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	VALLE DEL FONDO	41	FON

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

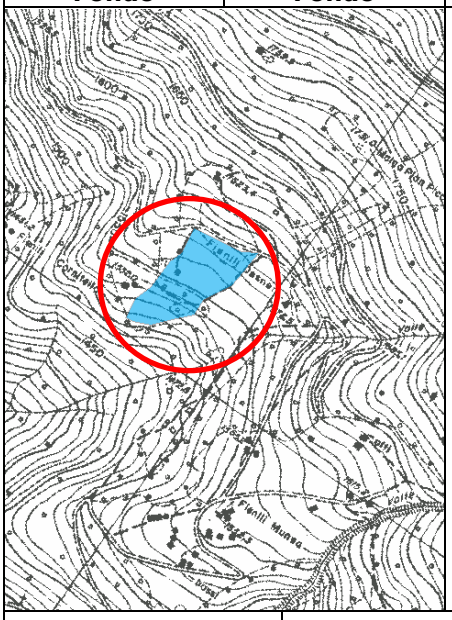
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

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
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo**	**05.06.2009**	**Op. di versante**	**FON001**



TIPOLOGIA	Sistemazione del versante in frana in località Fienil Desner	
CARATTERISTICHE	Rimodellazione del versante in frana con palificate e sistemazione con talee	
STATO DELL'OPERA	L'opera svolge la funzione di stabilizzare il versante a valle della strada presente	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Alla data del sopralluogo i lavori risultano essere in fase di realizzazione	

FOTO



Fig 1: Vista da monte a valle

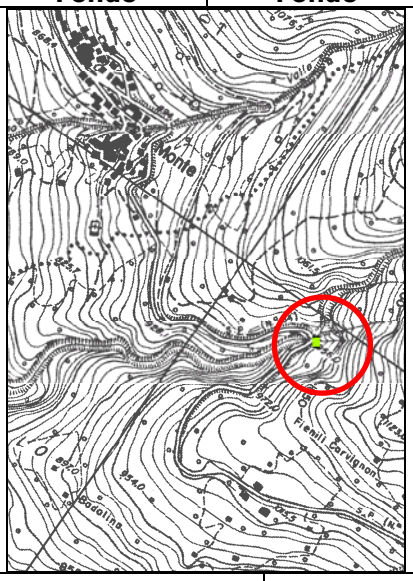


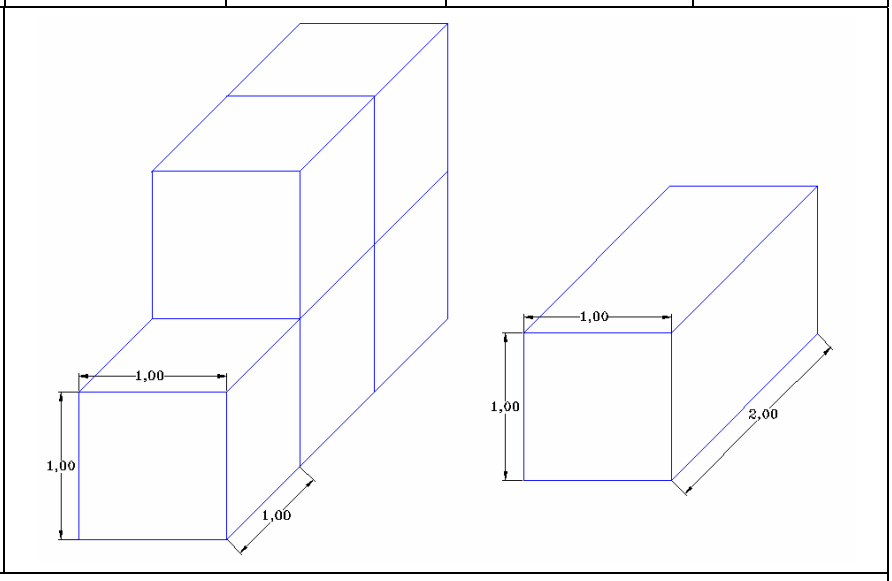
Fig 2: Vista semi-frontale della parte a monte della risistemazione

		
	Fig 3: Vista delle palificate	*Fig 4: Vista della parte a valle*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Gabbioni**	**FON002**





TIPOLOGIA	Gabbioni a protezione della spalla sinistra del ponte	
MATERIALI	Massi a secco e rete d'acciaio	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in ottimo stato di conservazione dato che si non avvisano cedimenti strutturali localizzati né fenomeni erosivi	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista frontale



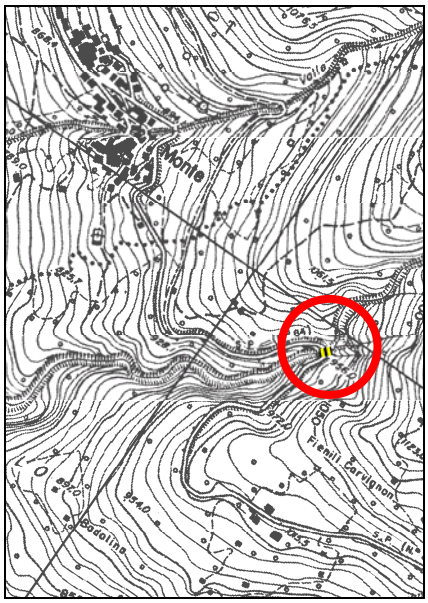
Fig 2: Vista longitudinale

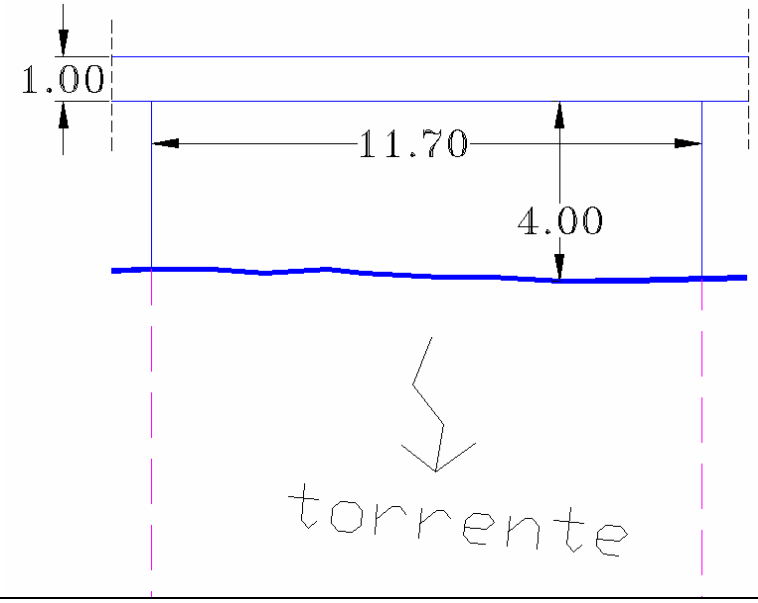


Fig 3: Opera e ponte subito a monte

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON003**





TIPOLOGIA	Ponte di attraversamento della strada statale	
MATERIALI	Ponte in cls con spalle in pietrame e cls	
OPERE SPONDA SX	Sì (Gabbioni FON001)	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Le spalle del ponte, sia in sinistra idrografica dove vi sono i gabbioni (FON001) che in destra, si protraggono per alcuni metri verso valle	

FOTO



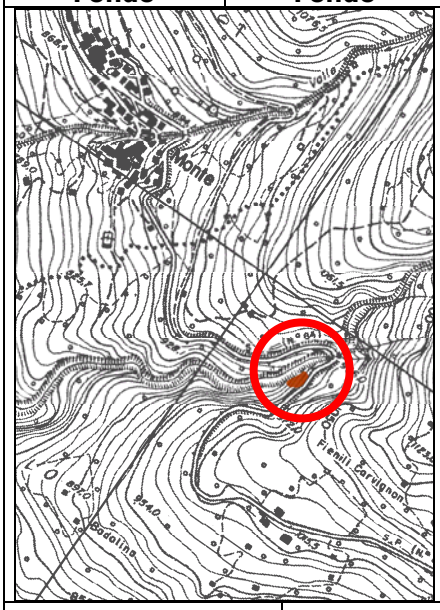
Fig 1: Vista da sinistra idrografica



Fig 2: Vista dalla spalla destra

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Dissesto**	**FON004**



TIPOLOGIA	Dissesto
CARATTERISTICHE	Materiale roccioso di dimensioni modeste
NOTE	Per via dell'impraticabilità dell'alveo non è stato possibile discenderlo e avvicinarsi così maggiormente all'opera rilevata

FOTO



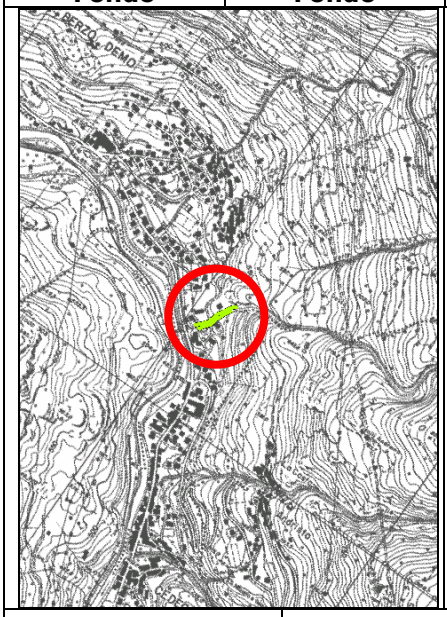
Fig 1: Vista dalla strada in destra idrografica

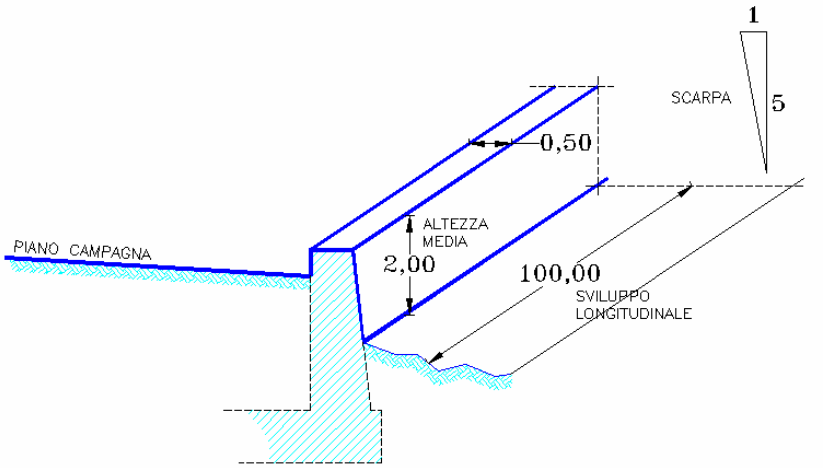


Fig 2: Dissesto visto dalla strada

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cedegolo/ Berzo Demo**	**13.09.2008**	**Muro d'argine**	**FON005**



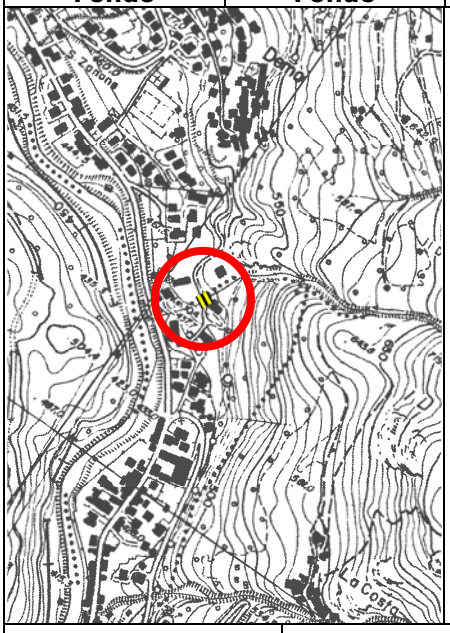


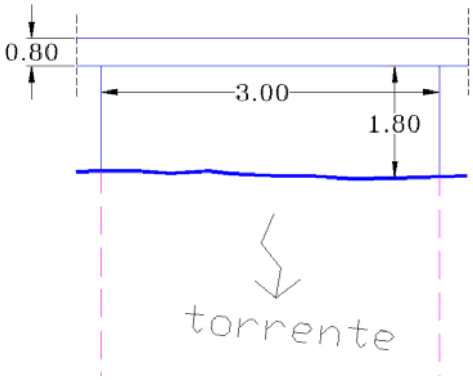
TIPOLOGIA	Muro d'argine	
MATERIALI	Muro in CA	
DIFESA AL PIEDE	Solo in alcuni punti si nota la presenza di difesa al piede	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in buono stato di conservazione: anche se in alcuni tratti sarebbe opportuno eseguire sfalci, l'opera non presenta segni particolari di erosione o cedimenti strutturali	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **2**
NOTE	I muri d'argine in destra e sinistra idrografica di fatto canalizzano il torrente lungo tutto il tratto di conoide del torrente	
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte a valle***	 ***Fig 2: Vista verso valle***

	 ***Fig 3: Vista verso valle***	

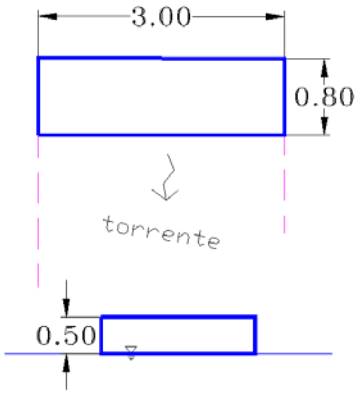
Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cedegolo/Berzo Demo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON006**





Soglia a valle del ponte



TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in cls con spalle sempre in cls
OPERE SPONDA SX	Sì: muri d'argine classificati con scheda codice FON004
OPERE SPONDA DX	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni

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

NOTE	A valle del ponte il torrente risulta essere quasi canalizzato per via della presenza in sinistra e destra idrografica di muro d'argine che delimitano i terreni delle abitazioni limitrofe

FOTO



Fig 1: Vista del ponte dalla spalla sinistra



Fig 2: Vista dal ponte verso monte

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

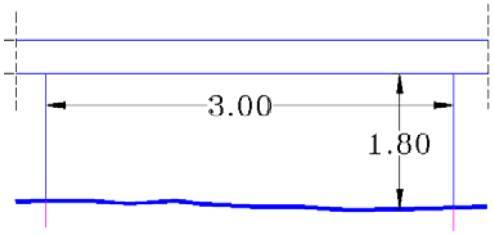
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo/Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON006**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**14.62**	[m^3/s]
Pend. Media tratto	i	**0.2041**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**16**	[$m^{1/3}/s$]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**3.00**	[m]
	h_p	**1.80**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

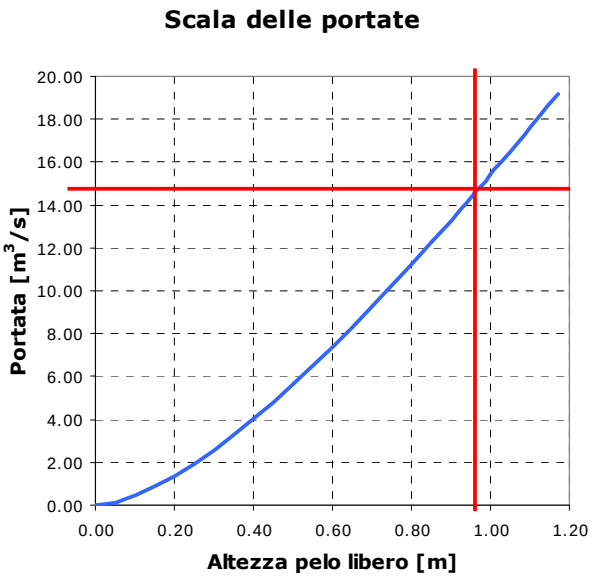
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00
0.05	3.00	0.15	3.10	0.05	0.14
0.10	3.00	0.30	3.20	0.09	0.45
0.15	3.00	0.45	3.30	0.14	0.86
0.20	3.00	0.60	3.40	0.18	1.36
0.25	3.00	0.75	3.50	0.21	1.94
0.30	3.00	0.90	3.60	0.25	2.58
0.35	3.00	1.05	3.70	0.28	3.28
0.40	3.00	1.20	3.80	0.32	4.02
0.45	3.00	1.35	3.90	0.35	4.81
0.50	3.00	1.50	4.00	0.38	5.64
0.55	3.00	1.65	4.10	0.40	6.50
0.60	3.00	1.80	4.20	0.43	7.40
0.65	3.00	1.95	4.30	0.45	8.32
0.70	3.00	2.10	4.40	0.48	9.27
0.75	3.00	2.25	4.50	0.50	10.25
0.80	3.00	2.40	4.60	0.52	11.24
0.85	3.00	2.55	4.70	0.54	12.26
0.90	3.00	2.70	4.80	0.56	13.30
0.95	3.00	2.85	4.90	0.58	14.35
0.96	**3.00**	**2.88**	**4.92**	**0.59**	**14.57**



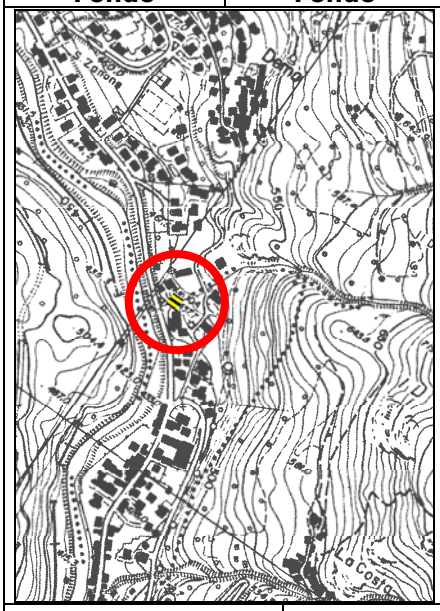
CONCLUSIONI

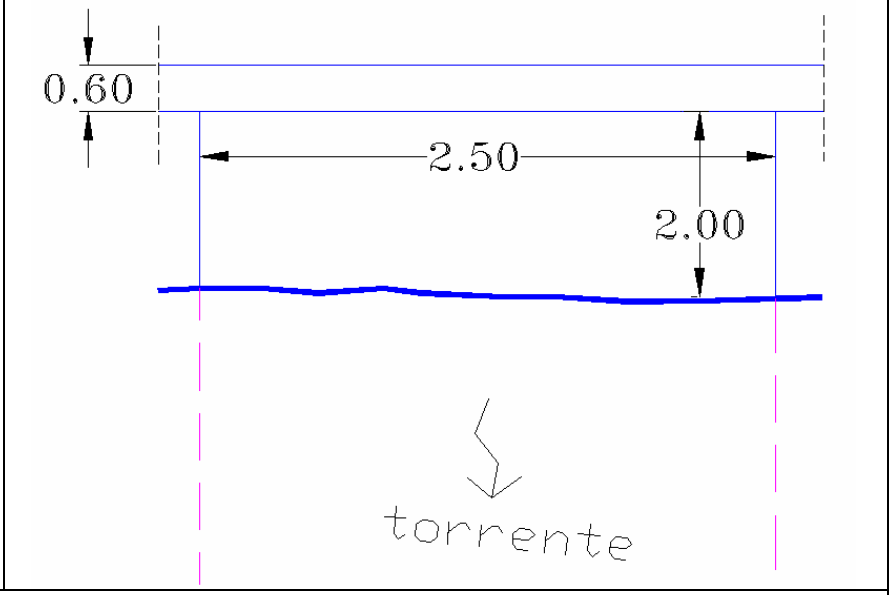
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.96**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	**0.54**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**1.26**	[m]

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
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cedegolo/Berzo Demo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON007**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in cls
OPERE SPONDA SX	Sì: muro in CA (FON004)
OPERE SPONDA DX	Sì: muro in CA (FON004)
STATO DELL'OPERA	L'opera non risulta essere in ottime condizioni dato che si scorgono erosioni localizzate verso le spalle della struttura
	Grado di integrità strutturale: **2** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	Il torrente sia a monte che a valle scorre in incanalato in muri d'argine, a destra e sinistra idrografica, coincidenti con i confini dei terreni delle abitazioni vicine. A monte dell'opera sarebbe opportuno realizzare delle operazioni di pulizia dell'alveo per liberarlo alla vegetazione spontanea presente.

FOTO



Fig 1: Vista da destra idrografica



Fig 2: Vista dalla spalla destra

	 ***Fig 3: Vista da monte dell'opera***	 ***Fig 4: Vista dal ponte verso valle***
	 ***Fig 5: Vista dal ponte verso monte***	

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

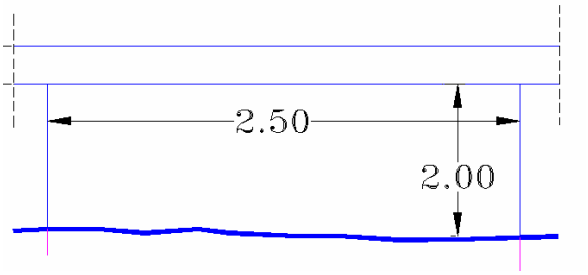
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo/Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON007**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**14.62**	[m^3/s]
Pend. Media tratto	i	**0.2041**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**16**	[$m^{1/3}/s$]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**2.50**	[m]
	h_p	**2.00**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

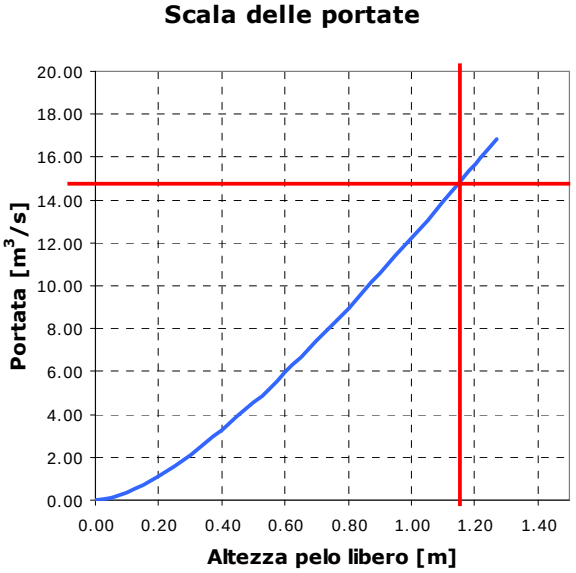
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	2.50	0.00	2.50	0.00	0.00
0.05	2.50	0.13	2.60	0.05	0.12
0.10	2.50	0.25	2.70	0.09	0.37
0.15	2.50	0.38	2.80	0.13	0.71
0.20	2.50	0.50	2.90	0.17	1.12
0.25	2.50	0.63	3.00	0.21	1.59
0.30	2.50	0.75	3.10	0.24	2.10
0.35	2.50	0.88	3.20	0.27	2.66
0.40	2.50	1.00	3.30	0.30	3.26
0.45	2.50	1.13	3.40	0.33	3.89
0.50	2.50	1.25	3.50	0.36	4.55
0.55	2.50	1.38	3.60	0.38	5.23
0.60	2.50	1.50	3.70	0.41	5.94
0.65	2.50	1.63	3.80	0.43	6.67
0.70	2.50	1.75	3.90	0.45	7.41
0.75	2.50	1.88	4.00	0.47	8.18
0.80	2.50	2.00	4.10	0.49	8.96
0.85	2.50	2.13	4.20	0.51	9.75
0.90	2.50	2.25	4.30	0.52	10.56
0.95	2.50	2.38	4.40	0.54	11.38
1.00	2.50	2.50	4.50	0.56	12.21
1.05	2.50	2.63	4.60	0.57	13.05
1.10	2.50	2.75	4.70	0.59	13.91
1.15	**2.50**	**2.88**	**4.80**	**0.60**	**14.77**



CONCLUSIONI

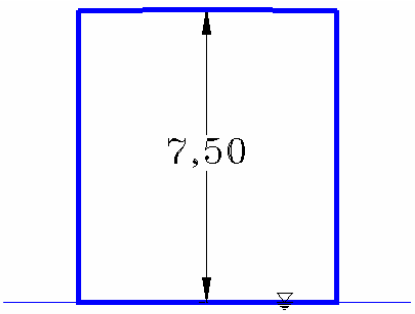
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**1.15**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	**0.60**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**1.40**	[m]

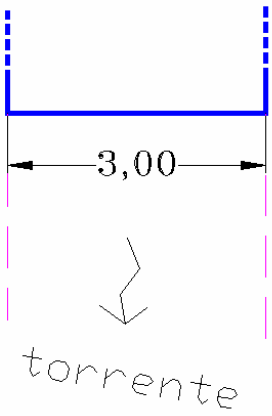
Verifica idraulica	***$h_o < h_{amm}$***	***Ponte idraulicamente adeguato***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cedegolo/ Berzo Demo**	**13.09.2008**	**Briglia**	**FON008**



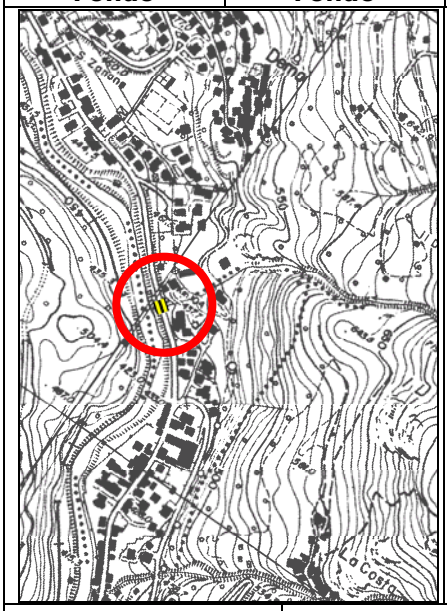


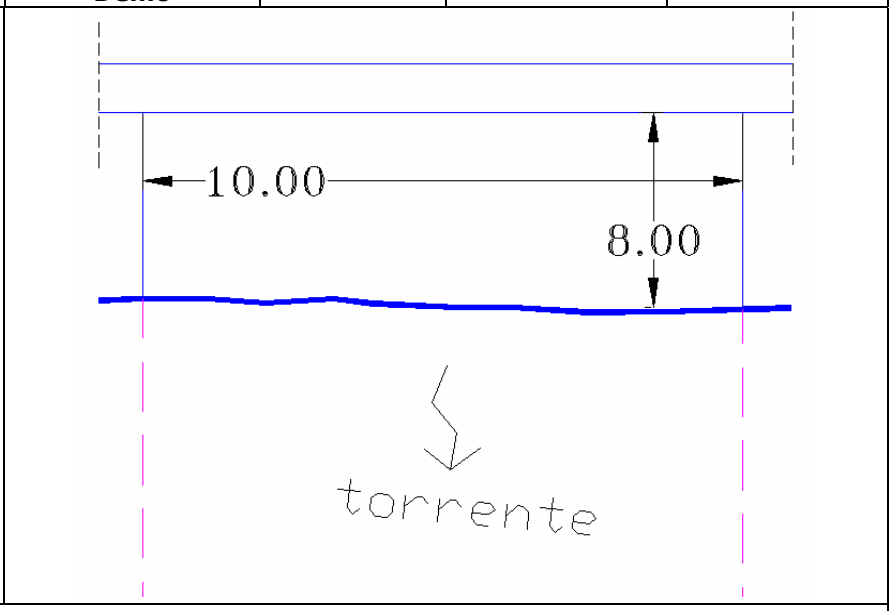


TIPOLOGIA	Briglia
MATERIALI	CLS e massi
OPERE SPONDA SX	Sì: muri d'argine classificati con codice FON004
OPERE SPONDA DX	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buono stato
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La briglia è posizionata alla fine di un tratto d'alveo canalizzato (FON004) che attraversa tutto il conoide del torrente e appena a monte del ponte della strada statale SS42
FOTO	 ***Fig 1: Vista da valle***
	 ***Fig 2: Vista da monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cedegolo/Berzo Demo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON009**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in cls
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	Prima di attraversare il ponte della statale il torrente fa un salto di circa 7,5 m

FOTO



Fig 1: Vista dell'opera dalla sponda destra



Fig 2: Vista da sopra l'opera verso monte

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

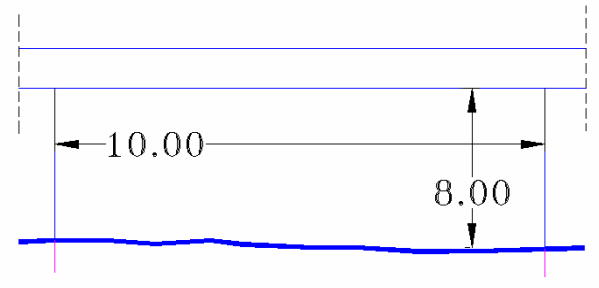
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Fondo	**Valle del Fondo**	**Cevo/Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**FON009**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	**14.62**	[m^3/s]
Pend. Media tratto	i	**0.2041**	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	**16**	[$m^{1/3}/s$]
Sezione Libera Ponte:	b_p	**10.00**	[m]
	h_p	**8.00**	[m]
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

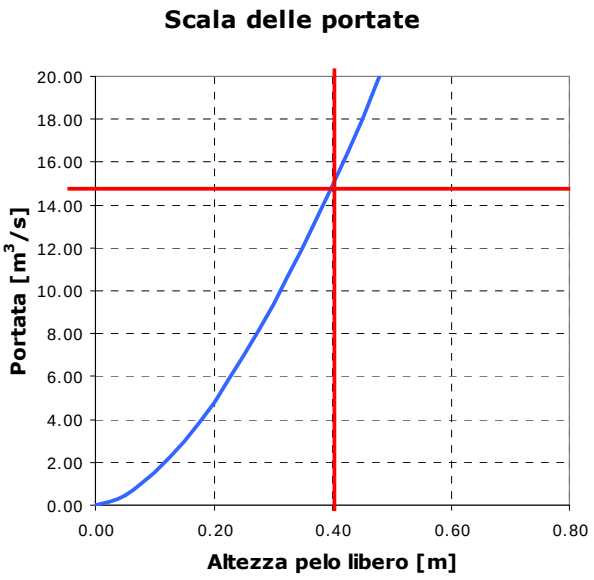
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	10.00	0.00	10.00	0.00	0.00
0.05	10.00	0.50	10.10	0.05	0.49
0.10	10.00	1.00	10.20	0.10	1.54
0.15	10.00	1.50	10.30	0.15	3.00
0.20	10.00	2.00	10.40	0.19	4.82
0.25	10.00	2.50	10.50	0.24	6.94
0.30	10.00	3.00	10.60	0.28	9.35
0.35	10.00	3.50	10.70	0.33	12.01
0.40	**10.00**	**4.00**	**10.80**	**0.37**	**14.91**



CONCLUSIONI

Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.40**	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	**2.40**	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**5.60**	[m]

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