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 ARCANELLO**	**02**	**ARC**

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

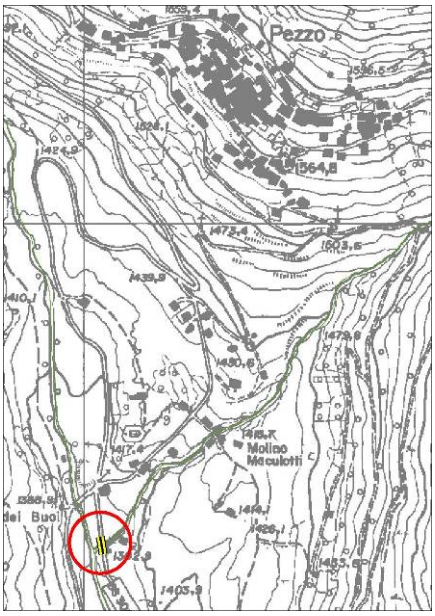
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

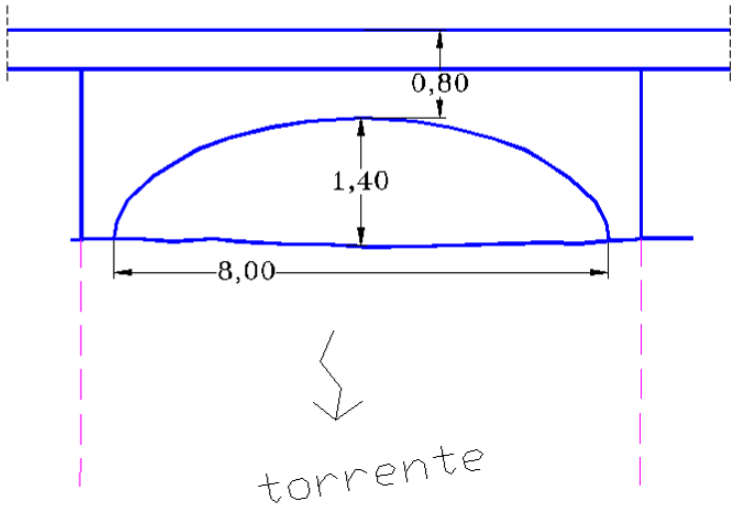
LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

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
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC001**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **ARC002**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **ARC002**	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in ottime condizioni	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista frontale da valle verso monte



Fig 2: Vista frontale da monte verso valle

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale***	

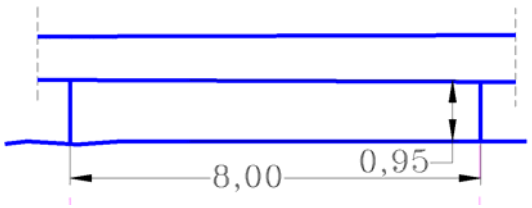
Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC001**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	40,28	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	0,1111	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	20	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	8,00	[m]
	h_p	0,95	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:

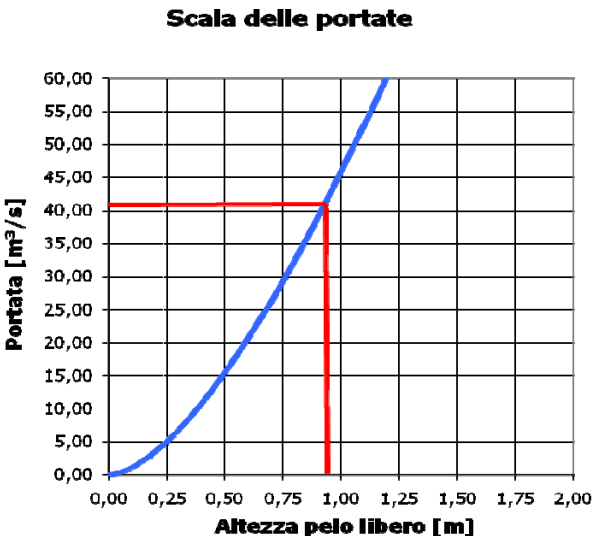


Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

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	8,00	0,00	8,00	0,00	0,00
0,05	8,00	0,40	8,10	0,05	0,36
0,10	8,00	0,80	8,20	0,10	1,13
0,15	8,00	1,20	8,30	0,14	2,20
0,20	8,00	1,60	8,40	0,19	3,53
0,25	8,00	2,00	8,50	0,24	5,08
0,30	8,00	2,40	8,60	0,28	6,83
0,35	8,00	2,80	8,70	0,32	8,77
0,40	8,00	3,20	8,80	0,36	10,87
0,45	8,00	3,60	8,90	0,40	13,13
0,50	8,00	4,00	9,00	0,44	15,53
0,55	8,00	4,40	9,10	0,48	18,07
0,60	8,00	4,80	9,20	0,52	20,74
0,65	8,00	5,20	9,30	0,56	23,53
0,70	8,00	5,60	9,40	0,60	26,43
0,75	8,00	6,00	9,50	0,63	29,45
0,80	8,00	6,40	9,60	0,67	32,56
0,85	8,00	6,80	9,70	0,70	35,77
0,90	8,00	7,20	9,80	0,73	39,08
0,92	**8,00**	**7,36**	**9,84**	**0,75**	**40,43**



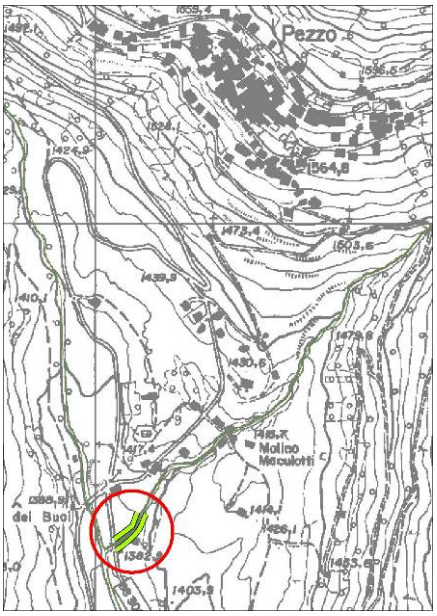
CONCLUSIONI

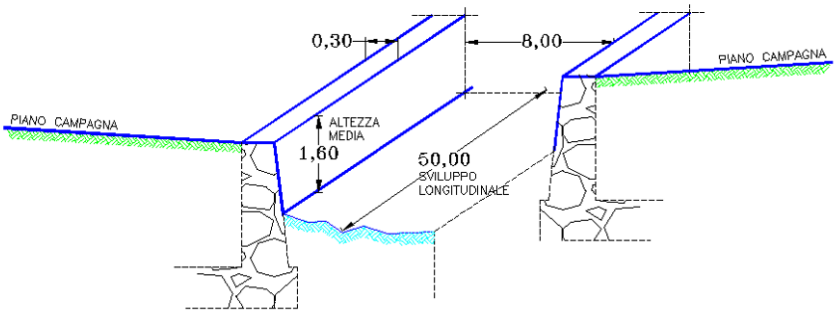
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	0,92	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	0,29	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	0,67	[m]

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

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Muro d'argine**	**ARC002**





TIPOLOGIA	Muro d'argine in sx e dx idrografica	
MATERIALI	Muro d'argine in CLS e massi	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista frontale dalla sponda in dx idrografica

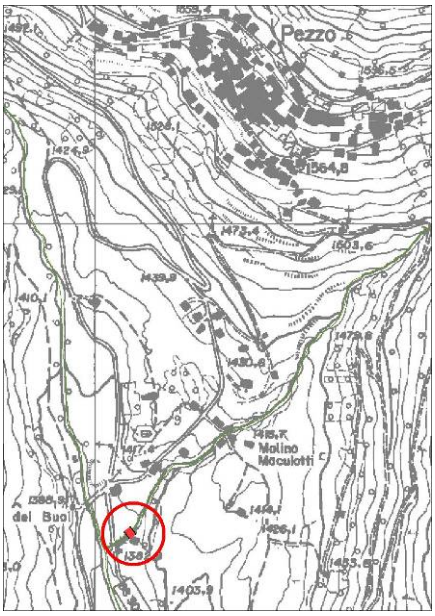


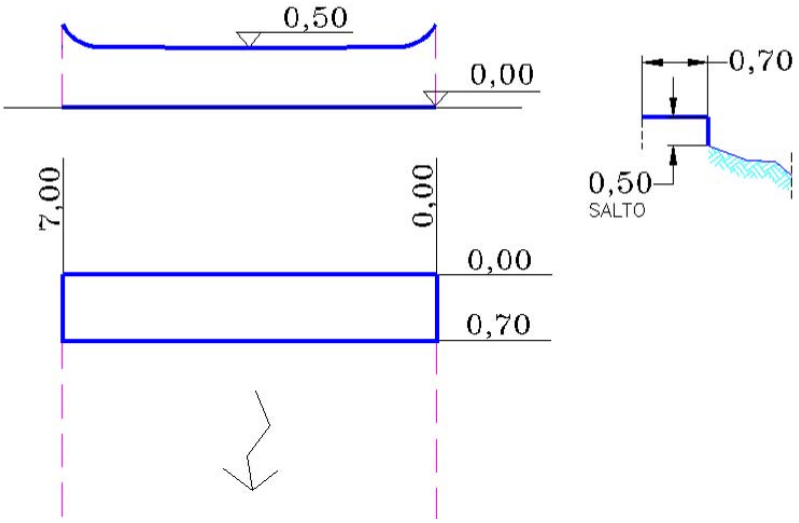
Fig 2: Vista frontale lungo il torrente

FOTO	 ***Fig 3: Vista semi frontale***	 ***Fig 4: Vista della sponda in dx idrografica***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Soglia**	**ARC003**





TIPOLOGIA	Soglia	
MATERIALI	Soglia in CLS e massi	
CONTROBRIGLIE	No	
PLATEA	No	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **ARC002**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **ARC002**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista frontale da valle

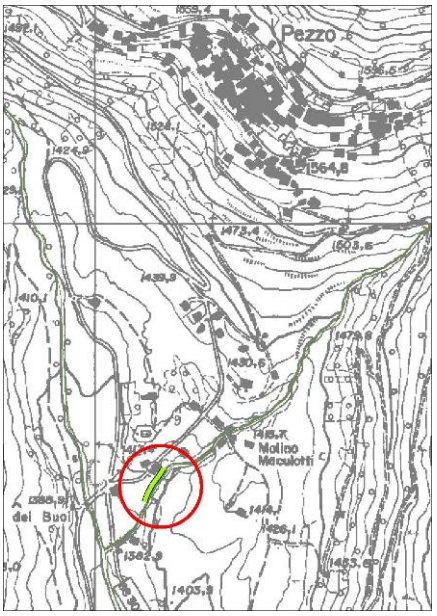


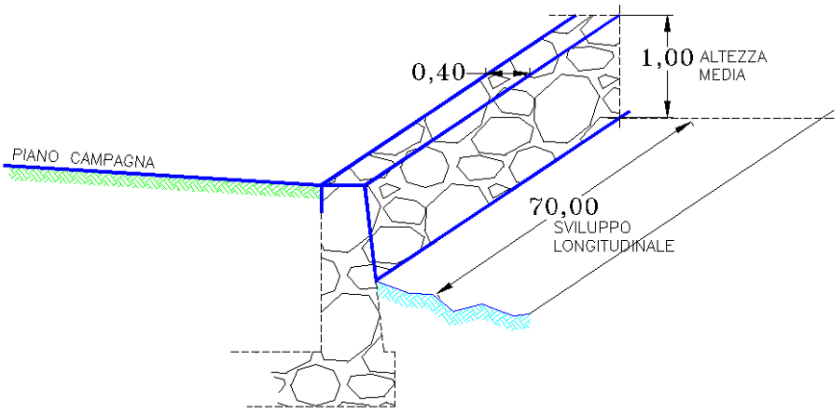
Fig 2: Vista semi frontale

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale da dx idrografica***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Muro d'argine**	**ARC004**

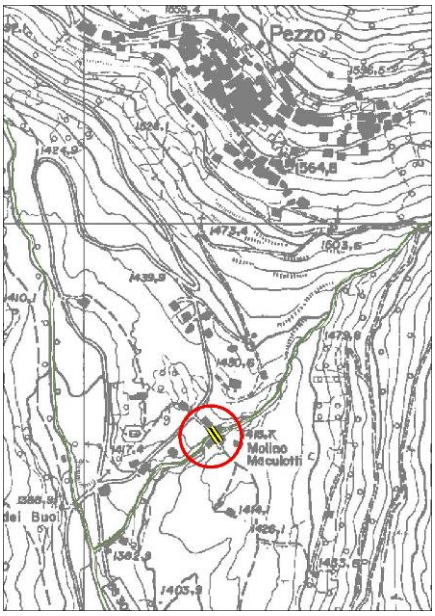


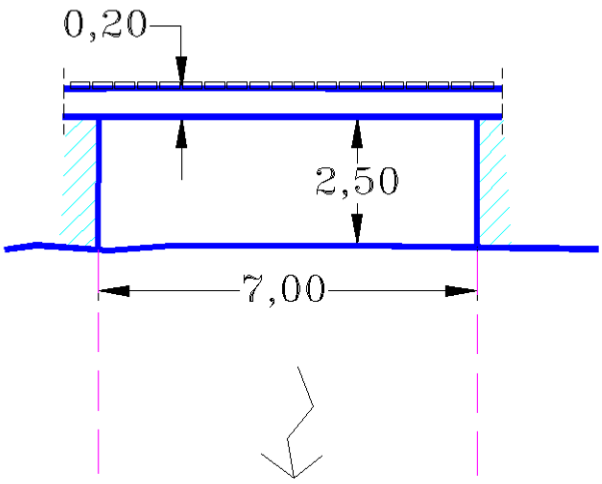


TIPOLOGIA	Muro d'argine in dx idrografica	
MATERIALI	Muro d'argine in CLS e massi	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista frontale da valle a monte***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC005**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in ferro e legno e spalle in CLS e massi	
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 frontale da valle verso monte



Fig 2: Vista laterale

FOTO		
	Fig 3: Vista semi frontale da sx idrografica	***Fig 4: Vista semi frontale da monte verso valle***

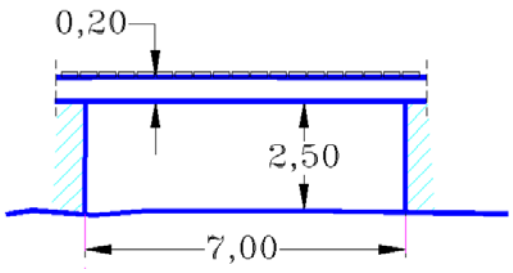
Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC005**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	40,28	[m³/s]
Pend. Media tratto	i	0,1111	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	20	[m^1/3/s]
Sezione Libera Ponte:	b_p	7,00	[m]
	h_p	2,50	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

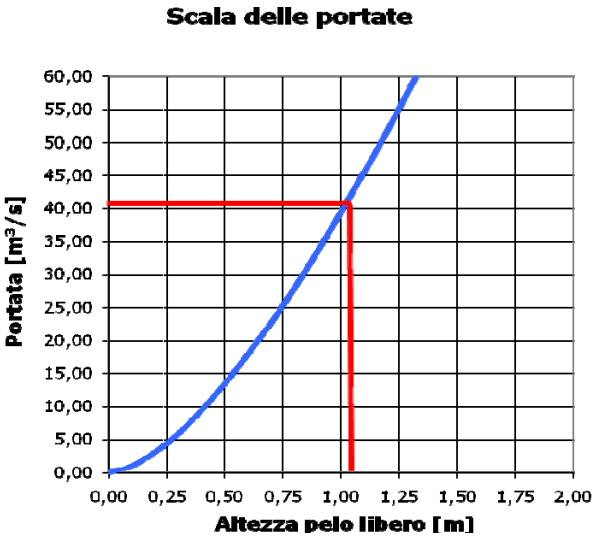
SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	7,00	0,00	7,00	0,00	0,00
0,10	7,00	0,70	7,20	0,10	0,99
0,20	7,00	1,40	7,40	0,19	3,08
0,30	7,00	2,10	7,60	0,28	5,94
0,40	7,00	2,80	7,80	0,36	9,43
0,50	7,00	3,50	8,00	0,44	13,45
0,60	7,00	4,20	8,20	0,51	17,92
0,70	7,00	4,90	8,40	0,58	22,81
0,80	7,00	5,60	8,60	0,65	28,05
0,90	7,00	6,30	8,80	0,72	33,61
1,00	7,00	7,00	9,00	0,78	39,47
1,05	**7,00**	**7,35**	**9,10**	**0,81**	**42,50**



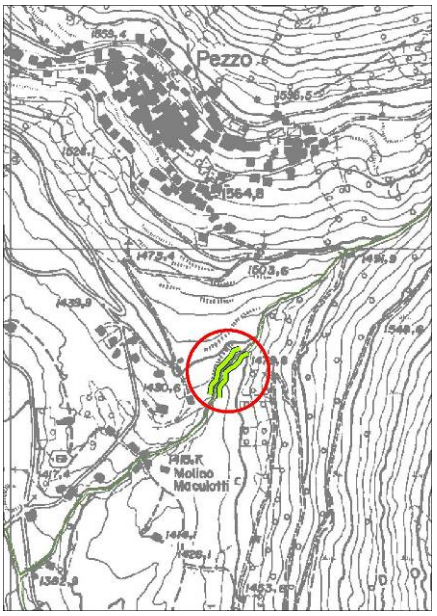
CONCLUSIONI

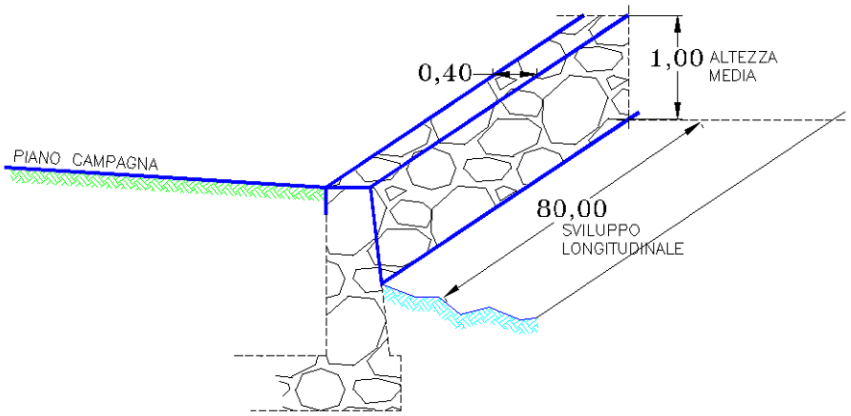
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	1,05	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	0,75	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	1,75	[m]

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
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Muro d'argine**	**ARC006**





TIPOLOGIA	Muro d'argine in sx e dx idrografica	
MATERIALI	Muro d'argine in massi a secco	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



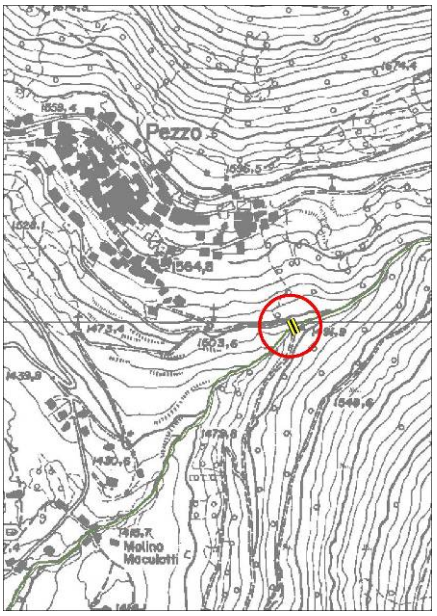
Fig 1: Vista frontale dalla sponda in dx idrografica

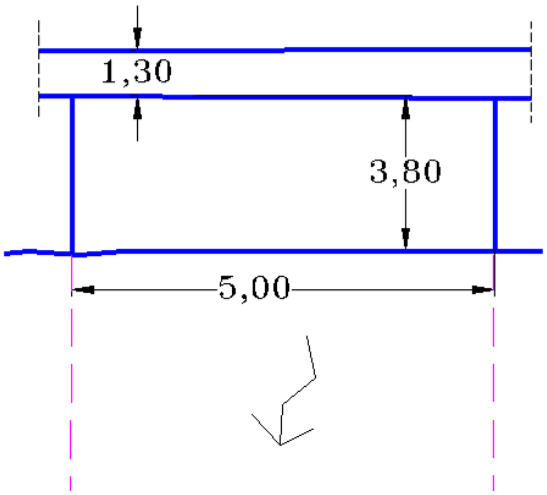


Fig 2: Vista frontale

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC007**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in CA	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Il piede delle spalle in sx e dx idrografica presentano segni d'erosione localizzata.	

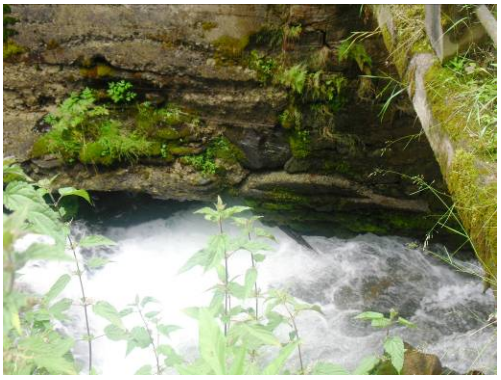
FOTO



Fig 1: Vista semi frontale da valle verso monte

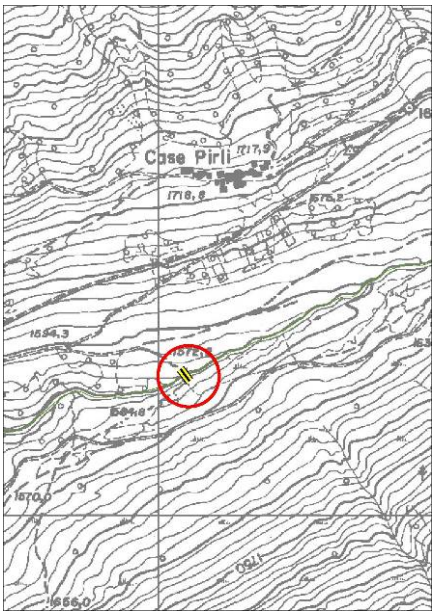


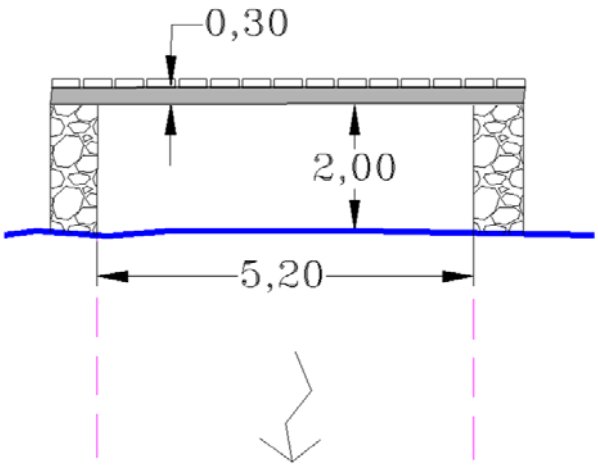
Fig 2: Vista laterale

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale da monte verso valle dalla spalla in dx idrografica***	 ***Fig 4: Particolare del piede della spalla in sx idrografica***
	 ***Fig 5: Particolare del piede della sponda in dx idrografica***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC008**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in ferro e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Il piede delle spalle del ponte presentano segni di erosione localizzata.	

FOTO



Fig 1: Vista frontale dal versante in dx

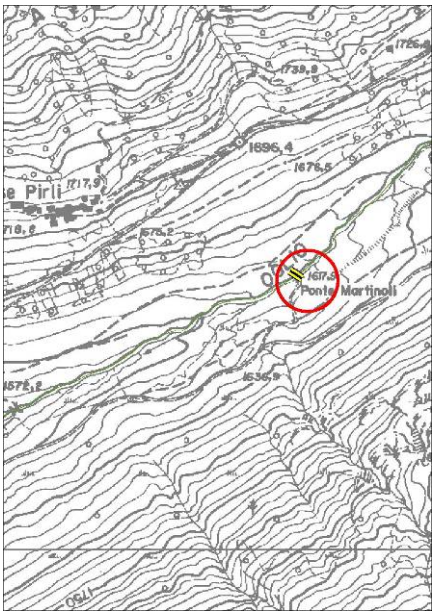


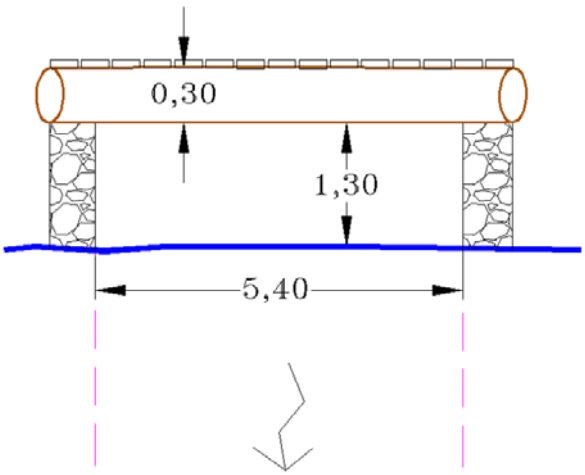
Fig 2: Vista frontale da monte verso valle

FOTO		
	Fig 3: Vista semi laterale dalla sponda in dx idrografica	***Fig 4: Vista laterale***
		
	Fig 5: Particolare del piede della spalla in dx idrografica	***Fig 6: Particolare del piede della spalla in dx idrografica***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**06.08.2010**	**Ponte**	**ARC009**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in legno e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Il piede delle spalle del ponte presentano segni di erosione localizzata.	

FOTO



Fig 1: Vista frontale da monte a valle

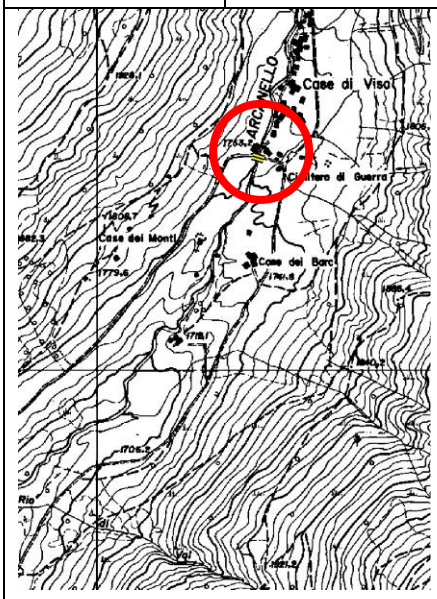


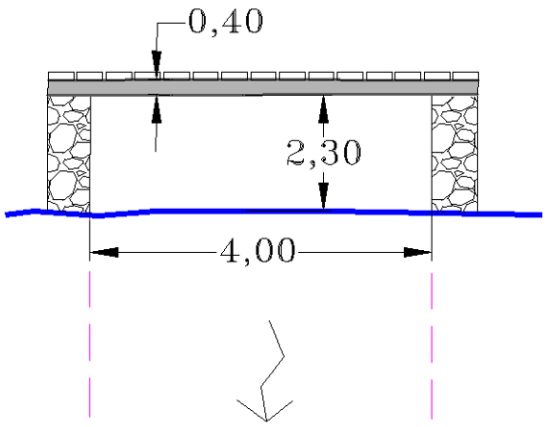
Fig 2: Vista frontale da valle verso monte

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale da dx idrografica***	 ***Fig 4: Particolare del piede della spalla in dx idrografica***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**13.05.2011**	**Ponte**	**ARC010**

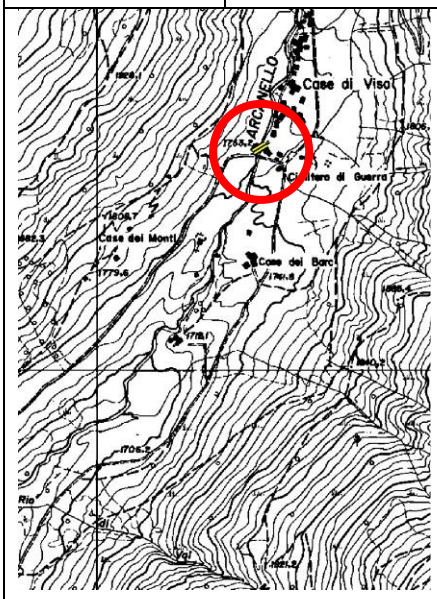


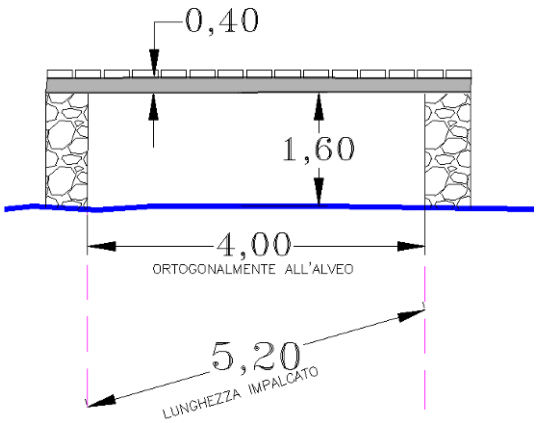


TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in legno e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine in CLS e massi tra **ARC010** e **ARC011**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine in CLS e massi tra **ARC010** e **ARC011**	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni senza apparenti problemi di erosione alle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista frontale da monte***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**13.05.2011**	**Ponte**	**ARC011**

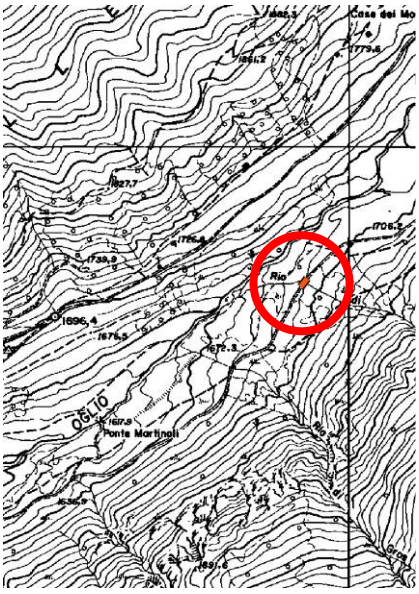


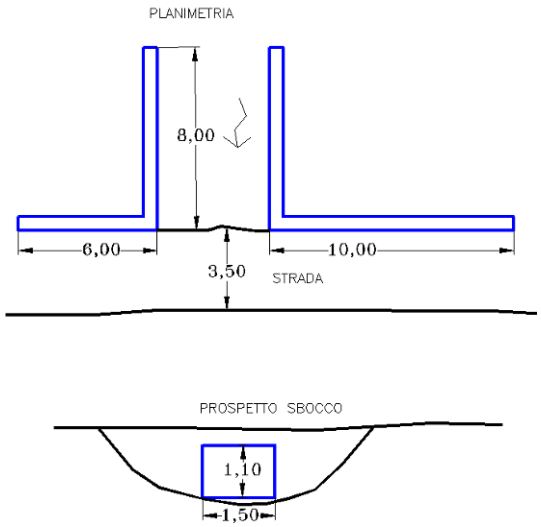


TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in legno e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine in CLS e massi tra **ARC010** e **ARC011**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine in CLS e massi tra **ARC010** e **ARC011**	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni senza apparenti problemi di erosione alle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista frontale da valle***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**13.05.2011**	**Tombinamento**	**ARC012**





TIPOLOGIA	Tombinamento
MATERIALI	Tombinamento in CLS e massi
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in cattive condizioni. L'imbocco di monte risulta quasi completamente ostruito dai detriti. I muri d'ala inoltre risultano gravemente lesionati dall'impatto dei massi di maggiore dimensione.
	Grado di integrità strutturale: **3** — *Grado di efficienza:* **3**
NOTE	

FOTO



Fig 1: Vista muri d'ala e imbocco di monte

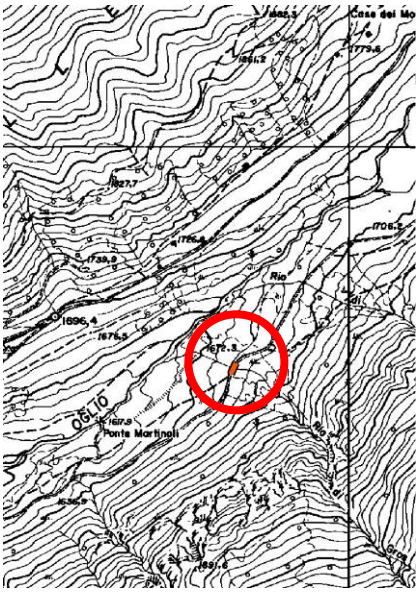


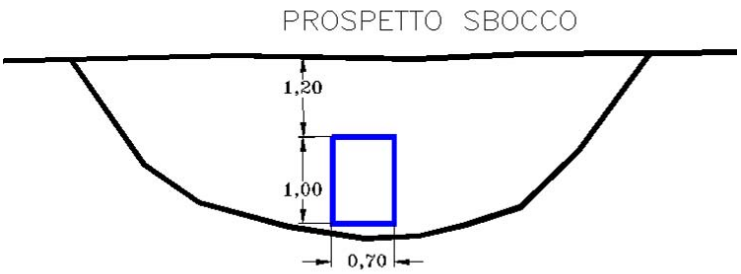
Fig 2: Alveo a monte

FOTO		
	Fig 3: Imbocco inghiaiato	***Fig 4: Vista da valle tombinamento***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Arcanello	**Arcanello**	**Ponte di Legno**	**13.05.2011**	**Tombinamento**	**ARC013**





TIPOLOGIA	Tombinamento	
MATERIALI	Tombinamento in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in discrete condizioni strutturali. L'imbocco di monte al contempo risulta quasi completamente ostruito dai detriti definendo un notevole calo nell'efficienza dell'opera.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **3**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Imbocco di monte interrito***	 ***Fig 2: Sbocco di valle***