

**COMUNE DI SANTA MARIA MAGGIORE
REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA**

**LEGGE REGIONALE 5 DICEMBRE 1977, N° 56
E SUCCESSIVE MODIFICHE ED INTEGRAZIONI**

**CIRCOLARE DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE N° 7/LAP, 8 MAGGIO 1996
"SPECIFICHE TECNICHE PER L'ELABORAZIONE DEGLI STUDI GEOLOGICI A SUPPORTO DEGLI
STRUMENTI URBANISTICI"**

ADEGUAMENTO P.A.I.

**VARIANTE STRUTTURALE N° 2
AL P.R.G.C.**

STRALCI DI VERIFICHE IDRAULICHE PREGRESSE	ALLEGATO 6
--	-----------------------

ARONA, GIUGNO 2002		STUDIO GEOLOGICO EPIFANI Via XX Settembre, 73 - 28041 ARONA (NO) ☎ 0322/241531 - 📠 0322/48422
DOTT. GEOL. F. EPIFANI		

TAV.

I 1

VERIFICHE IDRAULICHE DEL BACINO N. 1

DATA Dic. 81

SC.

AGG.

SOST.

REGIONE PIEMONTE

COMUNITA' MONTANA DI VALLE VIGEZZO



CRAVEGGIA



DRUOGNO



MALESCO



RE



S.M.MAGGIORE



TOCENO



VILLETTE

**STUDIO DI COORDINAMENTO TRA LE
COMPONENTI DI STRUTTURA, IDRO-
GEOLOGICHE ED AMBIENTALI DEL
TERRITORIO DELLA VALLE VIGEZZO**



POLITHEMA

S.C.R.L. VIA LAMARMORA 41-10128 TORINO TEL. 50 5117

BACINO N. 1

MELEZZO A CONFLUENZA VERZASCO

SUPERFICIE	Kmq.	4,091
LUNGHEZZA	Km.	3.140
h max	mslm.	2.170
h chiusura	mslm.	1.138
H _m	mslm.	1.645,80
Σ _c	ore	0,65
Q ₅₀	mc/sec.	78
Q ₁₀₀	mc/sec.	91
Q _{20r}	mc/sec.	97
Q _{50r}	mc/sec.	116

SEZIONE

QUOTA

DISTANZA PROGRESSIVA

DISTANZA PARZIALE

PENDENZA

1.000

BACINO N. 1

Il Torrente Melezzeo dalle origini fino alla confluenza con il Torrente Verzasco ha una superficie di 4 Km². circa, la lunghezza dell'asta principale di 3,145 Km. e l'altezza media ricavabile dall'allegata curva ipsografica è di 1.645 m.s.m.

La pendenza media dell'asta principale è del 40% come si può ricavare dall'allegato profilo longitudinale.

Lo spartiacque è delimitato dalle seguenti cime:

- Cima Alta 1.948 m.s.m., Bocchetta di Ruggio 2.170 m.s.m.;
- Schegge di Miuno 2.163 m.s.m., Bocchette di Miuno 1.997 m.s.m. ;
- Cima Trubbio 2.064 m.s.m., La Cima 1.807 m.s.m., La Colma di Dentro 1.701 m.s.m.

L'asta principale segue la direzione ovest - est alla sezione di confluenza la quota è di 1.138 m.s.m.

Il bacino è tutto di alta montagna e privo di rilevanti insediamenti abitativi.

La portata di massima piena per la sezione terminale, valutata con metodo cinematico, è di 116 mc./s.

Non sussistono particolari condizioni di rischio idraulico.

TAV.

I 8

VERIFICHE IDRAULICHE DEL BACINO N. 8

DATA Dic. 81

SC.

AGG.

SOST.

REGIONE PIEMONTE

COMUNITA' MONTANA DI VALLE VIGEZZO



CRAVEGGIA



DRUOGNO



MALESCO



RE



S.M. MAGGIORE



TOCENO



VILLETTE

STUDIO DI COORDINAMENTO TRA LE
COMPONENTI DI STRUTTURA, IDRO-
GEOLOGICHE ED AMBIENTALI DEL
TERRITORIO DELLA VALLE VIGEZZO



P.I.

EMA

S.C.R.L. VIA LAMARMORA 41-10128 TORINO TEL. 50 5117

BACINO N. 8

RIO DI BUTTOGNO

SUPERFICIE	Kmq.	1,182
LUNGHEZZA	Km.	2,435
h max	mslm.	1.686
h chiusura	mslm.	825
H _m	mslm.	1.066,57
τ_c	ore	0,644
Q ₅₀	mc/sec.	24
Q ₁₀₀	mc/sec.	26
Q _{20r}	mc/sec.	31
Q _{50r}	mc/sec.	34

700m s/m

SEZIONE

QUOTA

DISTANZA PROGRESSIVA

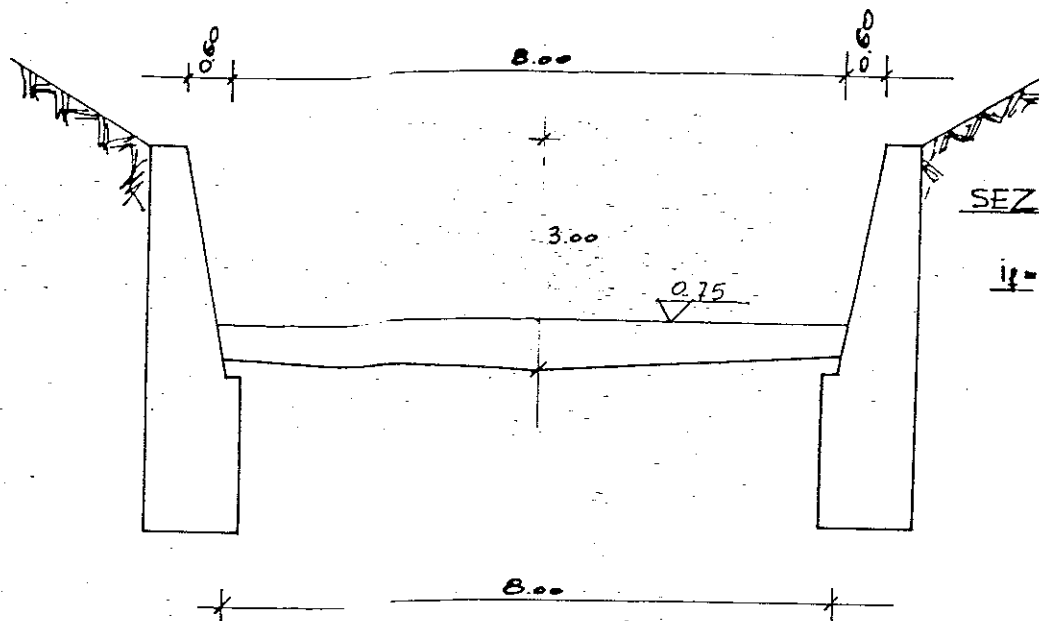
DISTANZA PARZIALE

PENDENZA

RIO DI BUTTOGNO

$$Q_{50r} = 3400 \text{ mc/sec}$$

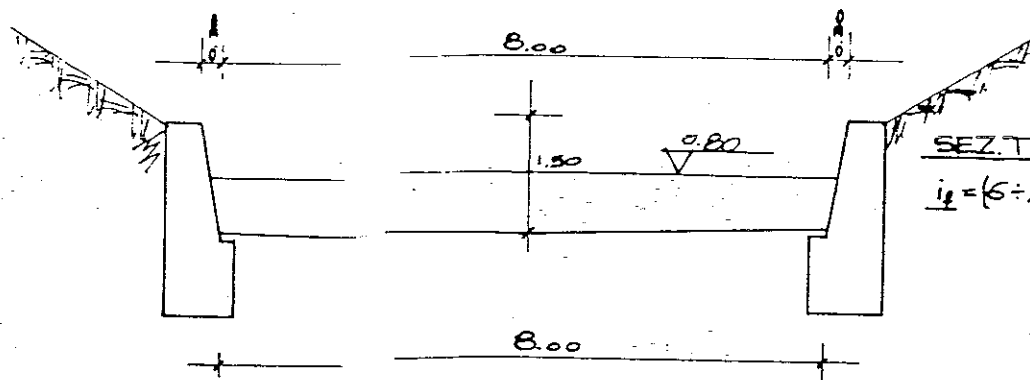
BACINO N. 8



SEZ. 2

SEZ. TIPO ILOTTO

$$i_f = (8 \div 10) \%$$



SEZ. 3

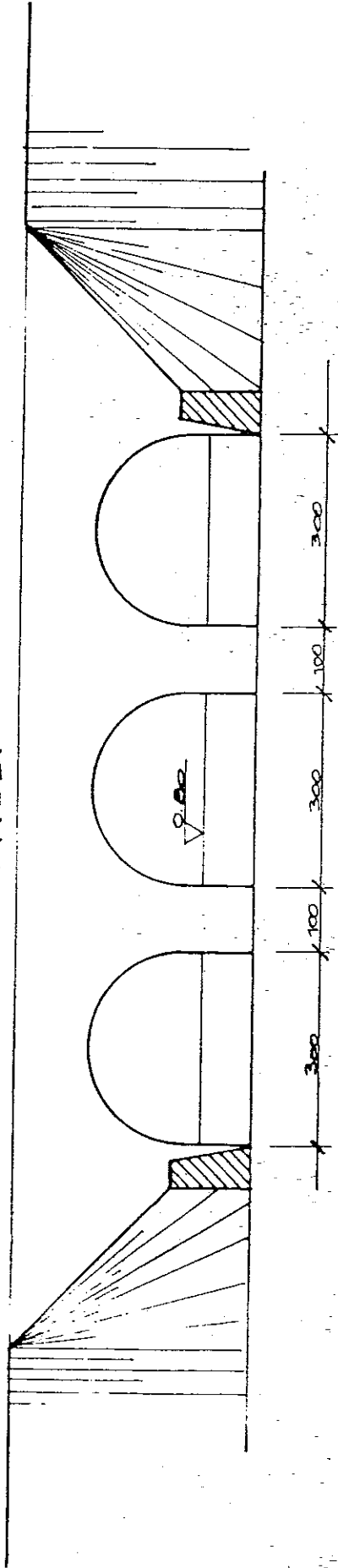
SEZ. TIPO ILOTTO

$$i_f = (6 \div 7.5) \%$$

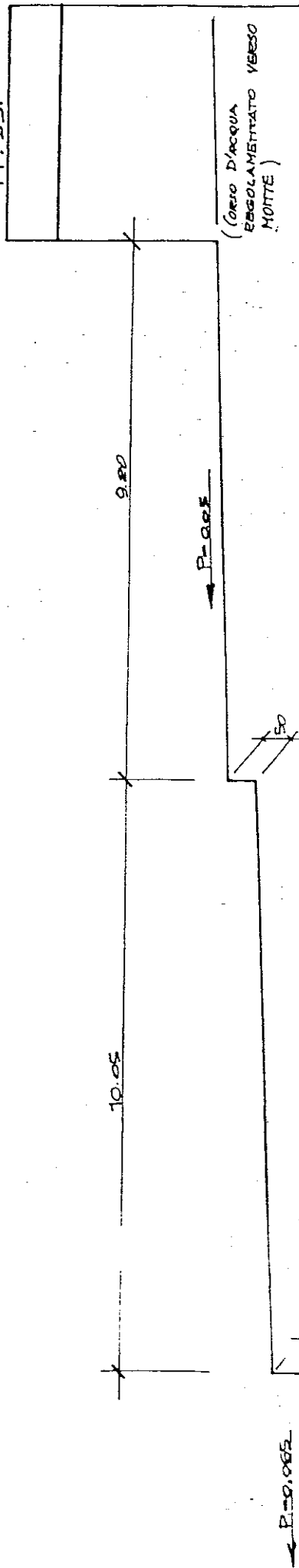
SEZIONE 4 -

$Q_{50r} = 34.00 \text{ mc/sec}$

FF.SS.



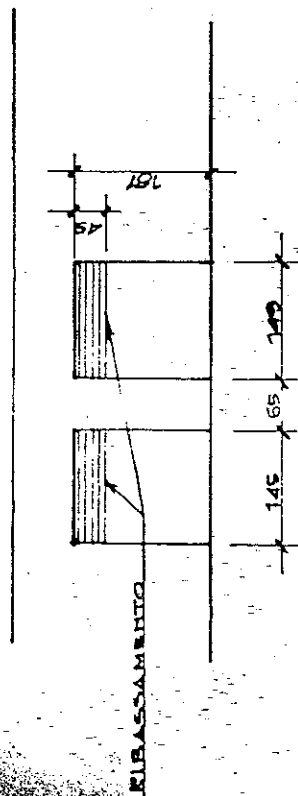
FF.SS.



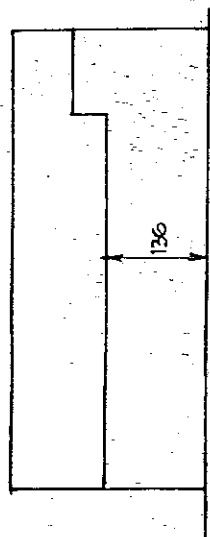
$Q_{50 F} = 34.00 \text{ mc/sec}$

BACINO N. 8

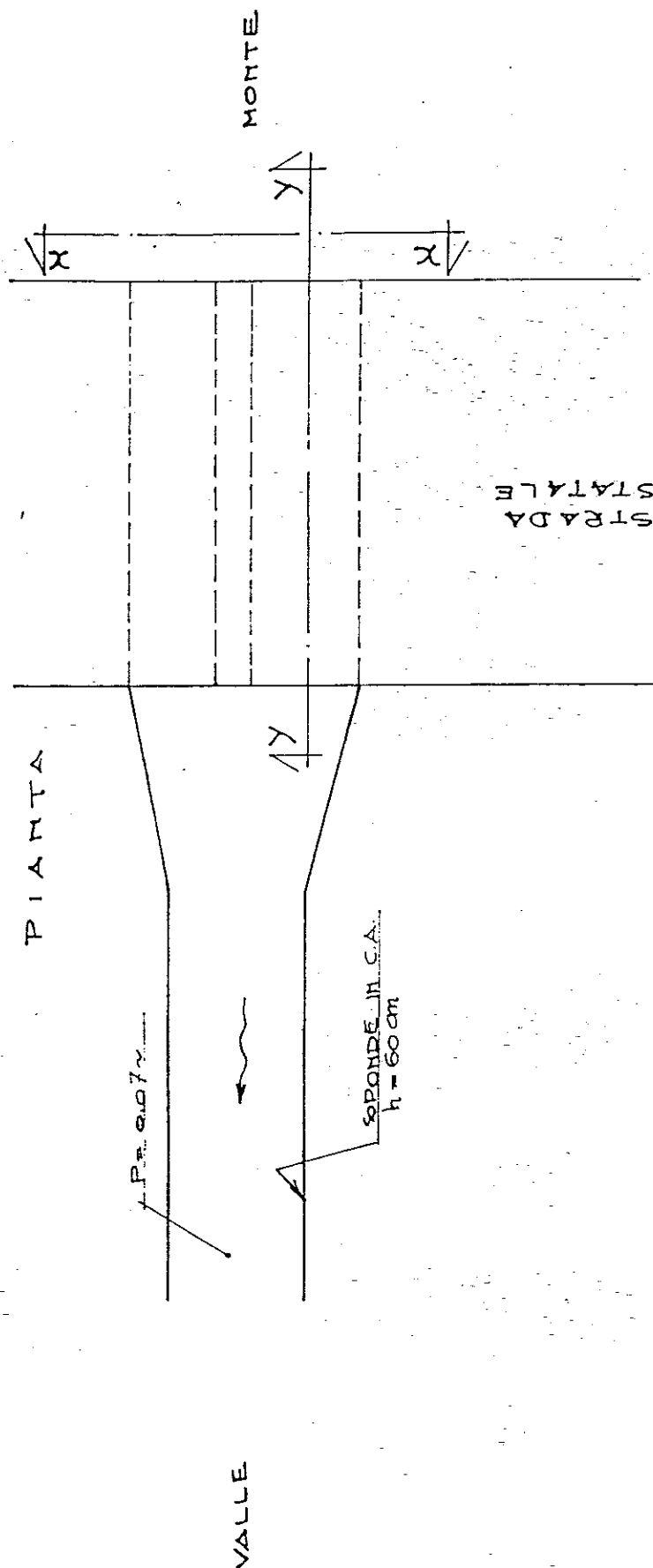
VISTA X-X



SEZIONE Y-Y



PIANTA



Il bacino del rio Buttogno, indicato in planimetria come bacino n. 8, ha una superficie complessiva di 1,18 Km². ed una lunghezza dell'asta principale di 2,43 Km.

All'uscita dalla parte montana il rio attraversa l'abitato di Buttogno.

A seguito dei danni causati dall'evento alluvionale del 1978 furono predisposti alcuni interventi per la sistemazione idrologica di questo tratto.

Al fine di valutare il grado di rischio residuo sono state individuate le sezioni ritenute più significative e sulle stesse si è eseguita la verifica idraulica.

Le sezioni sono:

sezione n. 1 a monte dell'abitato;

sezione n. 2 nell'abitato in corrispondenza dell'attraversamento della strada Buttogno Crana;

sezione n. 3 a valle dell'abitato sulla conoide del rio;

sezione n. 4 al ponte della Ferrovia Vigezzina;

sezione n. 5 al ponte della strada statale n. 337.

Le pendenze riscontrate dal profilo longitudinale allegato sono del 45% nella parte montana e del 9% circa nella parte terminale dell'asta fino alla ferrovia Vigezzina per abbassarsi ulteriormente a valori del 1 - 2% nel tratto terminale.

Il tratto terminale che si snoda nel pian delle Futte è costituito da un canale di bonifica artificiale.

Come riportato nella specifica relazione idraulica le portate di massima piena calcolate con metodo cinematico alla sezione di chiusura del bacino è di 34 mc/s.

La sezione n. 1, posta a monte dell'abitato, è più che sufficiente a smaltire la massima portata con un fianco a disposizione notevole e non sussistono pericoli per le zone rivierasche.

Le sezioni n. 2 e 3 sono state correttamente dimensionate nella fase progettuale e correttamente realizzate; risulta dalla verifica eseguita che le dimensioni assegnate sia in altezza

che in larghezza garantiscono il deflusso della portata di massima piena in condizioni di sicurezza. Non sussistono pericoli di intasamenti e quindi la situazione dell'abitato è da considerarsi dal punto di vista idraulico esente da rischio.

La sezione n. 4 come già detto è posta in corrispondenza del ponte della ferrovia Vigezzina. Il ponte ha una struttura a tre arcate con luce netta tra le pile di mt. 3,00; e con altezza in chiave di mt. 2,50.

La sezione che si ottiene risulta atta allo smaltimento della portata liquida con un sufficiente franco.

Nel tratto compreso tra queste due sezioni le opere sistematiche non sono complete, permangono quindi pericoli d'instabilità delle sponde, inoltre il tracciato planimetrico presenta poco a monte della ferrovia Vigezzina una brusca deviazione, in corrispondenza della quale data anche la modesta pendenza si potrebbero verificare intasamenti e conseguenti alluvionamenti del territorio circostante.

A valle del ponte della Vigezzina è posta la sezione n. 5 (ponte della S.S. n. 337); dalla verifica eseguita, viste la ridottissima luce di cui dispone, la sezione è nettamente insufficiente al deflusso della portata massima, e risulta anche di facile intasamento.

Tutto il tratto a valle è inadeguato allo smaltimento della portata idrica. Esiste quindi pericolo di alluvionamento dei terreni circostanti.

SEZIONE NUMERO 1 RIO DI BUTTOGNO $Q_{50r} = 34 \text{ mc/sec.}$

LARGHEZZA (M) 1.5

PACCHIA DELLE SPONDE 1

PACCHIA AL 50% .2

PACCHIA DEL FONDO .235

TIRANTE	AREA	VELOCITA'	PORTATA
.20	.34	3.81	1
.40	.76	5.54	4
.60	1.26	6.82	8
.80	1.84	7.87	14
1.00	2.50	8.79	21
1.20	3.24	9.63	31
1.40	4.06	10.41	42
1.60	4.96	11.14	55
1.80	5.94	11.83	70
2.00	7.00	12.49	87
2.20	8.14	13.13	106
2.40	9.36	13.75	128
2.60	10.66	14.35	152
2.80	12.04	14.93	179

BACINO N. 8

SEZIONE NUMERO TIPO R. BUTTOGNO

N. 2

Qr 50 = 34 mc/s

LARGHEZZA [M] 8

ECARPA DELLE SPONDE 0

PASSANTE AL 50% .2

PENDENZA DEL FONDO .1
20

TIRANTE

AREA

VELOCITA'

PORTATA

.10	.80	1.75	1
.20	1.60	2.74	4
.30	2.40	3.53	8
.40	3.20	4.21	13
.50	4.00	4.82	19
.60	4.80	5.36	25
.70	5.60	5.86	32
.80	6.40	6.31	40
.90	7.20	6.73	48
1.00	8.00	7.13	57
1.10	8.80	7.50	65
1.20	9.60	7.84	75
1.30	10.40	8.17	84
1.40	11.20	8.47	94

BACINO N. 8

SEZIONE NUMERO TIPO R. BUTTOGGNO N. 3 $Q = 50r = 34 \text{ mc/s}$

ALTEZZA (M) 8

AREA DELLE SPONDE 0

VELOCITÀ AL 50% .2

INCLINAZIONE DEL FONDO .1

TIRANTE	AREA	VELOCITÀ	PORTATA
.20	1.60	2.74	4
.40	3.20	4.21	13
.60	4.80	5.36	25
.80	6.40	6.31	40
1.00	8.00	7.13	57
1.20	9.60	7.84	75
1.40	11.20	8.47	94
1.60	12.80	9.04	115
1.80	14.40	9.55	137
2.00	16.00	10.02	160
2.20	17.60	10.45	183
2.40	19.20	10.84	208
2.60	20.80	11.20	232
2.80	22.40	11.53	258

BACINO N. 8

SEZIONE NUMERO 4 R. DI BUTTOGNO $Q_r 50 = 34 \text{ mc/s}$

LARGHEZZA [M] 9

SCARPA DELLE SPONDE 0

PASSANTE AL 50% .2

PENDENZA DEL FONDO .05
20

TIRANTE	AREA	VELOCITA'	PORTATA
.20	1.80	1.94	3
.50	4.50	3.43	15
.80	7.20	4.52	32
1.10	9.90	5.39	53
1.40	12.60	6.11	76
1.70	15.30	6.73	102
2.00	18.00	7.26	130
2.30	20.70	7.74	160
2.60	23.40	8.16	190
2.90	26.10	8.54	222
3.20	28.80	8.88	255
3.50	31.50	9.19	289
3.80	34.20	9.47	323
4.10	36.90	9.73	358
4.40	39.60	9.97	394
4.70	42.30	10.19	430

SEZIONE NUMERO 5. R. DI BUTTOGNO. $Q_{50\%} = 34 \text{ mc/s}$

LARGHEZZA [M] 2.95

SCARPA DELLE SPONDE 0

PASSANTE AL 50% 2

PENDENZA DEL FONDO 0.07
20

TIRANTE	AREA	VELOCITA'	PORTATA
.20	.59	2.17	1
.40	1.18	3.20	3
.60	1.77	3.92	6
.80	2.36	4.47	10
1.00	2.95	4.90	14
1.20	3.54	5.25	18
1.40	4.13	5.55	22
1.60	4.72	5.80	27
1.80	5.31	6.02	31
2.00	5.90	6.20	36
2.20	6.49	6.37	41
2.40	7.08	6.51	46
2.60	7.67	6.65	50
2.80	8.26	6.76	55
3.00	8.85	6.87	60
3.20	9.44	6.96	65
3.40	10.03	7.05	70
3.60	10.62	7.13	75
3.80	11.21	7.21	80

TAV.

I 26

VERIFICHE IDRAULICHE DEL BACINO N. 26

DATA Dic. 81

SC.

AGG.

SOST.

REGIONE PIEMONTE

COMUNITA' MONTANA DI VALLE VIGEZZO



CRAVEGGIA



DRUOGNO



VALESCO



RE



S.M. MAGGIORE



TOCENO



VILLETTE

STUDIO DI COORDINAMENTO TRA LE
COMPONENTI DI STRUTTURA, IDRO-
GEOLOGICHE ED AMBIENTALI DEL
TERRITORIO DELLA VALLE VIGEZZO



POLITECNICA S.C.R.L. VIA LAMARMORA 41-10128 TORINO TEL. 50 51 17

BACINO N. 26

TORRENTE LA RIANA a confluenza BARCHESIO

SUPERFICIE	Kmq.	3,64
LUNGHEZZA	Km.	3,75
h max	mslm.	2.026
h chiusura	mslm.	809
H _m	mslm.	1.360
τ_c	ore	0,78
Q ₅₀	mc/sec.	37
Q ₁₀₀	mc/sec.	41
Q _{20r}	mc/sec.	49
Q _{50r}	mc/sec.	55

SEZIONE

QUOTA

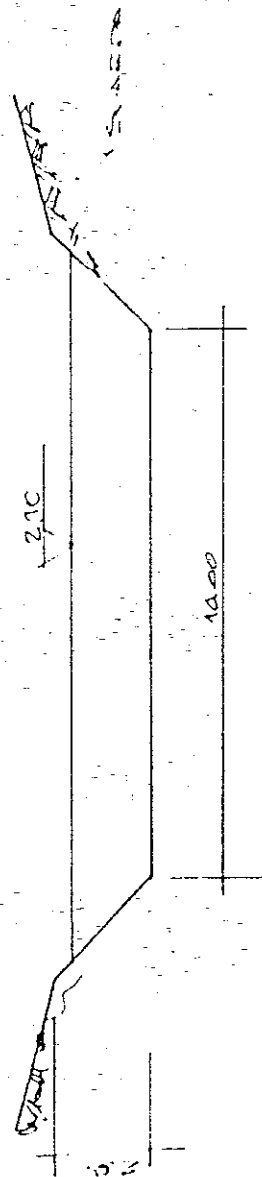
DISTANZA PROGRESSIVA

DISTANZA PARZIALE

PENDENZA

PENDENZA MEDIA

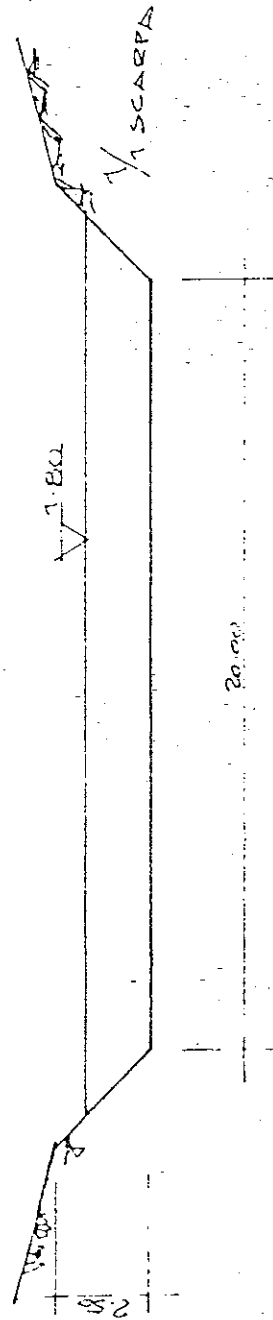
SEZIONE 44-



$$Q_{50\%} = 170.00 \text{ mc/sec}$$

$$i'_1 = 0.017$$

SEZIONE 45



BACINO N. 26

BACINO N. 26/B

RIO PRÀ NERO

SUPERFICIE	Kmq.	0,755
LUNGHEZZA	Km.	1,66
h max	mslm.	1,672
h chiusura	mslm.	820
H _m	mslm.	1.231
Σc	ore	0,368
Q ₅₀	mc/sec.	21
Q ₁₀₀	mc/sec.	24
Q _{20r}	mc/sec.	28
Q _{50r}	mc/sec.	31

700m slm

SEZIONE

QUOTA

DISTANZA PROGRESSIVA

DISTANZA PARZIALE

PENDENZA

PENDENZA MEDIA

SEZIONE NUMERO 44 RIO RIANA - $Q_{50r} = 170 \text{ mc/sec.}$

LARGHEZZA (M) 14

SCARPA DELLE SPONDE 1

PASSANTE AL 50% .2

PENDENZA DEL FONDO .017
20

TIRANTE	AREA	VELOCITA'	PORTATA
.10	1.41	.73	1
.30	4.29	1.49	6
.50	7.25	2.06	14
.70	10.29	2.54	26
.90	13.41	2.96	39
1.10	16.61	3.34	55
1.30	19.89	3.69	73
1.50	23.25	4.01	93
1.70	26.69	4.31	114
1.90	30.21	4.59	138
2.10	33.81	4.85	163
2.30	37.49	5.10	191

SEZIONE NUMERO 45 RIO RIANA - $Q_{50r} = 170 \text{ mc/sec.}$

LARGHEZZA [M] 20

SCARPA DELLE SPONDE 1

PASSANTE AL 50% 2

PENDENZA DEL FONDO 0.17
20

TIRANTE	AREA	VELOCITA'	PORTATA
.10	2.01	.73	1
.30	6.09	1.50	9
.50	10.25	2.09	21
.70	14.49	2.58	37
.90	18.81	3.02	56
1.10	23.21	3.42	79
1.30	27.69	3.79	104
1.50	32.25	4.12	133
1.70	36.89	4.44	163
1.90	41.61	4.74	197
2.10	46.41	5.03	233
2.30	51.29	5.30	271

Con Rio Riana o Roula è individuato il corso vallivo del torrente che nasce dalla confluenza di alcuni rii minori, l'asta principale prosegue nella parte montana con il Rio Cui.

Dall'attraversamento della strada statale al ponte della via Vittorio Veneto l'alveo è costituito da un canale artificiale di bonifica con pendenza del $0,3 \div 0,5$ realizzato per il risanamento della palude "delle Lutte", in cui originariamente confluivano in modo casuale il rio Cui, il rio Signa, il rio Barchesio, il rio Pra Nero ed altri minori in sponda destra.

La pianura così bonificata è attualmente sede di infrastrutture di interesse pubblico quali campeggio, piscina, maneggio, campi sportivi, ecc ...

La superficie totale del bacino è 10,45 Km², la lunghezza dell'asta principale, Rio Cui - Riana è di 7,9 Km. il punto più elevato del bacino è il Monte Mater, 2026 m. (s.l.m.), la quota della sezione di confluenza nel Melezzo è 734 m. (s.l.m.); l'altezza media, ricavata dalla curva ipsografica è 1.080 m. (s.l.m.); la portata di massima piena alla sezione di confluenza è 9.502 ± 170 mc/sec.

Dalle verifiche idrauliche eseguite in varie sezioni si deduce la grave insufficienza di tutto il tronco d'alveo compreso tra il ponte della strada statale a monte della pinè-

ta delle Lutte ed il ponte della via Vittorio Veneto, in comune di S. Maria Maggiore.

A causa dell'insufficiente dimensionamento dell'alveo esiste in tutto il tronco il rischio di inondazione pianeggiante circostante.

Più a valle, l'alveo è di dimensioni maggiori, ed è pure maggiore la pendenza, del fondo, in questo tronco sono molto limitati i rischi di allagamento, mentre esistono gravi rischi di erosione e rimaneggiamento del fondo e delle sponde.

Il tronco terminale è stato oggetto di numerosi interventi sistematori e, come si desume dalle verifiche idrauliche, l'alveo è sufficiente al corretto deflusso delle portate di piena.

Esiste un progetto di sistemazione di tutta l'asta, ma gli interventi già realizzati sono ancora limitati e quindi gli effetti migliorativi interessano solo brevi tratti d'alveo. I rischi connessi ai numerosi rii di sponda destra (alluvionamento e caotico ruscellamento) sono particolarmente gravi ed appaiono difficilmente eliminabili.

ELABORATO

1

COROGRAFIA

data ¹⁵ 9. 2.81

scala 1:25.000

aggiu. lu

sostit.

REGIONE PIEMONTE
**COMUNITA'
MONTANA
DI
VALLE VIGEZZO**



CRAVEGGIA



BRUOGNO



MALEICO



M



S. M. MAGGIORE



TOCINO



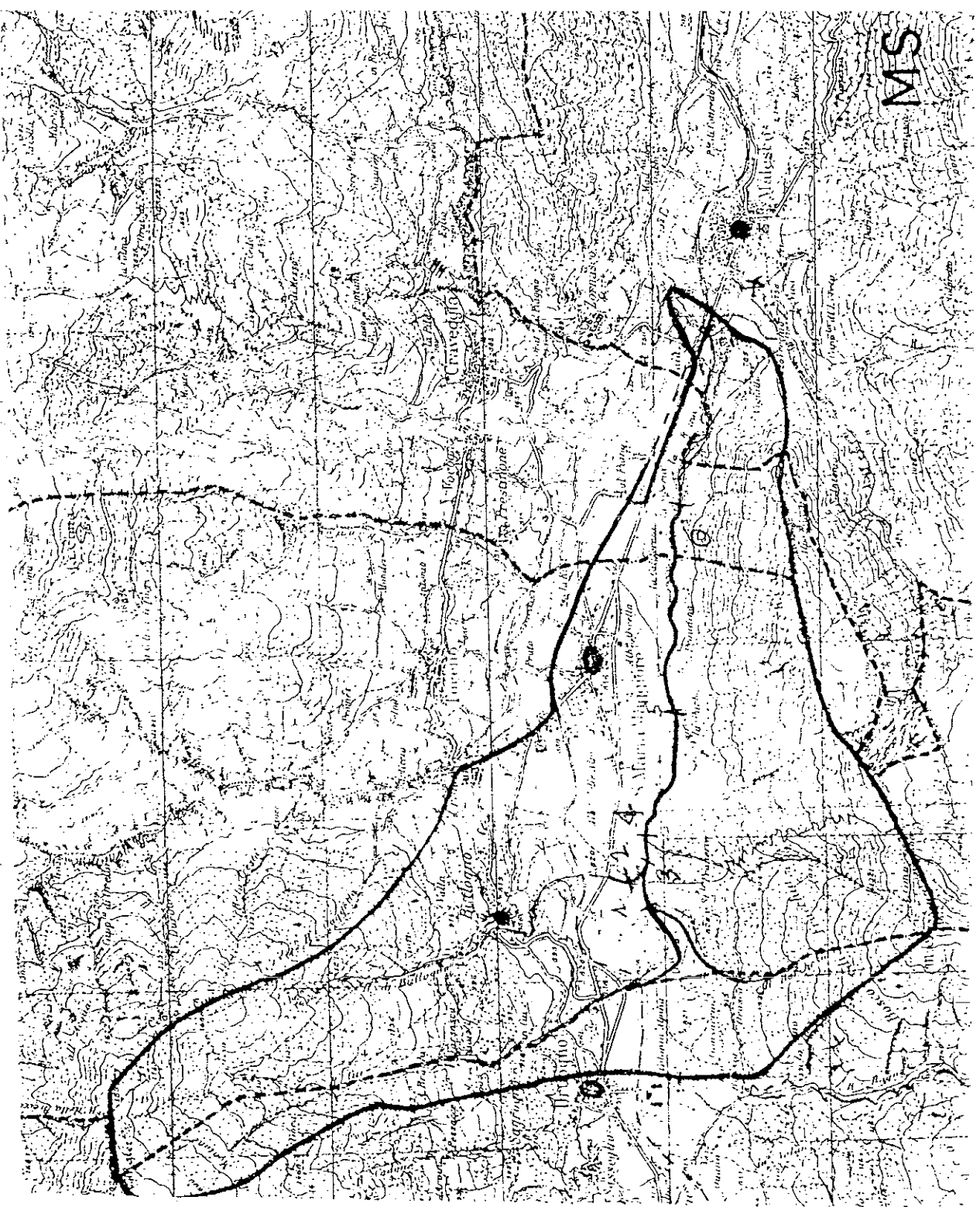
VALLETTE

Legge N.17 del 19-1-79

Felice Marucchi

Geom. Felice Marucchi
Geom. Carlo Parnetti

**PROGETTO 1° LOTTO SISTEMAZIO-
NE RIO RIANA COMUNI CRAVEGGIA-
S.MARIA MAGGIORE-DRUOGNO.**



MS

ELABORATO

2

PLANIMETRIA E PIANO

PARCELLARE D'ESPROPRIO

data ¹⁵ 9. 2.81

scala 1:2000

aut. 10

sostit

REGIONE PIEMONTE
**COMUNITA'
MONTANA
DI
VALLE VIGEZZO**



CRAVEGGIA



BRUOGNO



MALESCO



IN



S. MARIA MAGGIORE



TOCINO



VALLETTI

Legge N.17 del 19-1-79

Felice Marucchi

Carlo Parnetti

Geom. Felice Marucchi

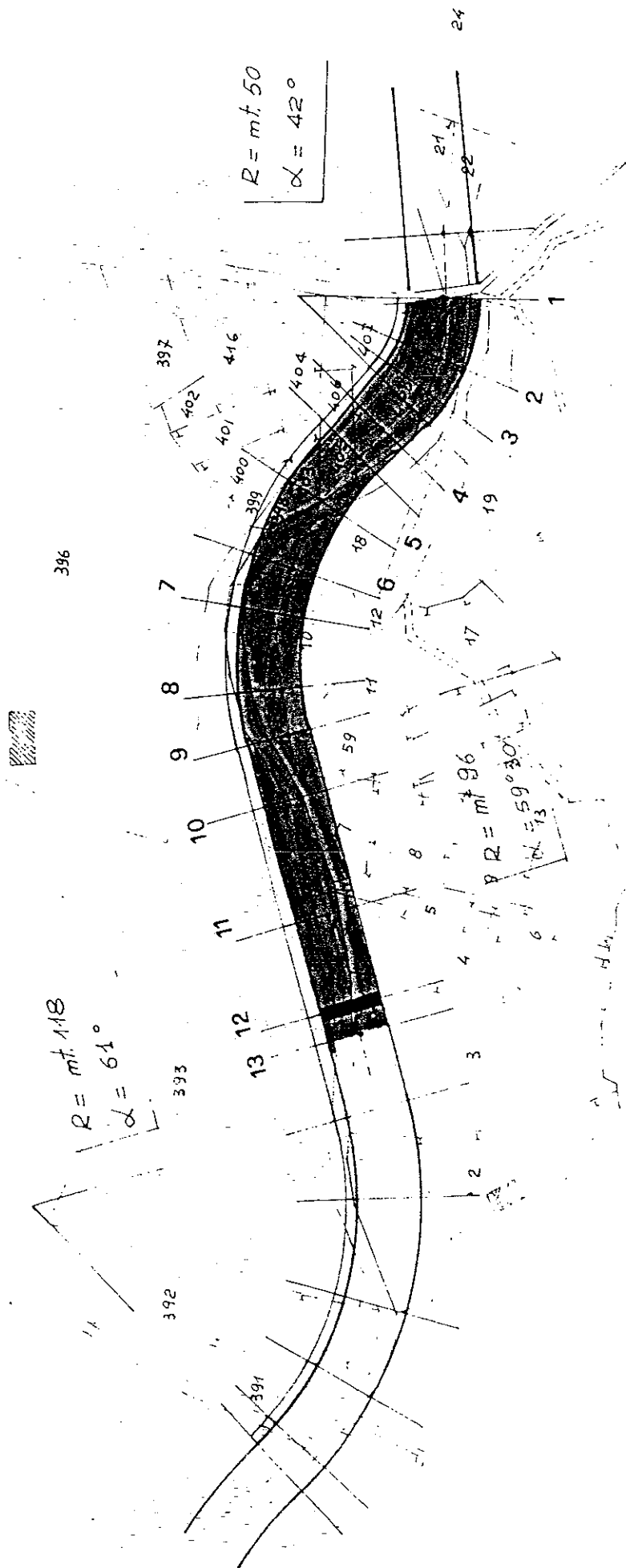
Geom. Carlo Parnetti

**PROGETTO 1° LOTTO SISTEMAZIONE
RIO RIANA COMUNI CRAVEGGIA-
S.MARIA MAGGIORE-DRUOGNO.**

HALE

RAVA

FOG. 37



N

ELABORATO

6

SCHEMA VERIFICHE IDRAULICHE

data ¹⁵ 2.81

scala 1:25000

aggr. 10

sostit.

REGIONE PIEMONTE
**COMUNITA'
MONTANA
DI
VALLE VIGEZZO**



CRAVEGGIA



BRUOGNO



MALESCO



INTRA



S. M. MAGGIORE



TOCENO



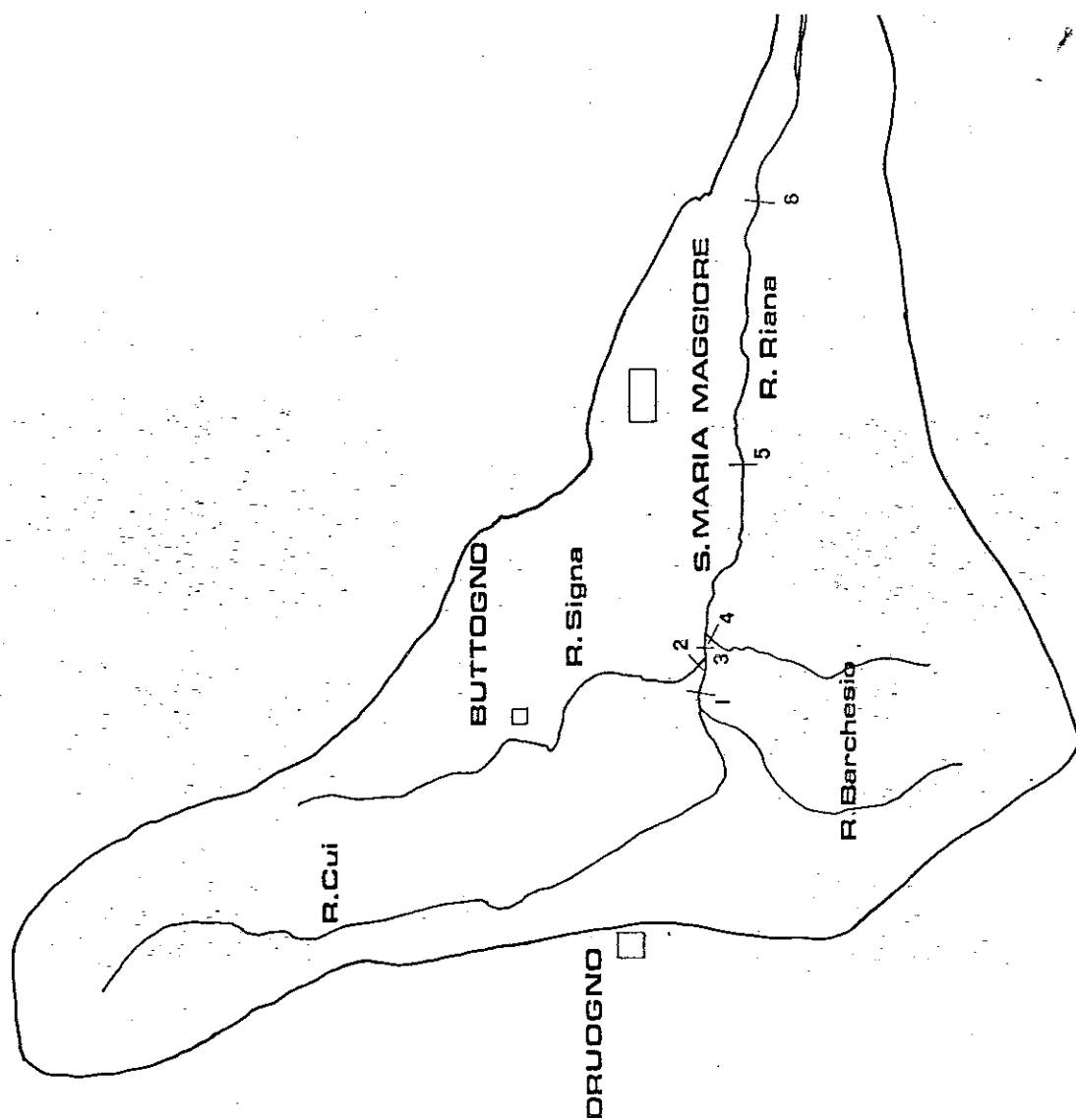
VILLETTE

Legge N.17 del 19-1-79

Felice Marucchi

Geom. Felice Marucchi
Geom. Carlo Parnetti

**PROGETTO 1° LOTTO SISTEMAZIONE
RIO RIANA COMUNI CRAVEGGIA-
S.MARIA MAGGIORE-DRUOGNO.**



ELABORATO

8

RELAZIONE TECNICA

data ¹⁵ 8. 2. 81

scala

aggu

sostit

REGIONE PIEMONTE COMUNITA' MONTANA DI VALLE VIGEZZO



CRAVAGNA



BRUOGNO



BALBO



BI



S. M. MAGGIORE



VIGONE



VALLE

Legge N.17 del 18-1-78

Felice Marucchi

Carlo Parnetti

Geom. Felice Marucchi

Geom. Carlo Parnetti

**PROGETTO I LOTTO SISTEMAZIONE
RIO RIANA COMUNI CRAVEGGIA-
S. MARIA MAGGIORE-BRUOGNO.**

TAB. N.1

CALCOLO TEMPO DI CORRIVAZIONE

BACINO	Sez	$H_m - h_m$	$S_{(Kq)}$	$L_{(Km)}$	$T_c \text{ (ore)}$
RIO CUI - BARCHESIO	1	550	3,64	3,75	0,78
RIO SIGNA	2	181	1,99	2,85	0,92
RIO CUI + BARCHESIO + +SIGNA	3	321	5,63	3,85	0,82
RIO di FRA'NERC	4	341	0,83	1,82	0,43
RIO RIANA (S.MARIA MAGGIORE)	5	352	8,02	5,1	1,27
RIO RIANA (SIBERIA)	6	331	9,76	6,72	1,55
RIO RIANA (Confluenza Melezzo)	7	345	10,45	7,9	1,66

Le opere previste sono chiaramente illustrate negli appositi elaborati grafici e nel seguito della presente relazione sono illustrati i criteri d'intervento e le verifiche di dimensionamento in conformità al progetto generale.

1)-1 Descrizione del Bacino

Con Rio Riana o Roula è individuato il corso vallico del torrente che nasce dalla confluenza di alcuni rii minori; l'asta principale prosegue nella parte montana con il Rio Cui.

Dall'attraversamento della strada statale al ponte della Via Vittorio Veneto l'alveo è costituito da un canale artificiale di bonifica con pendenza del 0,3 - 0,5% realizzato per il risanamento della palude "dellè Lutte", in cui originariamente confluivano in modo casuale il Rio Cui, il Rio Signa, il Rio Barchesio ed il Rio Prà Nero ed altri minori in sponda destra.

La pianura così bonificata è attualmente sede di infrastrutture di interesse pubblico quali campeggio, piscina, maneggio, campi sportivi ecc.

Nell'evento alluvionale del 7 agosto 1978 tale canale si è mostrato inadeguato allo smaltimento delle portate confluenti dai diversi rii, si è quindi verificato l'alluvionamento dell'intera area.

Il tronco più a valle presenta caratteristiche torrentizie con pendenze dell'ordine del 2,5%.

I dissesti alluvionali sono in questo tratto costi

tuiti da erosioni e rimaneggiamenti del fondo alveo e delle sponde.

2)- Studio pluviometrico

Lo studio pluviometrico di base, ricerca dei dati di pioggia e loro elaborazione, è stata eseguita dalla Coop. Polithema per l'indagine sul rischio idrogeologico del territorio del Comune di Druogno.

Nello studio citato si ricava la curva di possibilità pluviometrica valida per la Valle Vigizzo.

$$h_{tT} = 28(1+0,727 \log.T)t^{0,40}$$

rappresentata in fig.1.

Dalla sopradescritta formula e dalla relativa figura 1 si ricavano tutti gli elementi necessari per il calcolo delle portate massime con il metodo cinematico.

4)- Verifiche idrauliche

Si è eseguita la verifica tenendo in conto le portate di massima piena provocate da piogge caratterizzate da ritorno di 20/50/e 100 anni.

Le sezioni verificate sono le più significative del comportamento di ogni torrente, esse sono chiaramente indicate nella Tavola n.1 (scala 1/25.000).

4)-1 Calcolo delle caratteristiche idrauliche

I parametri fondamentali a cui si deve far riferimento sono:

Q_T = portata (m³/S).

i_f = pendenza di fondo a monte della sezione in oggetto.

b = larghezza dell'alveo nella sezione.

In base a tali parametri è stato calcolato l'altezza di moto uniforme con cui defluisce la portata di massima piena mediante la seguente formula

$$Q = X \Omega \sqrt{R \cdot i_f}$$

con $X = C \cdot R^{1/6}$

Ω = sezione libera di deflusso (m²)

R = raggio idraulico (m)

L'esatta valutazione di moto uniforme dipende dalla più attendibile stima del coefficiente di scabrezza o meglio dal valore di C .

Questo coefficiente risulta essere alquanto variabile perchè dipende dalla scabrezza delle pareti e del fondo alveo, è quindi legato sia alla tipologia della

sistemazione sia alla natura del materiale litoide costituente il fondo alveo.

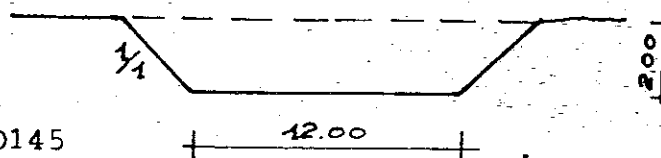
Nell'eventualità di possibili variazioni del coefficiente di scabrezza C , a causa del trasporto solido, durante un evento alluvionale, si è assunto per tale coefficiente un valore massimo di 40 (per alveo con pavimentazione artificiale) ed un valore minimo di 30 (alveo naturale con presenza di materiale litoide di media dimensione).

Nelle allegate Tabelle 3 - 14 sono riportati i risultati dei calcoli di verifica eseguiti.

TAB.N.3

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 23-11

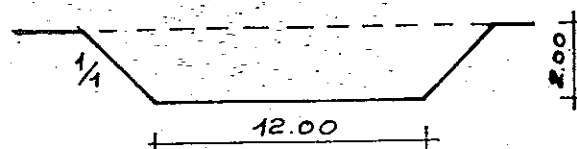
Pendenza $i_f = 1,45\% = 0,0145$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	65	65
$Y_u \text{ (m)}$	1,30	1,10
$V_m \text{ (m/s)}$	3,76	4,51
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,02	2,14
$Q_{100} \text{ mc/s}$	72	72
$Y_u \text{ (m)}$	1,38	1,20
$V_m \text{ (m/s)}$	3,9	4,55
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,15	2,25

TAB.N.4

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 11-3

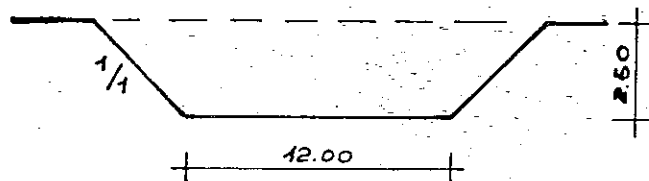
Pendenza $i_f = 0,01$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	45	65
$Y_u \text{ (m)}$	1,45	1,20
$V_m \text{ (m/s)}$	3,3	4,10
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,00	2,06
$Q_{100} \text{ mc/s}$	72	72
$Y_u \text{ (m)}$	1,54	1,30
$V_m \text{ (m/s)}$	3,45	4,16
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,15	2,18

TAB.N. 5

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 3-90

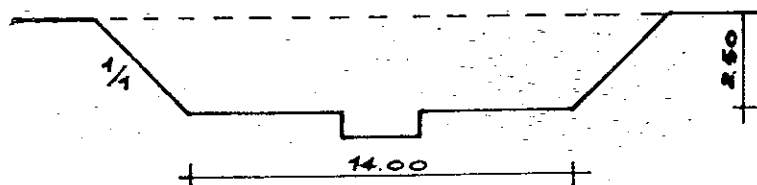
Pendenza $i_f = 0,0049$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	65	65
$Y_u \text{ (m)}$	1,78	1,50
$V_m \text{ (m/s)}$	2,65	3,2
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,14	2,02
$Q_{100} \text{ mc/s}$	72	72
$Y_u \text{ (m)}$	1,90	1,60
$V_m \text{ (m/s)}$	2,73	3,3
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,30	2,16

TAB.N.6

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 89-78



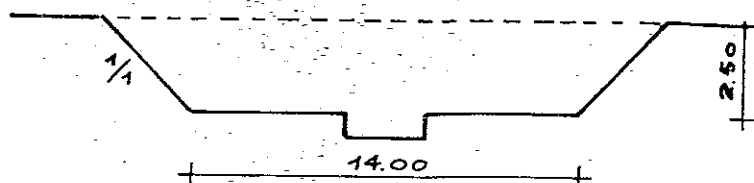
Pendenza if = 0,00526

caratteristiche idrauliche	C = 30	C = 40
$Q_{50} \text{ mc/s}$	98	98
$Y_u \text{ (m)}$	1,90	1,72
$V_m \text{ (m/s)}$	3,24	3,62
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,44	2,39
$Q_{100} \text{ mc/s}$	110	110
$Y_u \text{ (m)}$	2,04	1,84
$V_m \text{ (m/s)}$	3,36	3,77
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,61	2,56

TAB.N. 7

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 78-65



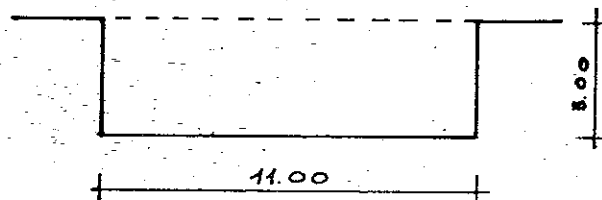
Pendenza if = 0,0049

caratteristiche idrauliche	C = 30	C = 40
$Q_{50} \text{ mc/s}$	107	107
$Y_u \text{ (m)}$	2,18	1,82
$V_m \text{ (m/s)}$	3,03	3,71
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,65	2,52
$Q_{100} \text{ mc/s}$	119	119
$Y_u \text{ (m)}$	2,32	1,98
$V_m \text{ (m/s)}$	3,14	3,76
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,82	2,70

TAB. N. 8

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 65-60

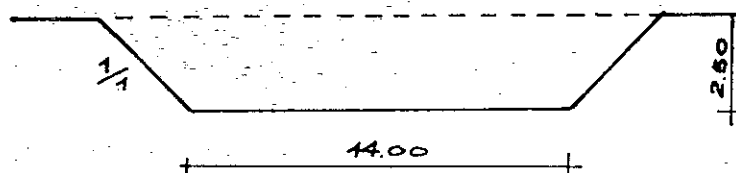
Pendenza $i_f = 0,0097$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	107	107
$Y_u \text{ (m)}$	2,32	1,98
$V_m \text{ (m/s)}$	4,19	4,91
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	3,21	3,21
$Q_{100} \text{ mc/s}$	119	119
$Y_u \text{ (m)}$	2,52	2,12
$V_m \text{ (m/s)}$	4,29	5,1
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	3,46	3,45

TAB. N. 9

SEZIONE DI VERIFICA

da plicchetto 60-54

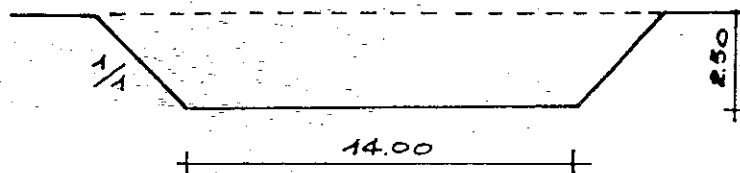
Pendenza $i_f = 0,0097$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	107	107
$Y_u \text{ (m)}$	1,78	1,50
$V_m \text{ (m/s)}$	3,8	4,6
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,5	2,58
$Q_{100} \text{ mc/s}$	119	119
$Y_u \text{ (m)}$	1,88	1,60
$V_m \text{ (m/s)}$	4,00	4,77
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,70	2,76

TAB. N. 10

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 54-40

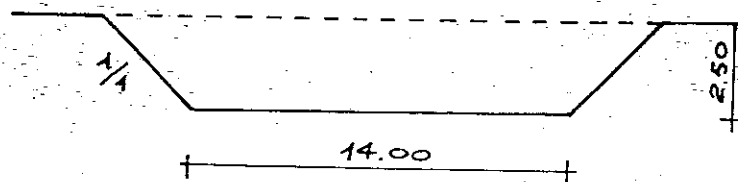
Pendenza $i_f = 0,0097$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	118	118
$Y_u \text{ (m)}$	1,88	1,60
$V_m \text{ (m/s)}$	3,95	4,73
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,68	2,74
$Q_{100} \text{ mc/s}$	131	131
$Y_u \text{ (m)}$	2,02	1,68
$V_m \text{ (m/s)}$	4,05	4,97
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,86	2,94

TAB. N. 11

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 40-12

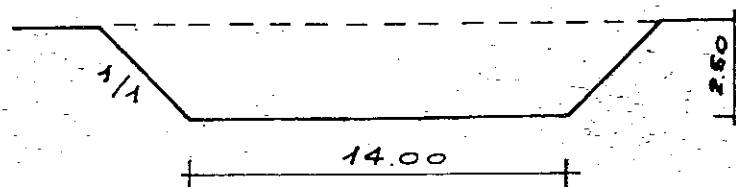
Pendenza $i_f = 0,016$

caratteristiche idrauliche	$C = 30$	$C = 40$
$Q_{50} \text{ mc/s}$	118	118
$Y_u \text{ (m)}$	1,60	1,38
$V_m \text{ (m/s)}$	4,73	5,56
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,74	2,96
$Q_{100} \text{ mc/s}$	131	131
$Y_u \text{ (m)}$	1,72	1,47
$V_m \text{ (m/s)}$	4,84	5,76
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,91	3,16

TAB. N. 12

SEZIONE DI VERIFICA

da picchetto 12-1



Pendenza if = 0,017

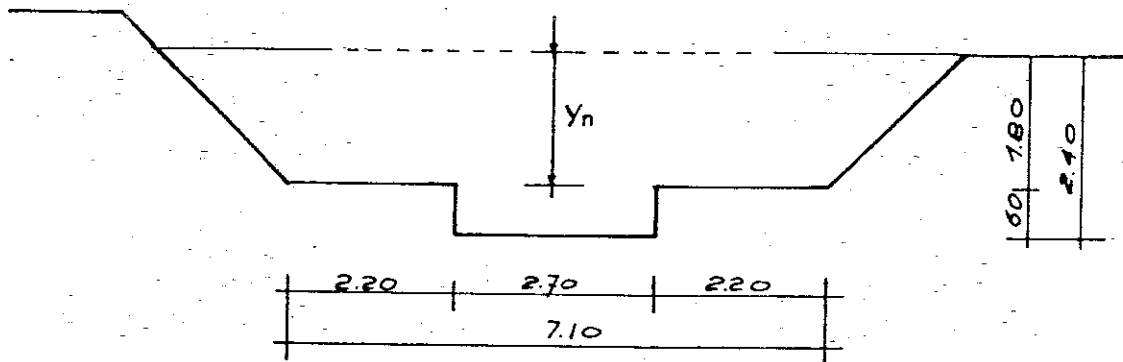
caratteristiche idrauliche	C = 30	C = 40
$Q_{50} \text{ mc/s}$	118	118
$Y_u \text{ (m)}$	1,60	1,35
$V_m \text{ (m/s)}$	4,72	5,69
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,74	3,00
$Q_{100} \text{ mc/s}$	131	131
$Y_u \text{ (m)}$	1,70	1,42
$V_m \text{ (m/s)}$	4,90	5,98
$H_{tot} = Y_u + \frac{V^2}{2g} \text{ (m)}$	2,92	3,24

TAB.N.13

SEZIONE DI VERIFICA

RIO SIGNA

Lungo tutto il percorso rilevato



$$i_f = 0,0094$$

$$C = 40$$

$$Q = 36 \text{ (mc/s)}$$

$$Y_n = 1,80 \text{ mt.}$$

$$V_m = 3,55 \text{ m/s}$$

$$i_f = 0,0094$$

$$C = 30$$

$$Q = 36 \text{ (mc/s)}$$

$$Y_n = 2,00 \text{ mt.}$$

$$V_m = 3,11 \text{ m/s}$$

TAB. N 14

SEZIONE DI VERIFICA

RIO BARCHESE

da picchetto 109-94

$$C = 40$$

$$Q = 32 \text{ mc/s}$$

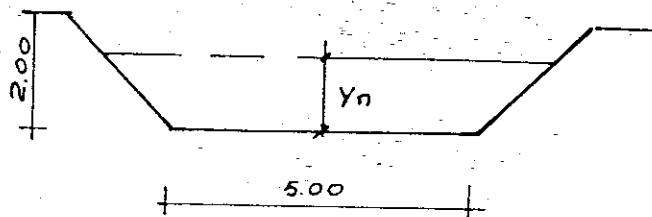
$$if = 1,1\%$$

$$Y_n = 1,40 \text{ m} \quad V_m = 3,8 \text{ (m/s)}$$

$$C = 30$$

$$if = 1,1\%$$

$$Y_n = 1,60 \quad V_m = 3,3 \text{ (m/s)}$$



da picchetto 94-92

$$if = 0,013$$

$$Q = 32 \text{ (mc/s)}$$

$$C = 40$$

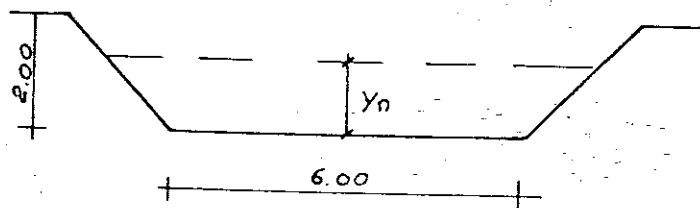
$$Y_n = 1,30 \text{ (m)}$$

$$V_m = 4,10 \text{ (m/s)}$$

$$C = 30$$

$$Y_n = 1,50 \text{ (m)}$$

$$V_m = 3,55 \text{ (m/s)}$$



5) - Tipologia d'intervento

Come descritto in premessa ed in base alle verifiche effettuate si possono individuare due differenti tipologie d'intervento.

Nella parte immediatamente a valle della statale del Rio Cui e del Rio Signa e nel tronco del Rio Riana a monte del ponte in Via Vittorio Veneto l'attuale alveo è chiaramente insufficiente per il libero de flusso delle acque, infatti in questi tratti i Rii defluiscono in canali di bonifica anzichè in veri e propri alvei.

In particolare il Rio Cui nell'attraversamento della Pineta delle Lutte non possiede un alveo ben defini to, ma esiste solamente la traccia di un vecchio cana le in più punti pensile.

L'intervento proposto consiste essenzialmente in un allargamento della sezione ed una maggior incisione dell'alveo rispetto al piano di campagna.

Un particolare cenno deve essere riservato ai manu fatti esistenti per gli attraversamenti dei rii Cui e Signa da parte della strada statale n.337 e della Ferrovia Vigezzina.

Essi sono decisamente insufficienti e costituiscono di per se un grave rischio per la sicurezza delle infrastrutture sopra citate.

Inoltre, per l'esecuzione dell'indispensabile incisi o ne ed allargamento dell'alveo si impone il rifacimen to totale dei manufatti stessi.

La granulometria estremamente minuta del materiale costituente l'alveo impone il rivestimento dello stes so nonostante la pendenza relativamente modesta.

Il Rio Barchisio nella parte valliva presenta caratteristiche analoghe ai precedenti, l'alveo risulta poco inciso e generalmente insufficiente al deflusso della portata.

A valle della sezione 50 l'alveo del rio Riana perde le caratteristiche del canale di bonifica per assumere un aspetto più confacente a quello di torrente.

Le sezioni aumentano così come le pendenze, la granulometria va evolvendosi su dimensioni maggiori.

Si nota un progredire dell'erosione spondale anche laddove esistevano difese di sponda ormai semidistrutte con pericolo di facile disalveamento.

S'impone quindi una correzione planoaltimetrica del tracciato nel rispetto e nella salvaguardia delle infrastrutture e degli insediamenti rivieraschi esistenti.

A valle della Sezione n.1 il Rio Riana è stato oggetto di sistemazione idraulica fino alla confluenza con il Torrente Melezzo.

Le tipologie proposte per le difese spondali, per le opere in alveo (briglie) e per gli attraversamenti sono chiaramente indicati nei disegni allegati.

5)- Tipologia dell'intervento

A valle della Sezione n°.1 il Rio Riana o Roula è già stato oggetto di sistemazione idraulica fino alla confluenza con il Torrente Melezze. Pertanto appare evidente la prosecuzione delle opere a monte di detto punto consistente nella Sezione n°.2.

A causa della forte erosione spondale anche dove esistevano difese spondali, ormai distrutte, si è creato un grave pericolo di facile disalveamento per cui appare evidente la necessità di una correzione planoaltimetrica del tracciato nel rispetto e nella salvaguardia delle infrastrutture e degli insediamenti limitrofi esistenti.

Le opere sostanziali che formano questo I° Lotto consistono nella maggiore incisione ed allargamento dell'alveo, costruzione di una briglia a monte e costruzione di mantellata con grossi scampoli di pietra intasata con conglomerato cementizio. La tipologia proposta per le difese spondali, per le opere in alveo (briglie) sono chiaramente indicate nei disegni allegati.

COMUNITA' MONTANA VALLE VIGEZZO

«COMUNE DI DRUOGNO»

PROGETTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA
DEL RIO "CUI"


RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO GENERALE

IL PRESIDENTE C.M.V.VIGEZZO _____

IL SINDACO _____

DRUOGNO li 19_10_1978

IL TECNICO


BAGGIO (C) _____
Iscriz. Ric. P. MONTANA
N. 655

RELAZIONE TECNICA AL PROGETTO GENERALE

1 - PREMESSA -

Lo scrivente Dott. Ing. Valter ZANETTA ha ricevuto incarico dalla Comunità Montana Valle Vigizzo di redigere il progetto di sistemazione idraulica del Rio Cui per un importo di L. 165.000.000.=

Constatato che la somma disponibile non è sufficiente per conferire al bacino un assetto definitivo e considerato altresì che l'intervento da prevedersi dovrà inserirsi in maniera logica nel contesto della sistemazione globale del Rio si è ritenuto di dover procedere ad uno studio globale del bacino in modo da poter prevedere tutte le opere che si rendono necessarie, per dare un assetto definitivo a tutta l'asta, e salvaguardare la cittadinanza di Druogno nel caso di altri eventi.

Per poter svolgere lo studio idrologico del Bacino si sono assunti come riferimento i dati reperiti in stazioni pluviometriche dislocate in bacini con caratteristiche simili a quelle del Bacino del Rio Cui.

Lo studio idrologico è allegato alla presente relazione.

Il dimensionamento delle opere è stato compiuto avvalendosi delle formule ricavate dalla trattazione del Romiti nel suo studio di sistemazione dei bacini montani.

2 - ASPETTI IDROGEOLOGICI -

Il Rio Cui nasce sotto il monte Mater (2026 m. s.l.m.) alla quota di m. 1800 circa.

Presenta fortissime irregolarità, assume una pendenza media pari al 35%.

Il bacini imbrifero si estende per Km. 1,753 ed è caratterizzato da notevoli pendenze dei versanti che certamente durante l'evento del 7/8/1978 hanno contribuito a determinare delle frane che andavano ad ostruire il

normale deflusso delle acque.

I movimenti franosi sono ulteriormente agevolati in quanto la natura dei terreni non presenta sufficiente coesione e con facilità si possono determinare delle linee di distacco.

L'alveo del Rio si presenta sconvolto rispetto a quello che era prima dell'evento del 7/8/1978.

Infatti mentre prima il Rio Cui costituiva un insignificante torrente le cui acque andavano addirittura a disperdersi nella pineta del Comune di Santa Maria Maggiore, i recenti danni che ha causato, impongono una serie di interventi in modo che possano essere garantite le condizioni di sicurezza per l'abitato di Druogno.

3 - STUDIO IDROLOGICO -

In allegato alla presente relazione è riportato lo studio idrologico che si è compiuto per il rio. Come è già stato detto la mancanza in loco di stazioni pluviografiche ha condotto a stabilire un criterio di similitudine idrologica che ha portato ad usare i dati reperiti dagli annuali idrologici di due stazioni pluviografiche Iselle e Rovesca.

In questo modo è stato possibile determinare le curve delle massime possibilità climatiche espresse in relazione a tempi di ritorno ben determinati.

Da tali curve è stato possibile, dopo aver ricercato il tempo di corrivazione del bacino, esprimere la portata al colmo con tempo di ritorno pari a 100 anni e quindi dimensionare le opere assumendo un dato di portata ben definito.

Per la determinazione delle portate al colmo si è altresì pensato di fare uso di formule empiriche che però hanno dato risultati non accettabili in relazione alla limitata estensione del bacino.

Solamente la formula del Giandotti è ritenuta valida e ha prodotto risultati confrontabili con quelli del metodo statistico.

4. - Comportamento del Rio nell'alluvione del 7/8/1978 -

L'indagine idrologica condotta evidenzia che pur ipotizzando una portata $Q = 48 \text{ mc/sec.}$ con tempo di ritorno pari a 100 anni mai si spiegherebbero le ragioni dei danni che l'alluvione ha causato se non in relazione a fenomeni che certamente si sono verificati sulla asta del Rio durante l'evento.

Tali fenomeni, che sconvolgono totalmente ogni giusta ipotesi idrologica, si sono manifestati allorquando nel letto del Rio sono cadute delle frane provenienti dai versanti del bacino.

E' ovvio che le frane hanno determinato delle chiusure e quindi dei conseguenti depositi di acqua che si rovesciarono a valle, nel momento in cui la chiusa perdeva la sua tenuta, con effetti catastrofici.

A determinare la formazione di queste dighe naturali ha certamente contribuito anche la folta vegetazione di alberi di alto fusto presenti nell'alveo.

5 - Dimensionamento delle opere idrauliche e criteri di calcolo -

In allegato alla presente relazione trovano lo studio dell'alveo e il dimensionamento delle opere idrauliche.

Per questo dimensionamento si è fatto uso delle formule ricavate dal Romiti che sono la sintesi di una teoria che sviluppa su un libro dal titolo "Studio dei Bacini Montani".

I muri si sono dimensionati e verificata la loro stabilità con i consueti metodi della scienza delle costruzioni.

6 - Programma dei lavori -

Vista la conformazione particolare del Rio si ritiene di dislocare le opere idrauliche su un tratto intermedio dove si ritiene possano creare un'efficiente quanto sicuro mezzo di difesa.

Si è constatato che alla sezione 31 e 25 esistono le possibilità di ancorare in roccia due briglie di dimensioni notevoli che potranno creare contenimento alle eventuale materiale di trasporto del Rio e quindi impedire che tale materiale si sfoghi nel cono di deiezione di Druogno.

Si è constatata altresì la necessità di dover erigere un nuovo argine verso Druogno e verso Santa Maria Maggiore per contenere un eventuale deflusso di acqua in quantità rilevante.

Inoltre dalla sezione 22 fino al ponte si ritiene necessario dare una correzione altimetrica dell'alveo onde evitare fenomeni di trasporto.

In relazione alla disponibilità annunciate in premessa si ritiene di dover dare priorità all'esecuzione del muro d'argine, onde diminuire una condizione di pericolo imminente in caso di pioggia di quantità notevoli anche in considerazione del fatto che la zona dove andranno a posizionarsi le briglie può già esercitare una discreta azione di trattenimento del materiale di trasporto.

In una seconda fase di lavori si eseguiranno le briglie, le traverse e si proseguiranno i muri d'argine.