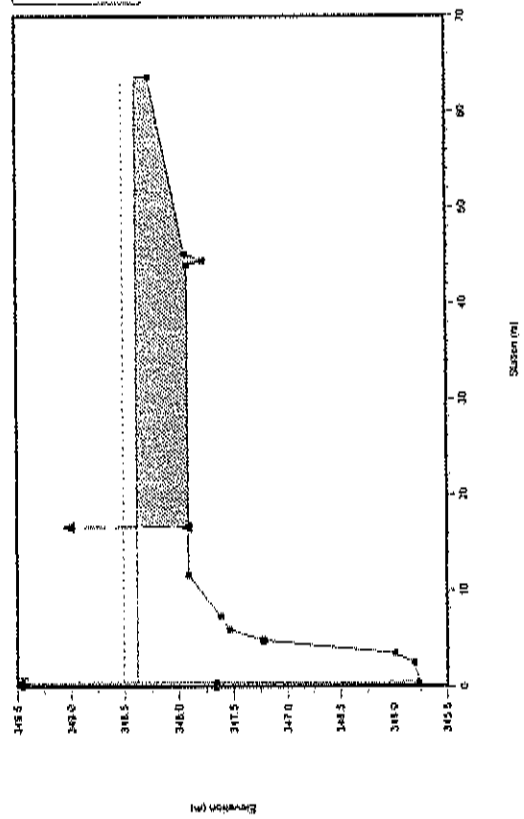
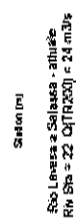
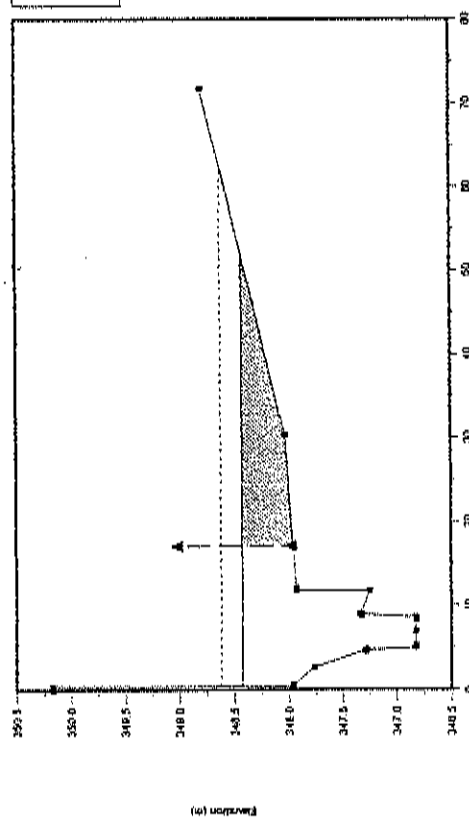
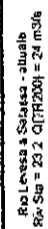


Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 24.1 Q(R200) = 24 m³/s

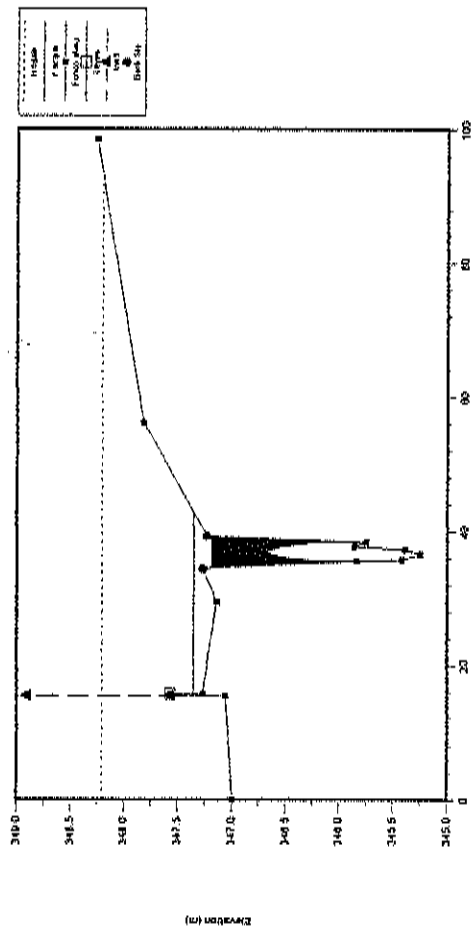


Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 23.3 Q(R200) = 24 m³/s

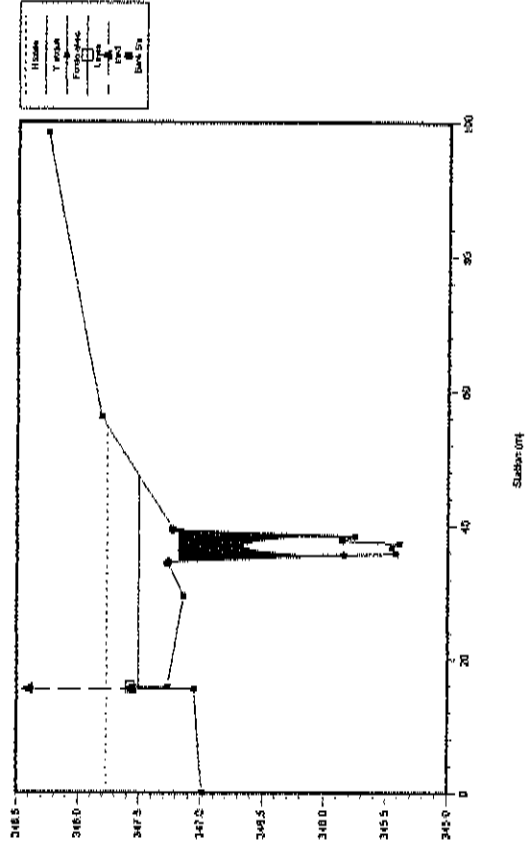




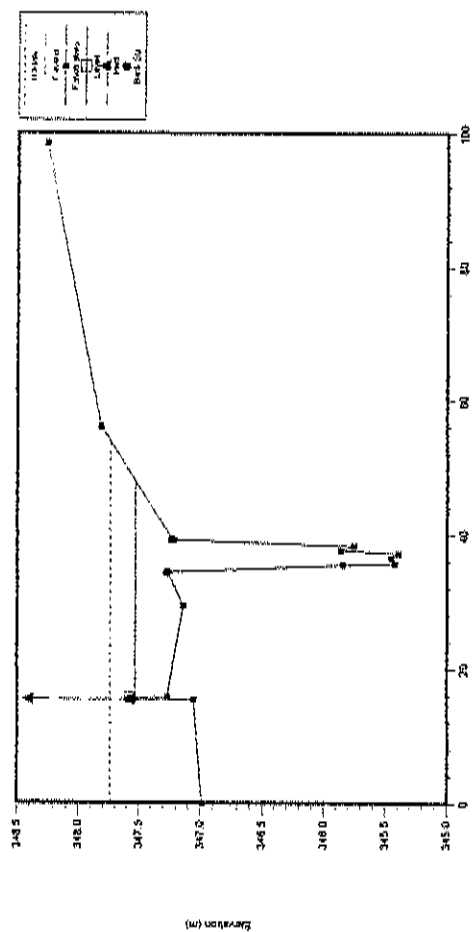
Rio Laveza e Salassa - alluvie
Upstream inside Riv Sta = 21.2 Q(TR200) = 24 m³/s



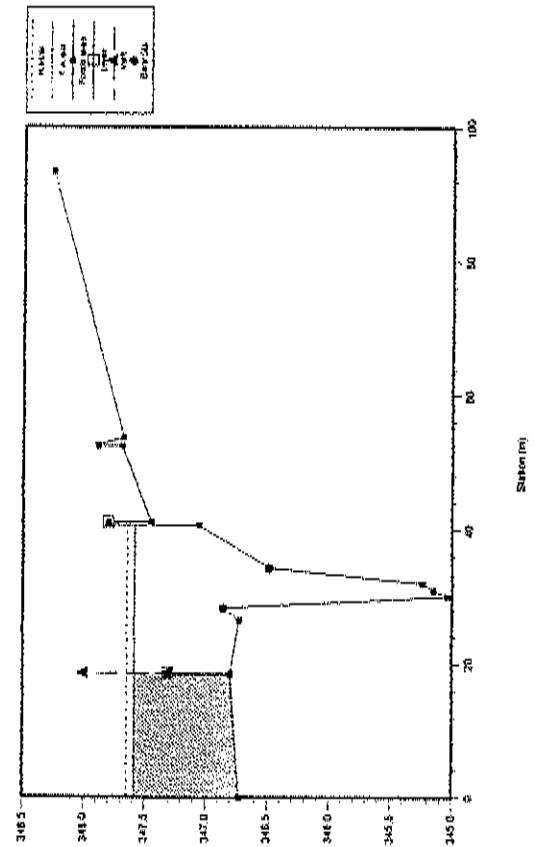
Rio Laveza e Salassa - alluvie
Downstream inside Riv Sta = 21.2 Q(TR200) = 24 m³/s



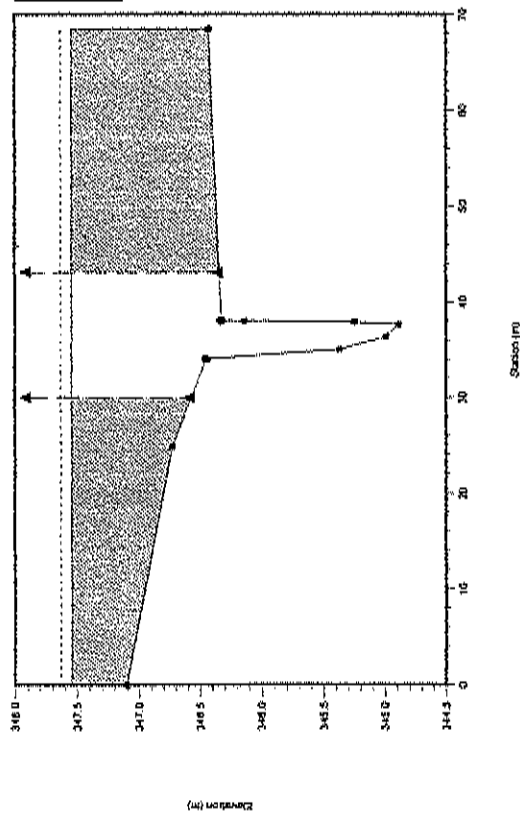
Rio Laveza e Salassa - alluvie
Riv Sta = 21.1 Q(TR200) = 24 m³/s



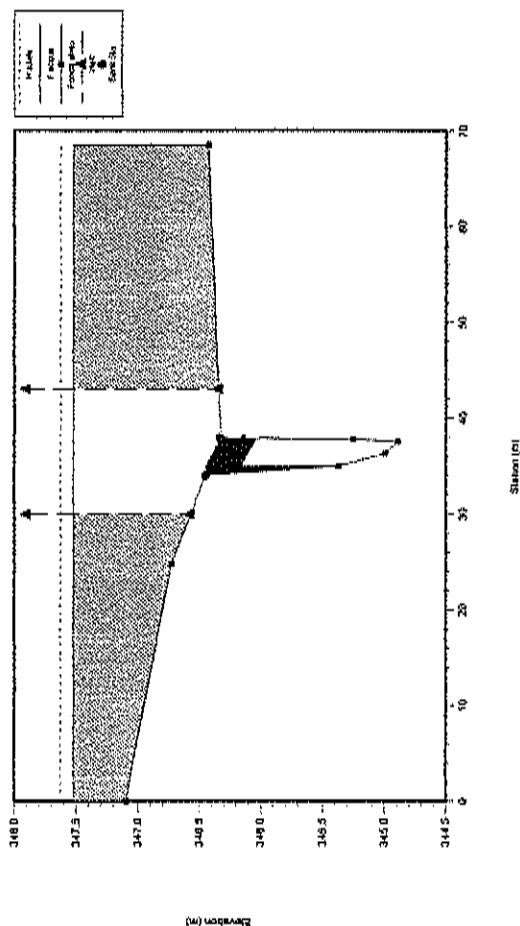
Rio Laveza e Salassa - alluvie
Riv Sta = 20 Q(TR200) = 24 m³/s



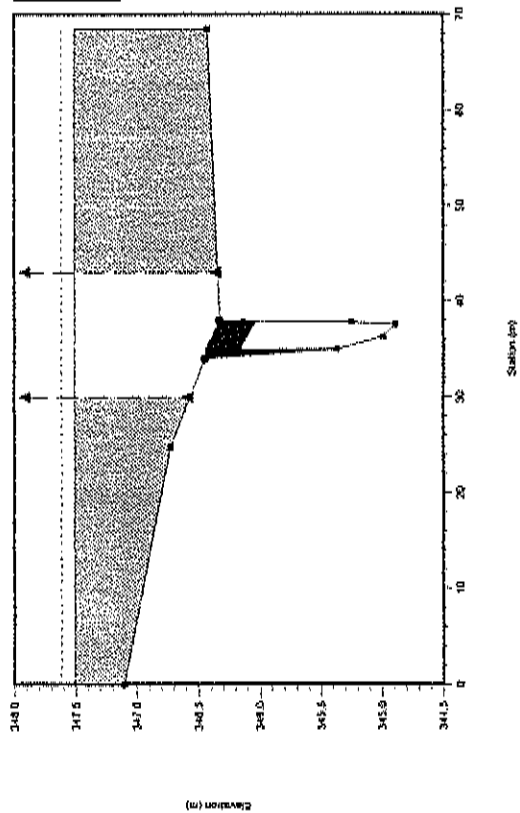
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 19.3 Q(R200) = 24 m³/s



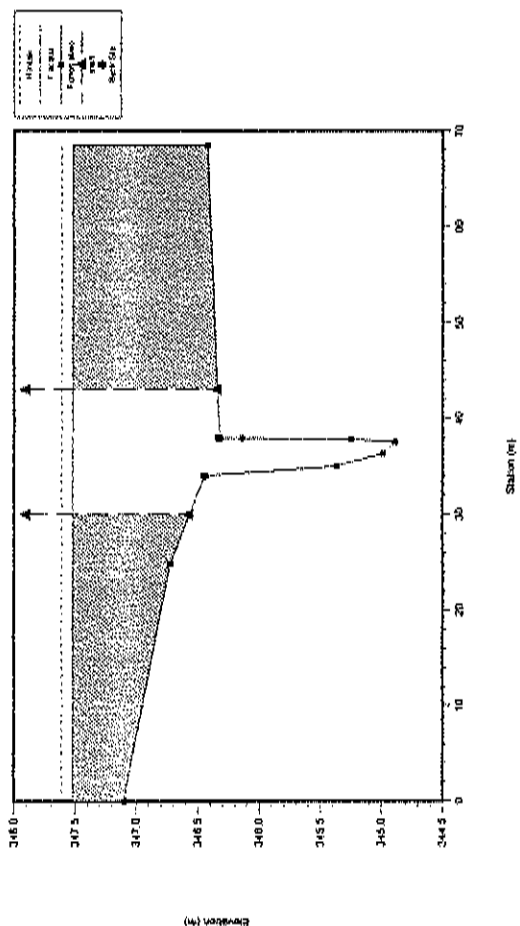
Rio Laveza a Salassa - attuale
Upstream Inside Riv. Sta = 19.2 Q(R200) = 24 m³/s



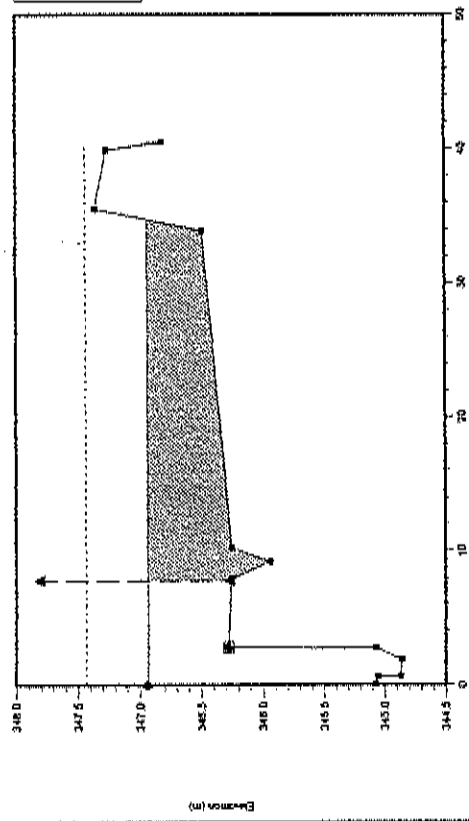
Rio Laveza a Salassa - attuale
Downstream Inside Riv. Sta = 19.2 Q(R200) = 24 m³/s



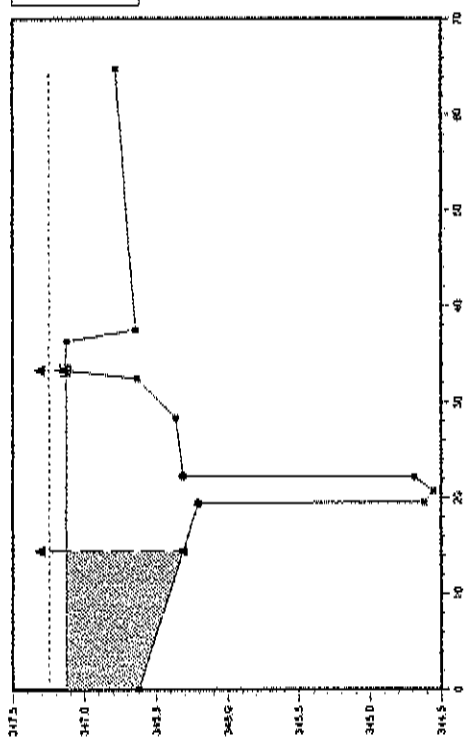
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 19.1 Q(R200) = 24 m³/s



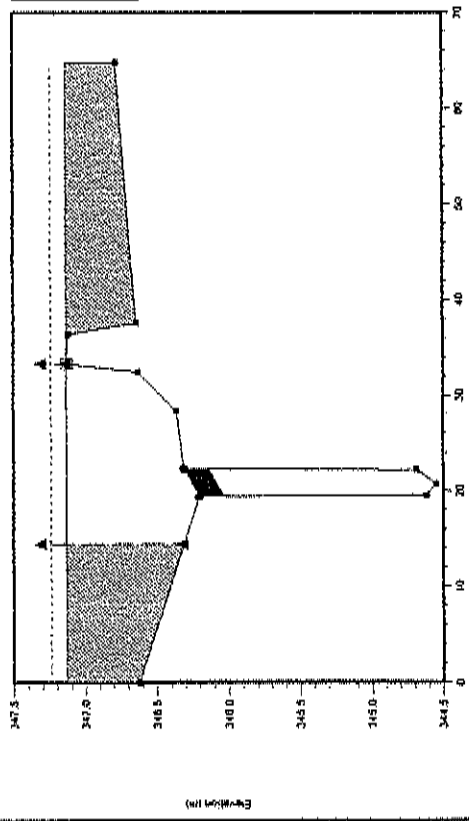
Rio Laveza a Salassa - attuale
 Riv. Sta = 19 Q(TR200) = 24 m³/s



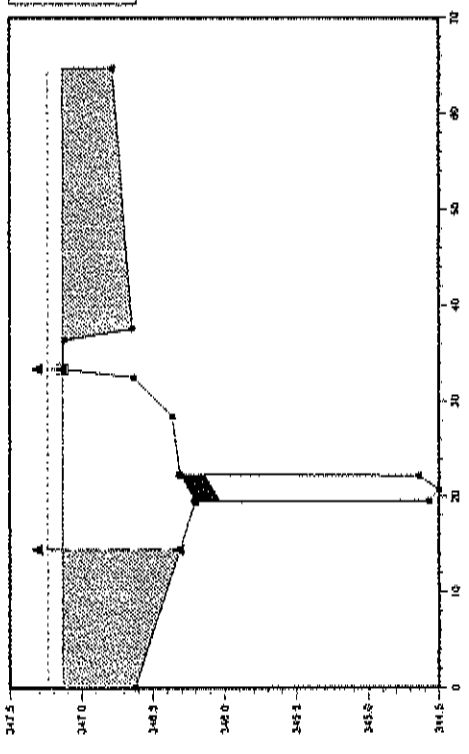
Rio Laveza a Salassa - attuale
 Riv. Sta = 17.3 Q(TR200) = 24 m³/s



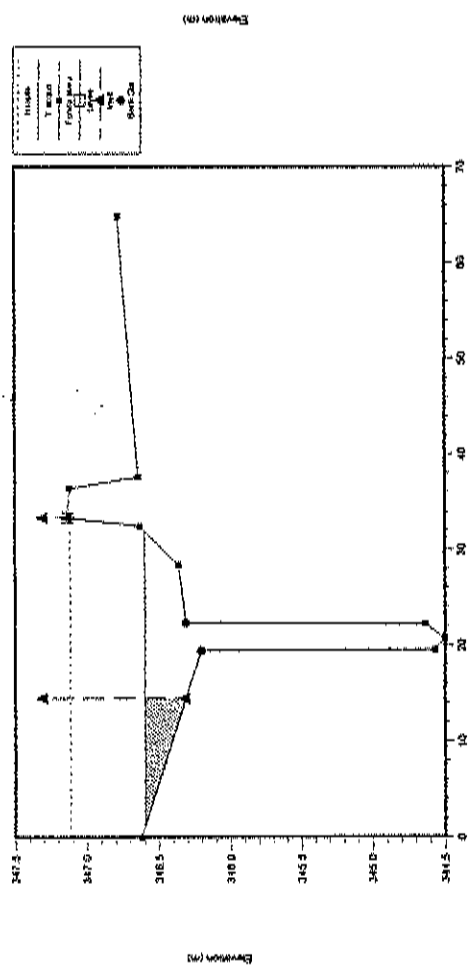
Rio Laveza a Salassa - attuale
 Upstream Inside Riv. Sta = 17.2 Q(TR200) = 24 m³/s



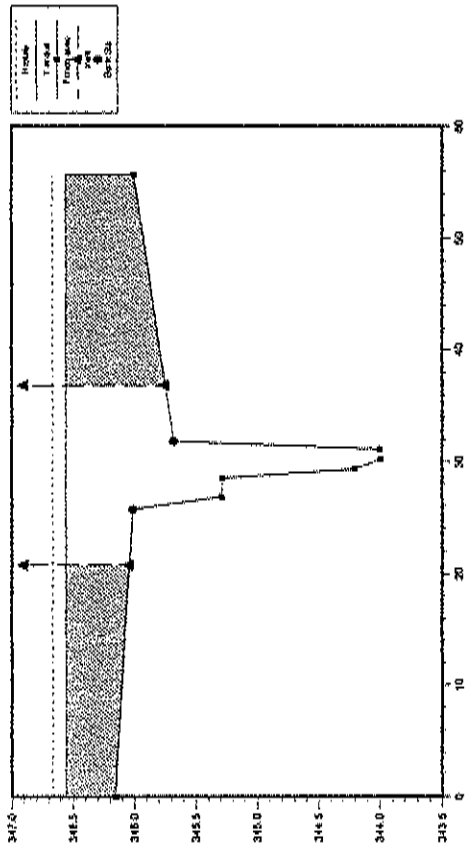
Rio Laveza a Salassa - attuale
 Downstream Inside Riv. Sta = 17.2 Q(TR200) = 24 m³/s



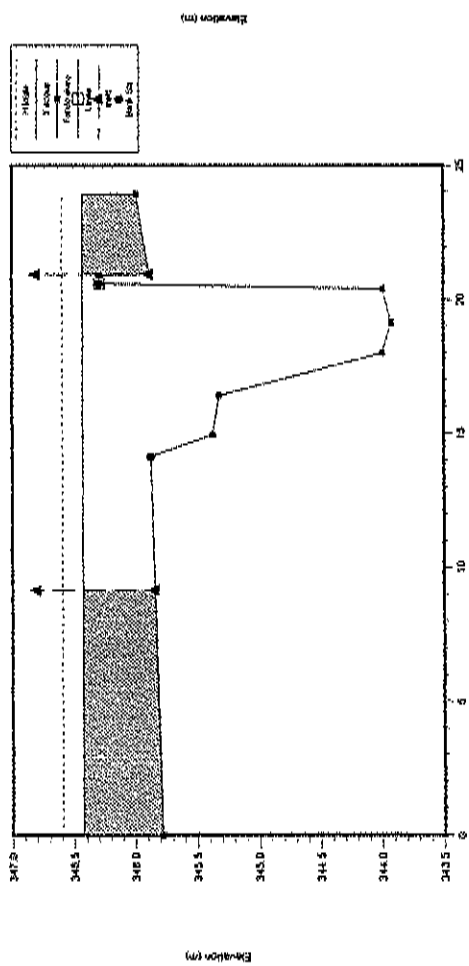
Rio Lensesa a Salasica - attuale
Riv. Sta = 17.1 Q(TR200) = 24 m³/s



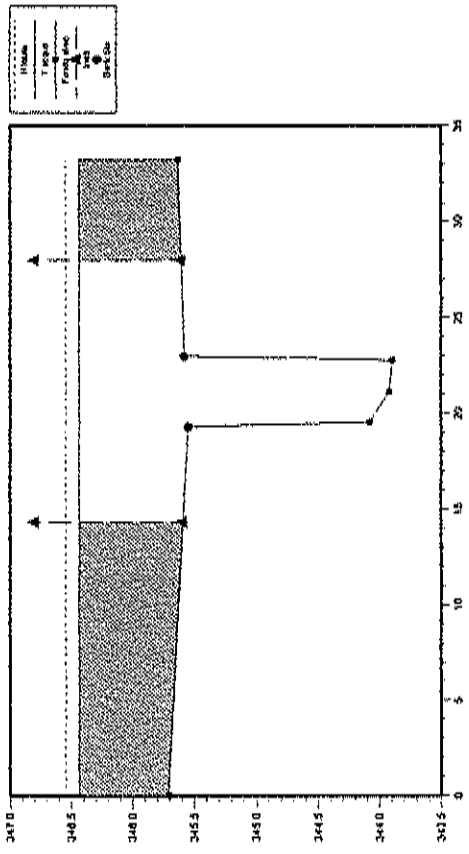
Rio Lensesa a Salasica - attuale
Riv. Sta = 18 Q(TR200) = 24 m³/s



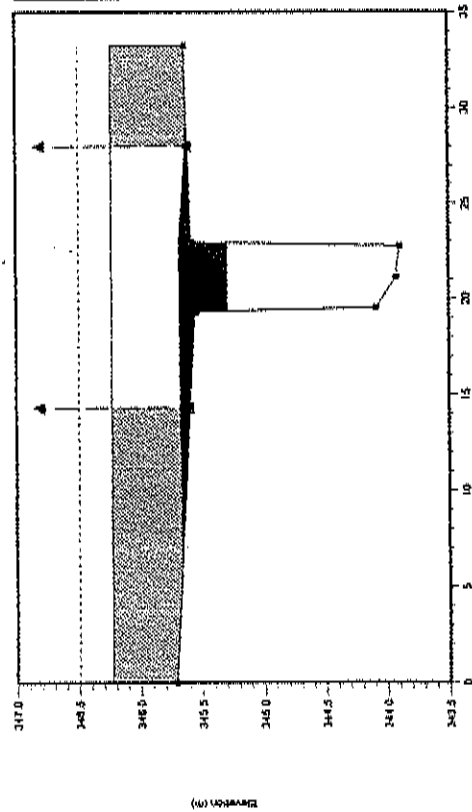
Rio Lensesa a Salasica - attuale
Riv. Sta = 15 Q(TR200) = 24 m³/s



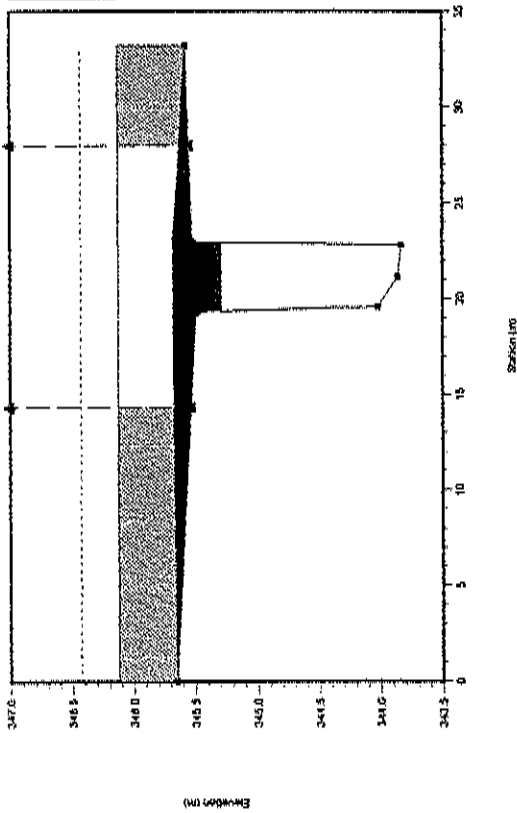
Rio Lensesa a Salasica - attuale
Riv. Sta = 14.3 Q(TR200) = 24 m³/s



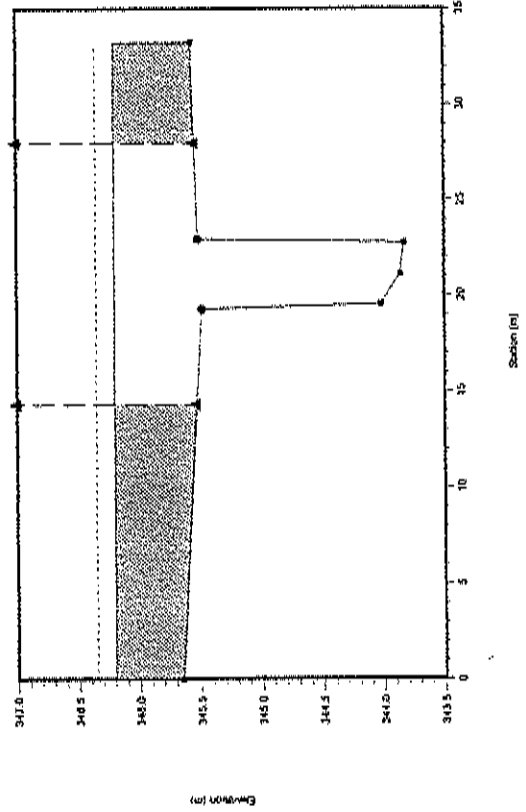
Rio Laveza a Salassa - attuale
Upstream Inside Riv. Sta = 14.2 Q(RR200) = 24 m³/s



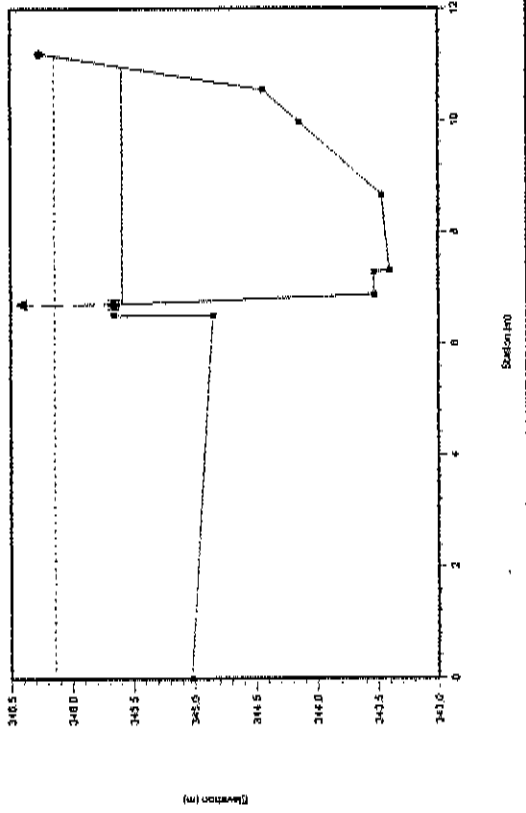
Rio Laveza a Salassa - attuale
Downstream Inside Riv. Sta = 14.2 Q(RR200) = 24 m³/s



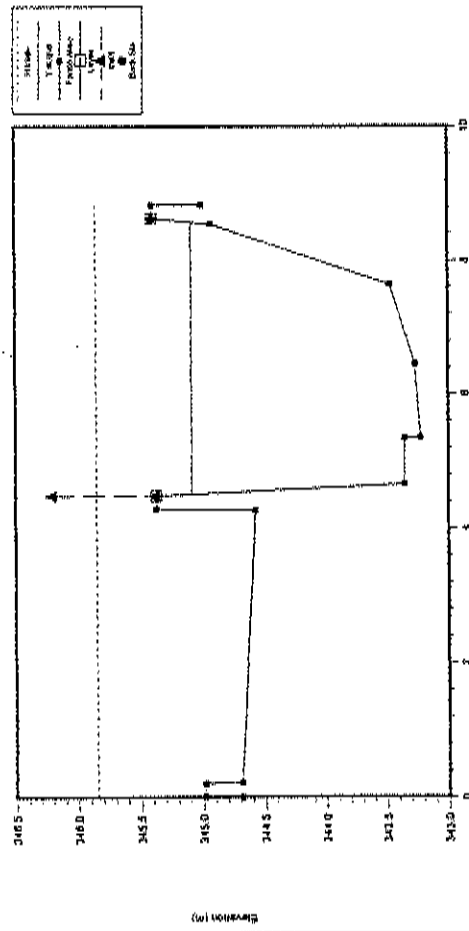
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 14.1 Q(RR200) = 24 m³/s



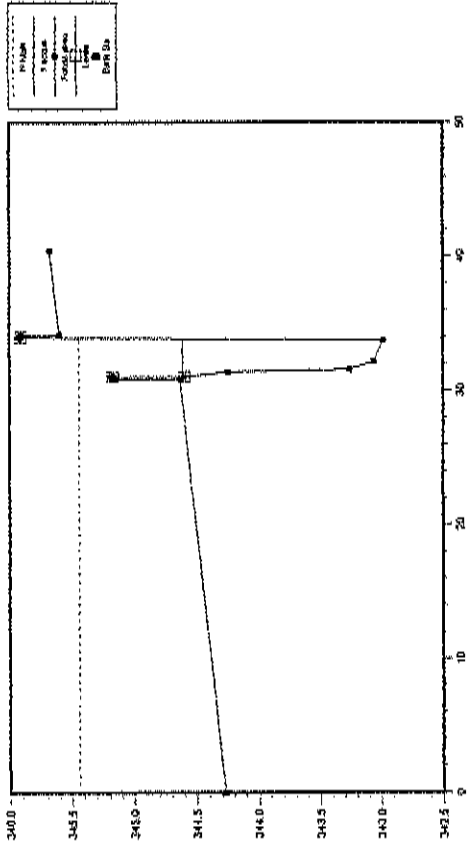
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 13 Q(RR200) = 24 m³/s



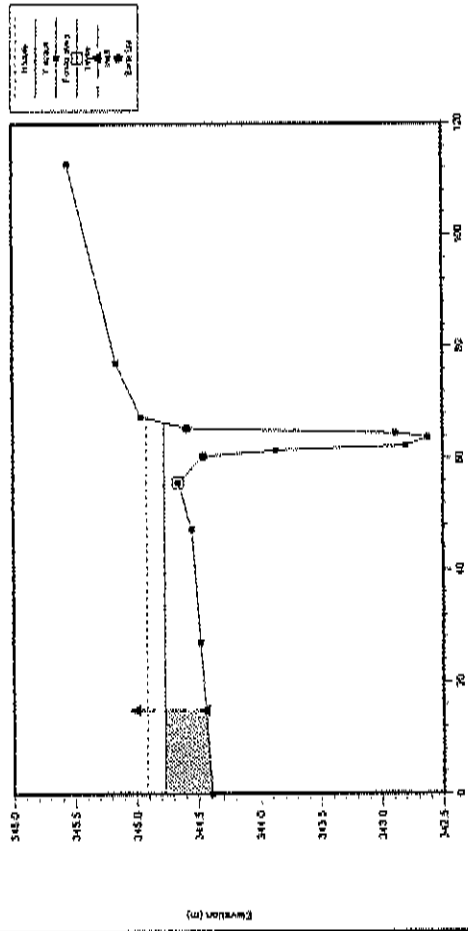
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 12 Q(TR200) = 24 m³/s



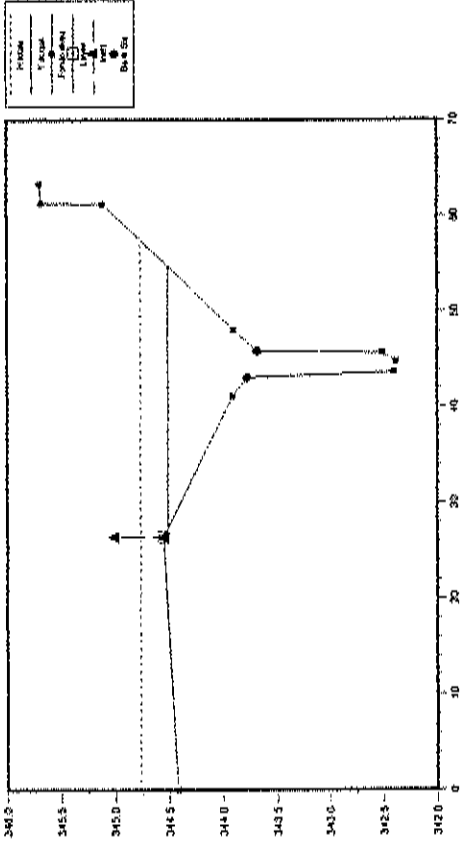
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 11 Q(TR200) = 24 m³/s



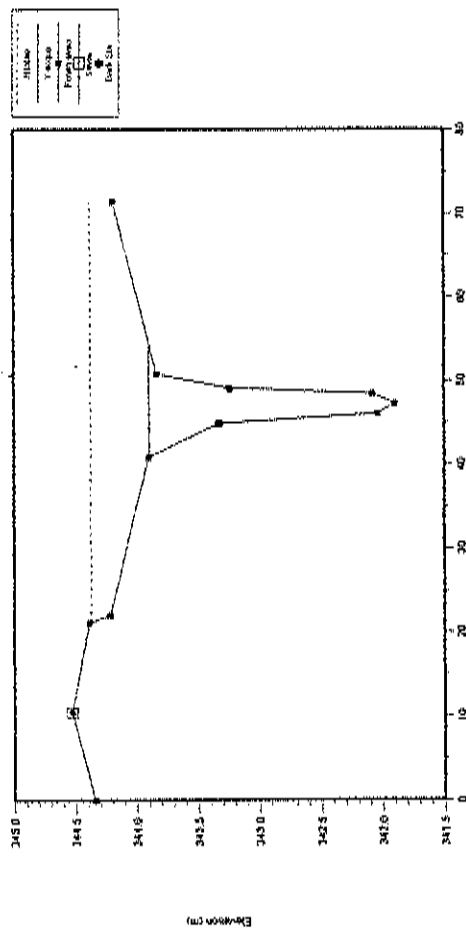
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 10 Q(TR200) = 24 m³/s



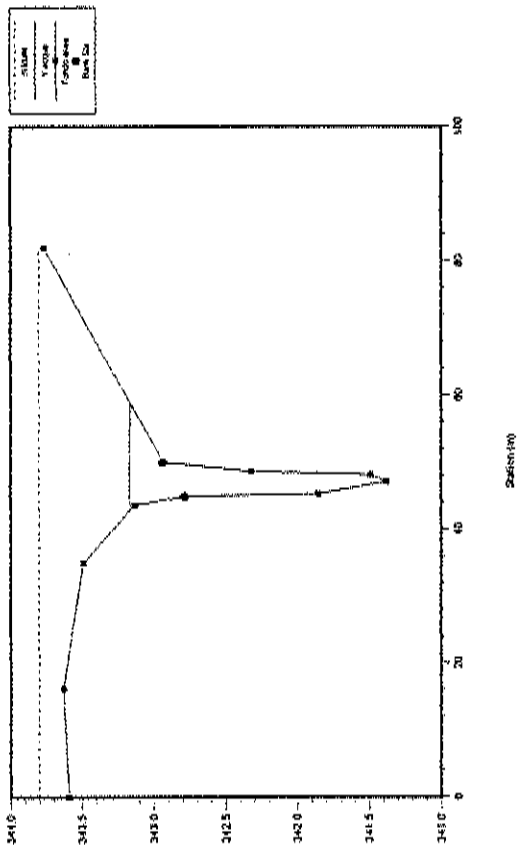
Rio Laveza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 9 Q(TR200) = 24 m³/s



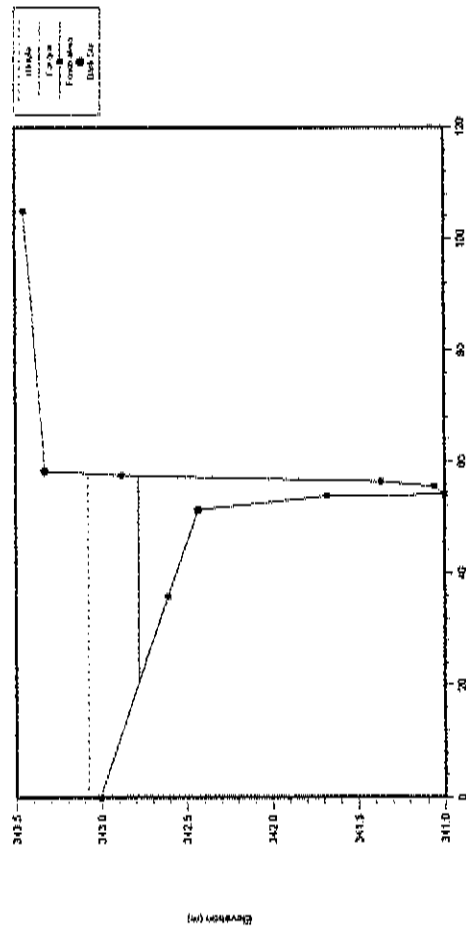
Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 6 Q(TR200) = 24 m³/s



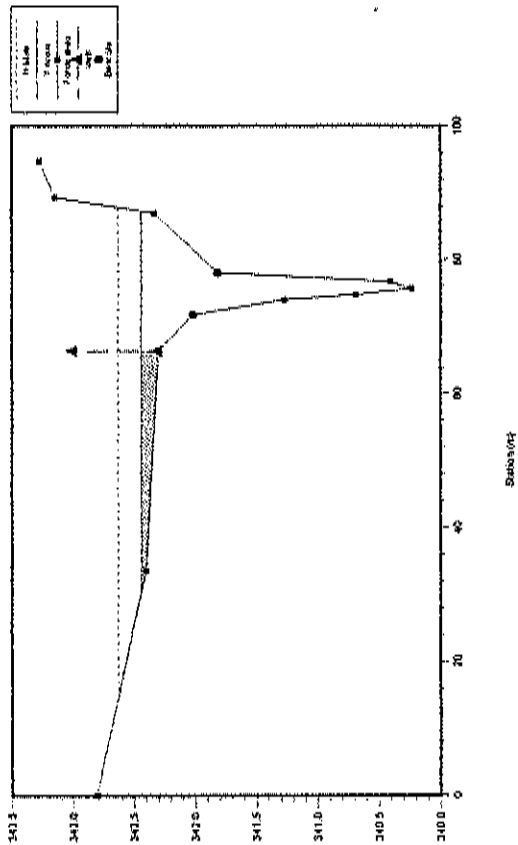
Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 7 Q(TR200) = 24 m³/s



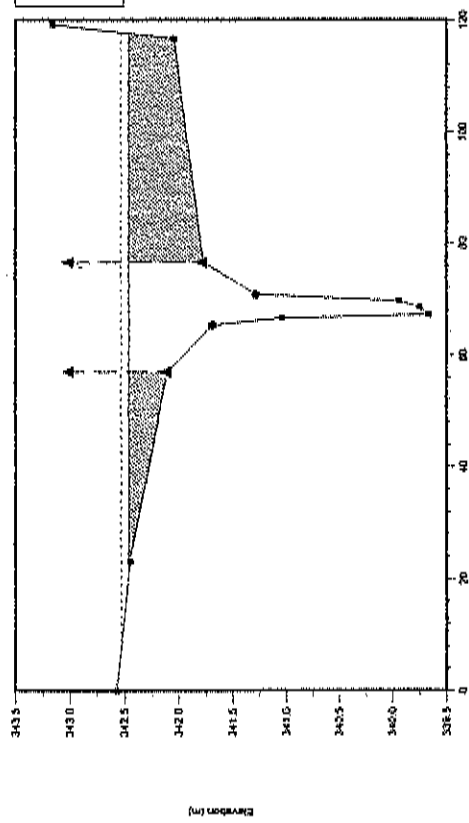
Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 8 Q(TR200) = 24 m³/s



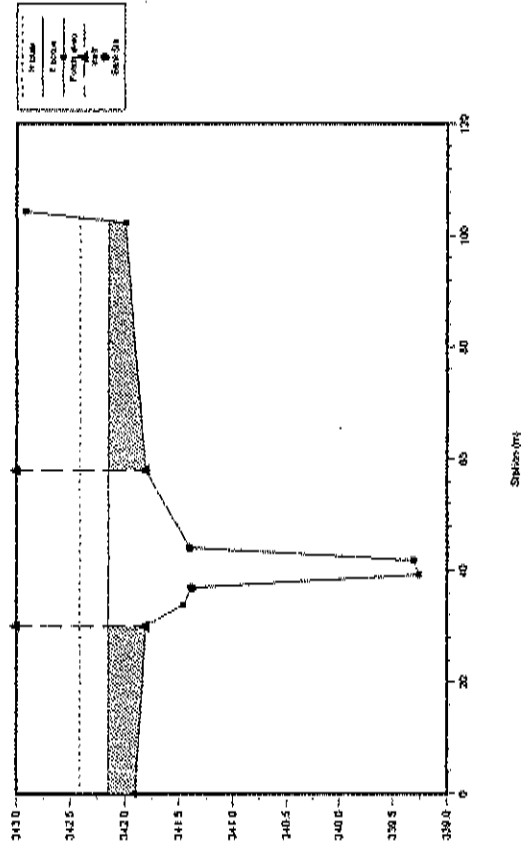
Rio Lereza a Salassa - attuale
Riv. Sta = 9 Q(TR200) = 24 m³/s



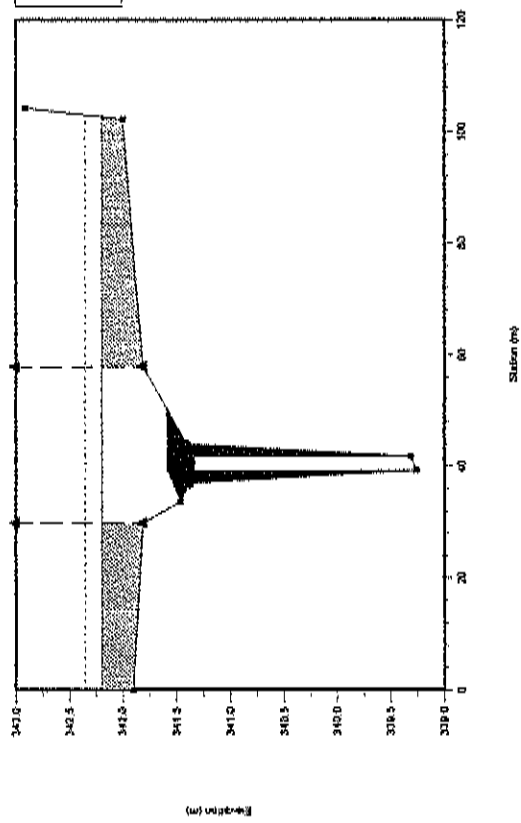
Rio Lenesa a Salassa - attuale
 Riv. Sta = 4. Q[TR200] = 24 m³/s



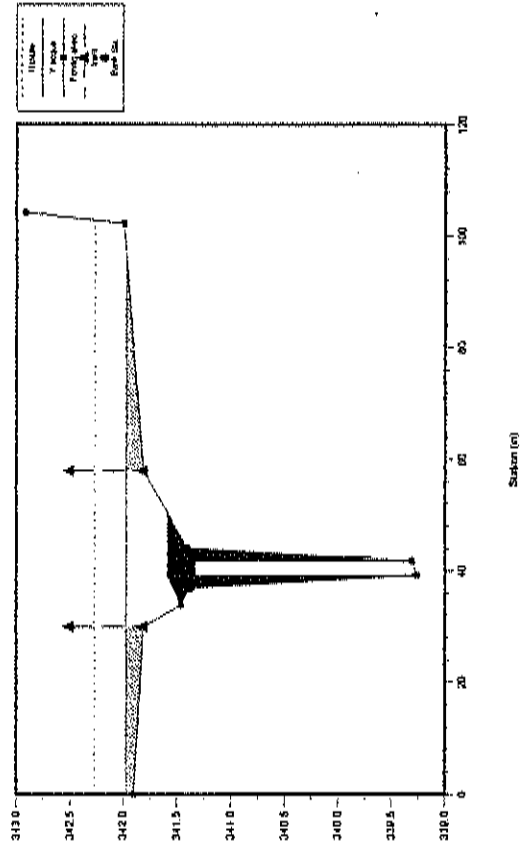
Rio Lenesa a Salassa - attuale
 Riv. Sta = 3.3. Q[TR200] = 24 m³/s



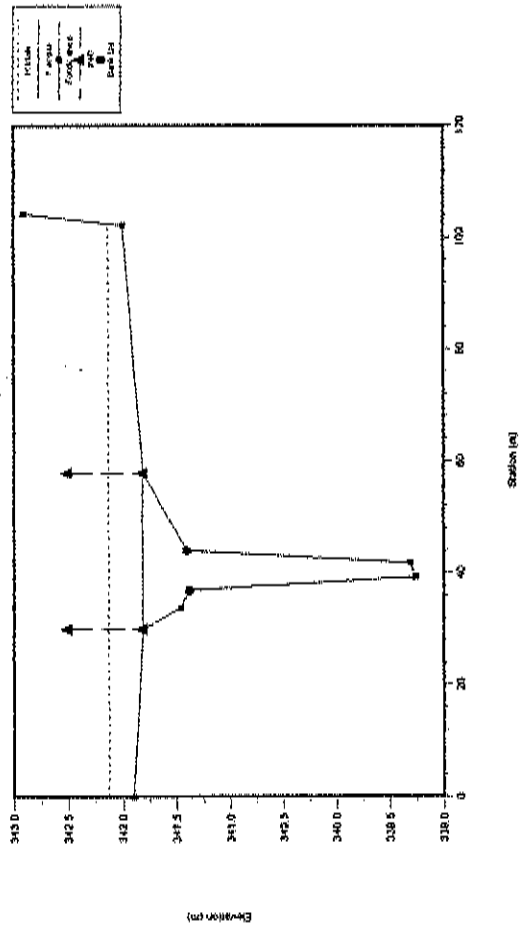
Rio Lenesa a Salassa - attuale
 Upstream inside Riv. Sta = 3.2. Q[TR200] = 24 m³/s



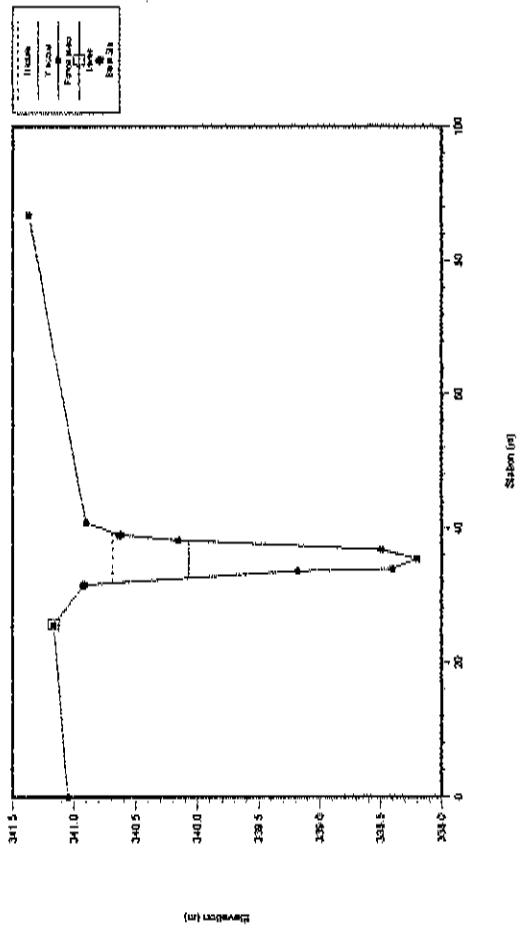
Rio Lenesa a Salassa - attuale
 Downstream inside Riv. Sta = 3.2. Q[TR200] = 24 m³/s



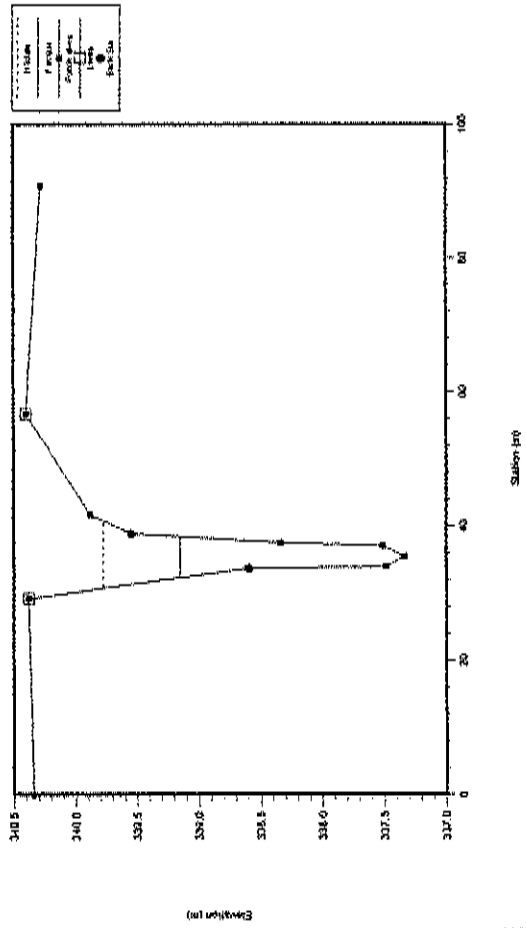
Rio Lencas a Salasso - atual
 RWSa = 8.1 Q(RWSa) = 24 m³/s



Rio Lencas a Salasso - atual
 RWSa = 2 Q(RWSa) = 24 m³/s



Rio Lencas a Salasso - atual
 RWSa = 1 Q(RWSa) = 24 m³/s



HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 51 Profile: 3

W.S. Elev (m)	361.60	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.58	Wt. n-Val.	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	362.18	Reach Len. (m)	54.67	54.67	54.67
E.G. Slope (m/m)	0.014425	Flow Area (m2)	2.00	3.14	2.86
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.49	12.63	7.88
Top Width (m)	27.93	Top Width (m)	6.81	1.93	19.19
Vel Total (m/s)	3.00	Avg. Vel. (m/s)	1.75	4.02	2.76
Max Chl Dpth (m)	1.89	Hydr. Depth (m)	0.29	1.63	0.57
Crit W.S. (m)	361.77	Wetted Per. (m)	6.91	3.38	5.01
Conv. Total (m3/s)	199.8	Conv. (m3/s)	29.1	105.2	65.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 50.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	360.96	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.	0.030	0.034	0.030
E.G. Elev (m)	361.14	Reach Len. (m)	0.30	0.30	0.30
E.G. Slope (m/m)	0.003940	Flow Area (m2)	3.62	5.71	3.52
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.61	17.15	3.24
Top Width (m)	57.05	Top Width (m)	35.02	3.64	18.39
Vel Total (m/s)	1.87	Avg. Vel. (m/s)	1.69	2.12	1.66
Max Chl Dpth (m)	1.87	Hydr. Depth (m)	0.72	1.57	0.70
Crit W.S. (m)	360.75	Wetted Per. (m)	5.00	4.75	5.00
Conv. Total (m3/s)	382.4	Conv. (m3/s)	97.1	192.4	92.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 50.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	360.76	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.35	Wt. n-Val.	0.031	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	361.11	Reach Len. (m)	0.00	0.00	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.016947	Flow Area (m2)	2.77	3.31	3.13
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.62	7.77	8.61
Top Width (m)	55.36	Top Width (m)	33.63	2.15	19.58
Vel Total (m/s)	2.61	Avg. Vel. (m/s)	2.75	2.35	2.75
Max Chl Dpth (m)	1.67	Hydr. Depth (m)	0.52	1.54	0.51
Crit W.S. (m)	360.76	Wetted Per. (m)	5.30	8.32	6.19
Conv. Total (m3/s)	184.4	Conv. (m3/s)	58.5	59.7	66.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 50.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	360.74	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.35	Wt. n-Val.	0.031	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	361.09	Reach Len. (m)	2.50	2.50	2.50
E.G. Slope (m/m)	0.017382	Flow Area (m2)	2.69	3.47	3.03
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.34	8.39	8.28
Top Width (m)	55.23	Top Width (m)	33.50	2.15	19.58
Vel Total (m/s)	2.61	Avg. Vel. (m/s)	2.73	2.42	2.73
Max Chl Dpth (m)	1.74	Hydr. Depth (m)	0.51	1.61	0.49
Crit W.S. (m)	360.74	Wetted Per. (m)	5.30	8.49	6.19
Conv. Total (m3/s)	182.0	Conv. (m3/s)	55.7	63.6	62.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 50.1 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	360.74	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.32	Wt. n-Val	0.030	0.034	0.030
E.G. Elev. (m)	361.06	Reach Len. (m)	46.16	46.16	46.16
E.G. Slope (m/m)	0.008496	Flow Area (m2)	2.51	5.15	2.42
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.88	14.55	4.57
Top Width (m)	55.20	Top Width (m)	33.17	3.64	18.39
Vel Total (m/s)	2.38	Avg. Vel. (m/s)	1.94	2.82	1.89
Max Chl Dpth (m)	1.74	Hydr. Depth (m)	0.50	1.42	0.48
Crit W.S. (m)	360.74	Wetted Per. (m)	5.00	4.89	5.00
Conv. Total (m3/s)	260.4	Conv. (m3/s)	53.0	157.8	49.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 49 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	360.29	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.32	Wt. n-Val	0.030	0.028	0.036
E.G. Elev. (m)	360.61	Reach Len. (m)	42.83	42.83	42.83
E.G. Slope (m/m)	0.005742	Flow Area (m2)	3.33	5.21	2.29
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	6.00	16.18	1.82
Top Width (m)	29.36	Top Width (m)	17.51	3.55	8.30
Vel Total (m/s)	2.22	Avg. Vel. (m/s)	1.93	2.89	1.10
Max Chl Dpth (m)	1.89	Hydr. Depth (m)	0.67	1.47	0.36
Crit W.S. (m)	360.29	Wetted Per. (m)	5.00	4.63	6.34
Conv. Total (m3/s)	316.7	Conv. (m3/s)	84.8	198.7	33.2

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 48 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	360.06	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.29	Wt. n-Val	0.036	0.026	0.030
E.G. Elev. (m)	360.35	Reach Len. (m)	70.03	70.03	70.03
E.G. Slope (m/m)	0.005086	Flow Area (m2)	4.60	5.00	2.33
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	6.65	14.39	2.96
Top Width (m)	34.11	Top Width (m)	14.88	3.82	15.41
Vel Total (m/s)	2.01	Avg. Vel. (m/s)	1.45	2.88	1.27
Max Chl Dpth (m)	1.49	Hydr. Depth (m)	0.62	1.31	0.39
Crit W.S. (m)	360.06	Wetted Per. (m)	7.45	4.77	5.95
Conv. Total (m3/s)	336.5	Conv. (m3/s)	93.3	201.7	41.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 47 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	358.44	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.14	Wt. n-Val	0.050	0.031	
E.G. Elev. (m)	359.58	Reach Len. (m)	46.35	46.35	46.35
E.G. Slope (m/m)	0.025916	Flow Area (m2)	0.02	5.08	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.01	23.99	
Top Width (m)	4.75	Top Width (m)	0.35	4.40	
Vel Total (m/s)	4.71	Avg. Vel. (m/s)	0.46	4.73	
Max Chl Dpth (m)	1.49	Hydr. Depth (m)	0.06	1.15	
Crit W.S. (m)	359.06	Wetted Per. (m)	0.36	5.92	
Conv. Total (m3/s)	149.1	Conv. (m3/s)	0.1	149.0	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 46 Profile: 3

W.S. Elev (m)	358.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.46	Wt. n-Val.	0.050	0.035	0.030
E.G. Elev (m)	358.68	Reach Len. (m)	47.27	47.27	47.27
E.G. Slope (m/m)	0.009741	Flow Area (m2)	0.40	7.63	0.64
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.34	23.24	0.42
Top Width (m)	14.13	Top Width (m)	1.25	5.52	7.36
Vel Total (m/s)	2.77	Avg. Vel. (m/s)	0.85	3.05	0.65
Max Chl Dpth (m)	1.89	Hydr. Depth (m)	0.32	1.38	0.09
Crit W.S. (m)	358.38	Wetted Per. (m)	1.43	6.87	7.36
Conv. Total (m3/s)	243.2	Conv. (m3/s)	3.4	235.5	4.2

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 45 Profile: 3

W.S. Elev (m)	358.02	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.28	Wt. n-Val.	0.030	0.040	0.030
E.G. Elev (m)	358.30	Reach Len. (m)	66.28	66.28	66.28
E.G. Slope (m/m)	0.008293	Flow Area (m2)	2.76	6.81	1.47
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.65	17.12	1.24
Top Width (m)	98.70	Top Width (m)	39.55	4.35	54.80
Vel Total (m/s)	2.17	Avg. Vel. (m/s)	2.04	2.51	0.84
Max Chl Dpth (m)	2.17	Hydr. Depth (m)	0.55	1.57	0.15
Crit W.S. (m)	358.02	Wetted Per. (m)	5.00	5.97	10.16
Conv. Total (m3/s)	263.5	Conv. (m3/s)	62.0	188.0	13.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 44 Profile: 3

W.S. Elev (m)	356.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.68	Wt. n-Val.		0.037	
E.G. Elev (m)	357.41	Reach Len. (m)	53.34	53.34	53.34
E.G. Slope (m/m)	0.022150	Flow Area (m2)		6.55	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		24.00	
Top Width (m)	6.64	Top Width (m)		6.64	
Vel Total (m/s)	3.66	Avg. Vel. (m/s)		3.66	
Max Chl Dpth (m)	1.38	Hydr. Depth (m)		0.99	
Crit W.S. (m)	356.97	Wetted Per. (m)		7.61	
Conv. Total (m3/s)	161.3	Conv. (m3/s)		161.3	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap06 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 43 Profile: 3

W.S. Elev (m)	356.48	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.	0.035	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	356.69	Reach Len. (m)	60.13	60.13	60.13
E.G. Slope (m/m)	0.004199	Flow Area (m2)	8.50	5.86	0.05
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	9.18	14.82	
Top Width (m)	67.67	Top Width (m)	60.34	4.38	2.95
Vel Total (m/s)	1.67	Avg. Vel. (m/s)	1.14	2.44	0.15
Max Chl Dpth (m)	1.82	Hydr. Depth (m)	0.46	1.34	0.02
Crit W.S. (m)	358.45	Wetted Per. (m)	18.48	5.36	2.95
Conv. Total (m3/s)	370.4	Conv. (m3/s)	149.9	220.3	0.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 38 Profile: 3

W.S. Elev (m)	353.36	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.47	Wt. n-Val.	0.050	0.033	
E.G. Elev (m)	353.83	Reach Len. (m)	34.97	34.97	34.97
E.G. Slope (m/m)	0.011886	Flow Area (m2)	0.29	7.84	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.12	23.88	
Top Width (m)	11.60	Top Width (m)	3.25	8.34	
Vel Total (m/s)	2.95	Avg. Vel. (m/s)	0.43	3.05	
Max Chl Dpth (m)	1.65	Hydr. Depth (m)	0.09	0.94	
Crit W.S. (m)	353.40	Wetted Per. (m)	3.26	8.96	
Conv. Total (m3/s)	220.1	Conv. (m3/s)	1.1	219.0	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 37 Profile: 3

W.S. Elev (m)	353.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val.		0.032	0.030
E.G. Elev (m)	353.43	Reach Len. (m)	19.54	19.54	19.54
E.G. Slope (m/m)	0.004466	Flow Area (m2)		10.35	1.26
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		23.99	0.01
Top Width (m)	16.34	Top Width (m)		8.28	8.06
Vel Total (m/s)	2.07	Avg. Vel. (m/s)		2.24	0.65
Max Chl Dpth (m)	1.76	Hydr. Depth (m)		1.25	0.16
Crit W.S. (m)		Wetted Per. (m)		9.16	8.08
Conv. Total (m3/s)	359.1	Conv. (m3/s)		347.0	12.2

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 36 Profile: 3

W.S. Elev (m)	352.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.32	Wt. n-Val.		0.039	0.030
E.G. Elev (m)	353.30	Reach Len. (m)	43.43	43.43	43.43
E.G. Slope (m/m)	0.009292	Flow Area (m2)		8.66	1.81
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		22.46	1.54
Top Width (m)	19.67	Top Width (m)		6.42	13.25
Vel Total (m/s)	2.29	Avg. Vel. (m/s)		2.59	0.85
Max Chl Dpth (m)	2.08	Hydr. Depth (m)		1.35	0.14
Crit W.S. (m)	352.97	Wetted Per. (m)		8.03	13.25
Conv. Total (m3/s)	249.0	Conv. (m3/s)		233.0	16.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 35 Profile: 3

W.S. Elev (m)	352.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.54	Wt. n-Val.		0.037	0.038
E.G. Elev (m)	352.76	Reach Len. (m)	44.77	44.77	44.77
E.G. Slope (m/m)	0.015434	Flow Area (m2)		7.18	0.60
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		23.51	0.49
Top Width (m)	15.06	Top Width (m)		6.18	8.88
Vel Total (m/s)	3.09	Avg. Vel. (m/s)		3.28	0.81
Max Chl Dpth (m)	1.65	Hydr. Depth (m)		1.16	0.07
Crit W.S. (m)	352.49	Wetted Per. (m)		7.38	8.90
Conv. Total (m3/s)	193.2	Conv. (m3/s)		189.3	3.9

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 34 Profile: 3

W.S. Elev (m)	351.85	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.38	Wt. n-Val.	0.040	0.033	0.030
E.G. Elev (m)	352.23	Reach Len. (m)	41.24	41.24	41.24
E.G. Slope (m/m)	0.008105	Flow Area (m2)	2.11	6.44	2.12
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.88	19.17	1.95
Top Width (m)	59.20	Top Width (m)	4.34	4.72	50.14
Vel Total (m/s)	2.25	Avg. Vel. (m/s)	1.37	2.98	0.92
Max Chl Dpth (m)	1.65	Hydr. Depth (m)	0.48	1.36	0.17
Crit W.S. (m)	351.95	Wetted Per. (m)	4.45	5.72	12.42
Conv. Total (m3/s)	266.6	Conv. (m3/s)	32.0	212.9	21.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 33 Profile: 3

W.S. Elev (m)	351.49	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.40	Wt. n-Val.	0.017	0.035	0.030
E.G. Elev (m)	351.89	Reach Len. (m)	47.29	47.29	47.29
E.G. Slope (m/m)	0.008682	Flow Area (m2)	0.00	7.55	1.48
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.00	22.05	1.95
Top Width (m)	63.26	Top Width (m)	0.01	5.73	57.52
Vel Total (m/s)	2.66	Avg. Vel. (m/s)	0.13	2.91	1.38
Max Chl Dpth (m)	1.84	Hydr. Depth (m)	0.44	1.32	0.30
Crit W.S. (m)	351.49	Wetted Per. (m)	0.88	6.64	5.00
Conv. Total (m3/s)	257.6	Conv. (m3/s)	0.0	235.6	22.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 32 Profile: 3

W.S. Elev (m)	351.11	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.	0.031	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	351.41	Reach Len. (m)	44.08	44.08	44.08
E.G. Slope (m/m)	0.006167	Flow Area (m2)	2.93	6.10	2.02
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.39	16.74	2.88
Top Width (m)	96.16	Top Width (m)	45.15	4.44	46.57
Vel Total (m/s)	2.17	Avg. Vel. (m/s)	1.50	2.74	1.43
Max Chl Dpth (m)	1.71	Hydr. Depth (m)	0.46	1.37	0.40
Crit W.S. (m)	351.11	Wetted Per. (m)	6.46	5.70	5.00
Conv. Total (m3/s)	305.6	Conv. (m3/s)	55.9	213.1	36.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 31 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.90	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.	0.030	0.036	0.030
E.G. Elev (m)	351.08	Reach Len. (m)	42.14	42.14	42.14
E.G. Slope (m/m)	0.004704	Flow Area (m2)	3.48	6.91	2.60
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	6.25	13.91	3.84
Top Width (m)	100.14	Top Width (m)	48.14	4.99	47.01
Vel Total (m/s)	1.85	Avg. Vel. (m/s)	1.79	2.01	1.48
Max Chl Dpth (m)	1.83	Hydr. Depth (m)	0.70	1.39	0.52
Crit W.S. (m)	350.71	Wetted Per. (m)	5.00	6.31	5.00
Conv. Total (m3/s)	349.9	Conv. (m3/s)	91.1	202.8	56.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 30 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.31	WL n-Val.	0.036	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	350.83	Reach Len. (m)	38.30	38.30	38.30
E.G. Slope (m/m)	0.006519	Flow Area (m2)	3.00	5.48	2.44
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.25	15.67	4.08
Top Width (m)	104.04	Top Width (m)	51.95	4.08	48.01
Vel Total (m/s)	2.20	Avg. Vel. (m/s)	1.42	2.86	1.67
Max Chl Dpth (m)	1.65	Hydr. Depth (m)	0.49	1.34	0.49
Crit W.S. (m)	350.51	Wetted Per. (m)	6.14	5.03	5.00
Conv. Total (m3/s)	297.2	Conv. (m3/s)	52.6	194.1	50.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 29 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.44	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	WL n-Val.	0.030	0.031	0.030
E.G. Elev (m)	350.55	Reach Len. (m)	44.51	44.51	44.51
E.G. Slope (m/m)	0.002144	Flow Area (m2)	3.24	6.46	7.36
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.75	10.97	9.28
Top Width (m)	97.83	Top Width (m)	44.96	4.51	48.36
Vel Total (m/s)	1.41	Avg. Vel. (m/s)	1.16	1.70	1.26
Max Chl Dpth (m)	1.64	Hydr. Depth (m)	0.65	1.43	0.74
Crit W.S. (m)	350.16	Wetted Per. (m)	5.00	5.24	9.98
Conv. Total (m3/s)	518.4	Conv. (m3/s)	81.0	237.0	200.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 28.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.34	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	WL n-Val.	0.030	0.024	0.030
E.G. Elev (m)	350.47	Reach Len. (m)	6.90	6.90	6.90
E.G. Slope (m/m)	0.001401	Flow Area (m2)	4.49	6.72	4.98
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.14	12.79	6.07
Top Width (m)	105.57	Top Width (m)	45.02	3.91	56.64
Vel Total (m/s)	1.48	Avg. Vel. (m/s)	1.15	1.90	1.22
Max Chl Dpth (m)	2.05	Hydr. Depth (m)	0.88	1.72	0.97
Crit W.S. (m)	349.98	Wetted Per. (m)	5.10	5.05	5.16
Conv. Total (m3/s)	641.2	Conv. (m3/s)	137.4	341.7	162.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 28.2 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.06	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.34	WL n-Val.	0.030	0.021	0.030
E.G. Elev (m)	350.39	Reach Len. (m)	3.61	3.61	3.61
E.G. Slope (m/m)	0.004782	Flow Area (m2)	3.04	4.06	3.52
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.97	12.76	6.28
Top Width (m)	105.57	Top Width (m)	45.02	3.91	56.64
Vel Total (m/s)	2.26	Avg. Vel. (m/s)	1.63	3.14	1.78
Max Chl Dpth (m)	1.08	Hydr. Depth (m)	0.60	1.04	0.68
Crit W.S. (m)	350.06	Wetted Per. (m)	5.10	4.49	5.16
Conv. Total (m3/s)	347.1	Conv. (m3/s)	71.8	184.5	90.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 28.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.08	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.	0.030	0.025	0.030
E.G. Elev (m)	350.27	Reach Len. (m)	11.56	11.56	11.56
E.G. Slope (m/m)	0.002177	Flow Area (m2)	3.18	7.35	3.66
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.33	18.38	3.29
Top Width (m)	105.57	Top Width (m)	45.02	3.91	56.64
Vel Total (m/s)	1.69	Avg. Vel. (m/s)	1.14	2.16	1.24
Max Chl Dpth (m)	2.15	Hydr. Depth (m)	0.62	1.88	0.71
Crit W.S. (m)	349.84	Wetted Per. (m)	5.10	5.96	5.16
Conv. Total (m3/s)	514.4	Conv. (m3/s)	77.5	339.9	97.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 27.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	350.11	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.		0.032	0.030
E.G. Elev (m)	350.21	Reach Len. (m)	1.74	1.74	1.74
E.G. Slope (m/m)	0.001117	Flow Area (m2)		11.98	5.68
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		17.10	6.90
Top Width (m)	94.97	Top Width (m)	36.39	6.59	51.99
Vel Total (m/s)	1.36	Avg. Vel. (m/s)		1.43	1.21
Max Chl Dpth (m)	2.20	Hydr. Depth (m)		1.82	1.14
Crit W.S. (m)	349.39	Wetted Per. (m)		7.46	5.00
Conv. Total (m3/s)	718.1	Conv. (m3/s)		511.8	206.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 27.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	349.77	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.39	Wt. n-Val.	0.035	0.025	0.031
E.G. Elev (m)	350.16	Reach Len. (m)	0.00	0.00	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.013499	Flow Area (m2)	0.70	3.71	4.70
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	1.19	8.17	14.64
Top Width (m)	94.97	Top Width (m)	38.31	3.40	53.26
Vel Total (m/s)	2.64	Avg. Vel. (m/s)	1.69	2.21	3.12
Max Chl Dpth (m)	1.86	Hydr. Depth (m)	0.37	1.09	0.75
Crit W.S. (m)	349.77	Wetted Per. (m)	1.92	11.34	6.34
Conv. Total (m3/s)	206.6	Conv. (m3/s)	10.2	70.3	126.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 27.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	349.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.40	Wt. n-Val.	0.035	0.025	0.031
E.G. Elev (m)	350.11	Reach Len. (m)	4.60	4.60	4.60
E.G. Slope (m/m)	0.014831	Flow Area (m2)	0.59	4.02	4.33
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.93	9.63	13.44
Top Width (m)	94.97	Top Width (m)	38.31	3.40	53.26
Vel Total (m/s)	2.69	Avg. Vel. (m/s)	1.57	2.40	3.10
Max Chl Dpth (m)	1.95	Hydr. Depth (m)	0.31	1.18	0.69
Crit W.S. (m)	349.71	Wetted Per. (m)	1.92	11.64	6.34
Conv. Total (m3/s)	197.1	Conv. (m3/s)	7.6	79.1	110.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 27.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	349.04	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.87	Wt. n-Val.		0.031	0.030
E.G. Elev (m)	349.91	Reach Len. (m)	42.05	42.05	42.05
E.G. Slope (m/m)	0.022404	Flow Area (m2)		5.71	0.34
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		23.71	0.29
Top Width (m)	58.01	Top Width (m)		6.02	51.99
Vel Total (m/s)	3.97	Avg. Vel. (m/s)		4.15	0.83
Max Chl Dpth (m)	1.28	Hydr. Depth (m)		0.95	0.07
Crit W.S. (m)	349.34	Wetted Per. (m)		7.02	5.00
Conv. Total (m3/s)	160.3	Conv. (m3/s)		158.4	1.9

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 26 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.77	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.31	Wt. n-Val.	0.030	0.032	
E.G. Elev (m)	349.08	Reach Len. (m)	40.66	40.66	40.66
E.G. Slope (m/m)	0.008653	Flow Area (m2)	4.80	5.59	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	8.46	15.54	
Top Width (m)	15.75	Top Width (m)	11.14	4.61	
Vel Total (m/s)	2.31	Avg. Vel. (m/s)	1.76	2.78	
Max Chl Dpth (m)	1.67	Hydr. Depth (m)	0.43	1.21	
Crit W.S. (m)	348.78	Wetted Per. (m)	11.19	5.83	
Conv. Total (m3/s)	258.0	Conv. (m3/s)	91.0	167.0	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 25 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.63	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	348.71	Reach Len. (m)	23.18	23.18	23.18
E.G. Slope (m/m)	0.001239	Flow Area (m2)	1.45	7.39	12.38
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.00	17.43	6.57
Top Width (m)	71.66	Top Width (m)	3.27	4.99	63.40
Vel Total (m/s)	1.13	Avg. Vel. (m/s)	0.65	1.48	0.98
Max Chl Dpth (m)	1.80	Hydr. Depth (m)	0.44	1.48	0.76
Crit W.S. (m)	348.29	Wetted Per. (m)	3.51	5.88	16.21
Conv. Total (m3/s)	681.9	Conv. (m3/s)	26.7	310.6	344.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 24.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.62	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	348.69	Reach Len. (m)	0.50	0.50	0.50
E.G. Slope (m/m)	0.000653	Flow Area (m2)	5.99	11.16	6.30
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.87	14.58	5.55
Top Width (m)	38.50	Top Width (m)	23.08	5.66	9.76
Vel Total (m/s)	1.02	Avg. Vel. (m/s)	0.65	1.31	0.88
Max Chl Dpth (m)	2.29	Hydr. Depth (m)	0.66	1.97	1.06
Crit W.S. (m)	347.98	Wetted Per. (m)	9.04	6.49	6.00
Conv. Total (m3/s)	939.2	Conv. (m3/s)	151.6	570.5	217.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 24.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.62	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val	0.030	0.025	0.030
E.G. Elev (m)	348.68	Reach Len. (m)	2.80	2.80	2.80
E.G. Slope (m/m)	0.001532	Flow Area (m2)	7.31	6.43	7.43
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.57	6.39	10.05
Top Width (m)	38.50	Top Width (m)	24.32	3.37	10.81
Vel Total (m/s)	1.13	Avg. Vel. (m/s)	1.04	0.99	1.35
Max Chl Dpth (m)	2.29	Hydr. Depth (m)	0.71	1.91	1.06
Crit W.S. (m)	348.07	Wetted Per. (m)	10.33	12.72	7.04
Conv. Total (m3/s)	613.2	Conv. (m3/s)	193.3	163.2	256.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 24.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.61	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val	0.030	0.025	0.030
E.G. Elev (m)	348.68	Reach Len. (m)	1.02	1.02	1.02
E.G. Slope (m/m)	0.001556	Flow Area (m2)	7.26	6.41	7.39
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.54	6.41	10.05
Top Width (m)	38.50	Top Width (m)	24.32	3.37	10.81
Vel Total (m/s)	1.14	Avg. Vel. (m/s)	1.04	1.00	1.36
Max Chl Dpth (m)	2.28	Hydr. Depth (m)	0.71	1.90	1.05
Crit W.S. (m)	348.07	Wetted Per. (m)	10.33	12.72	7.04
Conv. Total (m3/s)	608.3	Conv. (m3/s)	191.1	162.5	254.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 24.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.61	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	348.68	Reach Len. (m)	14.64	14.64	14.64
E.G. Slope (m/m)	0.000670	Flow Area (m2)	5.90	11.10	6.25
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.83	14.64	5.53
Top Width (m)	38.50	Top Width (m)	23.08	5.66	9.76
Vel Total (m/s)	1.03	Avg. Vel. (m/s)	0.65	1.32	0.89
Max Chl Dpth (m)	2.28	Hydr. Depth (m)	0.65	1.96	1.05
Crit W.S. (m)	347.96	Wetted Per. (m)	9.04	6.49	6.00
Conv. Total (m3/s)	927.5	Conv. (m3/s)	147.9	565.8	213.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 23.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.54	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val	0.050	0.031	0.030
E.G. Elev (m)	348.65	Reach Len. (m)	2.13	2.13	2.13
E.G. Slope (m/m)	0.001499	Flow Area (m2)	3.57	8.33	6.69
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.43	14.38	7.19
Top Width (m)	57.67	Top Width (m)	4.28	4.27	49.12
Vel Total (m/s)	1.29	Avg. Vel. (m/s)	0.68	1.73	1.07
Max Chl Dpth (m)	2.13	Hydr. Depth (m)	0.84	1.95	0.82
Crit W.S. (m)	348.13	Wetted Per. (m)	4.92	5.07	8.80
Conv. Total (m3/s)	619.8	Conv. (m3/s)	62.8	371.4	185.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 23.2 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.43	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.	0.050	0.024	0.030
E.G. Elev (m)	348.62	Reach Len. (m)	0.66	0.66	0.66
E.G. Slope (m/m)	0.001916	Flow Area (m2)	3.09	6.88	5.76
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.15	15.51	6.34
Top Width (m)	51.47	Top Width (m)	4.28	4.27	42.92
Vel Total (m/s)	1.55	Avg. Vel. (m/s)	0.70	2.32	1.10
Max Chl Dpth (m)	1.61	Hydr. Depth (m)	0.72	1.56	0.71
Crit W.S. (m)	348.23	Wetted Per. (m)	4.80	4.76	8.80
Conv. Total (m3/s)	548.3	Conv. (m3/s)	49.2	354.3	144.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 23.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.	0.050	0.031	0.030
E.G. Elev (m)	348.59	Reach Len. (m)	52.88	52.88	52.88
E.G. Slope (m/m)	0.001809	Flow Area (m2)	3.22	8.13	6.01
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.24	15.14	6.61
Top Width (m)	53.15	Top Width (m)	4.28	4.27	44.60
Vel Total (m/s)	1.38	Avg. Vel. (m/s)	0.70	1.86	1.10
Max Chl Dpth (m)	2.15	Hydr. Depth (m)	0.75	1.90	0.74
Crit W.S. (m)	348.12	Wetted Per. (m)	4.83	5.09	8.80
Conv. Total (m3/s)	564.2	Conv. (m3/s)	52.7	356.0	155.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 22 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.38	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.		0.026	0.030
E.G. Elev (m)	348.50	Reach Len. (m)	28.22	28.22	28.22
E.G. Slope (m/m)	0.001304	Flow Area (m2)		10.25	7.20
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		17.77	6.23
Top Width (m)	63.26	Top Width (m)		4.44	58.82
Vel Total (m/s)	1.38	Avg. Vel. (m/s)		1.73	0.86
Max Chl Dpth (m)	2.62	Hydr. Depth (m)		2.31	0.61
Crit W.S. (m)	347.54	Wetted Per. (m)		7.53	11.85
Conv. Total (m3/s)	664.5	Conv. (m3/s)		492.1	172.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 21.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	348.45	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev (m)	348.46	Reach Len. (m)	0.11	0.11	0.11
E.G. Slope (m/m)	0.000110	Flow Area (m2)	23.47	12.39	33.04
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	9.37	6.83	7.80
Top Width (m)	98.50	Top Width (m)	34.41	4.95	59.14
Vel Total (m/s)	0.35	Avg. Vel. (m/s)	0.40	0.55	0.24
Max Chl Dpth (m)	3.20	Hydr. Depth (m)	1.24	2.50	0.56
Crit W.S. (m)	347.51	Wetted Per. (m)	19.16	6.92	59.35
Conv. Total (m3/s)	2293.4	Conv. (m3/s)	895.7	652.5	745.3

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 19.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	347.54	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.030	0.027	0.030
E.G. Elev (m)	347.63	Reach Len. (m)	0.14	0.14	0.14
E.G. Slope (m/m)	0.000873	Flow Area (m2)	4.20	8.89	6.03
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.22	13.04	6.73
Top Width (m)	68.48	Top Width (m)	34.06	3.96	30.46
Vel Total (m/s)	1.26	Avg. Vel. (m/s)	1.01	1.47	1.12
Max Chl Dpth (m)	2.65	Hydr. Depth (m)	1.03	2.25	1.21
Crit W.S. (m)	346.87	Wetted Per. (m)	4.06	5.63	5.00
Conv. Total (m3/s)	812.4	Conv. (m3/s)	142.9	441.5	228.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 19.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	347.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	347.63	Reach Len. (m)	4.68	4.68	4.68
E.G. Slope (m/m)	0.001927	Flow Area (m2)	5.16	6.28	5.99
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.66	6.53	9.81
Top Width (m)	68.48	Top Width (m)	35.04	2.92	30.52
Vel Total (m/s)	1.38	Avg. Vel. (m/s)	1.49	1.04	1.64
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	1.02	2.15	1.18
Crit W.S. (m)	346.89	Wetted Per. (m)	5.04	10.50	5.06
Conv. Total (m3/s)	546.8	Conv. (m3/s)	174.5	148.7	223.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 19.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	347.51	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
E.G. Elev (m)	347.62	Reach Len. (m)	0.76	0.76	0.76
E.G. Slope (m/m)	0.001983	Flow Area (m2)	5.10	6.25	5.94
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.63	6.57	9.80
Top Width (m)	68.48	Top Width (m)	35.04	2.92	30.52
Vel Total (m/s)	1.39	Avg. Vel. (m/s)	1.50	1.05	1.65
Max Chl Dpth (m)	2.62	Hydr. Depth (m)	1.01	2.14	1.17
Crit W.S. (m)	346.89	Wetted Per. (m)	5.04	10.50	5.06
Conv. Total (m3/s)	539.0	Conv. (m3/s)	171.4	147.5	220.2

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 19.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	347.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.030	0.027	0.030
E.G. Elev (m)	347.61	Reach Len. (m)	33.11	33.11	33.11
E.G. Slope (m/m)	0.000913	Flow Area (m2)	4.11	8.81	5.93
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.17	13.14	6.69
Top Width (m)	68.48	Top Width (m)	34.06	3.96	30.46
Vel Total (m/s)	1.27	Avg. Vel. (m/s)	1.02	1.49	1.13
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	1.01	2.22	1.19
Crit W.S. (m)	346.87	Wetted Per. (m)	4.06	5.63	5.00
Conv. Total (m3/s)	794.2	Conv. (m3/s)	138.1	434.6	221.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 18 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	346.94	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.50	Wt. n-Val.		0.017	0.030
E.G. Elev. (m)	347.44	Reach Len. (m)	36.81	36.81	36.81
E.G. Slope (m/m)	0.003678	Flow Area (m2)		5.48	3.33
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		18.88	5.12
Top Width (m)	34.90	Top Width (m)		2.80	32.10
Vel Total (m/s)	2.72	Avg. Vel. (m/s)		3.44	1.54
Max Chl Dpth (m)	2.08	Hydr. Depth (m)		1.96	0.67
Crit W.S. (m)	346.94	Wetted Per. (m)		5.94	5.00
Conv. Total (m3/s)	395.7	Conv. (m3/s)		311.2	84.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 17.3 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.13	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.	0.017	0.017	0.030
E.G. Elev. (m)	347.24	Reach Len. (m)	0.80	0.80	0.80
E.G. Slope (m/m)	0.000700	Flow Area (m2)	4.36	7.04	7.57
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.01	21.28	0.70
Top Width (m)	33.34	Top Width (m)	19.50	2.85	10.99
Vel Total (m/s)	1.27	Avg. Vel. (m/s)	1.44	1.78	0.68
Max Chl Dpth (m)	2.58	Hydr. Depth (m)	0.87	2.47	0.69
Crit W.S. (m)	346.75	Wetted Per. (m)	5.00	5.90	11.13
Conv. Total (m3/s)	907.3	Conv. (m3/s)	237.9	474.2	195.2

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 17.2 BU Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.13	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.017	0.017	0.030
E.G. Elev. (m)	347.24	Reach Len. (m)	0.00	0.00	0.00
E.G. Slope (m/m)	0.001134	Flow Area (m2)	4.38	6.56	7.64
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	8.09	9.24	6.67
Top Width (m)	64.79	Top Width (m)	19.50	2.83	42.45
Vel Total (m/s)	1.29	Avg. Vel. (m/s)	1.85	1.41	0.87
Max Chl Dpth (m)	2.58	Hydr. Depth (m)	0.88	2.32	0.69
Crit W.S. (m)	347.13	Wetted Per. (m)	5.00	11.23	11.16
Conv. Total (m3/s)	712.7	Conv. (m3/s)	240.3	274.4	198.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 17.2 BD Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.13	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.017	0.017	0.030
E.G. Elev. (m)	347.24	Reach Len. (m)	4.46	4.46	4.46
E.G. Slope (m/m)	0.001109	Flow Area (m2)	4.38	6.70	7.64
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	8.00	9.40	6.59
Top Width (m)	64.79	Top Width (m)	19.50	2.83	42.45
Vel Total (m/s)	1.28	Avg. Vel. (m/s)	1.83	1.40	0.86
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.88	2.36	0.69
Crit W.S. (m)	347.13	Wetted Per. (m)	5.00	11.33	11.16
Conv. Total (m3/s)	720.7	Conv. (m3/s)	240.3	282.4	198.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 21.2 BU Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.35	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.86	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
E.G. Elev. (m)	348.21	Reach Len. (m)	3.85	3.85	3.85
E.G. Slope (m/m)	0.089527	Flow Area (m2)	2.91	3.23	0.37
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	8.05	15.23	0.71
Top Width (m)	27.03	Top Width (m)	19.74	2.81	4.48
Vel Total (m/s)	3.68	Avg. Vel. (m/s)	2.77	4.71	1.90
Max Chl Dpth (m)	2.10	Hydr. Depth (m)	0.15	1.15	0.08
Crit W.S. (m)	346.65	Wetted Per. (m)	19.85	9.94	4.50
Conv. Total (m3/s)	80.2	Conv. (m3/s)	26.9	50.9	2.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 21.2 BD Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.51	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
E.G. Elev. (m)	347.77	Reach Len. (m)	0.10	0.10	0.10
E.G. Slope (m/m)	0.022306	Flow Area (m2)	5.95	3.52	1.40
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	13.19	8.77	2.04
Top Width (m)	31.43	Top Width (m)	19.76	2.81	8.86
Vel Total (m/s)	2.21	Avg. Vel. (m/s)	2.22	2.49	1.45
Max Chl Dpth (m)	2.12	Hydr. Depth (m)	0.30	1.25	0.16
Crit W.S. (m)	346.65	Wetted Per. (m)	20.01	9.92	8.89
Conv. Total (m3/s)	160.7	Conv. (m3/s)	88.3	58.7	13.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 21.1 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.53	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.	0.030	0.028	0.030
E.G. Elev. (m)	347.74	Reach Len. (m)	15.42	15.42	15.42
E.G. Slope (m/m)	0.003549	Flow Area (m2)	6.09	7.69	1.30
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.69	17.58	0.73
Top Width (m)	32.19	Top Width (m)	18.64	4.95	8.59
Vel Total (m/s)	1.59	Avg. Vel. (m/s)	0.93	2.29	0.56
Max Chl Dpth (m)	2.14	Hydr. Depth (m)	0.33	1.55	0.15
Crit W.S. (m)	347.51	Wetted Per. (m)	18.88	6.89	8.60
Conv. Total (m3/s)	402.9	Conv. (m3/s)	95.5	295.1	12.3

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 20 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	347.58	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.	0.030	0.029	0.030
E.G. Elev. (m)	347.64	Reach Len. (m)	13.44	13.44	13.44
E.G. Slope (m/m)	0.000684	Flow Area (m2)	7.95	11.50	5.12
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.84	14.49	3.67
Top Width (m)	40.68	Top Width (m)	28.34	5.98	6.36
Vel Total (m/s)	0.98	Avg. Vel. (m/s)	0.73	1.26	0.72
Max Chl Dpth (m)	2.54	Hydr. Depth (m)	0.81	1.92	0.81
Crit W.S. (m)	347.01	Wetted Per. (m)	10.27	7.08	6.85
Conv. Total (m3/s)	917.8	Conv. (m3/s)	223.4	554.0	140.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 17.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.60	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.52	Wt. n-Val.	0.017	0.017	0.030
E.G. Elev (m)	347.11	Reach Len. (m)	36.73	36.73	36.73
E.G. Slope (m/m)	0.003587	Flow Area (m2)	1.71	5.67	2.01
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.00	19.59	1.41
Top Width (m)	30.86	Top Width (m)	18.39	2.85	9.62
Vel Total (m/s)	2.56	Avg. Vel. (m/s)	1.75	3.45	0.70
Max Chl Dpth (m)	2.10	Hydr. Depth (m)	0.34	1.99	0.21
Crit W.S. (m)	346.75	Wetted Per. (m)	5.00	6.00	9.63
Conv. Total (m3/s)	400.7	Conv. (m3/s)	50.1	327.1	23.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 16 Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.030	0.029	0.030
E.G. Elev (m)	346.67	Reach Len. (m)	40.72	40.72	40.72
E.G. Slope (m/m)	0.001574	Flow Area (m2)	2.65	10.30	4.21
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		23.82	0.18
Top Width (m)	55.68	Top Width (m)	25.76	6.10	23.82
Vel Total (m/s)	1.40	Avg. Vel. (m/s)	0.87	1.63	1.18
Max Chl Dpth (m)	2.57	Hydr. Depth (m)	0.53	1.69	0.84
Crit W.S. (m)	346.12	Wetted Per. (m)	5.00	7.98	5.00
Conv. Total (m3/s)	604.9	Conv. (m3/s)	58.0	421.8	125.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 15 Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.43	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.17	Wt. n-Val.	0.030	0.026	0.017
E.G. Elev (m)	346.59	Reach Len. (m)	26.94	26.94	26.94
E.G. Slope (m/m)	0.001799	Flow Area (m2)	2.87	11.21	0.05
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	2.80	21.18	0.02
Top Width (m)	23.93	Top Width (m)	14.15	6.46	3.32
Vel Total (m/s)	1.70	Avg. Vel. (m/s)	0.98	1.89	0.44
Max Chl Dpth (m)	2.51	Hydr. Depth (m)	0.57	1.74	0.16
Crit W.S. (m)	345.77	Wetted Per. (m)	5.00	9.19	0.71
Conv. Total (m3/s)	565.8	Conv. (m3/s)	66.0	499.2	0.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 14.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.43	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.030	0.023	0.017
E.G. Elev (m)	346.54	Reach Len. (m)	0.10	0.10	0.10
E.G. Slope (m/m)	0.000864	Flow Area (m2)	4.32	8.74	4.21
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.84	13.56	6.60
Top Width (m)	33.23	Top Width (m)	19.31	3.66	10.26
Vel Total (m/s)	1.39	Avg. Vel. (m/s)	0.89	1.55	1.57
Max Chl Dpth (m)	2.54	Hydr. Depth (m)	0.86	2.39	0.84
Crit W.S. (m)	345.92	Wetted Per. (m)	5.00	6.44	5.00
Conv. Total (m3/s)	816.7	Conv. (m3/s)	130.5	461.4	224.8

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 14.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.23	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.017
E.G. Elev (m)	346.50	Reach Len. (m)	8.29	8.29	8.29
E.G. Slope (m/m)	0.005527	Flow Area (m2)	2.81	6.55	2.92
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.74	10.24	9.02
Top Width (m)	33.23	Top Width (m)	19.35	3.59	10.29
Vel Total (m/s)	1.96	Avg. Vel. (m/s)	1.69	1.56	3.09
Max Chl Dpth (m)	2.34	Hydr. Depth (m)	0.56	1.82	0.58
Crit W.S. (m)	345.98	Wetted Per. (m)	5.04	13.06	5.03
Conv. Total (m3/s)	322.8	Conv. (m3/s)	63.8	137.7	121.3

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 14.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.31	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.017
E.G. Elev (m)	346.43	Reach Len. (m)	0.11	0.11	0.11
E.G. Slope (m/m)	0.008493	Flow Area (m2)	2.25	6.38	2.36
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	4.07	12.05	7.88
Top Width (m)	33.23	Top Width (m)	19.34	3.60	10.29
Vel Total (m/s)	2.18	Avg. Vel. (m/s)	1.81	1.89	3.33
Max Chl Dpth (m)	2.29	Hydr. Depth (m)	0.45	1.77	0.47
Crit W.S. (m)	345.97	Wetted Per. (m)	5.03	13.21	5.03
Conv. Total (m3/s)	260.4	Conv. (m3/s)	44.2	130.8	85.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 14.1 Profile: 3

W.S. Elev (m)	346.20	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.15	Wt. n-Val.	0.030	0.023	0.017
E.G. Elev (m)	346.35	Reach Len. (m)	37.06	37.06	37.06
E.G. Slope (m/m)	0.001364	Flow Area (m2)	3.45	8.10	3.34
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.32	15.03	5.65
Top Width (m)	33.23	Top Width (m)	19.31	3.66	10.26
Vel Total (m/s)	1.61	Avg. Vel. (m/s)	0.96	1.85	1.69
Max Chl Dpth (m)	2.37	Hydr. Depth (m)	0.69	2.21	0.67
Crit W.S. (m)	345.87	Wetted Per. (m)	5.00	6.44	5.00
Conv. Total (m3/s)	649.8	Conv. (m3/s)	89.8	406.9	153.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 13 Profile: 3

W.S. Elev (m)	345.59	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.55	Wt. n-Val.		0.023	
E.G. Elev (m)	346.14	Reach Len. (m)	46.16	46.16	46.16
E.G. Slope (m/m)	0.005689	Flow Area (m2)		7.29	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		24.00	
Top Width (m)	4.25	Top Width (m)		4.25	
Vel Total (m/s)	3.29	Avg. Vel. (m/s)		3.29	
Max Chl Dpth (m)	2.19	Hydr. Depth (m)		1.71	
Crit W.S. (m)	345.33	Wetted Per. (m)		7.29	
Conv. Total (m3/s)	318.2	Conv. (m3/s)		318.2	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 12 Profile: 3

W.S. Elev (m)	345.08	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.77	Wt. n-Val		0.019	
E.G. Elev (m)	345.85	Reach Len. (m)	41.53	41.53	41.53
E.G. Slope (m/m)	0.005930	Flow Area (m2)		6.19	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		24.00	
Top Width (m)	4.06	Top Width (m)		4.06	
Vel Total (m/s)	3.88	Avg. Vel. (m/s)		3.88	
Max Chl Dpth (m)	1.86	Hydr. Depth (m)		1.53	
Crit W.S. (m)	345.08	Wetted Per. (m)		6.73	
Conv. Total (m3/s)	311.7	Conv. (m3/s)		311.7	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 11 Profile: 3

W.S. Elev (m)	344.61	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.83	Wt. n-Val	0.030	0.023	
E.G. Elev (m)	345.44	Reach Len. (m)	50.11	50.11	50.11
E.G. Slope (m/m)	0.018711	Flow Area (m2)	4.94	3.66	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	6.85	17.15	
Top Width (m)	31.87	Top Width (m)	29.06	2.82	
Vel Total (m/s)	2.79	Avg. Vel. (m/s)	1.39	4.69	
Max Chl Dpth (m)	1.63	Hydr. Depth (m)	0.17	1.30	
Crit W.S. (m)	345.17	Wetted Per. (m)	29.40	5.35	
Conv. Total (m3/s)	175.5	Conv. (m3/s)	50.1	125.4	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 10 Profile: 3

W.S. Elev (m)	344.77	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.15	Wt. n-Val	0.030	0.031	0.025
E.G. Elev (m)	344.92	Reach Len. (m)	26.41	26.41	26.41
E.G. Slope (m/m)	0.003550	Flow Area (m2)	11.37	7.33	0.09
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	8.88	15.08	0.04
Top Width (m)	66.39	Top Width (m)	60.46	4.94	0.99
Vel Total (m/s)	1.28	Avg. Vel. (m/s)	0.79	2.05	0.48
Max Chl Dpth (m)	2.15	Hydr. Depth (m)	0.25	1.48	0.09
Crit W.S. (m)	344.77	Wetted Per. (m)	45.47	6.71	1.00
Conv. Total (m3/s)	402.8	Conv. (m3/s)	150.5	251.6	0.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 9 Profile: 3

W.S. Elev (m)	344.51	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val	0.033	0.025	0.035
E.G. Elev (m)	344.76	Reach Len. (m)	42.69	42.69	42.69
E.G. Slope (m/m)	0.003941	Flow Area (m2)	5.52	5.31	3.67
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.54	14.47	3.99
Top Width (m)	27.51	Top Width (m)	15.84	2.77	8.91
Vel Total (m/s)	1.66	Avg. Vel. (m/s)	1.00	2.72	1.09
Max Chl Dpth (m)	2.13	Hydr. Depth (m)	0.35	1.92	0.41
Crit W.S. (m)	344.51	Wetted Per. (m)	15.86	4.71	8.95
Conv. Total (m3/s)	382.3	Conv. (m3/s)	88.2	230.5	63.6

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 8 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	343.90	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.48	Wt. n-Val.	0.030	0.035	0.039
E.G. Elev. (m)	344.37	Reach Len. (m)	48.89	48.89	48.89
E.G. Slope (m/m)	0.009362	Flow Area (m2)	1.16	6.77	0.75
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	1.60	21.63	0.77
Top Width (m)	13.87	Top Width (m)	4.07	4.20	5.60
Vel Total (m/s)	2.77	Avg. Vel. (m/s)	1.38	3.19	1.03
Max Chl Dpth (m)	2.00	Hydr. Depth (m)	0.28	1.61	0.13
Crit W.S. (m)	343.90	Wetted Per. (m)	4.11	5.45	5.70
Conv. Total (m3/s)	248.0	Conv. (m3/s)	16.5	223.5	8.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 7 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	343.16	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.64	Wt. n-Val.	0.050	0.033	0.030
E.G. Elev. (m)	343.80	Reach Len. (m)	50.64	50.64	50.64
E.G. Slope (m/m)	0.014305	Flow Area (m2)	0.27	6.29	1.02
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.21	22.82	0.97
Top Width (m)	15.95	Top Width (m)	1.99	5.13	8.83
Vel Total (m/s)	3.17	Avg. Vel. (m/s)	0.79	3.63	0.95
Max Chl Dpth (m)	1.78	Hydr. Depth (m)	0.13	1.23	0.12
Crit W.S. (m)	343.43	Wetted Per. (m)	2.04	6.41	8.83
Conv. Total (m3/s)	200.7	Conv. (m3/s)	1.8	190.8	8.1

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 6 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	342.78	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.	0.030	0.036	
E.G. Elev. (m)	343.08	Reach Len. (m)	51.38	51.38	51.38
E.G. Slope (m/m)	0.010617	Flow Area (m2)	5.28	6.79	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	5.62	18.38	
Top Width (m)	36.76	Top Width (m)	30.68	6.08	
Vel Total (m/s)	1.99	Avg. Vel. (m/s)	1.06	2.71	
Max Chl Dpth (m)	1.78	Hydr. Depth (m)	0.17	1.12	
Crit W.S. (m)	342.87	Wetted Per. (m)	30.68	7.51	
Conv. Total (m3/s)	232.9	Conv. (m3/s)	54.5	178.4	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 5 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	342.44	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.	0.030	0.038	0.030
E.G. Elev. (m)	342.63	Reach Len. (m)	33.50	33.50	33.50
E.G. Slope (m/m)	0.005252	Flow Area (m2)	1.53	8.70	3.29
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.98	20.03	2.99
Top Width (m)	57.16	Top Width (m)	41.65	6.28	9.22
Vel Total (m/s)	1.78	Avg. Vel. (m/s)	1.04	2.12	1.21
Max Chl Dpth (m)	2.20	Hydr. Depth (m)	0.28	1.38	0.36
Crit W.S. (m)	342.36	Wetted Per. (m)	5.45	7.33	9.26
Conv. Total (m3/s)	331.2	Conv. (m3/s)	22.0	254.2	55.0

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 4 Profile: 3

W.S. Elev (m)	342.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.	0.030	0.033	0.030
E.G. Elev (m)	342.53	Reach Len. (m)	40.36	40.36	40.36
E.G. Slope (m/m)	0.001023	Flow Area (m2)	4.67	11.43	5.40
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	3.40	15.11	5.49
Top Width (m)	96.36	Top Width (m)	44.06	5.46	46.84
Vel Total (m/s)	1.12	Avg. Vel. (m/s)	0.73	1.32	1.02
Max Chl Dpth (m)	2.79	Hydr. Depth (m)	0.56	2.09	0.93
Crit W.S. (m)	341.75	Wetted Per. (m)	8.27	7.17	5.80
Conv. Total (m3/s)	750.4	Conv. (m3/s)	106.2	472.5	171.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 3.3 Profile: 3

W.S. Elev (m)	342.15	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.26	Wt. n-Val.	0.030	0.321	0.300
E.G. Elev (m)	342.41	Reach Len. (m)	0.10	0.10	0.10
E.G. Slope (m/m)	0.016167	Flow Area (m2)	4.23	15.52	7.52
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	12.88	9.01	2.12
Top Width (m)	102.55	Top Width (m)	36.92	7.12	58.51
Vel Total (m/s)	0.88	Avg. Vel. (m/s)	3.04	0.58	0.28
Max Chl Dpth (m)	2.89	Hydr. Depth (m)	0.61	2.18	0.54
Crit W.S. (m)	340.93	Wetted Per. (m)	6.95	8.75	13.87
Conv. Total (m3/s)	188.8	Conv. (m3/s)	101.3	70.8	16.7

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 3.2 BU Profile: 3

W.S. Elev (m)	342.20	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.16	Wt. n-Val.	0.039	0.030	0.313
E.G. Elev (m)	342.36	Reach Len. (m)	4.00	4.00	4.00
E.G. Slope (m/m)	0.007307	Flow Area (m2)	5.79	6.66	9.01
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	9.24	13.09	1.67
Top Width (m)	102.66	Top Width (m)	39.22	2.51	60.93
Vel Total (m/s)	1.12	Avg. Vel. (m/s)	1.60	1.97	0.19
Max Chl Dpth (m)	2.94	Hydr. Depth (m)	0.63	2.65	0.56
Crit W.S. (m)	341.97	Wetted Per. (m)	9.25	11.61	16.17
Conv. Total (m3/s)	280.8	Conv. (m3/s)	108.1	153.2	19.5

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 3.2 BD Profile: 3

W.S. Elev (m)	341.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.30	Wt. n-Val.	0.039	0.030	0.314
E.G. Elev (m)	342.27	Reach Len. (m)	0.10	0.10	0.10
E.G. Slope (m/m)	0.015565	Flow Area (m2)	3.73	6.10	5.40
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	6.46	16.50	1.03
Top Width (m)	96.27	Top Width (m)	39.22	2.51	54.54
Vel Total (m/s)	1.58	Avg. Vel. (m/s)	1.73	2.71	0.19
Max Chl Dpth (m)	2.71	Hydr. Depth (m)	0.40	2.43	0.33
Crit W.S. (m)	341.97	Wetted Per. (m)	9.25	11.61	16.17
Conv. Total (m3/s)	192.4	Conv. (m3/s)	51.8	132.3	8.3

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 3.1 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	341.82	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.31	Wt. n-Val.	0.030	0.321	0.300
E.G. Elev. (m)	342.13	Reach Len. (m)	49.69	49.69	49.69
E.G. Slope (m/m)	0.080483	Flow Area (m2)	1.93	13.15	2.92
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	7.77	15.26	0.98
Top Width (m)	30.99	Top Width (m)	8.74	7.12	15.13
Vel Total (m/s)	1.33	Avg. Vel. (m/s)	4.03	1.16	0.33
Max Chl Dpth (m)	2.56	Hydr. Depth (m)	0.28	1.85	0.21
Crit W.S. (m)	340.93	Wetted Per. (m)	6.95	8.75	13.87
Conv. Total (m3/s)	84.6	Conv. (m3/s)	27.4	53.8	3.4

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 2 Profile: 3

W.S. Elev. (m)	340.07	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.62	Wt. n-Val.		0.032	
E.G. Elev. (m)	340.69	Reach Len. (m)	70.89	70.89	70.89
E.G. Slope (m/m)	0.013356	Flow Area (m2)		6.89	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)		24.00	
Top Width (m)	5.53	Top Width (m)		5.53	
Vel Total (m/s)	3.48	Avg. Vel. (m/s)		3.48	
Max Chl Dpth (m)	1.87	Hydr. Depth (m)		1.25	
Crit W.S. (m)	340.06	Wetted Per. (m)		7.14	
Conv. Total (m3/s)	207.7	Conv. (m3/s)		207.7	

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa Riv Sta: 1 Profile: 3

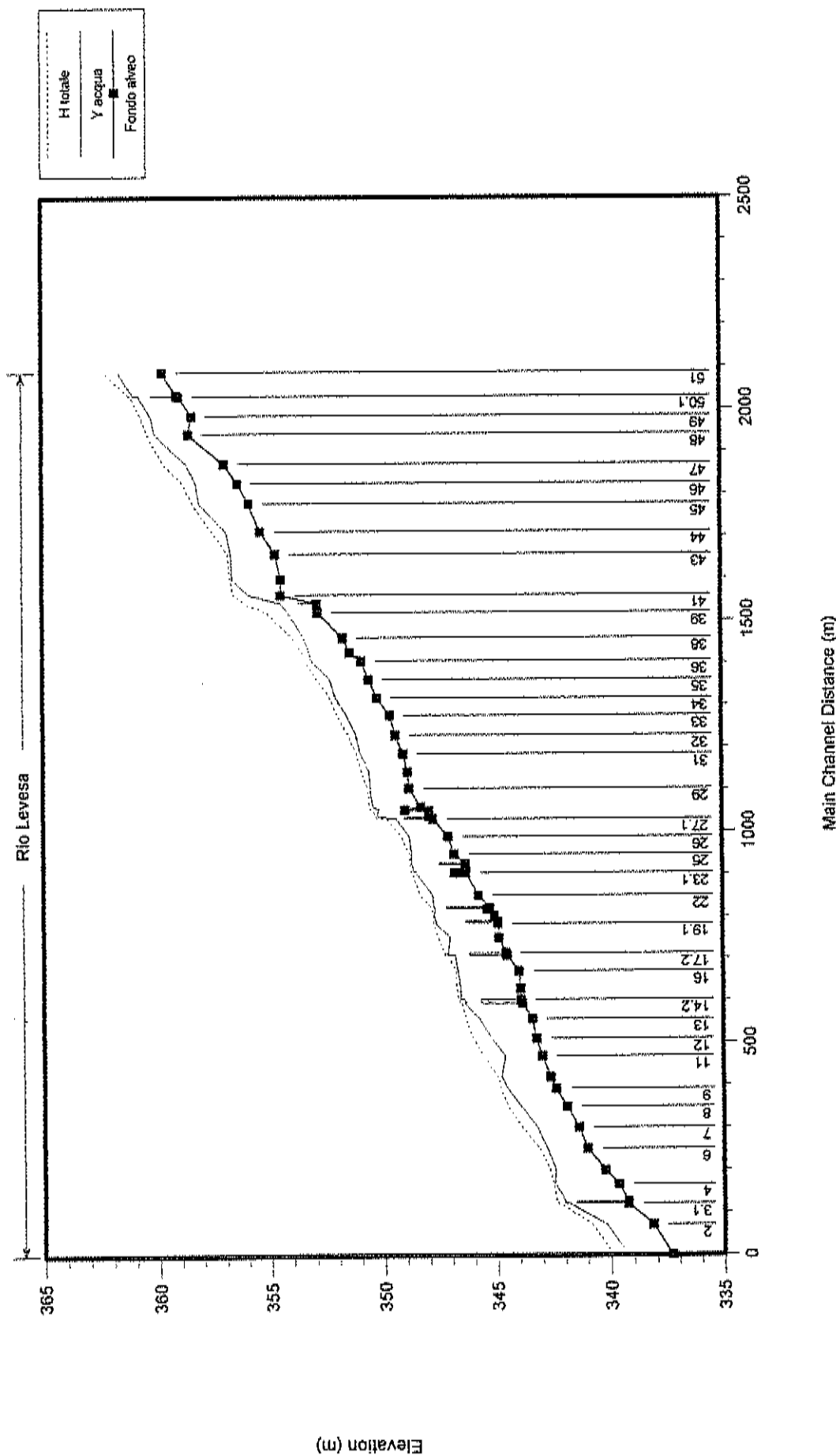
W.S. Elev. (m)	339.15	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.63	Wt. n-Val.	0.050	0.032	
E.G. Elev. (m)	339.78	Reach Len. (m)			
E.G. Slope (m/m)	0.012229	Flow Area (m2)	0.38	6.70	
Q Total (m3/s)	24.00	Flow (m3/s)	0.34	23.66	
Top Width (m)	6.18	Top Width (m)	1.36	4.83	
Vel Total (m/s)	3.39	Avg. Vel. (m/s)	0.89	3.53	
Max Chl Dpth (m)	1.81	Hydr. Depth (m)	0.28	1.39	
Crit W.S. (m)	339.15	Wetted Per. (m)	1.46	6.47	
Conv. Total (m3/s)	217.0	Conv. (m3/s)	3.0	214.0	

ALLEGATO D.1.3

Rio Levesa: Q (TR500) = 27 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 5 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q(TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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 Chnt (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chi
51	27.00	359.71	361.66	361.82	362.26	0.014408	4.11	8.78	28.52	1.01
50.3	27.00	359.09	361.04	360.79	361.24	0.003768	2.14	14.02	57.77	0.53
50.2	Bridge									
50.1	27.00	359.00	360.79	360.79	361.13	0.008730	2.93	10.80	55.64	0.96
49	27.00	358.40	360.26	360.35	360.71	0.008263	3.41	10.33	29.36	0.91
48	27.00	358.57	360.08	360.10	360.42	0.005874	3.13	12.32	34.11	0.86
47	27.00	356.95	358.65	359.08	359.66	0.019967	4.46	6.18	5.53	1.24
46	27.00	356.34	358.21	358.43	358.81	0.012759	3.47	8.51	13.65	0.95
45	27.00	355.85	358.07	358.07	358.37	0.008548	2.61	12.02	98.70	0.65
44	27.00	355.35	356.89	357.05	357.53	0.019101	3.52	7.66	7.02	1.08
43	27.00	354.67	356.66	356.49	356.79	0.002430	2.02	19.98	104.93	0.52
42	27.00	354.42	356.61	355.97	356.69	0.000914	1.41	21.80	109.13	0.33
41	27.00	354.43	355.86	355.86	356.55	0.013290	3.68	7.35	5.29	1.01
40	27.00	352.85	354.44	354.84	356.03	0.053437	6.59	6.04	42.65	1.16
39	27.00	352.82	354.12	354.49	355.07	0.025338	4.37	6.82	17.70	1.42
38	27.00	351.71	353.43	353.50	353.93	0.011895	3.16	9.02	13.12	1.01
37	27.00	351.42	353.20		353.50	0.005319	2.46	12.00	17.31	0.70
36	27.00	350.89	353.09	353.09	353.37	0.007903	2.47	13.14	25.56	0.66
35	27.00	350.58	352.29	352.53	352.86	0.016209	3.43	8.85	21.86	1.00
34	27.00	350.20	352.03	351.99	352.27	0.004996	2.53	14.45	59.55	0.65
33	27.00	349.65	351.57	351.57	351.99	0.008633	3.01	9.85	63.26	0.81
32	27.00	349.40	351.16	351.16	351.48	0.006423	2.87	11.83	96.16	0.77
31	27.00	349.07	350.96	350.76	351.16	0.004711	2.08	13.98	100.14	0.55
30	27.00	348.87	350.57	350.57	350.91	0.006688	2.97	11.76	104.04	0.80
29	27.00	348.80	350.53	350.21	350.64	0.002024	1.71	18.72	97.83	0.44
28.3	27.00	348.29	350.42	350.02	350.56	0.001455	1.99	17.25	105.57	0.48

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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
28.2	27.00	348.98	350.11	350.11	350.48	0.004862	3.28	11.40	105.57	1.00
28.1	27.00	347.93	350.18	349.91	350.37	0.002118	2.20	15.54	105.57	0.50
27.3	27.00	347.91	350.20	349.45	350.31	0.001168	1.51	18.72	94.97	0.35
27.2	Bridge									
27.1	27.00	347.76	349.39	349.39	349.80	0.006630	2.95	10.02	82.90	0.86
26	27.00	347.10	348.80	348.80	349.16	0.009698	2.98	10.84	15.86	0.86
26	27.00	346.83	348.72	348.33	348.80	0.001167	1.49	23.36	71.71	0.38
24.3	27.00	346.33	348.71	348.01	348.78	0.000867	1.36	25.22	38.50	0.30
24.2	Bridge									
24.1	27.00	346.33	348.70	348.01	348.77	0.000684	1.37	25.01	38.50	0.31
23.3	27.00	346.41	348.62	348.18	348.74	0.001547	1.80	19.92	61.99	0.40
23.2	27.00	346.82	348.50	348.29	348.71	0.001944	2.41	16.78	55.55	0.60
23.1	27.00	346.31	348.53	348.17	348.67	0.001861	1.94	18.65	57.35	0.44
22	27.00	345.76	347.78	347.78	348.37	0.007205	3.44	8.53	9.44	0.86
21.3	27.00	345.25	347.76	347.57	347.86	0.001673	1.73	23.19	54.32	0.41
21.2	Bridge									
21.1	27.00	345.39	347.70	347.57	347.83	0.002192	1.92	20.81	52.66	0.47
20	27.00	345.04	347.72	347.08	347.77	0.000621	1.25	27.47	40.69	0.28
19.3	27.00	344.89	347.67	346.93	347.76	0.000852	1.50	20.75	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	27.00	344.89	347.65	346.93	347.74	0.000889	1.53	20.48	68.48	0.32
18	27.00	344.86	347.03	347.02	347.56	0.003826	3.58	9.51	35.18	0.80
17.3	27.00	344.55	347.12	346.81	347.27	0.000899	2.01	18.94	33.34	0.41
17.2	Bridge									
17.1	27.00	344.50	346.81	346.81	347.14	0.002217	2.90	13.21	32.79	0.62
16	27.00	343.99	346.70	346.19	346.80	0.001370	1.60	19.42	55.68	0.38

HEC-RAS Plan: Levesa-ap05 Reach: Rio Levesa (continued)

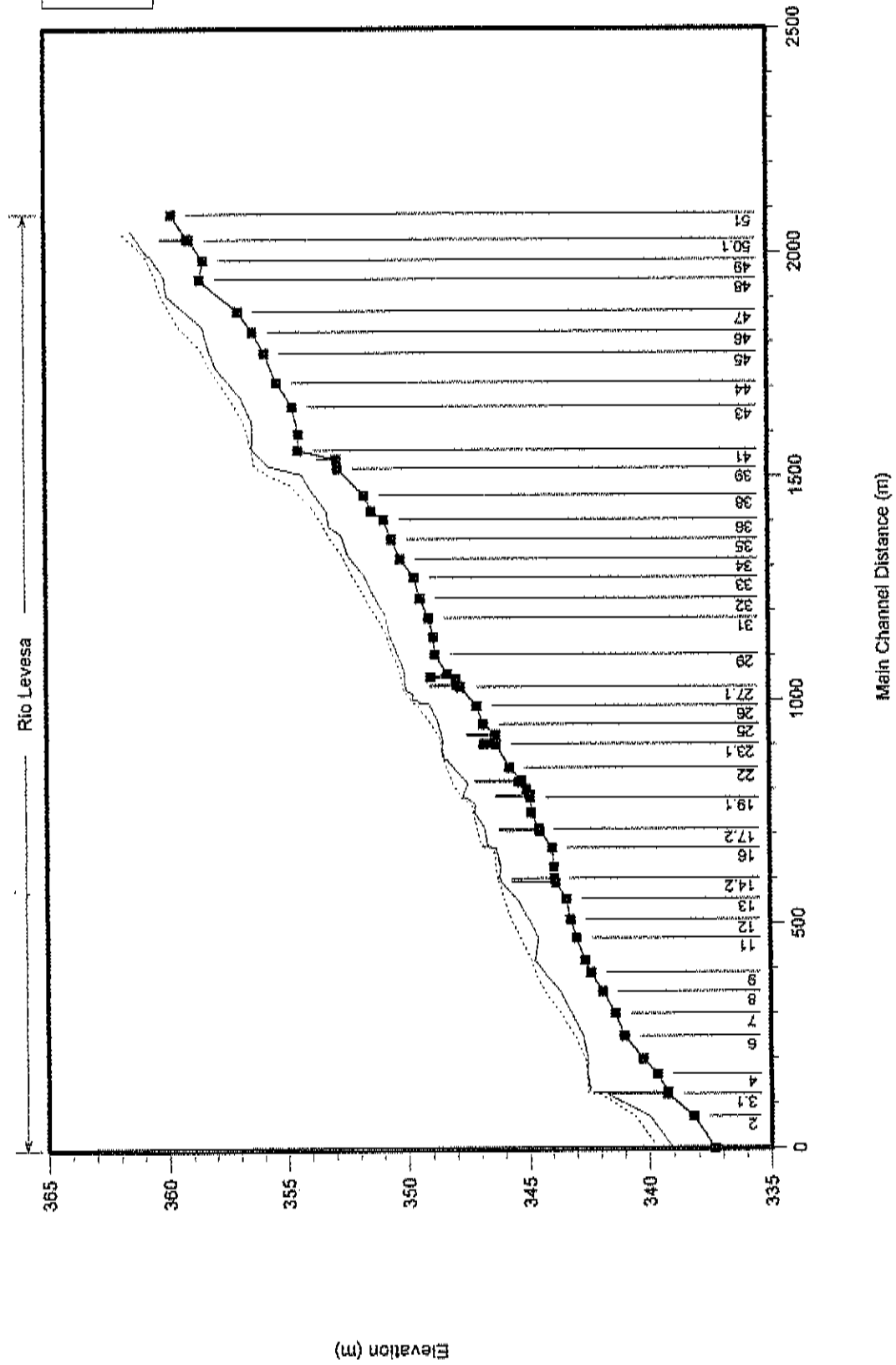
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
15	27.00	343.92	346.57	346.02	346.74	0.001633	1.90	15.84	23.93	0.44
14.3	27.00	343.89	346.58	345.98	346.69	0.000770	1.53	19.27	33.23	0.31
14.2	Bridge									
14.1	27.00	343.83	346.41	345.93	346.54	0.001006	1.69	17.72	33.23	0.35
13	27.00	343.40	345.74	345.46	346.33	0.005622	3.40	7.95	11.02	0.80
12	27.00	343.22	345.21	345.21	346.04	0.006033	4.03	6.70	4.09	1.00
11	27.00	342.98	344.62	345.17	345.58	0.021969	5.10	9.00	32.94	1.42
10	27.00	342.62	344.80	344.80	344.95	0.003853	2.15	20.03	66.52	0.56
9	27.00	342.38	344.53	344.59	344.83	0.004680	2.98	14.95	50.41	0.68
8	27.00	341.90	343.93	344.24	344.50	0.010979	3.51	9.21	17.72	0.87
7	27.00	341.38	343.23	343.49	343.88	0.014196	3.74	8.73	19.96	1.05
6	27.00	341.00	342.80	342.92	343.13	0.011727	2.88	12.96	38.90	0.86
5	27.00	340.24	342.45	342.41	342.69	0.006540	2.37	13.60	57.49	0.64
4	27.00	339.67	342.47	341.89	342.56	0.001264	1.47	21.67	98.13	0.32
3.3	27.00	339.26	341.99	341.04	342.38	0.040299	0.87	22.96	100.61	0.20
3.2	Bridge									
3.1	27.00	339.26	341.86	341.04	342.26	0.081059	1.18	19.14	54.23	0.27
2	27.00	338.20	340.20	340.18	340.84	0.013537	3.54	7.63	5.83	0.99
1	27.00	337.34	339.29	339.29	339.93	0.012111	3.59	7.92	6.66	0.94

ALLEGATO D.2.1

Rio Levesa: Q (TR100) = 22 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 10 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q_{(TR100)} \approx 22 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	22.00	359.71	361.44	361.58	361.91	0.014411	3.75	8.20	25.57	0.99
50.3	22.00	359.09	360.76	360.64	360.88	0.003712	1.88	14.90	55.40	0.51
50.2	Bridge									
50.1	22.00	359.00	360.63	360.63	360.84	0.007089	2.44	12.00	54.29	0.68
49	22.00	358.40	360.05	360.16	360.43	0.008746	3.17	9.57	29.36	0.91
48	22.00	358.57	359.92	359.95	360.17	0.005384	2.75	12.75	34.11	0.81
47	22.00	356.95	358.42	358.70	359.41	0.022870	4.41	5.00	4.67	1.32
46	22.00	356.34	358.22	358.04	358.56	0.007717	2.70	9.81	52.85	0.74
45	22.00	355.85	357.86	357.86	358.13	0.009771	2.53	10.05	47.08	0.68
44	22.00	355.35	356.81	356.96	357.30	0.015636	3.12	7.06	6.86	0.98
43	22.00	354.67	356.37	356.39	356.73	0.006978	3.01	10.28	17.74	0.86
42	22.00	354.42	356.36	355.84	356.40	0.000599	1.04	26.21	109.13	0.26
41	22.00	354.43	355.68	355.68	356.28	0.013137	3.44	6.40	5.29	1.00
40	22.00	352.85	354.29	354.58	355.74	0.061586	6.38	5.96	42.65	1.01
39	22.00	352.82	354.07	354.44	354.81	0.020943	3.83	6.01	13.42	1.28
38	22.00	351.71	353.28	353.33	353.75	0.012990	3.05	7.28	9.95	1.04
37	22.00	351.42	353.17		353.38	0.003825	2.07	11.49	16.03	0.59
36	22.00	350.89	352.64	352.64	353.20	0.018507	3.32	6.62	5.86	1.00
35	22.00	350.58	352.40	352.47	352.64	0.006807	2.31	12.22	35.50	0.65
34	22.00	350.20	351.74	351.92	352.24	0.011035	3.28	8.30	32.43	0.94
33	22.00	349.65	351.38	351.46	351.78	0.009755	2.91	8.69	39.14	0.85
32	22.00	349.40	350.87	351.01	351.29	0.011074	3.24	9.44	79.72	0.97
31	22.00	349.07	350.68	350.59	350.82	0.005158	1.88	13.99	100.14	0.56
30	22.00	348.87	350.37	350.37	350.59	0.005785	2.50	12.65	104.04	0.73
29	22.00	348.80	350.08	350.08	350.26	0.006079	2.35	13.18	86.73	0.73
28.3	22.00	348.29	350.00	349.77	350.09	0.001567	1.73	18.28	105.57	0.47

HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
28.2	22.00	348.98	349.81	349.81	350.03	0.005285	2.76	12.34	105.57	0.99
28.1	22.00	347.93	349.71	349.71	349.93	0.003853	2.47	12.98	99.42	0.64
27.3	22.00	347.91	349.75	349.31	349.82	0.001250	1.30	19.65	94.97	0.34
27.2	Bridge									
27.1	22.00	347.76	349.08	349.27	349.65	0.014870	3.45	7.31	58.08	1.11
26	22.00	347.10	348.70	348.75	349.04	0.009777	2.86	9.33	15.50	0.85
25	22.00	346.83	348.51	348.28	348.59	0.001417	1.50	20.49	71.60	0.41
24.3	22.00	346.33	348.52	347.85	348.56	0.000508	1.11	27.41	38.50	0.26
24.2	Bridge									
24.1	22.00	346.33	348.51	347.85	348.56	0.000516	1.12	27.25	38.50	0.26
23.3	22.00	346.41	348.44	347.92	348.53	0.001432	1.63	19.19	52.02	0.38
23.2	22.00	346.82	348.29	348.21	348.49	0.002245	2.37	14.91	44.21	0.63
23.1	22.00	346.31	348.33	348.11	348.45	0.001971	1.85	17.02	46.18	0.44
22	22.00	345.76	347.46	347.45	348.10	0.009736	3.56	6.26	5.28	0.96
21.3	22.00	345.25	347.68	347.47	347.77	0.001499	1.60	20.41	52.23	0.39
21.2	Bridge									
21.1	22.00	345.39	347.48	347.48	347.70	0.003745	2.30	13.50	30.76	0.60
20	22.00	345.04	347.17	346.96	347.31	0.002119	1.88	15.29	22.06	0.49
19.3	22.00	344.89	347.21	346.80	347.27	0.000904	1.34	21.77	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	22.00	344.89	347.19	346.80	347.26	0.000938	1.36	21.50	68.48	0.32
18	22.00	344.86	346.78	346.78	347.12	0.003032	3.01	10.58	34.45	0.71
17.3	22.00	344.55	346.70	346.70	346.94	0.001811	2.53	12.80	32.60	0.56
17.2	Bridge									
17.1	22.00	344.50	346.64	346.68	346.94	0.002253	2.77	11.50	32.49	0.62
16	22.00	343.99	346.35	346.09	346.45	0.001707	1.55	18.22	55.68	0.41

HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

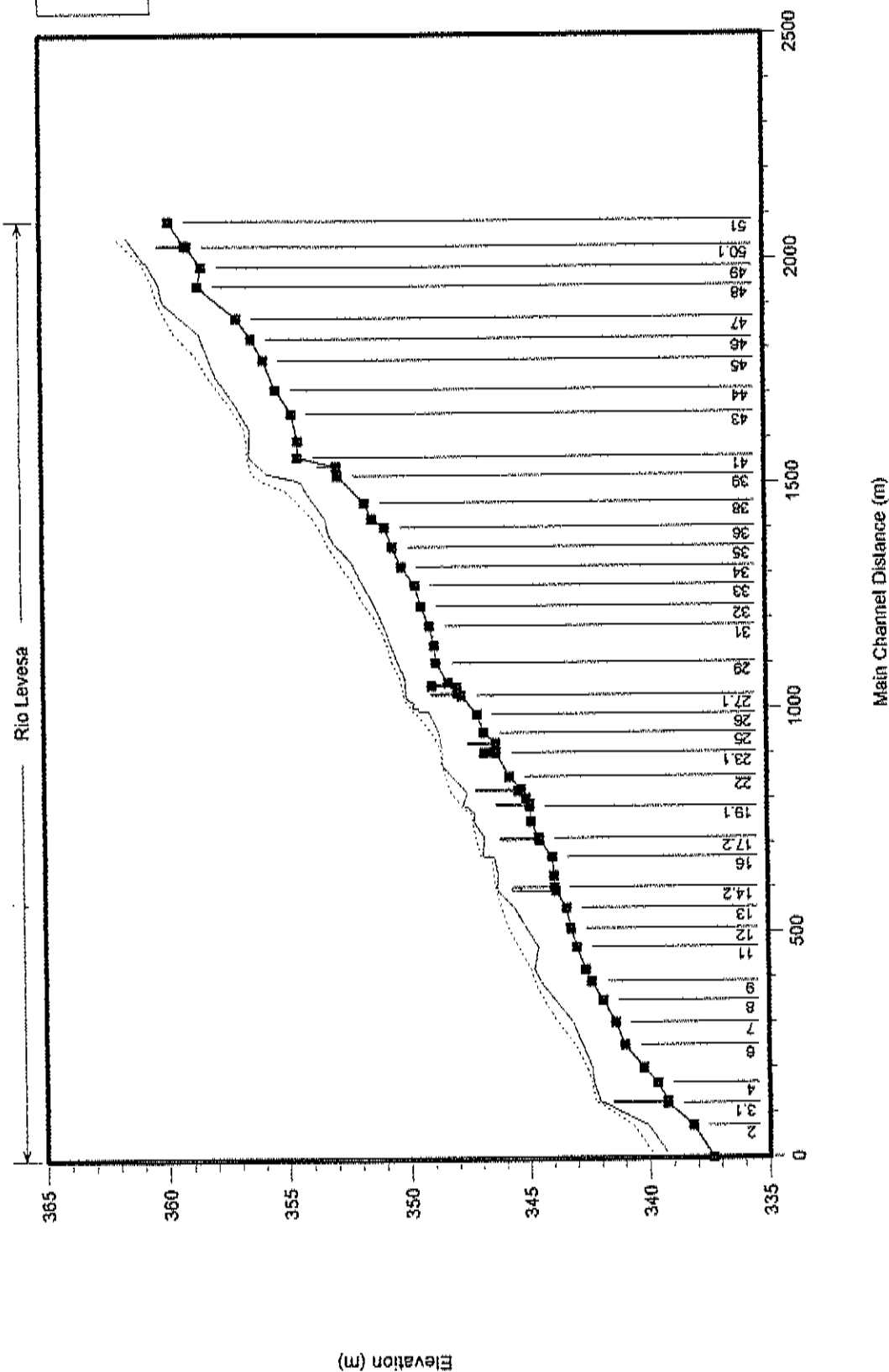
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.B. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
15	22.00	343.92	346.15	345.71	346.35	0.002667	2.06	12.61	20.60	0.54
14.3	22.00	343.89	346.20	345.88	346.28	0.000778	1.38	20.16	33.23	0.30
14.2	Bridge									
14.1	22.00	343.83	346.13	345.82	346.21	0.000815	1.40	19.85	33.23	0.31
13	22.00	343.40	345.48	345.25	346.01	0.005668	3.22	6.82	4.20	0.81
12	22.00	343.22	344.99	344.99	345.72	0.005885	3.78	5.83	4.03	1.00
11	22.00	342.98	344.60	345.17	345.34	0.016463	4.39	8.35	31.21	1.23
10	22.00	342.62	344.75	344.75	344.89	0.003398	1.98	17.76	66.28	0.52
9	22.00	342.38	344.36	344.47	344.75	0.006168	3.22	10.59	22.20	0.77
8	22.00	341.90	343.66	343.86	344.33	0.015192	3.67	6.45	7.81	1.00
7	22.00	341.38	343.21	343.38	343.67	0.010055	3.12	8.41	18.92	0.88
6	22.00	341.00	342.72	342.85	343.07	0.012334	2.83	10.13	31.57	0.88
5	22.00	340.24	342.53	342.27	342.64	0.002958	1.65	16.42	64.41	0.44
4	22.00	339.67	342.55	341.65	342.58	0.000506	0.96	29.11	113.39	0.21
3.3	22.00	339.26	342.45	340.85	342.53	0.003008	0.27	42.00	103.21	0.06
3.2	Bridge									
3.1	22.00	339.26	341.77	340.86	342.04	0.083183	1.16	16.87	26.31	0.28
2	22.00	338.20	339.98	339.98	340.58	0.013369	3.43	6.40	5.35	1.01
1	22.00	337.34	339.06	339.07	339.67	0.012320	3.48	6.51	5.85	0.97

ALLEGATO D.2.2

Rio Levesa: Q (TR200) = 24 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 10 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q(TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	24.00	359.71	361.47	361.62	361.96	0.014409	3.81	8.76	26.07	0.99
50.3	24.00	359.09	360.79	360.66	360.92	0.003849	1.94	15.58	55.64	0.52
50.2	Bridge									
50.1	24.00	359.00	360.65	360.65	360.87	0.007315	2.52	12.61	54.50	0.70
49	24.00	358.40	360.19	360.19	360.44	0.005394	2.67	12.51	29.36	0.73
48	24.00	358.57	359.98	359.98	360.20	0.004511	2.61	14.51	34.11	0.75
47	24.00	356.95	358.51	359.06	359.52	0.021824	4.45	5.44	5.01	1.29
46	24.00	356.34	358.19	358.35	358.69	0.010880	3.14	8.26	12.83	0.86
45	24.00	355.85	357.85	357.89	358.18	0.011882	2.79	9.96	46.95	0.75
44	24.00	355.35	357.00	357.00	357.28	0.008767	2.50	10.85	47.57	0.74
43	24.00	354.67	356.43	356.41	356.62	0.004373	2.43	15.10	64.70	0.68
42	24.00	354.42	356.47	355.87	356.51	0.000519	1.01	28.97	109.13	0.24
41	24.00	354.43	355.76	355.76	356.39	0.013143	3.53	6.79	5.28	0.99
40	24.00	352.85	354.30	354.61	355.86	0.066149	6.67	6.24	42.55	1.05
39	24.00	352.82	354.11	354.46	354.89	0.020896	3.94	6.65	16.88	1.29
38	24.00	351.71	353.33	353.40	353.83	0.012933	3.14	7.84	11.06	1.04
37	24.00	351.42	353.18		353.43	0.004466	2.24	11.61	16.34	0.64
36	24.00	350.89	352.97	352.97	353.30	0.009292	2.59	10.47	19.67	0.71
35	24.00	350.58	352.23	352.49	352.76	0.015434	3.28	7.78	15.06	0.97
34	24.00	350.20	351.84	351.95	352.22	0.008418	3.01	10.86	59.17	0.83
33	24.00	349.65	351.41	351.51	351.84	0.010172	3.03	9.20	39.14	0.87
32	24.00	349.40	351.03	351.03	351.25	0.005391	2.47	13.56	96.16	0.69
31	24.00	349.07	350.71	350.62	350.86	0.005203	1.93	14.77	100.14	0.56
30	24.00	348.87	350.40	350.40	350.62	0.005809	2.55	13.45	104.04	0.73
29	24.00	348.80	350.10	350.10	350.30	0.006278	2.42	13.86	89.43	0.74
28.3	24.00	348.29	350.03	349.80	350.13	0.001621	1.79	19.14	105.57	0.48

HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta	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
26.2	24.00	348.98	349.84	349.84	350.07	0.005373	2.85	12.98	105.57	1.00
26.1	24.00	347.93	349.75	349.73	349.97	0.003839	2.51	13.93	103.34	0.65
27.3	24.00	347.91	349.80	349.35	349.87	0.001273	1.35	20.68	94.97	0.35
27.2	Bridge									
27.1	24.00	347.76	349.12	349.30	349.70	0.015047	3.52	7.92	58.14	1.12
26	24.00	347.10	348.75	348.78	349.08	0.009561	2.89	10.02	15.67	0.85
25	24.00	346.83	348.59	348.30	348.66	0.001227	1.44	22.79	71.64	0.38
24.3	24.00	346.33	348.59	347.89	348.64	0.000486	1.12	29.65	38.50	0.26
24.2	Bridge									
24.1	24.00	346.33	348.59	347.89	348.63	0.000493	1.12	29.51	38.50	0.26
23.3	24.00	346.41	348.52	348.19	348.61	0.001326	1.61	20.94	56.41	0.37
23.2	24.00	346.82	348.42	348.24	348.58	0.001665	2.16	17.76	51.36	0.55
23.1	24.00	346.31	348.45	348.15	348.56	0.001578	1.73	19.63	52.74	0.40
22	24.00	345.76	347.54	347.54	348.22	0.009668	3.66	6.70	5.57	0.96
21.3	24.00	345.25	347.71	347.51	347.81	0.001611	1.67	21.32	52.93	0.40
21.2	Bridge									
21.1	24.00	345.39	347.51	347.51	347.74	0.003885	2.37	14.44	31.62	0.61
20	24.00	345.04	347.23	347.01	347.37	0.001979	1.87	16.80	22.07	0.48
19.3	24.00	344.89	347.27	346.83	347.33	0.000881	1.35	23.26	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	24.00	344.89	347.26	346.83	347.32	0.000911	1.37	23.00	68.48	0.31
18	24.00	344.86	348.82	346.82	347.19	0.003168	3.11	11.14	34.55	0.73
17.3	24.00	344.55	346.90	346.71	347.04	0.000987	1.99	17.54	32.96	0.42
17.2	Bridge									
17.1	24.00	344.50	346.72	346.72	346.98	0.001881	2.61	13.51	32.64	0.57
16	24.00	343.99	346.44	346.13	346.53	0.001439	1.48	20.63	55.68	0.38

HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

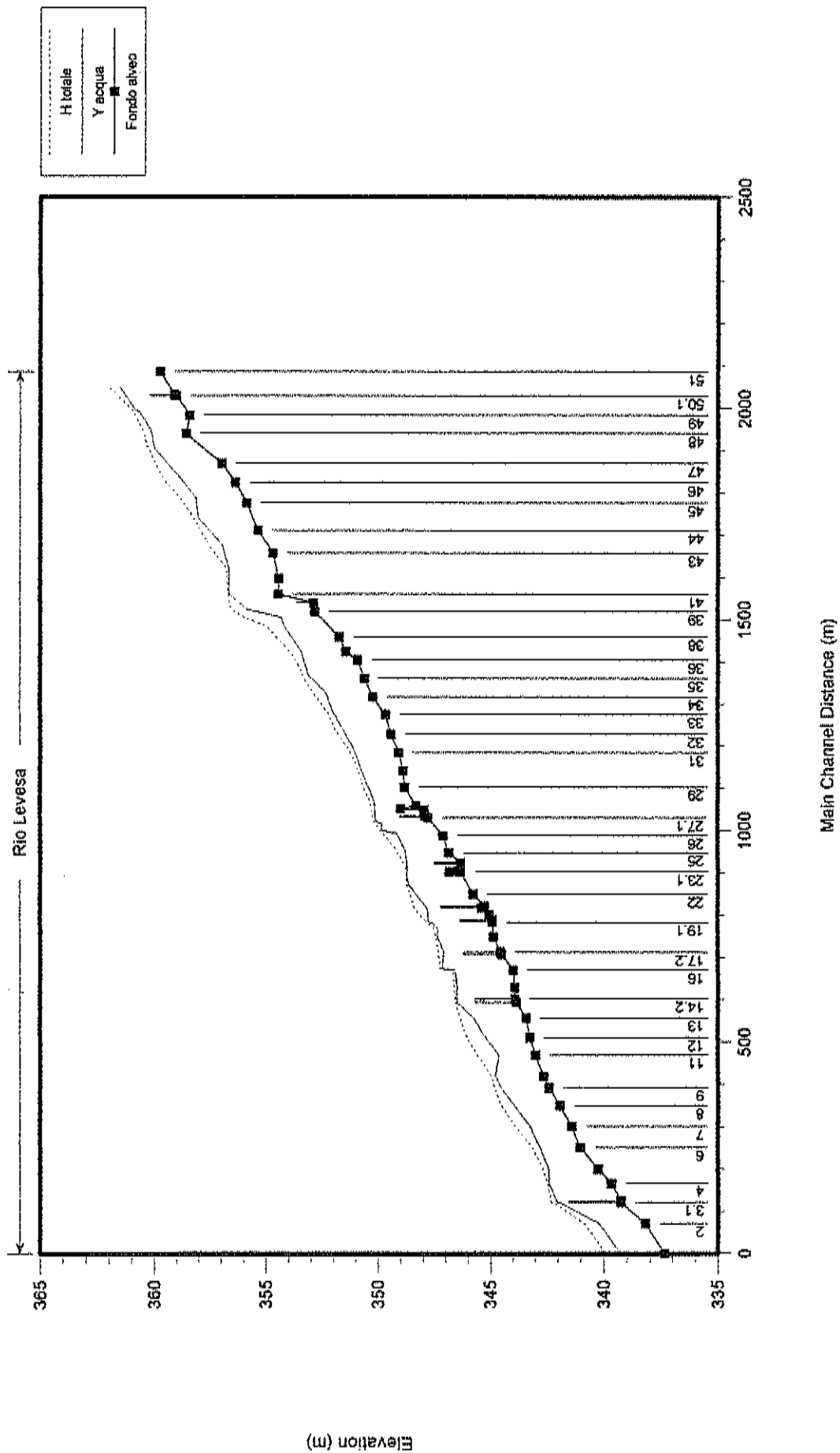
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
15	24.00	343.92	346.28	346.00	346.45	0.002172	1.96	14.65	20.61	0.50
14.3	24.00	343.89	346.32	345.91	346.39	0.000622	1.28	23.01	33.23	0.27
14.2	Bridge									
14.1	24.00	343.83	346.27	345.86	346.34	0.000600	1.26	23.28	33.23	0.27
13	24.00	343.40	345.59	345.33	346.14	0.005689	3.29	7.29	4.25	0.80
12	24.00	343.22	345.08	345.08	345.85	0.005930	3.88	6.19	4.06	1.00
11	24.00	342.98	344.61	345.17	345.44	0.018711	4.69	8.59	31.87	1.31
10	24.00	342.62	344.77	344.77	344.92	0.003550	2.05	18.79	66.39	0.54
9	24.00	342.38	344.51	344.51	344.76	0.003941	2.72	14.50	27.51	0.63
8	24.00	341.90	343.90	343.90	344.37	0.009362	3.19	8.67	13.87	0.80
7	24.00	341.38	343.16	343.43	343.80	0.014305	3.63	7.58	15.95	1.05
6	24.00	341.00	342.78	342.87	343.08	0.010617	2.71	12.07	36.76	0.82
5	24.00	340.24	342.38	342.38	342.62	0.006697	2.32	12.68	48.19	0.64
4	24.00	339.67	342.33	341.74	342.40	0.001221	1.38	22.60	82.22	0.32
3.3	24.00	339.26	342.08	340.93	342.28	0.018524	0.61	27.90	102.40	0.13
3.2	Bridge									
3.1	24.00	339.26	341.87	340.93	342.08	0.067035	1.08	20.14	63.49	0.25
2	24.00	338.20	340.07	340.06	340.69	0.013356	3.48	6.89	5.53	1.00
1	24.00	337.34	339.15	339.15	339.78	0.012229	3.53	7.08	6.18	0.96

ALLEGATO D.2.3

Rio Levesa: Q (TR500) = 27 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 10 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q(TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-apt10 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	27.00	359.71	361.52	361.88	362.02	0.014413	3.89	9.57	26.77	1.00
50.3	27.00	359.09	360.83	360.70	360.98	0.003959	2.01	16.65	56.02	0.53
50.2	Bridge									
50.1	27.00	359.00	360.69	360.69	360.93	0.007509	2.60	13.53	54.83	1.06
49	27.00	358.40	360.15	360.23	360.53	0.008269	3.24	11.62	29.36	0.90
48	27.00	358.57	359.99	360.02	360.25	0.005555	2.90	14.66	34.11	0.83
47	27.00	356.95	358.80	359.08	359.60	0.014610	3.99	7.10	14.52	1.06
46	27.00	356.34	358.11	358.43	358.85	0.017245	3.82	7.32	9.25	1.08
45	27.00	355.85	358.00	358.00	358.24	0.007637	2.39	13.63	98.70	0.61
44	27.00	355.35	356.93	357.05	357.52	0.017747	3.42	7.89	7.06	1.03
43	27.00	354.67	356.62	356.45	356.73	0.002144	1.86	22.37	104.93	0.49
42	27.00	354.42	356.62	355.91	356.66	0.000433	0.98	33.01	109.13	0.23
41	27.00	354.43	355.86	355.86	356.55	0.013290	3.68	7.35	5.29	1.01
40	27.00	352.85	354.32	354.65	355.96	0.069858	6.97	6.73	42.65	1.08
39	27.00	352.82	354.17	354.49	354.97	0.020447	4.06	7.78	21.70	1.29
38	27.00	351.71	353.41	353.50	353.94	0.012647	3.23	8.77	12.72	1.04
37	27.00	351.42	353.20		353.50	0.005319	2.46	12.00	17.31	0.70
36	27.00	350.89	353.09	353.09	353.37	0.007903	2.47	13.14	25.56	0.66
35	27.00	350.58	352.29	352.53	352.86	0.016209	3.43	8.85	21.86	1.00
34	27.00	350.20	352.00	352.00	352.24	0.005152	2.54	15.05	59.49	0.66
33	27.00	349.65	351.57	351.57	351.90	0.007134	2.74	11.59	63.26	0.74
32	27.00	349.40	351.07	351.07	351.30	0.005626	2.57	14.54	96.16	0.71
31	27.00	349.07	350.76	350.66	350.92	0.005148	1.97	16.00	100.14	0.56
30	27.00	348.87	350.44	350.44	350.68	0.006052	2.65	14.40	104.04	0.75
29	27.00	348.80	350.15	350.13	350.34	0.005806	2.40	15.43	95.75	0.72
28.3	27.00	348.29	350.08	349.83	350.19	0.001682	1.87	20.41	105.57	0.49

HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Cnt W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
28.2	27.00	348.98	349.88	349.88	350.13	0.005557	2.98	13.86	105.57	1.03
28.1	27.00	347.93	349.81	349.78	350.03	0.003681	2.53	15.48	105.57	0.64
27.3	27.00	347.91	349.86	349.40	349.94	0.001346	1.42	21.92	94.97	0.36
27.2	Bridge									
27.1	27.00	347.76	349.18	349.38	349.77	0.015141	3.61	8.79	58.23	1.13
26	27.00	347.10	348.79	348.80	349.16	0.010082	3.03	10.70	15.83	0.87
26	27.00	346.83	348.69	348.34	348.76	0.001086	1.42	25.62	71.69	0.37
24.3	27.00	346.33	348.69	347.95	348.73	0.000477	1.14	32.43	38.50	0.26
24.2	Bridge									
24.1	27.00	346.33	348.68	347.95	348.73	0.000483	1.15	32.29	38.50	0.26
23.3	27.00	346.41	348.61	348.21	348.70	0.001272	1.63	23.00	61.59	0.37
23.2	27.00	346.82	348.53	348.30	348.68	0.001481	2.13	20.12	57.29	0.53
23.1	27.00	346.31	348.55	348.23	348.66	0.001451	1.72	21.93	58.50	0.39
22	27.00	345.76	347.78	347.78	348.37	0.007205	3.44	8.53	9.44	0.86
21.3	27.00	345.25	347.75	347.57	347.86	0.001712	1.75	22.97	54.16	0.42
21.2	Bridge									
21.1	27.00	345.39	347.57	347.57	347.79	0.003802	2.41	16.32	49.04	0.61
20	27.00	345.04	347.32	347.08	347.46	0.001875	1.89	18.73	40.65	0.47
19.3	27.00	344.89	347.36	346.87	347.42	0.000871	1.38	25.20	68.48	0.31
19.2	Bridge									
19.1	27.00	344.89	347.34	346.87	347.41	0.000899	1.40	24.95	68.48	0.31
18	27.00	344.86	347.05	346.88	347.31	0.002181	2.72	14.05	35.26	0.60
17.3	27.00	344.55	347.13	346.78	347.22	0.000603	1.65	22.83	33.34	0.34
17.2	Bridge									
17.1	27.00	344.50	346.63	346.77	347.10	0.003461	3.43	11.39	32.48	0.77
16	27.00	343.99	346.60	346.18	346.67	0.001075	1.37	24.70	55.68	0.33

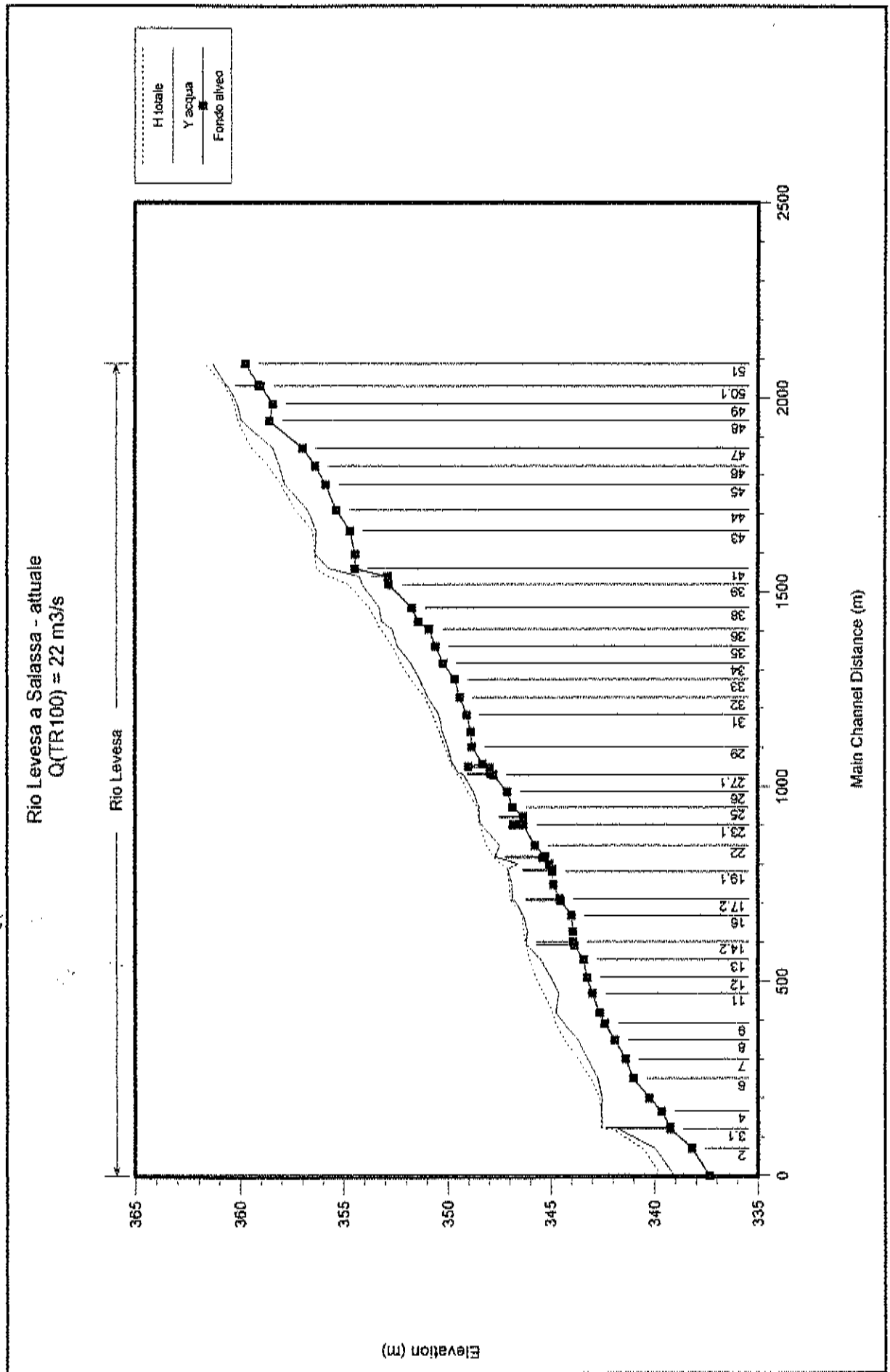
HEC-RAS Plan: Levesa-ap10 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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)	Froutde # Chl
15	27.00	343.92	346.47	346.08	346.61	0.001588	1.80	17.91	23.93	0.43
14.3	27.00	343.89	346.51	345.96	346.57	0.000455	1.15	27.46	33.23	0.23
14.2	Bridge									
14.1	27.00	343.83	346.47	345.90	346.53	0.000424	1.12	28.08	33.23	0.23
13	27.00	343.40	345.74	345.46	346.33	0.005622	3.40	7.95	11.02	0.80
12	27.00	343.22	345.21	345.21	346.04	0.006033	4.03	6.70	4.09	1.00
11	27.00	342.98	344.62	345.17	345.58	0.021969	5.10	9.00	32.94	1.42
10	27.00	342.62	344.80	344.80	344.95	0.003853	2.15	20.03	66.52	0.56
9	27.00	342.38	344.53	344.59	344.83	0.004680	2.98	14.95	50.41	0.68
8	27.00	341.90	343.93	344.24	344.50	0.010979	3.51	9.21	17.72	0.87
7	27.00	341.38	343.23	343.49	343.88	0.014196	3.74	8.73	19.96	1.05
6	27.00	341.00	342.80	342.92	343.13	0.011727	2.88	12.96	38.90	0.86
5	27.00	340.24	342.41	342.43	342.68	0.007355	2.47	13.48	54.81	0.68
4	27.00	339.67	342.38	341.96	342.46	0.001278	1.44	24.25	87.77	0.32
3.3	27.00	339.26	342.07	341.04	342.31	0.024282	0.69	27.66	102.39	0.15
3.2	Bridge									
3.1	27.00	339.26	341.92	341.04	342.19	0.060378	1.04	22.01	84.10	0.24
2	27.00	338.20	340.20	340.18	340.84	0.013537	3.54	7.63	5.83	0.99
1	27.00	337.34	339.29	339.29	339.93	0.012111	3.59	7.92	6.66	0.94

ALLEGATO D.3.1

Rio Levesa: Q (TR100) = 22 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 20 m



HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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 # Cht
51	22.00	359.71	361.31	361.41	361.67	0.014411	3.52	9.54	23.57	0.97
50.3	22.00	359.09	360.69	360.59	360.76	0.002920	1.61	19.60	54.79	0.45
50.2	Bridge									
50.1	22.00	359.00	360.58	360.58	360.73	0.005792	2.16	15.40	53.91	0.61
49	22.00	358.40	360.13	360.07	360.28	0.003729	2.16	15.00	29.36	0.60
48	22.00	358.57	359.93	359.93	360.11	0.004157	2.44	15.20	34.11	0.71
47	22.00	356.95	358.39	358.70	359.44	0.024853	4.54	4.85	4.55	1.37
46	22.00	356.34	358.06	358.04	358.60	0.013203	3.26	6.91	6.97	0.94
45	22.00	355.85	357.81	357.81	358.01	0.008210	2.27	12.17	45.83	0.62
44	22.00	355.35	356.72	356.92	357.31	0.018974	3.39	6.50	6.61	1.09
43	22.00	354.67	356.31	356.31	356.47	0.004118	2.27	16.07	64.59	0.66
42	22.00	354.42	356.36	355.78	356.37	0.000245	0.66	43.22	109.13	0.17
41	22.00	354.43	355.68	355.68	356.28	0.013137	3.44	6.40	5.29	1.00
40	22.00	352.85	354.22	354.45	355.71	0.072858	6.61	6.94	42.65	0.89
39	22.00	352.82	354.10	354.44	354.77	0.018032	3.65	6.55	16.37	1.20
38	22.00	351.71	353.25	353.33	353.76	0.014407	3.16	7.00	9.32	1.09
37	22.00	351.42	353.17		353.38	0.003825	2.07	11.49	16.03	0.59
36	22.00	350.89	352.64	352.64	353.20	0.018507	3.32	6.62	5.86	1.00
35	22.00	350.58	352.40	352.47	352.64	0.006787	2.30	12.24	35.58	0.65
34	22.00	350.20	351.75	351.93	352.24	0.010907	3.27	8.46	38.40	0.93
33	22.00	349.65	351.35	351.49	351.77	0.010687	2.99	9.03	56.31	0.88
32	22.00	349.40	350.94	350.94	351.09	0.004389	2.12	16.42	93.07	0.62
31	22.00	349.07	350.42	350.52	350.73	0.016921	2.91	10.67	99.38	0.97
30	22.00	348.87	350.27	350.26	350.40	0.005016	2.18	16.38	104.04	0.67
29	22.00	348.80	350.01	350.01	350.15	0.005350	2.11	16.14	78.78	0.67
28.3	22.00	348.29	349.77	349.63	349.84	0.001730	1.62	22.18	105.57	0.48

HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude #	Chi
28.2	22.00	348.98	349.65	349.65	349.80	0.005729	2.46	15.13	93.14	0.99	
28.1	22.00	347.93	349.60	349.60	349.76	0.003391	2.21	16.45	88.93	0.60	
27.3	22.00	347.91	349.51	349.24	349.57	0.001433	1.24	23.24	90.92	0.36	
27.2	Bridge										0.69
27.1	22.00	347.76	349.22	349.21	349.42	0.005650	2.24	12.81	58.31	0.78	
26	22.00	347.10	348.75	348.75	349.03	0.008002	2.65	10.04	15.67	0.43	
25	22.00	346.83	348.47	348.31	348.54	0.001591	1.55	21.79	71.57	0.28	
24.3	22.00	346.33	348.46	347.85	348.51	0.000598	1.18	27.12	38.50		
24.2	Bridge										0.28
24.1	22.00	346.33	348.46	347.85	348.51	0.000615	1.20	26.81	38.50	0.35	
23.3	22.00	346.41	348.42	348.17	348.49	0.001207	1.48	22.81	51.01	0.56	
23.2	22.00	346.82	348.32	348.23	348.46	0.001742	2.11	18.47	45.54	0.40	
23.1	22.00	346.31	348.34	348.16	348.44	0.001571	1.66	20.59	46.93	0.96	
22	22.00	345.76	347.46	347.45	348.10	0.009736	3.56	6.26	5.28	0.39	
21.3	22.00	345.25	347.68	347.47	347.77	0.001499	1.60	20.41	52.23		
21.2	Bridge										0.60
21.1	22.00	345.39	347.48	347.48	347.70	0.003745	2.30	13.50	30.76	1.33	
20	22.00	345.04	346.56	346.96	347.40	0.017952	4.07	5.42	6.43	0.30	
19.3	22.00	344.89	347.04	346.73	347.09	0.000881	1.24	26.90	64.41		
19.2	Bridge										0.31
19.1	22.00	344.89	347.03	346.73	347.08	0.000929	1.27	26.38	63.60	0.50	
18	22.00	344.86	346.87	346.73	347.01	0.001473	2.14	17.13	34.69	0.37	
17.3	22.00	344.55	346.86	346.72	346.96	0.000768	1.73	19.85	32.88		
17.2	Bridge										0.51
17.1	22.00	344.50	346.72	346.72	346.90	0.001482	2.31	15.20	32.63	0.34	
16	22.00	343.99	346.33	346.10	346.39	0.001227	1.31	24.57	55.68		

HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa (continued)

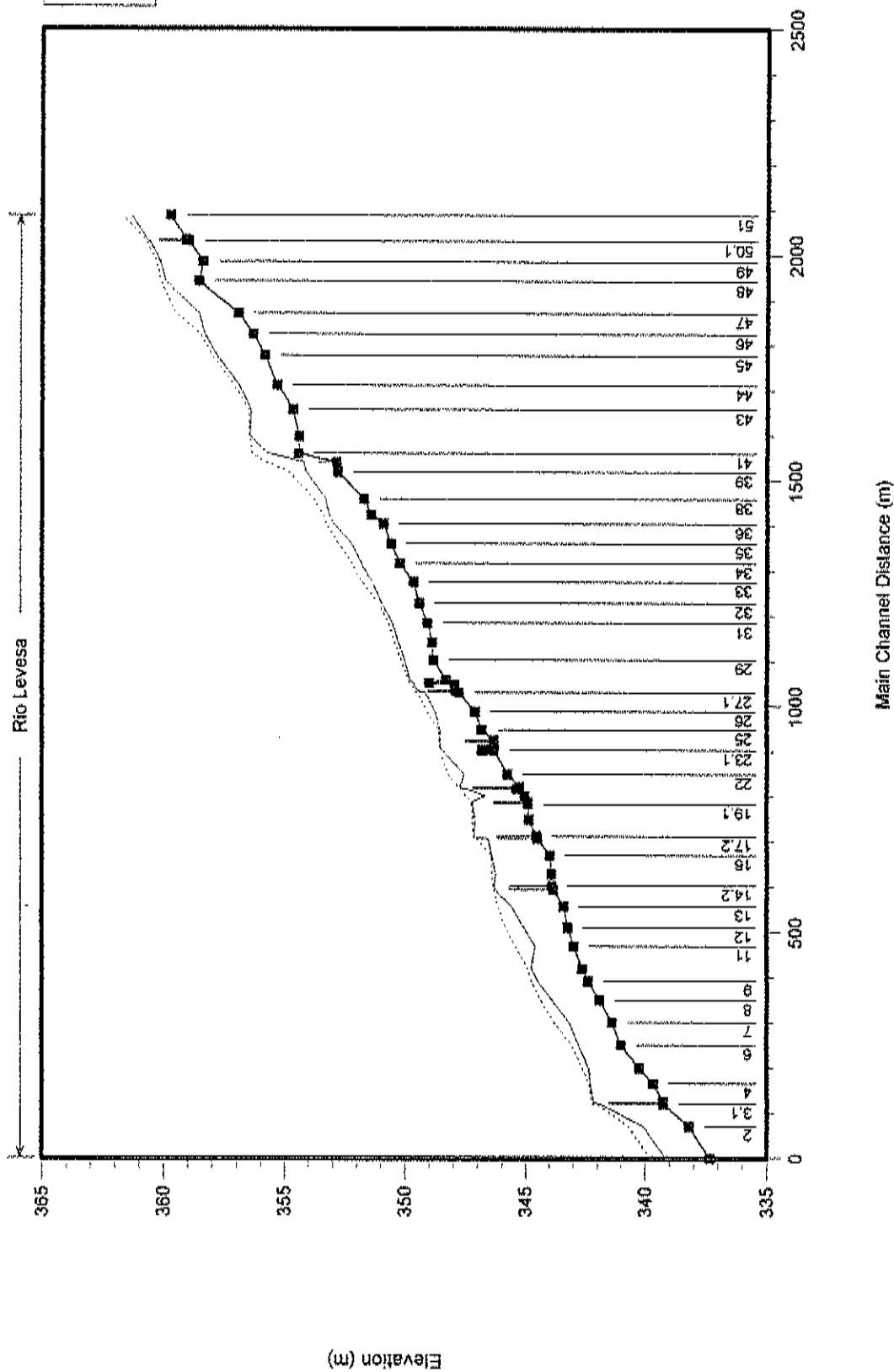
River Sta	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.S. Slope (m/m)	Vel Chm (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Friction f Chi
15	22.00	343.92	346.12	345.73	346.31	0.002715	2.05	13.36	20.59	0.55
14.3	22.00	343.89	346.18	345.89	346.23	0.000677	1.27	24.20	33.23	0.28
14.2	Bridge									
14.1	22.00	343.83	346.15		346.20	0.000594	1.21	25.32	33.23	0.26
13	22.00	343.40	345.48	345.25	346.01	0.005668	3.22	6.82	4.20	0.81
12	22.00	343.22	344.99	344.99	345.72	0.005885	3.78	5.83	4.03	1.00
11	22.00	342.98	344.60	345.17	345.34	0.016463	4.39	8.35	31.21	1.23
10	22.00	342.62	344.75	344.75	344.89	0.003398	1.98	17.76	66.28	0.52
9	22.00	342.38	344.36	344.47	344.75	0.006168	3.22	10.59	22.20	0.77
8	22.00	341.90	343.66	343.86	344.33	0.015192	3.67	6.45	7.81	1.00
7	22.00	341.38	343.21	343.38	343.67	0.010055	3.12	8.41	18.92	0.88
6	22.00	341.00	342.72	342.85	343.07	0.012334	2.83	10.13	31.57	0.88
5	22.00	340.24	342.52	342.27	342.62	0.002732	1.59	18.24	64.06	0.42
4	22.00	339.67	342.55	341.65	342.57	0.000322	0.76	39.98	114.72	0.16
3.3	22.00	339.26	342.51	340.85	342.55	0.001216	0.18	57.66	103.34	0.04
3.2	Bridge									
3.1	22.00	339.26	341.77	340.86	342.04	0.083062	1.16	16.88	26.32	0.28
2	22.00	338.20	339.98	338.98	340.58	0.013369	3.43	6.40	5.35	1.01
1	22.00	337.34	339.06	339.07	339.67	0.012320	3.48	6.51	5.85	0.97

ALLEGATO D.3.2

Rio Levesa: Q (TR200) = 24 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 20 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q(TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	24.00	359.71	361.33	361.44	361.70	0.014409	3.58	10.17	23.96	0.98
50.3	24.00	359.09	360.71	360.60	360.79	0.003032	1.66	20.51	54.98	0.46
50.2	Bridge									
50.1	24.00	359.00	360.60	360.60	360.75	0.006097	2.23	16.10	54.05	0.63
49	24.00	358.40	360.16	360.10	360.32	0.003834	2.22	15.84	29.36	0.61
48	24.00	358.57	359.96	359.96	360.14	0.004256	2.50	16.08	34.11	0.72
47	24.00	356.95	358.54	359.06	359.50	0.020588	4.36	5.56	5.10	1.25
46	24.00	356.34	358.32	358.32	358.51	0.004651	2.20	15.38	57.13	0.58
45	24.00	355.85	357.84	357.84	358.04	0.008451	2.33	12.85	46.52	0.64
44	24.00	355.35	356.94	356.94	357.15	0.007307	2.24	13.23	47.49	0.67
43	24.00	354.67	356.44	356.33	356.53	0.002469	1.83	20.66	64.71	0.51
42	24.00	354.42	356.46	355.79	356.48	0.000205	0.63	48.19	109.13	0.15
41	24.00	354.43	355.76	355.76	356.39	0.013143	3.53	6.79	5.29	0.99
40	24.00	352.85	354.23	354.47	355.85	0.080501	6.98	7.19	42.65	0.93
39	24.00	352.82	354.14	354.46	354.85	0.018648	3.79	7.12	19.05	1.22
38	24.00	351.71	353.31	353.40	353.84	0.013920	3.22	7.60	10.60	1.08
37	24.00	351.42	353.18		353.43	0.004466	2.24	11.61	16.34	0.64
36	24.00	350.89	352.97	352.97	353.30	0.009292	2.59	10.47	19.67	0.71
35	24.00	350.58	352.23	352.49	352.76	0.015440	3.28	7.78	15.04	0.97
34	24.00	350.20	351.83	351.95	352.21	0.008595	3.02	11.37	59.15	0.84
33	24.00	349.65	351.38	351.52	351.81	0.010819	3.06	9.84	39.14	0.89
32	24.00	349.40	350.96	350.96	351.11	0.004515	2.18	17.38	96.16	0.63
31	24.00	349.07	350.54	350.54	350.69	0.007182	2.04	16.01	100.14	0.64
30	24.00	348.87	350.28	350.28	350.43	0.005268	2.26	17.13	104.04	0.69
29	24.00	348.80	350.03	350.03	350.17	0.005616	2.19	16.92	80.64	0.69
28.3	24.00	348.29	349.79	349.65	349.87	0.001792	1.67	23.25	105.57	0.49

HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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
28.2	24.00	348.98	349.66	349.66	349.82	0.005833	2.53	15.96	95.02	1.00
28.1	24.00	347.93	349.63	349.63	349.79	0.003523	2.28	17.43	91.15	0.61
27.3	24.00	347.91	349.51	349.27	349.58	0.001689	1.35	23.32	91.05	0.39
27.2	Bridge									
27.1	24.00	347.76	349.16	349.25	349.49	0.009595	2.85	11.07	58.20	0.90
26	24.00	347.10	348.74	348.78	349.08	0.009645	2.90	9.99	15.66	0.85
25	24.00	346.83	348.55	348.34	348.61	0.001270	1.44	25.00	71.62	0.39
24.3	24.00	346.33	348.54	347.89	348.59	0.000549	1.17	30.14	38.50	0.27
24.2	Bridge									
24.1	24.00	346.33	348.53	347.89	348.58	0.000563	1.18	29.84	38.50	0.27
23.3	24.00	346.41	348.50	347.93	348.57	0.001044	1.42	25.52	55.66	0.33
23.2	24.00	346.82	348.44	348.25	348.55	0.001219	1.87	22.52	52.51	0.47
23.1	24.00	346.31	348.46	348.23	348.53	0.001180	1.51	24.35	53.39	0.35
22	24.00	345.76	347.54	347.54	348.22	0.009668	3.66	6.70	5.57	0.96
21.3	24.00	345.25	347.71	347.51	347.81	0.001611	1.67	21.32	52.93	0.40
21.2	Bridge									
21.1	24.00	345.39	347.51	347.51	347.74	0.003885	2.37	14.44	31.62	0.61
20	24.00	345.04	346.67	347.01	347.46	0.015080	3.96	6.21	7.76	1.24
19.3	24.00	344.89	347.21	346.75	347.24	0.000520	1.02	34.29	68.48	0.23
19.2	Bridge									
19.1	24.00	344.89	347.21	346.75	347.24	0.000530	1.03	34.07	68.48	0.24
18	24.00	344.86	347.12	346.76	347.20	0.000781	1.65	22.94	35.49	0.36
17.3	24.00	344.55	347.13	346.75	347.17	0.000325	1.21	28.64	33.35	0.25
17.2	Bridge									
17.1	24.00	344.50	346.58	346.74	347.04	0.003433	3.36	10.82	29.85	0.76
16	24.00	343.99	346.43	346.15	346.47	0.000939	1.19	28.90	55.68	0.30

HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa (continued)

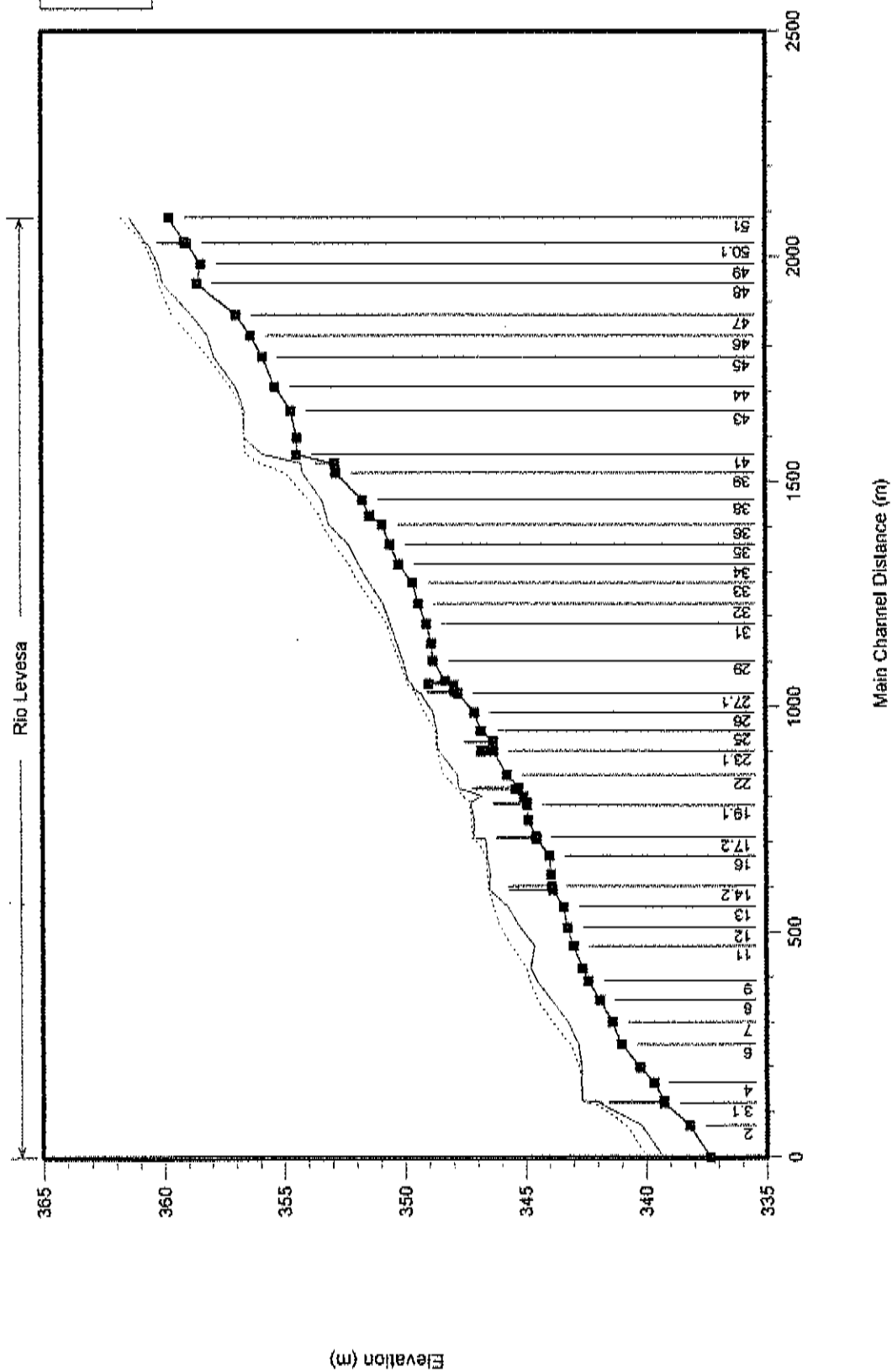
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Cbl
16	24.00	343.92	346.26	346.02	346.41	0.001965	1.85	16.39	20.61	0.47
14.3	24.00	343.89	346.31	345.92	346.36	0.000492	1.13	28.64	33.23	0.24
14.2	Bridge									
14.1	24.00	343.83	346.29		346.33	0.000428	1.07	30.01	33.23	0.22
13	24.00	343.40	345.59	345.33	346.14	0.005689	3.29	7.29	4.25	0.80
12	24.00	343.22	345.08	345.08	345.85	0.005930	3.88	6.19	4.06	1.00
11	24.00	342.98	344.61	345.17	345.44	0.018711	4.69	8.59	31.87	1.31
10	24.00	342.62	344.77	344.77	344.92	0.003550	2.05	18.79	66.39	0.54
9	24.00	342.38	344.51	344.51	344.76	0.003941	2.72	14.50	27.51	0.63
8	24.00	341.90	343.90	343.90	344.37	0.009362	3.19	8.67	13.87	0.80
7	24.00	341.38	343.16	343.43	343.80	0.014305	3.63	7.58	15.95	1.05
6	24.00	341.00	342.78	342.87	343.08	0.010617	2.71	12.07	36.76	0.82
5	24.00	340.24	342.37	342.42	342.62	0.007007	2.37	12.88	45.11	0.66
4	24.00	339.67	342.30	341.74	342.35	0.001066	1.28	27.20	79.17	0.29
3.3	24.00	339.26	342.16	340.93	342.26	0.007857	0.41	37.49	102.59	0.09
3.2	Bridge									
3.1	24.00	339.26	341.90	340.93	342.04	0.057967	1.02	22.47	79.85	0.23
2	24.00	338.20	340.07	340.06	340.69	0.013356	3.48	6.89	5.53	1.00
1	24.00	337.34	339.15	339.15	339.78	0.012229	3.53	7.08	6.18	0.96

ALLEGATO D.3.3

Rio Levesa: Q (TR500) = 27 m³/s

Attuale: fascia deflusso L = 20 m

Rio Levesa a Salassa - attuale
 $Q(TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa

River Sta	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
51	27.00	359.71	361.37	361.47	361.75	0.014407	3.63	11.07	24.51	0.98
50.3	27.00	359.09	360.74	360.63	360.83	0.003252	1.74	21.66	55.20	0.48
50.2	Bridge									
50.1	27.00	359.00	360.63	360.63	360.79	0.006277	2.30	17.32	54.29	0.64
49	27.00	358.40	360.21	360.14	360.37	0.003937	2.30	17.09	29.36	0.62
48	27.00	358.57	359.99	359.99	360.19	0.004460	2.61	17.23	34.11	0.75
47	27.00	356.95	358.79	359.08	359.61	0.014986	4.03	6.97	9.59	1.07
46	27.00	356.34	358.12	358.36	358.85	0.016883	3.80	7.39	9.58	1.07
45	27.00	355.85	357.85	357.88	358.10	0.010053	2.56	13.15	46.82	0.69
44	27.00	355.35	356.96	356.98	357.20	0.007578	2.31	14.30	47.55	1.45
43	27.00	354.67	356.61	356.37	356.67	0.001277	1.43	29.73	104.93	0.38
42	27.00	354.42	356.62	355.81	356.64	0.000164	0.60	55.47	109.13	0.14
41	27.00	354.43	356.86	355.86	356.55	0.013290	3.68	7.35	5.29	1.01
40	27.00	352.85	354.24	354.50	355.96	0.086860	7.33	7.75	42.65	0.97
39	27.00	352.82	354.19	354.49	354.92	0.018188	3.89	8.36	23.81	1.22
38	27.00	351.71	353.40	353.50	353.94	0.013211	3.28	8.60	12.44	1.06
37	27.00	351.42	353.20		353.50	0.005319	2.46	12.00	17.31	0.70
36	27.00	350.89	353.09	353.09	353.37	0.007903	2.47	13.14	25.56	0.66
35	27.00	350.58	352.29	352.53	352.86	0.016209	3.43	8.85	21.86	1.00
34	27.00	350.20	351.86	351.99	352.26	0.009241	3.18	12.45	59.21	0.87
33	27.00	349.65	351.43	351.56	351.85	0.010657	3.12	11.11	39.14	0.89
32	27.00	349.40	350.85	350.99	351.29	0.013345	3.51	12.09	75.43	1.06
31	27.00	349.07	350.58	350.56	350.72	0.006739	2.03	17.77	100.14	0.63
30	27.00	348.87	350.31	350.31	350.46	0.005560	2.36	18.24	104.04	0.71
29	27.00	348.80	350.05	350.05	350.20	0.005779	2.26	18.26	83.84	0.70
28.3	27.00	348.29	349.83	349.66	349.91	0.001857	1.73	24.88	105.57	0.50

HEC-RAS Plan: Levesa-ap20 Reach: Rio Levesa (continued)

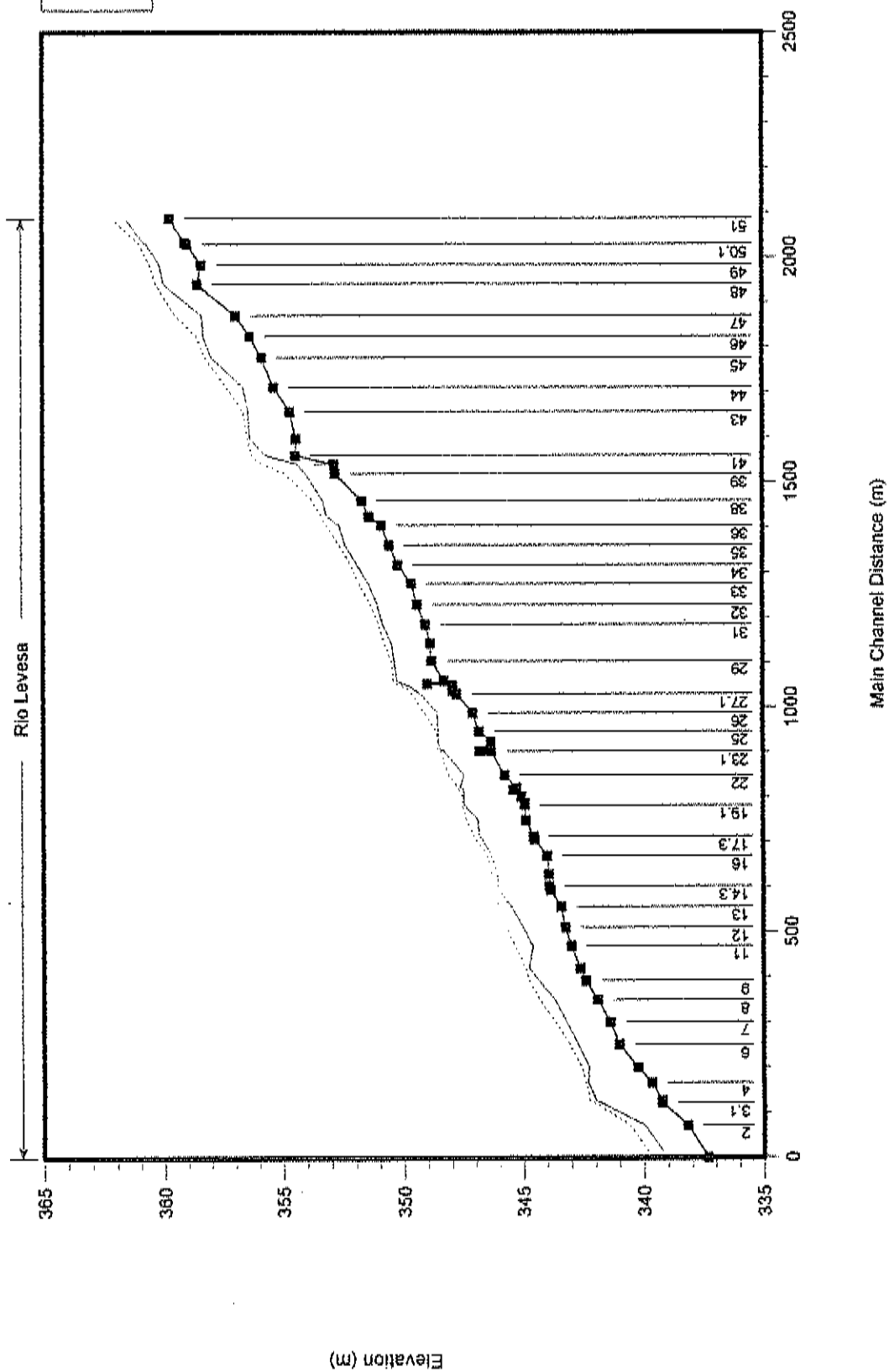
River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
28.2	27.00	348.98	349.69	349.69	349.86	0.005965	2.63	17.16	97.71	1.02
28.1	27.00	347.93	349.65	349.65	349.83	0.003747	2.38	18.72	94.07	0.63
27.3	27.00	347.91	349.56	349.30	349.63	0.001664	1.37	25.47	94.10	0.39
27.2	Bridge									
27.1	27.00	347.76	349.31	349.28	349.51	0.005589	2.30	15.03	58.45	0.69
26	27.00	347.10	348.80	348.80	349.16	0.009698	2.98	10.84	15.86	0.86
25	27.00	346.83	348.65	348.37	348.70	0.001045	1.37	28.86	71.67	0.36
24.3	27.00	346.33	348.64	347.95	348.68	0.000515	1.17	33.84	38.50	0.26
24.2	Bridge									
24.1	27.00	346.33	348.63	347.95	348.68	0.000526	1.18	33.56	38.50	0.27
23.3	27.00	346.41	348.60	348.24	348.66	0.000936	1.39	28.69	61.11	0.31
23.2	27.00	346.82	348.56	348.30	348.65	0.001015	1.78	26.12	58.69	0.44
23.1	27.00	346.31	348.57	348.23	348.64	0.001013	1.45	27.85	59.40	0.33
22	27.00	345.76	347.78	347.78	348.37	0.007205	3.44	8.53	9.44	0.86
21.3	27.00	345.25	347.75	347.57	347.86	0.001712	1.75	22.97	54.16	0.42
21.2	Bridge									
21.1	27.00	345.39	347.57	347.57	347.79	0.003802	2.41	16.32	49.04	0.61
20	27.00	345.04	346.80	347.08	347.54	0.012643	3.86	7.68	36.58	1.15
19.3	27.00	344.89	347.23	346.79	347.27	0.000604	1.11	35.29	68.48	0.25
19.2	Bridge									
19.1	27.00	344.89	347.23	346.79	347.27	0.000617	1.11	35.03	68.48	0.26
18	27.00	344.86	347.12	346.80	347.22	0.000995	1.86	22.89	35.48	0.41
17.3	27.00	344.55	347.13	346.78	347.19	0.000412	1.37	28.62	33.34	0.28
17.2	Bridge									
17.1	27.00	344.50	346.84	346.78	347.07	0.003259	3.34	12.77	32.50	0.75
16	27.00	343.99	346.59	346.19	346.62	0.000609	1.02	36.37	55.68	0.25

ALLEGATO D.4.1

Rio Levesa: Q (TR100) = 22 m³/s

Senza ponti: fascia deflusso L = 5 m

Rio Levesa a Salassa - senza ponti
 $Q(TR100) = 22 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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 Chn (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Frroude # Cht
51	22.00	359.71	361.56	361.74	362.13	0.014423	3.95	7.45	27.33	1.00
50.3	22.00	359.09	360.84	360.71	361.05	0.005093	2.28	11.21	56.04	0.61
50.1	22.00	359.00	360.70	360.70	361.00	0.008323	2.75	9.58	54.89	0.75
49	22.00	358.40	360.15	360.25	360.58	0.008277	3.25	8.81	29.36	0.90
48	22.00	358.57	359.99	360.02	360.30	0.005692	2.94	10.77	34.11	0.84
47	22.00	358.95	358.36	358.70	359.47	0.027153	4.68	4.70	4.43	1.44
46	22.00	356.34	358.31	358.04	358.59	0.005814	2.45	11.01	56.75	0.65
45	22.00	355.85	357.97	357.97	358.25	0.008540	2.50	10.08	98.70	0.65
44	22.00	355.35	356.64	356.92	357.33	0.023274	3.70	5.95	6.36	1.22
43	22.00	354.67	356.42	356.42	356.65	0.004715	2.51	12.88	64.69	0.71
42	22.00	354.42	356.35	355.88	356.44	0.001174	1.45	17.69	109.13	0.36
41	22.00	354.43	355.68	355.68	356.28	0.013137	3.44	6.40	5.29	1.00
40	22.00	352.85	354.38	354.74	355.77	0.048078	6.04	5.37	42.65	1.08
39	22.00	352.82	354.01	354.44	354.87	0.025907	4.09	5.42	9.07	1.41
38	22.00	351.71	353.32	353.33	353.75	0.011450	2.93	7.67	10.73	0.98
37	22.00	351.42	353.17		353.38	0.003825	2.07	11.49	16.03	0.59
36	22.00	350.89	352.64	352.64	353.20	0.018507	3.32	6.62	5.86	1.00
35	22.00	350.58	352.40	352.47	352.64	0.006807	2.31	12.22	35.50	0.65
34	22.00	350.20	351.91	351.90	352.16	0.005394	2.49	11.84	59.31	0.67
33	22.00	349.65	351.43	351.43	351.82	0.008814	2.85	8.42	63.26	0.81
32	22.00	349.40	351.07	351.07	351.36	0.006035	2.66	10.44	96.16	0.74
31	22.00	349.07	350.85	350.68	351.02	0.004717	1.97	12.29	100.14	0.54
30	22.00	348.87	350.48	350.48	350.78	0.006359	2.77	10.36	104.04	0.77
29	22.00	348.80	350.38	350.14	350.49	0.002255	1.69	15.90	97.83	0.46
28.3	22.00	348.29	350.29	349.92	350.41	0.001366	1.84	15.43	105.57	0.45
28.2	22.00	348.98	350.02	350.02	350.34	0.004696	3.04	10.10	105.57	0.97

HEC-RAS Plan: Levesa-rp05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Cnt W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Cnt
28.1	22.00	347.93	349.80	349.80	350.13	0.004482	2.78	10.18	105.57	0.70
27.3	22.00	347.91	349.47	349.35	349.72	0.005380	2.35	10.24	88.10	0.69
27.1	22.00	347.78	349.28	349.28	349.64	0.008120	2.75	8.78	58.42	0.83
26	22.00	347.10	348.59	348.75	349.12	0.016639	3.53	7.64	15.09	1.10
25	22.00	346.83	348.54	348.27	348.62	0.001481	1.55	18.87	71.61	0.42
24.3	22.00	346.33	348.53	347.90	348.59	0.000704	1.31	21.50	38.50	0.31
24.1	22.00	346.33	348.52	347.90	348.59	0.000711	1.32	21.43	38.50	0.31
23.3	22.00	346.41	348.45	347.79	348.56	0.001616	1.74	17.07	52.70	0.41
23.2	22.00	346.82	348.27	348.19	348.52	0.002677	2.56	12.91	42.93	0.69
23.1	22.00	346.31	348.31	348.07	348.47	0.002299	1.99	14.99	45.41	0.48
22	22.00	345.76	347.46	347.45	348.10	0.009736	3.56	6.26	5.28	0.96
21.3	22.00	345.25	347.62	347.47	347.74	0.001934	1.77	18.25	50.52	0.44
21.1	22.00	345.39	347.48	347.48	347.70	0.003741	2.30	13.51	30.76	0.60
20	22.00	345.04	347.48	346.96	347.54	0.000771	1.29	22.20	40.67	0.31
19.3	22.00	344.89	347.44	346.82	347.53	0.000921	1.46	17.79	68.48	0.32
19.1	22.00	344.89	347.44	346.82	347.52	0.000933	1.47	17.71	68.48	0.32
18	22.00	344.86	346.87	346.87	347.35	0.003586	3.35	8.30	34.69	0.78
17.3	22.00	344.55	346.86	346.72	347.05	0.001303	2.25	13.95	32.87	0.48
17.1	22.00	344.50	346.70	346.70	347.01	0.002099	2.73	11.27	32.60	0.61
16	22.00	343.99	346.33	346.06	346.49	0.002613	1.90	13.55	55.68	0.50
15	22.00	343.92	346.07	345.72	346.35	0.003798	2.38	10.01	20.59	0.64
14.3	22.00	343.89	346.05	345.88	346.25	0.002171	2.19	11.97	33.23	0.49
14.1	22.00	343.83	346.04	345.83	346.22	0.001819	2.04	12.74	33.23	0.45
13	22.00	343.40	345.48	345.25	346.01	0.005668	3.22	6.82	4.20	0.81
12	22.00	343.22	344.99	344.99	345.72	0.005885	3.78	5.83	4.03	1.00
11	22.00	342.98	344.60	345.17	345.34	0.016463	4.39	8.35	31.21	1.23

HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa (continued)

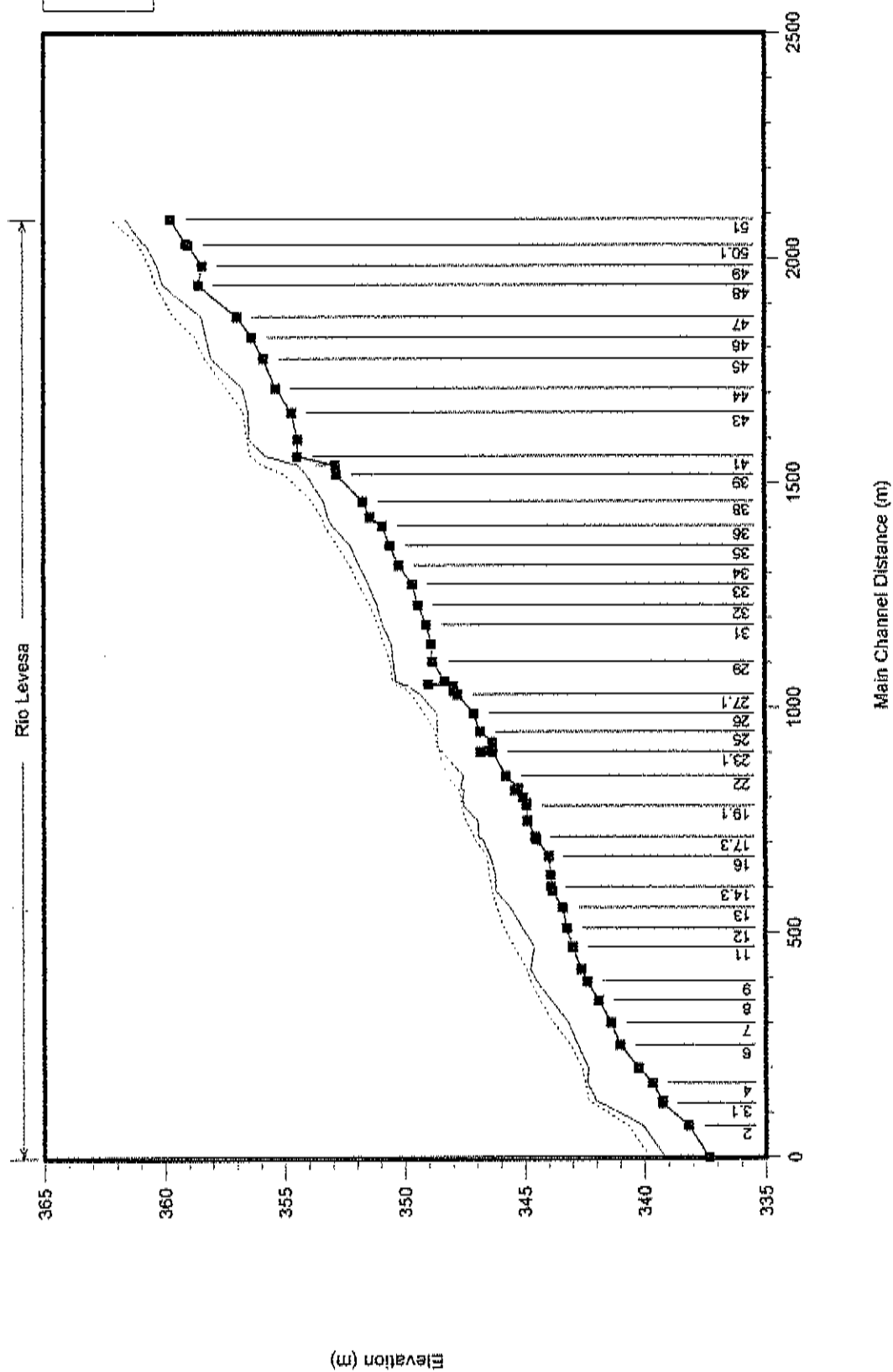
River Sta.	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
10	22.00	342.62	344.75	344.75	344.89	0.003398	1.98	17.76	66.28	0.52
9	22.00	342.38	344.36	344.47	344.75	0.006168	3.22	10.59	22.20	0.77
8	22.00	341.90	343.66	343.86	344.33	0.015192	3.67	6.45	7.81	1.00
7	22.00	341.38	343.21	343.38	343.67	0.010055	3.12	8.41	18.92	0.88
6	22.00	341.00	342.72	342.85	343.07	0.012334	2.83	10.13	31.57	0.88
5	22.00	340.24	342.28	342.27	342.57	0.008777	2.52	10.16	19.33	0.73
4	22.00	339.67	342.31	341.65	342.39	0.001302	1.42	18.58	80.63	0.33
3.3	22.00	339.26	341.97	340.85	342.23	0.029778	0.74	22.34	95.43	0.17
3.1	22.00	339.26	341.77	340.86	342.04	0.082971	1.16	16.89	26.33	0.28
2	22.00	338.20	339.98	339.98	340.58	0.013369	3.43	6.40	5.35	1.01
1	22.00	337.34	339.06	339.07	339.67	0.012320	3.48	6.51	5.85	0.97

ALLEGATO D.4.2

Rio Levesa: Q (TR200) = 24 m³/s

Senza ponti: fascia deflusso $L = 5$ m

Rio Levesa a Salassa - senza ponti
 $Q(TR200) = 24 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
61	24.00	359.71	361.60	361.77	362.18	0.014425	4.02	8.00	27.93	1.01
60.3	24.00	359.09	360.88	360.75	361.10	0.005209	2.35	11.76	56.38	0.61
60.1	24.00	359.00	360.74	360.74	361.06	0.008496	2.82	10.08	55.20	0.76
49	24.00	358.40	360.29	360.29	360.61	0.005742	2.89	10.84	29.36	0.76
48	24.00	358.57	360.06	360.06	360.35	0.005086	2.88	11.93	34.11	0.81
47	24.00	356.95	358.44	359.06	359.58	0.025916	4.73	5.10	4.75	1.40
46	24.00	356.34	358.23	358.38	358.68	0.009741	3.05	8.67	14.13	0.83
45	24.00	355.85	358.02	358.02	358.30	0.008293	2.51	11.05	98.70	0.64
44	24.00	355.35	356.73	356.97	357.41	0.022150	3.66	6.55	6.64	1.18
43	24.00	354.67	356.48	356.45	356.69	0.004199	2.44	14.40	67.67	0.67
42	24.00	354.42	356.46	355.92	356.54	0.001053	1.43	19.36	109.13	0.35
41	24.00	354.43	355.76	355.76	356.39	0.013143	3.53	6.79	5.29	0.99
40	24.00	352.85	354.40	354.77	355.88	0.050473	6.28	5.84	42.65	1.12
39	24.00	352.82	354.06	354.46	354.96	0.025718	4.22	5.91	12.78	1.42
38	24.00	351.71	353.36	353.40	353.83	0.011886	3.05	8.13	11.60	1.00
37	24.00	351.42	353.18		353.43	0.004466	2.24	11.81	16.34	0.64
36	24.00	350.89	352.97	352.97	353.30	0.009292	2.59	10.47	19.67	0.71
35	24.00	350.58	352.23	352.49	352.76	0.015434	3.28	7.78	15.06	0.97
34	24.00	350.20	351.85	351.96	352.23	0.008105	2.98	10.66	59.20	0.81
33	24.00	349.65	351.49	351.49	351.89	0.008682	2.91	9.03	63.26	0.81
32	24.00	349.40	351.11	351.11	351.41	0.006167	2.74	11.04	96.16	0.75
31	24.00	349.07	350.90	350.71	351.08	0.004704	2.01	13.00	100.14	0.55
30	24.00	348.87	350.52	350.51	350.83	0.006519	2.86	10.93	104.04	0.79
29	24.00	348.80	350.44	350.16	350.55	0.002144	1.70	17.07	97.83	0.45
28.3	24.00	348.29	350.34	349.96	350.47	0.001401	1.90	16.19	105.57	0.46
28.2	24.00	348.98	350.06	350.06	350.39	0.004782	3.14	10.62	105.57	0.98

HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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)	Friction # Chl
28.1	24.00	347.93	349.84	349.84	350.18	0.004629	2.87	10.77	105.57	0.71
27.3	24.00	347.91	349.51	349.39	349.78	0.005489	2.43	10.76	91.14	0.70
27.1	24.00	347.76	349.34	349.34	349.70	0.008195	2.81	9.36	58.50	0.83
26	24.00	347.10	348.62	348.78	349.17	0.017086	3.63	8.09	15.20	1.12
25	24.00	346.83	348.62	348.29	348.70	0.001317	1.51	20.79	71.65	0.40
24.3	24.00	346.33	348.60	347.96	348.67	0.000683	1.33	23.09	38.50	0.30
24.1	24.00	346.33	348.60	347.96	348.67	0.000688	1.33	23.02	38.50	0.30
23.3	24.00	346.41	348.53	348.13	348.64	0.001553	1.75	18.38	56.95	0.40
23.2	24.00	346.82	348.40	348.23	348.61	0.002073	2.39	15.10	50.07	0.61
23.1	24.00	346.31	348.43	348.12	348.57	0.001925	1.91	16.99	51.94	0.44
22	24.00	345.76	347.54	347.54	348.22	0.009668	3.66	6.70	5.57	0.96
21.3	24.00	345.25	347.66	347.51	347.78	0.001937	1.80	19.69	51.67	0.44
21.1	24.00	345.39	347.51	347.51	347.74	0.003885	2.37	14.48	31.62	0.62
20	24.00	345.04	347.57	347.01	347.63	0.000711	1.28	24.24	40.68	0.30
19.3	24.00	344.89	347.53	346.87	347.62	0.000902	1.48	18.92	68.48	0.32
19.1	24.00	344.89	347.52	346.87	347.61	0.000913	1.49	18.85	68.48	0.32
18	24.00	344.86	346.94	346.94	347.44	0.003678	3.44	8.81	34.90	0.78
17.3	24.00	344.55	346.90	346.75	347.11	0.001329	2.31	14.85	32.96	0.49
17.1	24.00	344.50	346.75	346.75	347.06	0.002119	2.79	12.15	32.69	0.61
16	24.00	343.99	346.43	346.12	346.58	0.002293	1.86	15.09	55.68	0.48
15	24.00	343.92	346.21	345.77	346.46	0.003148	2.29	11.53	20.60	0.59
14.3	24.00	343.89	346.20	345.92	346.37	0.001602	1.98	14.12	33.23	0.43
14.1	24.00	343.83	346.20	345.87	346.35	0.001364	1.85	14.90	33.23	0.40
13	24.00	343.40	345.59	345.33	346.14	0.005689	3.29	7.29	4.25	0.80
12	24.00	343.22	345.08	345.08	345.85	0.005930	3.88	6.19	4.06	1.00
11	24.00	342.98	344.61	345.17	345.44	0.018711	4.69	8.59	31.87	1.31

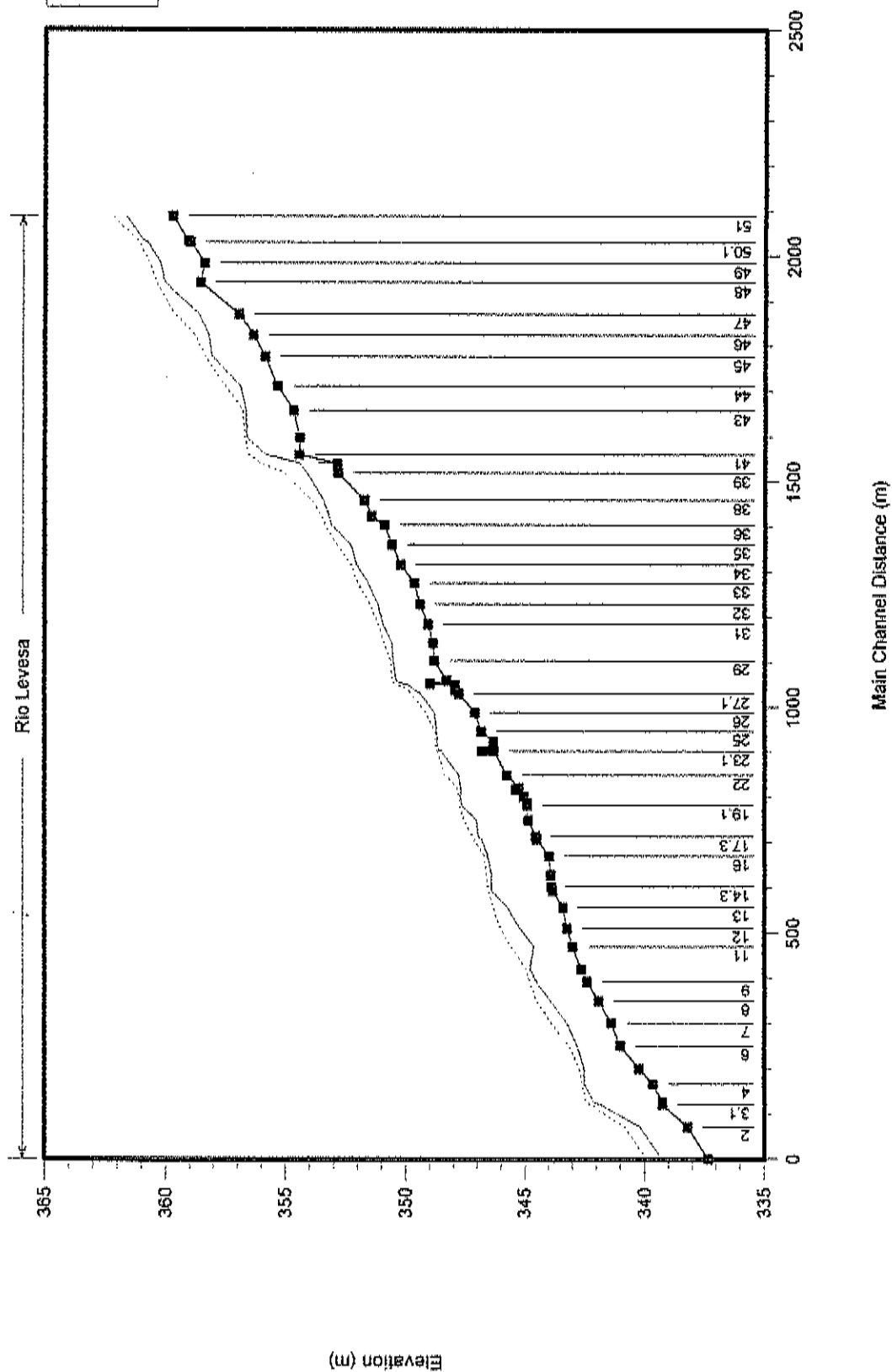
HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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
10	24.00	342.62	344.77	344.77	344.92	0.003550	2.05	18.79	66.39	0.54
9	24.00	342.38	344.51	344.51	344.76	0.003941	2.72	14.50	27.51	0.63
8	24.00	341.90	343.90	343.90	344.37	0.009362	3.19	8.67	13.87	0.80
7	24.00	341.38	343.16	343.43	343.80	0.014305	3.63	7.58	15.95	1.05
6	24.00	341.00	342.78	342.87	343.08	0.010617	2.71	12.07	36.76	0.82
5	24.00	340.24	342.35	342.36	342.62	0.007874	2.47	11.54	36.00	0.70
4	24.00	339.67	342.39	341.75	342.48	0.001228	1.42	20.18	88.74	0.32
3.3	24.00	339.26	342.02	340.93	342.32	0.028425	0.74	23.63	102.27	0.16
3.1	24.00	339.26	341.82	340.93	342.13	0.080483	1.16	18.00	30.99	0.27
2	24.00	338.20	340.07	340.06	340.69	0.013356	3.48	6.89	5.53	1.00
1	24.00	337.34	339.15	339.15	339.78	0.012229	3.53	7.08	6.18	0.96

ALLEGATO D.4.3

Rio Levesa: Q (TR500) = 27 m³/s
Senza ponti: fascia deflusso L = 5 m

Rio Levesa a Salassa - senza ponti
 $Q(TR500) = 27 \text{ m}^3/\text{s}$



HEC-RAS Plan: Levesa-rp05 Reach: Rio Levesa

River Sta.	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
51	27.00	359.71	361.66	361.82	362.26	0.014408	4.11	8.78	28.52	1.01
50.3	27.00	359.09	360.94	360.79	361.18	0.005227	2.42	12.66	56.93	0.62
50.1	27.00	359.00	360.79	360.79	361.13	0.008730	2.93	10.80	55.64	0.96
49	27.00	358.40	360.26	360.35	360.71	0.008263	3.41	10.33	29.38	0.91
48	27.00	358.57	360.08	360.10	360.42	0.005874	3.13	12.32	34.11	0.86
47	27.00	356.95	358.65	359.08	359.66	0.019967	4.46	6.18	5.53	1.24
46	27.00	356.34	358.21	358.43	358.81	0.012759	3.47	8.51	13.65	0.95
45	27.00	355.85	358.07	358.07	358.37	0.008548	2.61	12.02	98.70	0.65
44	27.00	355.35	356.89	357.05	357.53	0.019101	3.52	7.66	7.02	1.08
43	27.00	354.67	356.66	356.49	356.79	0.002430	2.02	19.98	104.93	0.52
42	27.00	354.42	356.61	355.97	356.69	0.000914	1.41	21.80	109.13	0.33
41	27.00	354.43	355.86	355.86	356.55	0.013290	3.68	7.35	5.29	1.01
40	27.00	352.85	354.44	354.84	356.03	0.053437	6.59	6.04	42.65	1.16
39	27.00	352.82	354.12	354.49	355.07	0.025338	4.37	6.82	17.70	1.42
38	27.00	351.71	353.43	353.50	353.93	0.011895	3.16	9.02	13.12	1.01
37	27.00	351.42	353.20		353.50	0.005319	2.46	12.00	17.31	0.70
36	27.00	350.89	353.09	353.09	353.37	0.007903	2.47	13.14	25.56	0.66
35	27.00	350.58	352.29	352.53	352.86	0.016209	3.43	8.85	21.86	1.00
34	27.00	350.20	352.03	351.99	352.27	0.004996	2.53	14.45	59.55	0.65
33	27.00	349.65	351.57	351.57	351.99	0.008633	3.01	9.85	63.26	0.81
32	27.00	349.40	351.16	351.16	351.48	0.006423	2.87	11.83	96.16	0.77
31	27.00	349.07	350.96	350.76	351.16	0.004711	2.08	13.98	100.14	0.55
30	27.00	348.87	350.57	350.57	350.91	0.006688	2.97	11.76	104.04	0.80
29	27.00	348.80	350.53	350.21	350.64	0.002024	1.71	18.72	97.83	0.44
28.3	27.00	348.29	350.42	350.02	350.56	0.001455	1.99	17.25	105.57	0.48
28.2	27.00	348.98	350.11	350.11	350.48	0.004862	3.28	11.40	105.57	1.00

HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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 #	Chi
28.1	27.00	347.93	349.91	349.91	350.27	0.004725	2.97	11.69	105.57	0.73	
27.3	27.00	347.91	349.59	349.45	349.88	0.005434	2.52	11.64	94.97	0.70	
27.1	27.00	347.76	349.39	349.39	349.80	0.008630	2.95	10.02	82.90	0.86	
26	27.00	347.10	348.80	348.80	349.16	0.009698	2.98	10.84	15.86	0.86	
25	27.00	346.83	348.71	348.33	348.79	0.001194	1.50	23.19	71.71	0.38	
24.3	27.00	346.33	348.70	348.01	348.77	0.000679	1.37	25.07	38.50	0.30	
24.1	27.00	346.33	348.70	348.01	348.77	0.000684	1.37	25.01	38.50	0.31	
23.3	27.00	346.41	348.62	348.18	348.74	0.001547	1.80	19.92	61.99	0.40	
23.2	27.00	346.82	348.50	348.29	348.71	0.001944	2.41	16.78	55.55	0.60	
23.1	27.00	346.31	348.53	348.17	348.67	0.001861	1.94	18.65	57.35	0.44	
22	27.00	345.76	347.78	347.78	348.37	0.007205	3.44	8.53	9.44	0.86	
21.3	27.00	345.25	347.71	347.57	347.83	0.002001	1.86	21.49	53.06	0.45	
21.1	27.00	345.39	347.68	347.57	347.82	0.002369	1.98	20.13	52.13	0.49	
20	27.00	345.04	347.70	347.08	347.76	0.000643	1.27	27.15	40.69	0.28	
19.3	27.00	344.89	347.65	346.93	347.75	0.000878	1.52	20.55	68.48	0.32	
19.1	27.00	344.89	347.65	346.93	347.74	0.000888	1.53	20.48	68.48	0.32	
18	27.00	344.86	347.02	347.02	347.56	0.003836	3.58	9.50	35.18	0.80	
17.3	27.00	344.55	346.96	346.81	347.18	0.001406	2.41	15.93	33.06	0.51	
17.1	27.00	344.50	346.81	346.81	347.14	0.002221	2.91	13.20	32.79	0.62	
16	27.00	343.99	346.58	346.19	346.72	0.001850	1.78	17.59	55.68	0.43	
15	27.00	343.92	346.40	346.02	346.62	0.002423	2.17	13.83	23.93	0.53	
14.3	27.00	343.89	346.41	345.98	346.56	0.001160	1.79	16.94	33.23	0.37	
14.1	27.00	343.83	346.41	345.93	346.54	0.001006	1.69	17.72	33.23	0.35	
13	27.00	343.40	345.74	345.46	346.33	0.005622	3.40	7.95	11.02	0.80	
12	27.00	343.22	345.21	345.21	346.04	0.006033	4.03	6.70	4.09	1.00	
11	27.00	342.98	344.62	345.17	345.58	0.021969	5.10	9.00	32.94	1.42	

HEC-RAS Plan: Levesa-np05 Reach: Rio Levesa (continued)

River Sta.	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
10	27.00	342.62	344.80	344.80	344.95	0.003853	2.15	20.03	66.52	0.56
9	27.00	342.38	344.53	344.59	344.83	0.004680	2.98	14.95	50.41	0.68
8	27.00	341.90	343.93	344.24	344.50	0.010979	3.51	9.21	17.72	0.87
7	27.00	341.38	343.23	343.49	343.88	0.014196	3.74	8.73	19.96	1.05
6	27.00	341.00	342.80	342.92	343.13	0.011727	2.88	12.96	38.90	0.86
5	27.00	340.24	342.51	342.41	342.70	0.005108	2.15	14.90	62.72	0.57
4	27.00	339.67	342.52	341.89	342.60	0.001113	1.40	22.63	107.69	0.31
3.3	27.00	339.26	342.10	341.04	342.45	0.024624	0.71	26.01	102.45	0.15
3.1	27.00	339.26	341.86	341.04	342.26	0.081059	1.18	19.14	54.23	0.27
2	27.00	338.20	340.20	340.18	340.84	0.013537	3.54	7.63	5.83	0.99
1	27.00	337.34	339.29	339.29	339.93	0.012111	3.59	7.92	6.66	0.94