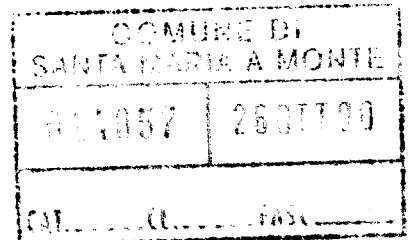


1

COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE
PROVINCIA DI PISA



PIANO REGOLATORE GENERALE

Legge Regionale n.5/95

VERIFICA IDROLOGICO – IDRAULICA
C. USCIANA – ANTIFOSSO - COLLETTORE

Delibera Consiglio Regionale Toscano
n.230 del 21.6.1999-

Delibera del C.I. - Autorità di Bacino
del F.Arno del 29.11.1999-

<p>Comune di Santa Maria a Monte (Provincia di Pisa)</p>	
<p>Approvato come da deliberazione del Consiglio Comunale N° 59 del 20.11.1999</p>	
<p>IL DIRIGENTE M. Genni <i>blue ink</i></p>	<p>IL FUNZIONARIO L. Degl'Innocenti <i>blue ink</i></p>
<p>PER COPIA CONFORME</p>	
<p>Redatta</p>	
<p>Dott. Ing. LUTGI PADULA ALBO DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PISA N. 373</p>	

Pisa, li 20.11.2000

<p>Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale N° 59 del 20.11.1999</p>
<p>IL SEGRETARIO GENERALE Dott. G. Lo Re</p>

PREMESSE

CENNO STORICO

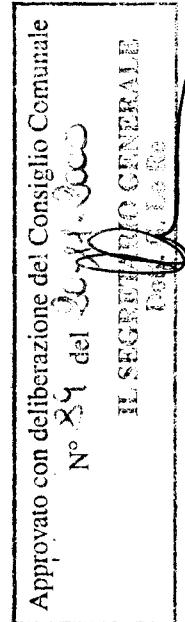
La zona più depressa della **Valdinievole** è occupata dal **Padule del Fucecchio**.

Detto bassopiano, è tesi attendibile, affiorò durante il periodo pliocenico e fu progressivamente colmato da depositi neoautoctoni e da alluvioni recenti portate dai numerosi corsi d'acqua, defluenti dalle alture circostanti.

Il **Padule del Fucecchio** era ed è pertanto il naturale recapito di numerosi corsi d'acqua che scendono al piano attraverso due grossi canali, il **Capannone** e il **Terzo**, che confluiscono nel Canale di bonifica che a Cappiano prende il nome di **Canale Usciana**, che defluisce le acque nel F. Arno (Allegato A).

Per evitare le gravose conseguenze per i territori circostanti, che si venivano a determinare a causa dell'impadulamento della valle, tra il 1740 e il 1750, venne fatto scavare un fosso di scolo, chiamato **Antifosso d'Usciana**, che alleggerisse la portata del Canale Usciana stesso, con chiavica di scolo direttamente nel F.Arno.

La nuova situazione non risanò il territorio e intorno al 1824 furono costruite a Ponte a Cappiano le cateratte allo scopo di impedire che le piene del F.Arno, risalendo l'emissario inondassero il Padule di Fucecchio.



Successivamente, intorno all'anno 1902, le paratoie furono collocate a Montecalvoli (Comune di S. Maria a Monte) nell'attuale sede di ***Bocca di Usciana***.

Negli anni successivi numerose proposte per la Bonifica del Padule ebbero esito negativo per i danni che avrebbero potuto causare nei territori circostanti e anche alla Città di Pisa.

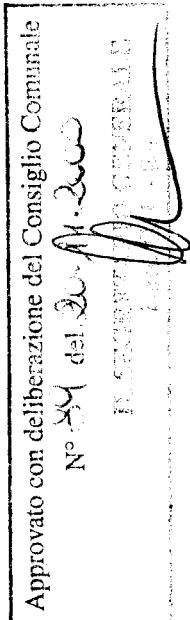
Accantonato il progetto per il prosciugamento del Padule del Fucecchio, negli ultimi anni, a cura dell'Ufficio del Genio Civile di Pisa, vennero realizzate le seguenti opere:

- il ***Collettore*** delle acque basse che, parallelamente al C. Usciana, va dal Ponte a Cappiano al F.Arno;
- la ***Botte sotto il F.Arno***, in Comune di Pontedera, attraverso la quale le acque del C. Usciana defluiscono liberamente nel Canale Scolmatore e quindi in mare;
- l'allacciamento tra la Botte e il C. Usciana mediante un ***Nuovo Canale***, che inizia a monte delle cateratte d'Usciana e, attraversando la Collina del Monteberi e la piana della Padulettina, defluisce le proprie acque attraverso la Botte nel Canale Scolmatore.

BACINI IDROGRAFICI

Il Padule vero e proprio è in sostanza un bacino di raccolta delle acque dei vari fiumi e torrenti che provengono dall'ampio bacino idrografico, kmq. 443, così suddiviso:

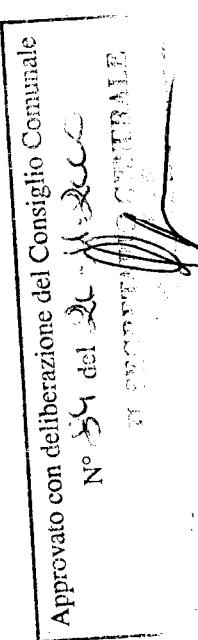
- bacino del Pescia di Collodi, kmq.69;
- bacino del Pescia di Pescia, kmq.111;



- bacino del Cessana, kmq.34;
- bacino del Borra, kmq. 25;
- bacino del Nievole, kmq. 113;
- bacino del Vincio, kmq.71;
- il Padule, propriamente detto, kmq.20.

Il Bacino idrografico dalla quota massima intorno ai 1.000 m. sul l.m. si estende anche alla zona pianeggiante che degrada lentamente sino a quota 20 m. sul l.m..

L'accivit  delle pendici collinari, variando dal 15 al 30%, fa s  che le acque si riversano al fondo valle a regime torrentizio, favorito anche dalla elevata impermeabilit  delle formazioni geologiche dell'intero bacino, determinando nel passato gravi conseguenze ambientali (Allegati B – C).



SITUAZIONE ATTUALE

Oggi possiamo affermare che il problema idrologico del Padule del Fucecchio, soggetto nel corso dei secoli, ad alterne vicende, naturali ed antropiche, che lo hanno fatto soffrire di uno squilibrio idraulico che lo ha messo in condizioni precarie,   stato in parte risolto mediante interventi al fine di assicurare la regolazione dei deflussi delle acque del cratere per qualsiasi evento meteorico dall'inizio del Ponte a Cappiano fino allo Scolmatore tramite la Botte sotto l'Arno.

Gli interventi realizzati in questi ultimi anni sinteticamente possono riassumersi:

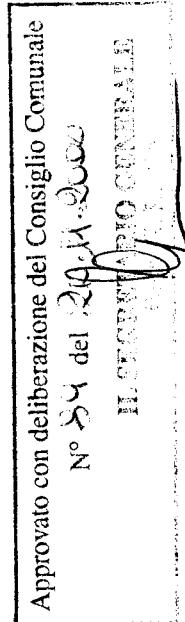
- abbassamento delle quote di fondo del Canale Usciana per consentire il prosciugamento del Padule;
- mantenimento del deflusso nel F. Arno delle acque di magra del C. Usciana fino alla portata di mc./sec.14.

Nell'assetto attuale l'Antifosso sbocca nel C. Usciana a valle delle paratoie ed è regolato da apposite ventole, che , impostate a quota più alta , di circa m.2 rispetto a quelle del C. Usciana, impediscono il ritorno delle piene del F. Arno.

Il Collettore, che nel tratto finale dovrebbe raccogliere le acque dell'Antifosso per convogliarle nel Nuovo Canale, è anche esso regolato da paratoie, nel punto di sbocco nel C. Usciana, che impediscono il riflusso durante le piene del F. Arno.

ADOZIONE DELLE MISURE DI SALVAGUARDIA

Il F. Arno, il Canale Usciana e l'Antifosso nel comprensorio del Comune di Santa Maria a Monte sono corsi d'acqua inseriti nell'Allegato n.1 della Deliberazione n. 230 del 21.6.1994 del Consiglio Regionale della Toscana, per i quali corsi d'acqua, distinti ***F. Arno con codice PI707, l'Antifosso d'Usciana con codice PI842 e il Canale di Usciana con codice PI2482C***, sono definiti gli ambiti "A" e "B" per i quali i piani urbanistici attuativi dello S.U. devono essere dotati di una specifica indagine idrologico-idraulica al fine di individuare l'eventuale presenza del rischio idraulico, valutato sulla base delle piene con tempo di ritorno duecentennale (p.4.3 Art.7).



Si evidenzia che il **Canale Collettore** non è incluso nell'Allegato n.1 sopracitato.

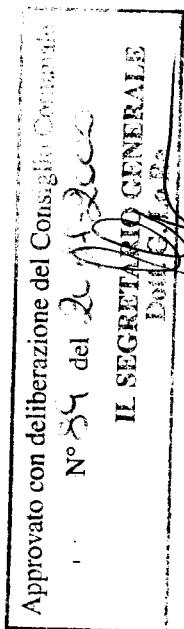
L' Autorità di Bacino del F. Arno con deliberazione del C.I. n.139 del 29.11.1999 ha adottato le misure di salvaguardia per le aree, a pericolosità e a rischio idraulico molto elevato, nel Bacino del F. Arno.

L' Art. 2 di detta deliberazione prevede che possono essere autorizzati nelle aree individuate e perimetrare con la sigla P.I.4 gli interventi previsti dalla S.U. vigente nelle zone omogenee "A" urbanizzate, "B" , "C" , "D" e le zone "F" limitatamente alle attività generali ad esclusione dei parchi.

Nel caso dello S.U. del Comune di S. Maria a Monte, per cui questa relazione è redatta, sono stati individuati gli ambiti "A" e "B" ed in essi le zone "B" , "C" e "D" dello S.U. (cartografia 1: 5000).

Tali zone (evidenziate in cartografia) sono ubicate:

- nella Frazione di Montecalvoli a destra del C. Usciana;
- nella Frazione di Sottili in sinistra del C. Usciana e in destra del Collettore;
- nelle località C. Rossi, Prataccio e C. Caponi in destra C. Usciana;
- nella Frazione di Ponticelli in sinistra del C. Usciana;
- nelle località Case Ponticelli, Casina Colombaia in sinistra dell'Antifosso;
- nella Frazione Ponticelli in destra del Collettore.



- nella località V.Ila Fantoni, Frazione S.Donato e Frazione Ponticelli, zona Case Nuove, in dx idrografica del F.Arno.

Sulla cartografia Tavv. 5.1 e 5.2, redatte dal Dott. Geologo Sandro Gagliardi, in scala 1:5000 sono stati riportati gli ambiti "A" e "B", in cui si individuano le zone del Comune di Santa Maria a Monte ricadenti in tali ambiti e che nella eventualità di esondazioni dei corsi d'acqua potrebbe essere interessate, in altre parole soggette a rischio idraulico, per le quali dovrebbero essere adottate misure di salvaguardia.

In merito si evidenzia che, come di seguito riportato, per i corsi d'acqua C. Usciana, Collettore e Antifosso, non sussistono condizioni di rischio a causa di fenomeni di esondazioni

Allegata alla presente relazione è la legenda della cartografia 1:5000, redatta dai Progettisti del P.R.G. del Comune di S.Maria a Monte, Dott Arch. B. Bellucci, Dott. Arch. A. Bini e Dott. Arch. G. Santi, con la identificazione delle Zone "A" – "B" – "C" – "D" – "F".-

Allegati alla presente relazione sono inoltre:

- Allegato n.1 - Calcoli idrologici e verifica idraulica del C. Antifosso;
- Allegato n.2 - Verifica idraulica del C. Collettore;
- Allegato n.3 - Calcoli idrologici e verifica idraulica del C. Usciana.

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 55 del 26.11.2002

IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Lanza

CONCLUSIONI

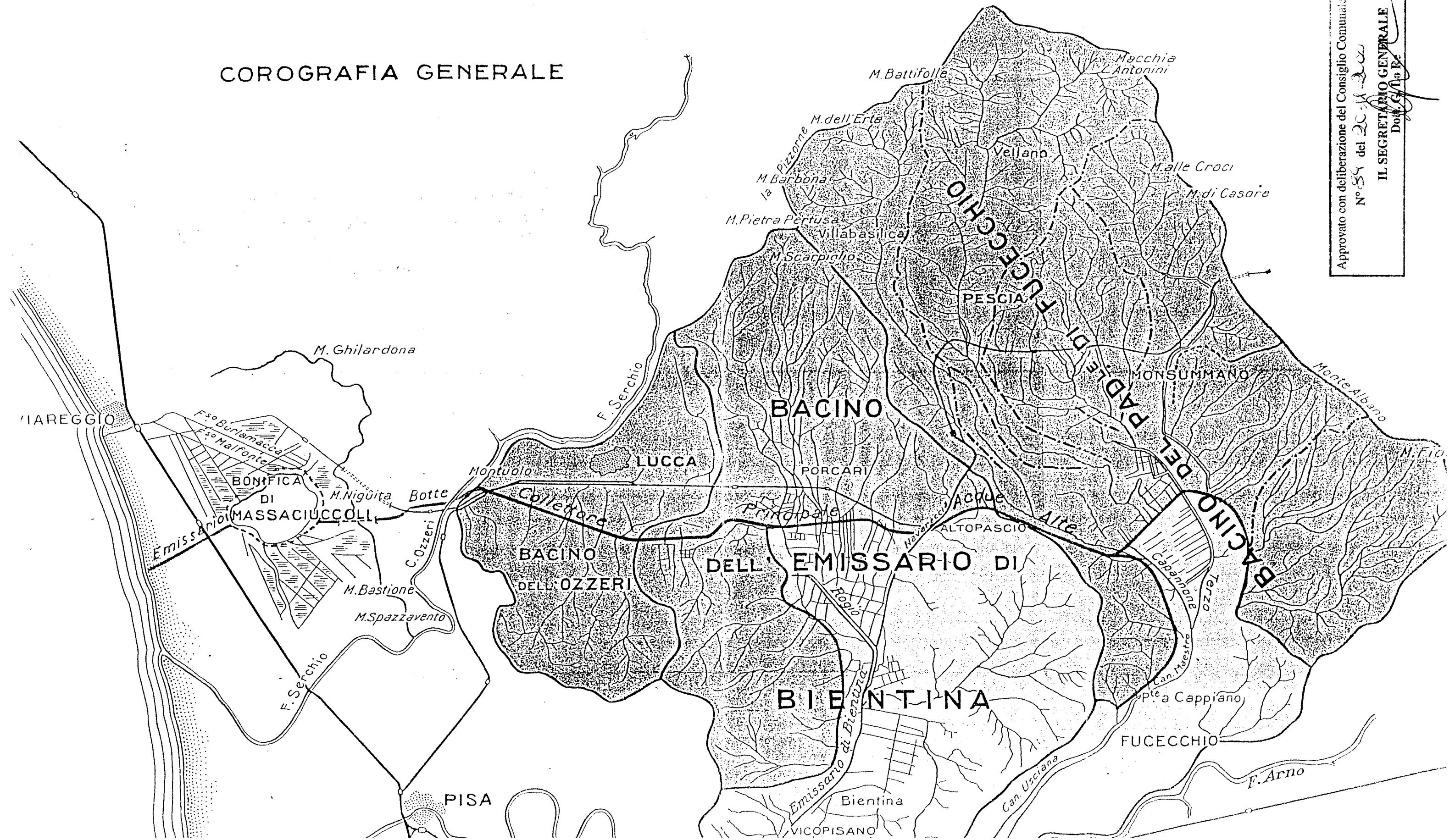
Da quanto sopra relazionato e dai risultati idrologici e idraulici si ritiene potere affermare che non sussiste, sulla base della piena con un tempo di ritorno duecentennale, l'eventuale evento di rischio idraulico a causa di inondazioni da parte dei corsi d'acqua C. Usciana, C. Antifosso e C. Collettore.

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 51 del 20.1.2001
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. Giuseppe Re

BONIFICA DEL PADULE

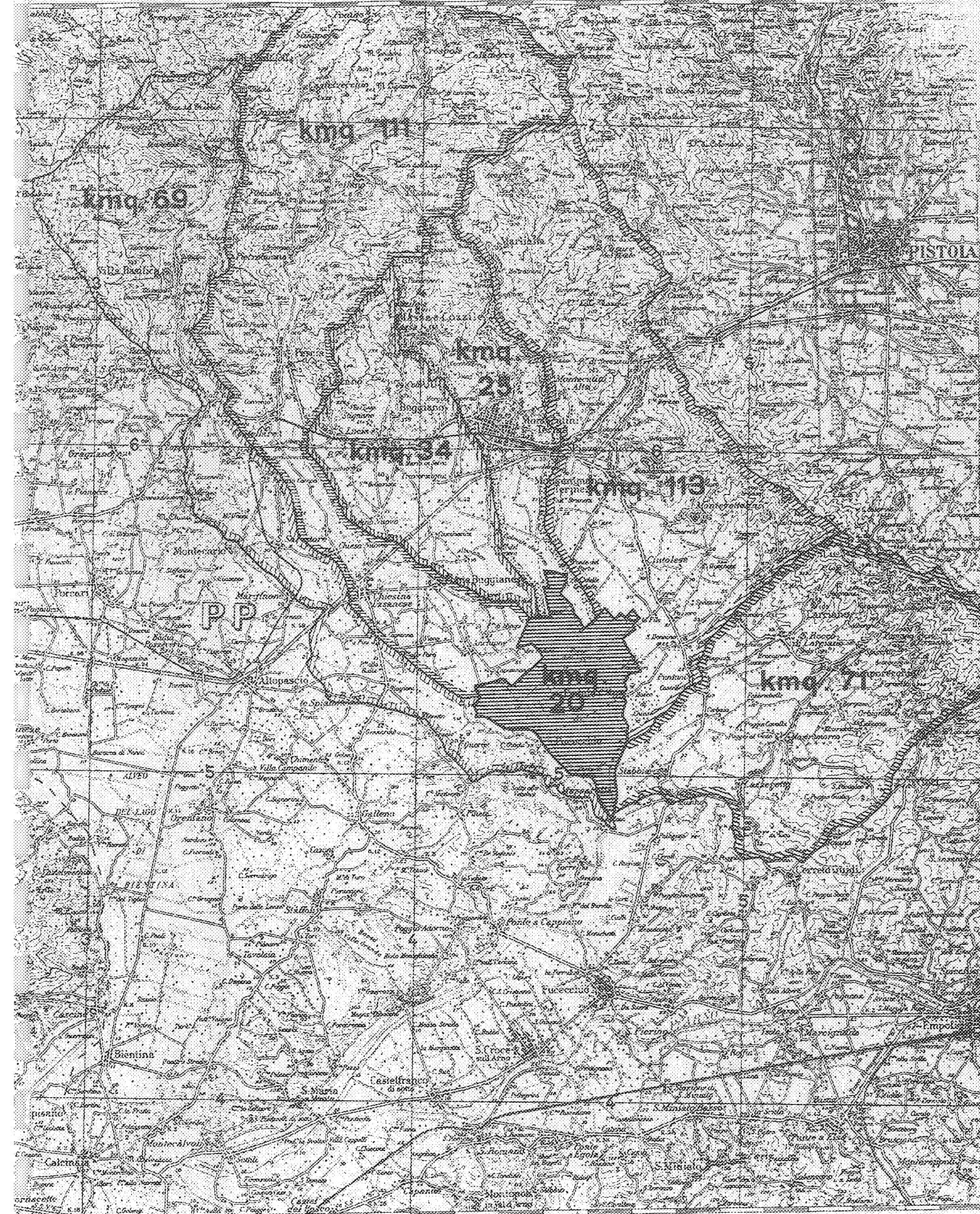
Allegato A

COROGRAFIA GENERALE

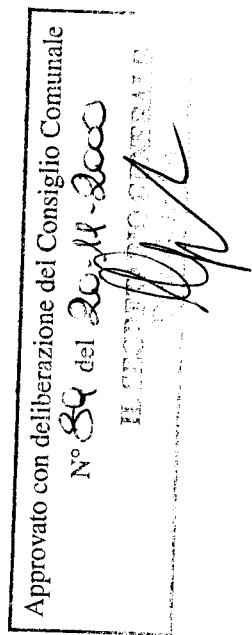


ELENCO BACINI

- I Bacino Pescia di Collodi
- II Bacino Pescia
- III Bacino Cessana
- IV Bacino Borra
- V Bacino Nicvole
- VI Bacino Vincio
- VII Bacino Padule



BACINI IDROGRAFICI
DEI TRIBUTARI DEL
PADULE DI FUCCIO

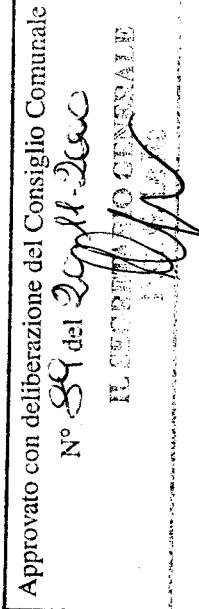


CALCOLI IDROLOGICI PER Tr=200 anni E
VERIFICA IDRAULICA DEL CANALE ANTIFOSSO

CALCOLO IDROLOGICO-IDRAULICO DELL'ANTIFOSSO

MODELLO IDROLOGICO

Il modello idrologico è stato schematizzato con HEC HMS versione 2.0 (release marzo 2000).



1.1 PLUVIOMETRIA

Per definire il regime pluviometrico della zona in oggetto e trovare quindi gli idrogrammi di piena relativi ai vari tempi di ritorno si e' fatto riferimento ai dati relativi alle piogge di durata compresa tra 1 e 24 ore registrate alla stazione pluviometrica di S. Giovanni alla Vena.

Per ciascuna durata sono stati raccolti i valori massimi relativi a ciascun anno del periodo di osservazione.

I dati suddetti sono stati ricavati dall'esame degli Annali Idrologici, parte prima, pubblicati dal Servizio Idrografico Sezione di Pisa.

Tali dati sono stati sottoposti ad analisi statistica secondo il metodo di Gumbel. Nota la serie cronologica dei valori assunti da una certa grandezza (in questo caso le piogge di data durata), il metodo di Gumbel, consente di individuare sia i valori di tale grandezza corrispondenti ad un prefissato tempo di

ritorno T_r , che cioe' hanno probabilita' di verificarsi non piu' di una volta in un dato intervallo di anni, sia il tempo corrispondente ad un dato valore della grandezza in esame

Il valore del tempo di ritorno e' legato a quello della probabilita' di superamento (probabilita' che l'evento X assuma un valore maggiore od uguale ad x) dalla seguente relazione :

$$P(X>x) = 1/T_r$$

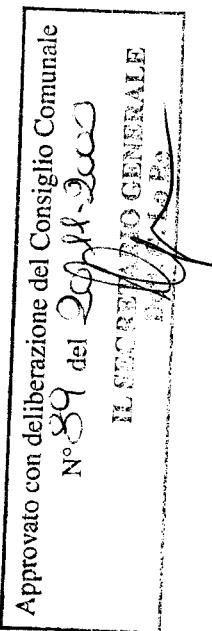
Il valore della probabilita' di non superamento risulta:

$$P(X>x) = 1 - P(X<x) = 1 - 1/T_r$$

Dall'esame delle serie storiche costituite dai vari valori dell'altezza di pioggia corrispondente a ciascuna delle durate esaminate sono stati calcolati, per ciascun campione, i valori dei due parametri che caratterizzano la legge di Gumbel e quindi i valori delle altezze di pioggia, di durata pari a 1,3,6,12 e 24 ore , e corrispondenti a prefissati tempi di ritorno .

La metodologia e' stata applicata e regionalizzata nello studio di Pagliara-Viti (Giornale del Genio Civile , N.7-8-9, 1990 pp.225-238).

Per la stazione di s.Giovanni alla vena si ha per $T_r=200$ anni:



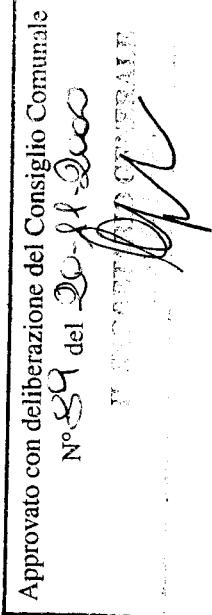
$$h=78.4t^{0.24}$$

Nelle relazioni precedenti t risulta espresso in ore ed h in millimetri di pioggia, Tr in anni.

1.1.1. PLUVIOGRAMMA DI PROGETTO

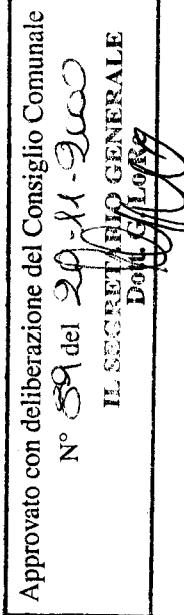
Per quanto riguarda la definizione della pioggia di progetto, nella pratica ingegneristica vengono adottati ietogrammi cosiddetti "sintetici" , tali cioe' da non rappresentare il reale andamento dell' evento pluviometrico , ma in grado di introdurre nelle procedure di trasformazione afflussi-deflussi una variabilita' temporale della pioggia che dia luogo a risultati che si possano ritenere cautelativi . La legge di distribuzione che si introduce rappresenta , in tal modo , quello che si definisce "ietogramma di progetto". Nella letteratura tecnica esistono diverse metodologie per la definizione del suddetto "ietogramma di progetto", mentre in molti paesi la scelta del tipo di ietogramma e' fissata da apposite normative , cosa del tutto assente nel nostro paese.

Nel caso in esame , tra le varie procedure disponibili si e' utilizzata quella basata su uno ietogramma noto come tipo "Chicago" , che ha come caratteristica principale il fatto che per ogni durata, anche parziale, la intensita' media della precipitazione e' congruente con quella definita dalla curva di



possibilita' pluviometrica di assegnato periodo di ritorno. Questo pluviogramma, qualunque sia la sua durata, contiene al suo interno tutte le piogge massime di durate inferiori. Questo fatto lo rende idoneo a rappresentare le condizioni di pioggia critica indipendentemente dalla durata complessiva della pioggia adottata. Nel caso particolare e' stata scelta una durata dello ietogramma pari a 6 ore con la posizione del picco di pioggia nel centro; lo ietogramma e' stato, inoltre, determinato in forma discreta con un passo temporale pari a 30'.

Lo ietogramma è stato ragguagliato per tener conto dell'estensione del bacino imbrifero mediante la metodologia Wallingford ed è riportato in appendice.



1.1.2 CALCOLO DEGLI IDROGRAMMI DI PIENA

Per la determinazione degli idrogrammi di piena in corrispondenza delle sezioni di chiusura di tutti i bacini esaminati si e' utilizzato un modello matematico di trasformazione afflussi-deflussi basato sull'impiego dell'idrogramma sintetico del Soil Conservation Service; tale procedura e' stata applicata mediante l'impiego del codice di calcolo HEC-1 (nella versione per Windows HMS 2.0).

Nel caso specifico e' stato adottato, per simulare le perdite di bacino, il metodo SCS- CURVE NUMBER, che è basato sulle

curve di precipitazione e perdita cumulate ed in cui, in funzione del tipo di suolo, del suo uso e del grado di imbibizione dello stesso, viene calcolato istante per istante il quantitativo di pioggia che va a produrre il deflusso.

Tale metodo è molto diffuso, soprattutto grazie alla notevole mole di dati reperibili in letteratura per la sua applicazione; esso permette di calcolare l'altezza di pioggia persa fino ad un dato istante attraverso la valutazione dell'altezza di pioggia massima immagazzinabile nel suolo a saturazione (S), il cui valore viene determinato attraverso un parametro detto CN (Runoff Curve Number), il quale è funzione della natura del terreno, del tipo di copertura vegetale dello stesso e del corrispondente grado di imbibizione.

La classificazione dei suoli secondo la natura del terreno da un punto di vista idrogeologico è riportata nella seguente *tabella 1.1.2.1*. Una volta definito il tipo di suolo si determina il valore del CN corrispondente al tipo di copertura (vegetale e non) attraverso l'uso della *tabella 1.1.2.2*.

I valori riportati nella *tabella 1.1.2.2* sono relativi a condizioni medie di umidità del terreno antecedenti l'evento, definite attraverso il valore della precipitazione totale nei cinque giorni precedenti l'evento stesso (Antecedent Moisture Condition classe II - che in sigla viene indicata come AMC II).

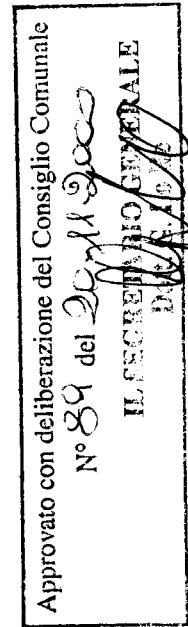


Tabella 1.1.2.1 Classificazione litologica dei suoli secondo SCS

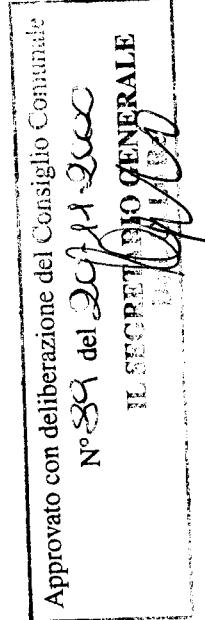
GRUPP	DESCRIZIONE
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla, ghiaie profonde molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloid, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie.

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 39 del 20/11/2022
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. L. P.

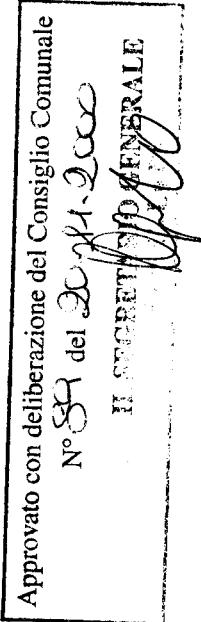
Per l'area in oggetto, la geologia del terreno è riportata nella allegata Fig. 1.1.2.1.

Tabella 1.1.2.2 Parametri CN relativi a AMC II per le quattro classi litologiche e per vari tipi di uso del suolo

	A	B	C	D
Terreno coltivato				
Senza trattamenti di conservazione	72	81	88	91
Con interventi di conservazione	62	71	78	81
Terreno da pascolo				
Cattive condizioni	68	79	86	89
Buone condizioni	39	61	74	80
Praterie				
Buone condizioni	30	58	71	78
Terreni boscosi o forestati				
Terreno sottile sottobosco povero senza foglie	45	66	77	83
Sottobosco e copertura buoni	25	55	70	77



Spazi aperti, prati rasati, parchi				
Buone condizioni con almeno il 75% dell'area con copertura erbosa	39	61	74	80
Condizioni normali con copertura erbosa intorno al 50%	49	69	79	84
Aree commerciali (impermeabilità 85%)	89	92	94	95
Distretti industriali (impermeabilità 72%)	81	88	91	93
Arearie residenziali				
impermeabilità media 65%	77	85	90	92
38%	61	75	83	87
30%	57	72	81	86
25%	54	70	80	85
20%	51	68	79	84



Parcheggi impermeabilizzati, tetti	98	98	98	98
Strade				
Pavimentate, con cordoli e fognature	98	98	98	98
Inghiaiate o selciate con buche	76	85	89	91
In terra battuta (non asfaltate)	72	82	87	89

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 55 del 26-11-1900
presso il Consiglio
N. 111 SEGRETERIO GENERALE
Dott. G. C. R.

Tabella 1.1.2.3 Condizioni di umidità antecedenti individuate in base alla precipitazione totale nei 5 giorni precedenti (mm)

CLASSE	STAGIONE	DI	STAGIONE	DI
I	< 12.7		< 35.5	
I	12.7 -- 28.0		35.5 -- 53.3	
III	>28.0		> 53.3	

Tabella 1.1.2.4

CLASSE AMC			CLASSE AMC		
I	II	III	I	II	III
100	100	100	40	60	78
87	95	98	35	55	74
78	90	96	31	50	70
70	85	94	22	40	60
63	80	91	15	30	50
57	75	88	9	20	37
51	70	85	4	10	22
45	65	82	0	0	0

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
n° 89 del 20.11.2002

L'individuazione della classe AMC viene effettuata con i valori riportati in *tabella 1.1.2.3*, mentre la *tabella 1.1.2.4* rappresenta la tabella di conversione dal valore del CN valido per AMC II (valore determinato attraverso la *tabella 1.1.2.4*) ai valori corrispondenti per AMC I o AMC III.

Per la valutazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento alla cartografia regionale in scala 1:25.000. La carta geologica individua gran parte del bacino come permeabile, e quindi è stato assunto un tipo di suolo appartenente al gruppo A.

In base alla geologia ed all'uso del suolo come sopra descritti sono stati assunti i valori dei parametri CN che sono risultati pari a 64 (valore medio, per la condizione AMC=2).

Dai valori del parametro CN, per la determinazione della pioggia netta. è stata utilizzata l'espressione :

$$P_n = (P_g - I_a)^2 / (P_g - I_a + S)$$

dove :

P_n = pioggia netta in mm;

P_g = pioggia grezza in mm;

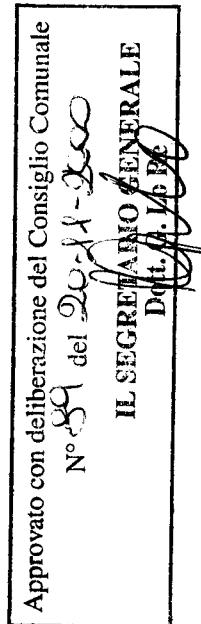
I_a = perdita iniziale in mm;

S = altezza di pioggia massima immagazzinabile nel suolo in condizioni di saturazione (capacità di ritenzione potenziale) in mm.

Il valore di S da introdurre viene determinato in funzione del parametro CN secondo l' espressione seguente:

$$S = 25.4 ((1000/CN) - 10)$$

La perdita iniziale I_a è quella che si manifesta prima dell'inizio dei deflussi superficiali. Nella letteratura tecnica è riconosciuta l'esistenza di una correlazione positiva fra la perdita iniziale I_a e la capacità di ritenzione potenziale S tramite la seguente espressione:



$$I_a = \beta S$$

dove β è un coefficiente adimensionale che varia fra 0.1 e 0.2 .

Per la trasformazione afflussi-netti/deflussi è stato usato il modello di Clark (rif. HEC1 – Manuali – US Army Corps of Engineers).

I due bacini calcolati sono: il bacino dell'antifosso con chiusura a Ponticelli (Antifosso 22) ed il bacino dell'antifosso con chiusura allo sbocco (Antifosso 29).

Bacino	Area (Km2)	CN	Tc	R (parametro modello di Clark)
Antifosso 22	22	64	4 ore	9.3 ore
Antifosso 29	29	64	4.5 ore	10.5 ore

La portata di calcolo è risultata pari a 15.7 e 18.6 m³/s rispettivamente per i due bacini di calcolo.

I risultati ottenuti dall' applicazione del codice HEC-HMS sono riportati in Allegato.

CALCOLO DEI PROFILI DI RIGURGITO

Una volta calcolati gli idrogrammi di piena sono stati costruiti i profili di rigurgito per mezzo del codice di calcolo HEC-RAS versione 2.2.

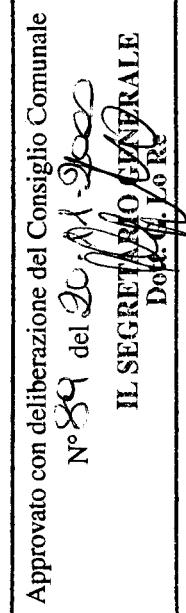
HEC-RAS e' un programma per computer che permette il calcolo del profilo di piena nel caso di correnti gradualmente variate in fiumi, torrenti o canali. Esso puo' prevedere la presenza di ostacoli quali ponti e stramazzi .

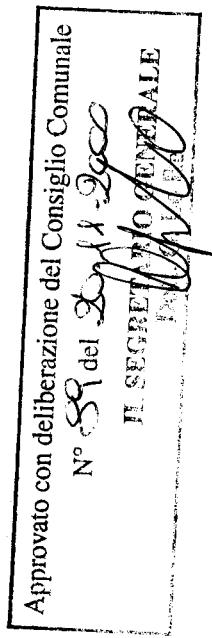
La procedura di calcolo si basa sulla soluzione dell'equazione dell'energia con le perdite di carico valutate mediante l'equazione di Manning.

I profili liquidi sono stati calcolati per le portate aventi tempi di ritorno pari a 200 anni.

Il coefficiente di manning è stato assunto pari a 0.03.

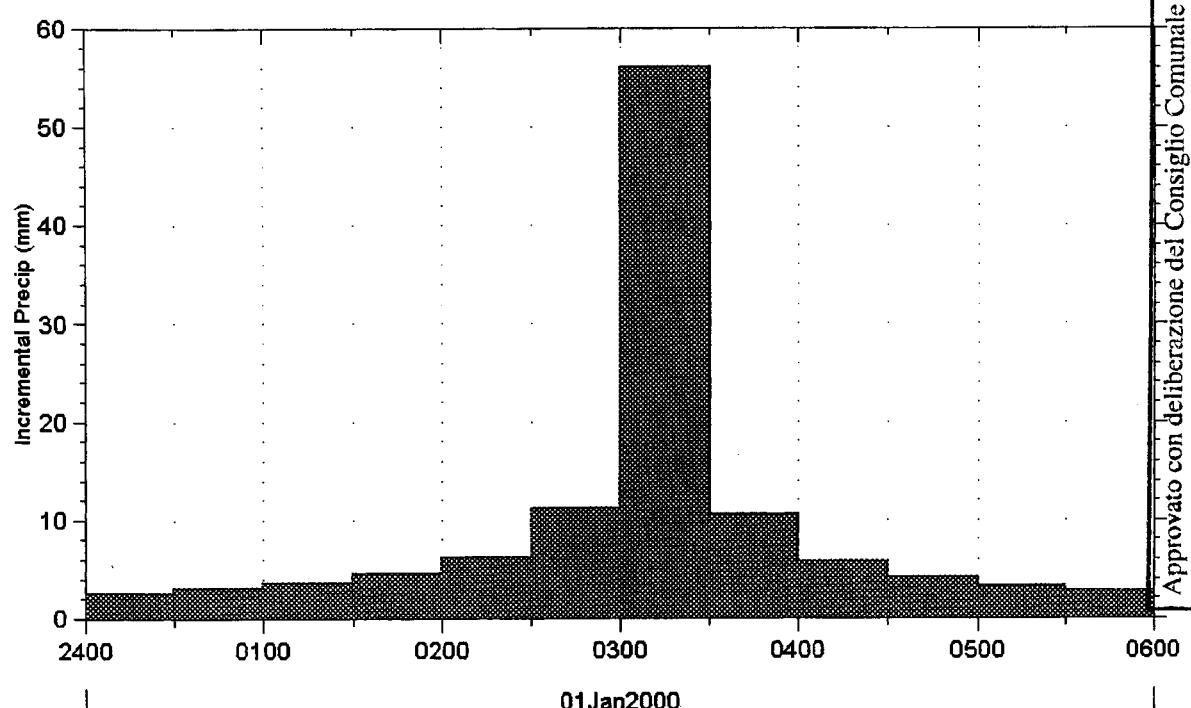
Le sezioni risultano verificate. (Vedi Allegato n.1)





**CALCOLI IDROLOGICI PER Tr=200 anni
DEL CANALE ANTIFOSSO**

Sgiov200

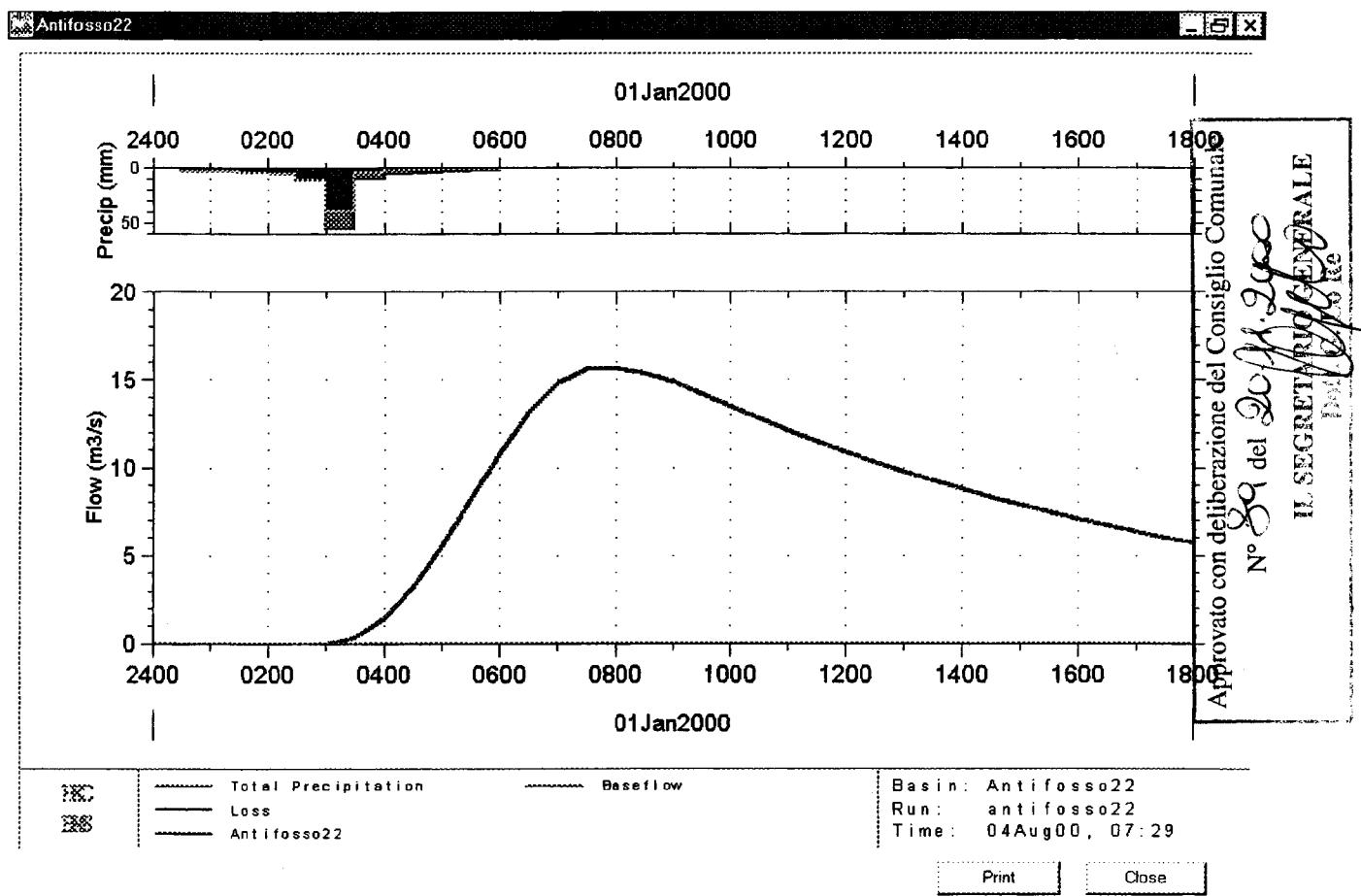


Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 559 del 25/11/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. L. Re

Precipitation Gage

Print

Close



HMS * Summary of Results

Project : Antifosso Run Name : antifosso22

Start of Run : 01Jan00 0000 Basin Model : Antifosso22

End of Run : 01Jan00 1800 Met. Model : Met 1

Execution Time : 04Aug00 0729 Control Specs : Control 1

Hydrologic Element	Discharge Peak (cms)	Time of Peak	Volume (1000 cu m)	Drainage Area (sq km)
Antifosso22	15.675	01 Jan 00 0800	513.00	22.000

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20/01/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
P. G. Re

HMS * Summary of Results for

Antifosso22

Project : Antifosso

Run Name : antifosso22

Start of Run : 01Jan00 0000 Basin Model : Antifosso22

End of Run : 01Jan00 1800 Met. Model : Met 1

Execution Time : 04Aug00 0729 Control Specs : Control 1

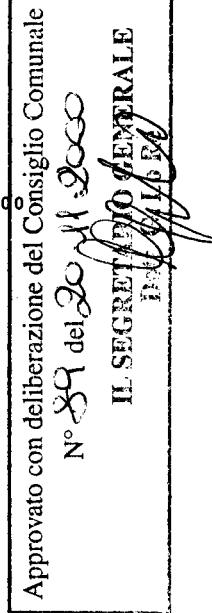
Computed Results

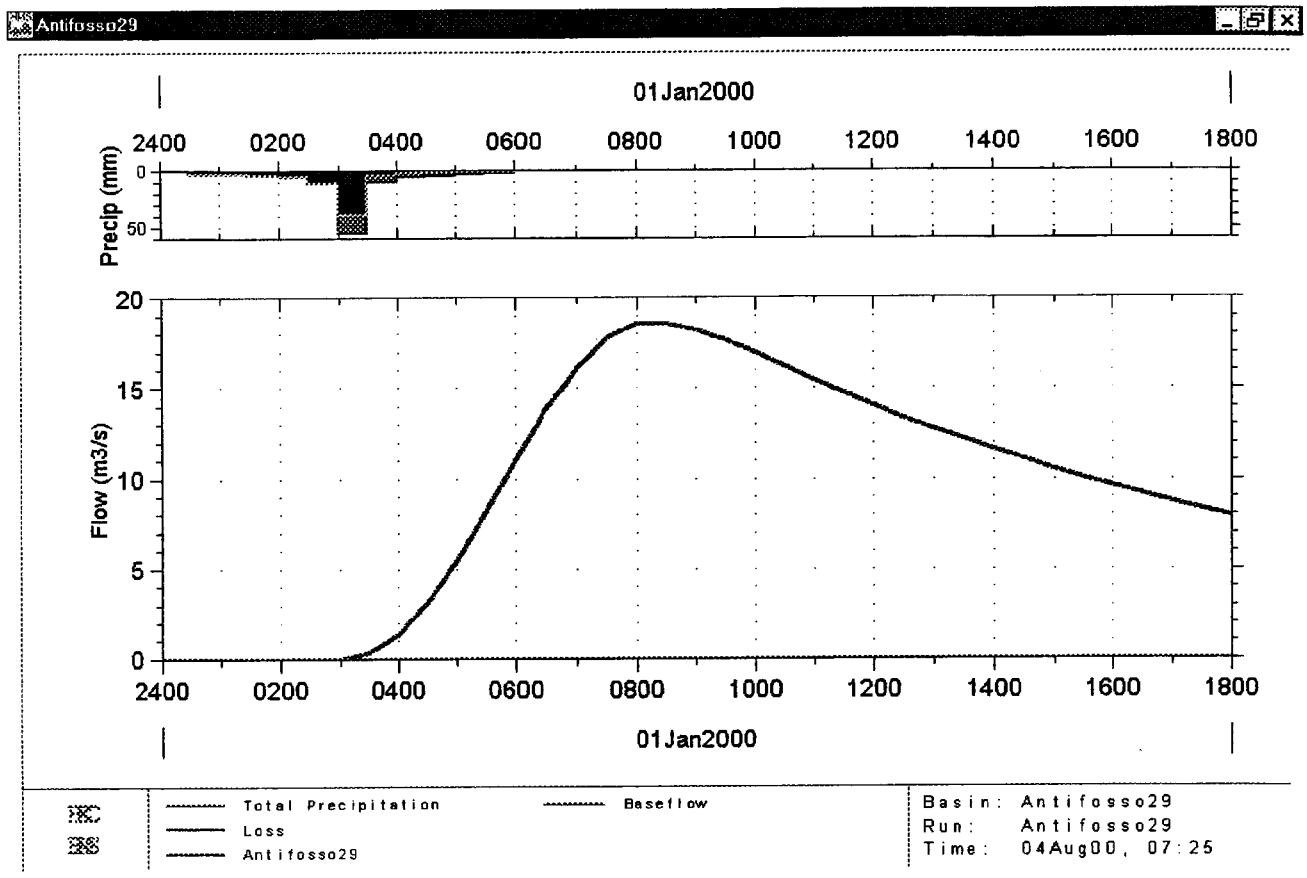
Peak Discharge : 15.675 (cms) Date/Time of Peak Discharge : 01 Jan 00 0800

Total Precipitation : 113.2 (mm) Total Direct Runoff : 23.3 (mm)

Total Loss : 81.4 (mm) Total Baseflow : 0.0 (mm)

Total Excess : 31.9 (mm) Total Discharge : 23.3 (mm)





Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20/01/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Rossi

HMS * Summary of Results

Project : Antifosso Run Name : Antifosso29

Start of Run : 01Jan00 0000 Basin Model : Antifosso29
End of Run : 01Jan00 1800 Met. Model : Met 2
Execution Time : 04Aug00 0725 Control Specs : Control 1

Hydrologic Element	Discharge Peak (cms)	Time of Peak	e (1000 cu m)	Drainage Area (sq km)
Antifosso29	18.560	01 Jan 00 0830	628.65	29.000

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 39 del 20.11.2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. Gianni Re

HMS * Summary of Results for

Antifosso29

Project : Antifosso Run Name : Antifosso29

Start of Run : 01Jan00 0000 Basin Model : Antifosso29

End of Run : 01Jan00 1800 Met. Model : Met 2

Execution Time : 04Aug00 0725 Control Specs : Control 1

Computed Results

Peak Discharge : 18.560 (cms) Date/Time of Peak Discharge : 01 Jan 00 0830

Total Precipitation : 113.2 (mm) Total Direct Runoff : 21.7 (mm)

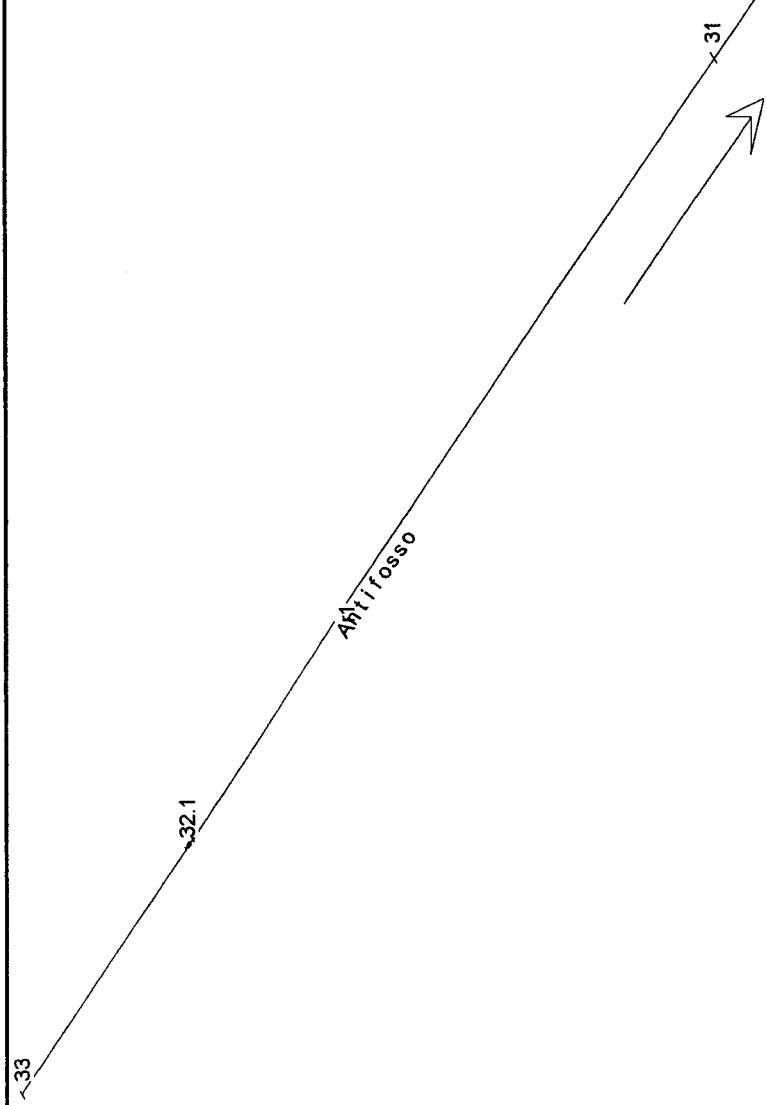
Total Loss : 81.4 (mm) Total Baseflow : 0.0 (mm)

Total Excess : 31.9 (mm) Total Discharge : 21.7 (mm)

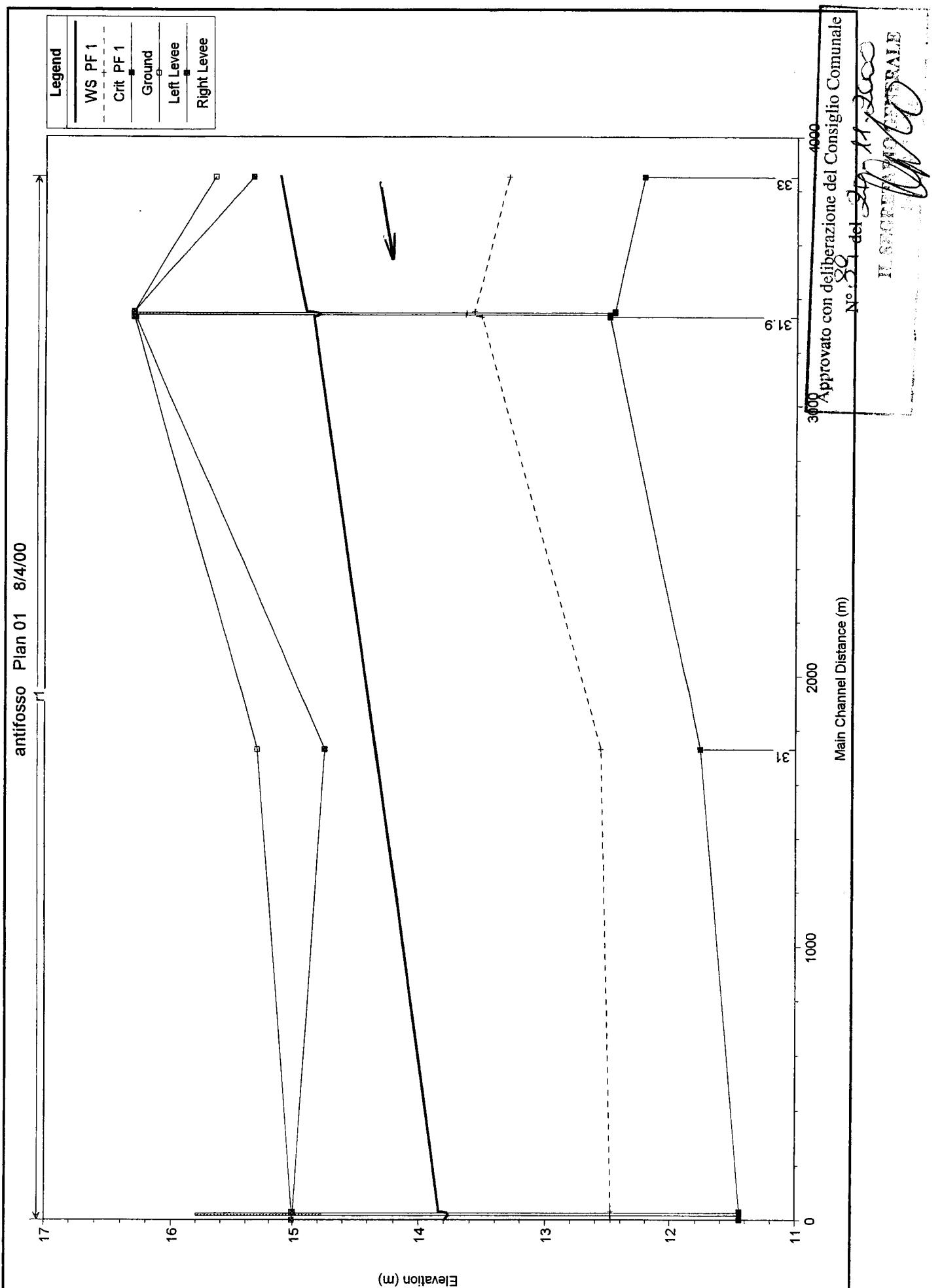
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20/04/2001
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Re

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 32 del 20/11/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Re

**CALCOLI IDRAULICI PER Tr=200
DEL CANALE ANTIFOSSO**



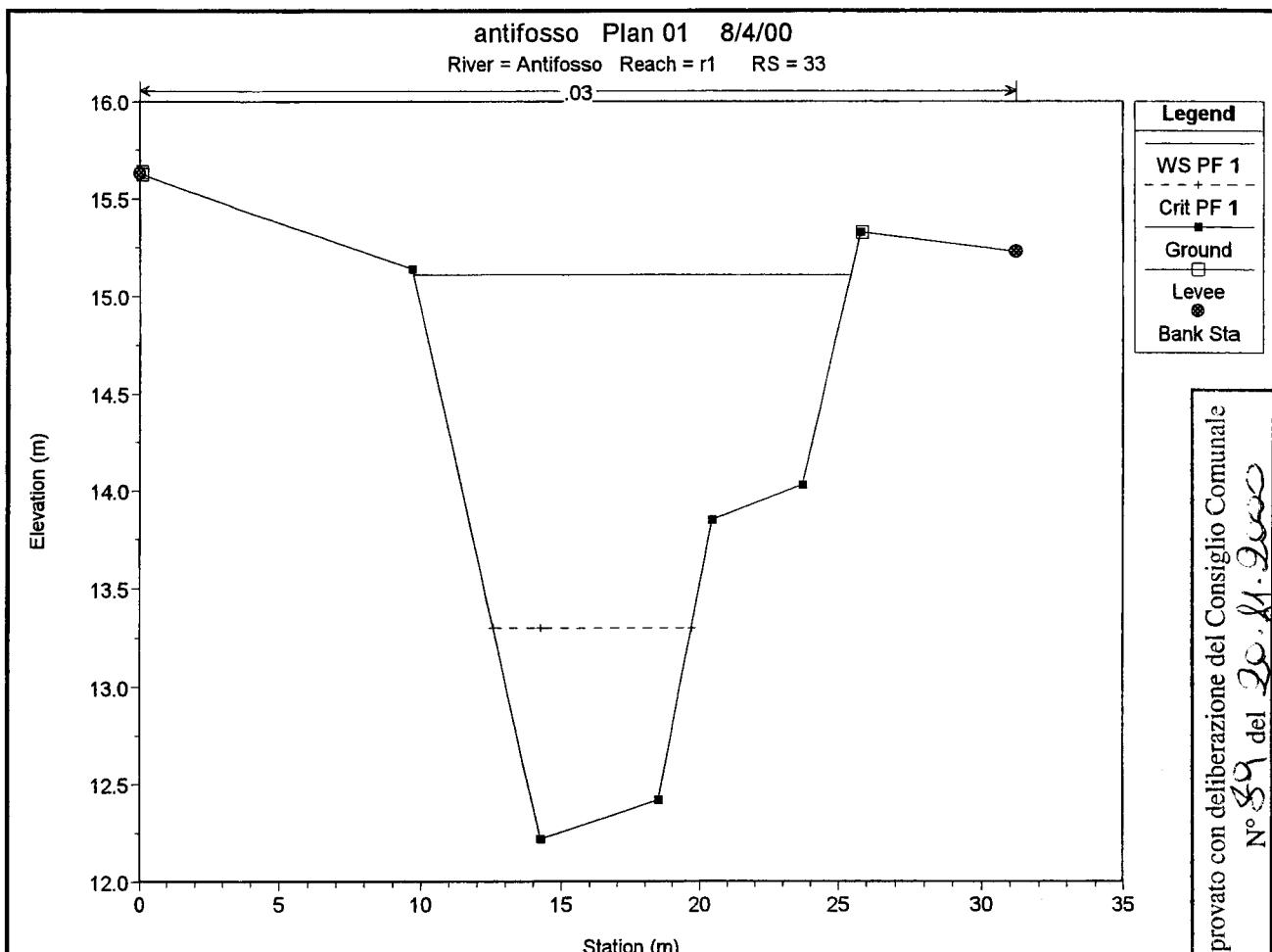
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 39 del 26-11-2002
IL SEGRETARIO GENERALE
Domenico Cicali



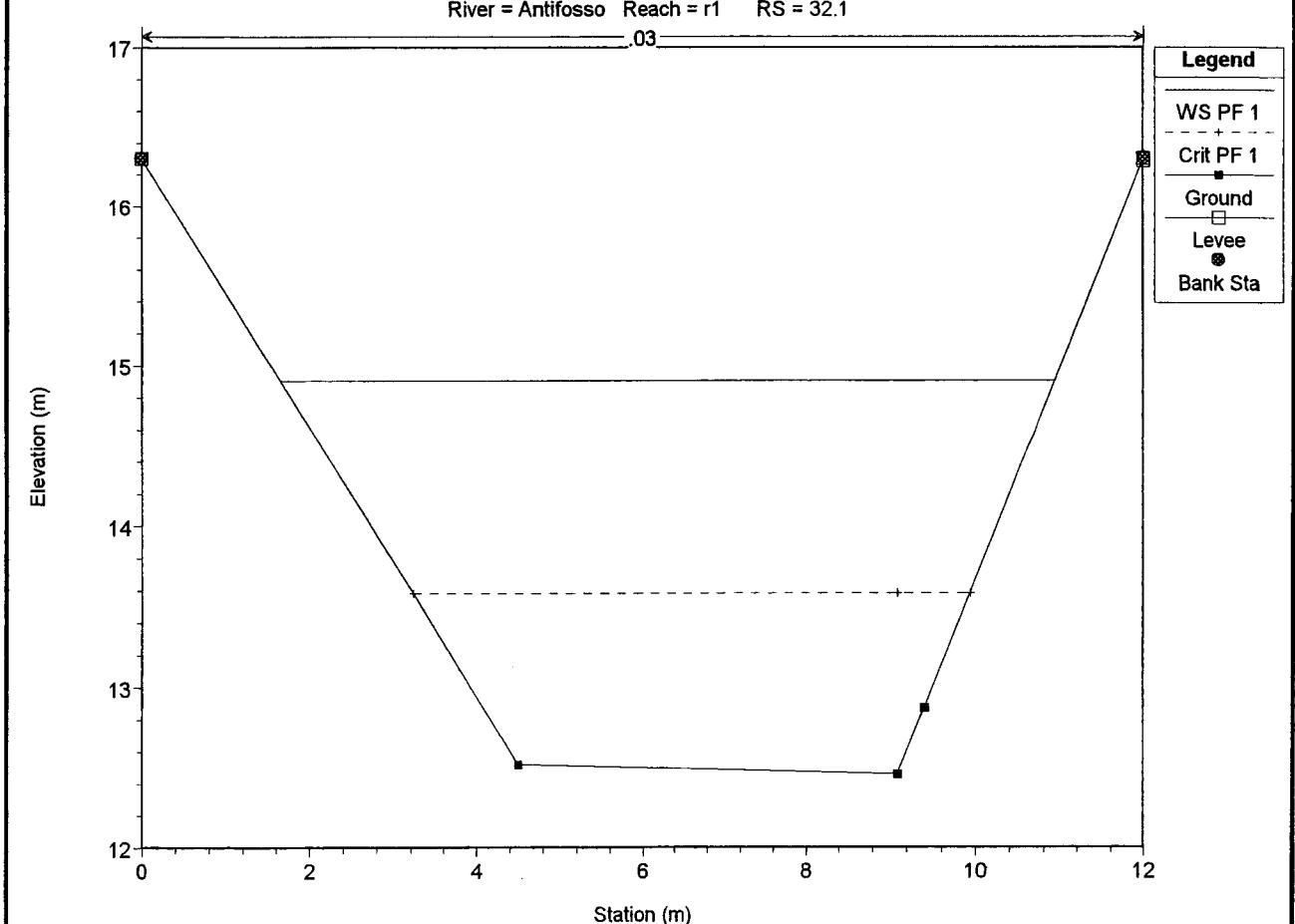
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Antifosso Reach: r1

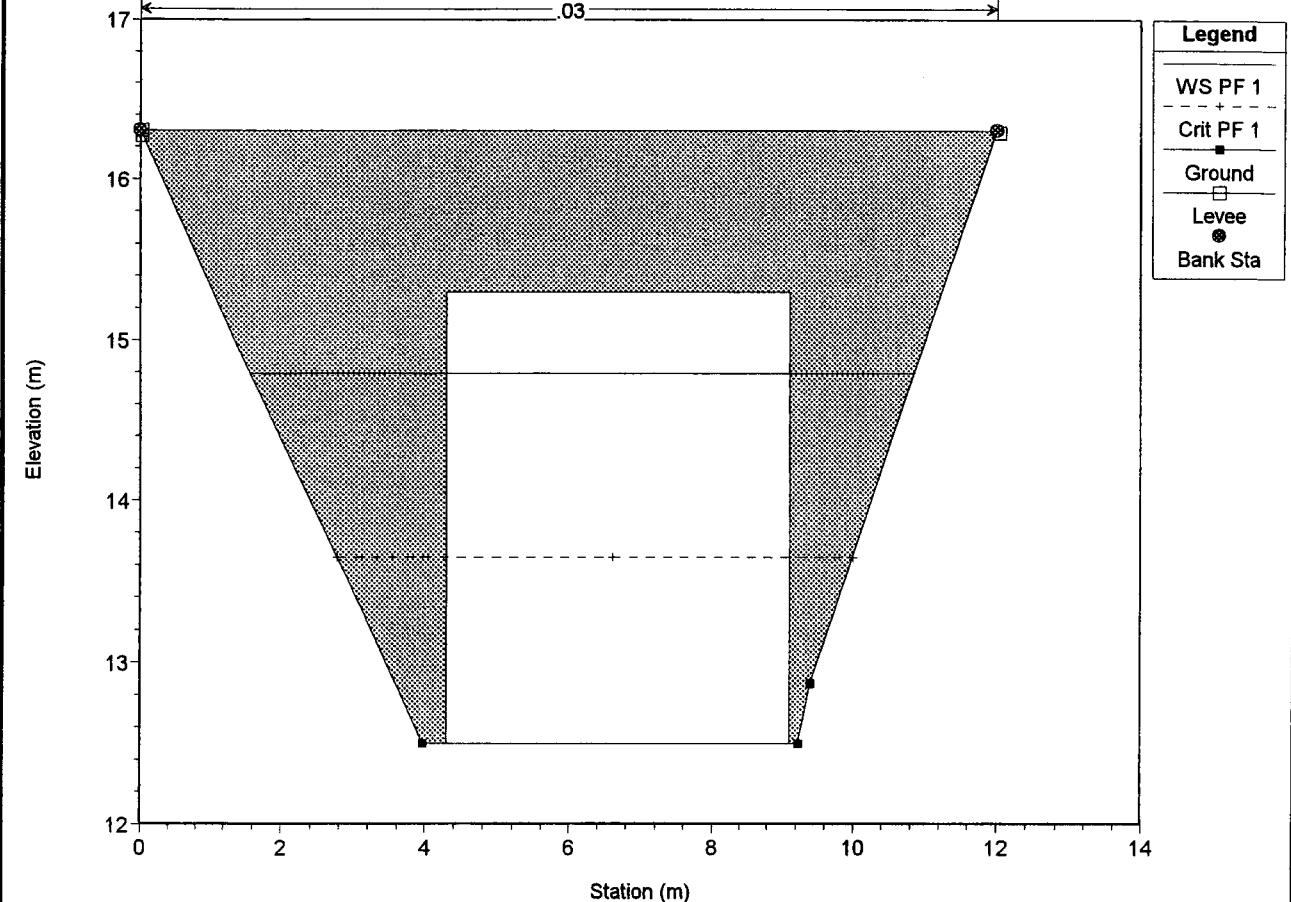
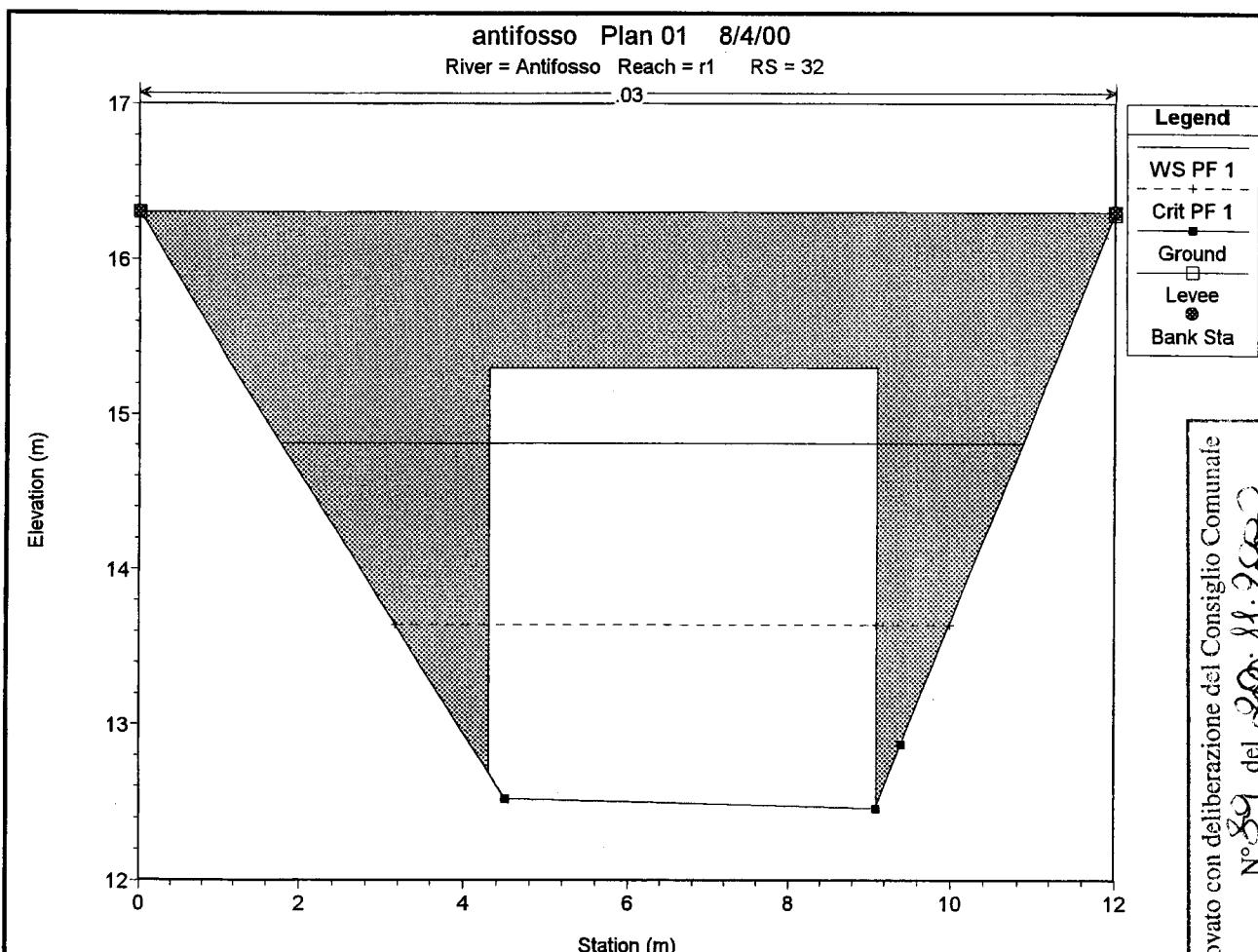
Reach	Reef Shd	Cl. Topd	Max Ch Sh	W.S. Elev.	Surf. W.S.	E.G. Elev.	E.G. Slope	Yd. Cap.	Flow Area	Top Wshh	Flow & Ch
		(m3s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m3s)	(m2)	(m)	(m3)
33		15.70	12.22	15.11	13.30	15.13	0.000169	0.58	27.00	15.71	0.14
34		18.60	12.46	14.90	13.58	14.97	0.000665	1.11	16.73	9.28	0.26
34	Bridge										
34.5		18.60	12.50	14.84	13.52	14.91	0.000636	1.09	17.05	9.38	0.26
34.5		18.60	11.77	14.35	12.56	14.37	0.000200	0.62	29.93	18.14	0.15
34.5		18.60	11.45	13.84	12.48	13.88	0.000453	0.82	22.72	16.61	0.22
34.5	Bridge										
35		18.60	11.45	13.79	12.48	13.83	0.000500	0.85	21.92	16.37	0.23

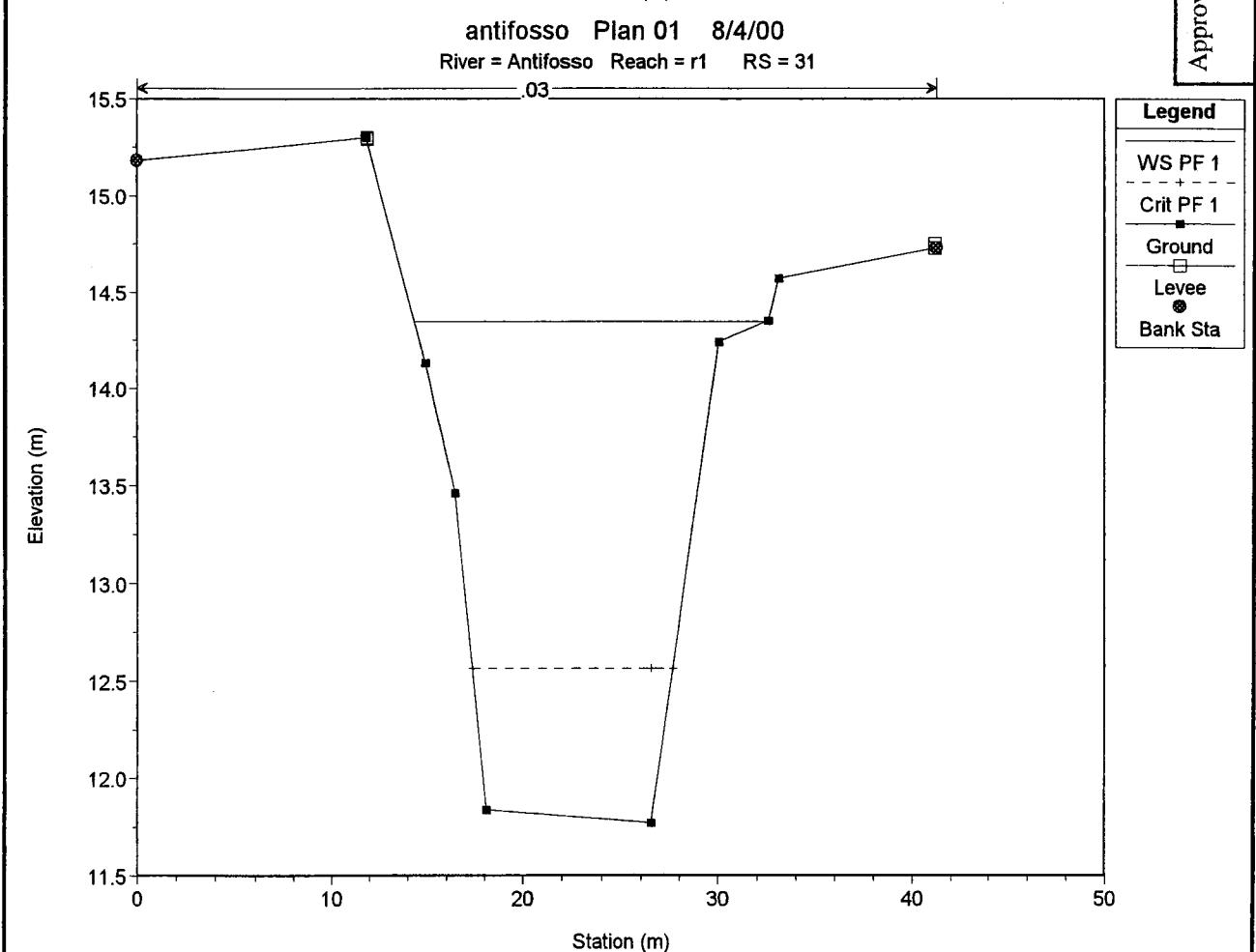
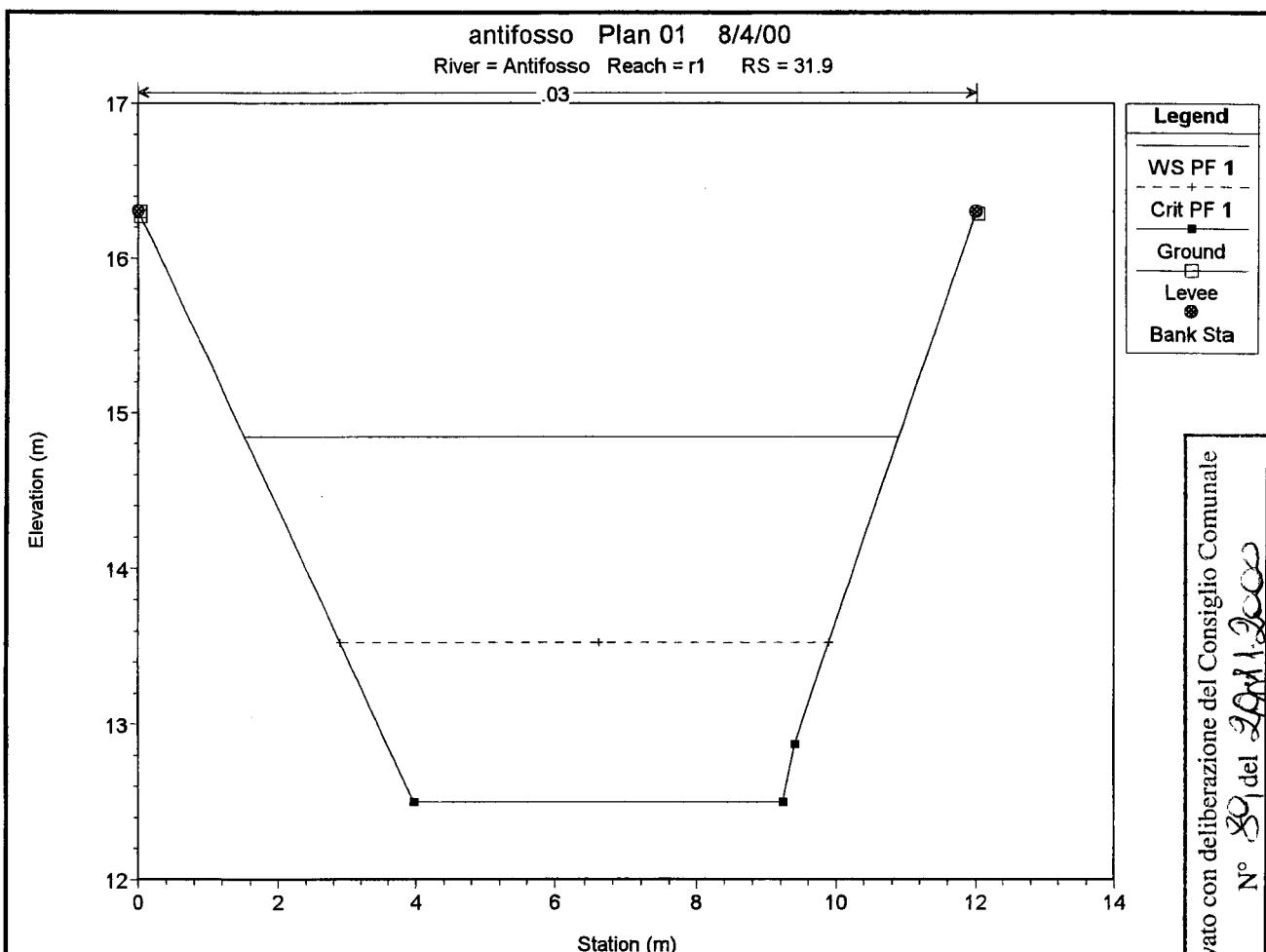
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 39 del 20/11/2015
Il, SINDACO DELL'UNIVERSITÀ
Dott. *[Signature]*

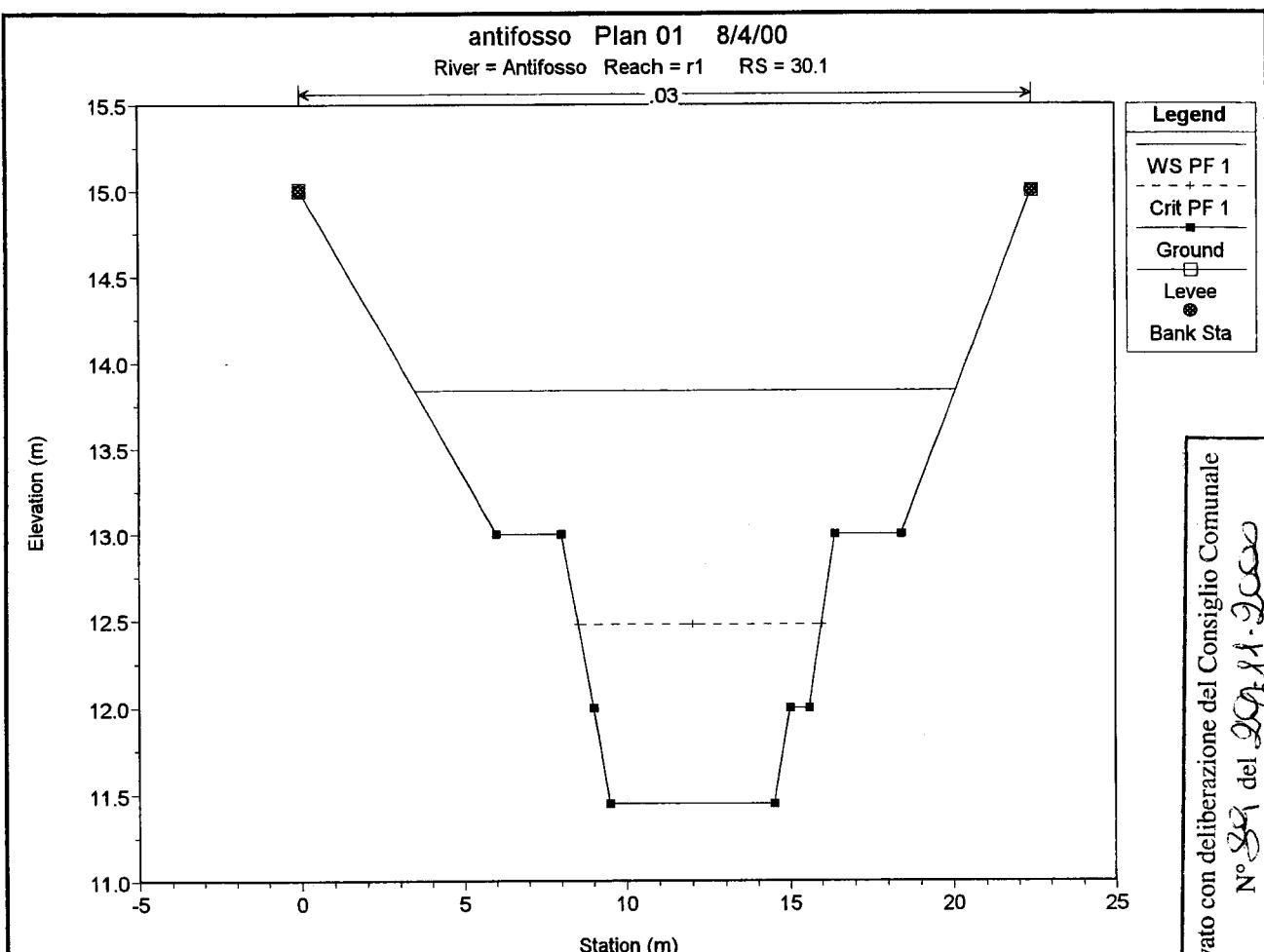


Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20.11.2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. B. B.

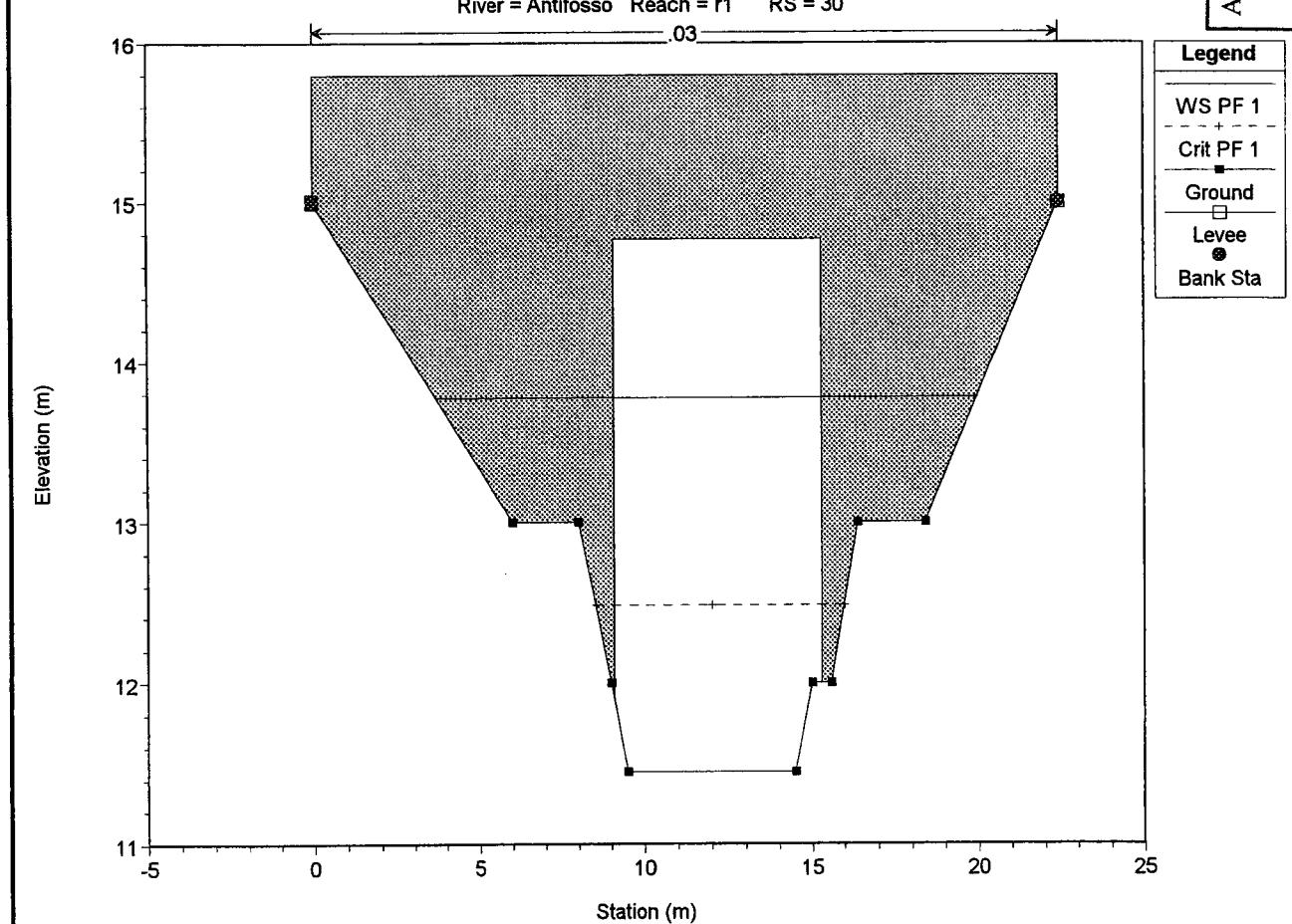








Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 321 del 20/11/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. M. L. Ricci



HEC-RAS September 1998 Version 2.2
U.S. Army Corp of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street, Suite D
Davis, California 95616-4687
(916) 756-1104

X X XXXXX XXXX XXXX XX XXXX
X X X X X X X X X X X X
X X X X X X X X X X X X
XXXXXX XXXX X XXX XXXX XXXXXX XXXX
X X X X X X X X X X X X
X X X X X X X X X X X X
X X XXXXX XXXX X X X X X X XXXXX

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 59 del 20/12/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Sestini

PROJECT DATA

Project Title: antifosso
Project File : antifosso.prj
Run Date and Time: 8/4/00 7:33:42 AM

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 01
Plan File : C:\HECRAS\padula\antifosso.p01

Geometry Title: antifosso
Geometry File : C:\HECRAS\padula\antifosso.g01

Flow Title : Flow 01
Flow File : C:\HECRAS\padula\antifosso.f01

Plan Summary Information:

Number of: Cross Sections = 6 Multiple Openings = 0
Culverts = 0 Inline Weirs = 0
Bridges = 2

Computational Information

Water surface calculation tolerance = 0.003
Critical depth calculation tolerance = 0.003
Maximum number of iterations = 20
Maximum difference tolerance = 0.1
Flow tolerance factor = 0.001

Computation Options

Critical depth computed only where necessary
Conveyance Calculation Method: At breaks in n values only
Friction Slope Method: Average Conveyance
Computational Flow Regime: Subcritical Flow

FLOW DATA

Flow Title: Flow 01
Flow File : C:\HECRAS\padula\antifosso.f01

Flow Data (m³/s)

River	Reach	RS	PF 1
Antifosso	r1	33	15.7
Antifosso	r1	32.1	18.6

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Antifosso	r1	PF 1		Normal S = .0005

GEOMETRY DATA

Geometry Title: antifosso
 Geometry File : C:\HEC\IAS\padula\antifosso.g01

CROSS SECTION RIVER: Antifosso
 REACH: r1 RS: 33

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 8

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	15.63	9.7	15.14	14.27	12.22	18.51	12.42	20.45	13.85
23.7	14.03	25.8	15.33	31.19	15.23				

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	.03	31.19		

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 0 31.19 .1 .3
 Left Levee Station= .08 Elevation= 15.64
 Right Levee Station= 25.85 Elevation= 15.33

CROSS SECTION RIVER: Antifosso
 REACH: r1 RS: 32.1

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 5

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	16.3	4.5	12.52	9.09	12.46	9.4	12.87	12	16.3

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	.03	12		

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 0 12 .1 .3
 Left Levee Station= 0 Elevation= 16.3
 Right Levee Station= 11.99 Elevation= 16.3

BRIDGE RIVER: Antifosso
 REACH: r1 RS: 32

INPUT

Description:

Distance from Upstream XS = 5
 Deck/Roadway Width = 8
 Weir Coefficient = 1.44
 Bridge Deck/Roadway Skew =
 Upstream Deck/Roadway Coordinates
 num= 6

Sta	Hi	Cord	Lo	Cord	Sta	Hi	Cord	Lo	Cord
0	16.3	0	4.29	16.3	0	4.3	16.3	15.3	
9.1	16.3	15.3	9.11	16.3	0	20	16.3	0	

Upstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 5

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	16.3	4.5	12.52	9.09	12.46	9.4	12.87	12	16.3

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	.03	12		

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 N° 84 del 20.11.2002
 IL SEGRETARIO GENERALE
 Dott. L. Rea

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 N° 89 del 20/12/2000
 IL SEGRETARIO GENERALE
 Dott. G. V. RE

0 0 .03 12
 Bank Sta: Left Right Ceff Contr. Expan.
 0 12 .1 .3
 Left Levee Station= 0 Elevation= 16.3
 Right Levee Station= 11.99 Elevation= 16.3

Downstream Deck/Roadway Coordinates
 num= 6
 Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
 0 16.3 0 4.29 16.3 0 4.3 16.3 15.3
 9.1 16.3 15.3 9.11 16.3 0 20 16.3 0

Downstream Bridge Cross Section Data
 Station Elevation Data num= 5
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 16.3 3.97 12.5 9.23 12.5 9.4 12.87 12 16.3

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 0 .03 12

Bank Sta: Left Right Ceff Contr. Expan.
 0 12 .1 .3
 Left Levee Station= .03 Elevation= 16.3
 Right Levee Station= 12.03 Elevation= 16.29

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
 Downstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
 Maximum allowable submergence for weir flow = .95
 Elevation at which weir flow begins =
 Energy head used in spillway design =
 Spillway height used in design =
 Weir crest shape = Broad Crested

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data
 Energy
 Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

High Flow Method
 Pressure and Weir flow
 Submerged Inlet Cd =
 Submerged Inlet + Outlet Cd = .8
 Max Low Cord =

Additional Bridge Parameters
 Add Friction component to Momentum
 Do not add Weight component to Momentum
 Class B flow critical depth computations use critical depth
 inside the bridge at the upstream end
 Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION RIVER: Antifosso
 REACH: r1 RS: 31.9

INPUT
 Description:
 Station Elevation Data num= 5
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 16.3 3.97 12.5 9.23 12.5 9.4 12.87 12 16.3

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 0 .03 12

Bank Sta: Left Right Ceff Contr. Expan.
 0 12 .1 .3
 Left Levee Station= .03 Elevation= 16.3
 Right Levee Station= 12.03 Elevation= 16.29

CROSS SECTION RIVER: Antifosso

REACH: r1 RS: 31

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 10
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 15.18 11.88 15.3 14.93 14.13 16.46 13.46 18.11 11.84
26.54 11.77 30.02 14.24 32.55 14.35 33.08 14.57 41.25 14.73

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .03 41.25

Bank Sta: Left Right Ccoeff Contr. Expan.
0 41.25 .1 .3

Left Levee Station= 11.9 Elevation= 15.3
Right Levee Station= 41.15 Elevation= 14.75

CROSS SECTION RIVER: Antifosso
REACH: r1 RS: 30.1

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 11
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 15 6 13 8 13 9 12 9.5 11.45
14.5 11.45 15 12 15.6 12 16.4 13 18.4 13
22.4 15

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .03 22.4

Bank Sta: Left Right Ccoeff Contr. Expan.
0 22.4 .1 .3

Left Levee Station= -.03 Elevation= 15.01
Right Levee Station= 22.4 Elevation= 15

BRIDGE RIVER: Antifosso
REACH: r1 RS: 30

INPUT

Description:

Distance from Upstream XS = 5
Deck/Roadway Width = 10
Weir Coefficient = 1.44
Bridge Deck/Roadway Skew =
Upstream Deck/Roadway Coordinates

num= 6
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
0 15.8 0 9 15.8 0 9.1 15.8 14.77
15.3 15.8 14.77 15.4 15.8 0 27 15.8 0

Upstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 11
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 15 6 13 8 13 9 12 9.5 11.45
14.5 11.45 15 12 15.6 12 16.4 13 18.4 13
22.4 15

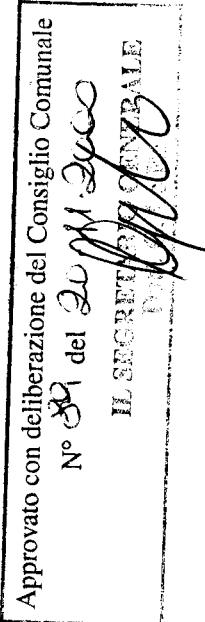
Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .03 22.4

Bank Sta: Left Right Ccoeff Contr. Expan.
0 22.4 .1 .3

Left Levee Station= -.03 Elevation= 15.01
Right Levee Station= 22.4 Elevation= 15

Downstream Deck/Roadway Coordinates

num= 6
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
0 15.8 0 9 15.8 0 9.1 15.8 14.77



15.3 15.8 14.77 15.4 15.8 0 27 15.8 0

Downstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 11

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	15	6	13	8	13	9	12	9.5	11.45
14.5	11.45	15	12	15.6	12	16.4	13	18.4	13
22.4	15								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	0	.03	22.4	

Bank Sta: Left Right Ccoeff Contr. Expan.

0	22.4	.1	.3
Left Levee	Station=	-.06	Elevation= 15.01
Right Levee	Station=	22.4	Elevation= 15.01

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical

Downstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical

Maximum allowable submergence for weir flow = .95

Elevation at which weir flow begins =

Energy head used in spillway design =

Spillway height used in design =

Weir crest shape = Broad Crested

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data

Energy

Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

High Flow Method

Pressure and Weir flow

Submerged Inlet Cd	=
Submerged Inlet + Outlet Cd	= .8
Max Low Cd	=

Additional Bridge Parameters

Add Friction component to Momentum

Do not add Weight component to Momentum

Class B flow critical depth computations use critical depth

inside the bridge at the upstream end

Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION RIVER: Antifosso

REACH: r1 RS: 29.9

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 11

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	15	6	13	8	13	9	12	9.5	11.45
14.5	11.45	15	12	15.6	12	16.4	13	18.4	13
22.4	15								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	0	.03	22.4	

Bank Sta: Left Right Ccoeff Contr. Expan.

0	22.4	.1	.3
Left Levee	Station=	-.06	Elevation= 15.01
Right Levee	Station=	22.4	Elevation= 15.01

SUMMARY OF MANNING'S N VALUES

River:Antifosso

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
-------	------------	----	----	----

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 36 del 20/11/2000

20/11/2000

r1	33	.03
r1	32.1	.03
r1	32	Bridge
r1	31.9	.03
r1	31	.03
r1	30.1	.03
r1	30	Bridge
r1	29.9	.03

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Antifosso

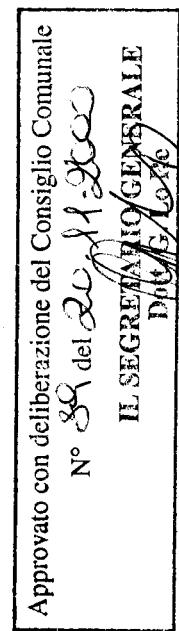
Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
r1	33		500	
r1	32.1		20	
r1	32	Bridge		
r1	31.9		1600	
r1	31		1700	
r1	30.1		30	
r1	30	Bridge		
r1	29.9		0	

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 80 del 20/12/2002
IL SEGRETARIO GENERALE
[Signature]

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS

River: Antifosso

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.
r1	33	.1	.3
r1	32.1	.1	.3
r1	32	Bridge	
r1	31.9	.1	.3
r1	31	.1	.3
r1	30.1	.1	.3
r1	30	Bridge	
r1	29.9	.1	.3



VERIFICA IDRAULICA DEL CANALE COLLETTORE

PER $Q = 50 \text{ mc/s}$

CALCOLO IDROLOGICO-IDRAULICO DEL COLLETTORE

Il collettore non ha un vero e proprio bacino. Esso risulta comunque collegato all'Antifosso e risulta importante per alleggerirne il carico idraulico.

La portata massima che defluisce dal collettore è risultata pari a 50 m³/s come risulta dagli allegati calcoli idraulici (vedi Allegato n.2).

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 26-11-2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. S. S.

23

22.1

Giulietto

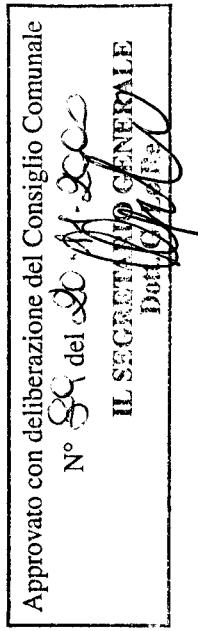
21

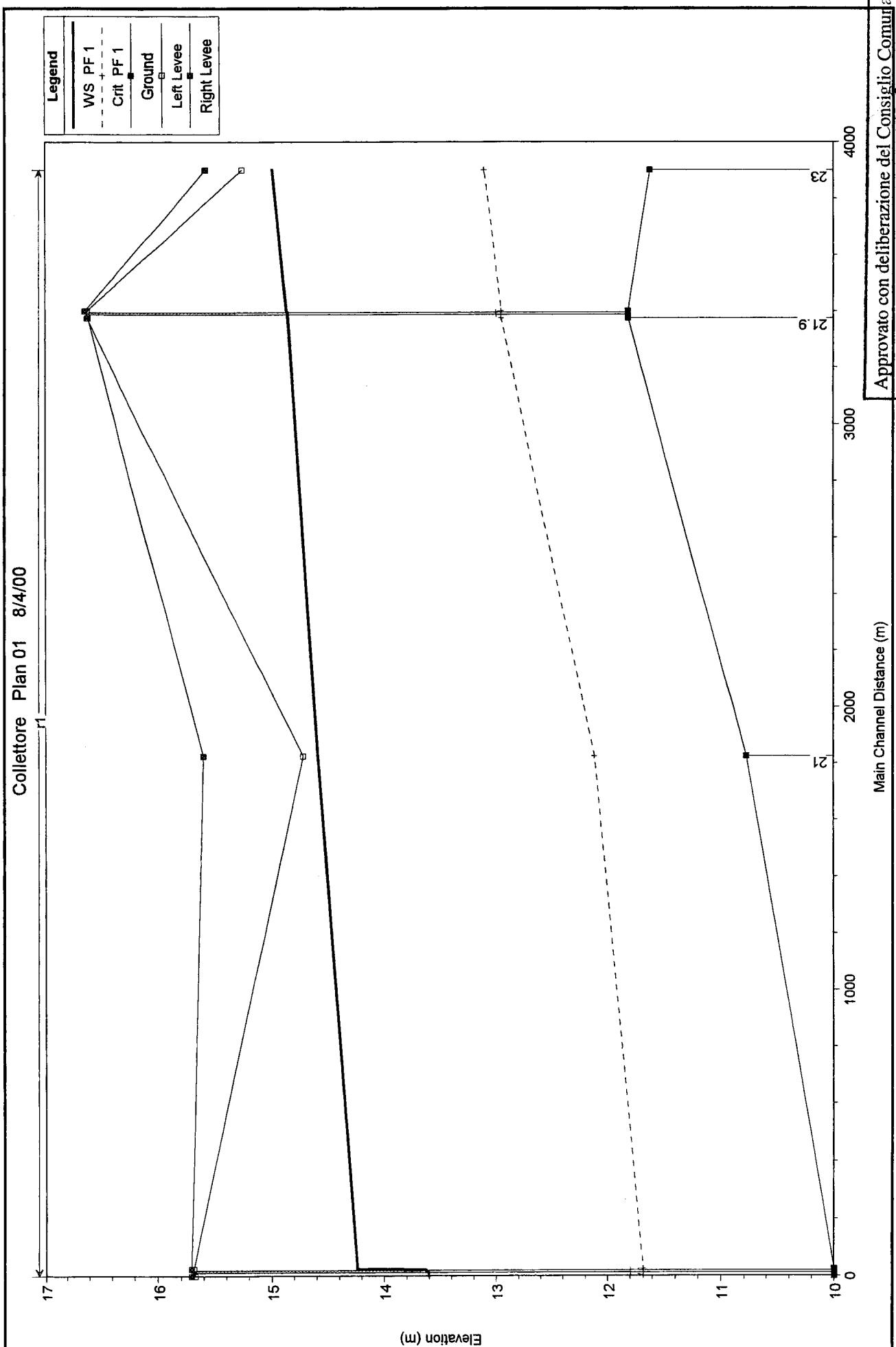
20.1

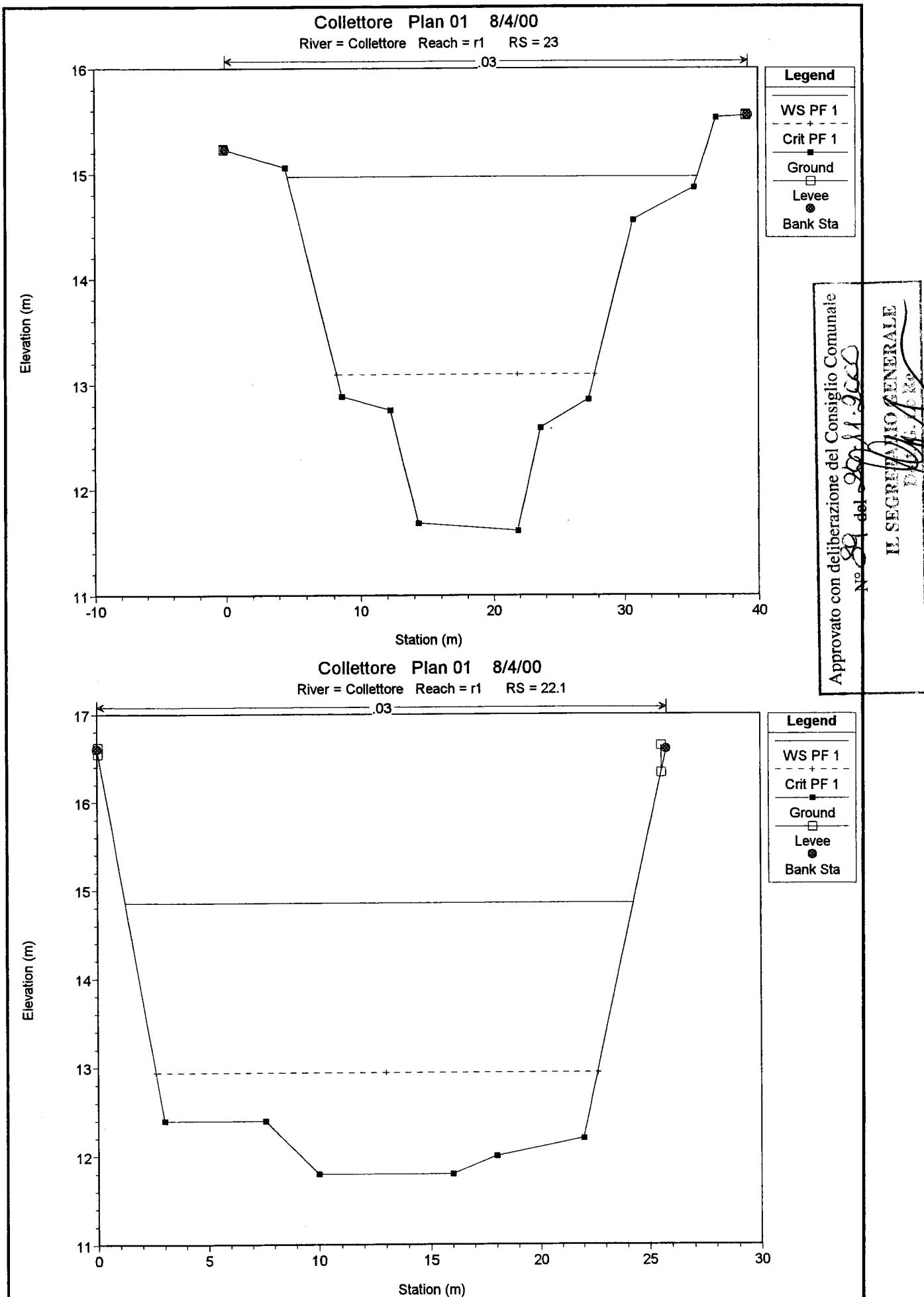
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 301 del 20/01/2022
IL SEGRETARIO GENERALE
D'Urso

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Collettore Reach: r1

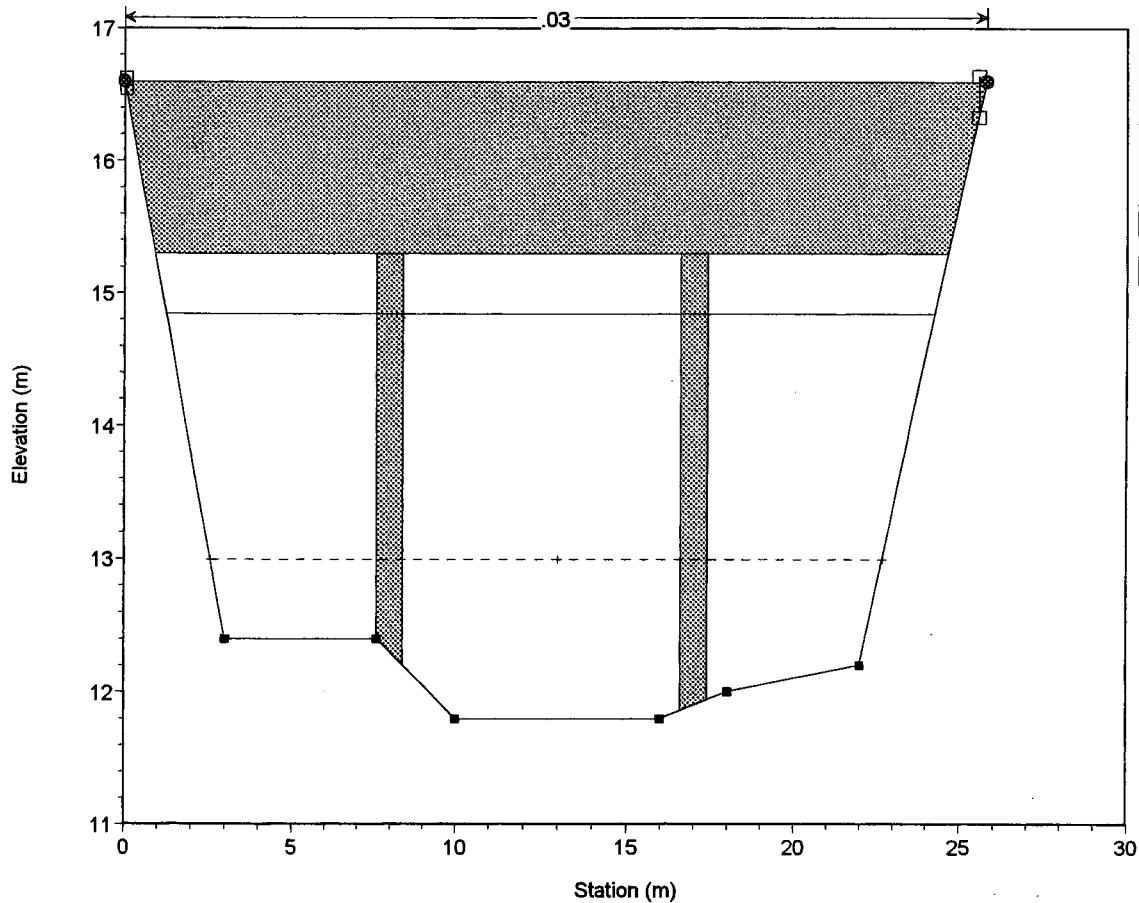
Reach	River Site	Central	Wetted	Net Area	Central	Wetted	Net Area	Flow Area	Flow Net	Flow Central
		(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)	(ft)
1	23	50.00	11.61	14.98	13.10	15.01	0.000253	0.81	61.43	30.78
1	22	50.00	11.80	14.85	12.94	14.89	0.000221	0.86	58.34	23.05
1	21	Bridge								
1	21.9	50.00	11.80	14.84	12.94	14.88	0.000224	0.86	58.07	23.03
1	21	50.00	10.77	14.58	12.11	14.60	0.000144	0.62	80.50	39.74
1	20.1	50.00	10.00	14.24	11.68	14.28	0.000223	0.86	57.95	21.83
1	20	Culvert								
1	19.9	50.00	10.00	13.60	11.68	13.67	0.000501	1.13	44.33	20.92
1										0.25



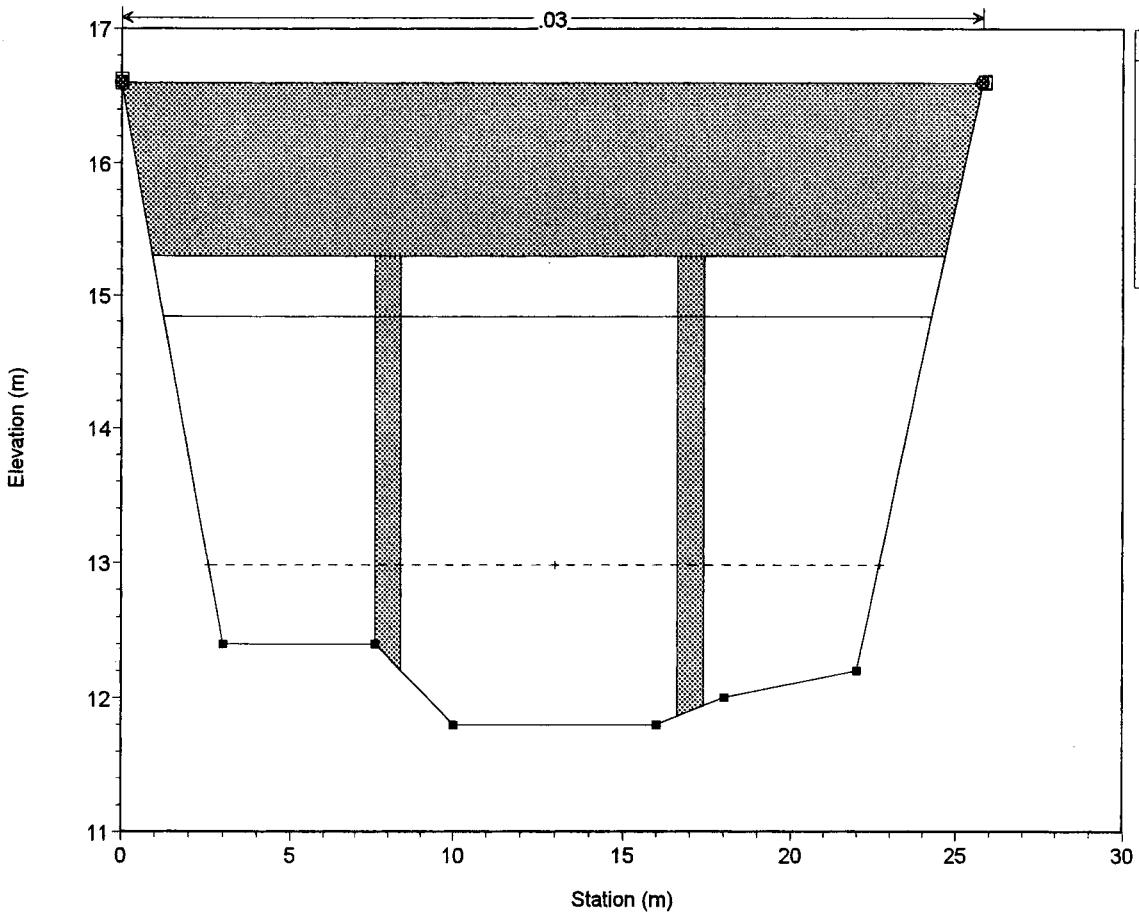




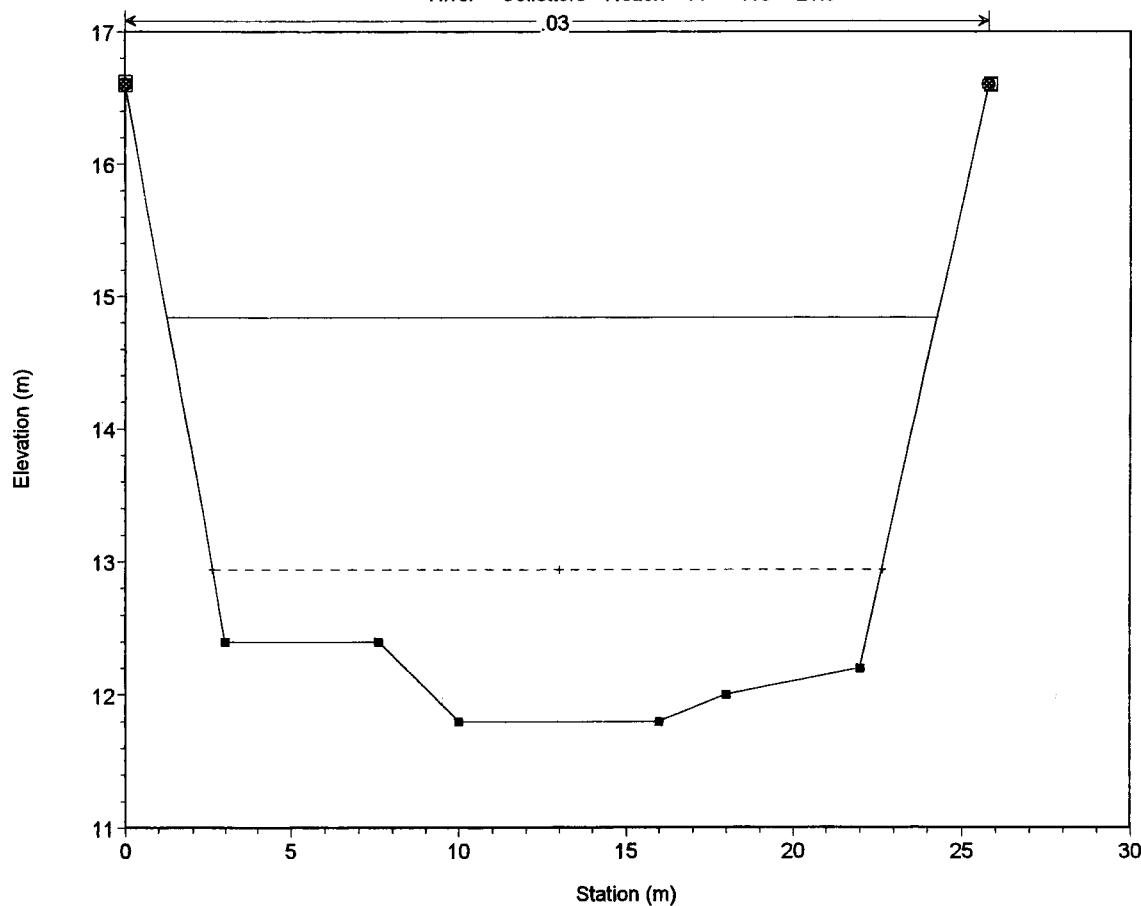
Collettore Plan 01 8/4/00
 River = Collettore Reach = r1 RS = 22



Collettore Plan 01 8/4/00
 River = Collettore Reach = r1 RS = 22



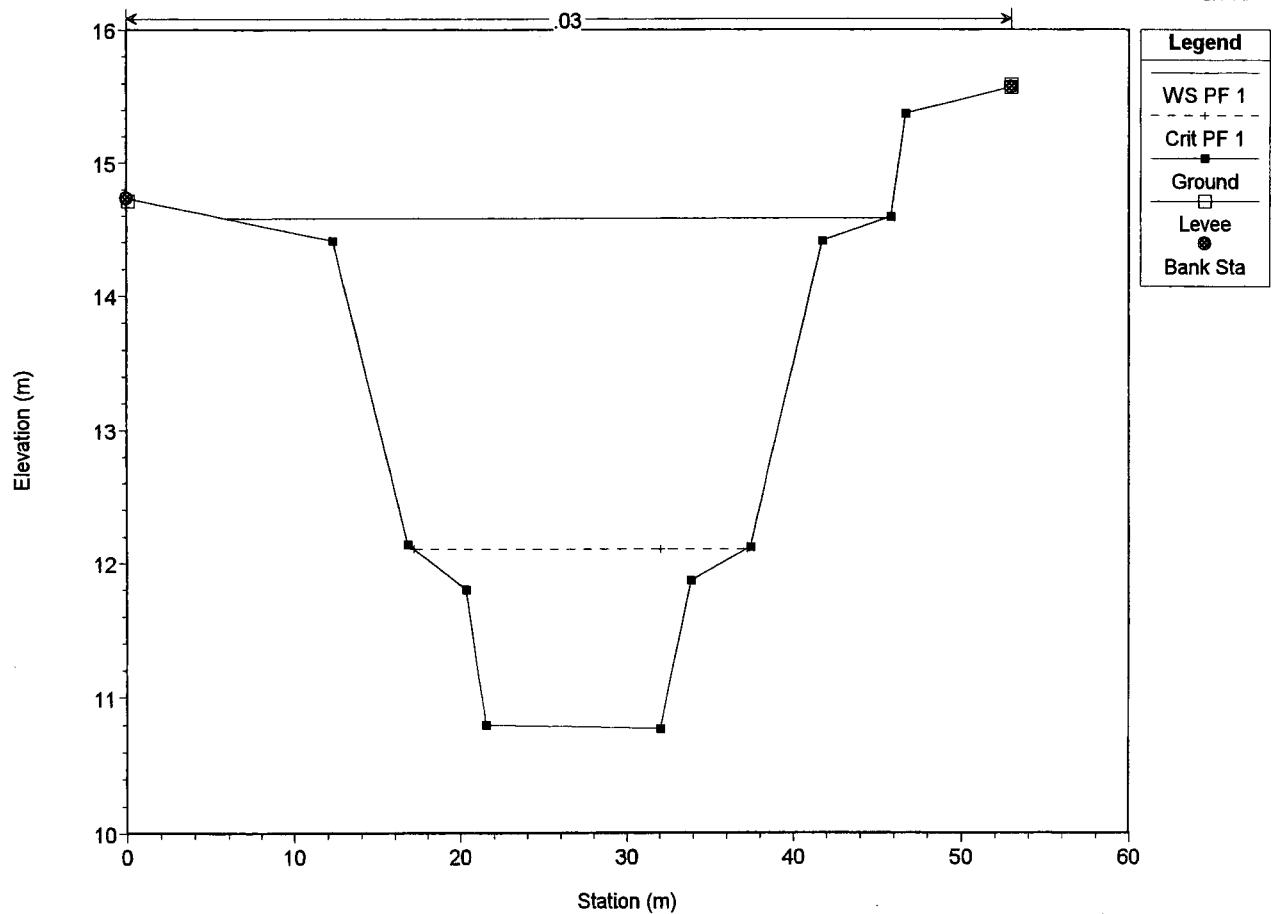
Collettore Plan 01 8/4/00
River = Collettore Reach = r1 RS = 21.9



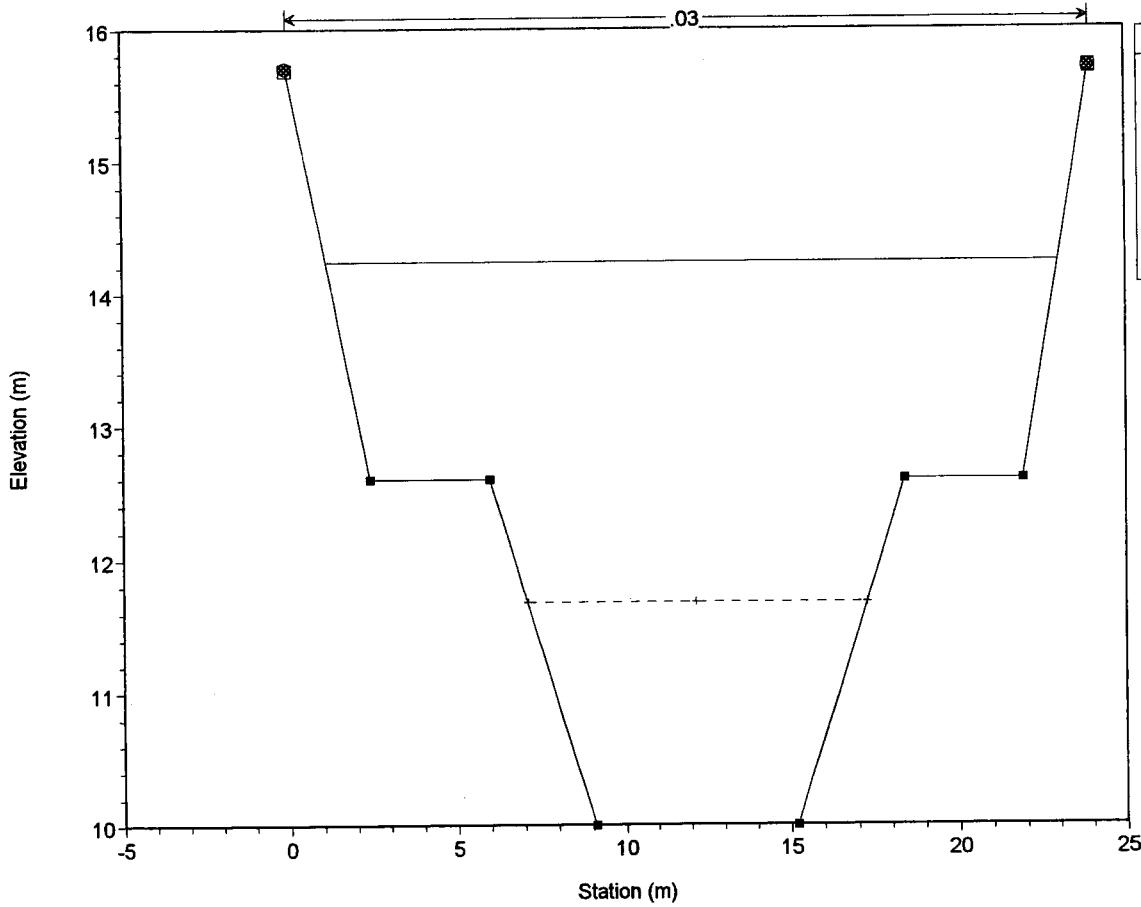
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20/06/2000

IL SEGRETARIO GENERALE
[Signature]

Collettore Plan 01 8/4/00
River = Collettore Reach = r1 RS = 21

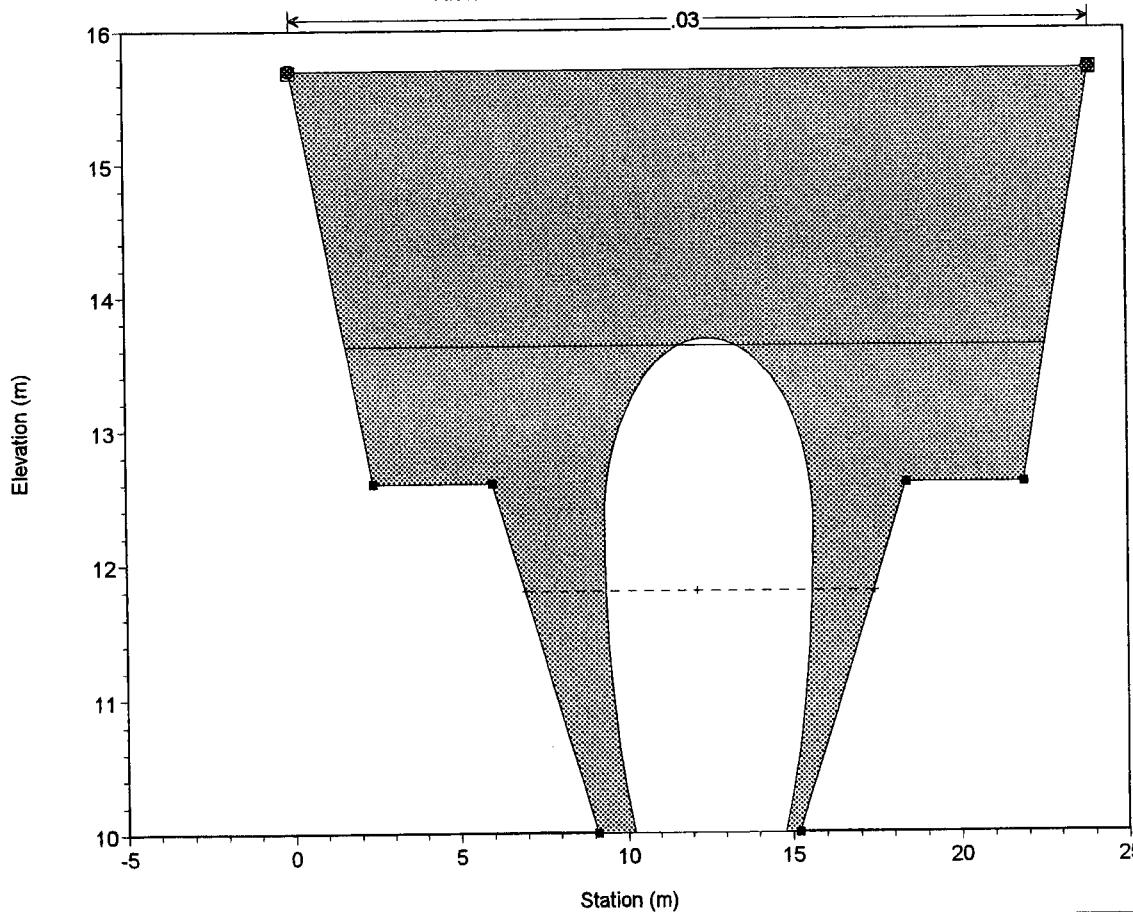


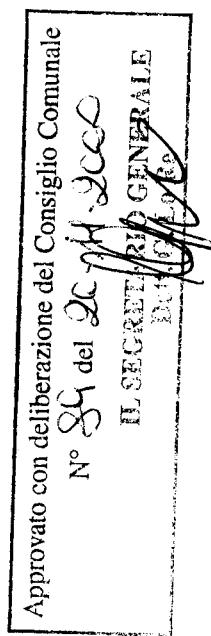
Collettore Plan 01 8/4/00
 River = Collettore Reach = r1 RS = 20.1



Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 N° 84 del 20.11.2000
 IL SEGRETARIO GENERALE
 [Signature]

Collettore Plan 01 8/4/00
 River = Collettore Reach = r1 RS = 20





**CALCOLI IDROLOGICI PER Tr=200 anni E
VERIFICA IDRAULICA DEL CANALE USCIANA
PER Q= 400 e 500 m³/s.**

CALCOLO IDROLOGICO DEL PADULE DI FUCECCHIO

PREMESSA

1. MODELLO IDROLOGICO

Il modello idrologico è stato schematizzato con HEC HMS versione 2.0 (release marzo 2000).

Il bacino idrografico è stato schematizzato mediante 6 sottobacini.

1.1 PLUVIOMETRIA

Per definire il regime pluviometrico della zona in oggetto e trovare quindi gli idrogrammi di piena relativi ai vari tempi di ritorno si e' fatto riferimento ai dati relativi alle piogge di durata compresa tra 1 e 24 ore registrate all stazioni pluviometriche di Montecatini e Pescia.

Per ciascuna durata sono stati raccolti i valori massimi relativi a ciascun anno del periodo di osservazione.

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 26.11.2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. M. Mazzoni

I dati suddetti sono stati ricavati dall'esame degli Annali Idrologici, parte prima, pubblicati dal Servizio Idrografico Sezione di Pisa.

Tali dati sono stati sottoposti ad analisi statistica secondo il metodo di Gumbel. Nota la serie cronologica dei valori assunti da una certa grandezza (in questo caso le piogge di data durata), il metodo di Gumbel, consente di individuare sia i valori di tale grandezza corrispondenti ad un prefissato tempo di ritorno T_r , che cioè hanno probabilità di verificarsi non più di una volta in un dato intervallo di anni, sia il tempo corrispondente ad un dato valore della grandezza in esame

Il valore del tempo di ritorno è legato a quello della probabilità di superamento (probabilità che l'evento X assuma un valore maggiore od uguale ad x) dalla seguente relazione :

$$P(X>x) = 1/T_r$$

Il valore della probabilità di non superamento risulta:

$$P(X>x) = 1 - P(X<x) = 1 - 1/T_r$$

Dall'esame delle serie storiche costituite dai vari valori dell'altezza di pioggia corrispondente a ciascuna delle durate esaminate sono stati calcolati, per ciascun campione, i valori dei due parametri che caratterizzano la legge di Gumbel e

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 84 del 21/11/2000
IL SEGRETARIO GENERALE

quindi i valori delle altezze di pioggia, di durata pari a 1,3,6,12 e 24 ore , e corrispondenti a prefissati tempi di ritorno .

La metodologia e' stata applicata e regionalizzata nello studio di Pagliara-Viti (Giornale del Genio Civile , N.7-8-9, 1990 pp.225-238).

Le curve di regressione sono state ricalcolate alla luce dei nuovi dati che si sono resi disponibili ed in particolare la regressione multipla è stata effettuata per tempi di ritorno da 25 a 200 anni come richiesto dal presente studio.

Per la stazione di Montecatini si ha:

$$h = 83.2 \cdot t^{0.32}$$

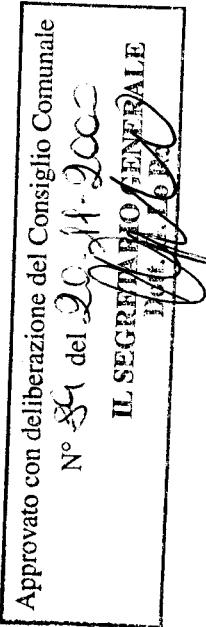
Per la stazione di Pescia si ha:

$$h = 74.3 \cdot t^{0.30}$$

Nelle relazioni precedenti t risulta espresso in ore ed h in millimetri di pioggia, Tr in anni.

1.1.1. PLUVIOTERMOGRAMMA DI PROGETTO

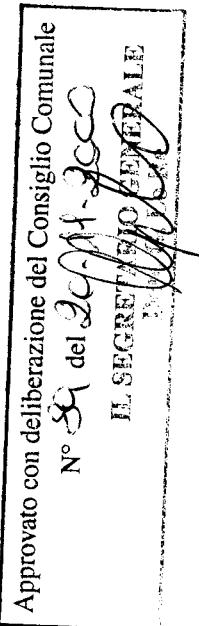
Per quanto riguarda la definizione della pioggia di progetto, nella pratica ingegneristica vengono adottati iogrammi cosiddetti "sintetici" , tali cioe' da non rappresentare il reale andamento dell' evento pluviometrico , ma in grado di introdurre nelle procedure di trasformazione afflussi-deflussi una



variabilita' temporale della pioggia che dia luogo a risultati che si possano ritenere cautelativi . La legge di distribuzione che si introduce rappresenta , in tal modo , quello che si definisce "ietogramma di progetto". Nella letteratura tecnica esistono diverse metodologie per la definizione del suddetto "ietogramma di progetto", mentre in molti paesi la scelta del tipo di ietogramma e' fissata da apposite normative , cosa del tutto assente nel nostro paese.

Nel caso in esame , tra le varie procedure disponibili si e' utilizzata quella basata su uno ietogramma noto come tipo "Chicago" , che ha come caratteristica principale il fatto che per ogni durata, anche parziale, la intensita' media della precipitazione e' congruente con quella definita dalla curva di possibilita' pluviometrica di assegnato periodo di ritorno. Questo pluviogramma, qualunque sia la sua durata, contiene al suo interno tutte le piogge massime di durate inferiori. Questo fatto lo rende idoneo a rappresentare le condizioni di pioggia critica indipendentemente dalla durata complessiva della pioggia adottata. Nel caso particolare e' stata scelta una durata dello ietogramma pari a 4 ore con la posizione del picco di pioggia nel centro , lo ietogramma e' stato , inoltre , determinato in forma discreta con un passo temporale pari a 30'.

Lo ietogramma è stato ragguagliato per tener conto dell'estensione del bacino imbrifero mediante la metodologia Wallingford.

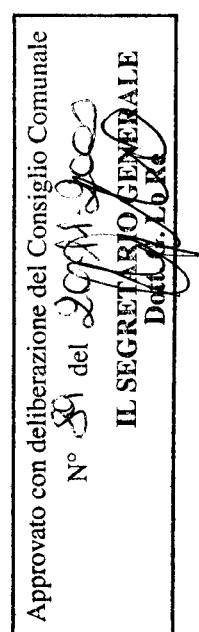


1.1.2 CALCOLO DEGLI IDROGRAMMI DI PIENA

Per la determinazione degli idrogrammi di piena in corrispondenza delle sezioni di chiusura di tutti i bacini esaminati si e' utilizzato un modello matematico di trasformazione afflussi-deflussi basato sull'impiego dell'idrogramma sintetico del Soil Conservation Service; tale procedura e' stata applicata mediante l'impiego del codice di calcolo HEC-1 (nella versione per Windows HMS 2.0) .

Nel caso specifico e' stato adottato, per simulare le perdite di bacino, il metodo SCS- CURVE NUMBER, che è basato sulle curve di precipitazione e perdita cumulata ed in cui in funzione del tipo di suolo, del suo uso e del grado di imbibizione dello stesso, viene calcolo istante per istante il quantitativo di pioggia che va a produrre il deflusso.

Tale metodo è molto diffuso, soprattutto grazie alla notevole mole di dati reperibili in letteratura per la sua applicazione, esso permette di calcolare l'altezza di pioggia persa fino ad un dato istante attraverso la valutazione dell'altezza di pioggia massima immagazzinabile nel suolo a saturazione (S), il cui valore viene determinato attraverso un parametro detto CN (Runoff Curve Number) il quale è funzione della natura del terreno, del tipo di



copertura vegetale dello stesso e del corrispondente grado di imbibizione.

La classificazione dei suoli secondo la natura del terreno da un punto di vista idrogeologico è riportata nella seguente *tabella 1.1.2.1*. Una volta definito il tipo di suolo si determina il valore del CN corrispondente al tipo di copertura (vegetale e non) attraverso l'uso della *tabella 1.1.2.2*.

I valori riportati nella *tabella 1.1.2.2* sono relativi a condizioni medie di umidità del terreno antecedenti l'evento, definite attraverso il valore della precipitazione totale nei cinque giorni precedenti l'evento stesso (Antecedent Moisture Condition classe II - che in sigla viene indicata come AMC II).

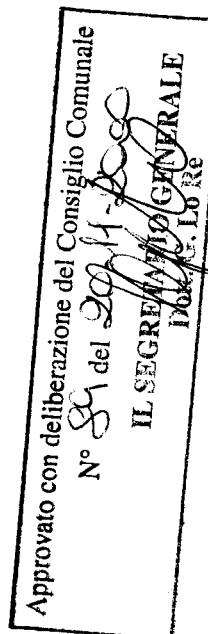
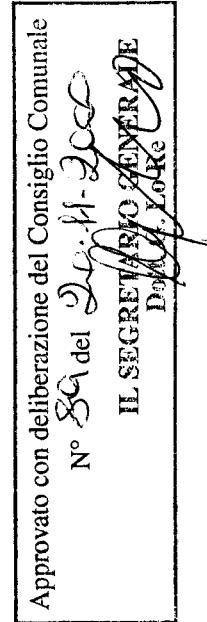


Tabella 1.1.2.1 Classificazione litologica dei suoli secondo SCS

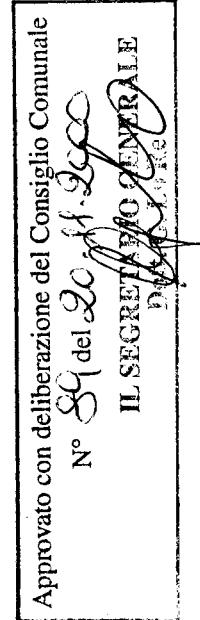
GRUPP	DESCRIZIONE
A	Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarsissimo limo e argilla, ghiaie profonde molto permeabili.
B	Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione.
C	Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloidi, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione.
D	Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie.



Per l'area in oggetto, la geologia del terreno è riportata nella allegata Fig. 1.1.2.1.

Tabella 1.1.2.2 Parametri CN relativi a AMC II per le quattro classi litologiche e per vari tipi di uso del suolo

	A	B	C	D
Terreno coltivato				
Senza trattamenti di conservazione	72	81	88	91
Con interventi di conservazione	62	71	78	81
Terreno da pascolo				
Cattive condizioni	68	79	86	89
Buone condizioni	39	61	74	80
Praterie				
Buone condizioni	30	58	71	78
Terreni boscosi o forestati				
Terreno sottile sottobosco povero senza foglie	45	66	77	83
Sottobosco e copertura buoni	25	55	70	77



Spazi aperti, prati rasati, parchi				
Buone condizioni con almeno il 75% dell'area con copertura erbosa	39	61	74	80
Condizioni normali con copertura erbosa intorno al 50%	49	69	79	84
Aree commerciali (impermeabilità 85%)	89	92	94	95
Distretti industriali (impermeabilità 72%)	81	88	91	93
Aree residenziali				
impermeabilità media 65%	77	85	90	92
38%	61	75	83	87
30%	57	72	81	86
25%	54	70	80	85
20%	51	68	79	84

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 59 del 20/01/2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Sartori

Parcheggi impermeabilizzati, tetti	98	98	98	98
Strade				
Pavimentate, con cordoli e fognature	98	98	98	98
Inghiaiate o selciate con buche	76	85	89	91
In terra battuta (non asfaltate)	72	82	87	89

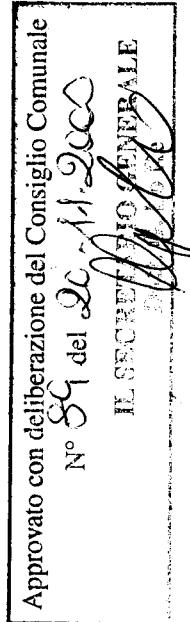


Tabella 1.1.2.3 Condizioni di umidità antecedenti individuate in base alla precipitazione totale nei 5 giorni precedenti (mm)

CLASSE	STAGIONE DI	STAGIONE DI
I	< 12.7	< 35.5
I	12.7 – 28.0	35.5 – 53.3
III	>28.0	> 53.3

Tabella 1.1.2.4

CLASSE AMC			CLASSE AMC		
I	II	III	I	II	III
100	100	100	40	60	78
87	95	98	35	55	74
78	90	96	31	50	70
70	85	94	22	40	60
63	80	91	15	30	50
57	75	88	9	20	37
51	70	85	4	10	22
45	65	82	0	0	0

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 51 del 20/11/2002
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. M. Re

L'individuazione della classe AMC viene effettuata con i valori riportati in *tabella 1.1.2.3*, mentre la *tabella 1.1.2.4* rappresenta la tabella di conversione dal valore del CN valido per AMC II (valore determinato attraverso la *tabella 1.1.2.4*) ai valori corrispondenti per AMC I o AMC III.

Per la valutazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento alla cartografia regionale in scala 1:25.000. La carta geologica individua gran parte del bacino come permeabile, e quindi è stato assunto un tipo di suolo appartenente al gruppo A.

In base alla geologia ed all'uso del suolo come sopra descritti sono stati assunti i valori dei parametri CN che sono risultati pari a 69 (per la condizione $AMC=2$).

Dai valori del parametro CN, per la determinazione della pioggia netta, è stata utilizzata l'espressione :

$$Pn = (Pg - la)^2 / (Pg - la + S)$$

dove :

Pn = pioggia netta in mm;

Pg = pioggia grezza in mm;

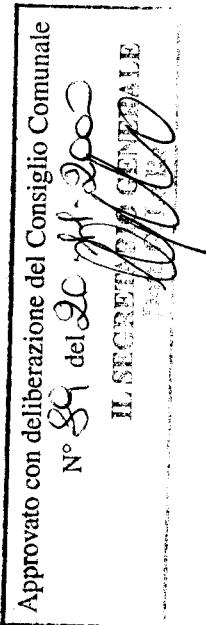
la = perdita iniziale in mm;

S = altezza di pioggia massima immagazzinabile nel suolo in condizioni di saturazione (capacità di ritenzione potenziale) in mm.

Il valore di S da introdurre viene determinato in funzione del parametro CN secondo l'espressione seguente:

$$S = 25.4 ((1000/CN) - 10)$$

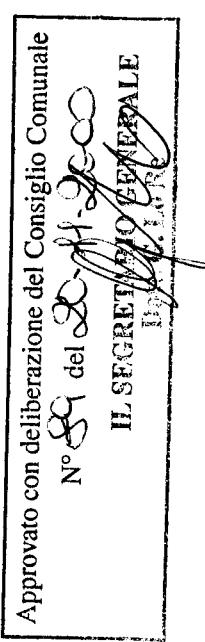
La perdita iniziale la è quella che si manifesta prima dell'inizio dei deflussi superficiali. Nella letteratura tecnica è riconosciuta l'esistenza di una correlazione positiva fra la perdita iniziale la e la capacità di ritenzione potenziale S tramite la seguente espressione:



$$I_a = \beta S$$

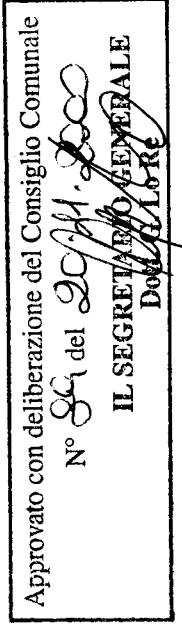
dove β è un coefficiente adimensionale che varia fra 0.1 e 0.2 .

I risultati ottenuti dall' applicazione del codice HEC-HMS sono riportati in Allegato.



CONCLUSIONI

La portata massima con tempo di ritorno pari a 200 anni dei tributari del Padule di Fucecchio risulta pari a circa 770 m³/s. Tale portata risulta facilmente laminabile nel padule stesso per cui la portata di 500 m³/s con cui è stato verificato il canale usciana risulta certamente cautelativa.



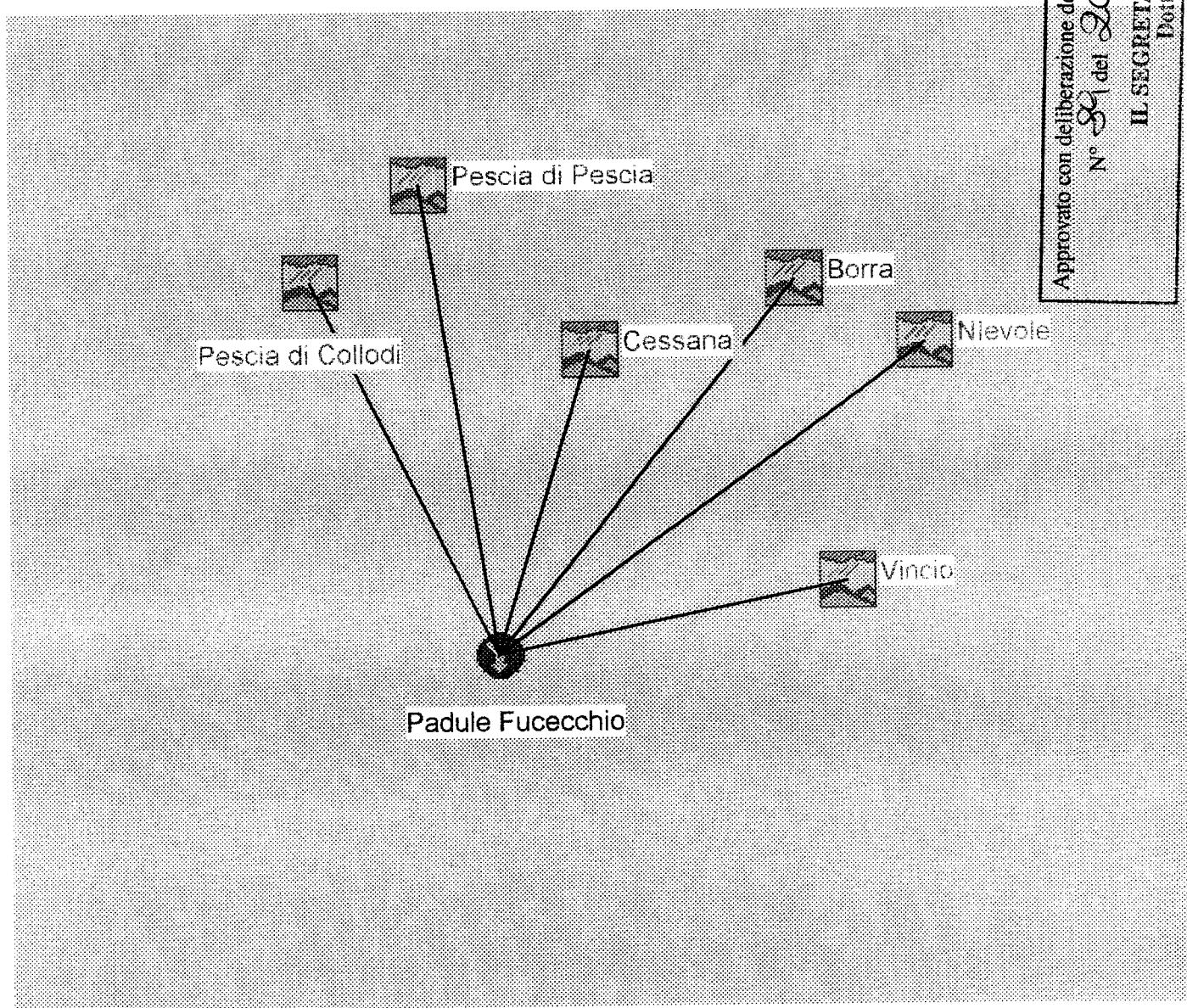
CALCOLO IDROLOGICO PER Tr=200 anni

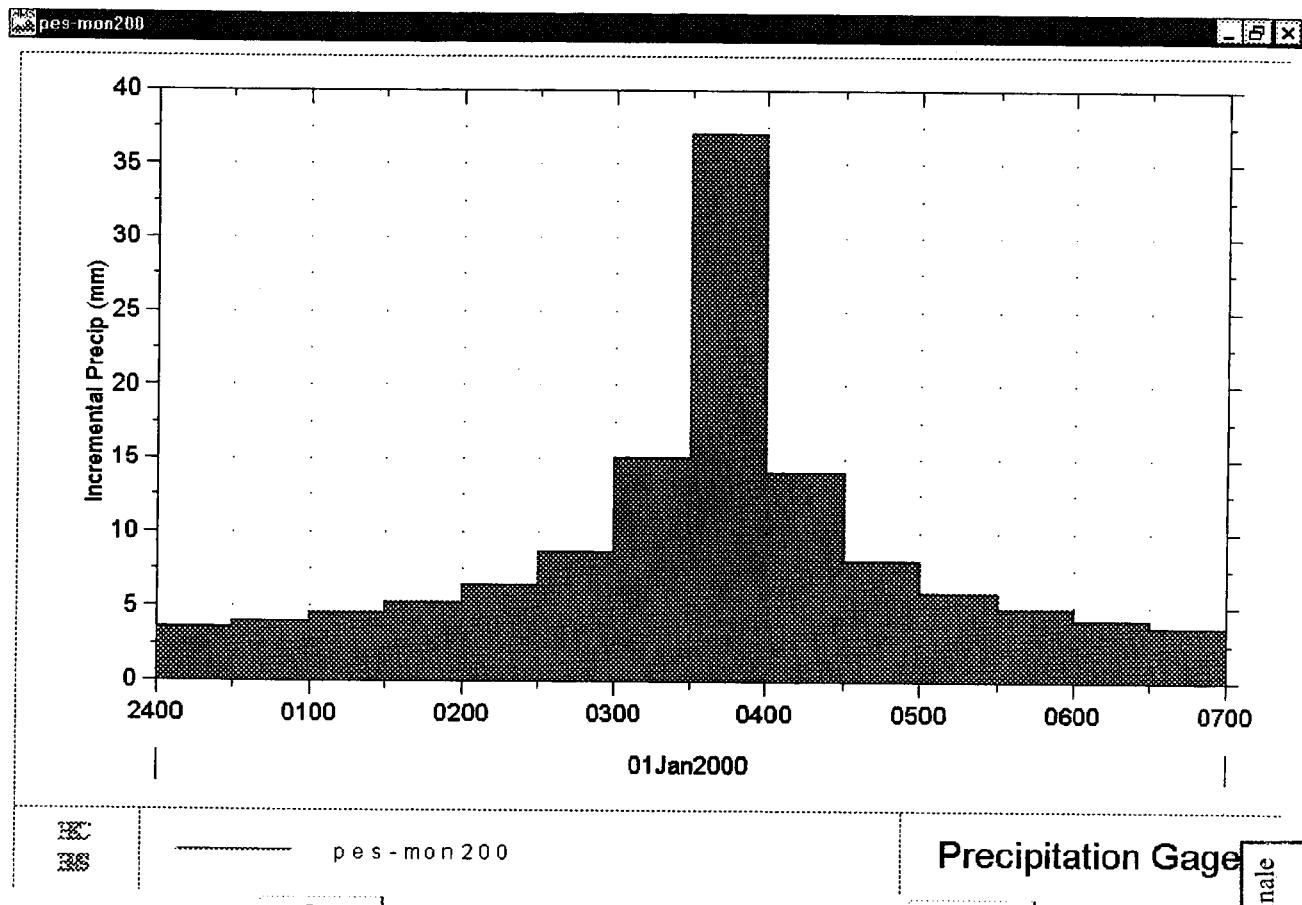
Tributari del Padule di Fucecchio

HEC-HMS

Project: PaduleFucecchio

Basin Model:

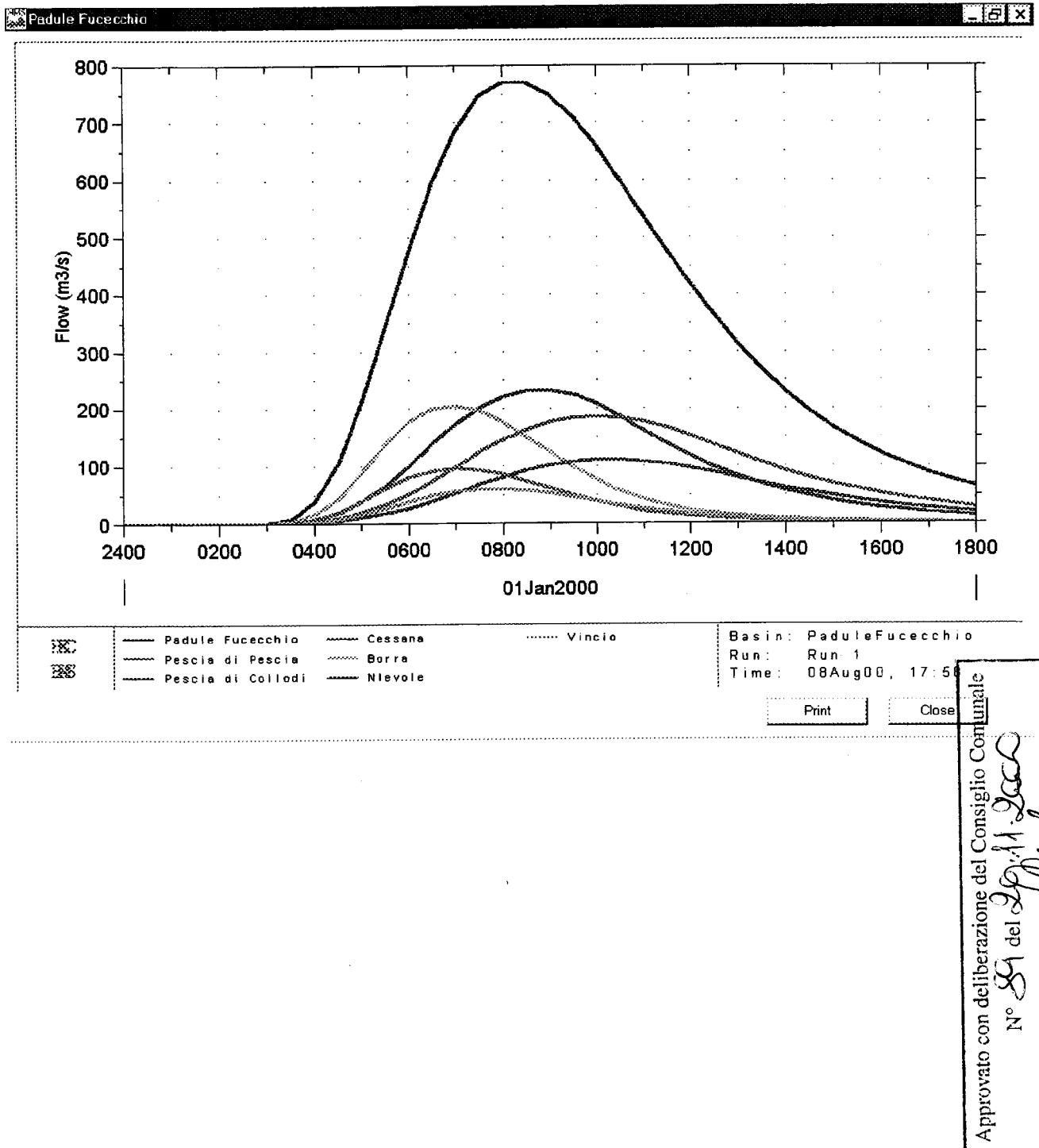




Precipitation Gage

pes-mon200

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 30 del 20.11.2002
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. Re

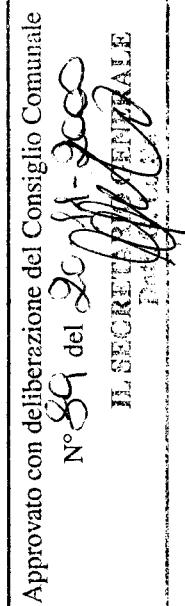


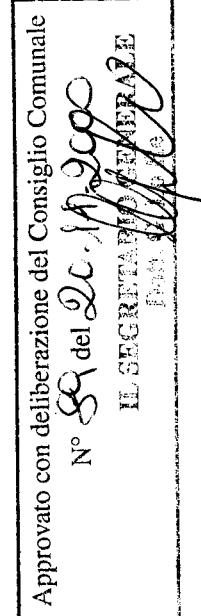
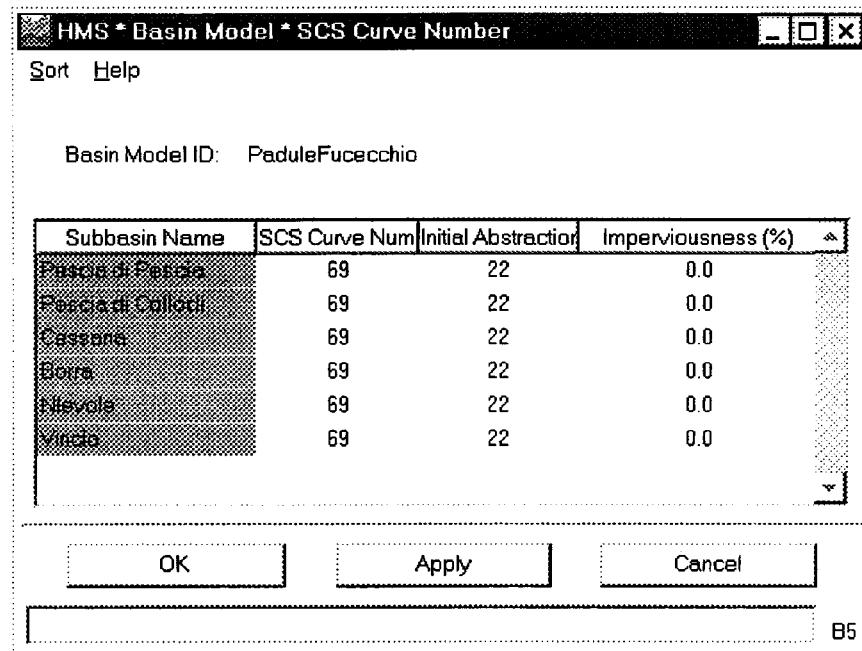
HMS * Summary of Results

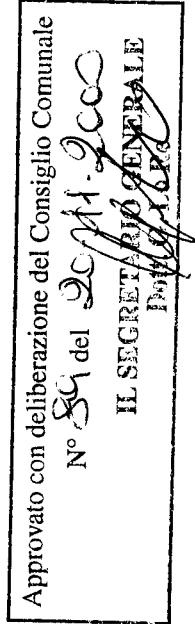
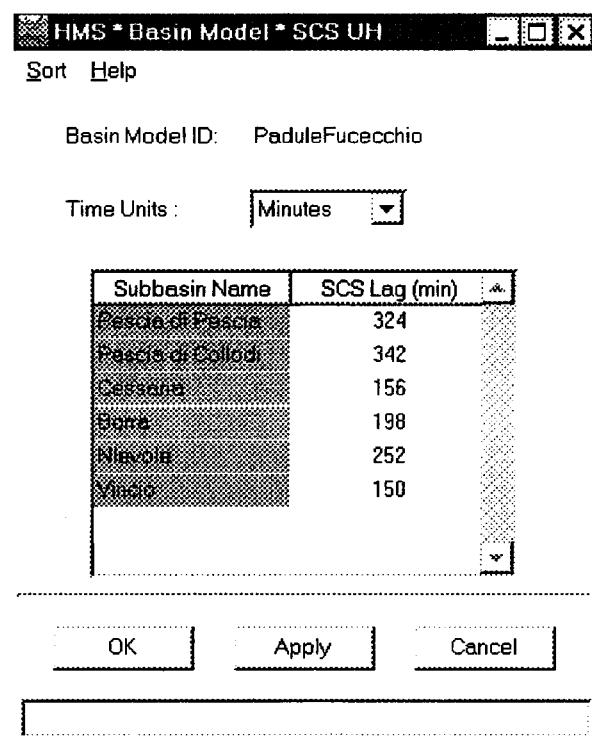
Project : PaduleFucecchio Run Name : Run 1

Start of Run : 01Jan00 0000 Basin Model : PaduleFucecchio
 End of Run : 01Jan00 1800 Met. Model : PaduleFucecchio
 Execution Time : 08Aug00 1758 Control Specs : Control 1

Hydrologic Element	Discharge Peak (cms)	Time of Peak			Volume (1000 cu m)	Drainage Area (sq km)
		Day	Month	Year		
Pescia di Collodi	110.68	01	Jan	00	1000	3081.6
Pescia di Pescia	186.59	01	Jan	00	1000	5035.9
Cessana	96.177	01	Jan	00	0700	1650.6
Borra	60.772	01	Jan	00	0800	1207.4
Vincio	205.71	01	Jan	00	0700	3447.6
Nievole	231.09	01	Jan	00	0900	5365.1
Padule Fucecchio	770.36	01	Jan	00	0800	19788







Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 39 del 26.02.2012
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. L. Re

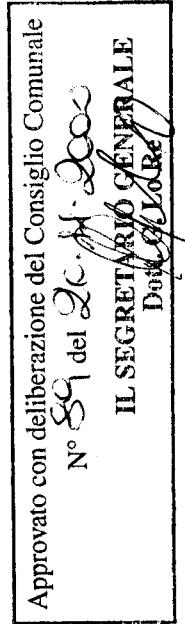
VERIFICA IDRAULICA DEL CANALE USCIANA

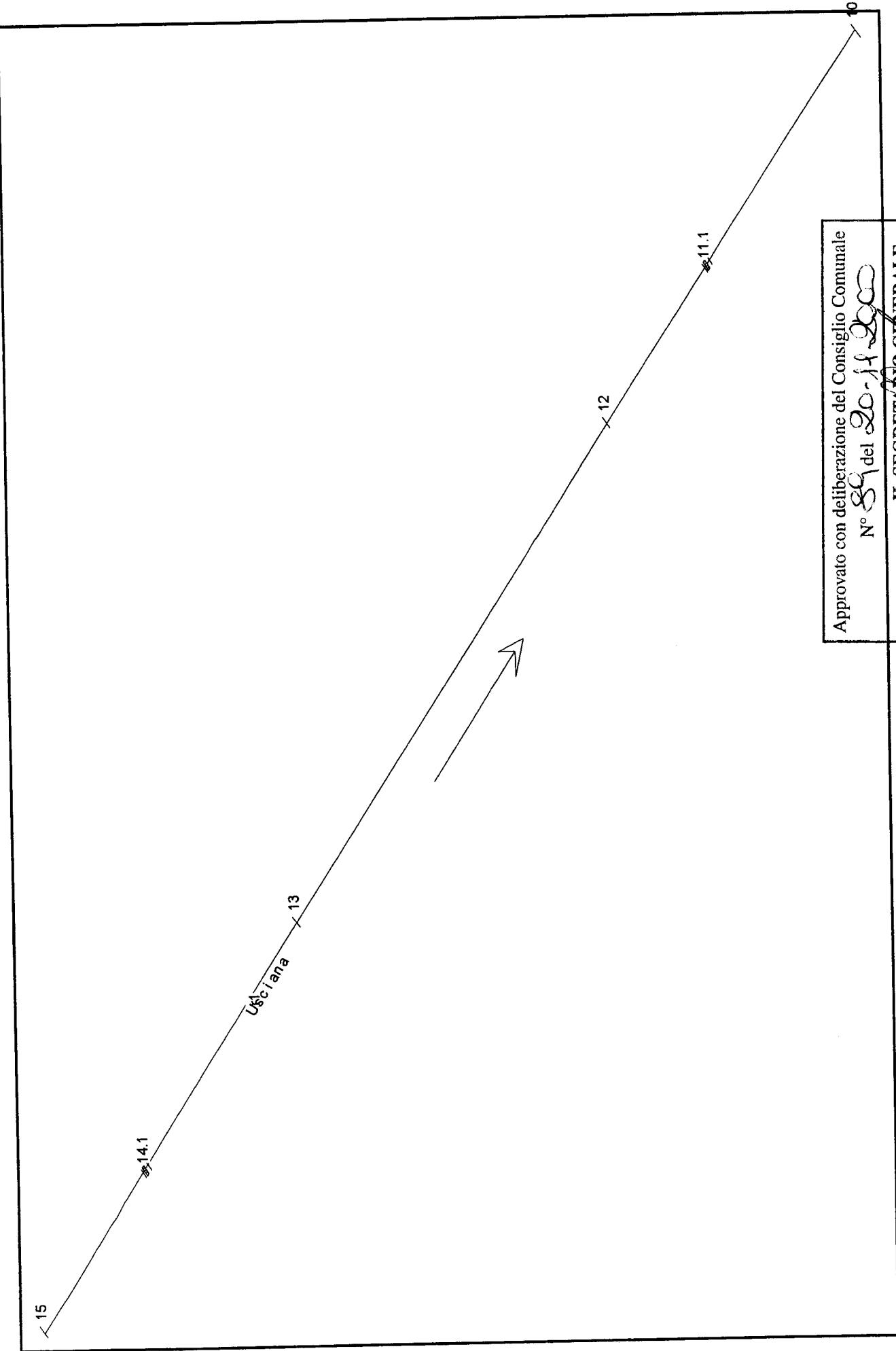
PER Q= 400 e 500 m³/s.

CALCOLO IDRAULICO DEL CANALE USCIANA

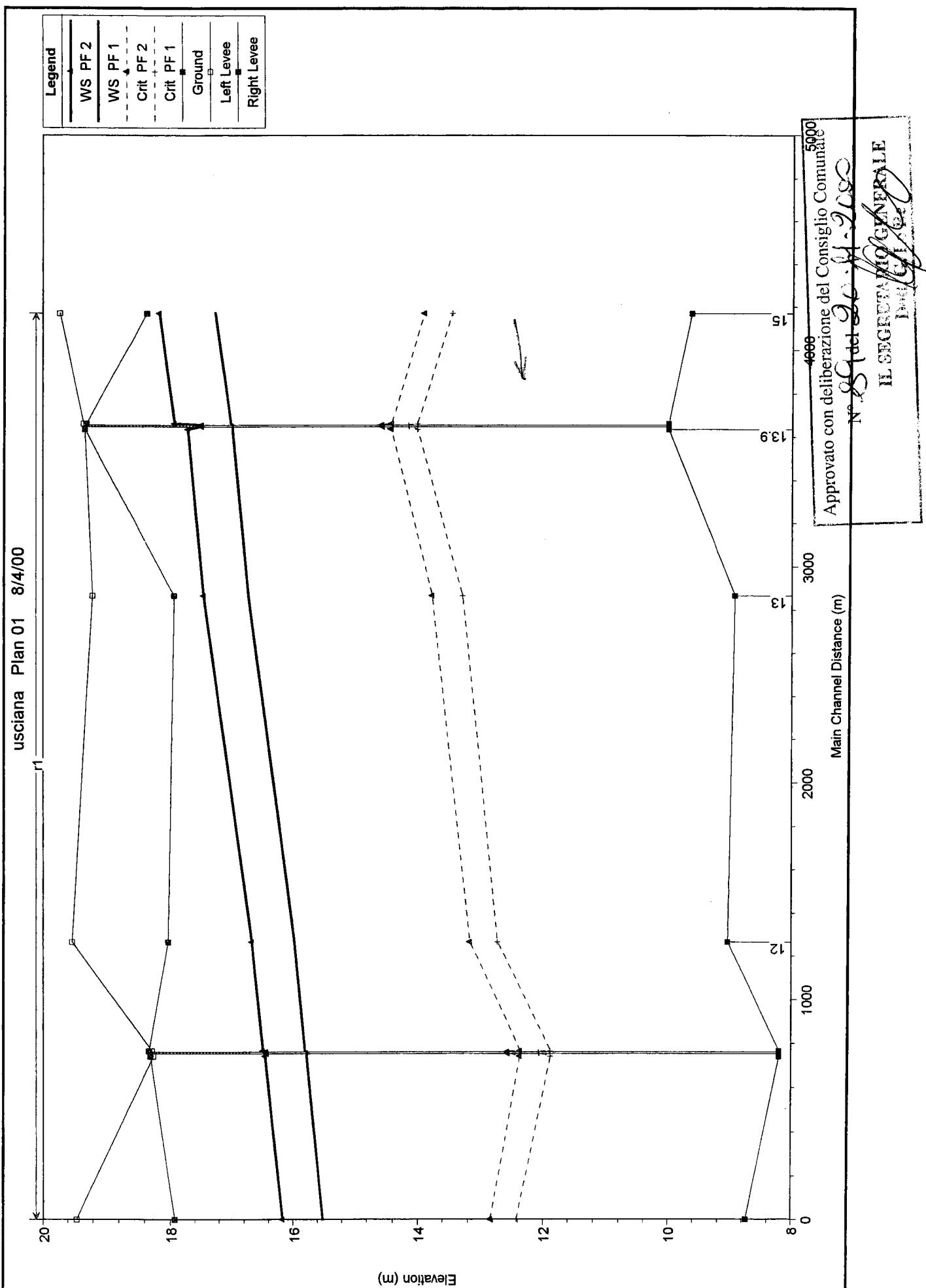
Il calcolo è stato effettuato prendendo in considerazione la portata dell'Usciana pari a 500 m³/s.

La verifica, nel tratto interessato, risulta soddisfatta.





Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20-11-2000
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. G. L. Re



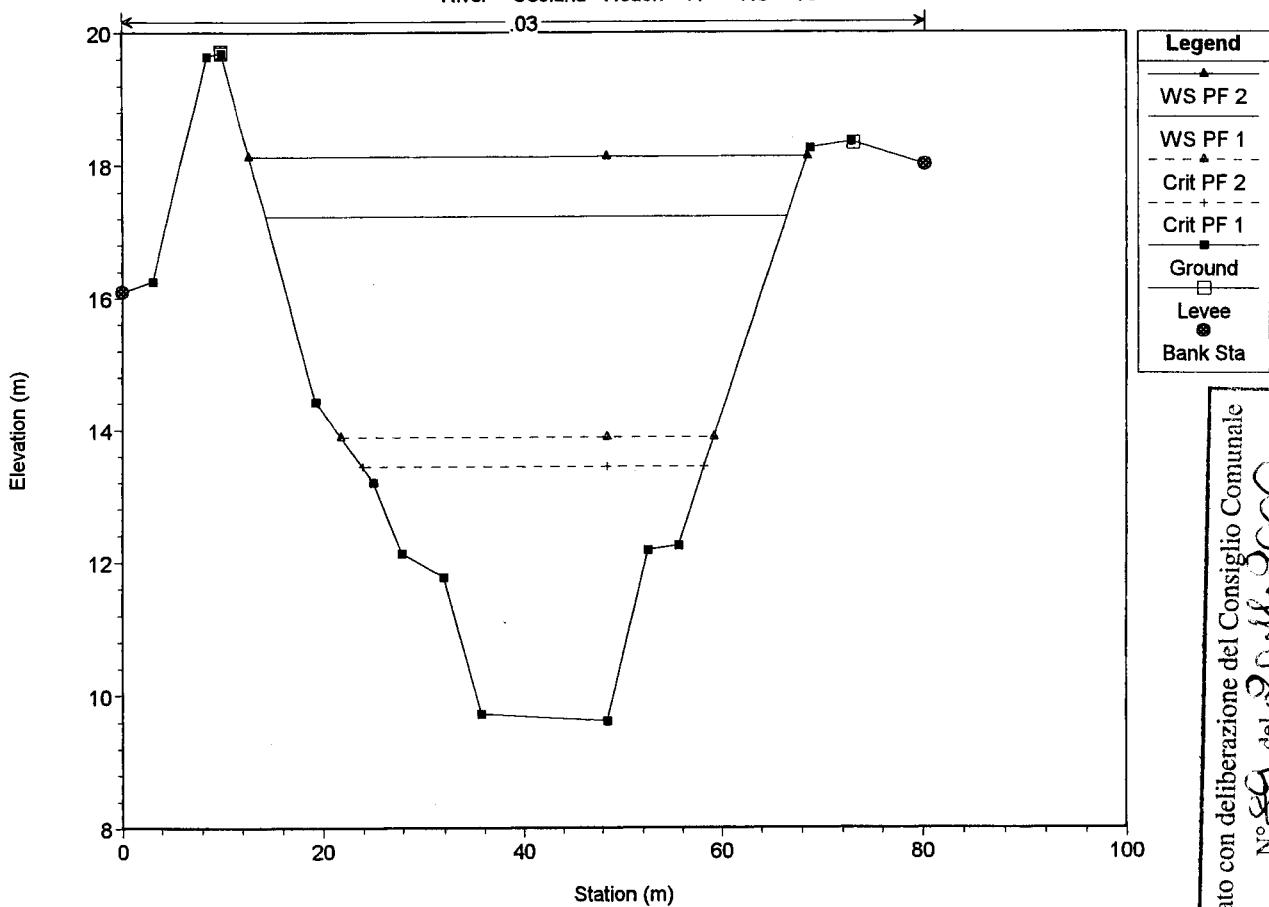
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Usciana Reach: r1

Reach	River Stat	Q Total	Min Q (ft)	W.S. Eta	Ch.W.S	E.G. Eta	E.G. Slope	Vel.Chr	Flow Area	100' Width	Friction & Ch.
		(cfs)	(ft)	(min)	(min)	(min)	(min)	(ft/s)	(sq mi)	(ft)	
11	13	400.00	9.62	17.23	13.44	17.36	0.000311	1.60	249.77	52.11	0.23
11	13	500.00	9.62	18.13	13.89	18.27	0.000294	1.67	298.55	55.68	0.23
12	14	400.00	9.98	16.98	13.99	17.18	0.000371	1.96	204.00	45.59	0.30
12	14	500.00	9.98	17.90	14.40	18.11	0.000335	2.02	247.29	48.72	0.29
13	14	Bridge									
13	14	400.00	9.98	16.96	13.99	17.15	0.000378	1.97	202.83	45.50	0.30
13	14	500.00	9.98	17.68	14.40	17.91	0.000380	2.11	236.62	47.97	0.30
14	15	400.00	8.92	16.71	13.28	16.85	0.000367	1.69	236.93	50.99	0.25
14	15	500.00	8.92	17.43	13.77	17.60	0.000373	1.82	274.62	53.15	0.26
15	16	400.00	9.03	15.97	12.73	16.16	0.000509	1.95	205.14	44.74	0.29
15	16	500.00	9.03	16.66	13.16	16.89	0.000525	2.11	237.11	46.92	0.30
16	17	400.00	8.20	15.80	11.87	15.97	0.000273	1.83	218.53	43.80	0.26
16	17	500.00	8.20	16.49	12.36	16.69	0.000298	2.00	249.45	46.51	0.28
17	18	Bridge									
17	18	400.00	8.20	15.78	11.88	15.95	0.000277	1.84	217.44	43.70	0.26
17	18	500.00	8.20	16.45	12.37	16.66	0.000303	2.02	247.96	46.38	0.28
18	19	400.00	8.74	15.51	12.42	15.68	0.000500	1.83	218.11	52.61	0.29
18	19	500.00	8.74	16.18	12.84	16.37	0.000500	1.97	254.15	55.05	0.29

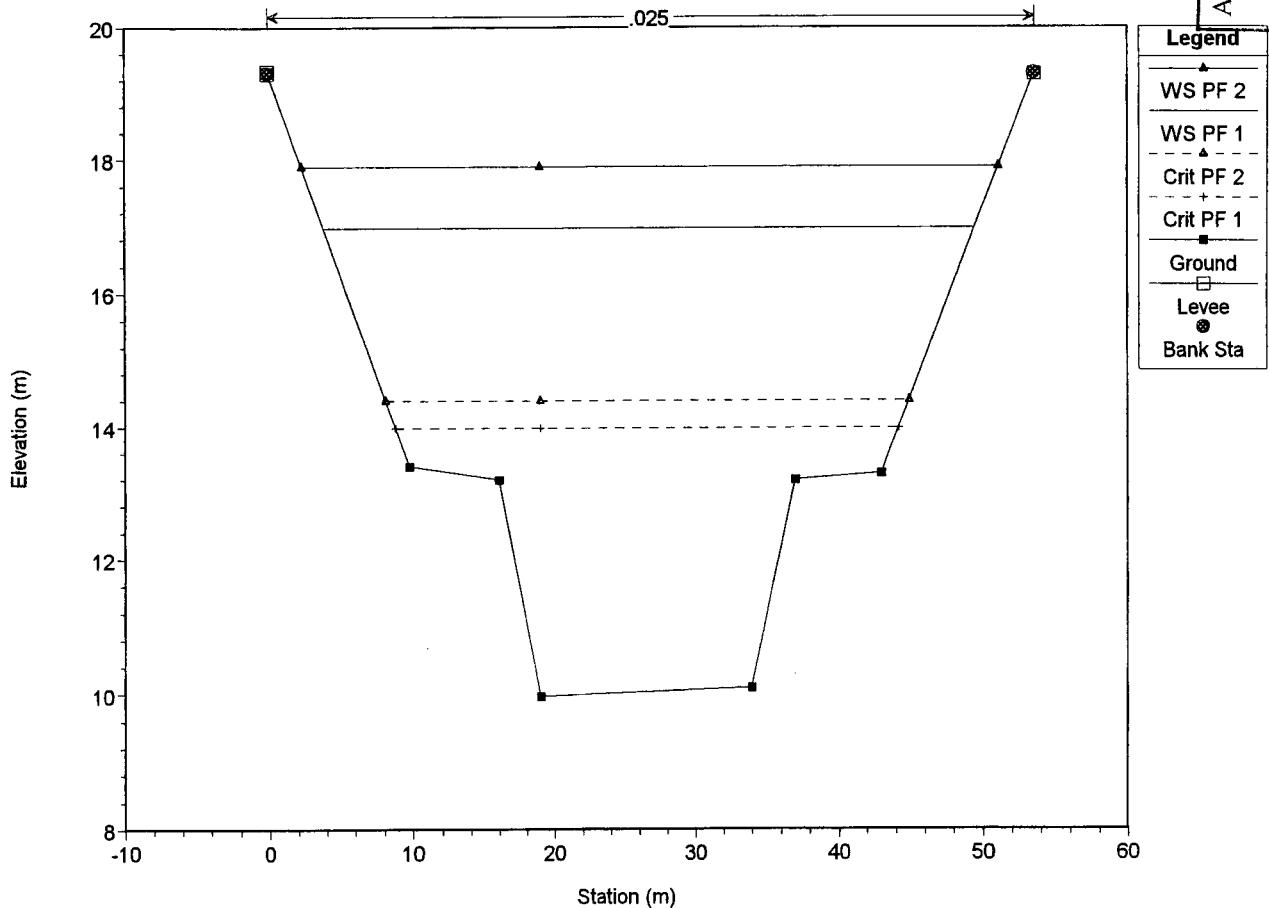
Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale

2000
MURRAY

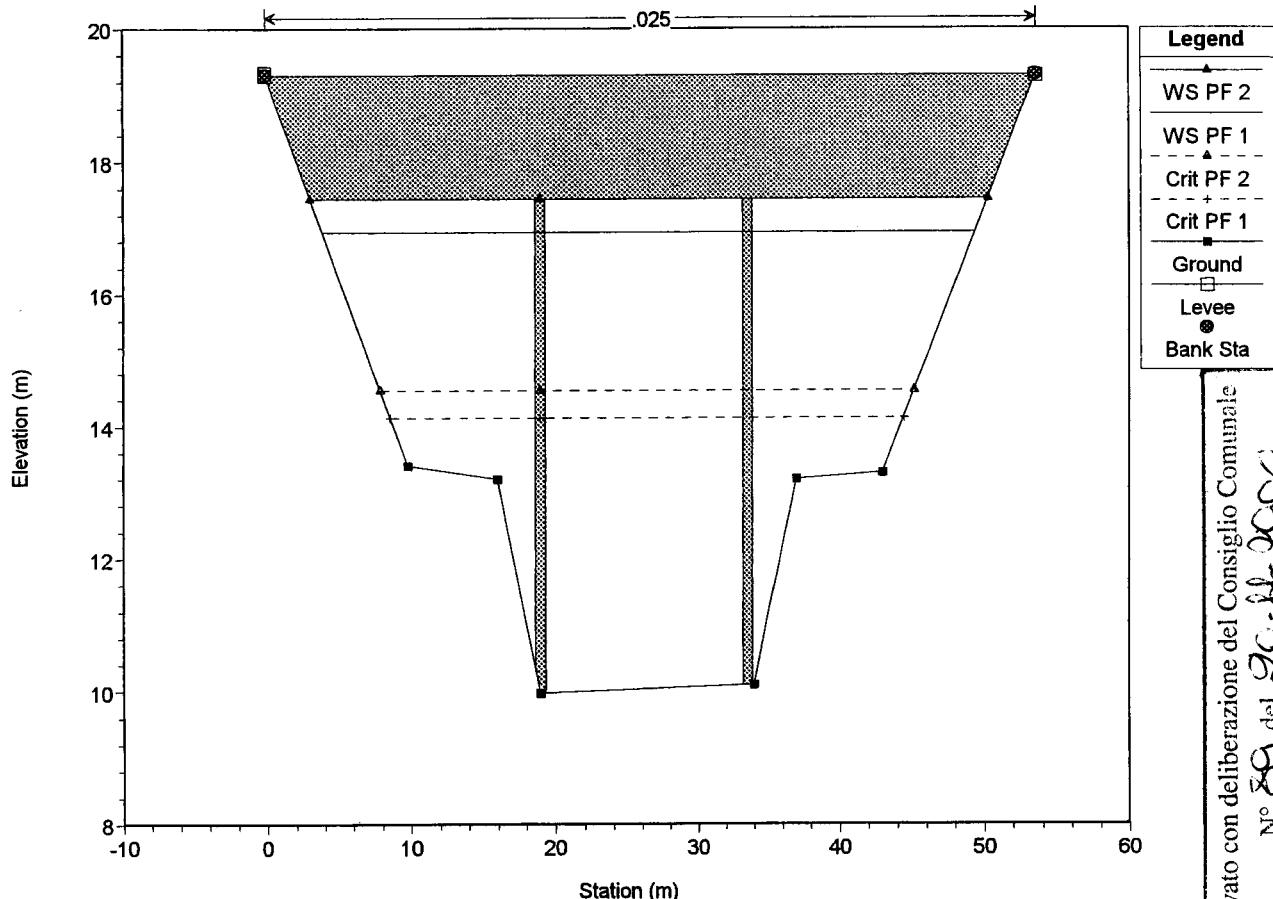
usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 15



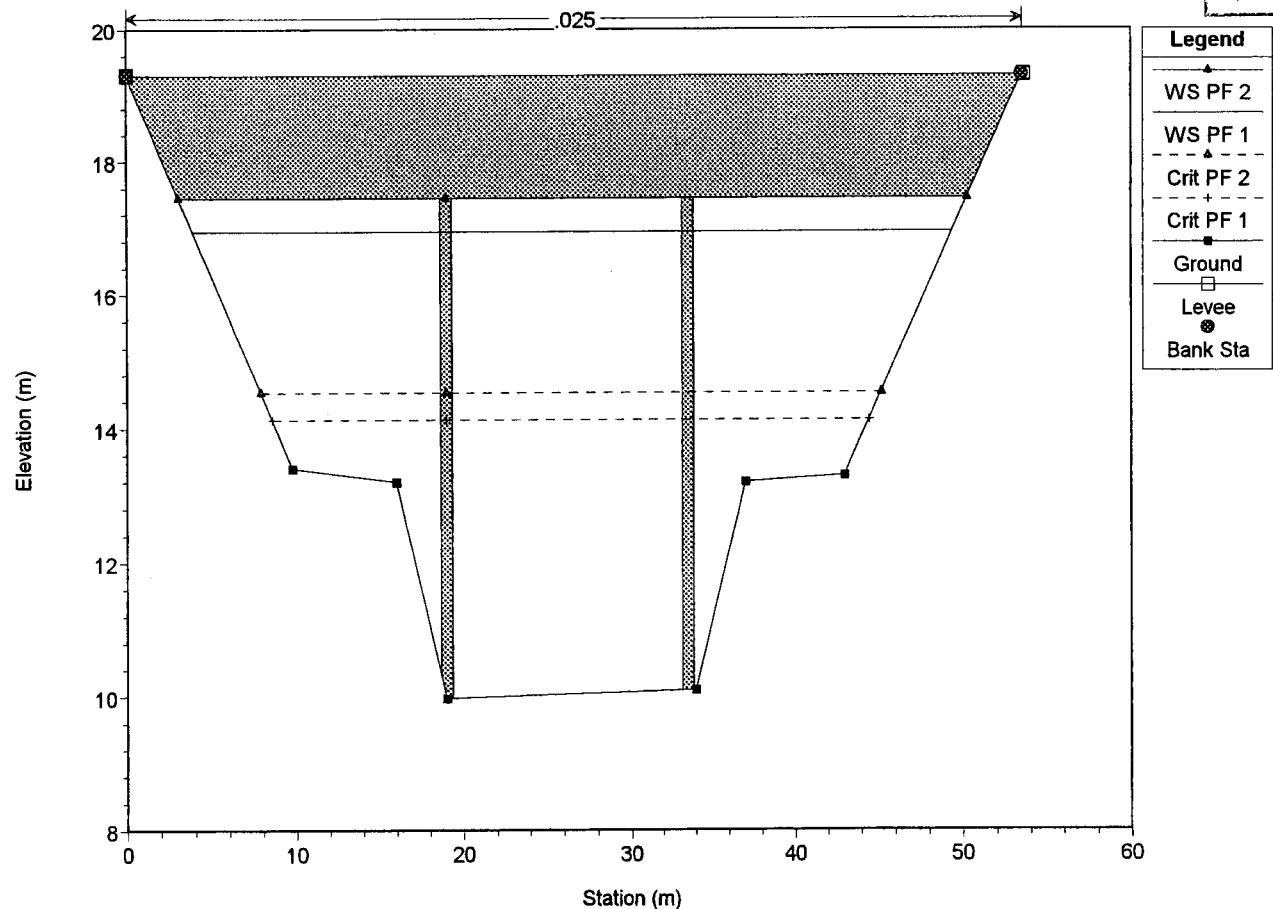
usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 14.1

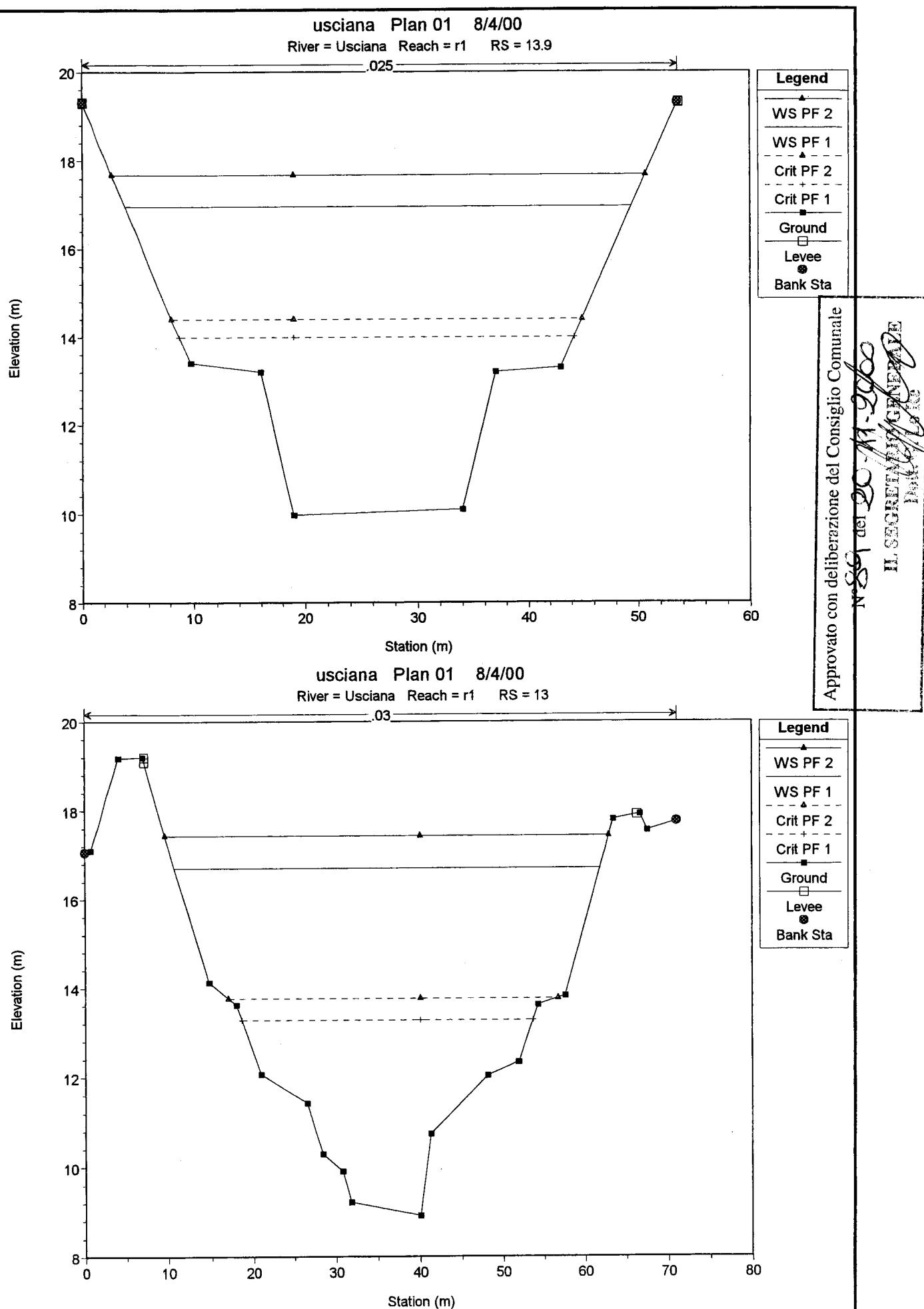


usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 14

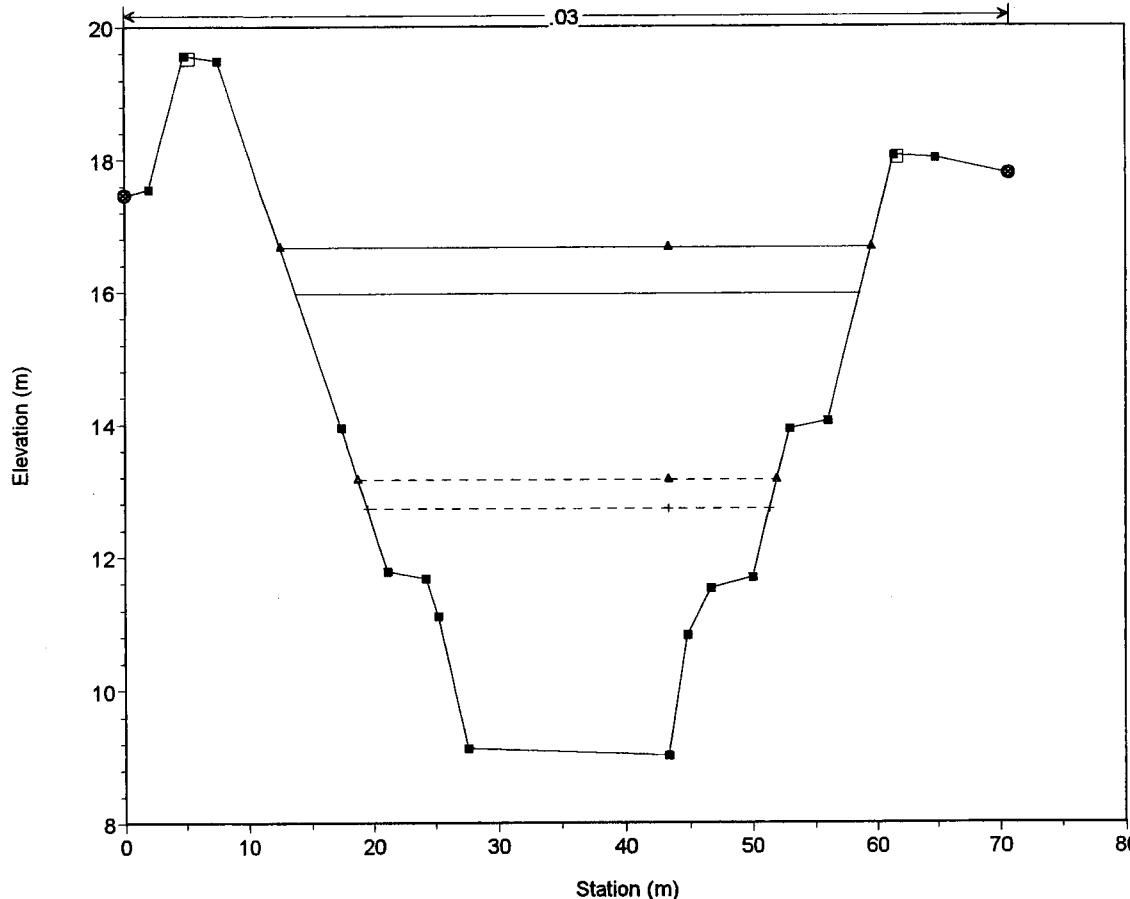


usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 14





usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 12

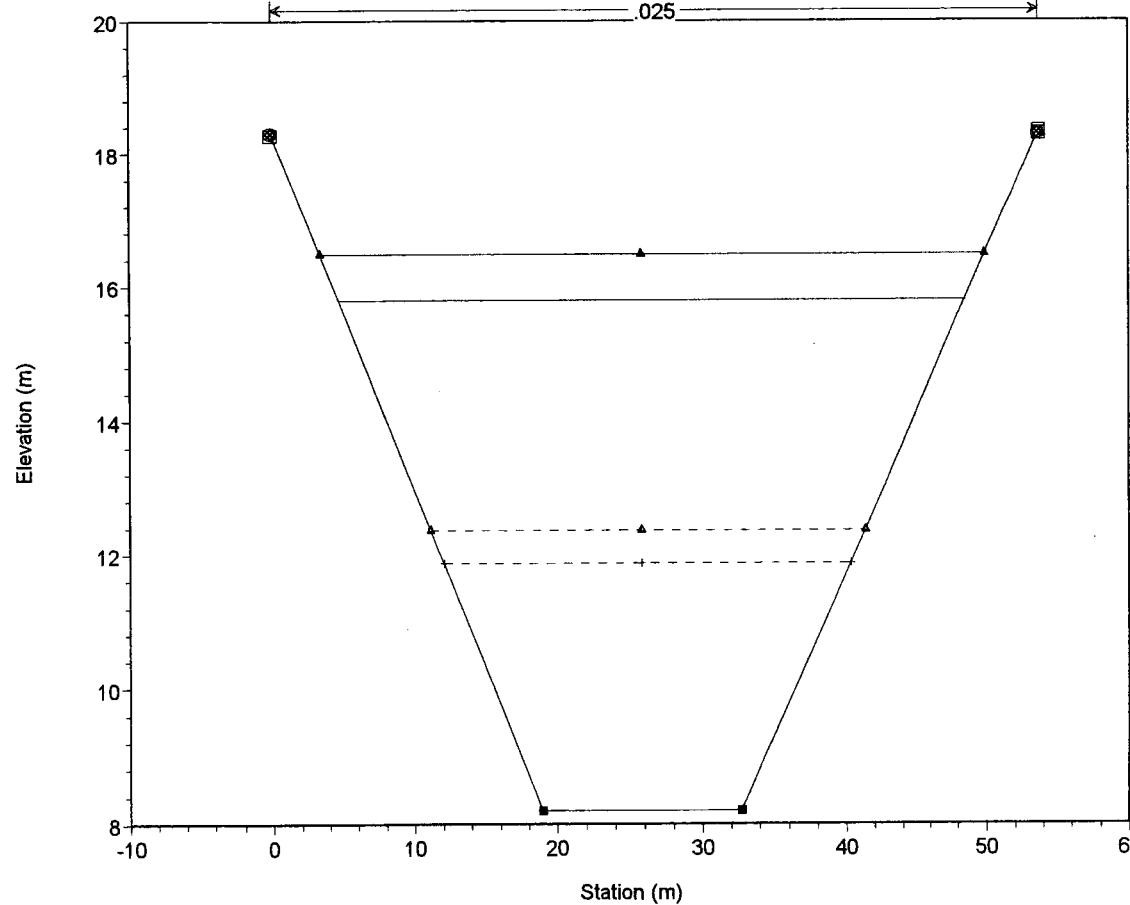


Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 N° 59 del 20/04/2000

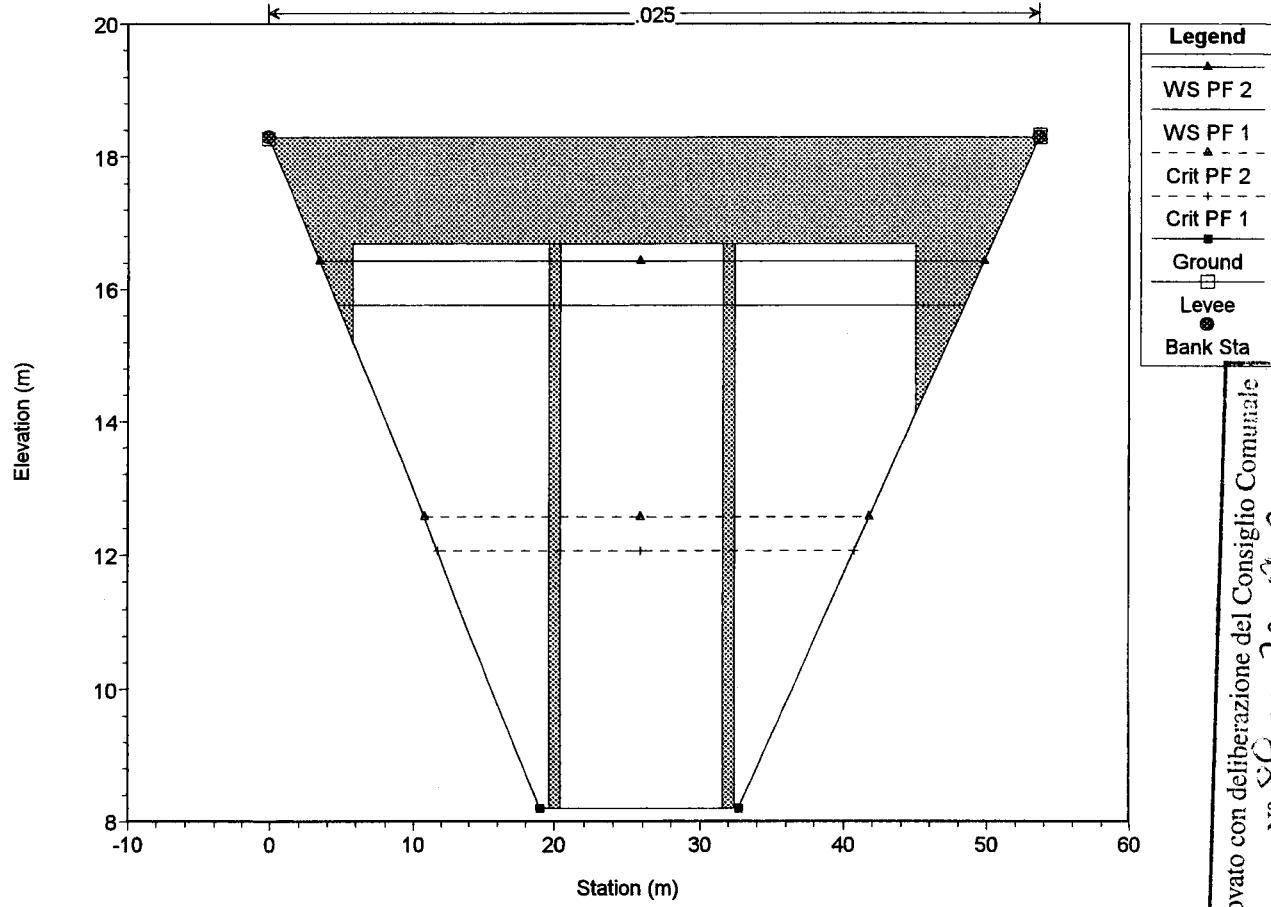
IL SEGRETARIO GENERALE

[Signature]

usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 11.1



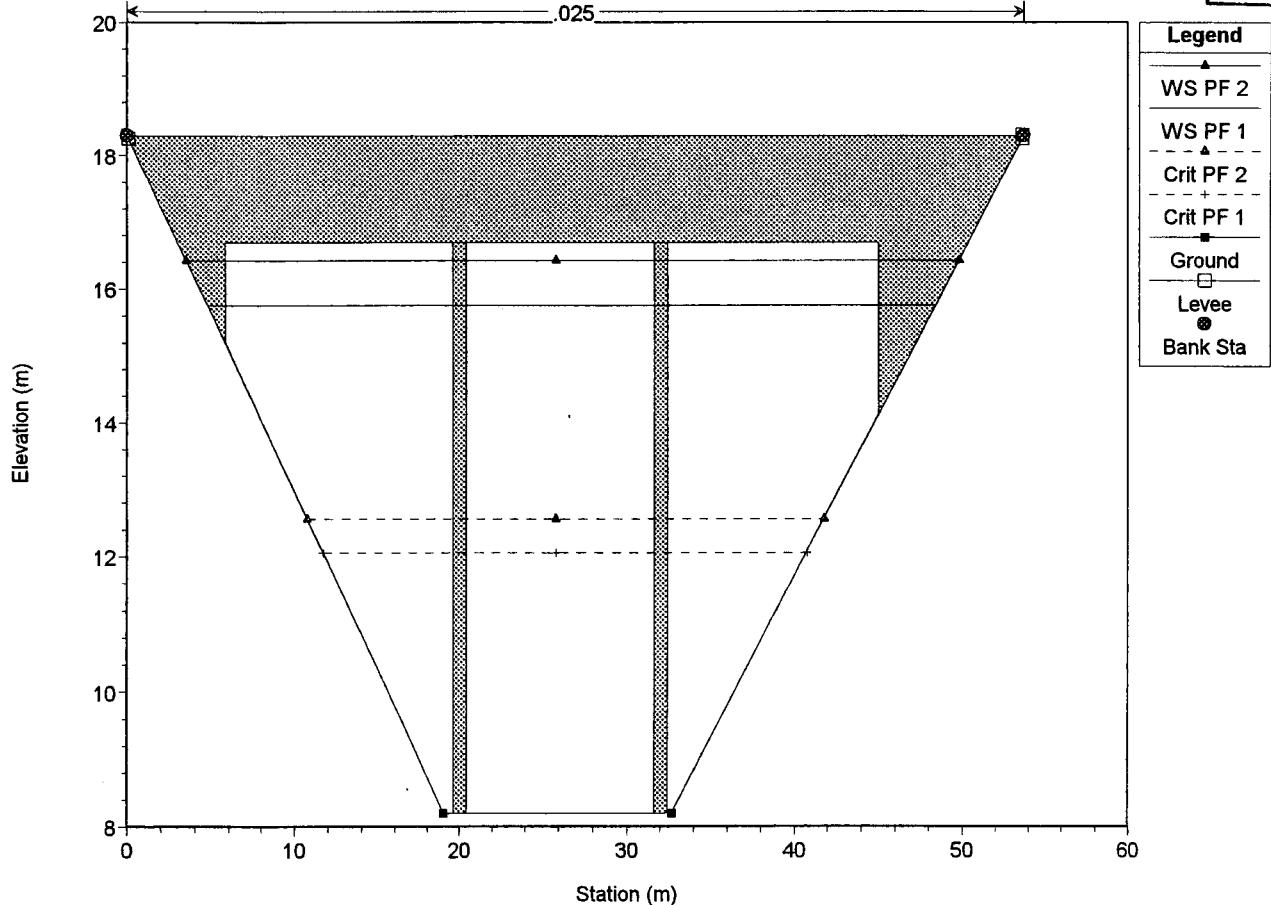
usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 11



Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 N° 89 del 26.07.2000
 R. SEGRETAZIA GENERALE

[Handwritten signature]

usciana Plan 01 8/4/00
 River = Usciana Reach = r1 RS = 11



HEC-RAS September 1998 Version 2.2
U.S. Army Corp of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street, Suite D
Davis, California 95616-4687
(916) 756-1104

X	X	XXXXX	XXX	XXX	XX	XXX
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
XXXXXX	XXXX	X	XXX	XXX	XXXX	XXX
X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X
X	X	XXXXX	XXX	X	X	XXXX

PROJECT DATA
Project Title: usciana
Project File : usciana.prj
Run Date and Time: 8/4/00 8:10:46 AM

Project in SI units

PLAN DATA

Plan Title: Plan 01
Plan File : C:\HEC\RAS\padula\usciana.p01

Geometry Title: usciana
Geometry File : C:\HEC\RAS\padula\usciana.g01

Flow Title : Flow 01
Flow File : C:\HEC\RAS\padula\usciana.f01

Plan Summary Information:

Number of: Cross Sections = 8 Multiple Openings = 0
Culverts = 0 Inline Weirs = 0
Bridges = 2

Computational Information

Water surface calculation tolerance = 0.003
Critical depth calculation tolerance = 0.003
Maximum number of iterations = 20
Maximum difference tolerance = 0.1
Flow tolerance factor = 0.001

Computation Options

Critical depth computed only where necessary
Conveyance Calculation Method: At breaks in n values only
Friction Slope Method: Average Conveyance
Computational Flow Regime: Subcritical Flow

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 84 del 20/01/2000
IL GEORETTO DI CINEBBIALE

FLOW DATA

Flow Title: Flow 01
Flow File : C:\HEC\RAS\padula\usciana.f01

Flow Data (m³/s)

River	Reach	RS	PF 1	PF 2
Usciana	r1	15	400	500

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Usciana	r1	PF 1		Normal S = .0005

GEOGRAPHY DATA

Geometry Title: usciana
 Geometry File : C:\HEC\RAS\padula\usciana.g01

CROSS SECTION RIVER: Usciana
 REACH: r1 RS: 15

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=	15						
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	16.09	3.12	16.25	8.63	19.64	10.13	19.69	19.34	14.42
25.09	13.2	27.94	12.14	31.95	11.78	35.72	9.72	48.52	9.62
52.55	12.18	55.6	12.25	68.82	18.26	72.92	18.35	80.24	18

Manning's n Values		num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	.03	80.24		

Bank Sta: Left	Right	Coeff Contr.	Expan.	
0	80.24	.1	.3	
Left Levee	Station=	10.08	Elevation=	19.72
Right Levee	Station=	73.15	Elevation=	18.33

CROSS SECTION RIVER: Usciana
 REACH: r1 RS: 14.1

INPUT

Description:

Station Elevation Data		num=	8				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	19.3	9.8	13.4	16	13.2	19	9.98
37	13.2	43	13.3	53.5	19.3		10.1

Manning's n Values		num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	.025	53.5		

Bank Sta: Left	Right	Coeff Contr.	Expan.	
0	53.5	.1	.3	
Left Levee	Station=	-.07	Elevation=	19.34
Right Levee	Station=	53.52	Elevation=	19.29

BRIDGE RIVER: Usciana
 REACH: r1 RS: 14

INPUT

Description:

Distance from Upstream XS = 5
 Deck/Roadway Width = 8
 Weir Coefficient = 1.44
 Bridge Deck/Roadway Skew =
 Upstream Deck/Roadway Coordinates
 num= 2
 Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
 0 19.3 17.45 55 19.3 17.45

Upstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data		num=	8						
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	19.3	9.8	13.4	16	13.2	19	9.98	34	10.1
37	13.2	43	13.3	53.5	19.3				

Manning's n Values num= 3

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
 il 09 del 20-11-2002

11/20/2002
 11/20/2002

Sta	n	Val	Sta	n	Val	Sta	n	Val
0			0	.025		53.5		

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 0 53.5 .1 .3
 Left Levee Station= -.07 Elevation= 19.34
 Right Levee Station= 53.52 Elevation= 19.29

Downstream Deck/Roadway Coordinates

num=	2								
Sta	Hi	Cord	Lo	Cord	Sta	Hi	Cord	Lo	Cord
0	19.3	17.45	55	19.3	17.45				

Downstream Bridge Cross Section Data

Station	Elevation	Data	num=	8					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	19.3	9.8	13.4	16	13.2	19	9.98	34	10.1
37	13.2	43	13.3	53.5	19.3				

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 0 .025 53.5

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
 0 53.5 .1 .3
 Left Levee Station= 0 Elevation= 19.32
 Right Levee Station= 53.6 Elevation= 19.32

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
 Downstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
 Maximum allowable submergence for weir flow = .95
 Elevation at which weir flow begins =
 Energy head used in spillway design =
 Spillway height used in design =
 Weir crest shape = Broad Crested

Number of Piers = 2

Pier Data

Pier Station	Upstream=	19	Downstream=	19		
Upstream	num=	2	Width	Elev	Width	Elev
.7	0	.7	19			
Downstream	num=	2	Width	Elev	Width	Elev
.7	0	.7	19			

Pier Data

Pier Station	Upstream=	33.5	Downstream=	33.5		
Upstream	num=	2	Width	Elev	Width	Elev
.7	0	.7	19			
Downstream	num=	2	Width	Elev	Width	Elev
.7	0	.7	19			

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data

Energy

Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

High Flow Method

Pressure and Weir flow

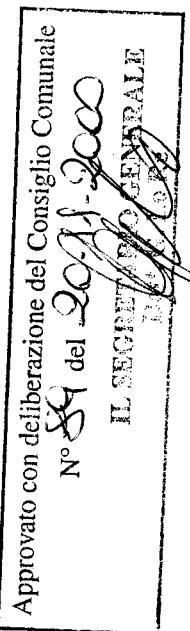
Submerged Inlet Cd	=
Submerged Inlet + Outlet Cd	= .8
Max Low Cord	=

Additional Bridge Parameters

Add Friction component to Momentum

Do not add Weight component to Momentum

Class B flow critical depth computations use critical depth
 inside the bridge at the upstream end



Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION RIVER: Usciana
REACH: r1 RS: 13.9

INPUT

Description:

Station		Elevation		Data		num		8		Elevation	
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	19.3	9.8	13.4	16	13.2	19	9.98	34	10.1		
37	13.2	43	13.3	53.5	19.3						

Manning's n Values			nmf	3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0		0	.025	53.5	

Bank Sta: Left	Right	Coeff Contr.	Expan.
0	53.5	.1	.3
Left Levee	Station- 0	Elevation- 19.32	
Right Levee	Station- 53.6	Elevation- 19.32	

CROSS SECTION RIVER: Usciana
REACH: r1 RS: 13

INPUT

Description:

Manning's n Values		num		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0		0	.03	71.06	

Bank Sta: Left	Right	Coeff	Contr.	Expan.
0	71.06		.1	.3
Left Levee	Station=	7.22	Elevation=	19.2
Right Levee	Station=	66.31	Elevation=	17.91

CROSS SECTION RIVER: Usciana
REACH: r1 RS: 12

INPUT

Description:

Station		Elevation		Data		num		18		Elevation	
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	17.45	1.93	17.55	4.93	19.56	7.58	19.49	17.44	13.95		
21.17	11.78	24.24	11.67	25.25	11.11	27.56	9.13	43.34	9.03		
44.82	10.83	46.67	11.53	50.02	11.69	52.93	13.93	56	14.04		
61.4	18.05	64.83	18.01	70.73	17.77						

Manning's n Values		num	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	0	03	70.73		

Bank Sta:	Left	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	0	70.73		.1	.3
Left Levee	Station=	5.25	Elevation=	19.53	
Right Levee	Station=	61.62	Elevation=	18.02	

CROSS SECTION RIVER: Usciana
PEACH: r1 PS: 11.1

THE END

Description:

Station Elevation Data		num=	4								
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev				
0	18.3	19	8.2	32	7	8	2	53	7	18	3

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 59 del 21.11.2002

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20/01/2004

PROGETTO
P. C. L.

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .025 53.7

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
0 53.7 .1 .3
Left Levee Station= -.07 Elevation= 18.28
Right Levee Station= 53.76 Elevation= 18.33

BRIDGE RIVER: Usciana
REACH: x1 RS: 11

INPUT

Description:

Distance from Upstream XS = 5

Deck/Roadway Width = 8

Weir Coefficient = 1.44

Bridge Deck/Roadway Skew =

Upstream Deck/Roadway Coordinates

num= 6
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
0 18.3 0 5.8 18.3 0 5.81 18.3 16.7
45 18.3 16.7 45.01 18.3 0 60 18.3 0

Upstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 4
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 18.3 19 8.2 32.7 8.2 53.7 18.3

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .025 53.7

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
0 53.7 .1 .3

Left Levee Station= -.07 Elevation= 18.28
Right Levee Station= 53.76 Elevation= 18.33

Downstream Deck/Roadway Coordinates

num= 6
Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord Sta Hi Cord Lo Cord
0 18.3 0 5.8 18.3 0 5.81 18.3 16.7
45 18.3 16.7 45.01 18.3 0 60 18.3 0

Downstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 4
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 18.3 19 8.2 32.7 8.2 53.7 18.3

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .025 53.7

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
0 53.7 .1 .3

Left Levee Station= .07 Elevation= 18.26
Right Levee Station= 53.6 Elevation= 18.31

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
Downstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical
Maximum allowable submergence for weir flow = .95
Elevation at which weir flow begins =
Energy head used in spillway design =
Spillway height used in design =
Weir crest shape = Broad Crested

Number of Piers = 2

Pier Data

Pier Station Upstream= 20 Downstream= 20
Upstream num= 2
Width Elev Width Elev
.8 0 .8 18

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 29-11-2005
L. S. G. - LOGO GENERALE



Downstream num= 2
Width Elev Width Elev
.8 0 .8 18

Pier Data
Pier Station Upstream= 32 Downstream= 32
Upstream num= 2
Width Elev Width Elev
.8 0 .8 18
Downstream num= 2
Width Elev Width Elev
.8 0 .8 18

Number of Bridge Coefficient Sets = 1

Low Flow Methods and Data

Energy

Selected Low Flow Methods = Highest Energy Answer

High Flow Method

Pressure and Weir flow

Submerged Inlet Cd =

Submerged Inlet + Outlet Cd = .8

Max Low Cord =

Additional Bridge Parameters

Add Friction component to Momentum

Do not add Weight component to Momentum

Class B flow critical depth computations use critical depth

inside the bridge at the upstream end

Criteria to check for pressure flow = Upstream energy grade line

CROSS SECTION RIVER: Usciana
REACH: r1 RS: 10.9

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 4
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 18.3 19 8.2 32.7 8.2 53.7 18.3

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .025 53.7

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
0 53.7 .1 .3

Left Levee Station= .07 Elevation= 18.26
Right Levee Station= 53.6 Elevation= 18.31

CROSS SECTION RIVER: Usciana
REACH: r1 RS: 10

INPUT

Description:

Station Elevation Data num= 21
Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
0 16 4.44 16.1 10.49 19.4 13.02 19.48 16.31 18.97
22.8 15.1 25.22 14.03 29.11 13.71 32.84 11.54 38.34 10.59
39.36 8.74 54.73 8.85 55.76 10.38 58.05 10.37 60.49 11.19
65.1 11.94 67.93 13.4 71.31 13.77 77.98 17.16 78.68 17.91
88.09 17.89

Manning's n Values num= 3
Sta n Val Sta n Val Sta n Val
0 0 .03 88.09

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.
0 88.09 .1 .3

Left Levee Station= 12.78 Elevation= 19.46
Right Levee Station= 78.43 Elevation= 17.93

SUMMARY OF MANNING'S N VALUES

River: Usciana

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
r1	15		.03	
r1	14.1		.025	
r1	14	Bridge		
r1	13.9		.025	
r1	13		.03	
r1	12		.03	
r1	11.1		.025	
r1	11	Bridge		
r1	10.9		.025	
r1	10		.03	

Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale
N° 89 del 20.06.2006
IL SAGGIO DI MATERIALE
Dott. [Signature]

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Usciana

Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
r1	15		510	
r1	14.1		25	
r1	14	Bridge		
r1	13.9		770	
r1	13		1600	
r1	12		500	
r1	11.1		25	
r1	11	Bridge		
r1	10.9		740	
r1	10		0	

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS

River: Usciana

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.
r1	15	.1	.3
r1	14.1	.1	.3
r1	14	Bridge	
r1	13.9	.1	.3
r1	13	.1	.3
r1	12	.1	.3
r1	11.1	.1	.3
r1	11	Bridge	
r1	10.9	.1	.3
r1	10	.1	.3