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 COPPO	42	COP

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

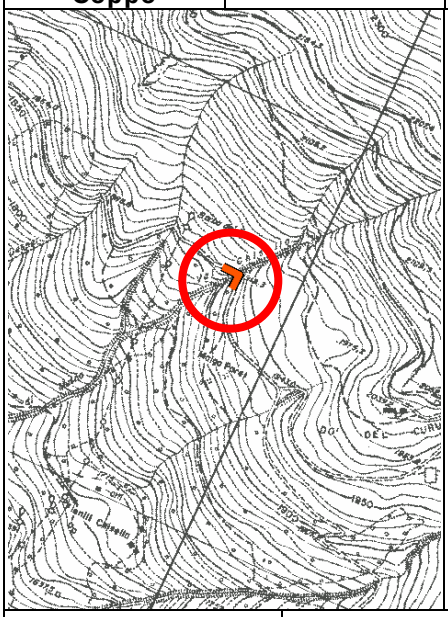
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

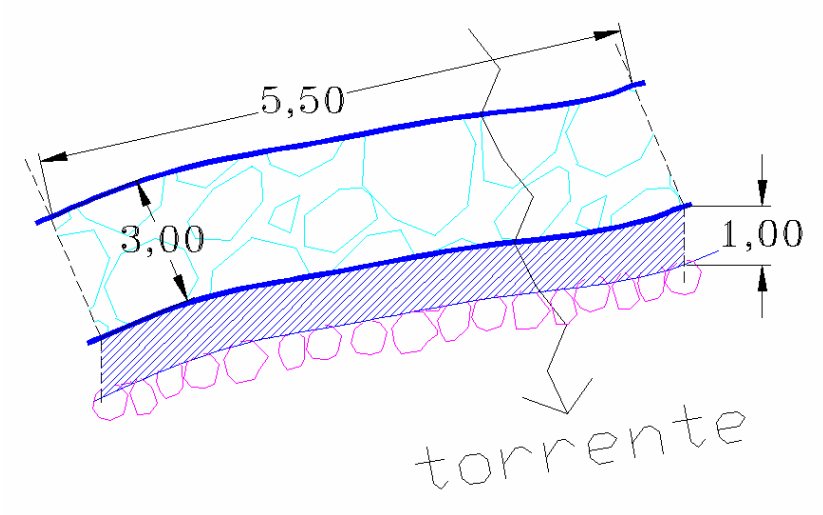
LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

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 Coppo	**Val Ghisella**	**Cevo**	**5.6.2009**	**Selciatone**	**COP001**



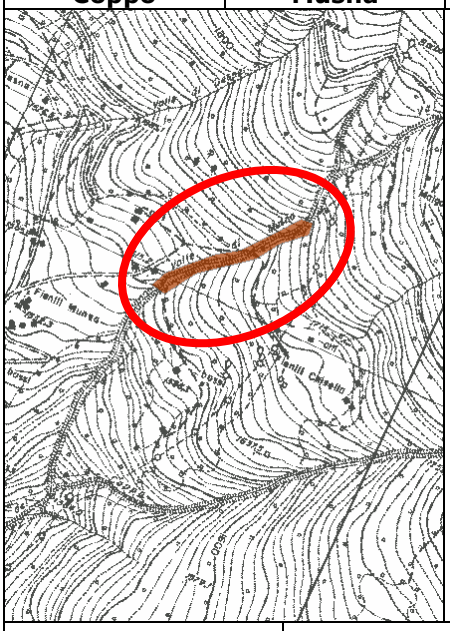


TIPOLOGIA	Cunettone per attraversamento carrabile
MATERIALI	Cunettone in massi e CLS
PLATEA	Sì
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'attraversamento si presenta in uno stato di conservazione non ottimale, dato che si evidenziano problemi erosivi generalizzati
	Grado di integrità strutturale: **2** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	A monte del cunettone c'è un salto per diminuire l'energia dell'acqua sopra l'attraversamento. E' opportuno ripristinare l'integrità strutturale dell'opera compromessa dai fenomeni erosivi
FOTO	 ***Fig 1: Vista laterale da sinistra*** —  ***Fig 2: Vista laterale***

	 ***Fig 3: Vista frontale del salto di monte***	 ***Fig 4: Vista frontale dell'attraversamento***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle di Musna**	**Cevo**	**5.6.2009**	**Dissesto**	**COP002**



TIPOLOGIA	Dissesto
CARATTERISTICHE	Erosione di un tratto di torrente abbastanza esteso
NOTE	L'acqua sta scavando il letto del torrente, con il rischio che il versante frani poco a poco in alveo creando accumuli di materiale e situazioni di instabilità

FOTO



Fig 1: Vista d'insieme del tratto di torrente interessato



Fig 2: Vista frontale del dissesto



Fig 3: Vista frontale



Fig 4: Vista dal versante in destra



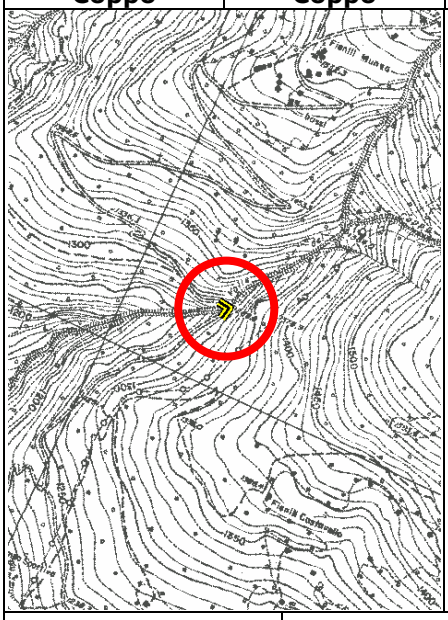
Fig 5: Vista frontale

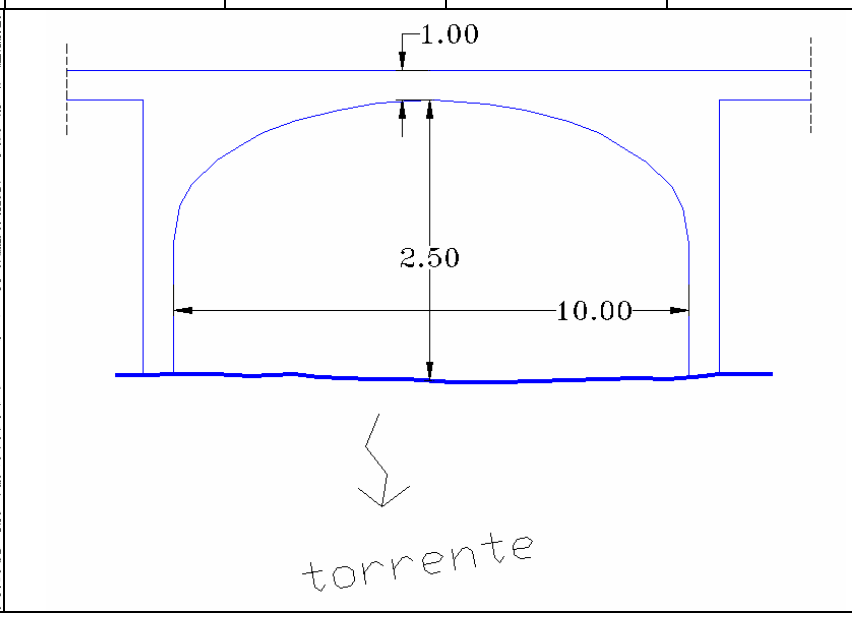


Fig 6: Vista dal versante di destra

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**5.6.2009**	**Ponte**	**COP003**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in CLS e massi
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni strutturali, ma un albero crollato a monte dell'opera impedisce il regolare deflusso dell'acqua
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **2**
NOTE	E' necessario rimuovere la pianta caduta in alveo per ripristinare l'efficienza dell'opera e quindi la sicurezza del passaggio

FOTO



Fig 1: Vista del ponte da valle

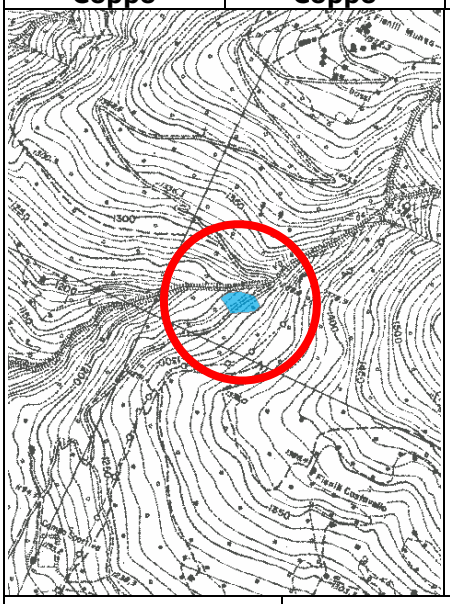


Fig 2: Vista da monte

		
	Fig 3: Vista laterale da destra idrografica	***Fig 4: Vista da monte***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**5.6.2009**	**Op. di versante**	**COP004**



TIPOLOGIA	Opere di versante	
CARATTERISTICHE	Sistemazione di frana	
STATO DELL'OPERA	La sistemazione risulta in buone condizioni	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	A seguito di una frana il versante è stato risistemato con gabbionature bordo strada e riprofilatura del versante. A valle della strada si può notare l'area franata ricoperta da vegetazione spontanea ma completamente priva di pini, a differenza delle superfici vicine	

FOTO



Fig 1: Vista del tratto a monte della strada



Fig 2: Vista frontale della strada e dell'area risistemata



Fig 3: Vista frontale dell'area interessata dal dissesto



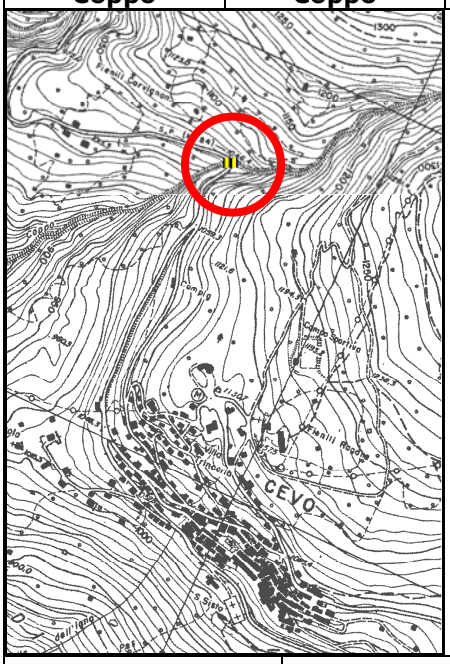
Fig 4: Vista dal versante in sinistra

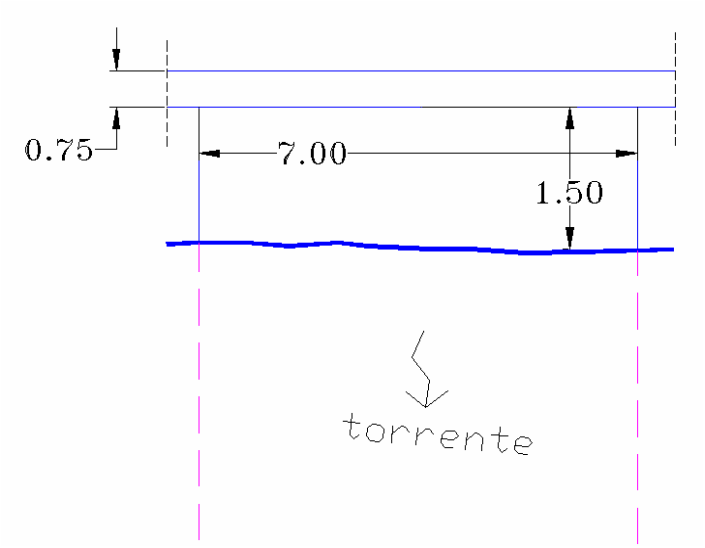


Fig 5: Vista dell'area dalla strada verso l'alveo

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP005**





TIPOLOGIA	Ponte
MATERIALI	Ponte in CA con spalle sempre in CA
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:* **2**
NOTE	A valle del ponte le spalla destra e sinistra proseguono per qualche metro. Sarebbe opportuno asportare il materiale accumulato al di sotto dell'impalcato dell'opera per assicurare la migliore efficienza.

FOTO



Fig 1: Vista del ponte da valle lungo la strada



Fig 2: Vista del ponte dalla spalla destra

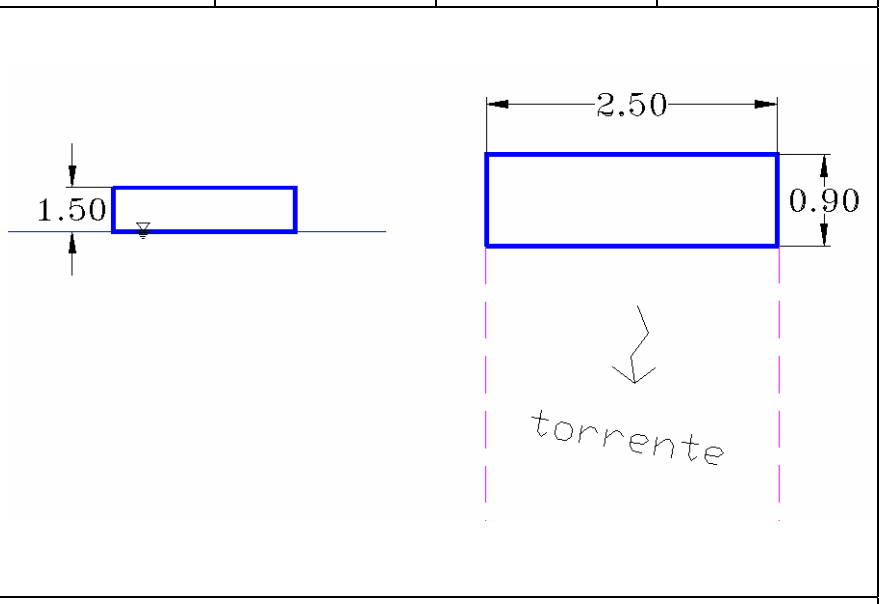


Fig 3: Vista del ponte da monte verso valle

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Soglia**	**COP006**





TIPOLOGIA	Soglia	
MATERIALI	Soglia in massi a secco	
CONTROBRIGLIE	No	
PLATEA	No	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione.	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	L'acqua disperde la propria energia alla fine del salto su roccia viva	

FOTO



Fig 1: Vista frontale

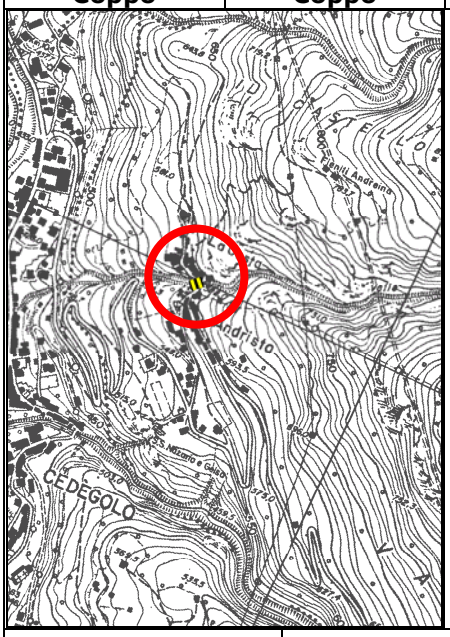


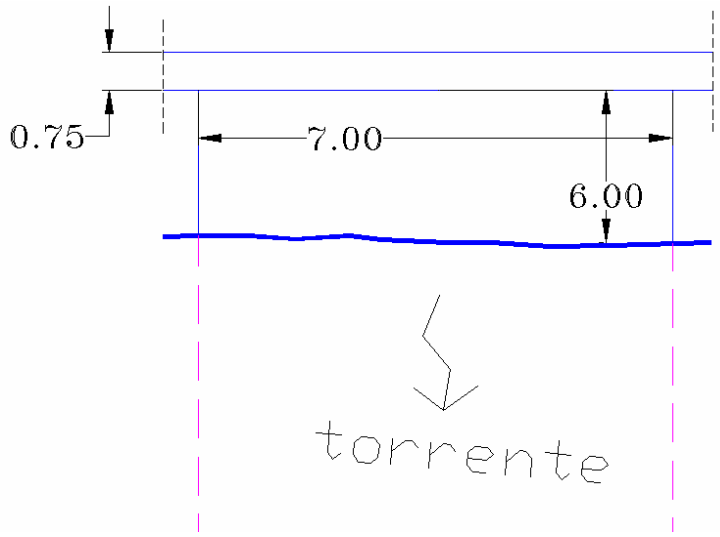
Fig 2: Vista laterale

		
	Fig 3: Vista dalla spalla destra	***Fig 4: Vista da valle***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP007**





TIPOLOGIA	Ponte	
MATERIALI	Ponte in cls con spalle sempre 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	Subito a monte del ponte si trova la soglia individuata con codice COP002	

FOTO



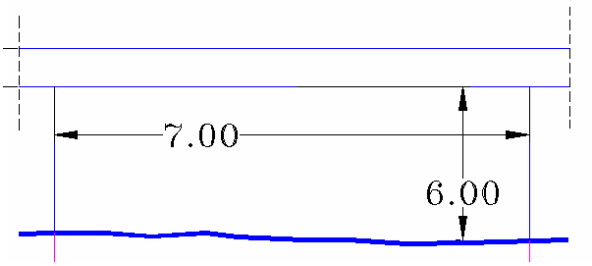
Fig 1: Vista del ponte dalla strada a monte



Fig 2: Vista dalla spalla di sinistra idrografica

Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola Q_{liqida}

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cevo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP007**

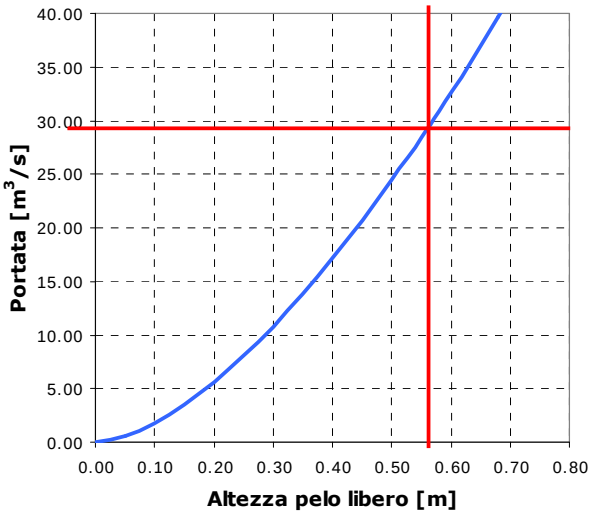
DATI:				**SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:**
Portata T=100	Q_{T100}	29.79	[m^3/s]	
Pend. Media tratto	i	0.3676	[m/m]	
Scabrezza USGS	k_s	20	[$m^{1/3}/s$]	
Sezione Libera Ponte:	b_p	7.00	[m]	
	h_p	6.00	[m]	
Ipotesi:	**Moto Uniforme** $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$			

Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	7.00	0.00	7.00	0.00	0.00
0.05	7.00	0.35	7.10	0.05	0.57
0.10	7.00	0.70	7.20	0.10	1.79
0.15	7.00	1.05	7.30	0.14	3.50
0.20	7.00	1.40	7.40	0.19	5.59
0.25	7.00	1.75	7.50	0.23	8.04
0.30	7.00	2.10	7.60	0.28	10.80
0.35	7.00	2.45	7.70	0.32	13.85
0.40	7.00	2.80	7.80	0.36	17.15
0.45	7.00	3.15	7.90	0.40	20.69
0.50	7.00	3.50	8.00	0.44	24.46
0.55	7.00	3.85	8.10	0.48	28.43
0.58	**7.00**	**4.06**	**8.16**	**0.50**	**30.91**

Scala delle portate



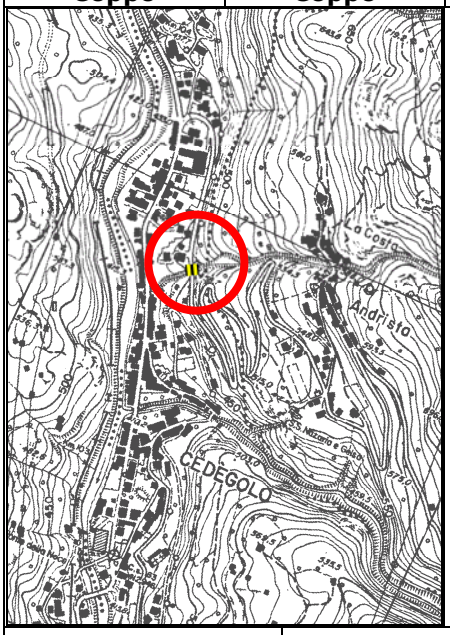
CONCLUSIONI

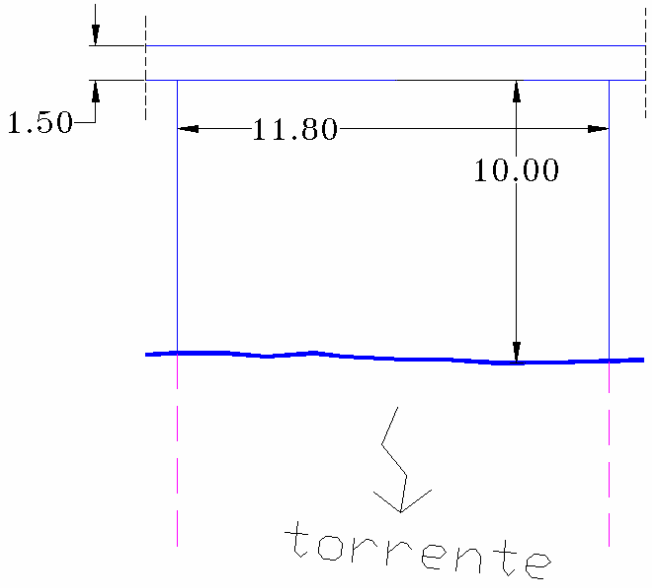
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	**0.58**	**[m]**
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	**1.80**	**[m]**
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	**4.20**	**[m]**

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

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP008**





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: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista da monte***	 ***Fig 2: Vista dalla spalla destra a monte***

Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola Q_{liqida}

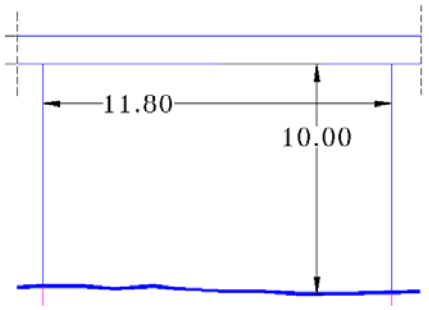
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP008**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	29.79	[m^3/s]
Pend. Media tratto	i	0.4000	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	20	[$m^{1/3}/s$]
Sezione Libera Ponte:	b_p	11.80	[m]
	h_p	10.00	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

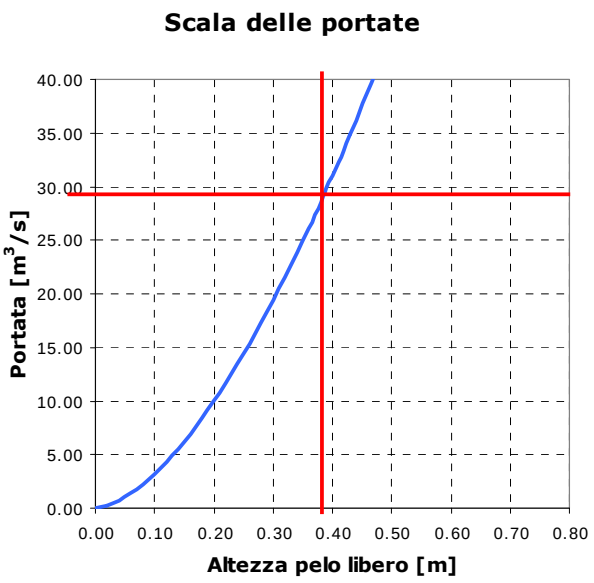
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	11.80	0.00	11.80	0.00	0.00
0.02	11.80	0.24	11.84	0.02	0.22
0.04	11.80	0.47	11.88	0.04	0.70
0.06	11.80	0.71	11.92	0.06	1.36
0.08	11.80	0.94	11.96	0.08	2.20
0.10	11.80	1.18	12.00	0.10	3.18
0.12	11.80	1.42	12.04	0.12	4.30
0.14	11.80	1.65	12.08	0.14	5.55
0.16	11.80	1.89	12.12	0.16	6.91
0.18	11.80	2.12	12.16	0.17	8.40
0.20	11.80	2.36	12.20	0.19	9.98
0.22	11.80	2.60	12.24	0.21	11.68
0.24	11.80	2.83	12.28	0.23	13.47
0.26	11.80	3.07	12.32	0.25	15.36
0.28	11.80	3.30	12.36	0.27	17.34
0.30	11.80	3.54	12.40	0.29	19.41
0.32	11.80	3.78	12.44	0.30	21.57
0.34	11.80	4.01	12.48	0.32	23.82
0.36	11.80	4.25	12.52	0.34	26.14
0.38	11.80	4.48	12.56	0.36	28.54
0.39	**11.80**	**4.60**	**12.58**	**0.37**	**29.77**



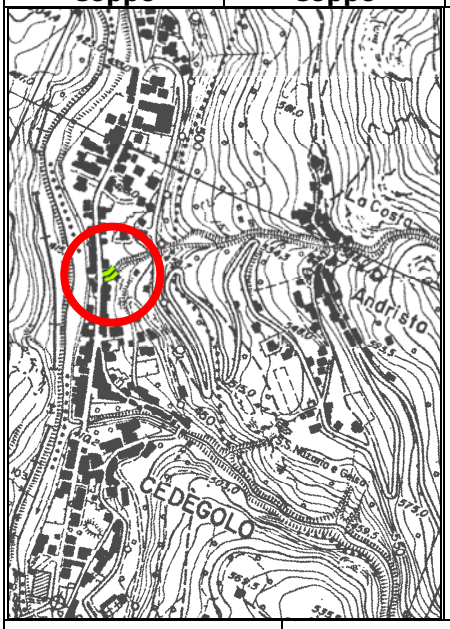
CONCLUSIONI

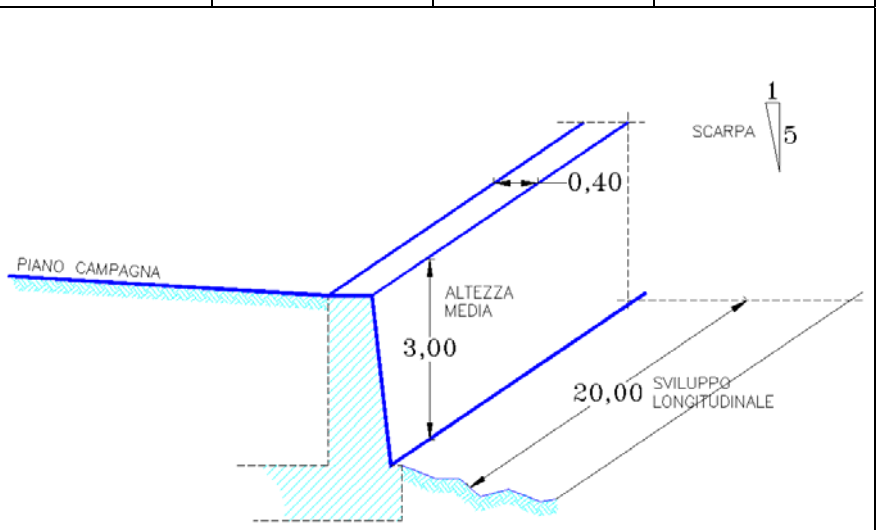
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	0.39	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	3.00	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	7.00	[m]

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 Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Muro d'argine**	**COP009**





TIPOLOGIA	Muro d'argine	
MATERIALI	Muro in CLS e massi	
DIFESA AL PIEDE	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta essere in buono stato di conservazione, non presenta infatti nessun segno di erosione al piede né cedimenti localizzati	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	In destra idrografica il miro d'argine è leggermente più alto rispetto a quello in sinistra. Sarebbe opportuno eseguire sfalci lungo l'asta così da migliore la sezione utile in cui scorrere il torrente.	

FOTO



Fig 1: Vista da valle a monte



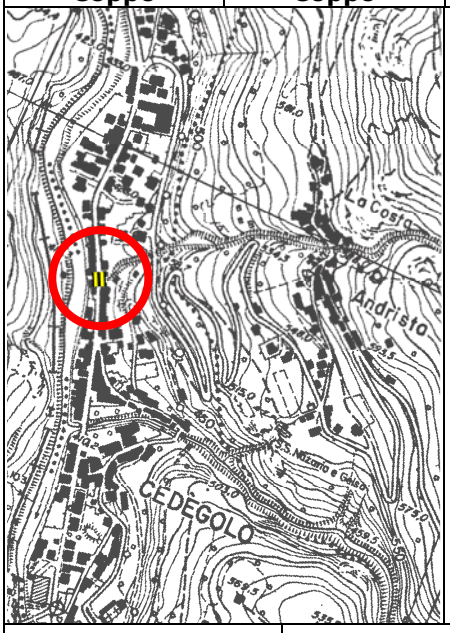
Fig 2: Vista verso monte

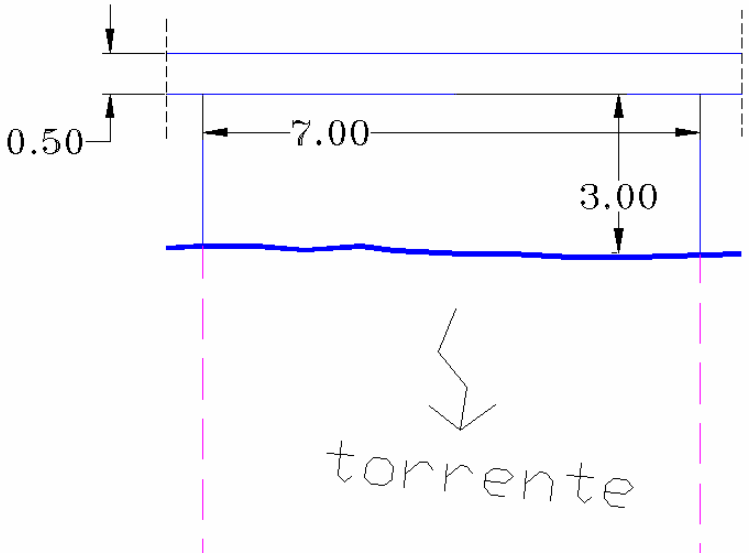


Fig 3: Vista da monte a valle

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP010**





TIPOLOGIA	Ponte della strada statale	
MATERIALI	Ponte con impalcato in CA e spalle in cls e pietrame	
OPERE SPONDA SX	Sì (COP005)	
OPERE SPONDA DX	Sì (COP005)	
PLATEA	Sì: massi e cls fino alla confluenza	
STATO DELL'OPERA	L'opera risulta in buone condizioni	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista del ponte da monte verso valle***	

Verifica idraulica dell'opera rispetto alla sola Q_{liqida}

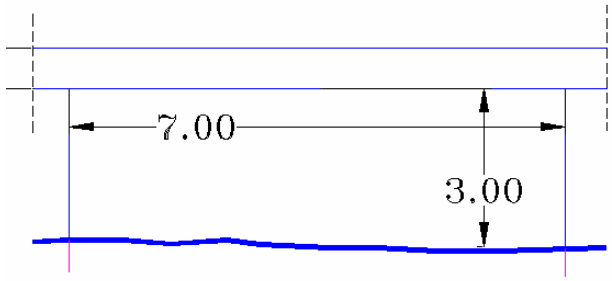
Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Valle del Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Ponte**	**COP010**

DATI:

Portata T=100	Q_{T100}	29.79	[m^3/s]
Pend. Media tratto	i	0.3000	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	25	[$m^{1/3}/s$]
Sezione Libera Ponte:	b_p	7.00	[m]
	h_p	3.00	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q=K_sR^{2/3}Ai^{1/2}$		

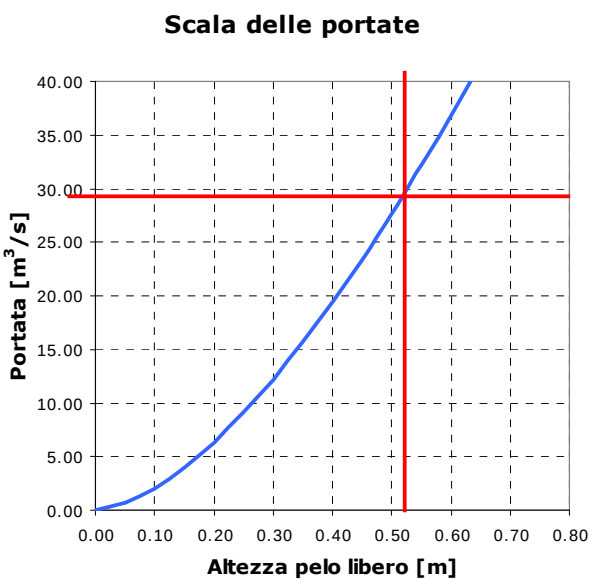
Note relative alla sezione di calcolo equivalente:

SEZIONE DI CALCOLO EQUIVALENTE:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0.00	7.00	0.00	7.00	0.00	0.00
0.05	7.00	0.35	7.10	0.05	0.64
0.10	7.00	0.70	7.20	0.10	2.03
0.15	7.00	1.05	7.30	0.14	3.95
0.20	7.00	1.40	7.40	0.19	6.32
0.25	7.00	1.75	7.50	0.23	9.08
0.30	7.00	2.10	7.60	0.28	12.20
0.35	7.00	2.45	7.70	0.32	15.64
0.40	7.00	2.80	7.80	0.36	19.37
0.45	7.00	3.15	7.90	0.40	23.37
0.50	7.00	3.50	8.00	0.44	27.62
0.53	**7.00**	**3.71**	**8.06**	**0.46**	**30.29**



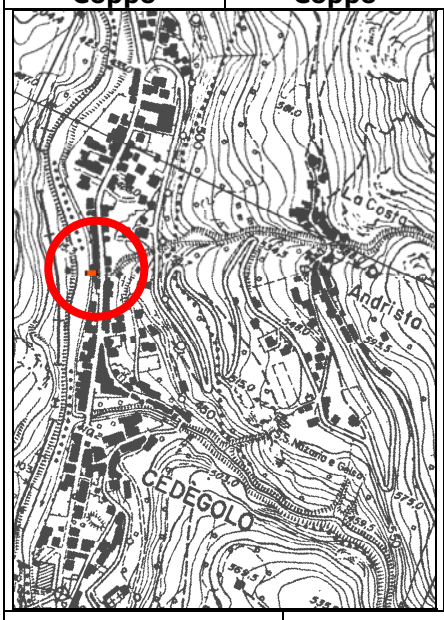
CONCLUSIONI

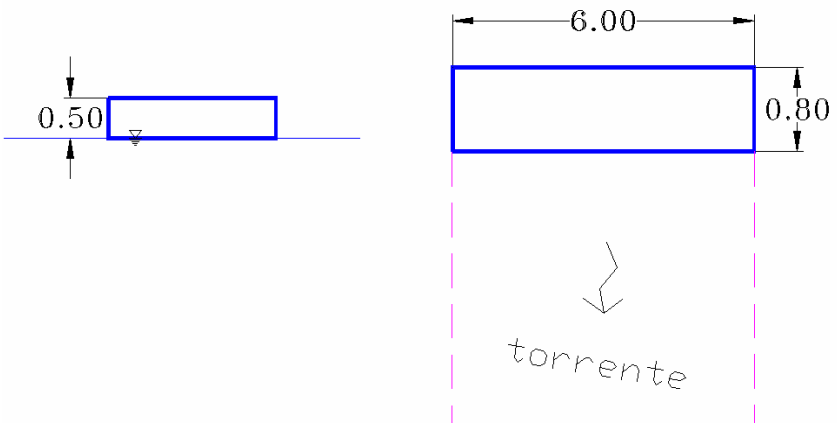
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	0.53	[m]
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30 % di h_p)	f	0.90	[m]
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (h_p-f)	h_{amm}	2.10	[m]

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 Coppo	**Valle del Coppo**	**Cedegolo**	**13.09.2008**	**Soglia**	**COP011**





TIPOLOGIA	Soglia	
MATERIALI	Soglia in CLS e massi	
PLATEA	Sì	
OPERE SPONDA SX	Sì	
OPERE SPONDA DX	Sì	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE	La soglia è di fatto il termine della platea che inizia alcuni metri prima del ponte presente a monte (COP006). A sinistra e destra dell'opera vi sono dei muri d'argine che coincidono con le civili abitazioni limitrofe	
FOTO	 ***Fig 1: Vista dal ponte di monte***	 ***Fig 2: Vista da monte***