REGIONE LOMBARDIA

COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA

Piazza Tassara n. 3 - 25043 Breno (BS)
tel. 0364/324011 - fax. 0364/22629
info@cmvallecamonica.bs.it

PROVINCIA DI BRESCIA

III°

STUDIO IDROGEOLOGICO

A SCALA DI SOTTOBACINO IDROGRAFICO DELLA VALLE CAMONICA

ai sensi del D.d.u.o. Regione Lombardia n° 14313 del 26 novembre 2007

Settembre 2014

I° LOTTO	II° LOTTO	III° LOTTO
(dati aggiornati al settembre 2009)	*(dati aggiornati al maggio 2011)*	*(dati aggiornati al giugno 2015)*

TAVOLA	NOME TORRENTE	N° BACINO	ID BACINO
05	TORRENTE ASTRIO	62	AST

ANALISI DEI DATI	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
SINTESI DEI DATI IDRAULICI E MORFOMETRICI	PLANIMETRIA OPERE ESISTENTI	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI
INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI		
CARTA DELLA PERICOLOSITA'		
AREE URBANIZZATE - AZZONAMENTO	SCHEDE OPERE ESISTENTI	SCHEDE DEGLI INTERVENTI
CARTA DEL RISCHIO		

PER LA COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA:
Dott. For. GIAN BATTISTA SANGALLI
Direttore Ufficio Foreste e Bonifica Montana

RESPONSABILE TECNICO:
Geol. LUCA ALBERTELLI - Land e Cogeo

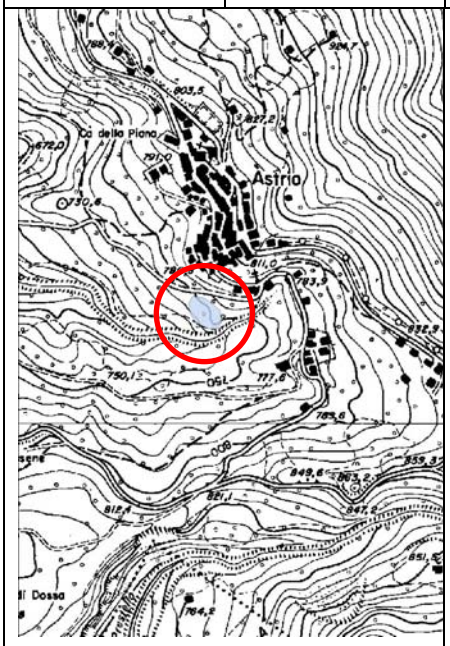
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

UFFICI SEDE OPERATIVA: *Via Montegrappa, 41 - 24060 Rogno (BG)*
SEDE LEGALE: *Via Manifattura, 29/G 41 - 25047 Darfo B.T. (BS)*
TEL: *035/4340011* **FAX:** *035/4340011* **e-mail:** *luca@cogeo.info*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Op. di versante**	**AST001**



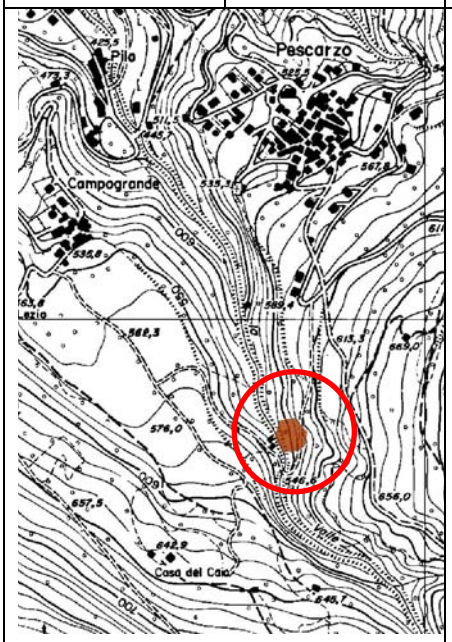


TIPOLOGIA	Opera di versante: ingegneria naturalistica - gradonata viva con talee	
MATERIALI	Appoggio in massi sormontati da pali in legname con talee	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO		

Fig 1: Vista lungo il lato destro

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Dissesto**	**AST002**



TIPOLOGIA	Dissesto
CARATTERISTICHE	Colata di materiale di ridotte dimensioni
NOTE	

FOTO



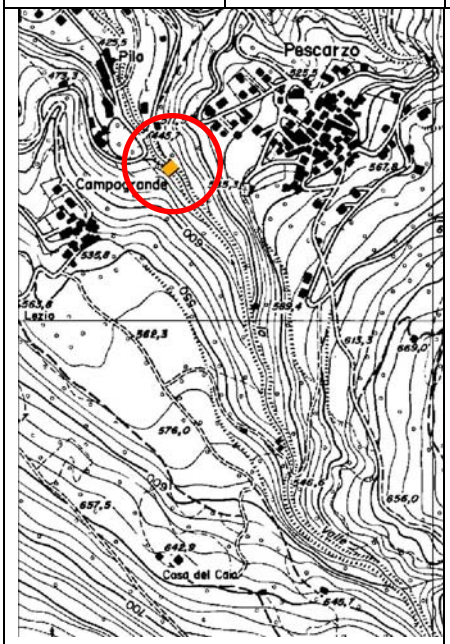
Fig 1: Frana vista dal piede

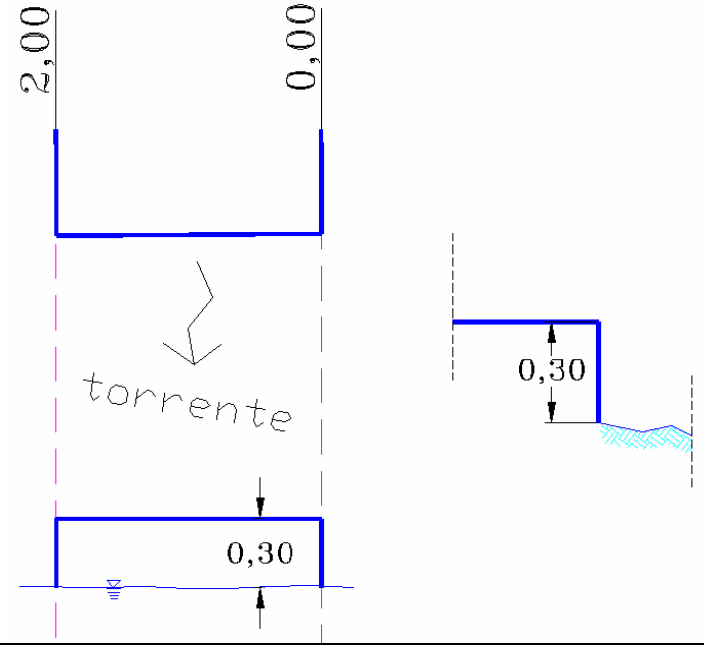


Fig 2: Nicchia della frana

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Soglia**	**AST003**





TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	Soglia in CLS e massi
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	Si
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La soglia ha una platea a monte di CLS e massi

FOTO



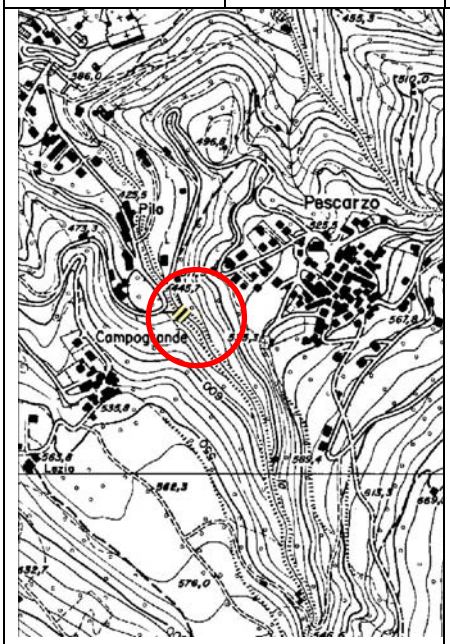
Fig 1: Vista dalla spalla destra

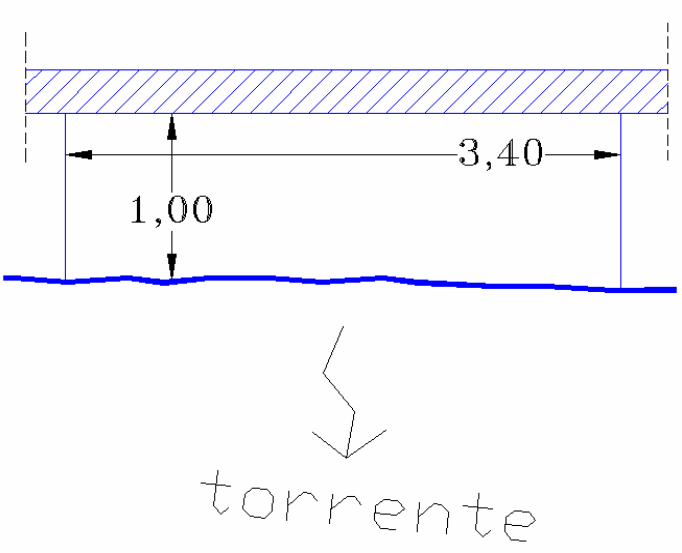


Fig 2: Vista frontale

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST004**





TIPOLOGIA	Attraversamento pedonale	
MATERIALI	Attraversamento pedonale con soletta in cemento armato	
OPERE SPONDA SX	Sì	
OPERE SPONDA DX	Sì	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La sponda sinistra e destra del ponte hanno le spalle in CLS e massi per alcuni metri sia a monte che a valle	

FOTO



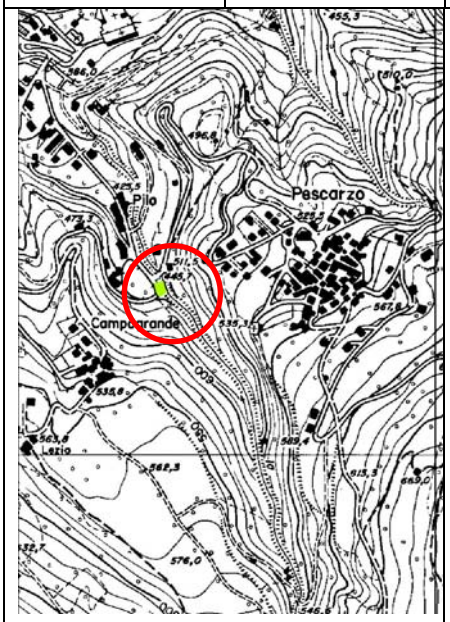
Fig 1: Vista da valle

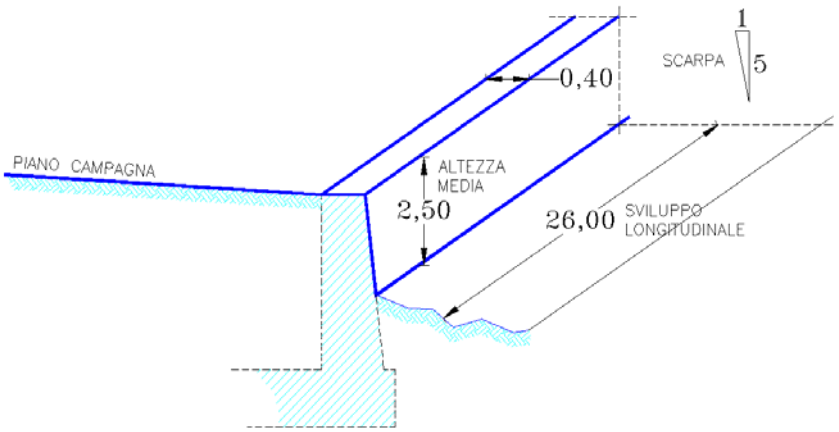


Fig 2: Vista da sponda destra

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Muro d'argine**	**AST005**





TIPOLOGIA	Muro d'argine	
MATERIALI	Muro in massi a secco	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in buono stato di conservazione, non presenta infatti nessun segno di erosione al piede né cedimenti localizzati	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Il muro d'argine arriva fino al ponte e nell'ultimo tratto è presente della vegetazione spontanea	

FOTO

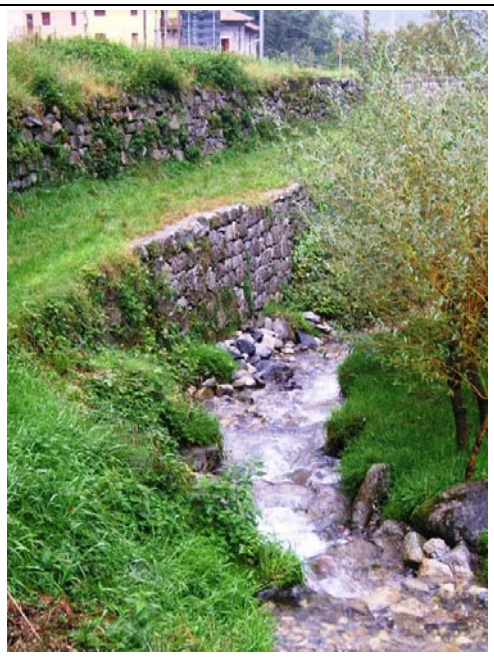


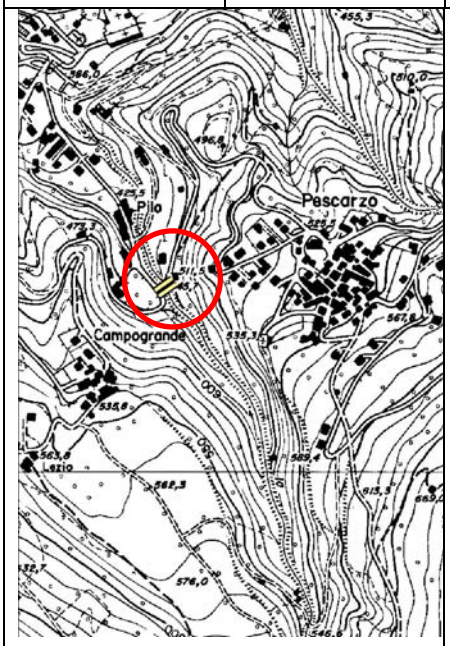
Fig 1: Vista da monte

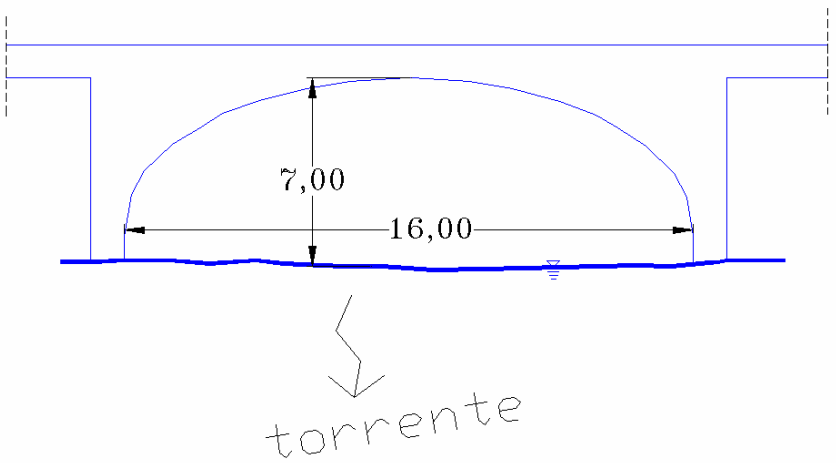


Fig 2: Vista dal sopra, sinistra idrografica

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST006**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte ad arco in massi e CLS
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	Le basi del ponte in sinistra e destra idrografica risultano essere sifonate
	Grado di integrità strutturale: **2** — *Grado di efficienza:* **2**
NOTE	L'opera è stata sostituita da un secondo ponte di più recente costruzione situato pochi metri a valle e per tale ragione la vegetazione spontanea ha quasi ricoperto interamente la struttura

FOTO



Fig 1: Vista laterale



Fig 2: Vista da monte

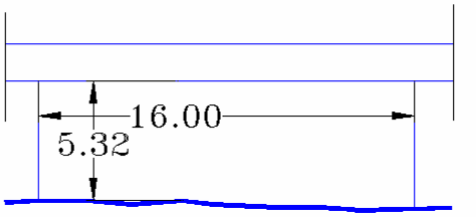
Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST006**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**15.66**	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	**0.1145**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**22**	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**16.00**	[m]
	h_p	**5.32**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



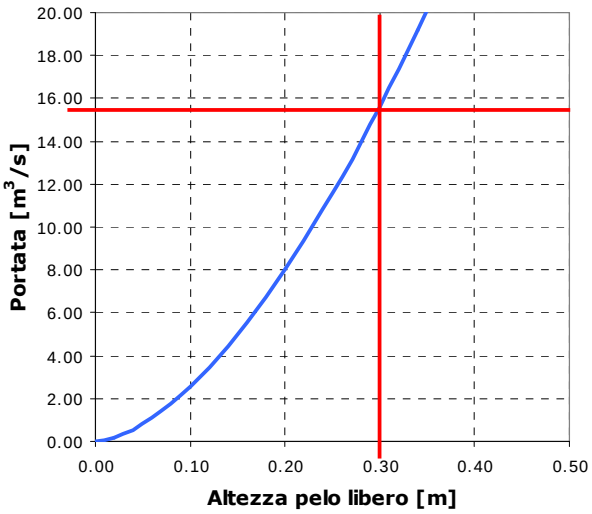
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

Si è proceduto alla rettangolarizzazione della sezione libera di deflusso offerta dall'opera.

SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	16.00	0.00	16.00	0.00	0.00
0.02	16.00	0.32	16.04	0.02	0.18
0.04	16.00	0.64	16.08	0.04	0.56
0.06	16.00	0.96	16.12	0.06	1.09
0.08	16.00	1.28	16.16	0.08	1.76
0.10	16.00	1.60	16.20	0.10	2.54
0.12	16.00	1.92	16.24	0.12	3.44
0.14	16.00	2.24	16.28	0.14	4.44
0.16	16.00	2.56	16.32	0.16	5.54
0.18	16.00	2.88	16.36	0.18	6.73
0.20	16.00	3.20	16.40	0.20	8.01
0.22	16.00	3.52	16.44	0.21	9.38
0.24	16.00	3.84	16.48	0.23	10.82
0.26	16.00	4.16	16.52	0.25	12.35
0.28	16.00	4.48	16.56	0.27	13.95
0.30	**16.00**	**4.80**	**16.60**	**0.29**	**15.63**

Scala delle portate



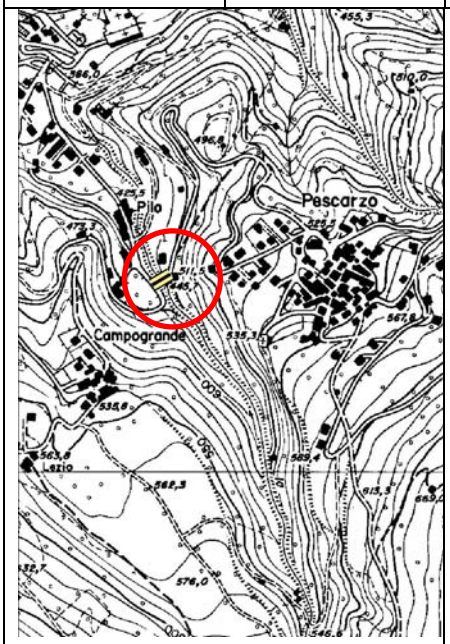
CONCLUSIONI

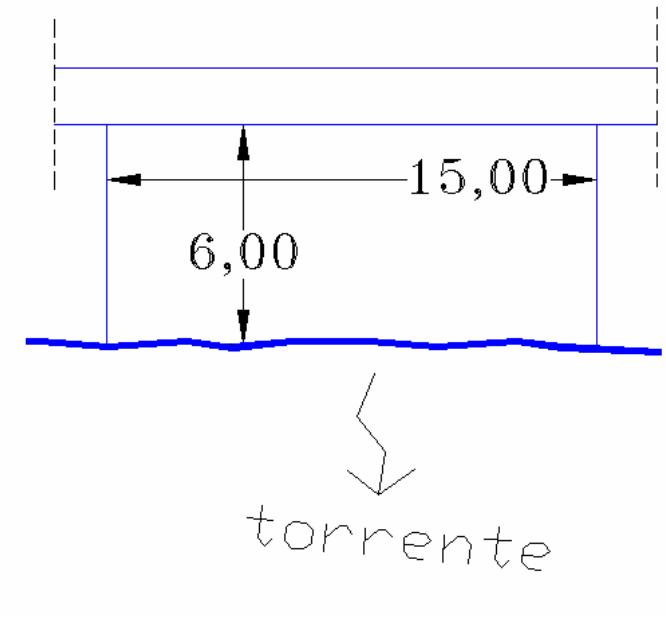
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.30**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di h_p)	f	**1.60**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**3.72**	[m]

Verifica idraulica	***$h_o < h_{amm}$***	***Ponte idraulicamente adeguato***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST007**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in CA con spalle in CLS e massi
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	La struttura si trova in buono stato di conservazione
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'opera sostituisce un primo ponte più vecchio situato pochi metri a monte

FOTO



Fig 1: Vista laterale



Fig 2: Vista da monte

Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

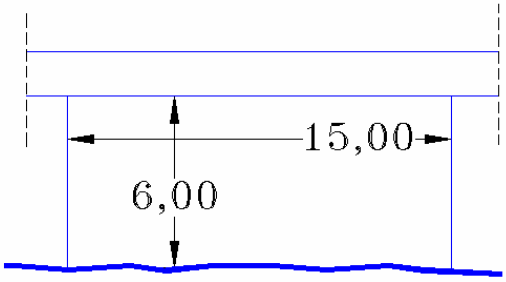
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST007**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**15.66**	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	**0.1145**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**22**	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**15.00**	[m]
	h_p	**6.00**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

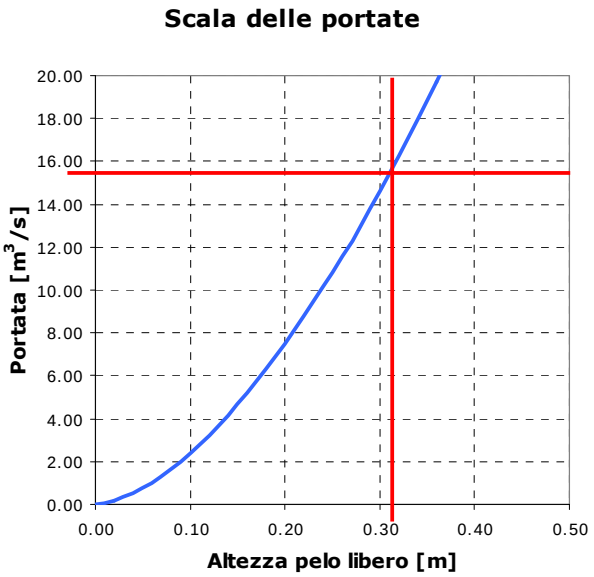
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	0.00
0.02	15.00	0.30	15.04	0.02	0.16
0.04	15.00	0.60	15.08	0.04	0.52
0.06	15.00	0.90	15.12	0.06	1.02
0.08	15.00	1.20	15.16	0.08	1.65
0.10	15.00	1.50	15.20	0.10	2.38
0.12	15.00	1.80	15.24	0.12	3.23
0.14	15.00	2.10	15.28	0.14	4.16
0.16	15.00	2.40	15.32	0.16	5.19
0.18	15.00	2.70	15.36	0.18	6.31
0.20	15.00	3.00	15.40	0.19	7.50
0.22	15.00	3.30	15.44	0.21	8.78
0.24	15.00	3.60	15.48	0.23	10.13
0.26	15.00	3.90	15.52	0.25	11.56
0.28	15.00	4.20	15.56	0.27	13.06
0.30	15.00	4.50	15.60	0.29	14.63
0.32	**15.00**	**4.80**	**15.64**	**0.31**	**16.26**



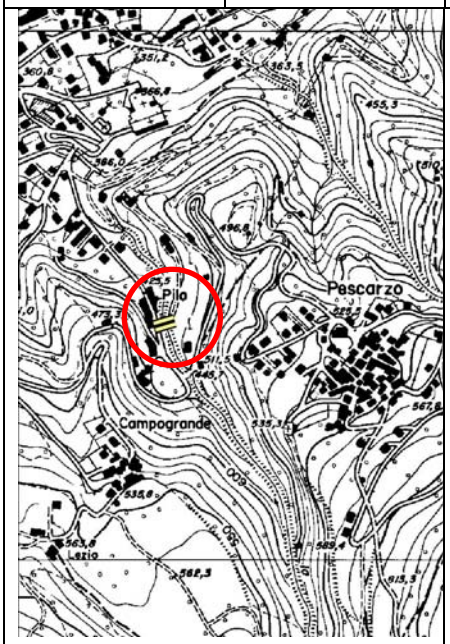
CONCLUSIONI

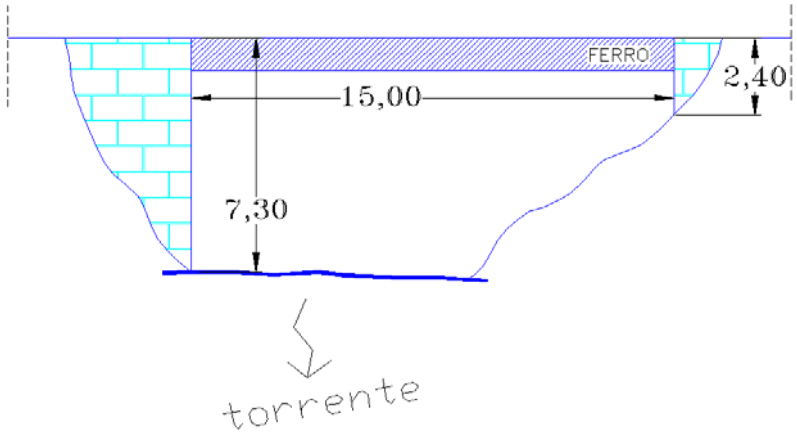
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.32**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di h_p)	f	**1.80**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**4.20**	[m]

Verifica idraulica	***$h_o < h_{amm}$***	***Ponte idraulicamente adeguato***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST008**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte con impalcato in ferro e legno, spalle in massi e CLS
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	La struttura si trova in buono stato di conservazione
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	

FOTO



Fig 1: Vista da monte e da valle



Fig 2: Vista laterale, destra idrografica

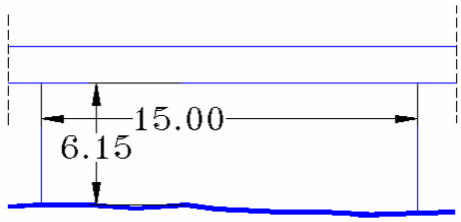
Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Ponte**	**AST008**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**15.66**	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	**0.1145**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**22**	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**15.00**	[m]
	h_p	**6.15**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:

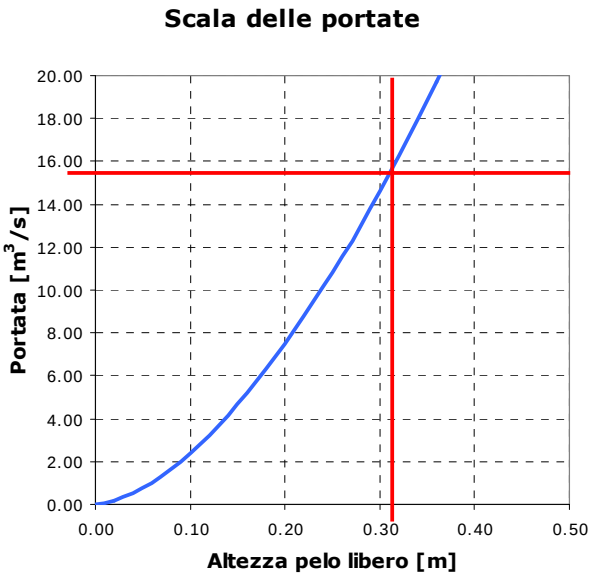


Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

Si è proceduto alla rettangolarizzazione della sezione libera di deflusso offerta dall'opera

SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	15.00	0.00	15.00	0.00	0.00
0.02	15.00	0.30	15.04	0.02	0.16
0.04	15.00	0.60	15.08	0.04	0.52
0.06	15.00	0.90	15.12	0.06	1.02
0.08	15.00	1.20	15.16	0.08	1.65
0.10	15.00	1.50	15.20	0.10	2.38
0.12	15.00	1.80	15.24	0.12	3.23
0.14	15.00	2.10	15.28	0.14	4.16
0.16	15.00	2.40	15.32	0.16	5.19
0.18	15.00	2.70	15.36	0.18	6.31
0.20	15.00	3.00	15.40	0.19	7.50
0.22	15.00	3.30	15.44	0.21	8.78
0.24	15.00	3.60	15.48	0.23	10.13
0.26	15.00	3.90	15.52	0.25	11.56
0.28	15.00	4.20	15.56	0.27	13.06
0.30	15.00	4.50	15.60	0.29	14.63
0.32	**15.00**	**4.80**	**15.64**	**0.31**	**16.26**



CONCLUSIONI

Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.32**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di h_p)	f	**1.85**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**4.31**	[m]

Verifica idraulica	***$h_o < h_{amm}$***	***Ponte idraulicamente adeguato***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Op. di presa**	**AST009**



TIPOLOGIA	Opera di presa	
MATERIALI	Traversa in massi e CLS	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'acqua prosegue il deflusso a valle in un tratto canalizzato descritto nella scheda AST010	

FOTO



Fig 1: Vista frontale



Fig 2: Vista del canale di sfioro in sx



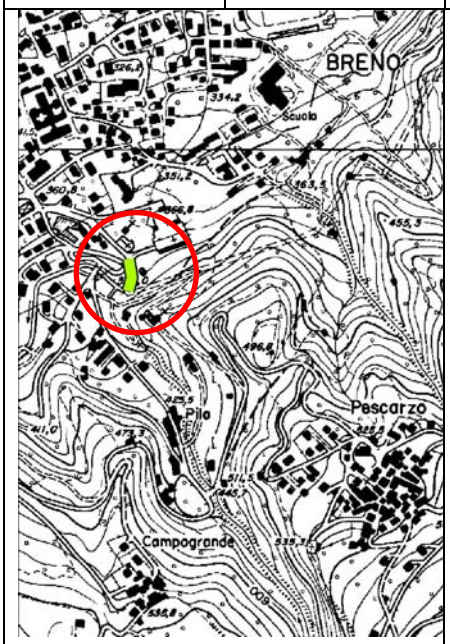
Fig 3: Vista dall'opera verso valle

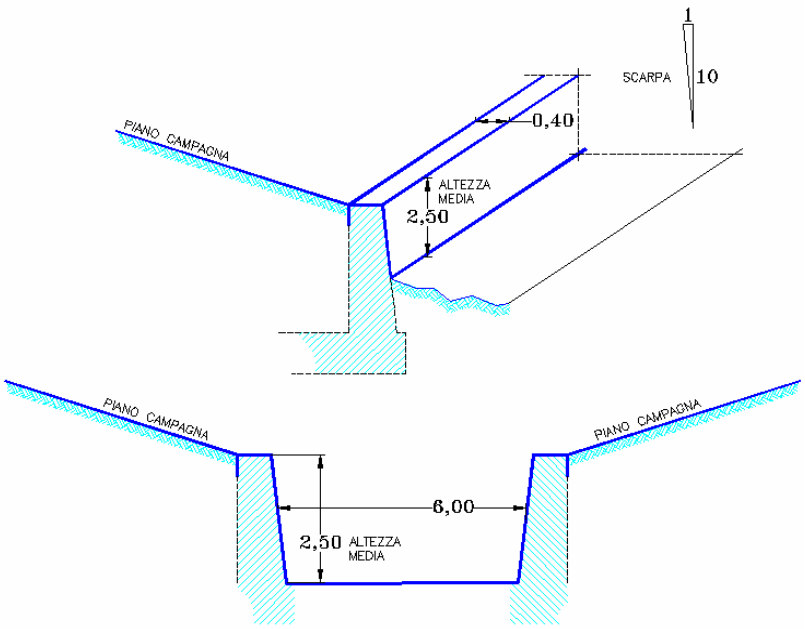


Fig 4: Canale di carico

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Alveo rivestito**	**AST010**

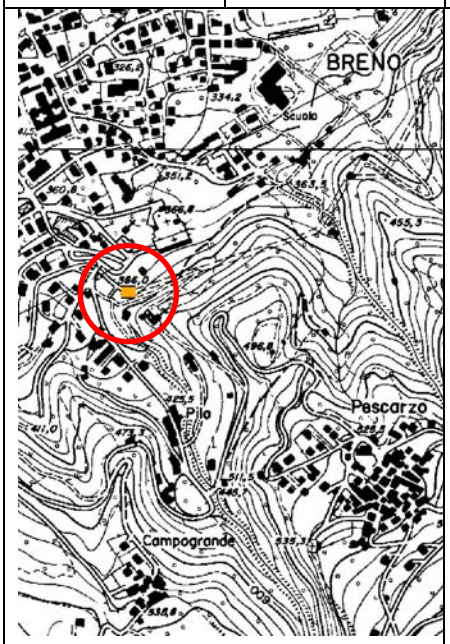


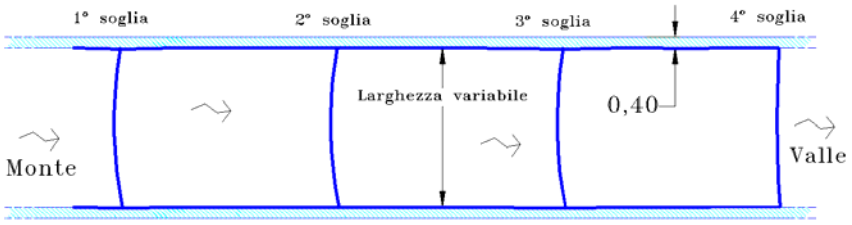


TIPOLOGIA	Alveo rivestito	
MATERIALI	Spalle e platea sono costituite da CLS e pietrame	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in buono stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Lungo il tratto canalizzato si trovano n. 4 soglie e a valle termina con un tombinamento che attraversa tutto l'abitato di Breno. Nella seconda parte della canalizzazione si rileva la presenza di vegetazione spontanea.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista dall'opera di presa verso valle***	 ***Fig 2: Vista dal tombinamento di valle verso monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Soglia**	**AST011**





TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	Soglia in CLS e pietrame
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	Sì
OPERE SPONDA SX	Muro d'argine identificato con codice AST010
OPERE SPONDA DX	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Lungo il tratto si trovano n. 4 soglie poste a circa 20 m fra loro

FOTO



Fig 1: Vista da valle a monte

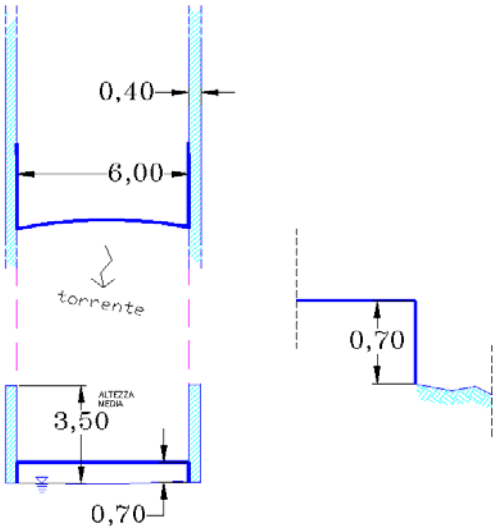


Fig 2: Vista da monte a valle

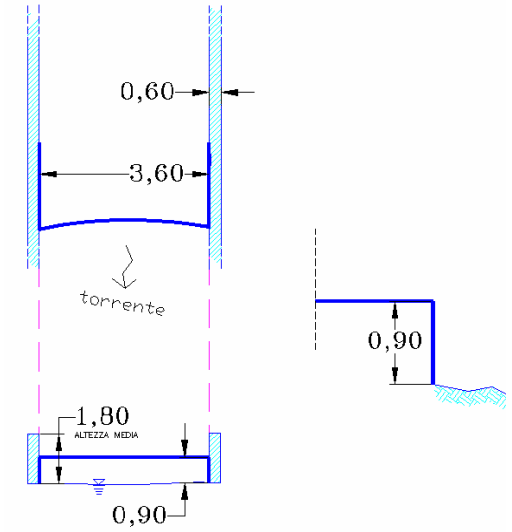


Fig 3: Vista in dettaglio della 4° soglia

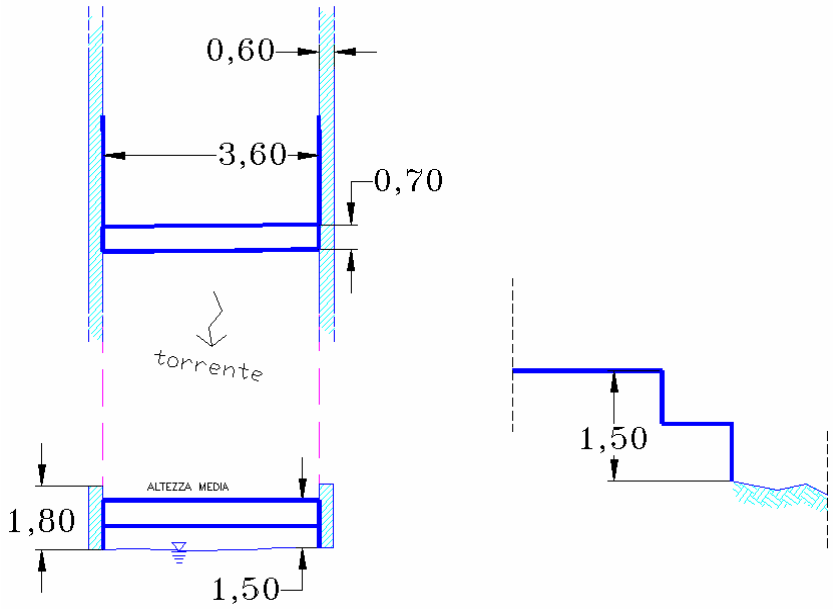
PARTICOLARI COSTRUTTIVI



1° e 2° soglia a monte



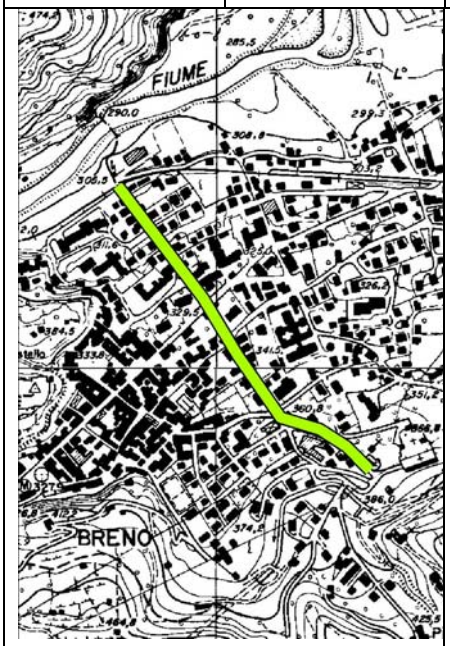
3° soglia

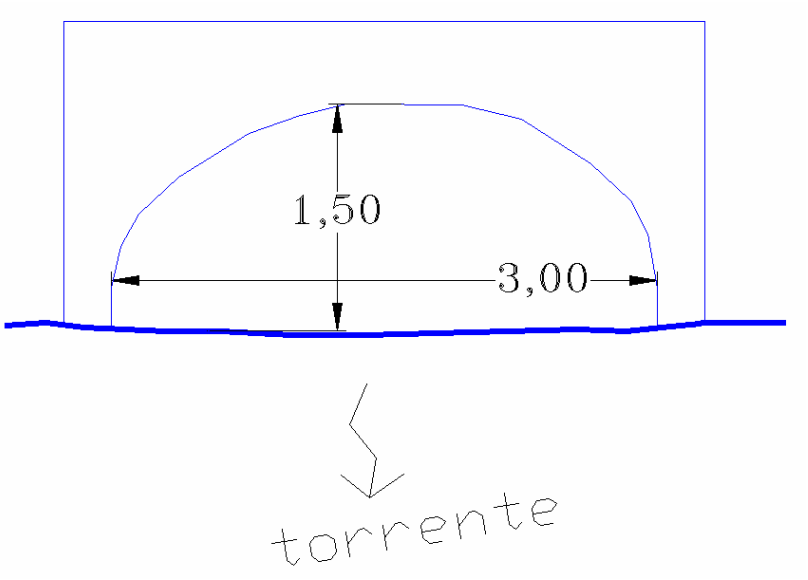


4° soglia a valle

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Tombinamento**	**AST012**





TIPOLOGIA	Tombinamento	
MATERIALI	CLS e massi	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in buono stato di conservazione, ma con presenza di materiale di accumulo all'imbocco che ne riduce la sezione utile	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Il tombinamento attraversa tutto l'abitato di Breno, per poi raggiungere la confluenza più a valle nel fiume Oglio	
FOTO	 ***Fig 1: Vista frontale***	 ***Fig 2: Vista frontale***

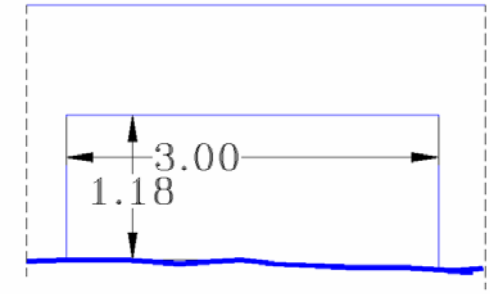
Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Astrio	**Val d'Astrio**	**Breno**	**27.05.2008**	**Tombinamento**	**AST012**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**15.66**	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	**0.0962**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**30**	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**3.00**	[m]
	h_p	**1.18**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:

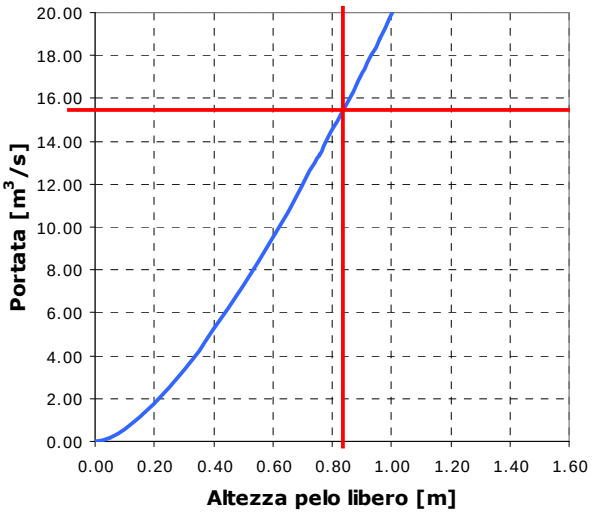


Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

Si è proceduto alla rettangolarizzazione della sezione libera di deflusso offerta dall'opera

SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00
0.05	3.00	0.15	3.10	0.05	0.19
0.10	3.00	0.30	3.20	0.09	0.58
0.15	3.00	0.45	3.30	0.14	1.11
0.20	3.00	0.60	3.40	0.18	1.76
0.25	3.00	0.75	3.50	0.21	2.50
0.30	3.00	0.90	3.60	0.25	3.32
0.35	3.00	1.05	3.70	0.28	4.22
0.40	3.00	1.20	3.80	0.32	5.18
0.45	3.00	1.35	3.90	0.35	6.19
0.50	3.00	1.50	4.00	0.38	7.26
0.55	3.00	1.65	4.10	0.40	8.37
0.60	3.00	1.80	4.20	0.43	9.52
0.65	3.00	1.95	4.30	0.45	10.71
0.70	3.00	2.10	4.40	0.48	11.93
0.75	3.00	2.25	4.50	0.50	13.19
0.76	3.00	2.28	4.52	0.50	13.44
0.81	3.00	2.43	4.62	0.53	14.73
0.83	3.00	2.49	4.66	0.53	15.26
0.85	**3.00**	**2.55**	**4.70**	**0.54**	**15.78**



CONCLUSIONI

Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.85**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di h_p)	f	**0.35**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**0.83**	[m]

Verifica idraulica	$h_{amm} < h_o < h_p$	***Compatibilità idraulica da verificare***