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 FA	60	TFA

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

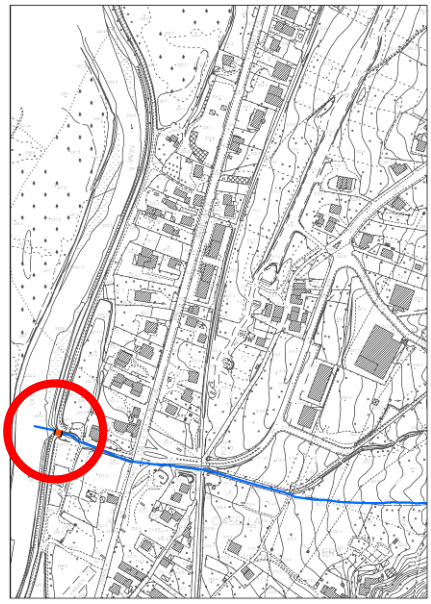
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

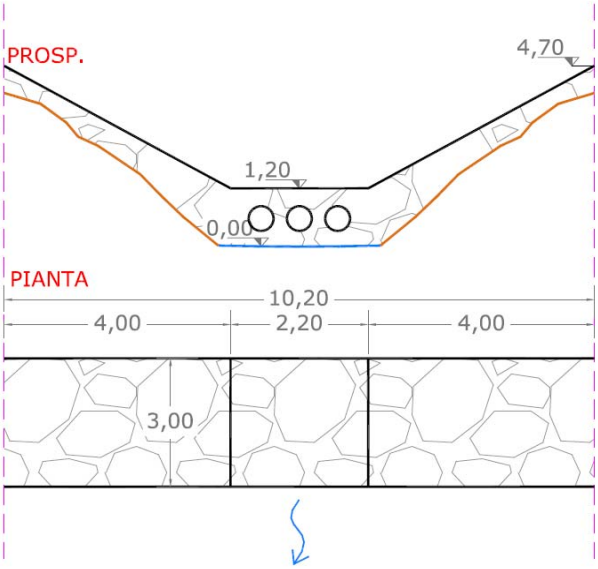
LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

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
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Soglia**	**TFA001**





TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	Soglia in CLS e massi ciclopici
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	No
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 dell'opera.

Grado di integrità strutturale:	*Grado di efficienza:*
1	**1**

NOTE	Presenza di tubi di drenaggio nel corpo della soglia. A valle dell'opera presenza di vegetazione d'alto fusto ed arbustiva sino alla confluenza col Fiume Oglio.

FOTO



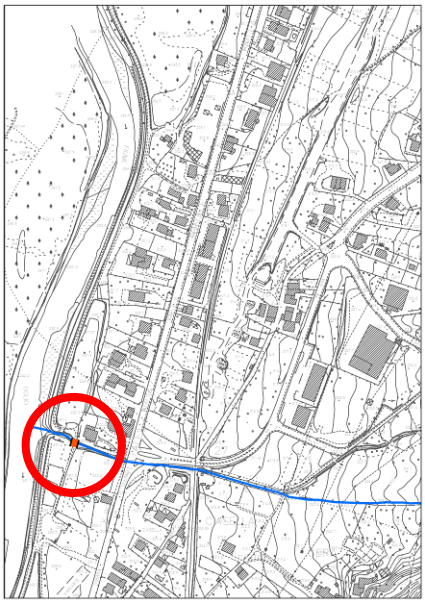
Fig 1: Vista da valle

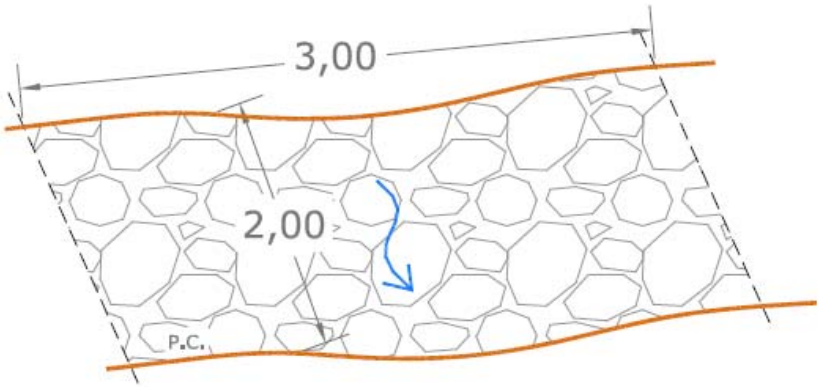


Fig 2: Vista dalla spalla sx

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Guado**	**TFA002**

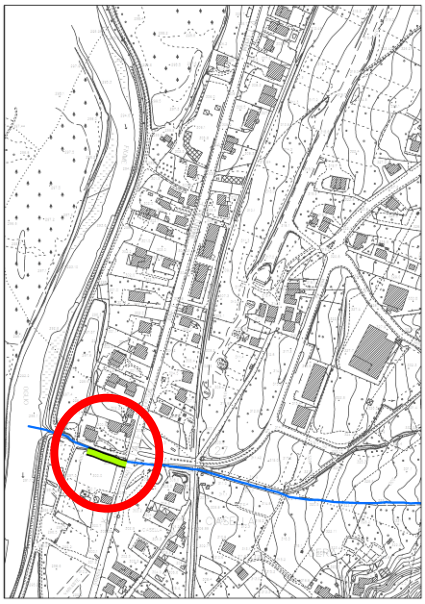


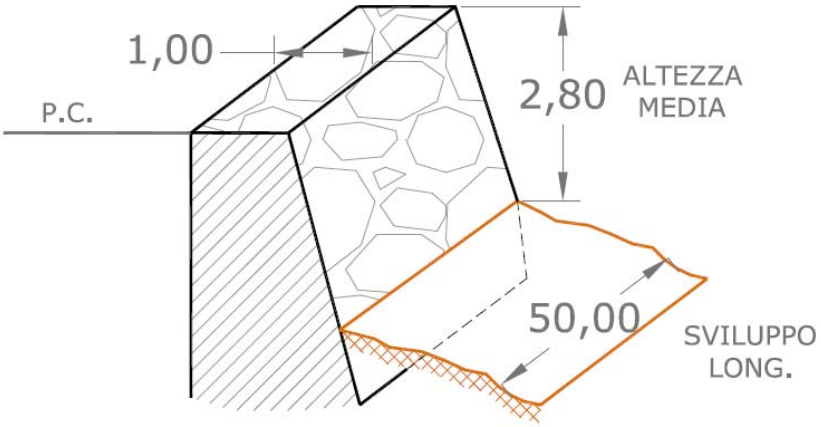


TIPOLOGIA	Guado	
MATERIALI	Guado in terra	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione. Il guado risulta essere ad uso agricolo per il passaggio dei mezzi tra fondi limitrofi all'alveo.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	L'alveo, lungo tutto il conoide è di fatto caratterizzato dalla presenza di vegetazione d'alto fusto e materiale detritico accumulatosi nel corso delle piene.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Scogliera**	**TFA003**

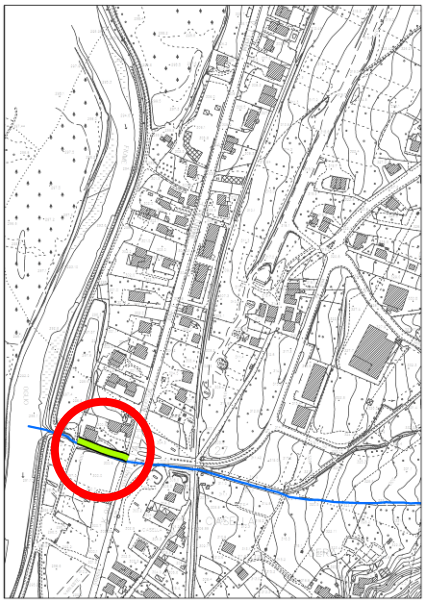


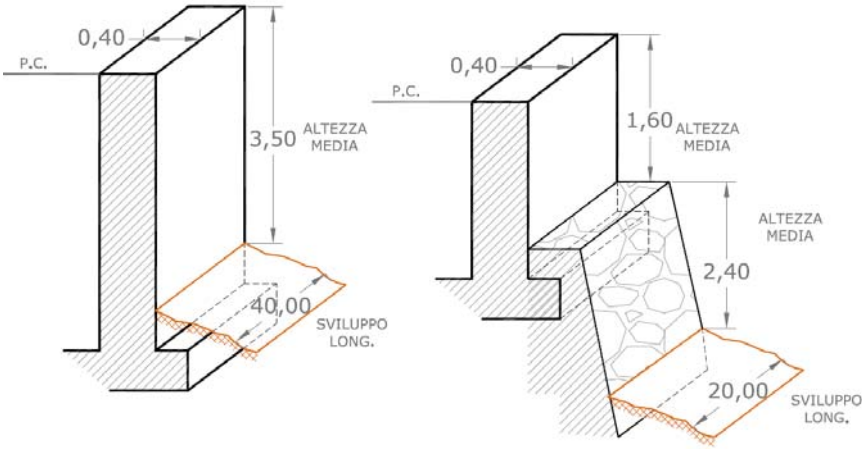


TIPOLOGIA	Scogliera in sx idrografica	
MATERIALI	Scogliera in massi ciclopici a secco	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione nel tratto di monte, mentre nel tratto di valle si evidenziano forti lesioni della struttura la quale risulta instabile.	
	Grado di integrità strutturale: **3**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Tratto di monte***	 ***Fig 2: Tratto di valle***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Muro d'argine**	**TFA004**

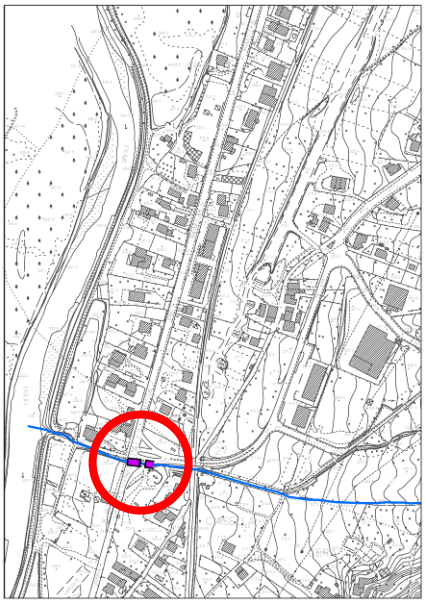


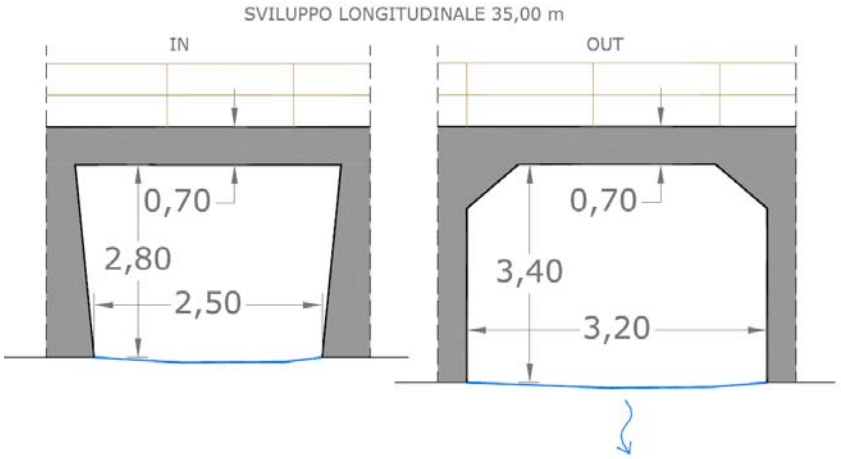


TIPOLOGIA	Muri d'argine in dx idrografica	
MATERIALI	Muri d'argine in CLS	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione. Non si evidenziano particolari problemi di erosione e/o cedimenti differenziali delle strutture verticali.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Il muro si compone di un primo tratto in cui la struttura in elevazione presenta al piede una scogliera in massi a secco ed un secondo invece dove il muro poggia direttamente in alveo ed è per tanto soggetto all'erosione della corrente.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista del tratto di monte***	 ***Fig 2: Vista del tratto di valle***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Tombinamento**	**TFA005**





TIPOLOGIA	Tombinamento	
MATERIALI	Tombinamento in CA	
OPERE SPONDA SX	No	
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 dei manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista di monte***	 ***Fig 2: Vista di valle***

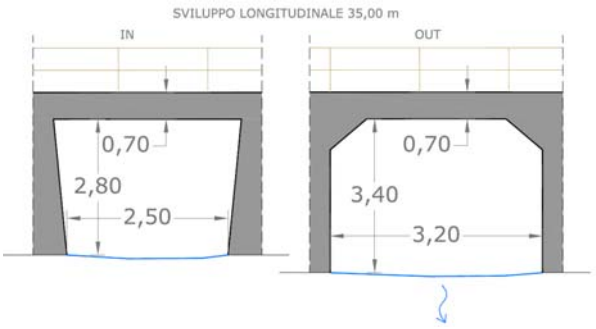
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Tombinamento**	**TFA005**

DATI:

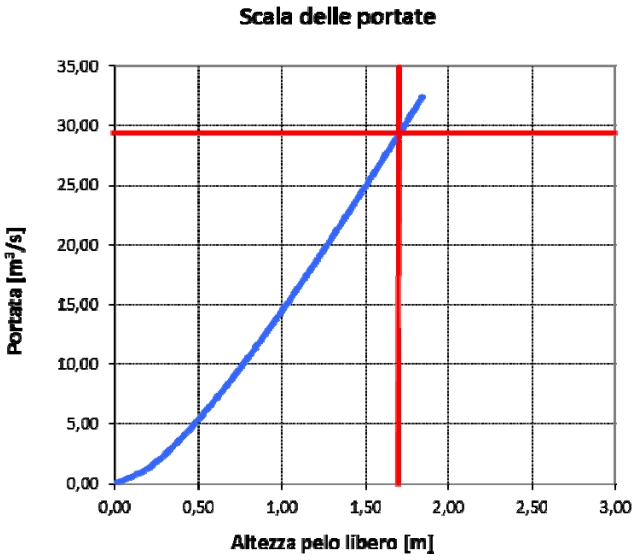
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,0600	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	35	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	2,50	[m]
	h_p	2,80	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	2,50	0,00	2,50	0,00	0,00
0,20	2,50	0,50	2,90	0,17	1,33
0,40	2,50	1,00	3,30	0,30	3,87
0,60	2,50	1,50	3,70	0,41	7,04
0,80	2,50	2,00	4,10	0,49	10,63
1,00	2,50	2,50	4,50	0,56	14,48
1,10	2,50	2,75	4,70	0,59	16,49
1,20	2,50	3,00	4,90	0,61	18,54
1,30	2,50	3,25	5,10	0,64	20,63
1,40	2,50	3,50	5,30	0,66	22,75
1,50	2,50	3,75	5,50	0,68	24,91
1,55	2,50	3,88	5,60	0,69	25,99
1,60	2,50	4,00	5,70	0,70	27,08
1,65	2,50	4,13	5,80	0,71	28,18
1,70	2,50	4,25	5,90	0,72	29,28
1,72	**2,50**	**4,30**	**5,94**	**0,72**	**29,72**



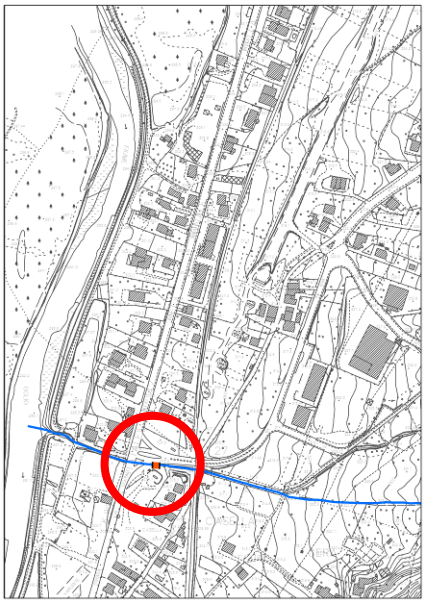
CONCLUSIONI

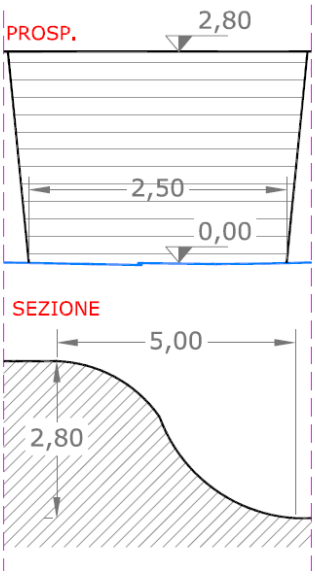
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*1,72*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,84*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,96*	*[m]*

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

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Soglia**	**TFA006**

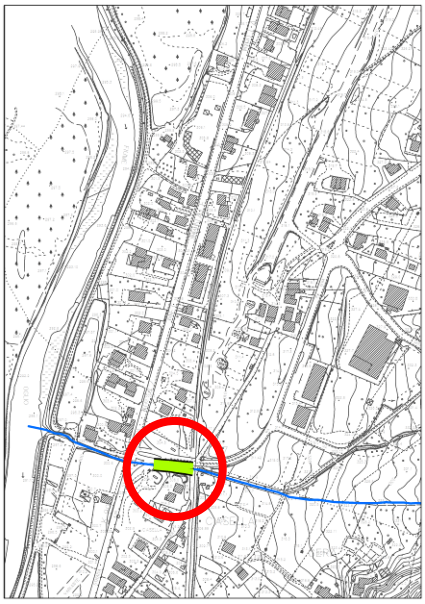


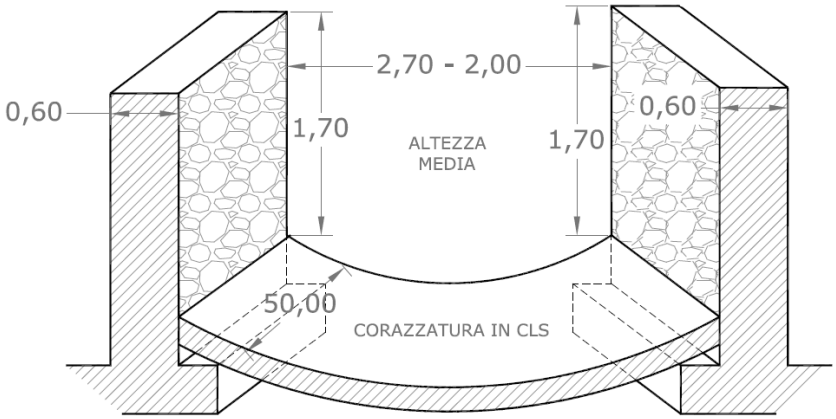


TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	Soglia a scivolo in CLS
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	No
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento dell'opera.
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	
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
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Alveo canalizzato**	**TFA007**

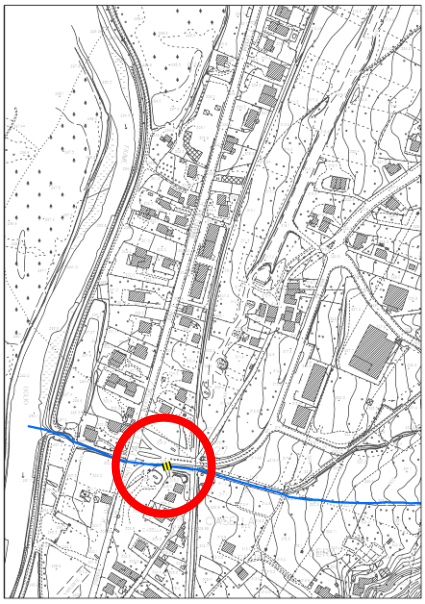


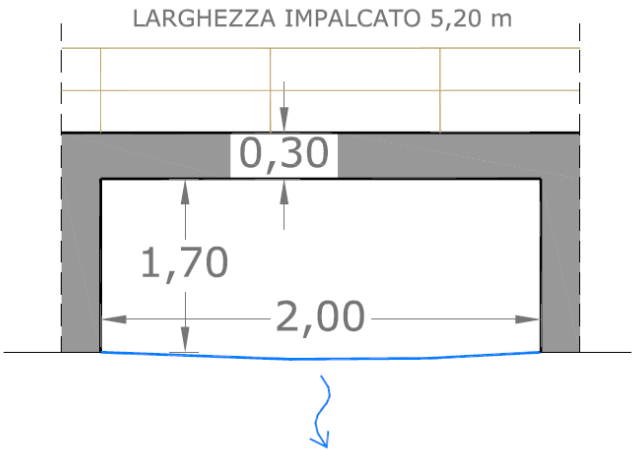


TIPOLOGIA	Alveo canalizzato	
MATERIALI	Muri d'argine in CLS e pietrame, corazzatura del fondo in CLS	
DIFESA AL PIEDE	Sì, corazzatura del fondo in CLS	
STATO DELL'OPERA	I muri d'argine ed il fondo alveo, nel complesso, si presentano in buono stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o al sifonamento delle opere.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	L'altezza dei muri d'argine aumenta progressivamente da monte verso valle passando dal 1,20 m a circa 2,00 m. A monte del tratto in oggetto la presenza del ponte ferroviario **TFA009**, avente una sezione libera di deflusso ridotta, unita alla ridotta altezza dei muri d'argine potrebbe comportare problemi di esondazione in caso di piena.	
FOTO	 ***Fig.1: Vista da monte***	 ***Fig.2: Vista da valle***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA008**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte carrabile in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione delle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista impalcato***

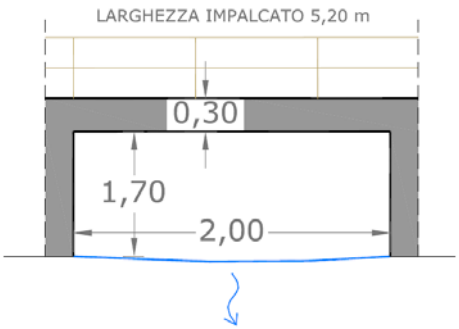
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA008**

DATI:

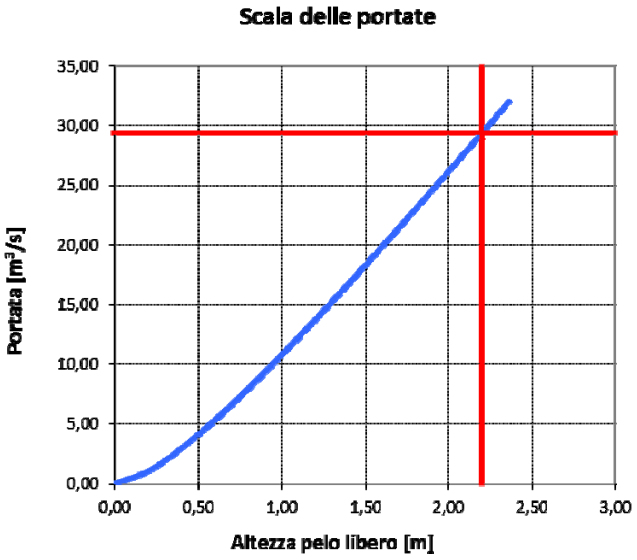
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,0600	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	35	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	2,00	[m]
	h_p	1,70	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
0,20	2,00	0,40	2,40	0,17	1,04
0,40	2,00	0,80	2,80	0,29	2,98
0,60	2,00	1,20	3,20	0,38	5,35
0,80	2,00	1,60	3,60	0,44	7,99
1,00	2,00	2,00	4,00	0,50	10,80
1,20	2,00	2,40	4,40	0,55	13,74
1,40	2,00	2,80	4,80	0,58	16,76
1,60	2,00	3,20	5,20	0,62	19,85
1,80	2,00	3,60	5,60	0,64	22,99
2,00	2,00	4,00	6,00	0,67	26,17
2,10	2,00	4,20	6,20	0,68	27,77
2,15	2,00	4,30	6,30	0,68	28,58
2,20	2,00	4,40	6,40	0,69	29,38
2,22	**2,00**	**4,44**	**6,44**	**0,69**	**29,71**



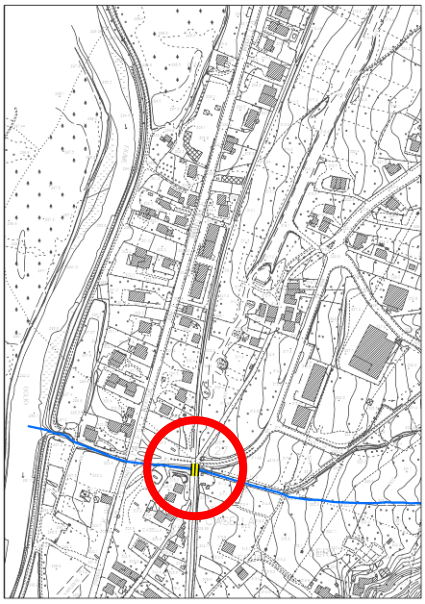
CONCLUSIONI

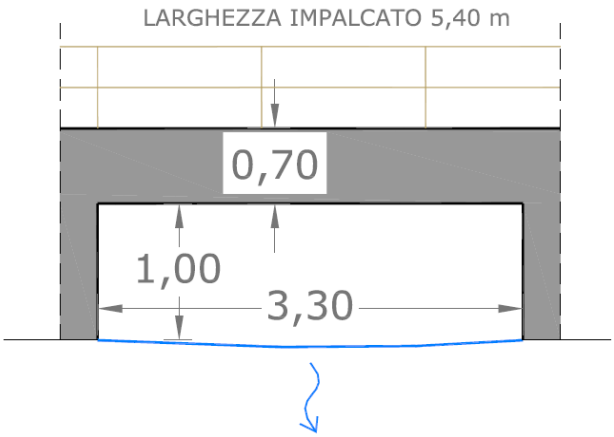
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*2,22*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,51*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,19*	*[m]*

Verifica idraulica	*$h_o > h_p$*	*Ponte idraulicamente inadeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA009**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte ferroviario in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA007**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento delle spalle. Al contempo la luce libera di deflusso risulta essere estremamente ridotta.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **3**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista da valle***

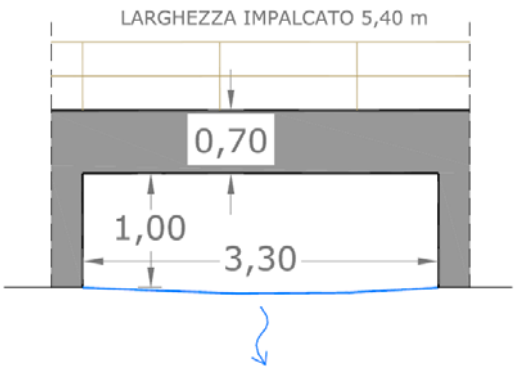
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA009**

DATI:

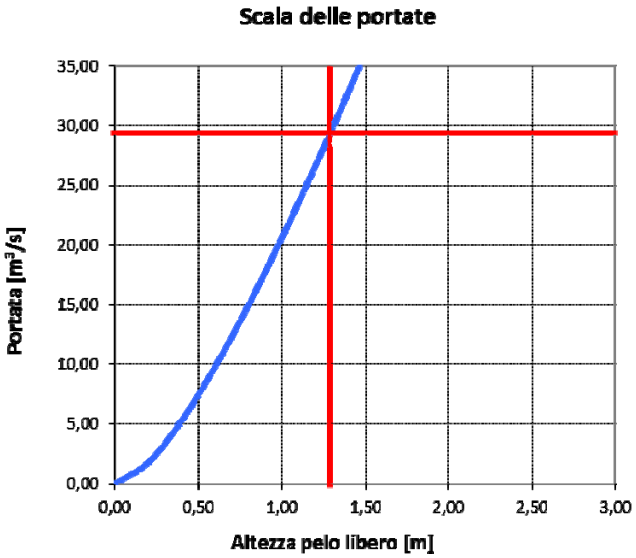
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,0600	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	35	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	3,30	[m]
	h_p	1,00	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	3,30	0,00	3,30	0,00	0,00
0,20	3,30	0,66	3,70	0,18	1,79
0,40	3,30	1,32	4,10	0,32	5,32
0,60	3,30	1,98	4,50	0,44	9,82
0,80	3,30	2,64	4,90	0,54	14,99
1,00	3,30	3,30	5,30	0,62	20,63
1,05	3,30	3,47	5,40	0,64	22,10
1,10	3,30	3,63	5,50	0,66	23,59
1,15	3,30	3,80	5,60	0,68	25,10
1,20	3,30	3,96	5,70	0,69	26,63
1,25	3,30	4,13	5,80	0,71	28,18
1,30	**3,30**	**4,29**	**5,90**	**0,73**	**29,74**



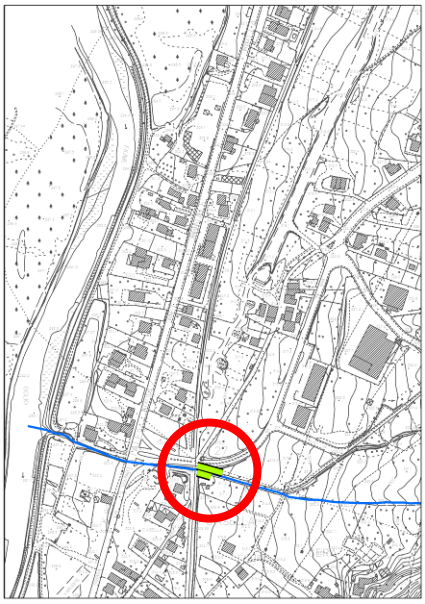
CONCLUSIONI

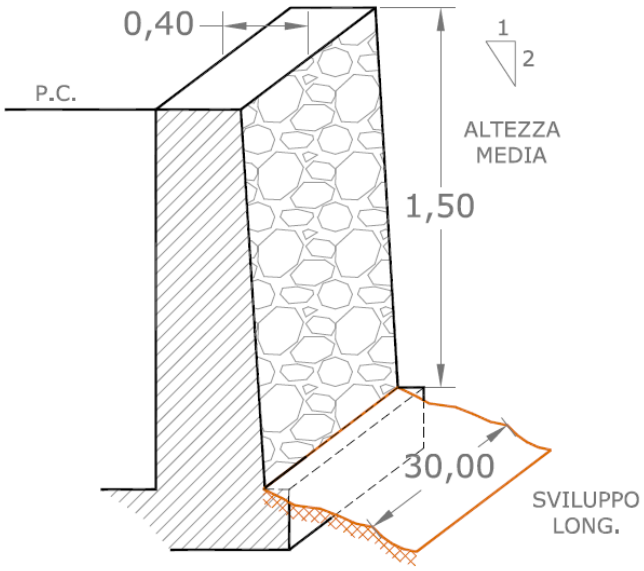
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*1,30*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,30*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*0,70*	*[m]*

Verifica idraulica	*$h_o > h_p$*	*Ponte idraulicamente inadeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Muri d'argine**	**TFA010**





TIPOLOGIA	Muri d'argine in sx e dx idrografica	
MATERIALI	Muri d'argine in CLS e pietrame	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione. Non si evidenziano particolari problemi di erosione e/o cedimenti differenziali delle strutture verticali.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Il tratto in oggetto risulta caratterizzato dalla presenza di una folta vegetazione arbustiva.	

FOTO



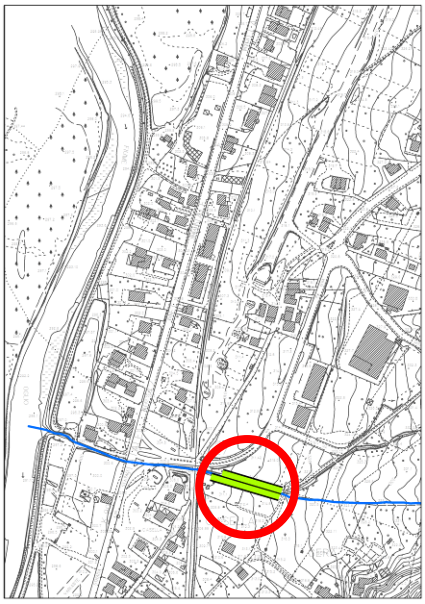
Fig 1: Vista del muro d'argine in sx

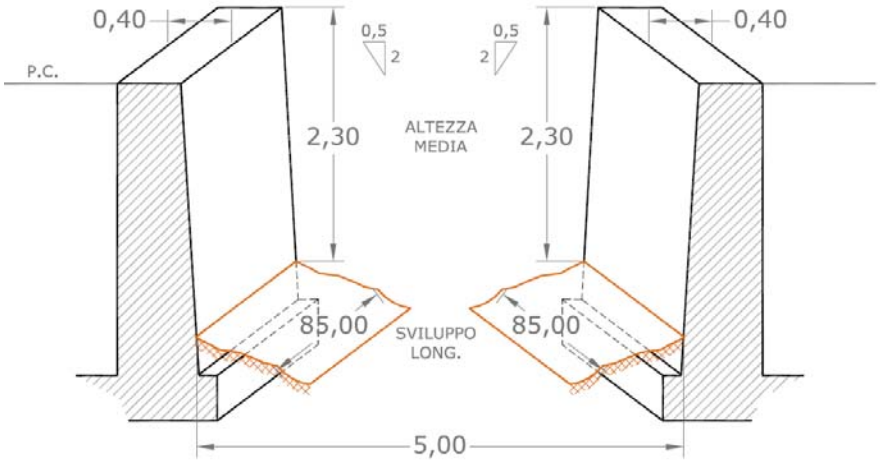


Fig 2: Vista del tratto da valle

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Muri d'argine**	**TFA011**





TIPOLOGIA	Muri d'argine in sx e dx idrografica	
MATERIALI	Muri d'argine in CA	
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:* **2**
NOTE	Il tratto in oggetto risulta caratterizzato dalla presenza di una folta vegetazione arbustiva.	

FOTO



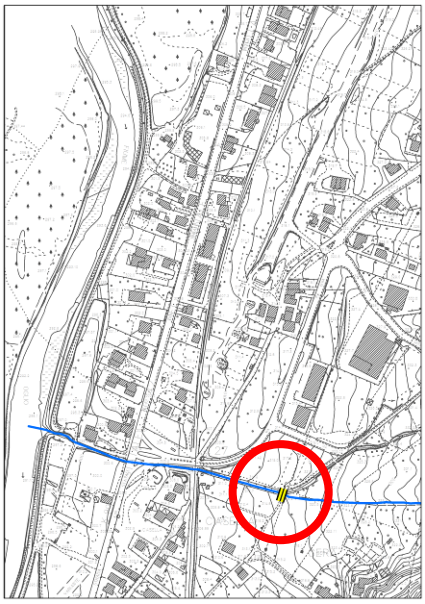
Fig 1: Vista tratto di monte

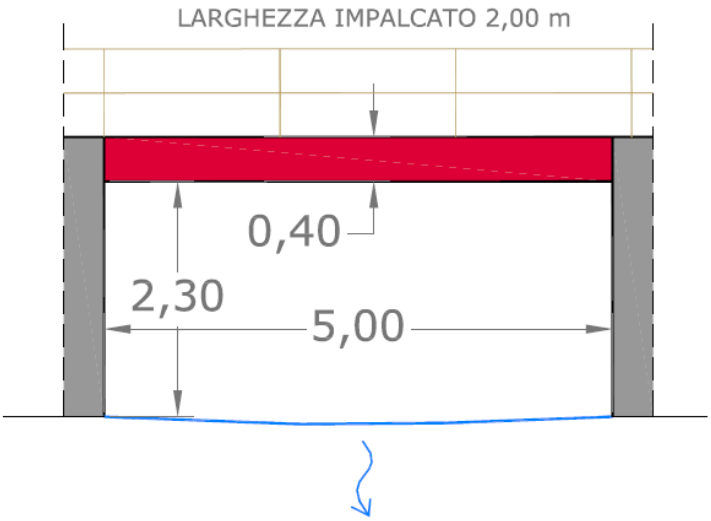


Fig 2: Particolare muro in dx

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA012**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in legno e acciaio	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA011**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **TFA011**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in pessimo stato di conservazione, si evidenziano forti lesioni negli elementi in legno costituenti l'impalcato.	
	Grado di integrità strutturale: **3**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	L'opera risulta a servizio di fondi privati.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista impalcato***

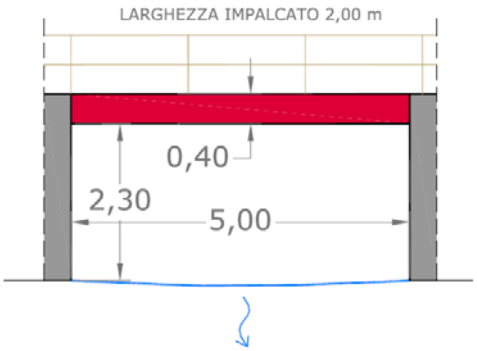
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Breno**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA012**

DATI:

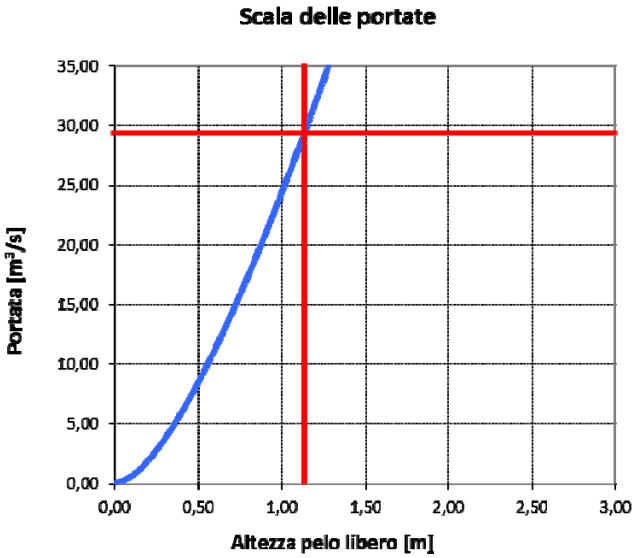
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,0600	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	25	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	5,00	[m]
	h_p	2,30	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00
0,10	5,00	0,50	5,20	0,10	0,64
0,20	5,00	1,00	5,40	0,19	1,99
0,30	5,00	1,50	5,60	0,27	3,82
0,40	5,00	2,00	5,80	0,34	6,02
0,50	5,00	2,50	6,00	0,42	8,54
0,60	5,00	3,00	6,20	0,48	11,32
0,70	5,00	3,50	6,40	0,55	14,33
0,80	5,00	4,00	6,60	0,61	17,54
0,90	5,00	4,50	6,80	0,66	20,93
1,00	5,00	5,00	7,00	0,71	24,47
1,05	5,00	5,25	7,10	0,74	26,29
1,10	5,00	5,50	7,20	0,76	28,14
1,12	5,00	5,60	7,24	0,77	28,90
1,14	**5,00**	**5,70**	**7,28**	**0,78**	**29,65**



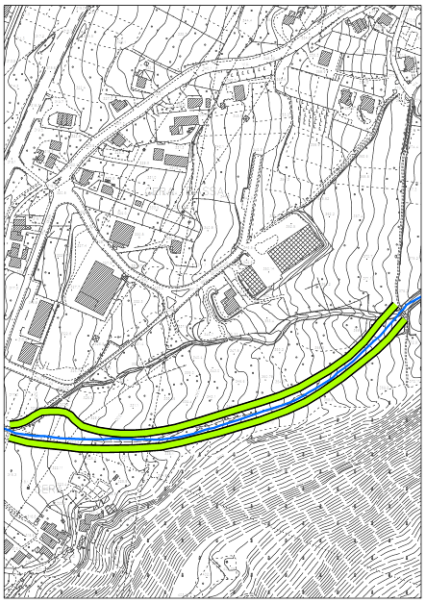
CONCLUSIONI

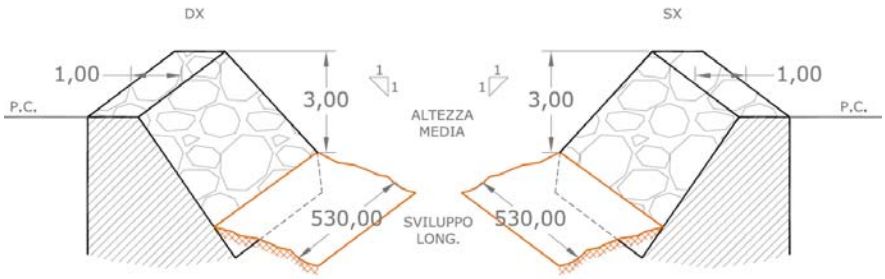
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*1,14*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,69*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,61*	*[m]*

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
Fa	**Fa**	**Breno/Niardo**	**19.08.2013**	**Scogliere**	**TFA013**



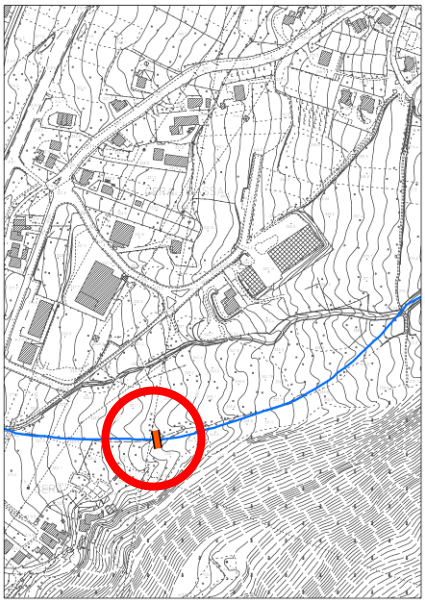


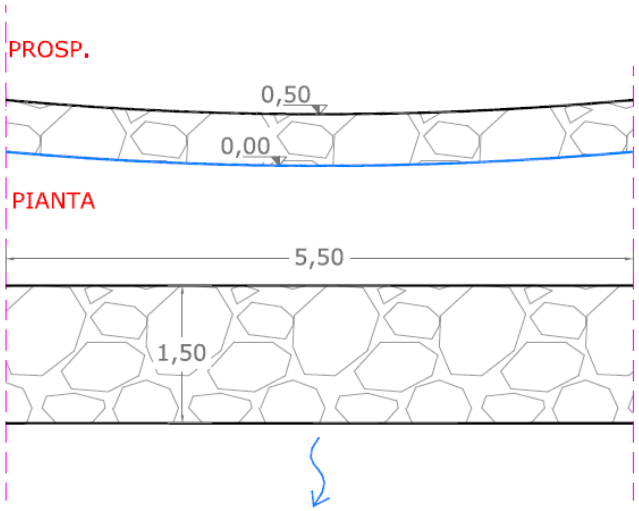
TIPOLOGIA	Scogliere in dx e sx idrografica	
MATERIALI	Scogliere in massi ciclopici a secco, tratto di monte in CLS e massi	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano segni di erosione e/o sifonamento dell'opera.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	Il tratto di monte risulta caratterizzato dalla forte presenza di vegetazione d'alto fusto ed arbustiva, sia in alveo che lungo le sponde.	
FOTO	 ***Fig 1: Tratto di monte, dx idrografica***	 ***Fig 2: Tratto di monte, dx idrografica***

FOTO		
	Fig 3: Tratto di valle, alveo	***Fig 4: Tratto di valle, alveo***
		
	Fig 5: Tratto di valle, "vasca"	***Fig 6: Tratto di valle, scogliera***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Soglia**	**TFA014**

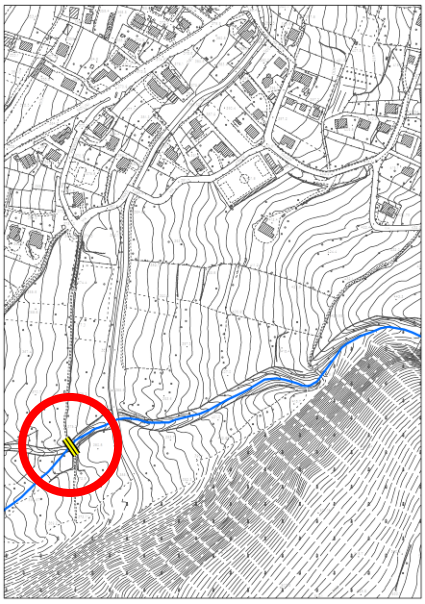


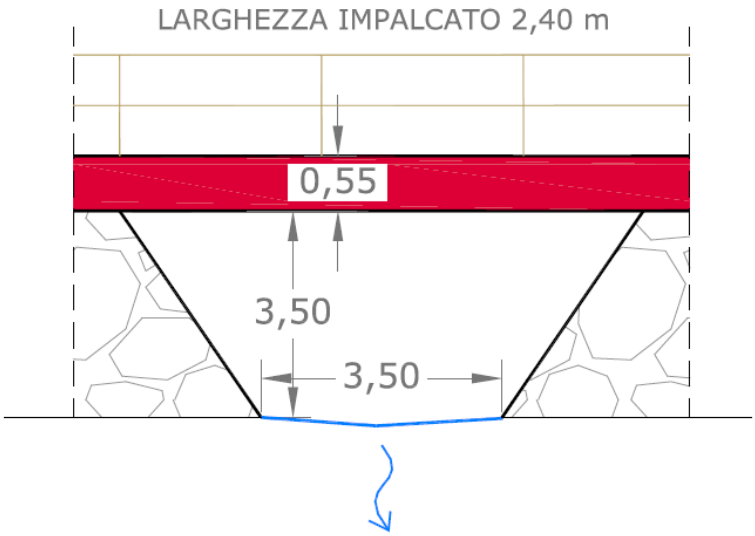


TIPOLOGIA	Soglia a raso
MATERIALI	Soglia in massi ciclopici e CLS
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	No
OPERE SPONDA SX	Sì, scogliera identificata con codice **TFA013**
OPERE SPONDA DX	Sì, scogliera identificata con codice **TFA013**
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento dell'opera.
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La presenza di folta vegetazione esclude la possibilità di identificare la presenza di soglie simili a quella in oggetto nel tratto di monte caratterizzato dalle scogliere **TFA013**
FOTO	 ***Fig 1: Vista frontale*** —  ***Fig 2: Vista da monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA015**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in acciaio e legno	
OPERE SPONDA SX	Sì, scogliera identificata con codice **TFA013**	
OPERE SPONDA DX	Sì, scogliera identificata con codice **TFA013**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione delle spalle. L'impalcato presenta alcune lesioni negli elementi che lo compongono.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista da valle



Fig 2: Vista impalcato

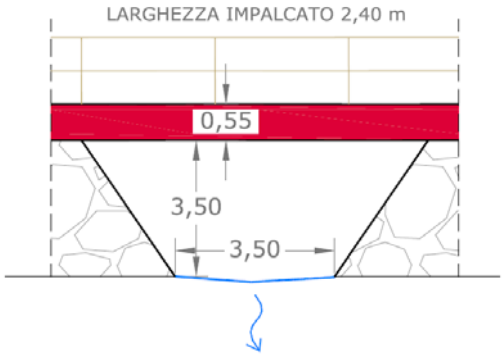
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA015**

DATI:

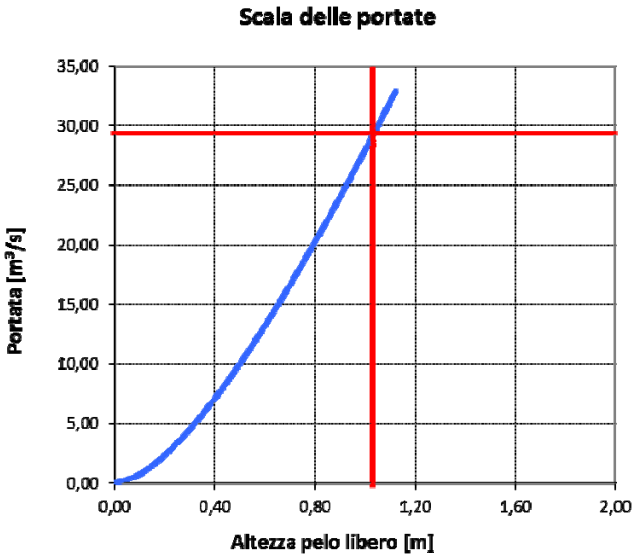
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,1300	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	30	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	3,50	[m]
	h_p	3,50	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	3,50	0,00	3,50	0,00	0,00
0,10	3,50	0,35	3,70	0,09	0,79
0,20	3,50	0,70	3,90	0,18	2,41
0,30	3,50	1,05	4,10	0,26	4,58
0,40	3,50	1,40	4,30	0,33	7,17
0,50	3,50	1,75	4,50	0,39	10,09
0,55	3,50	1,93	4,60	0,42	11,65
0,60	3,50	2,10	4,70	0,45	13,28
0,65	3,50	2,28	4,80	0,47	14,96
0,70	3,50	2,45	4,90	0,50	16,69
0,75	3,50	2,63	5,00	0,53	18,48
0,80	3,50	2,80	5,10	0,55	20,31
0,85	3,50	2,98	5,20	0,57	22,18
0,90	3,50	3,15	5,30	0,59	24,09
0,95	3,50	3,33	5,40	0,62	26,03
1,00	3,50	3,50	5,50	0,64	28,01
1,02	3,50	3,57	5,54	0,64	28,81
1,04	**3,50**	**3,64**	**5,58**	**0,65**	**29,61**



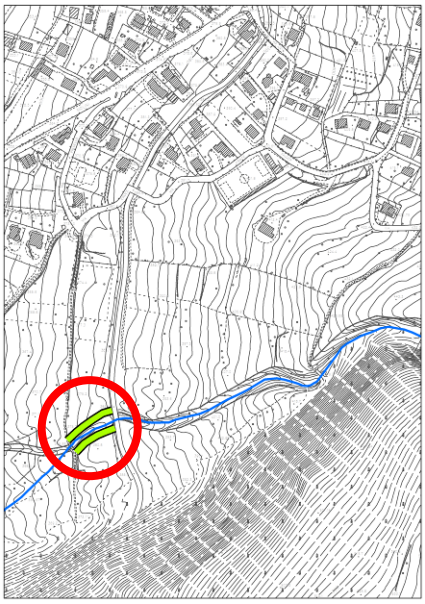
CONCLUSIONI

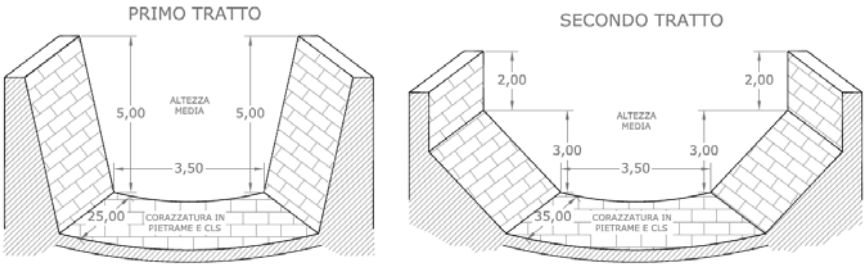
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*1,04*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,05*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*2,45*	*[m]*

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
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Alveo canalizzato**	**TFA016**





TIPOLOGIA	Alveo canalizzato	
MATERIALI	Muri d'argine e corazzatura del fondo in pietrame squadrato e CLS	
DIFESA AL PIEDE	Sì, corazzatura del fondo in pietrame squadrato e CLS	
STATO DELL'OPERA	Nel complesso i muri d'argine ed il fondo dell'alveo si presentano in ottimo stato di conservazione. Non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento delle opere.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Primo tratto, a monte

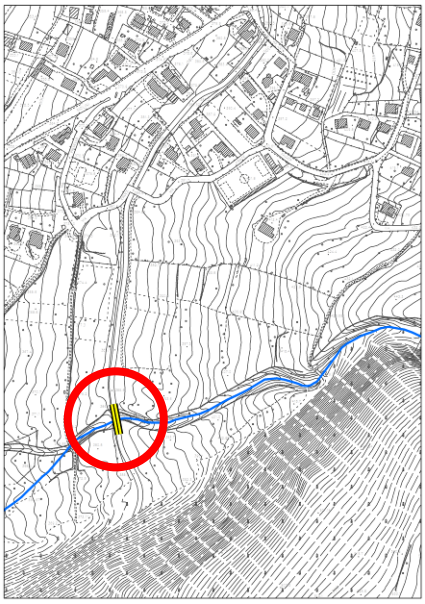


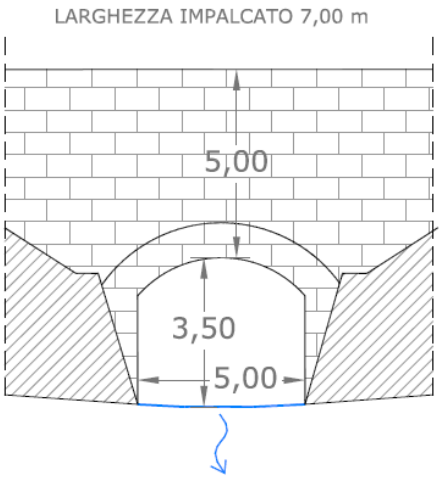
Fig 2: Secondo tratto, a valle

FOTO		
	Fig 3: Particolare sponda sx	***Fig 4: Particolare sponda dx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA017**





TIPOLOGIA	Ponte ad arco del canale idroelettrico	
MATERIALI	Ponte 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 delle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***	 ***Fig 2: Vista da valle***

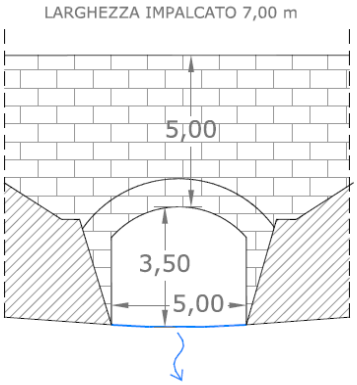
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA017**

DATI:

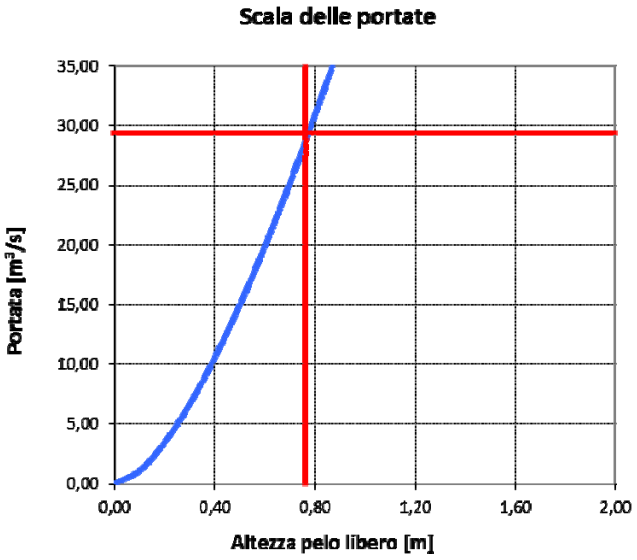
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,1300	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	30	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	5,00	[m]
	h_p	3,50	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	0,00
0,10	5,00	0,50	5,20	0,10	1,14
0,20	5,00	1,00	5,40	0,19	3,51
0,30	5,00	1,50	5,60	0,27	6,74
0,40	5,00	2,00	5,80	0,34	10,64
0,50	5,00	2,50	6,00	0,42	15,09
0,55	5,00	2,75	6,10	0,45	17,49
0,60	5,00	3,00	6,20	0,48	20,00
0,65	5,00	3,25	6,30	0,52	22,61
0,70	5,00	3,50	6,40	0,55	25,32
0,72	5,00	3,60	6,44	0,56	26,42
0,74	5,00	3,70	6,48	0,57	27,55
0,76	5,00	3,80	6,52	0,58	28,68
0,78	**5,00**	**3,90**	**6,56**	**0,59**	**29,83**



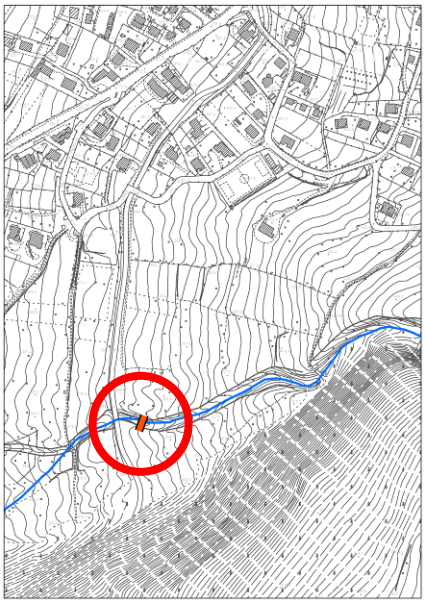
CONCLUSIONI

Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,78*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,05*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*2,45*	*[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
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Opera di presa**	**TFA018**



TIPOLOGIA	Opera di presa canale idroelettrico Edison	
MATERIALI	Traversa e canale di carico in pietrame e CLS	
STATO DELL'OPERA	L'opera di presa si presenta in ottimo stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento della traversa e delle opere verticali di sostegno delle sponde.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		

FOTO



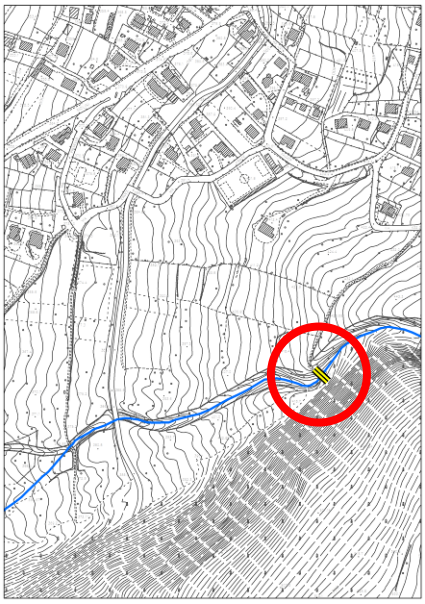
Fig 1: Vista laterale traversa

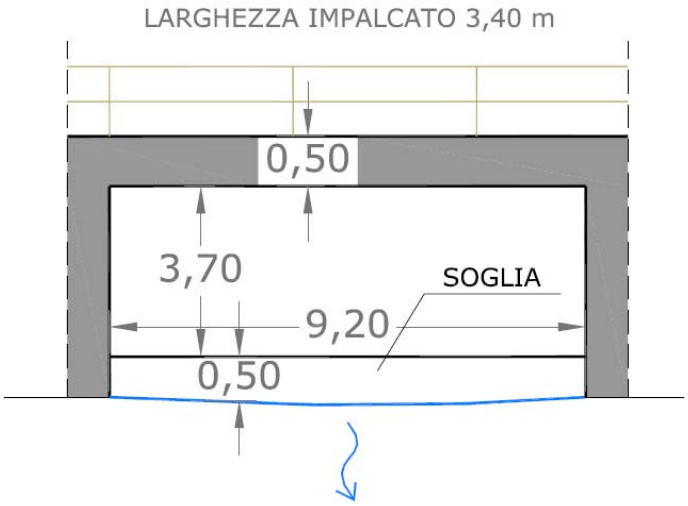


Fig 2: Canale di carico

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA019**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in CA	
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 delle spalle. Si segnala la presenza di una soglia a valle del ponte.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista da valle***

FOTO		
	Fig 3: Vista impalcato	***Fig 4: Soglia posta a valle***

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

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA019**

DATI:

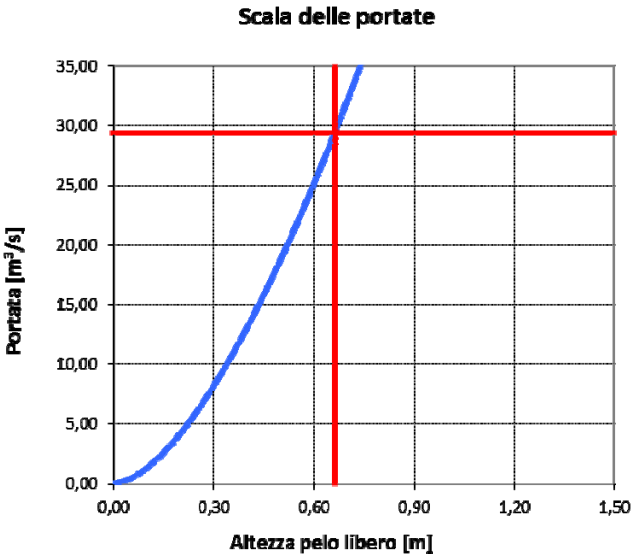
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,1500	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	18	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	9,20	[m]
	h_p	3,70	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	9,20	0,00	9,20	0,00	0,00
0,05	9,20	0,46	9,30	0,05	0,43
0,10	9,20	0,92	9,40	0,10	1,36
0,15	9,20	1,38	9,50	0,15	2,66
0,20	9,20	1,84	9,60	0,19	4,26
0,25	9,20	2,30	9,70	0,24	6,14
0,30	9,20	2,76	9,80	0,28	8,27
0,35	9,20	3,22	9,90	0,33	10,62
0,40	9,20	3,68	10,00	0,37	13,17
0,45	9,20	4,14	10,10	0,41	15,93
0,50	9,20	4,60	10,20	0,45	18,86
0,55	9,20	5,06	10,30	0,49	21,96
0,60	9,20	5,52	10,40	0,53	25,23
0,65	9,20	5,98	10,50	0,57	28,64
0,67	**9,20**	**6,16**	**10,54**	**0,58**	**30,05**



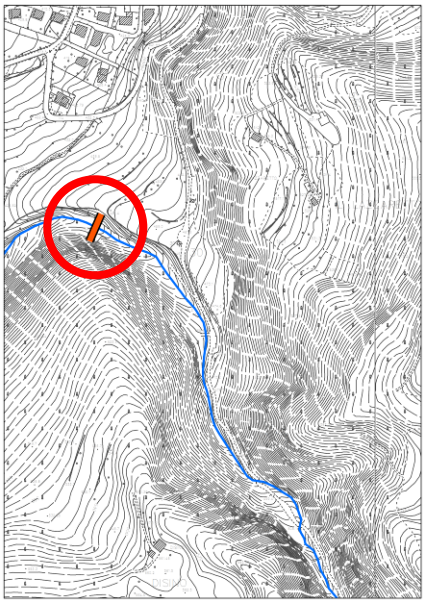
CONCLUSIONI

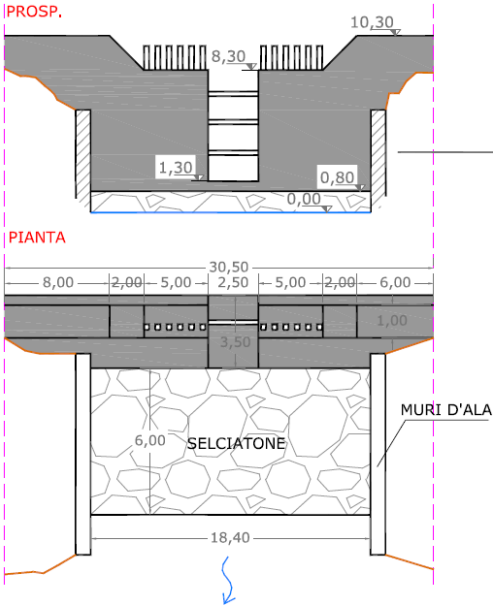
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,67*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,11*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*2,59*	*[m]*

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

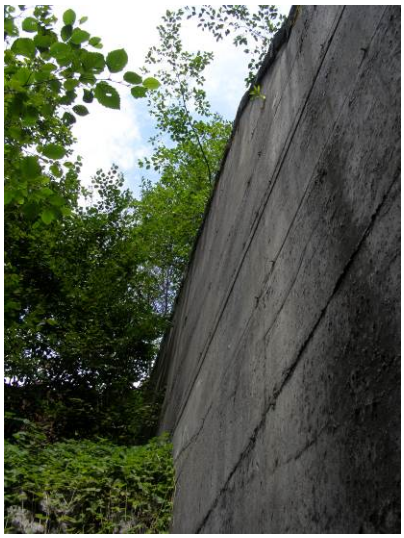
Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Briglia**	**TFA020**



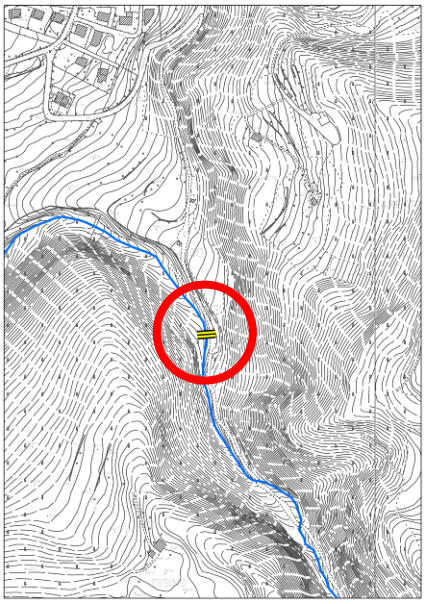


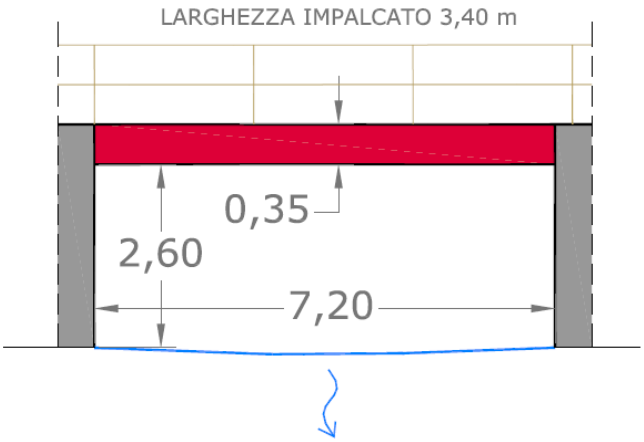
TIPOLOGIA	Briglia a fessura	
MATERIALI	Briglia in CA	
CONTROBRIGLIE	No	
PLATEA	Sì, selciato in massi ciclopici e CLS	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'ala in pietrame e CLS a valle dell'opera	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'ala in pietrame e CLS a valle dell'opera	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione. Non si evidenziano lesioni e/o erosioni significative nei manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La briglia presenta dei pettini in profilati d'acciaio sulla sommità della gaveta.	
FOTO	 ***Fig 1: Vista laterale***	 ***Fig 2: Vista della fessura***

<table>
<tr><td rowspan="2">FOTO</td><td>
Fig 3: Particolare della gaveta</td><td>
Fig 4: Selciato di valle</td></tr>
<tr><td>
Fig 5: Spalla dx</td><td>
Fig 6: Muro d’ala</td></tr>
</table>

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA021**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in acciaio e legno	
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 delle spalle.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***	 ***Fig 2: Vista da monte***

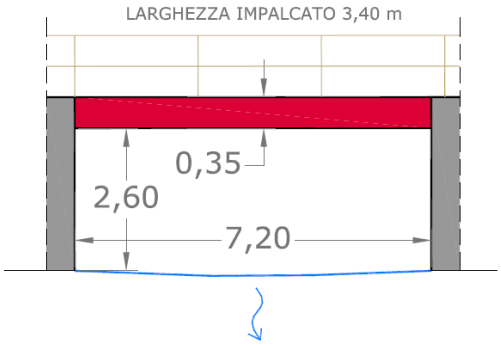
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Ponte**	**TFA021**

DATI:

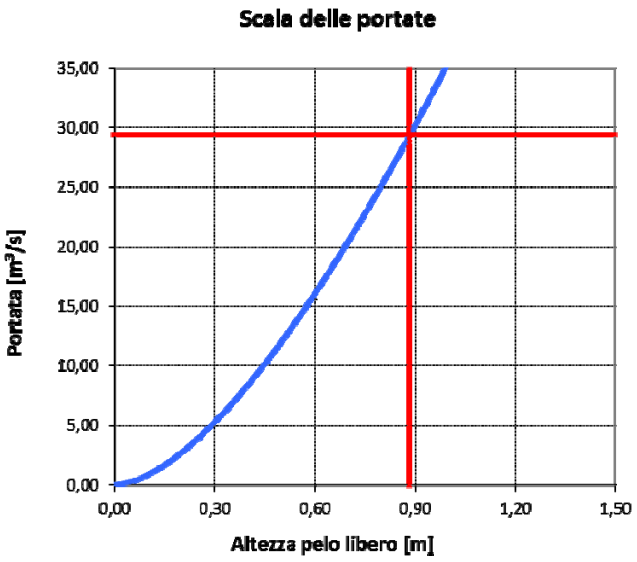
Portata T=100	Q_{T100}	29,51	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	0,1500	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	15	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	7,20	[m]
	h_p	2,60	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	7,20	0,00	7,20	0,00	0,00
0,05	7,20	0,36	7,30	0,05	0,28
0,10	7,20	0,72	7,40	0,10	0,88
0,15	7,20	1,08	7,50	0,14	1,72
0,20	7,20	1,44	7,60	0,19	2,76
0,25	7,20	1,80	7,70	0,23	3,97
0,30	7,20	2,16	7,80	0,28	5,33
0,35	7,20	2,52	7,90	0,32	6,83
0,40	7,20	2,88	8,00	0,36	8,47
0,45	7,20	3,24	8,10	0,40	10,22
0,50	7,20	3,60	8,20	0,44	12,08
0,55	7,20	3,96	8,30	0,48	14,05
0,60	7,20	4,32	8,40	0,51	16,11
0,65	7,20	4,68	8,50	0,55	18,26
0,70	7,20	5,04	8,60	0,59	20,50
0,75	7,20	5,40	8,70	0,62	22,83
0,80	7,20	5,76	8,80	0,65	25,23
0,85	7,20	6,12	8,90	0,69	27,70
0,90	**7,20**	**6,48**	**9,00**	**0,72**	**30,24**



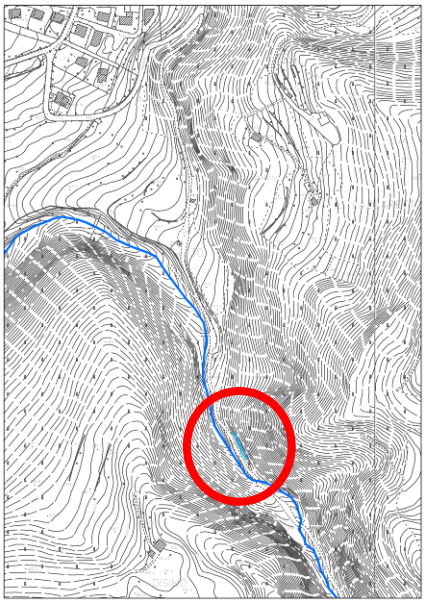
CONCLUSIONI

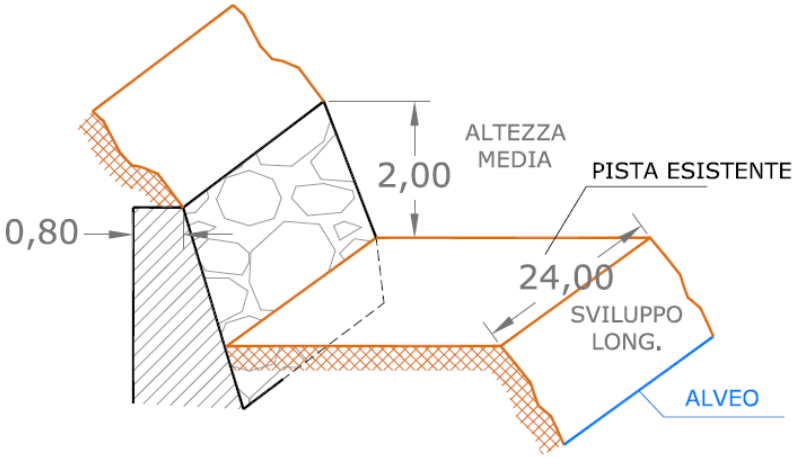
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,90*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*0,78*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*1,82*	*[m]*

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
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Opere di versante**	**TFA022**





TIPOLOGIA	Scogliera	
MATERIALI	Scogliera in massi ciclopici a secco	
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 risulta coperta da vegetazione arbustiva.	

FOTO



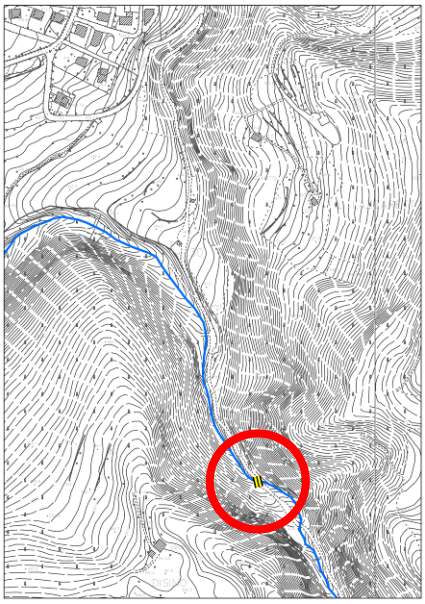
Fig 1: Scogliera da monte

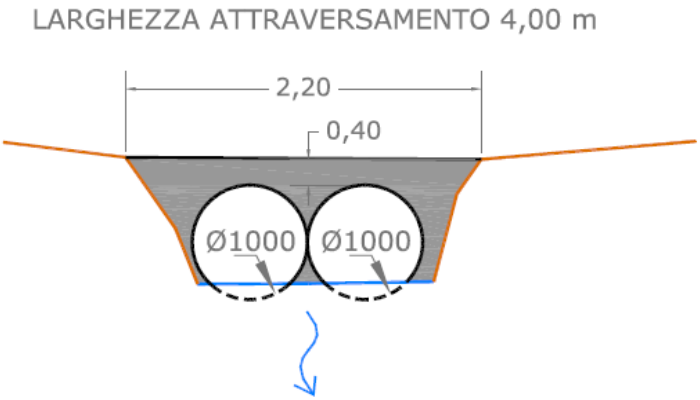


Fig 2: Particolare

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Attraversamento**	**TFA023**

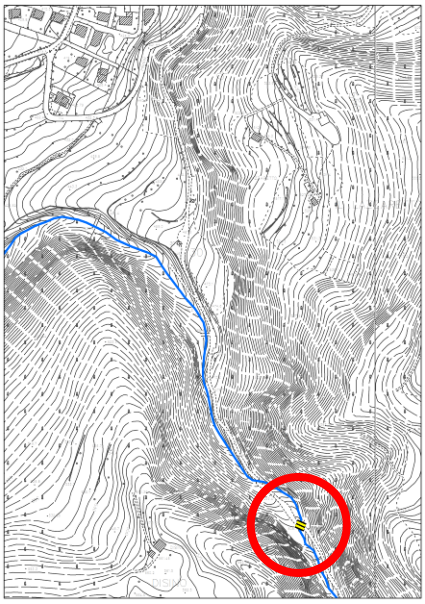


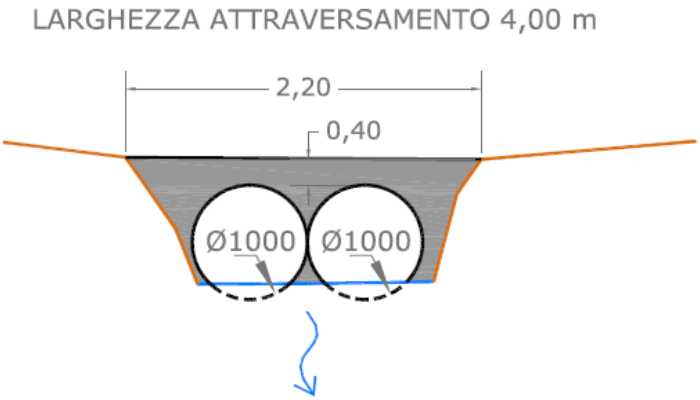


TIPOLOGIA	Attraversamento/Guado	
MATERIALI	Attraversamento in tubazioni prefabbricate e CLS	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento dei manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista attraversamento***	 ***Fig 2: Particolare tubazioni***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Attraversamento**	**TFA024**

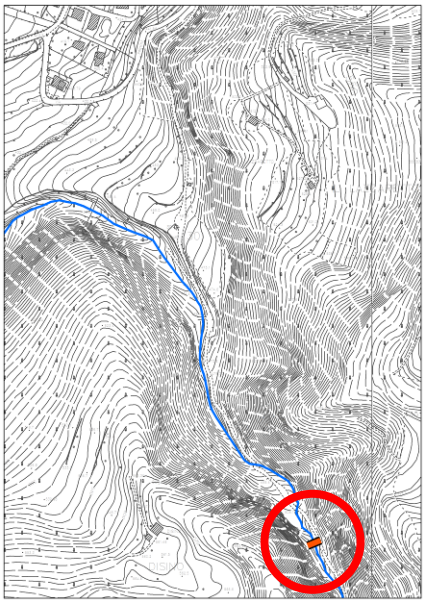


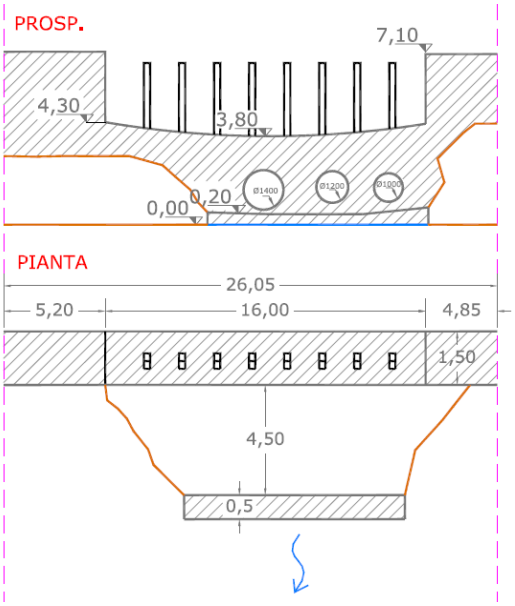


TIPOLOGIA	Attraversamento/Guado	
MATERIALI	Attraversamento in tubazioni prefabbricate e CLS	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in discreto stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento dei manufatti.	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista attraversamento***	 ***Fig 2: Particolare tubazioni***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Fa	**Fa**	**Niardo**	**19.08.2013**	**Briglia**	**TFA025**





TIPOLOGIA	Briglia filtrante
MATERIALI	Briglia in CA con pettini in profilati d'acciaio
CONTROBRIGLIE	Sì, soglia in CLS
PLATEA	Sì, selciato in massi ciclopici a secco
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione. Non si evidenziano lesioni e/o erosioni significative nei manufatti.
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'opera è dotata di n. 3 dreni circolari nel corpo centrale aventi diametro diverso. Si segnala la presenza di depositi detritici sia a monte che valle dell'opera i quali non influenzano l'efficienza della stessa.
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle*** —  ***Fig 2: Vista da monte***

FOTO	 ***Fig 3: Particolare pettini***	 ***Fig 4: Particolare tubi di drenaggio***
	 ***Fig 5: Selciato e soglia di valle***	