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 ZAZZA	31	ZAZ

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

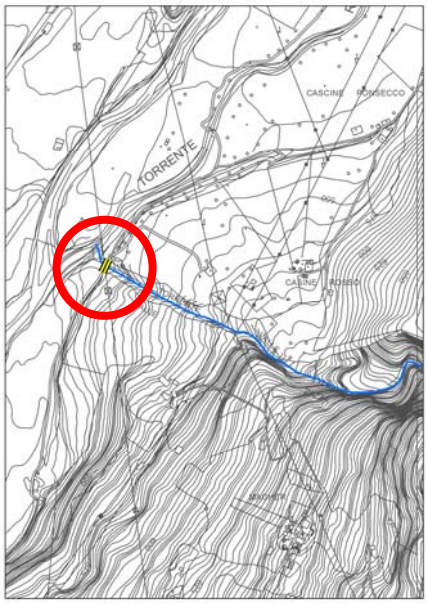
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

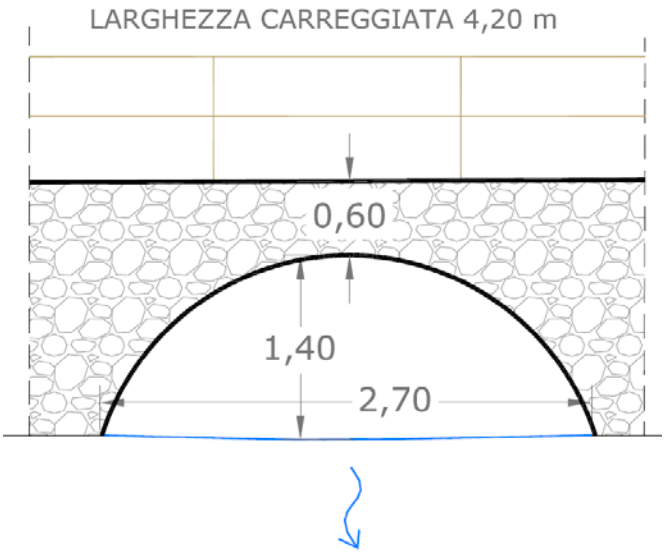
LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

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
Zazza	**Zazza**	**Malonno**	**22.09.14**	**Ponte**	**ZAZ000**





TIPOLOGIA	Ponte ad arco	
MATERIALI	Ponte in pietrame e CLS	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento delle spalle. L'impalcato mostra un recente intervento di consolidamento.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Presenza di due piccoli tratti di scogliera in pietrame a secco a monte dell'opera su entrambe le sponde.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista da valle***

FOTO	 ***Fig 3: Vista impalcato***	 ***Fig 4: Vista alveo a monte dell'opera***
	 ***Fig 5: Vista alveo a valle dell'opera***	 ***Fig 6: Particolare scogliera in dx***

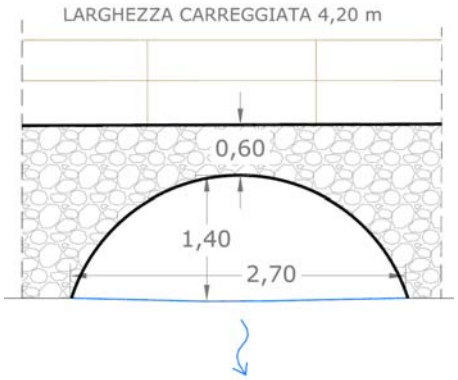
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Malonno**	**22.09.14**	**Ponte**	**ZAZ000**

DATI:

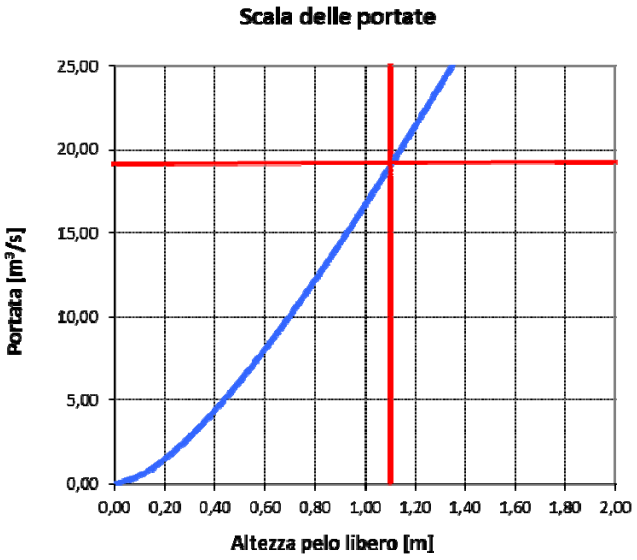
Portata T=100	Q_{T100}	18,96	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,2000	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	20	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	2,70	[m]
	h_p	1,15	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso equivalente			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	2,70	0,00	2,70	0,00	0,00
0,10	2,70	0,27	2,90	0,09	0,50
0,20	2,70	0,54	3,10	0,17	1,51
0,30	2,70	0,81	3,30	0,25	2,84
0,40	2,70	1,08	3,50	0,31	4,41
0,50	2,70	1,35	3,70	0,36	6,17
0,60	2,70	1,62	3,90	0,42	8,07
0,70	2,70	1,89	4,10	0,46	10,09
0,80	2,70	2,16	4,30	0,50	12,21
0,90	2,70	2,43	4,50	0,54	14,41
1,00	2,70	2,70	4,70	0,57	16,69
1,10	**2,70**	**2,97**	**4,90**	**0,61**	**19,03**



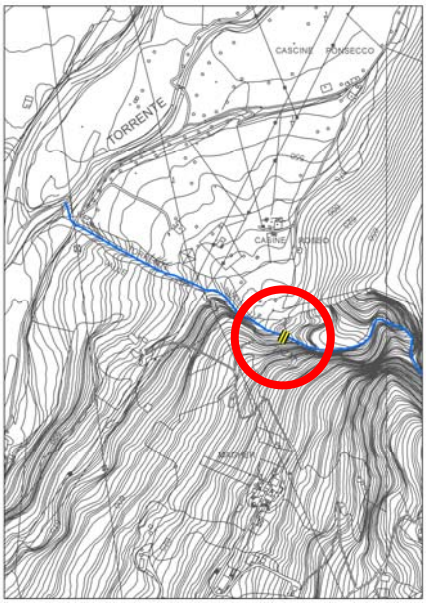
CONCLUSIONI

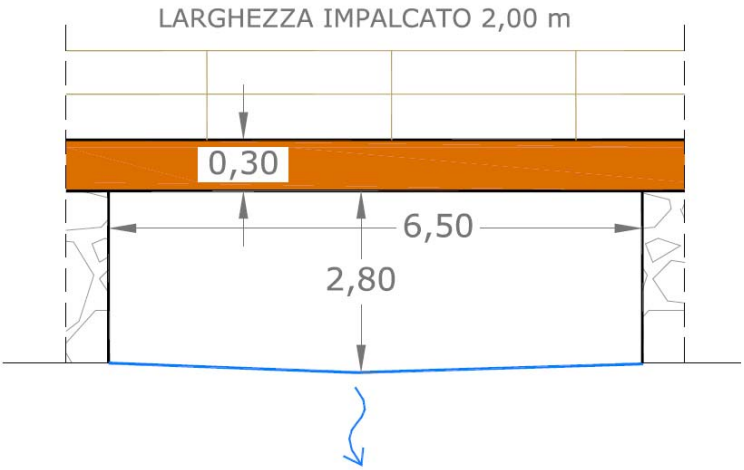
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*1,10*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,35*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*0,81*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_{amm} < h_0 < h_p$	*Compatibilità idraulica da verificare*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico/Berzo D.**	**24.04.15**	**Ponte**	**ZAZ001**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in legno, spalle in pietrame e CLS e massi ciclopici	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento delle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Presenza di una piccola soglia in coincidenza della sezione di monte dell'opera.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***	 ***Fig 2: Vista da monte***

FOTO		
	Fig 3: Vista impalcato	***Fig 4: Particolare sponda dx***

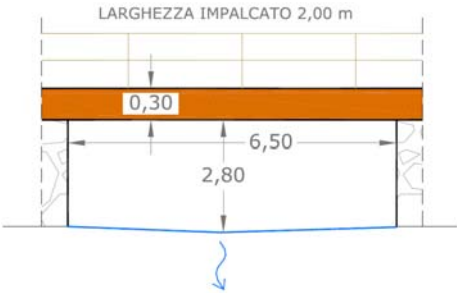
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico/Berzo D.**	**24.04.15**	**Ponte**	**ZAZ001**

DATI:

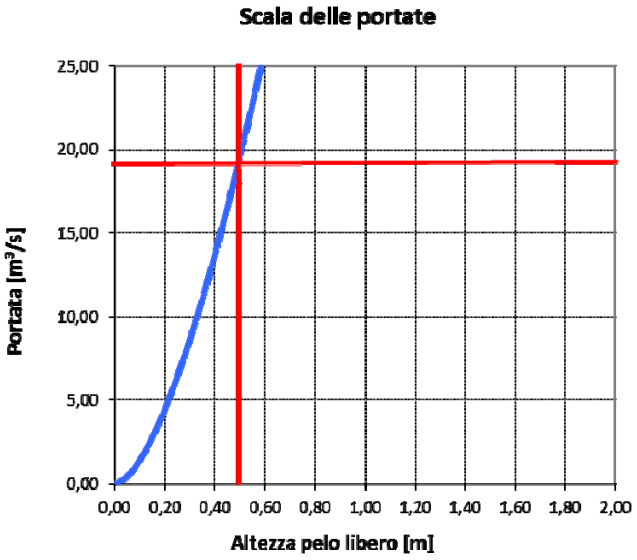
Portata T=100	Q_{T100}	18,96	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,3450	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	18	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	6,50	[m]
	h_p	2,80	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	6,50	0,00	6,50	0,00	0,00
0,05	6,50	0,33	6,60	0,05	0,46
0,10	6,50	0,65	6,70	0,10	1,45
0,15	6,50	0,98	6,80	0,14	2,82
0,20	6,50	1,30	6,90	0,19	4,52
0,25	6,50	1,63	7,00	0,23	6,49
0,30	6,50	1,95	7,10	0,27	8,71
0,35	6,50	2,28	7,20	0,32	11,16
0,40	6,50	2,60	7,30	0,36	13,81
0,42	6,50	2,73	7,34	0,37	14,93
0,44	6,50	2,86	7,38	0,39	16,07
0,46	6,50	2,99	7,42	0,40	17,25
0,48	6,50	3,12	7,46	0,42	18,45
0,50	**6,50**	**3,25**	**7,50**	**0,43**	**19,68**



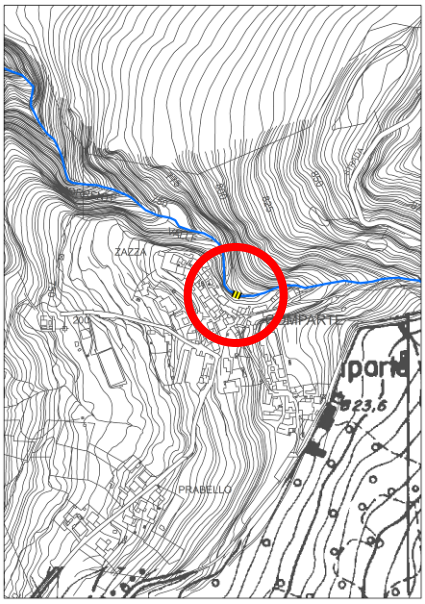
CONCLUSIONI

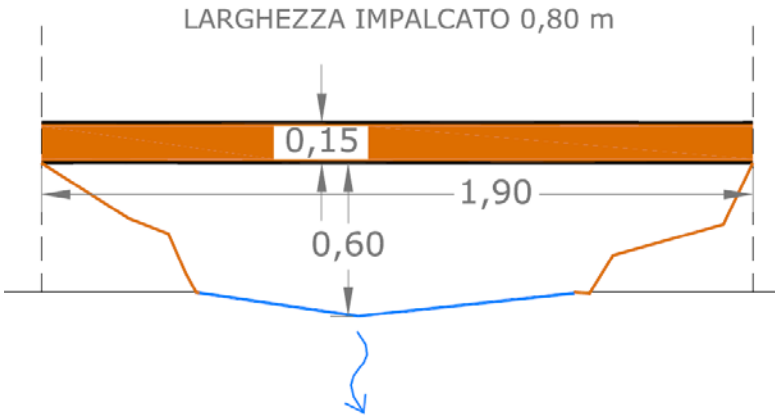
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,50*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,84*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,96*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_0<h_{amm}$	*Ponte idraulicamente adeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Malonno**	**22.09.14**	**Attraversamento**	**ZAZ002**

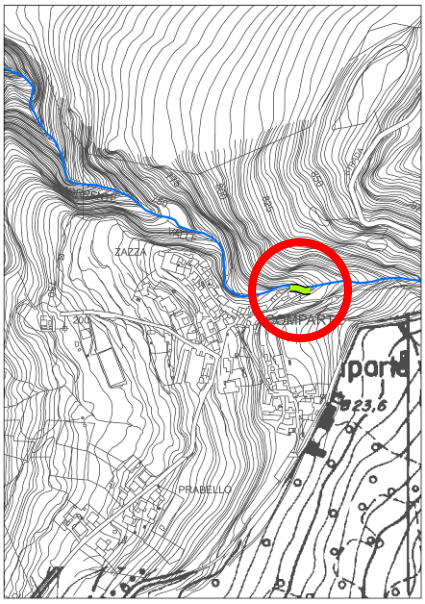


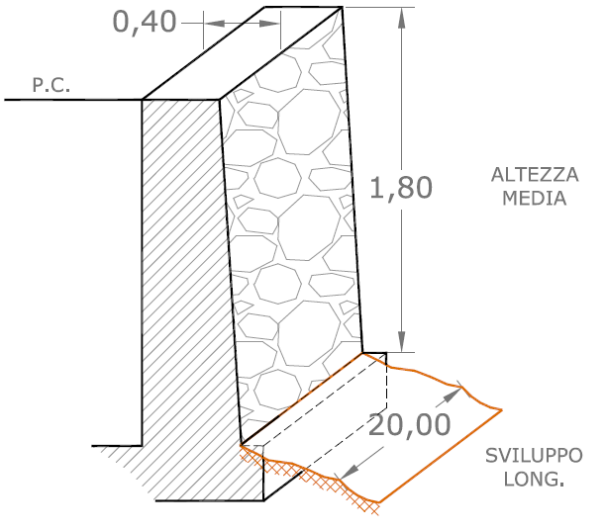


TIPOLOGIA	Attraversamento pedonale	
MATERIALI	Attraversamento pedonale in legno	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in cattivo stato di conservazione, si evidenzia una chiara instabilità dell'impalcato. L'attraversamento pare in completo disuso.	
	Grado di integrità strutturale: **3**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Presenza di vegetazione arbustiva lungo le sponde.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da sponda sx***	 ***Fig 2: Vista da monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Malonno**	**22.09.14**	**Muro d'argine**	**ZAZ003**

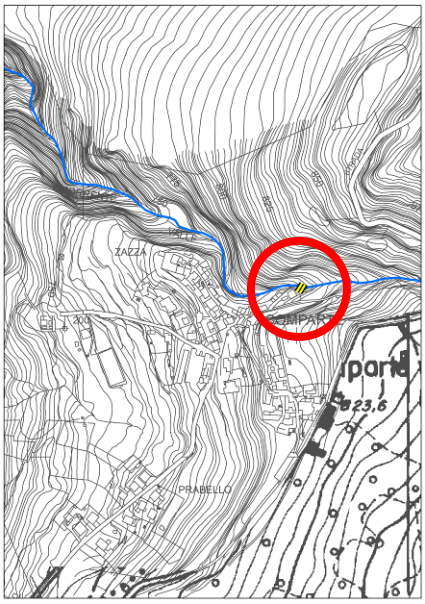


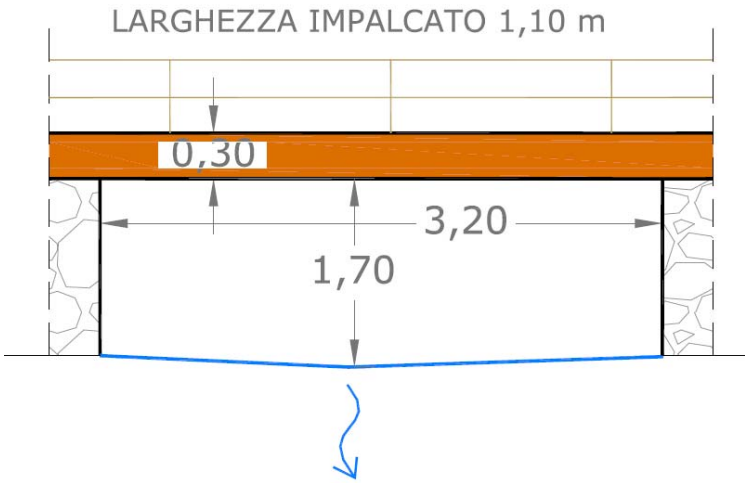


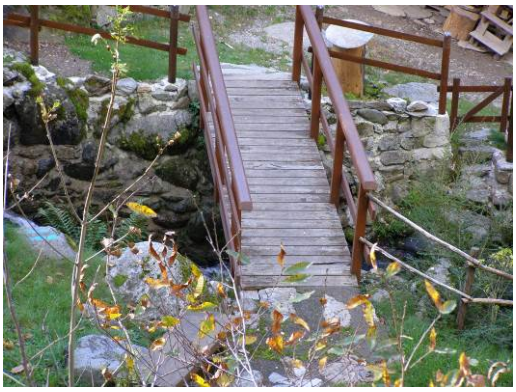
TIPOLOGIA	Muro d'argine in sx idrografica	
MATERIALI	Muri d'argine in CLS e pietrame	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione. Non si evidenziano particolari problemi di erosione e/o cedimenti differenziali delle strutture verticali.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'opera sostiene un'area di pertinenza ad un fabbricato residenziale	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Particolare tratto di valle***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Malonno**	**22.09.14**	**Attraversamento**	**ZAZ004**

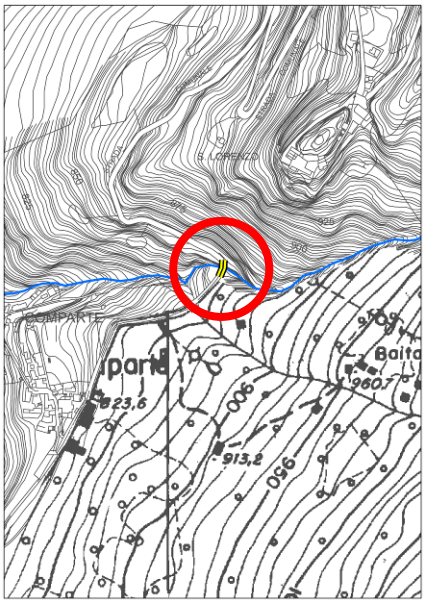


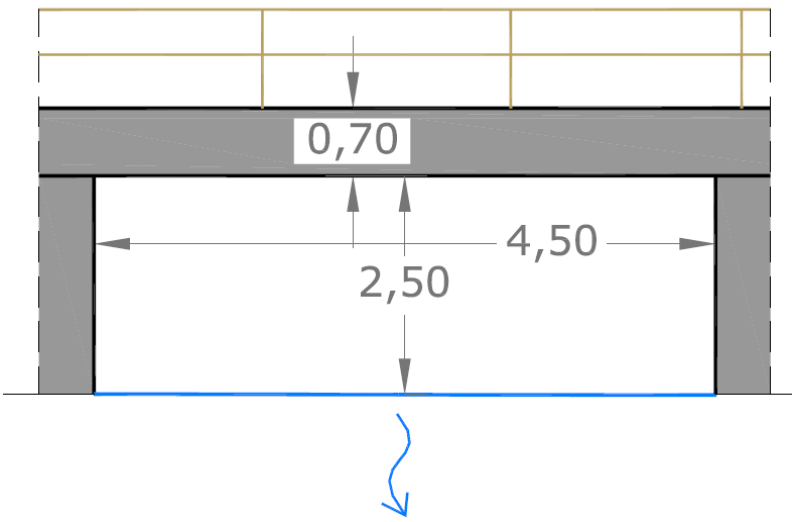


TIPOLOGIA	Attraversamento pedonale	
MATERIALI	Attraversamento pedonale in legno	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **ZAZ003**	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione, non si evidenziano segni di erosione e/o sifonamento delle spalle ne lesioni nell'impalcato.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Pare un attraversamento ad uso prettamente privato	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista da monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico/Berzo D.**	**22.09.14**	**Ponte**	**ZAZ005**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte con impalcato in c.a., spalle in pietrame e CLS	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento delle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Presenza di una piccola soglia in coincidenza della sezione di monte dell'opera.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista da valle***

FOTO		
	Fig 3: Vista impalcato	***Fig 4: Particolare soglia a monte***

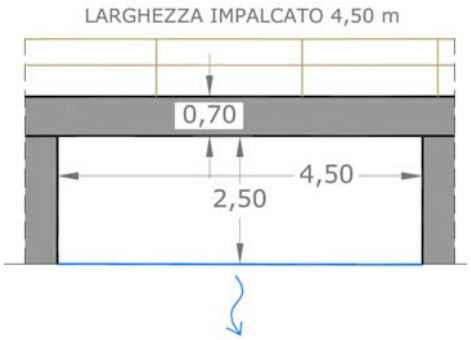
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico/Berzo D.**	**22.09.14**	**Ponte**	**ZAZ005**

DATI:

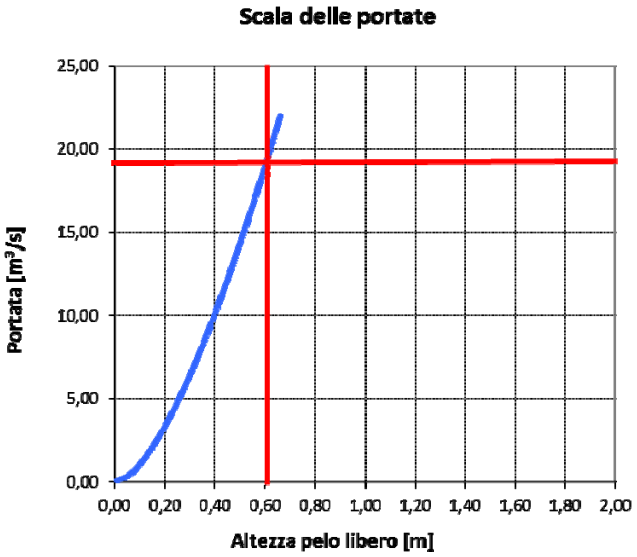
Portata T=100	Q_{T100}	18,96	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,4150	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	18	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	4,50	[m]
	h_p	2,50	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	4,50	0,00	4,50	0,00	0,00
0,05	4,50	0,23	4,60	0,05	0,35
0,10	4,50	0,45	4,70	0,10	1,09
0,15	4,50	0,68	4,80	0,14	2,12
0,20	4,50	0,90	4,90	0,18	3,37
0,25	4,50	1,13	5,00	0,23	4,83
0,30	4,50	1,35	5,10	0,26	6,45
0,35	4,50	1,58	5,20	0,30	8,24
0,40	4,50	1,80	5,30	0,34	10,16
0,42	4,50	1,89	5,34	0,35	10,97
0,44	4,50	1,98	5,38	0,37	11,79
0,46	4,50	2,07	5,42	0,38	12,64
0,48	4,50	2,16	5,46	0,40	13,50
0,50	4,50	2,25	5,50	0,41	14,38
0,52	4,50	2,34	5,54	0,42	15,28
0,54	4,50	2,43	5,58	0,44	16,19
0,56	4,50	2,52	5,62	0,45	17,12
0,58	4,50	2,61	5,66	0,46	18,06
0,60	**4,50**	**2,70**	**5,70**	**0,47**	**19,02**



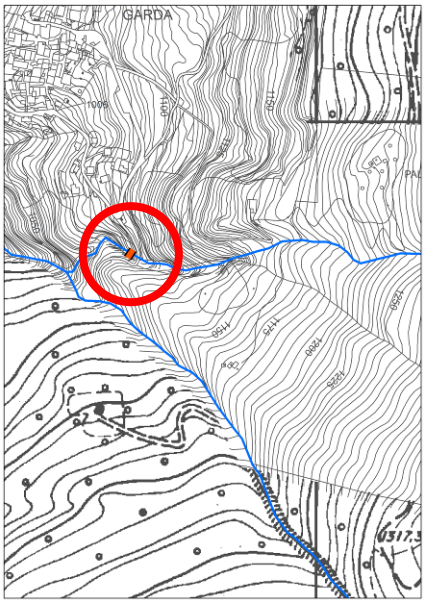
CONCLUSIONI

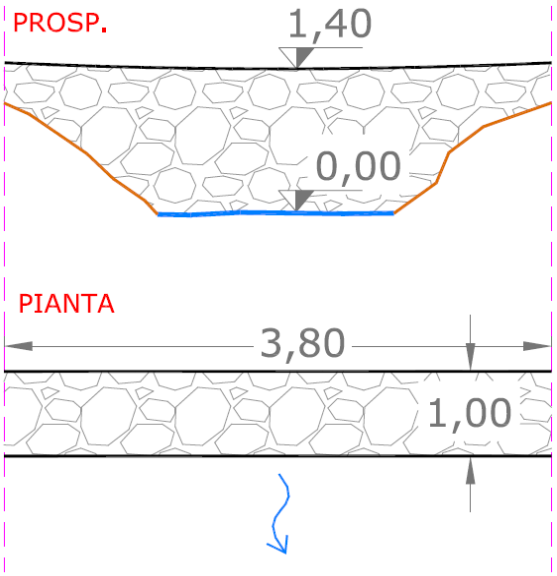
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,60*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,75*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,75*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_0<h_{amm}$	*Ponte idraulicamente adeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico**	**22.09.14**	**Soglia**	**ZAZ006**

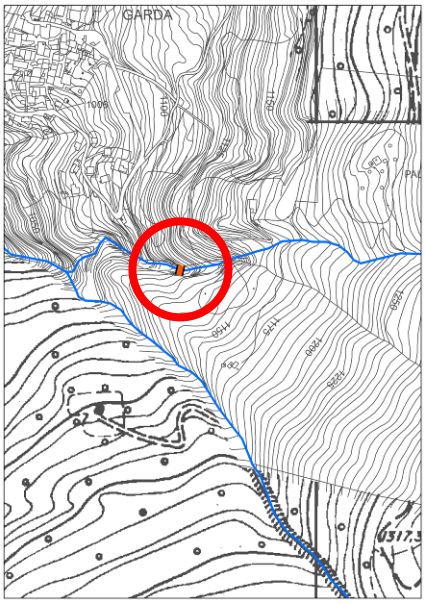


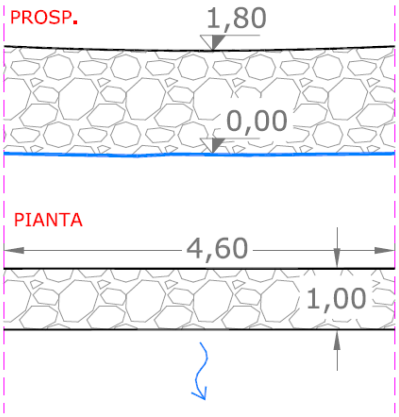


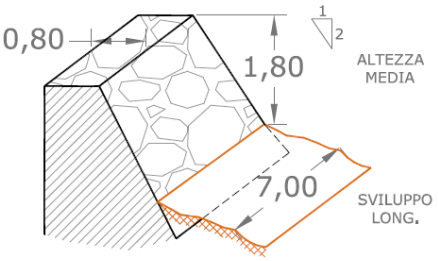
TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	Soglia in pietrame a secco
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	No
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione. Si evidenziano iniziali segni di erosione nella parte centrale della gaveta connessi al materiale di costruzione della soglia stessa.
	Grado di integrità strutturale: **2** — *Grado di efficienza:* **2**
NOTE	
FOTO	 ***Fig 1: Vista dalla spalla sx*** —  ***Fig 2: Vista dalla spalla sx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico**	**22.09.14**	**Soglia**	**ZAZ007**



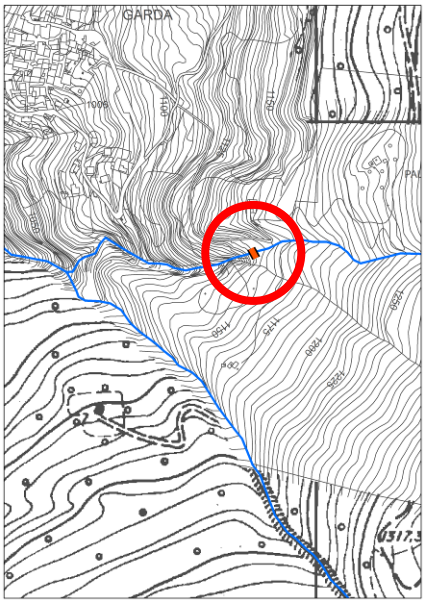


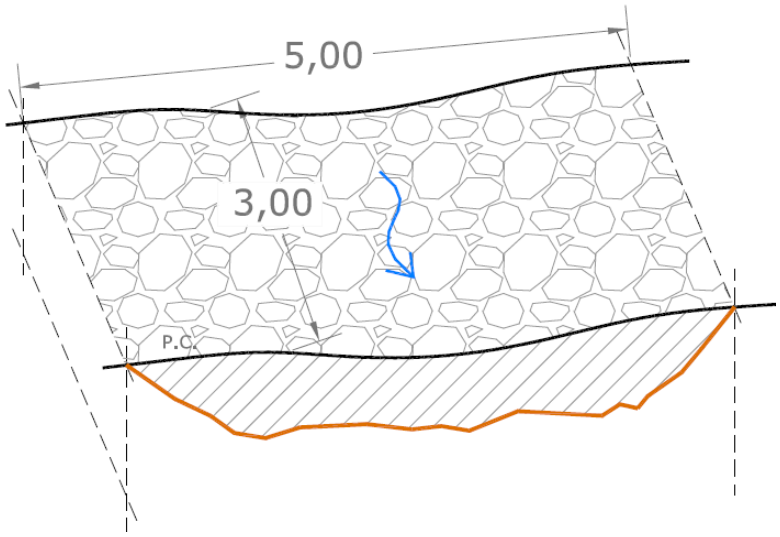


TIPOLOGIA	Soglia	
MATERIALI	Soglia in pietrame e CLS	
CONTROBRIGLIE	No	
PLATEA	No	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	Sì, piccolo tratto di scogliera in massi ciclopici a secco	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione. Non si evidenziano segni di erosione e/o sifonamento nei manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle soglia***	 ***Fig 2: Vista tratto di scogliera in dx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico**	**22.09.14**	**Guado**	**ZAZ008**

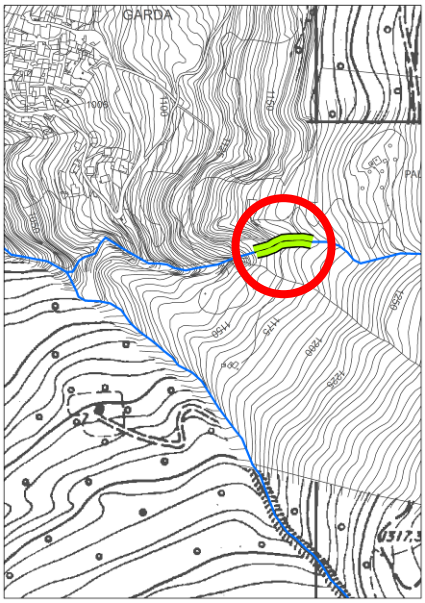


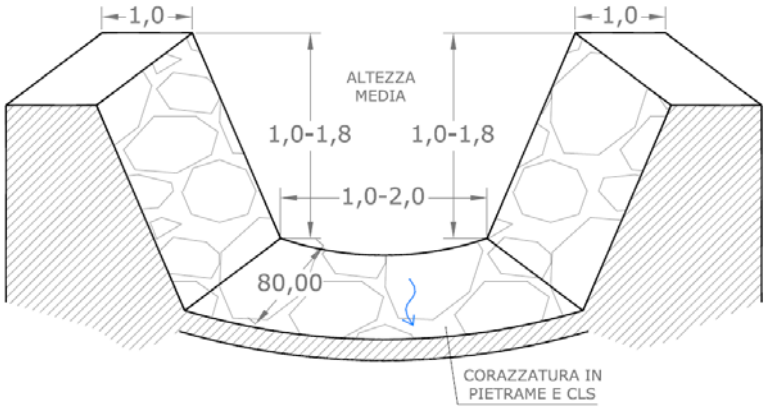


TIPOLOGIA	Guado	
MATERIALI	Guado in pietrame e CLS	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'opera fa parte di un tratto di pista in selciato, costituito da CLS e pietrame, che si trova al limite delle opere identificate con codice **ZAZ010**.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da sponda sx***	 ***Fig 2: Vista da sponda dx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico**	**22.09.14**	**Alveo canalizzato**	**ZAZ009**



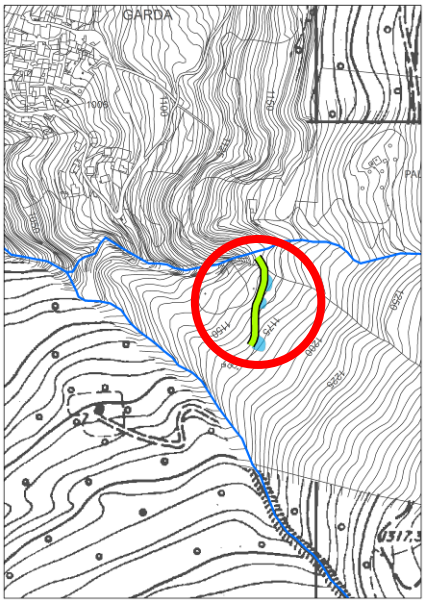


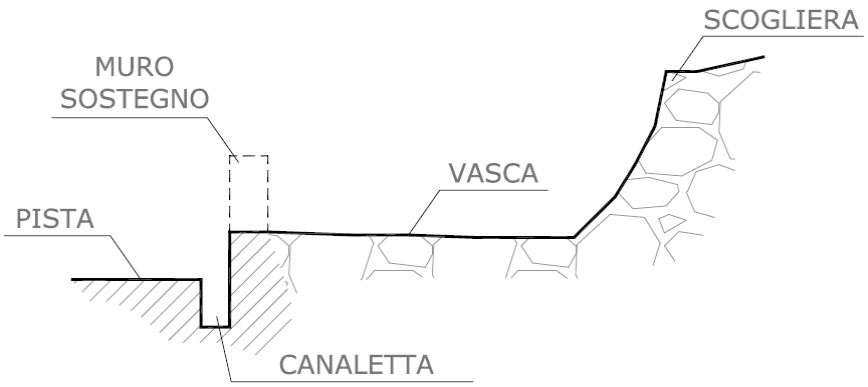
TIPOLOGIA	Alveo canalizzato	
MATERIALI	Scogliere di sponda in massi ciclopici a secco, corazzatura del fondo in pietrame e CLS	
DIFESA AL PIEDE	Sì, parte della corazzatura del fondo è in pietrame e CLS e parte in pietrame a secco	
STATO DELL'OPERA	Nel complesso le scogliere e la corazzatura del fondo si presentano in ottimo stato di conservazione, non si evidenziano segni di erosione e/o sifonamento dei manufatti. Da una prima verifica pare che il ramo del torrente si esaurisca proprio a monte dell'opera in oggetto, almeno nelle stagioni di magra. Ne consegue che le portate sono minime e non comportano sollecitazioni erosive consistenti sui manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Presenza di vegetazione arbustiva lungo le sponde.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista tratto terminale***	 ***Fig 2: Tratto di valle in sx***

FOTO		
	Fig 3: Tratto di monte	***Fig 4: Fondo alveo in CLS e pietrame***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Sonico**	**22.09.14**	**Opere di versante**	**ZAZ010**





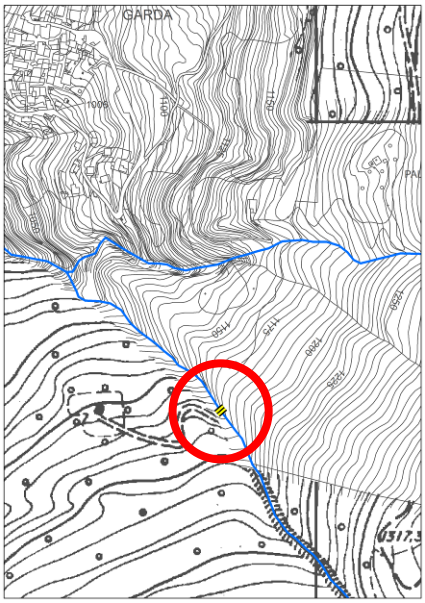
Sezione tipo vasche di accumulo

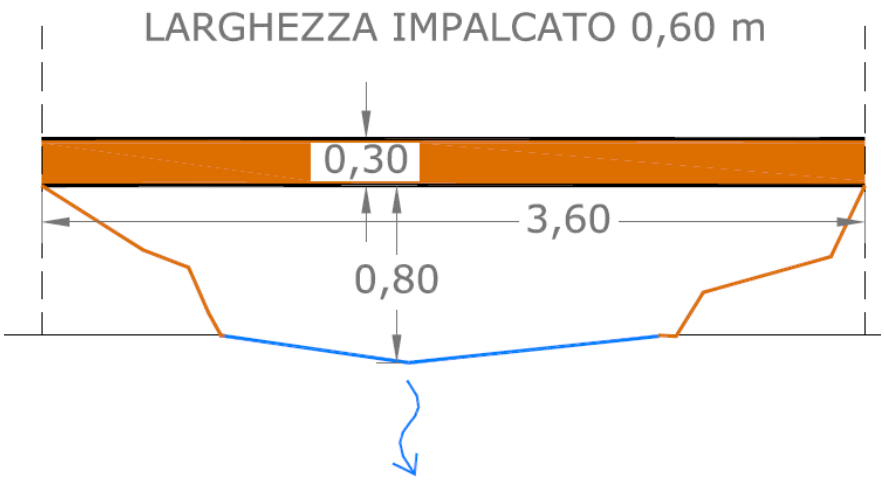
TIPOLOGIA	Vasche di accumulo, canaletta e muro di sostegno	
MATERIALI	Vasche in massi ciclopici, muro di sostegno e canaletta in pietrame e CLS	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione: il versante risulta stabile e non si evidenziano segni di ruscellamento e/o erosione superficiale.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'opera appare costituita da una serie di n. 3 vasche di accumulo realizzate in massi ciclopici e CLS. Tali vasche risultano poste al termine di "canali" di scolo del versante. Le acque raccolte vengono poi convogliate in una canaletta di pietrame e CLS al margine di una pista realizzata in selciato. Le acque vengono quindi scaricate nell'alveo. Si segnala la presenza di materiale fine vegetato nella parte di monte della canaletta e presenza di vegetazione arbustiva nella vasca intermedia e di valle.	
FOTO		
	Fig 1: Prima vasca di monte	***Fig 2: Prima vasca di monte***

FOTO	 ***Fig 3: Pista e canaletta di scolo***	 ***Fig 4: Vasca intermedia***
	 ***Fig 5: Vasca di valle***	 ***Fig 6: Particolare canaletta***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Berzo Demo**	**22.09.14**	**Attraversamento**	**ZAZ011**

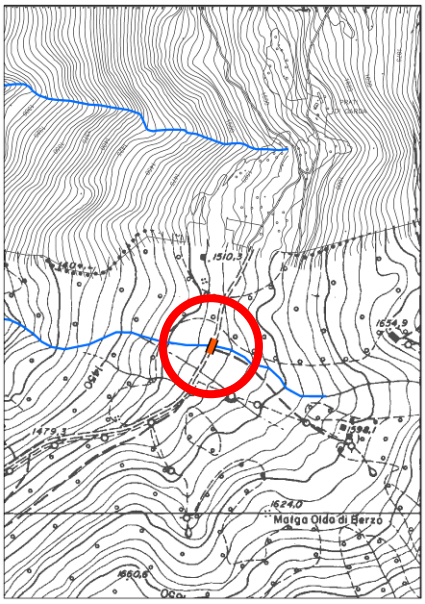




TIPOLOGIA	Attraversamento pedonale	
MATERIALI	Attraversamento pedonale in legno	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione, non si evidenziano segni di erosione e/o sifonamento delle spalle ne lesioni nell'impalcato.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Attraversamento ad uso esclusivamente pedonale. Presenza di vegetazione d'alto fusto caduta in alveo soprattutto a valle dell'opera in oggetto. La forte pendenza dei versanti non consente comunque alla vegetazione schiantata di interferire, almeno per il momento, con il flusso della corrente.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***	 ***Fig 2: Vista da sponda dx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Zazza	**Zazza**	**Berzo Demo**	**22.09.14**	**Guado**	**ZAZ012**



TIPOLOGIA	Guado	
MATERIALI	Guado in terra	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da sponda sx***	 ***Fig 2: Vista da sponda dx***