

TITOLO

**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI
SOTTOBACINI IDROGRAFICI DEL COMPENSORIO DELLA
C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE DEGLI
INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA**

ELABORATO

**LC013_E4. SCHEDE DI VERIFICA IDRAULICA
LC013_E5. SCHEDE DELLE CRITICITA' RILEVATE
LC013_E6. SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CRITICITA'**

SCALA

/

NOME TORRENTE

TORRENTE VALLE DI TOSCIO

COMMITTENTE

COMUNITA' MONTANA LARIO ORIENTALE - VALLE SAN MARTINO

Via Vasena, 4 23856 Sala al Barro - Galbiate (LC)

cm.larioorientale_vallesmartino@pec.regione.lombardia.it

PROGETTISTI



PRO.TEA INGEGNERIA associati

Via Martiri 33, 23824 Dervio (LC) - Tel_fax 0341.851176

email: info@proteaingegneria.it <http://www.proteaingegneria.it>

P. IVA: 03388100137

Dott. Ing. Claudia Anselmini

Dott. Geol. Cristian Adamoli



Studio Tecnico Agostoni

23818 PASTURO - LC - Via Cariole, 7

23900 LECCO - Via G. B. Grassi, 17a

Tel. 0341 955142 - e. mail: studio.agostoni@gmail.com

Dott. Ing. Gabriele Agostoni

P.IVA n. 02261560136

Dott. Geol. Beatrice Leali

via Rivolta n. 42 - 23017 Morbegno (SO)

P.IVA: 00954070140

email: beatrice.leali@gmail.com

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.lgs 82/2005 e norme collegate

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Dicembre 2016	Prima emissione	S.C. - G.P.	Cl. A. - Cr. A.	Cl. A. - Cr. A.
2					
3					

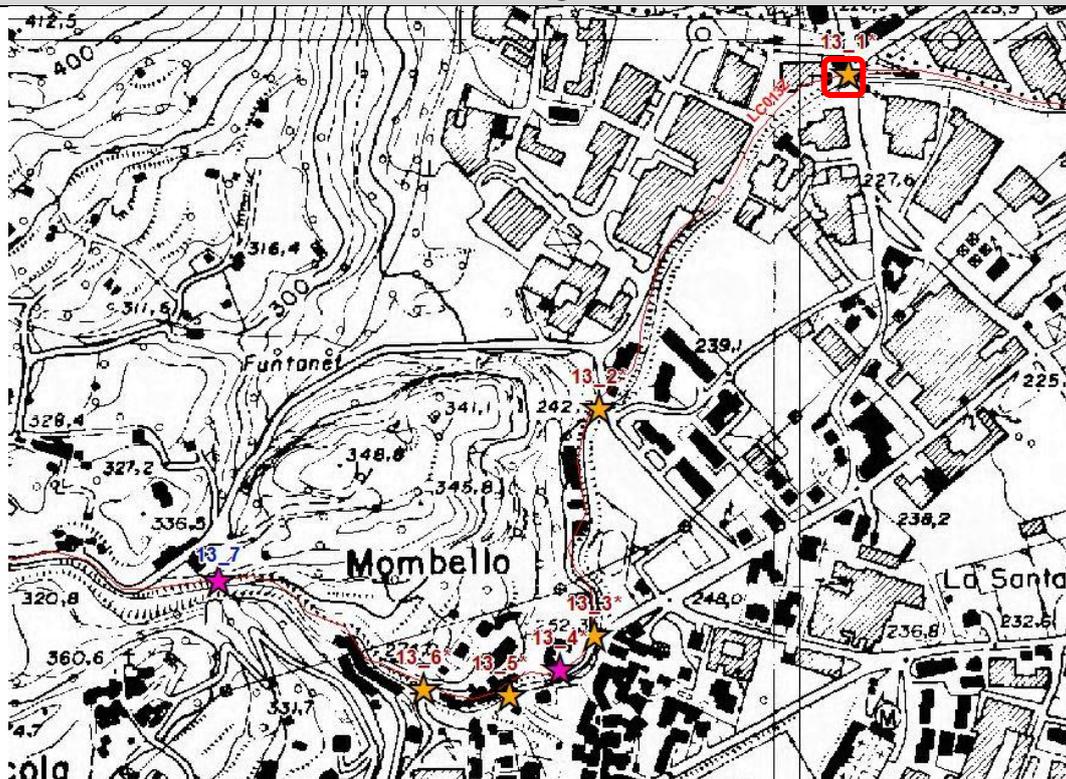
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_1	2
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_2	6
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_3	10
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_4	14
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_5	18
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_6	22

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_1

ID PONTE: 13_1

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: via Papa Giovanni XXIII – Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_1

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Fotografia tratto a monte del ponte



Fotografia tratto a valle del ponte



Caratteristiche ponte

Materiale: Ponte costruito in cemento armato

Forma: Ponte a sezione rettangolare a una campata

Stato di manutenzione manufatto: Buono

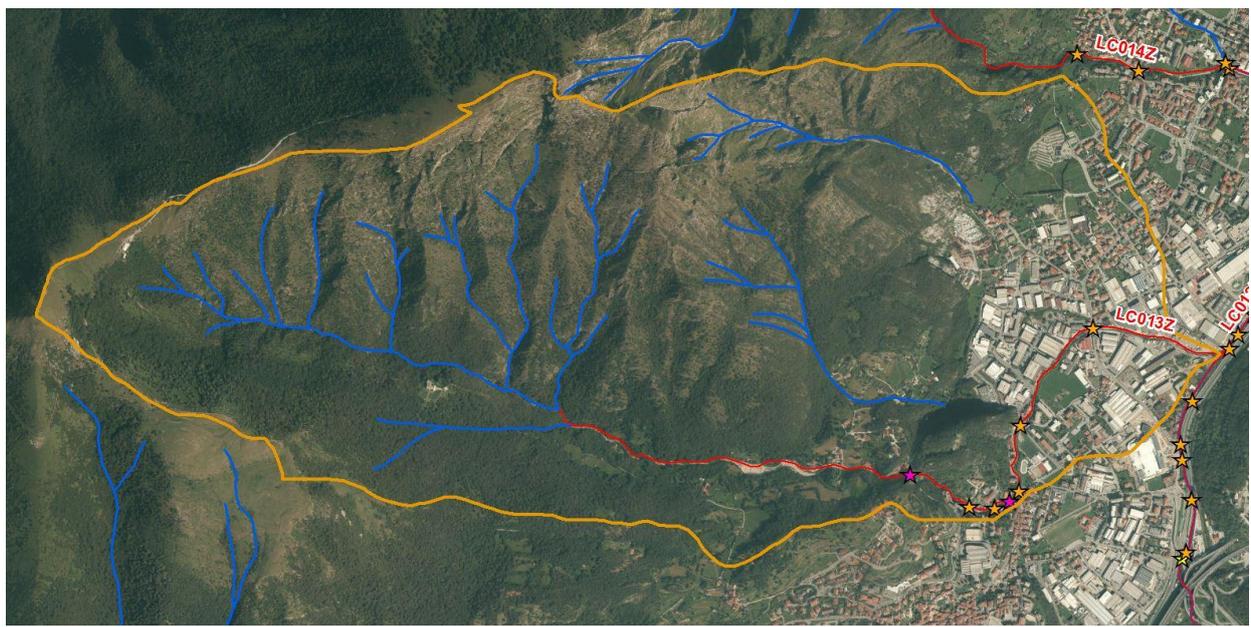
Stato di manutenzione alveo: Molto scadente

Descrizione

La lunghezza dell'impalcato è di 11 m, mentre la sua larghezza è di 9,3 m. L'alveo è costituito da pietrame. La luce del ponte presenta un notevole accumulo di materiale fluviale. A valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere, mentre a valle le sponde presentano un accumulo di materiale.

ID PONTE: 13_1 **TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)**

Estratto cartografico bacino sotteso

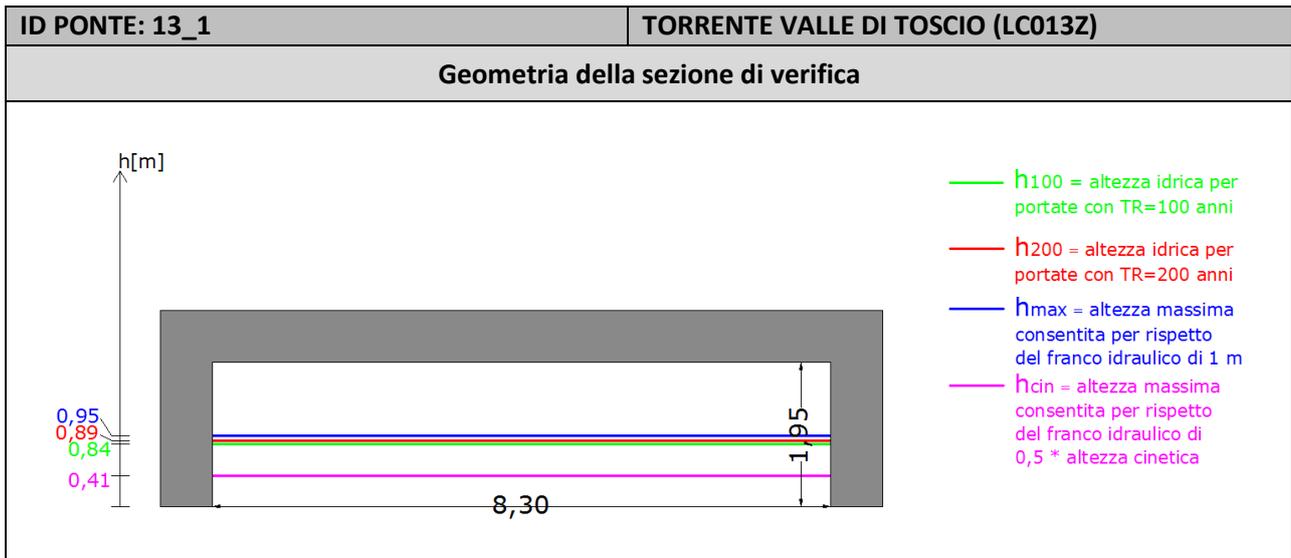


Caratteristiche geomorfologiche del bacino

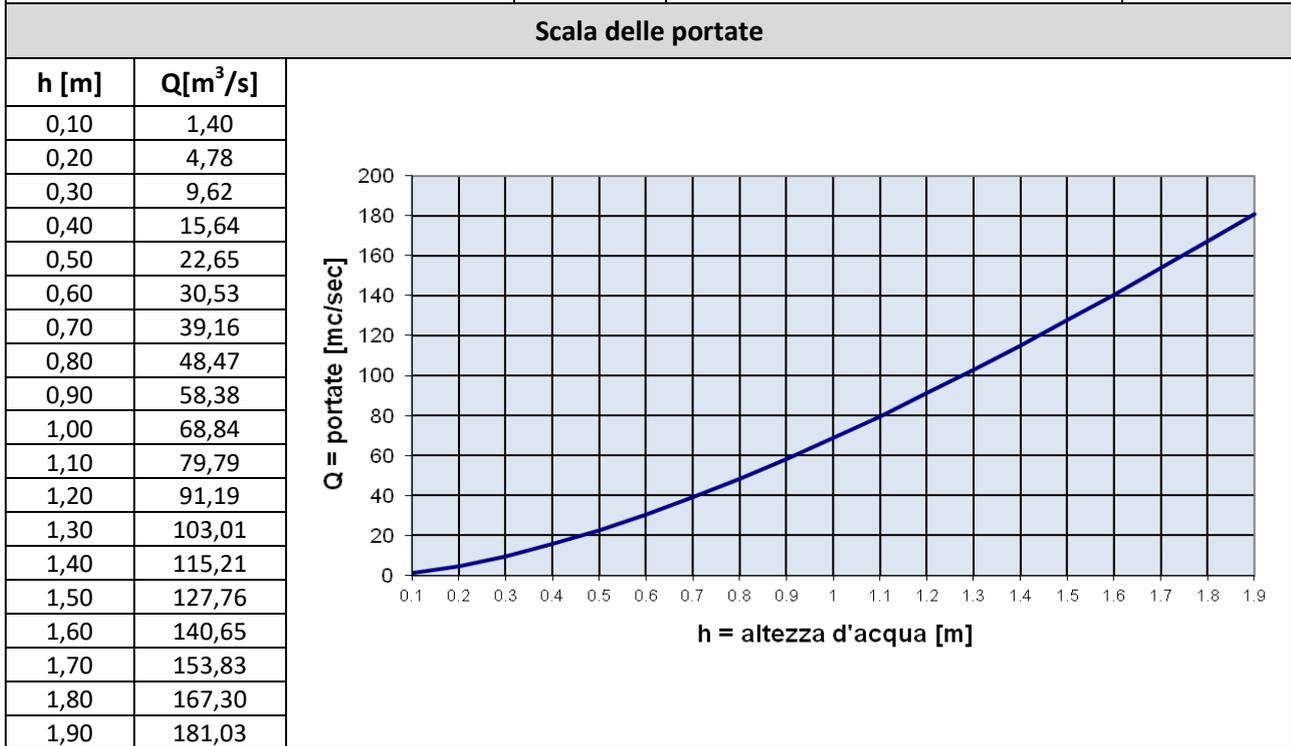
Superficie del bacino (Kmq)	4,70	Altitudine sezione di chiusura (m)	222,00
Altitudine massima del bacino (m)	1259,70	Lunghezza asta principale (Km)	4,395
Altitudine media del bacino (m)	706,39	Pendenza media asta principale (%)	17,7

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,87	59,60	0,37	33,63	33,63
100	80,0875	0,3215		76,49		43,16	51,54
200	87,5800	0,3213		83,65		47,20	56,36
500	97,5150	0,3203		93,16		52,56	62,77



Caratteristiche sezione di verifica			
Altezza (m)	1,95	Coeff. di scabrezza di Kutter	0,55
Base (m)	8,30	Pendenza del fondo (%)	2,22
Altezza idrica (m) – TR = 100 anni	0,84	Altezza idrica (m) – TR = 200 anni	0,89
Velocità corrente (m/s) – TR = 200 anni	7,77	½ altezza cinetica corrente (m)	1,54



Verifica idraulica della sezione

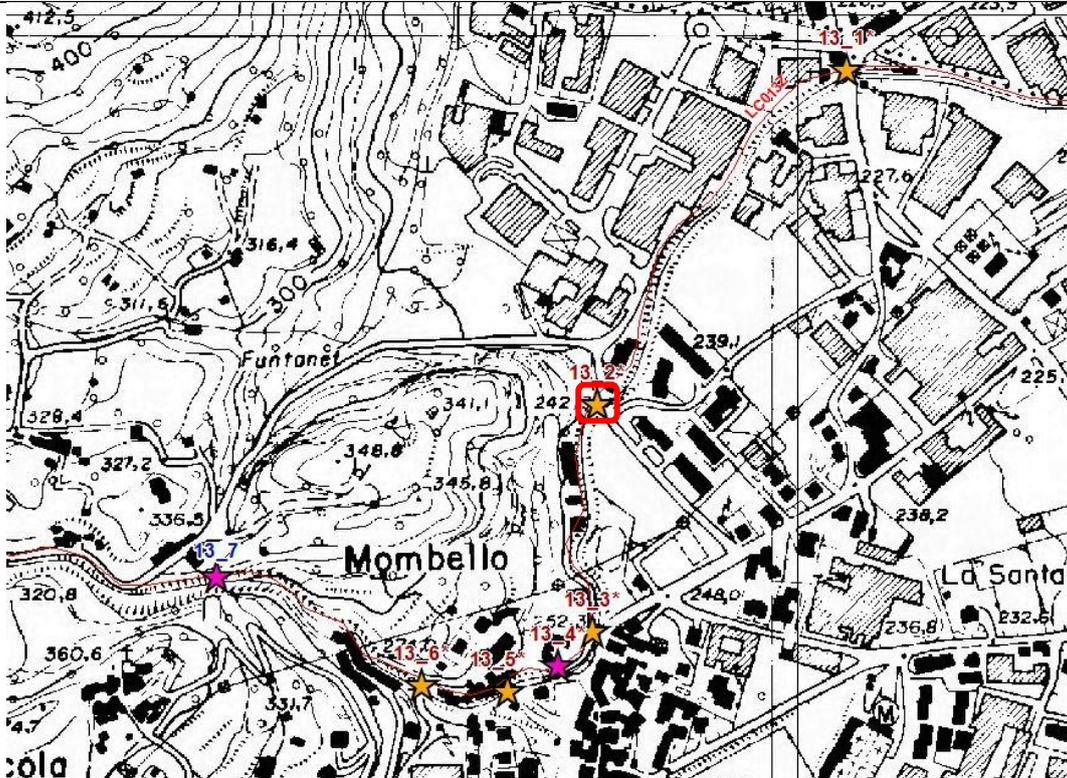
La sezione risulta idraulicamente insufficiente sia per portate con tempo di ritorno di 100 anni che di 200 anni, in quanto in entrambi i casi il franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è superiore a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente (sia per portate comprensive del trasporto solido che per la sola portata liquida).

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_2

ID PONTE: 13_2

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: via Baselone – Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

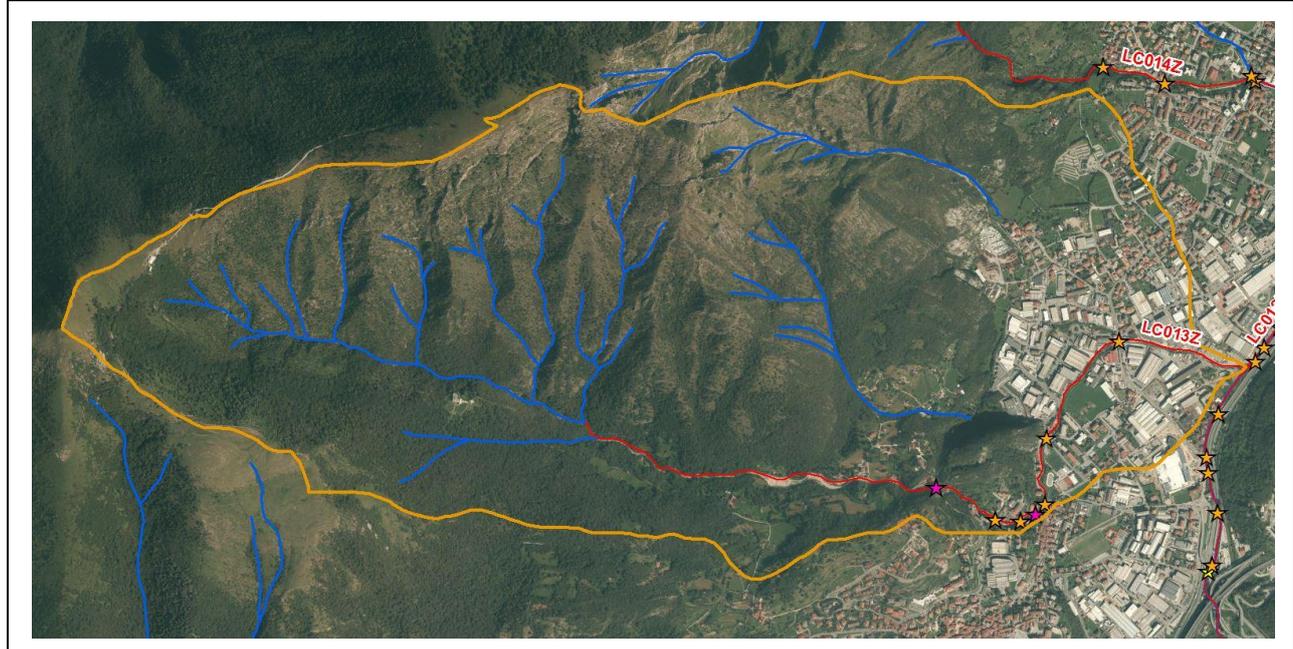
Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_2		TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)	
Fotografia tratto a monte del ponte			
			
Fotografia tratto a valle del ponte			
			
Caratteristiche ponte			
Materiale: Ponte costruito in cemento armato			
Forma: Ponte ad una campata a sezione rettangolare			
Stato di manutenzione manufatto: Buono			
Stato di manutenzione alveo: Buono			
Descrizione			
La lunghezza dell'impalcato è di 11m; la sua larghezza è di 8,65 m. L'alveo è costituito da calcestruzzo. La luce del ponte si presenta libera da depositi. Le sponde si presentano libere da accumulo di materiale, ad eccezione della sponda alla sinistra idrografica a monte del ponte.			

ID PONTE: 13_2 **TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)**

Estratto cartografico bacino sotteso



Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	4,70	Altitudine sezione di chiusura (m)	222,00
Altitudine massima del bacino (m)	1259,70	Lunghezza asta principale (Km)	4,395
Altitudine media del bacino (m)	706,39	Pendenza media asta principale (%)	17,7

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,87	59,60	0,37	33,63	33,63
100	80,0875	0,3215		76,49		43,16	51,54
200	87,5800	0,3213		83,65		47,20	56,36
500	97,5150	0,3203		93,16		52,56	62,77

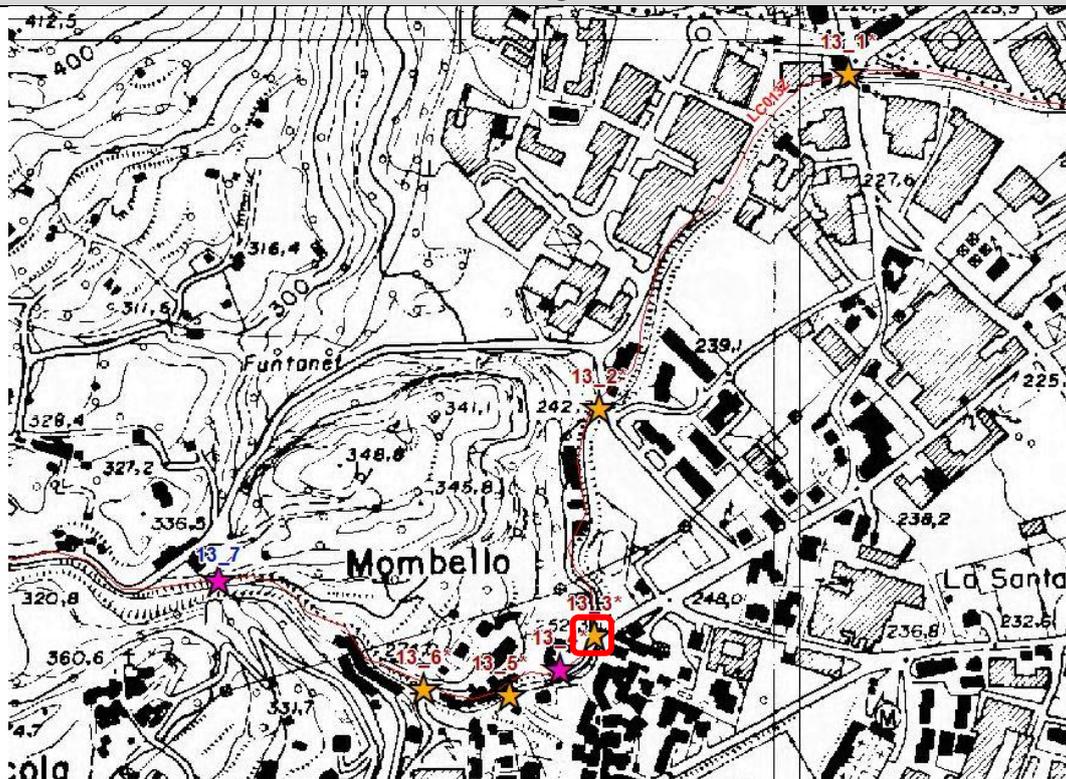
ID PONTE: 13_2		TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)																																															
Geometria della sezione di verifica																																																	
		<p>— h_{100} = altezza idrica per portate con TR=100 anni</p> <p>— h_{200} = altezza idrica per portate con TR=200 anni</p> <p>— h_{max} = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di 1 m</p> <p>— h_{cin} = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di $0,5 * \text{altezza cinetica}$</p>																																															
Caratteristiche sezione di verifica																																																	
Altezza (m)	2,22	Coeff. di scabrezza di Kutter	0,25																																														
Base (m)	6,00	Pendenza del fondo (%)	2,22																																														
Altezza idrica (m) – TR = 100 anni	0,91	Altezza idrica (m) – TR = 200 anni	0,95																																														
Velocità corrente (m/s) – TR = 200 anni	9,78	$\frac{1}{2}$ altezza cinetica corrente (m)	2,44																																														
Scala delle portate																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>h [m]</th> <th>Q[m³/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,10</td><td>1,54</td></tr> <tr><td>0,20</td><td>4,91</td></tr> <tr><td>0,30</td><td>9,47</td></tr> <tr><td>0,40</td><td>14,95</td></tr> <tr><td>0,50</td><td>21,18</td></tr> <tr><td>0,60</td><td>28,02</td></tr> <tr><td>0,70</td><td>35,40</td></tr> <tr><td>0,80</td><td>43,24</td></tr> <tr><td>0,90</td><td>51,48</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>60,08</td></tr> <tr><td>1,10</td><td>69,00</td></tr> <tr><td>1,20</td><td>78,20</td></tr> <tr><td>1,30</td><td>87,67</td></tr> <tr><td>1,40</td><td>97,37</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>107,28</td></tr> <tr><td>1,60</td><td>117,38</td></tr> <tr><td>1,70</td><td>127,67</td></tr> <tr><td>1,80</td><td>138,12</td></tr> <tr><td>1,90</td><td>148,72</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>159,47</td></tr> <tr><td>2,10</td><td>170,34</td></tr> <tr><td>2,20</td><td>181,34</td></tr> </tbody> </table>	h [m]	Q[m ³ /s]	0,10	1,54	0,20	4,91	0,30	9,47	0,40	14,95	0,50	21,18	0,60	28,02	0,70	35,40	0,80	43,24	0,90	51,48	1,00	60,08	1,10	69,00	1,20	78,20	1,30	87,67	1,40	97,37	1,50	107,28	1,60	117,38	1,70	127,67	1,80	138,12	1,90	148,72	2,00	159,47	2,10	170,34	2,20	181,34			
h [m]	Q[m ³ /s]																																																
0,10	1,54																																																
0,20	4,91																																																
0,30	9,47																																																
0,40	14,95																																																
0,50	21,18																																																
0,60	28,02																																																
0,70	35,40																																																
0,80	43,24																																																
0,90	51,48																																																
1,00	60,08																																																
1,10	69,00																																																
1,20	78,20																																																
1,30	87,67																																																
1,40	97,37																																																
1,50	107,28																																																
1,60	117,38																																																
1,70	127,67																																																
1,80	138,12																																																
1,90	148,72																																																
2,00	159,47																																																
2,10	170,34																																																
2,20	181,34																																																
Verifica idraulica della sezione																																																	
<p>La sezione risulta idraulicamente insufficiente sia per portate con tempo di ritorno di 100 anni che di 200 anni, in quanto in entrambi i casi il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte pari a $0,5$ volte l'altezza cinetica della corrente non può essere garantito, dal momento che la velocità della corrente fa sì l'altezza della sezione non sia sufficiente a garantire suddetto franco.</p> <p>La sezione risulta idraulicamente sufficiente se si considera un franco idraulico di 1 m.</p>																																																	

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_3

ID PONTE: 13_3

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: via Tozio – Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_3

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Fotografia tratto a monte del ponte



Fotografia tratto a valle del ponte



Caratteristiche ponte

Materiale: Ponte costruito in cemento armato

Forma: Ponte ad una campata a sezione rettangolare

Stato di manutenzione manufatto: Buono

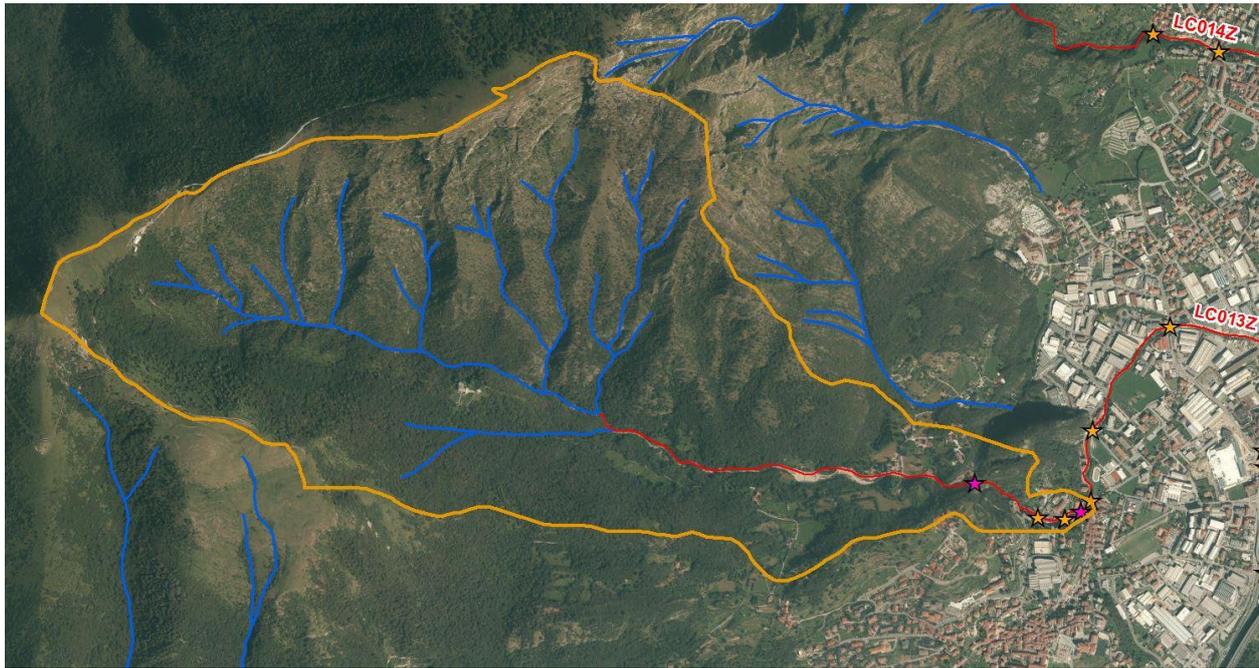
Stato di manutenzione alveo: Buono

Descrizione

La lunghezza dell'impalcato è di 5,5 m; la sua larghezza è di 8,9 m nel tratto in entrata. L'alveo è costituito da pietrame annegato nel calcestruzzo. La luce del ponte si presenta libera da depositi. Le sponde si presentano libere da accumulo di materiale sia a monte che a valle del ponte.

ID PONTE: 13_3	TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)
----------------	-----------------------------------

Estratto cartografico bacino sotteso

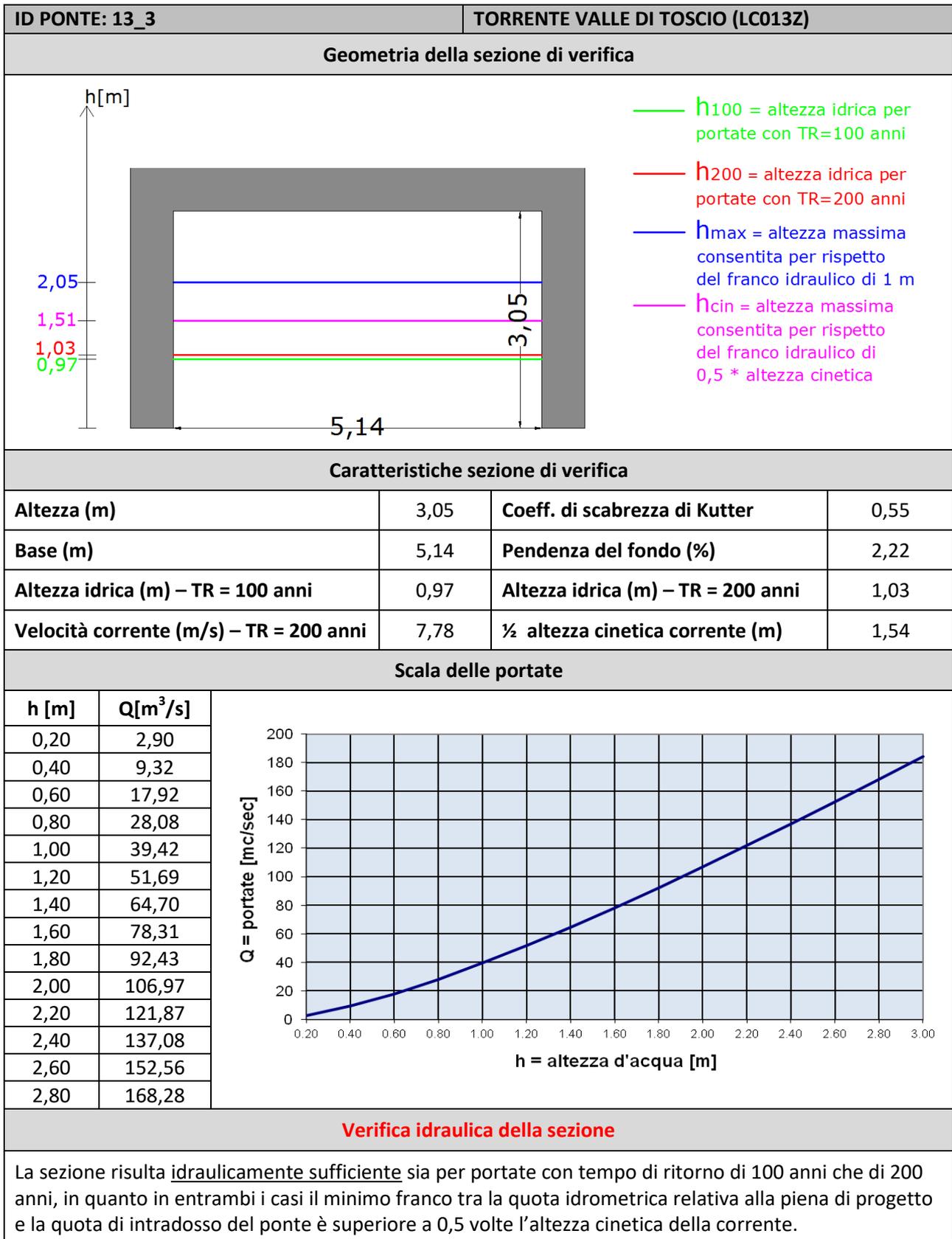


Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	2,770	Altitudine sezione di chiusura (m)	252,30
Altitudine massima del bacino (m)	1259,7	Lunghezza asta principale (Km)	3,269
Altitudine media del bacino (m)	882,91	Pendenza media asta principale (%)	22,9

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,58	52,18	0,32	22,27	22,27
100	80,0875	0,3215		67,05		28,62	37,20
200	87,5800	0,3213		73,33		31,30	40,69
500	97,5150	0,3203		81,10		34,87	45,33

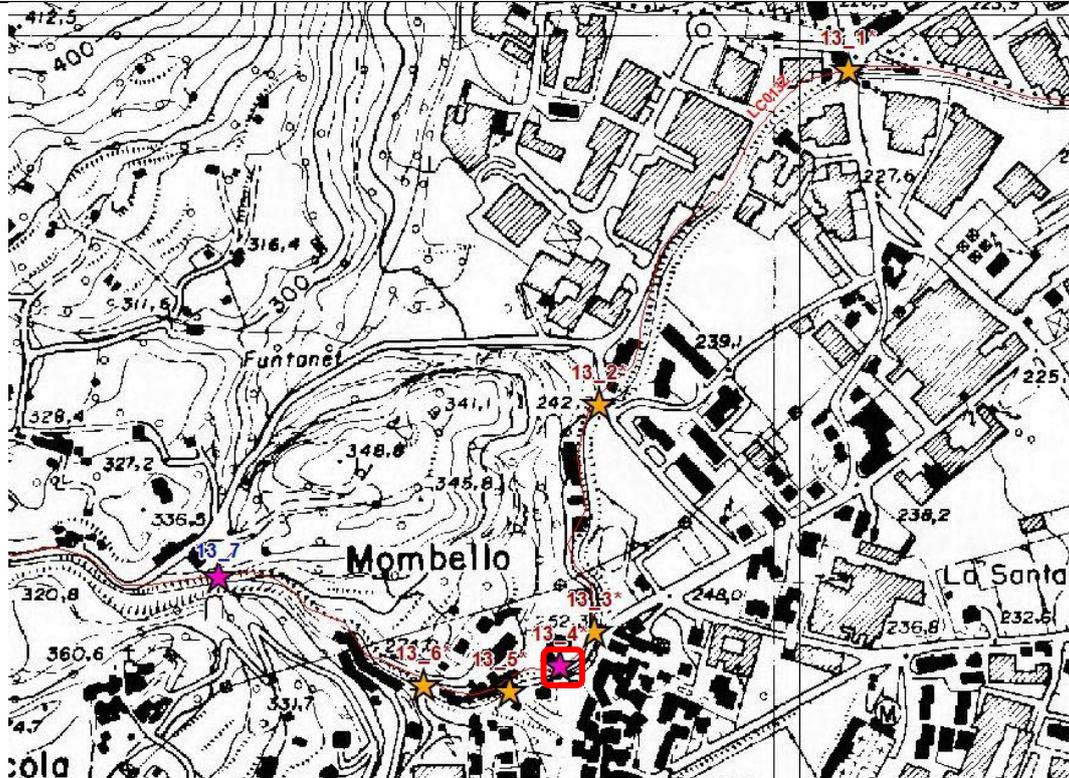


SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_4

ID PONTE: 13_4

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: via Tozio – Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

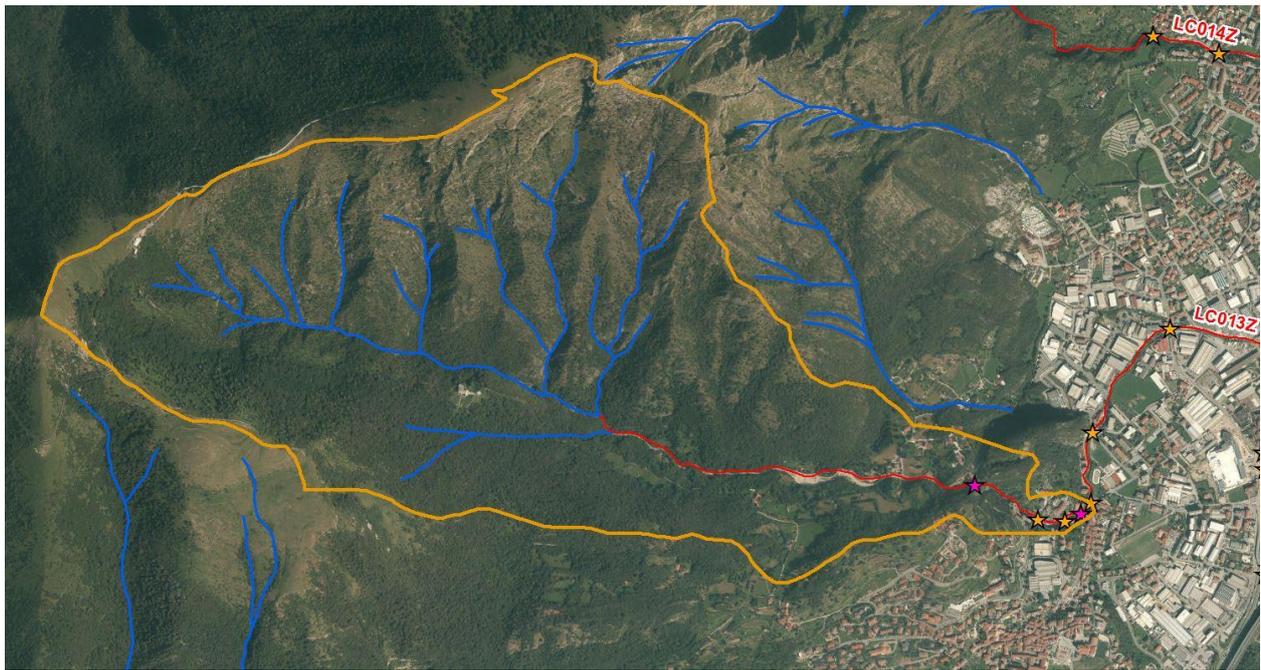
Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_4	TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)
Fotografia tratto a monte del ponte	
	
Fotografia tratto a valle del ponte	
	
Caratteristiche ponte	
<p>Materiale: Ponte costruito in cemento armato Forma: Ponte a una campata a sezione rettangolare Stato di manutenzione manufatto: Buono Stato di manutenzione alveo: Buono</p>	
Descrizione	
<p>La lunghezza dell'impalcato è di 5,2 m; la sua larghezza è di 1,56. L'alveo è costituito da pietrame annegato nel cemento. La luce del ponte si presenta libera da depositi. Sia a monte che a valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere da accumuli di materiale.</p>	

ID PONTE: 13_4 **TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)**

Estratto cartografico bacino sotteso

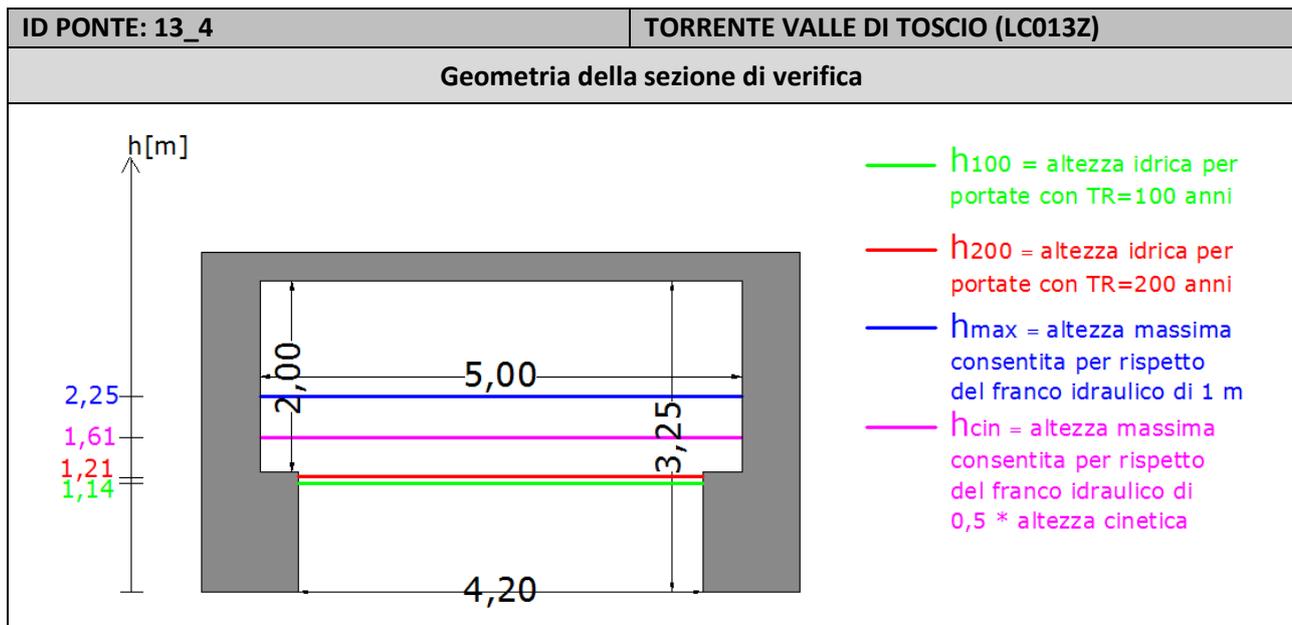


Caratteristiche geomorfologiche del bacino

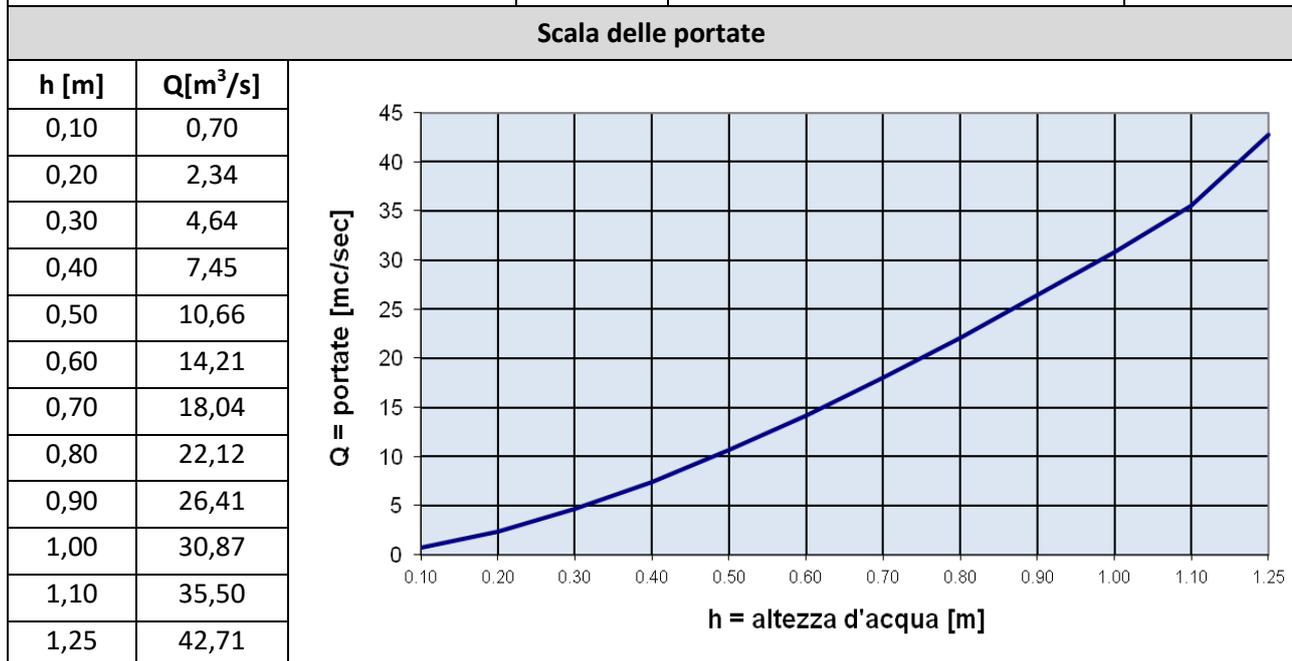
Superficie del bacino (Kmq)	2,770	Altitudine sezione di chiusura (m)	252,30
Altitudine massima del bacino (m)	1259,7	Lunghezza asta principale (Km)	3,269
Altitudine media del bacino (m)	882,91	Pendenza media asta principale (%)	22,9

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,58	52,18	0,32	22,27	22,27
100	80,0875	0,3215		67,05		37,20	
200	87,5800	0,3213		73,33		40,69	
500	97,5150	0,3203		81,10		45,33	



Caratteristiche sezione di verifica			
Altezza (m)	3,25	Coeff. di scabrezza di Kutter	0,55
Base (m)	4,20	Pendenza del fondo (%)	2,22
Altezza idrica (m) – TR = 100 anni	1,14	Altezza idrica (m) – TR = 200 anni	1,21
Velocità corrente (m/s) – TR = 200 anni	8,02	½ altezza cinetica corrente (m)	1,64



Verifica idraulica della sezione

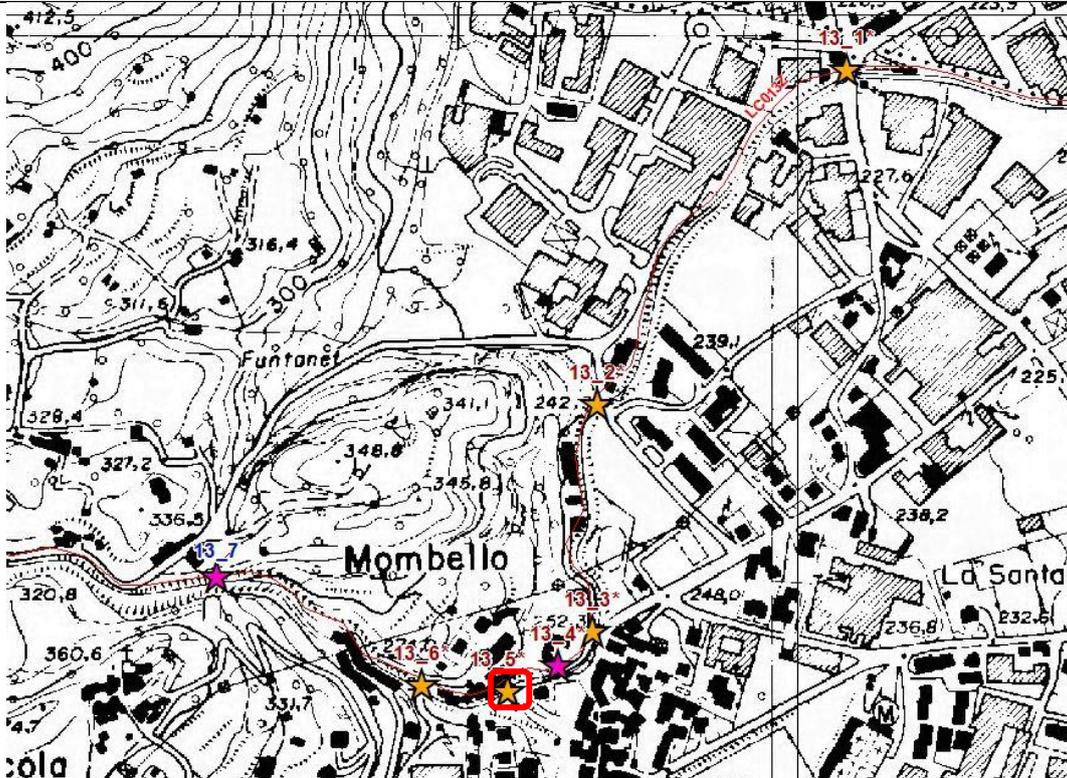
La sezione risulta idraulicamente sufficiente sia per portate con tempo di ritorno di 100 anni che di 200 anni, in quanto in entrambi i casi il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è superiore a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente.

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_5

ID PONTE: 13_5

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: via Mulini, Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_5	TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)
Fotografia tratto a monte del ponte	
	
Fotografia tratto a valle del ponte	
	
Caratteristiche ponte	
<p>Materiale: Ponte costruito in cemento armato Forma: Ponte ad una campata a sezione rettangolare Stato di manutenzione manufatto: Buono Stato di manutenzione alveo: Buono</p>	
Descrizione	
<p>La lunghezza dell'impalcato è di 9 m; la sua larghezza è di 6 m. L'alveo è costituito da pietrame annegato nel cemento. La luce del ponte si presenta libera da depositi. Sia a monte che a valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere da accumulo di materiale.</p>	

ID PONTE: 13_5 **TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)**

Estratto cartografico bacino sotteso



Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	2,770	Altitudine sezione di chiusura (m)	252,30
Altitudine massima del bacino (m)	1259,7	Lunghezza asta principale (Km)	3,269
Altitudine media del bacino (m)	882,91	Pendenza media asta principale (%)	22,9

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,58	52,18	0,32	22,27	22,27
100	80,0875	0,3215		67,05		37,20	
200	87,5800	0,3213		73,33		40,69	
500	97,5150	0,3203		81,10		45,33	

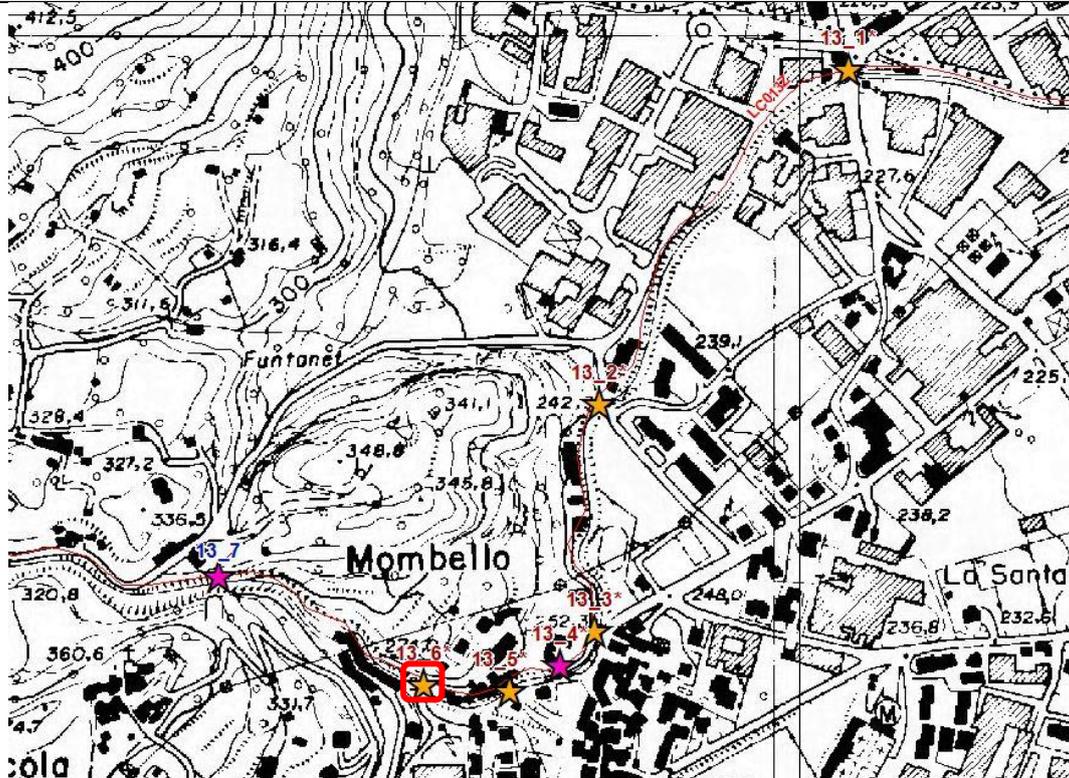
ID PONTE: 13_5		TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)	
Geometria della sezione di verifica			
		<ul style="list-style-type: none"> — h_{100} = altezza idrica per portate con TR=100 anni — h_{200} = altezza idrica per portate con TR=200 anni — h_{max} = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di 1 m — h_{cin} = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di $0,5 * \text{altezza cinetica}$ 	
Caratteristiche sezione di verifica			
Altezza (m)	3,50	Coeff. di scabrezza di Kutter	0,55
Base (m)	5,20	Pendenza del fondo (%)	2,22
Altezza idrica (m) – TR = 100 anni	0,96	Altezza idrica (m) – TR = 200 anni	1,02
Velocità corrente (m/s) – TR = 200 anni	7,76	$\frac{1}{2}$ altezza cinetica corrente (m)	1,54
Scala delle portate			
h [m]	Q[m³/s]		
0,10	0,87		
0,20	2,93		
0,30	5,85		
0,40	9,43		
0,50	13,56		
0,60	18,16		
0,70	23,14		
0,80	28,46		
0,90	34,09		
1,00	39,97		
1,10	46,09		
1,20	52,42		
1,30	58,94		
1,40	65,63		
1,50	72,48		
1,60	79,46		
Verifica idraulica della sezione			
<p>La sezione risulta <u>idraulicamente sufficiente</u> sia per portate con tempo di ritorno di 100 anni che di 200 anni, in quanto in entrambi i casi il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso è superiore a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente.</p>			

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 13_6

ID PONTE: 13_6

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Località Mombello – Civate (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada comunale

Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 13_6

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)

Fotografia tratto a monte del ponte



Fotografia tratto a valle del ponte



Caratteristiche ponte

Materiale: Ponte costruito con blocchi in pietra cementati e putrelle

Forma: Ponte ad una campata a sezione rettangolare

Stato di manutenzione manufatto: Buono

Stato di manutenzione alveo: Buono

Descrizione

La lunghezza dell'impalcato è di 14 m; la sua larghezza è di 5,4. L'alveo è costituito da roccia.

La luce del ponte si presenta libera da depositi. Le sponde si presentano libere da accumulo di materiale ad eccezione della sponda alla sinistra idrografica a valle del ponte.

ID PONTE: 13_6 **TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)**

Estratto cartografico bacino sotteso

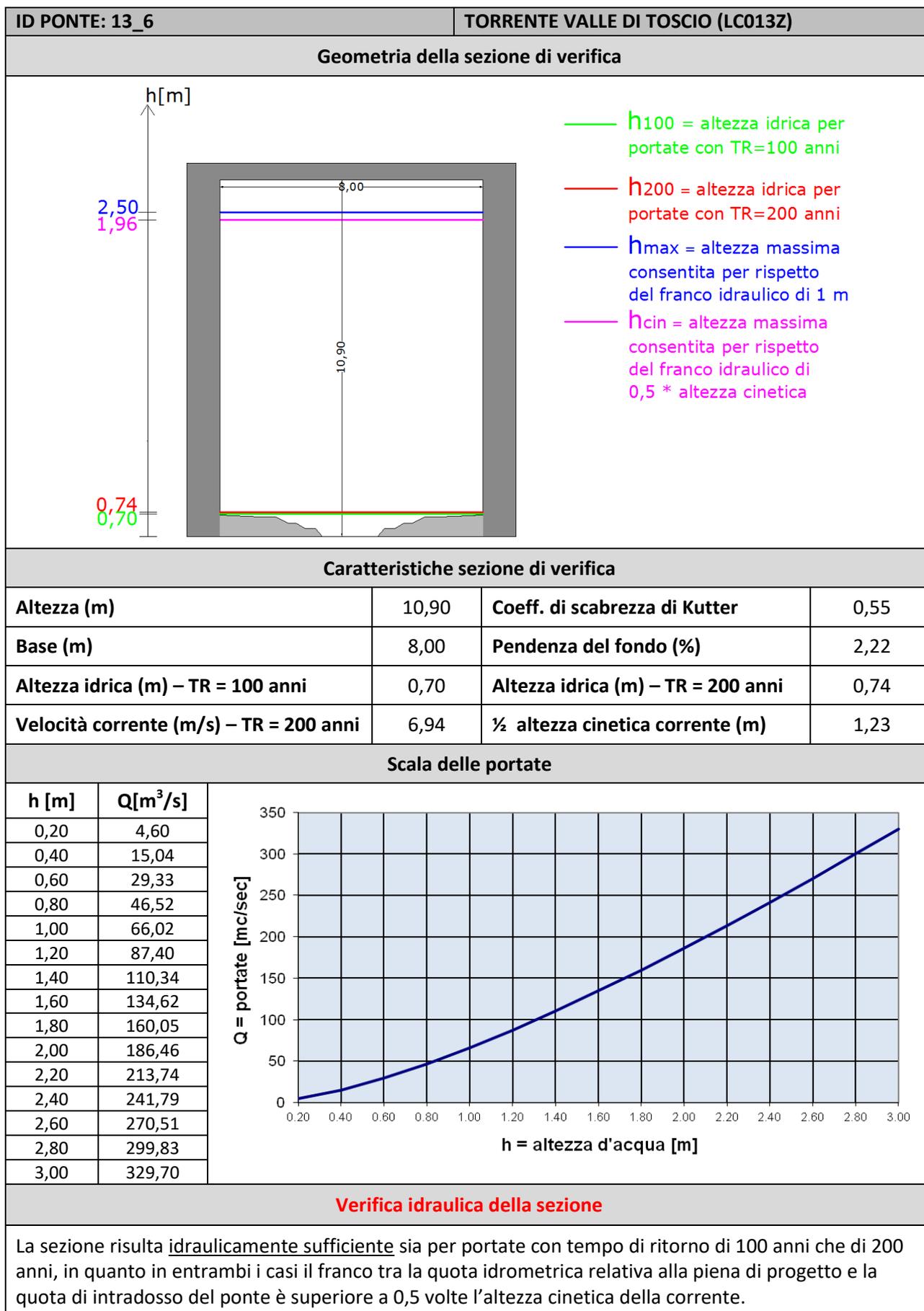


Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	2,770	Altitudine sezione di chiusura (m)	252,30
Altitudine massima del bacino (m)	1259,7	Lunghezza asta principale (Km)	3,269
Altitudine media del bacino (m)	882,91	Pendenza media asta principale (%)	22,9

Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	62,4275	0,3243	0,58	52,18	0,32	22,27	22,27
100	80,0875	0,3215		67,05		37,20	
200	87,5800	0,3213		73,33		40,69	
500	97,5150	0,3203		81,10		45,33	



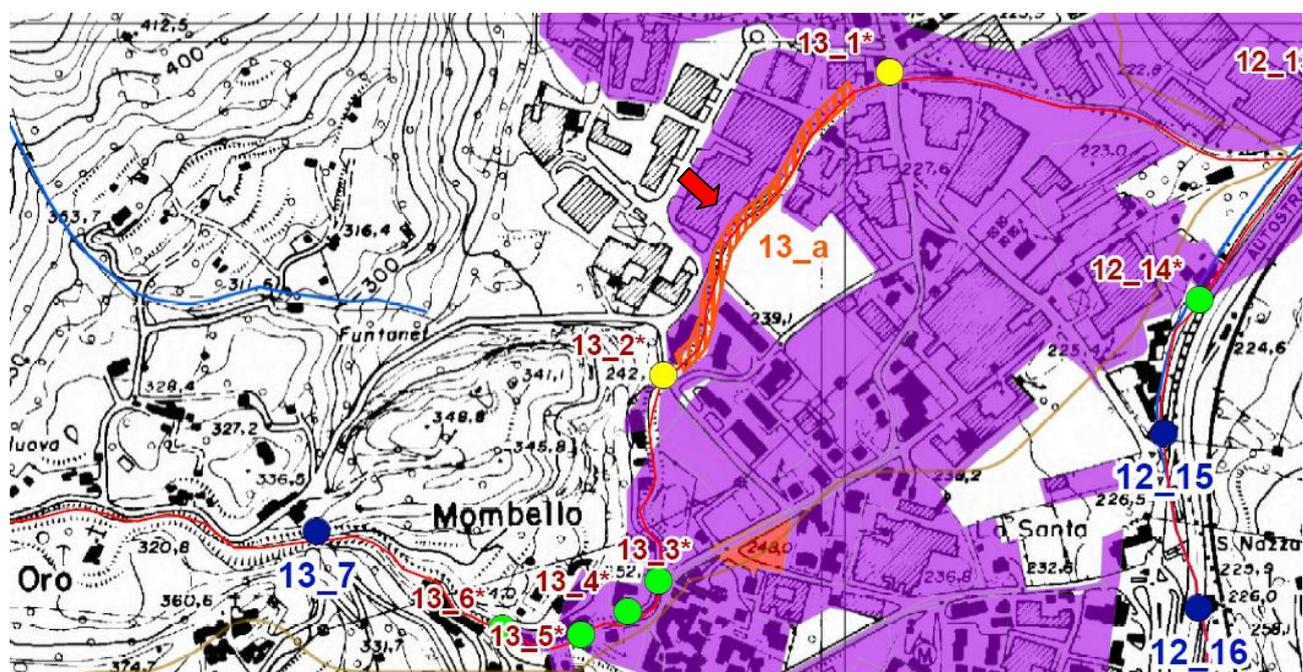
SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 13_a 2



SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 13_a

ID: 13_a	TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)
Caratteristiche fenomeno di dissesto idrogeologico	
Località	Tratto di torrente tra i ponti 13_1 e 13_2
Comune	Comune di Civate (LC)
Quota	231 m s.l.m.
Fenomeni di dissesto/criticità	Fenomeni di erosione/cedimento sponde
Estensione del fenomeno	circa 140 metri
Area PAI	ESONDAZIONI: Zona 2
Opere già esistenti	Sponde artificiali costituite da materiale grossolano sulle quali sono impostate le recinzioni delle proprietà in fregio all'asta fluviale
Area di rischio Direttiva Alluvioni	R4 (area a rischio molto elevato)
Perimetrazione GEOIFFI	Colamento rapido quiescente

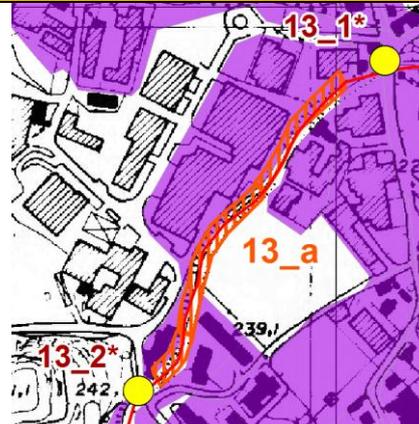
Inquadramento geografico



Estratto tavola dinamica geomorfologica



Estratto tavola criticità rilevate



ID: 13_a	TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)
Descrizione del fenomeno	Gli argini artificiali esistenti su entrambe le sponde manifestano segni di erosione spondale, causato dall'azione delle acque in occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi oltre all'acclività degli stessi.
Fotografie	
	
Foto n.14: Vista da valle.	
	
Foto 15: vista da valle	



Foto n.20: Vista dell'alveo.

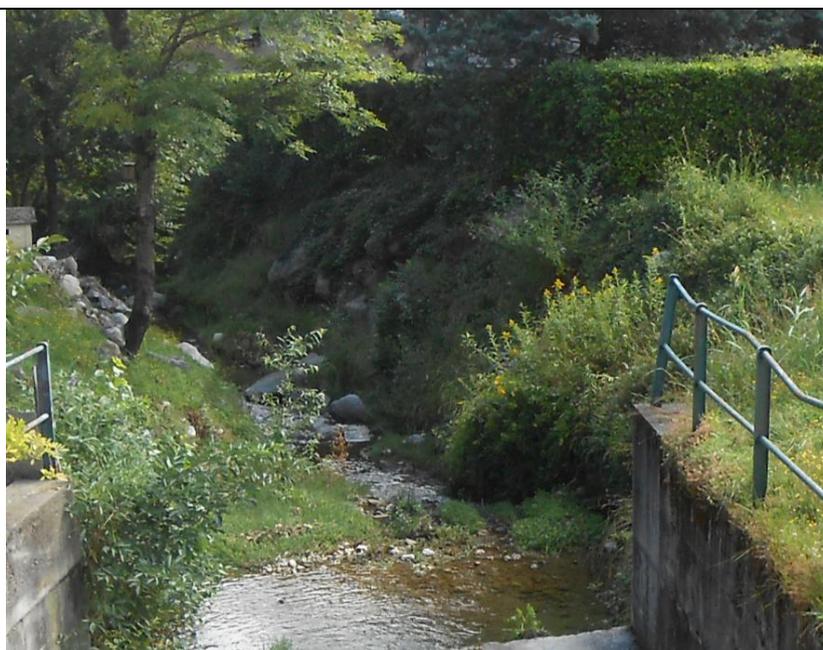


Foto 23: vista della sponda idrografica destra.

Tipologia di opere proposte

Tratto residuale non regimato. Completamento e consolidamento arginature esistenti per il contenimento delle scarpate e dei fenomeni erosivi in atto. Tratto considerato critico poiché ubicata in zone definite ad alto rischio R4.

Interventi da valutare anche in funzione dell'esito di studio idraulico e verifica idraulica puntuale delle sezioni di deflusso che in alcuni punti appaiono insufficienti. (vd. In corrispondenza del cambio di direzione e degli attraversamenti).

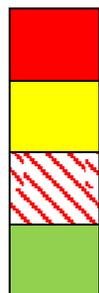
Al fine del mantenimento della sezione idraulica le arginature potranno essere realizzate in muratura in cls gettato in opera con rivestimento del paramento esterno con pietra naturale.

CRITICITA' IDRAULICHE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)							
ID PONTE	LOCALIZZAZIONE	OGGETTO DI VERIFICA IDRAULICA	AREA DI RISCHIO			VERIFICA IDRAULICA	NOTE
			R4	R3	altro*	Sufficiente dal punto di vista idraulico	
13_1	Via Papa Giovanni XXIII – Civate (LC)	SI	X			NO	Importante accumulo di materiale fluviale nell'alveo del ponte.
13_2	Via Baselone – Civate (LC)	SI	X			NO	
13_3	Via Tozio – Civate (LC)	SI	X			SI	
13_4	Via Tozio – Civate (LC)	SI	X			SI	
13_5	Via Mulini – Civate (LC)	SI	X			SI	
13_6	Località Mombello – Civate (LC)	SI	X			SI	
13_7	Via Valle dell'Oro – Civate (LC)	NO					

(*) Il ponte non ricade nelle aree di rischio R3-R4, ma viene segnalato come punto critico (es. dai piani di protezione civile comunali)

LEGENDA VERIFICA IDRAULICA



Red box: Il franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è inferiore al franco minimo di 1.00 m.

Yellow box: Il franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è inferiore a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente, ma superiore al franco minimo pari a 1.00 m.

Red with diagonal lines box: Il ponte non è stato verificato idraulicamente in quanto non ricade nelle aree di rischio R3-R4, ma viste le caratteristiche geometriche della sezione e le portate di progetto si ritiene non compatibile con l'assetto idrogeologico del corso d'acqua.

Green box: Il franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è superiore sia a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e anche al franco minimo pari a 1.00 m.

CRITICITA' IDROGEOLOGICHE LUNGO L'ASTA FLUVIALE

TORRENTE VALLE DI TOSCIO (LC013Z)							
ID	LOCALIZZAZIONE	TIPO DI CRITICITÀ	AREA DI RISCHIO			PAI	NOTE
			R4	R3	altro		
13_a	Tratto di torrente tra i ponti 13_1 e 13_2 Comune di Civate(LC)	FENOMENI DI EROSIONE/ CEDIMENTO SPONDE	X			ESONDAZIONI: Zona 2	Entrambe le sponde presentano evidenti segni erosive fluviale. Tratto residuo non regimato artificialmente

LEGENDA CRITICITA' IDROGEOLOGICHE



La criticità idrogeologica ricade nell'area di rischio R4 (Area a rischio molto elevato).

La criticità idrogeologica ricade nell'area di rischio R3 (Area a rischio elevato).

La criticità idrogeologica non ricade nelle aree di rischio R3-R4 o in nessuna area di rischio.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

R.I.P.

Le analisi svolte hanno consentito di individuare e classificare le principali criticità inerenti sia l'ambito del reticolo idrico principale che quello secondario.

Le tabelle precedenti riassumono in maniera schematica i risultati sia delle analisi idrauliche eseguite per ciascun attraversamento ricadente in aree considerate ad alto rischio, che le criticità rilevate durante i sopralluoghi eseguiti.

In generale il bacino del Torrente Toscio non presenta forti criticità relativamente alla presenza degli attraversamenti.

Nella porzione più a valle, oltre il tratto tombato citato, l'esito del sopralluogo evidenzia lo stato delle sponde. Qui entrambe le sponde manifestano evidenti segni di cedimento rilevati da diversi franamenti e fenomeni di instabilità in un tratto ricadente in area classificata a criticità molto elevata.

Entrambe le sponde presentano evidenti segni erosive fluviale. Tratto residuo non regimato artificialmente.

R.I.M.

Si segnala l'individuazione di aree a rischio R4 in corrispondenza del tratto finale del torrente che si sviluppa dal versante Est del Corno Birone fino alla località Sass Negher.

Il tratto a cielo aperto appare a sezione limitata confinato da argini artificiali che delimitano le proprietà in fregio. La parte finale è tombata e scorre sotto il piano di calpestio di una zona a destinazione artigianale/industriale.

Il corso d'acqua si immette nel Rio Sole attraverso un tratto tombato a sua volta cartografato come area R4 a rischio molto alto presumibilmente a causa della limitata sezione dell'alveo.