

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

**LC055_E4. SCHEDE DI VERIFICA IDRAULICA
LC055_E5. SCHEDE DELLE CRITICITA' RILEVATE
LC055_E6. SCHEDA RIASSUNTIVA DELLE CRITICITA'**

SCALA

/

NOME TORRENTE

TORRENTE SONNA

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 55_1	2
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_2	6
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_3	10
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_8	14
SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_9	18

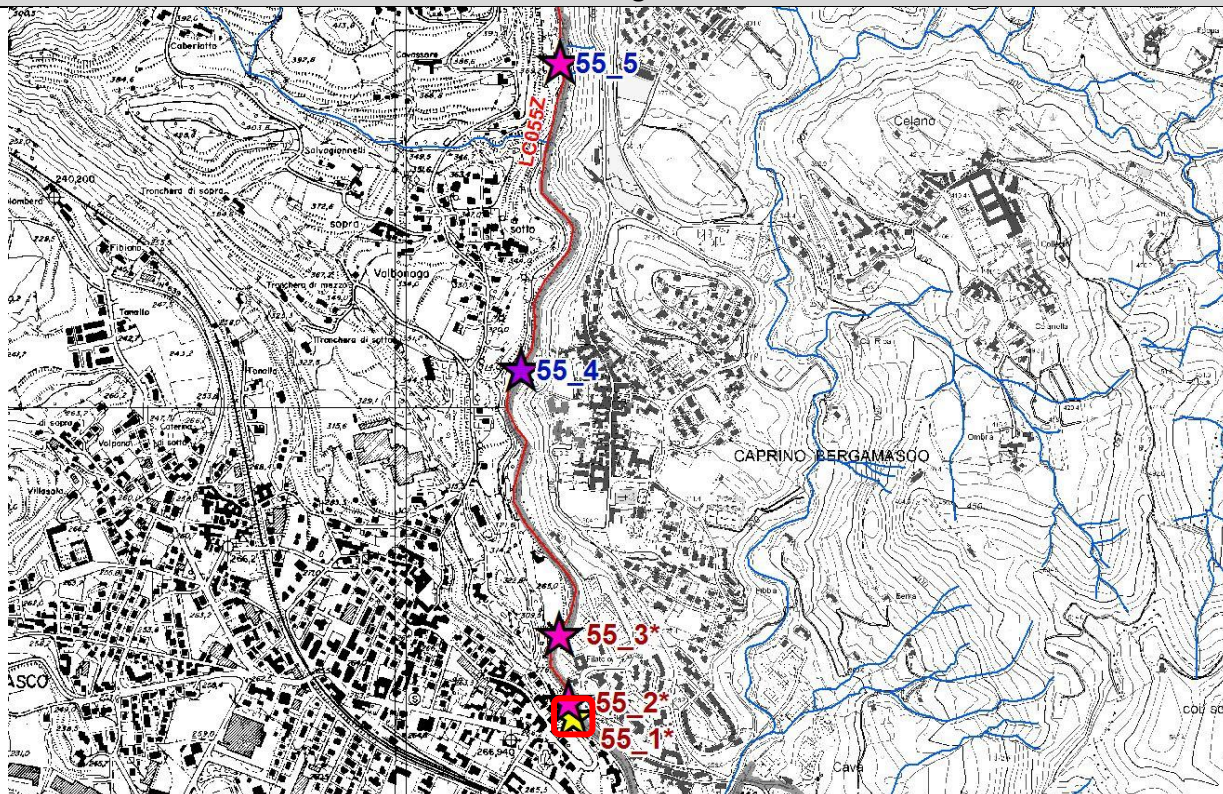


SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_1

ID PONTE: 55_1

TORRENTE SONNA (LC055Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Via Cava di Sopra (SP ex SS342) - Caprino Bergamasco (BG)

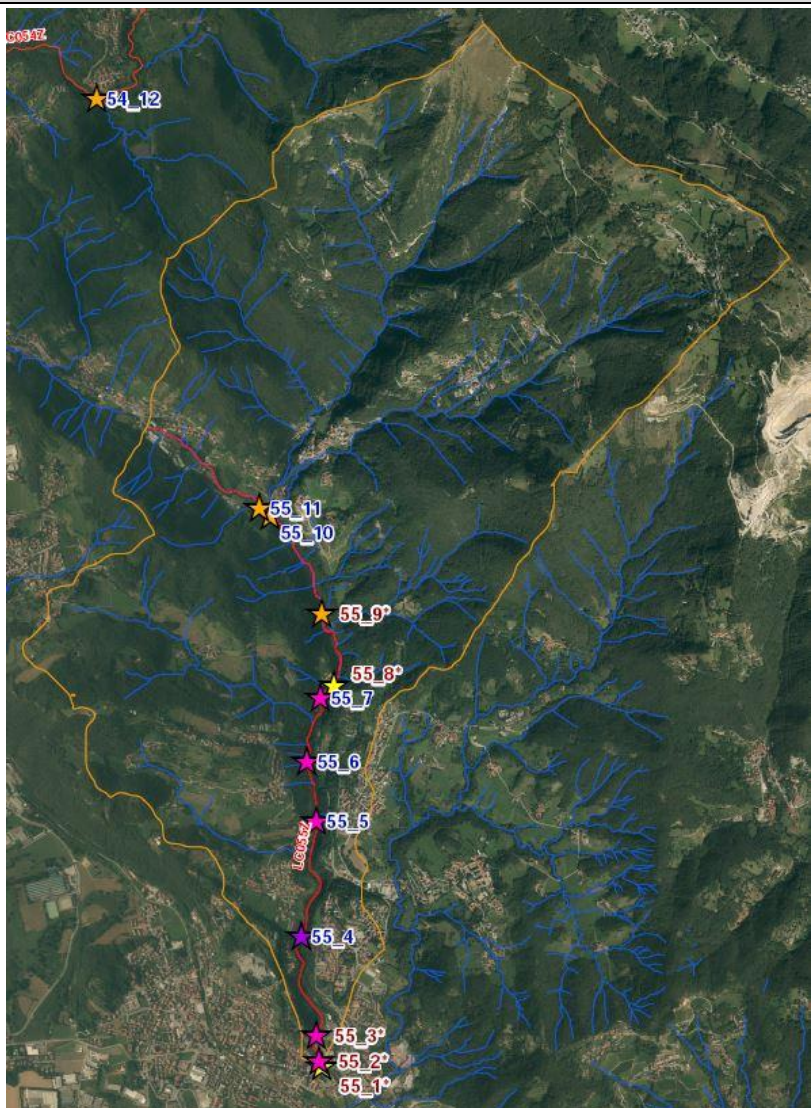
Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Provinciale

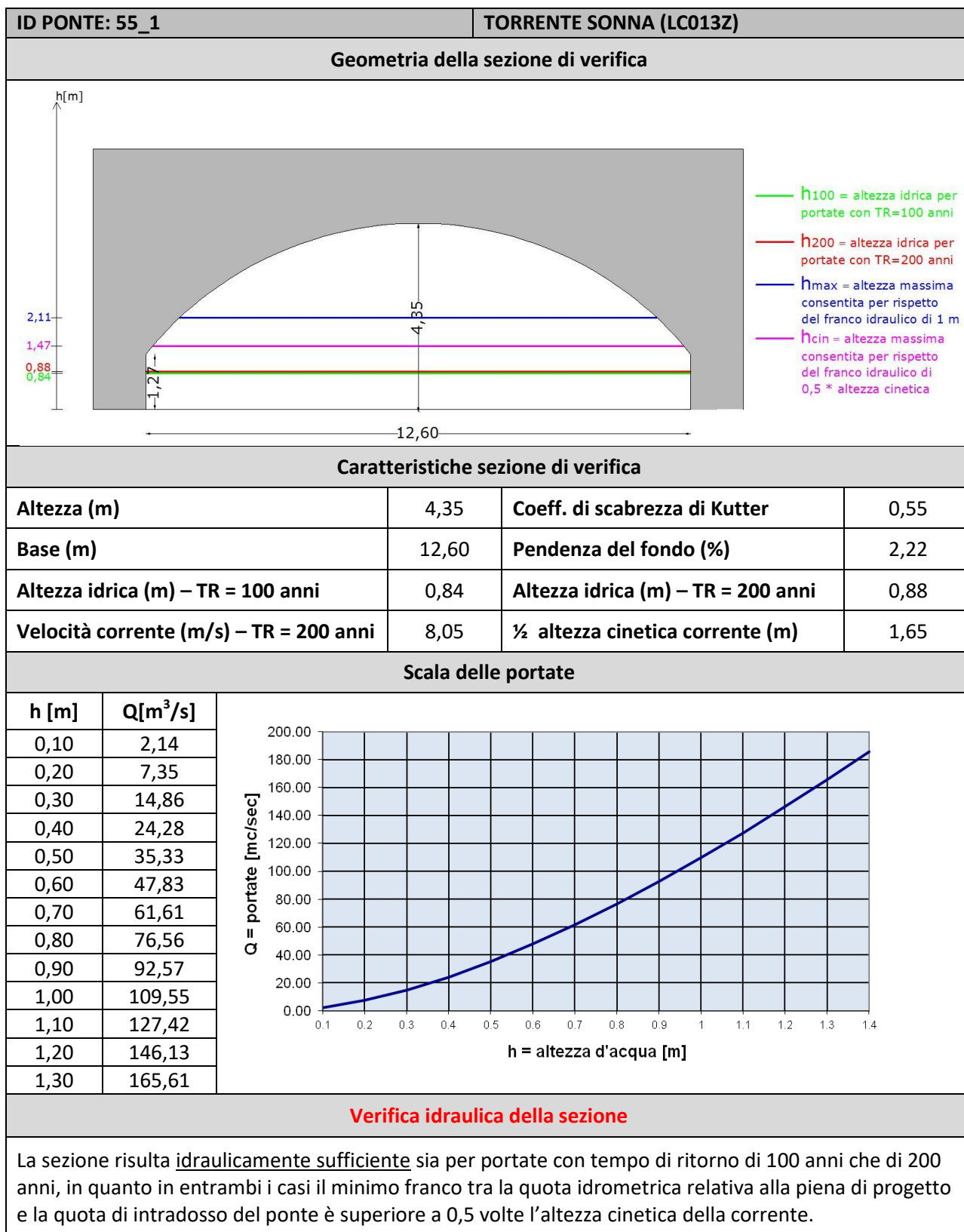
Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 55_1	TORRENTE SONNA (LC013Z)
Fotografia tratto a monte del ponte	
	
Fotografia tratto a valle del ponte	
	
Caratteristiche ponte	
Materiale: Ponte costruito in cemento armato Forma: Ponte ad arco a una campata Stato di manutenzione manufatto: Buono Stato di manutenzione alveo: Buono	
Descrizione	
La lunghezza dell'impalcato è di 6,50 m, mentre la sua larghezza è di 11 m. L'alveo è di costituito da pietrame annegato nel calcestruzzo. La luce del ponte si presenta libera da accumuli. Sia a monte che a valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere.	

ID PONTE: 55_1			TORRENTE SONNA (LC013Z)				
Estratto cartografico bacino sotteso							
							
Caratteristiche geomorfologiche del bacino							
Superficie del bacino (Kmq)		13,23	Altitudine sezione di chiusura (m)		278,8		
Altitudine massima del bacino (m)		1431,3	Lunghezza asta principale (Km)		4,89		
Altitudine media del bacino (m)		688,14	Pendenza media asta principale (%)		3,00		
Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido							
TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m³/s)	Q _{TOT} (m³/s)
20	51,874	0,2876	1,35	63,12	0,37	62,78	62,78
100	74,712	0,2812		81,33		80,88	81,64
200	81,840	0,2786		89,01		88,53	89,13
500	91,304	0,2762		99,24		98,70	99,37

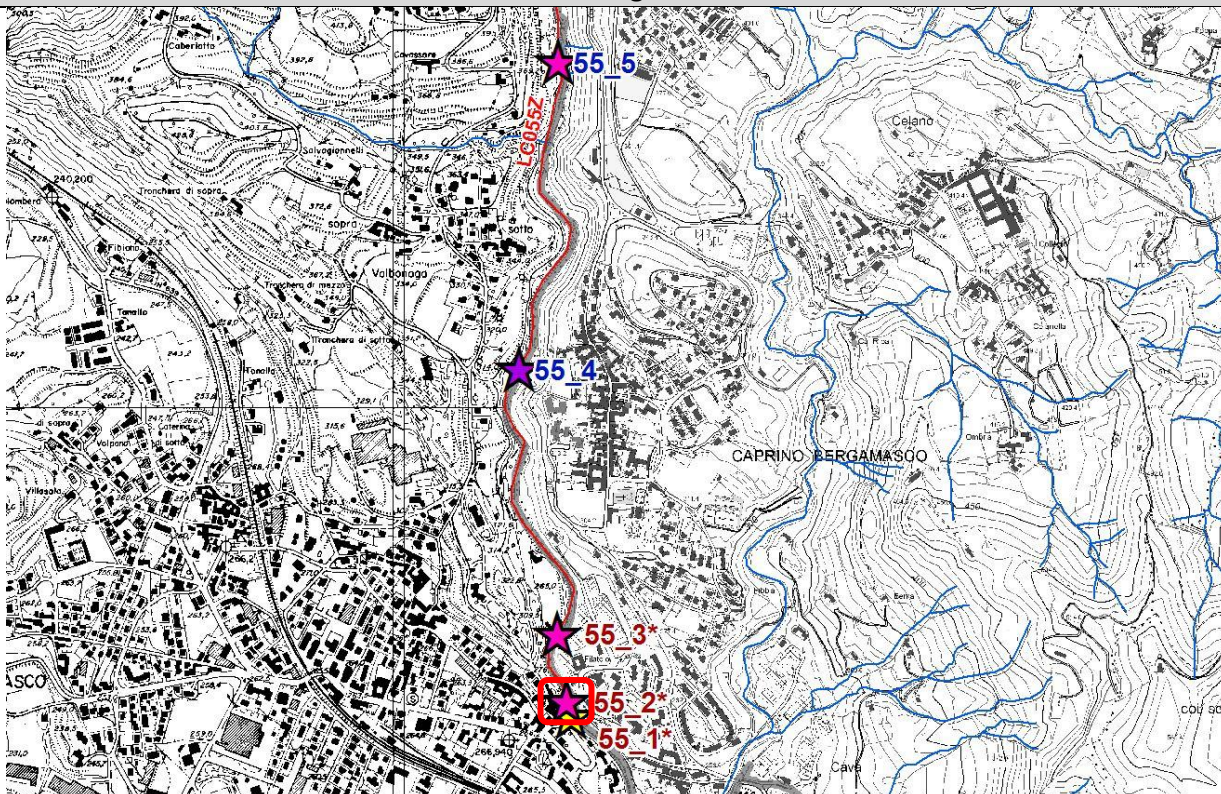


SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_2

ID PONTE: 55_2

TORRENTE SONNA (LC055Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Via Cava di Sopra - Caprino Bergamasco (BG)

Tipologia di attraversamento: Passerella pedonale

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

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte

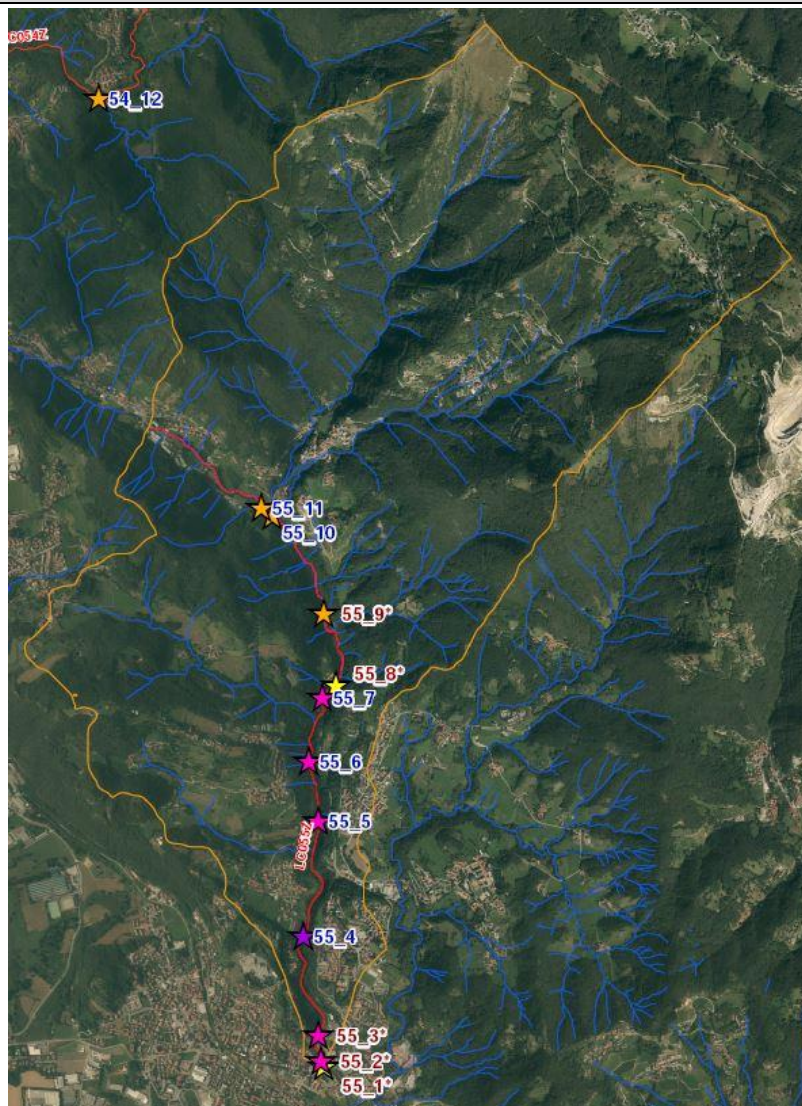


LC055 – Torrente Sonna	LC055_E4. Schede di verifica idraulica
------------------------	--

ID PONTE: 55_2	TORRENTE SONNA (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: Buono	
Descrizione	
La lunghezza dell'impalcato è di 12 m, mentre la sua larghezza è di 2,25 m. L'alveo è di costituito da pietrame. La luce del ponte si presenta libera da accumuli. Sia a monte che a valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere.	

ID PONTE: 55_2	TORRENTE SONNA (LC013Z)
----------------	-------------------------

Estratto cartografico bacino sotteso

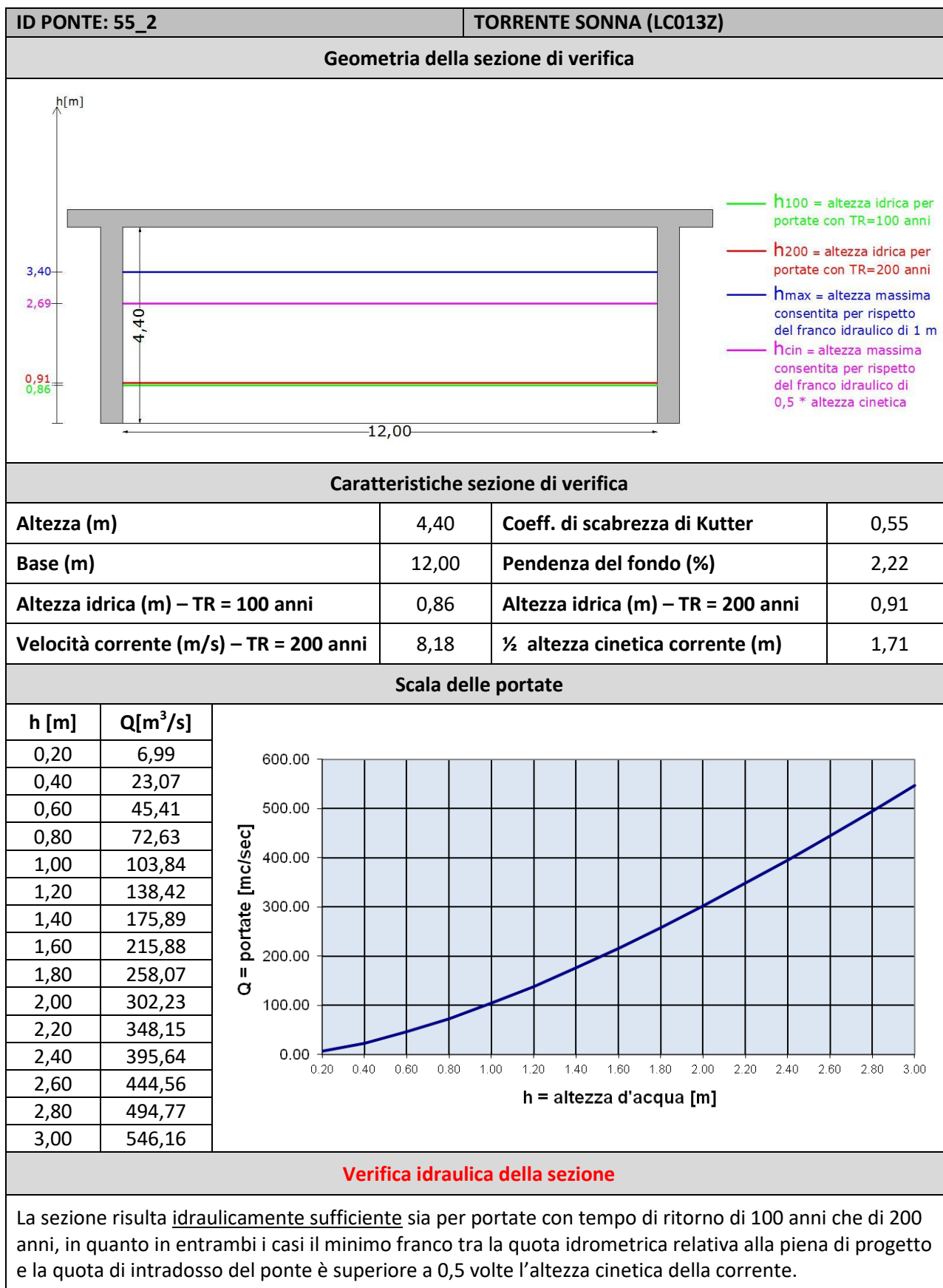


Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	13,23	Altitudine sezione di chiusura (m)	278,8
Altitudine massima del bacino (m)	1431,3	Lunghezza asta principale (Km)	4,89
Altitudine media del bacino (m)	688,14	Pendenza media asta principale (%)	3,00

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	51,874	0,2876	1,35	63,12	0,37	62,78	62,78
100	74,712	0,2812		81,33		80,88	81,64
200	81,840	0,2786		89,01		88,53	89,13
500	91,304	0,2762		99,24		98,70	99,37

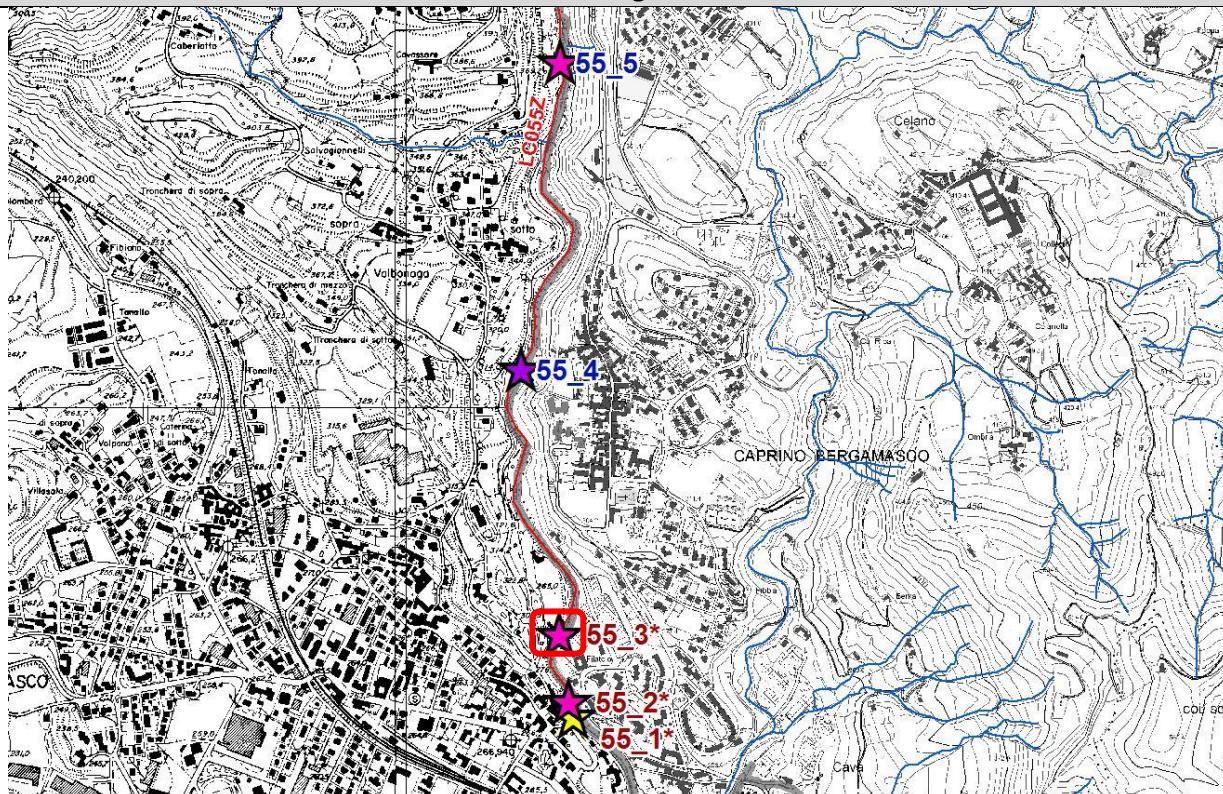


SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_3

ID PONTE: 55_3

TORRENTE SONNA (LC055Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Via Filatoio - Caprino Bergamasco (BG)

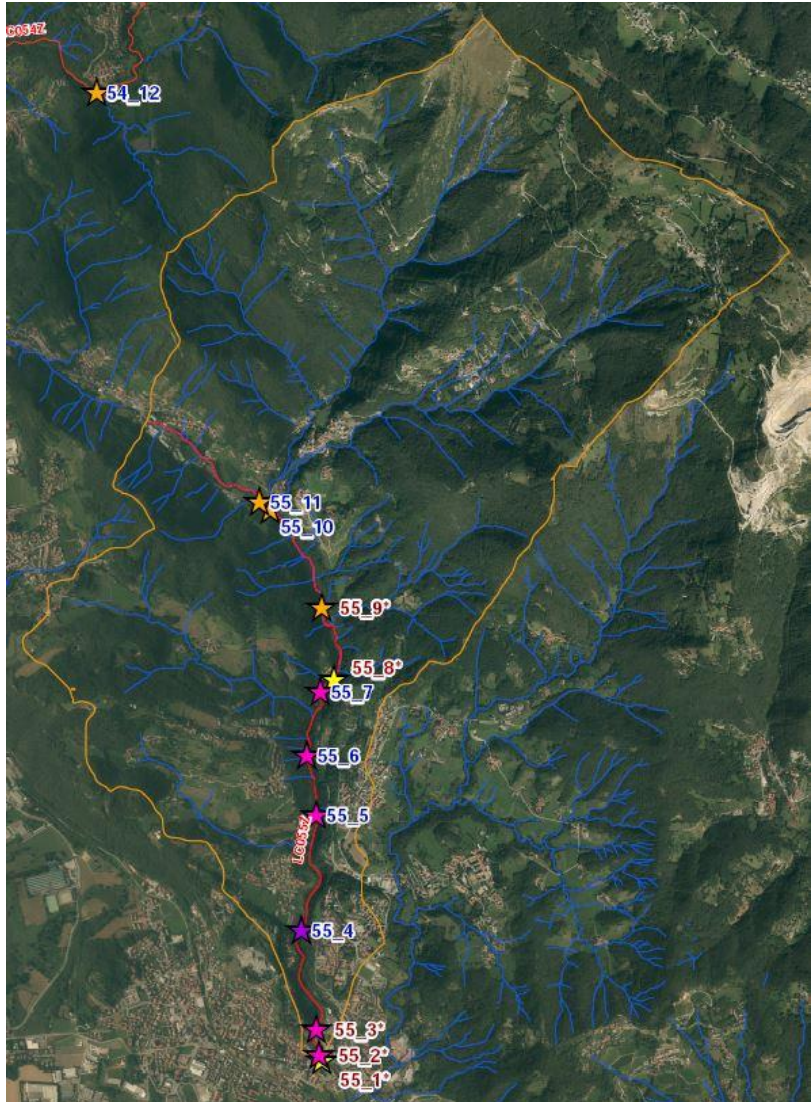
Tipologia di attraversamento: Strada di tipo privato

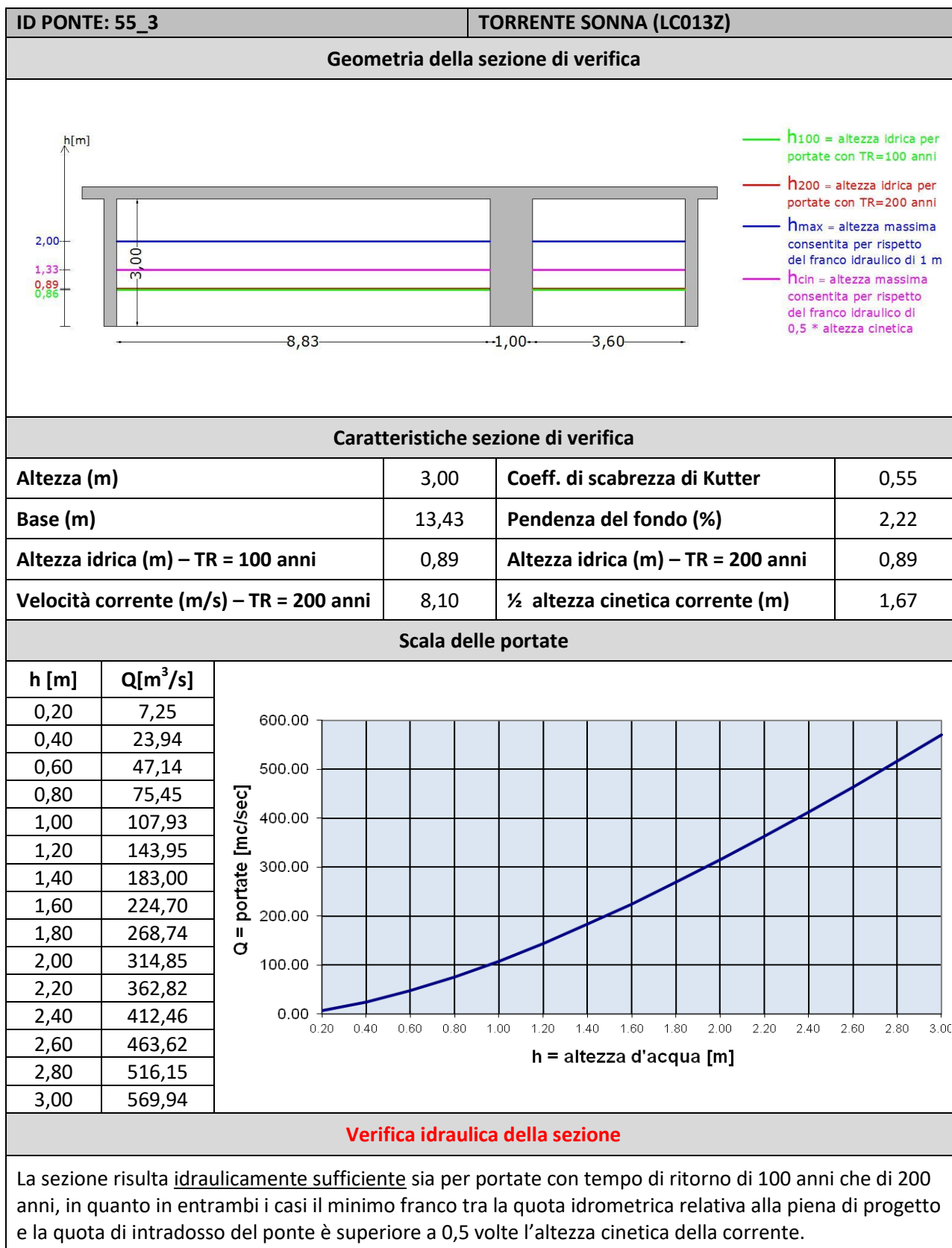
Area di rischio Direttiva Alluvioni (R3 – R4): R4 – area a rischio molto elevato

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte



ID PONTE: 55_3	TORRENTE SONNA (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 due campata Stato di manutenzione manufatto: Buono Stato di manutenzione alveo: Scadente	
Descrizione	
La lunghezza dell'impalcato è di 12,5 m, mentre la sua larghezza è di 1 m. L'alveo è costituito da pietrame. La campata posta sulla sinistra idrografica risulta ostruita da c.a. 2 mc di materiale fluviale. Sia a monte che a valle del ponte le basi delle sponde si presentano libere.	

ID PONTE: 55_3			TORRENTE SONNA (LC013Z)				
Estratto cartografico bacino sotteso							
							
Caratteristiche geomorfologiche del bacino							
Superficie del bacino (Kmq)		13,23	Altitudine sezione di chiusura (m)		278,8		
Altitudine massima del bacino (m)		1431,3	Lunghezza asta principale (Km)		4,89		
Altitudine media del bacino (m)		688,14	Pendenza media asta principale (%)		3,00		
Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido							
TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m³/s)	Q _{TOT} (m³/s)
20	51,874	0,2876	1,35	63,12	0,37	62,78	62,78
100	74,712	0,2812		81,33		80,88	81,64
200	81,840	0,2786		89,01		88,53	89,13
500	91,304	0,2762		99,24		98,70	99,37

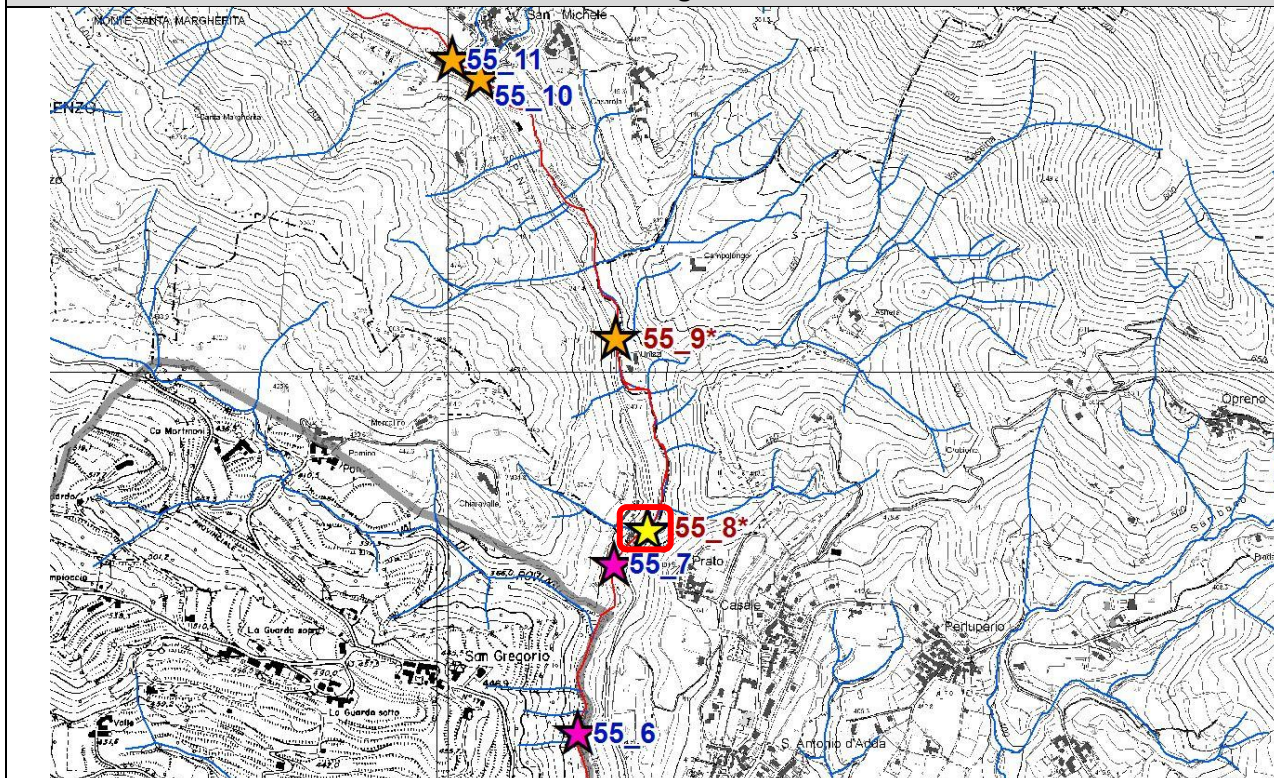


SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_8

ID PONTE: 55_8

TORRENTE SONNA (LC055Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Via Sonna (SP177) - Torre De Busi (LC)

Tipologia di attraversamento: Strada di tipo Provinciale

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

Fotografia sezione in corrispondenza del ponte

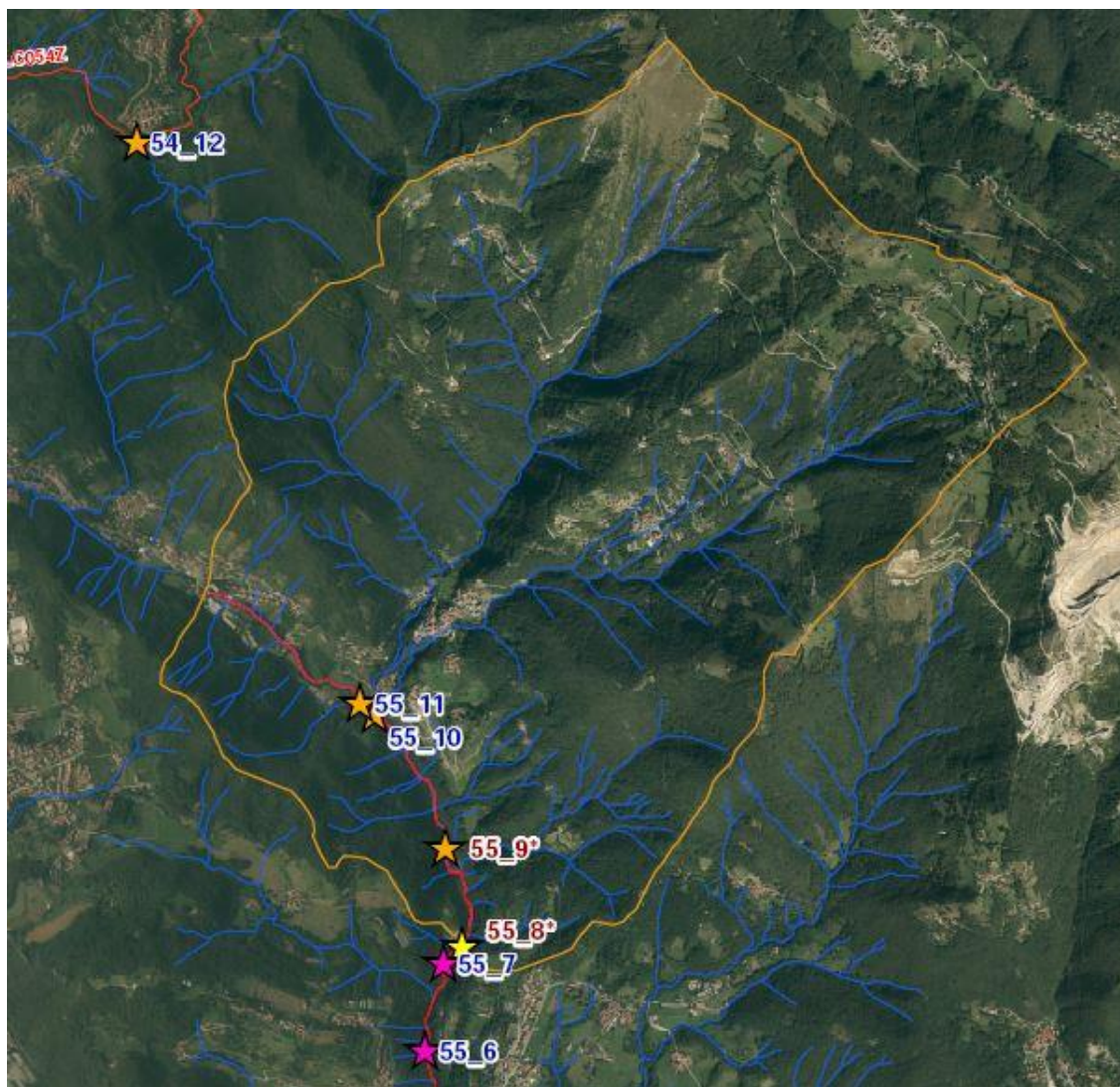


ID PONTE: 55_8	TORRENTE SONNA (LC013Z)
Fotografia tratto a monte del ponte	
	
Fotografia tratto a valle del ponte	
	
Caratteristiche ponte	
Materiale: Ponte costruito in cemento armato Forma: Ponte a sezione rettangolare a una campata Stato di manutenzione manufatto: Buono Stato di manutenzione alveo: Buono	
Descrizione	
La lunghezza dell'impalcato è di 10 m, mentre la sua larghezza è di 15 m. L'alveo è costituito da pietrame annegato nel calcestruzzo. La luce del ponte si presenta libera da depositi. A monte del ponte la sponda alla sinistra idrografica presenta un accumulo di materiale e presenza di vegetazione, mentre la sponda destra si presenta libera. A valle entrambe le basi delle sponde presentano accumulo di materiale.	

ID PONTE: 55_8

TORRENTE SONNA (LC013Z)

Estratto cartografico bacino sotteso



Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	9,78	Altitudine sezione di chiusura (m)	333,60
Altitudine massima del bacino (m)	1431,3	Lunghezza asta principale (Km)	2,27
Altitudine media del bacino (m)	779,70	Pendenza media asta principale (%)	3,20

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	57,8250	0,2893	0,94	56,83	0,34	56,55	56,55
100	74,6025	0,2828		73,35		72,98	73,47
200	81,7125	0,2803		80,35		79,95	80,49
500	91,1450	0,2778		89,64		89,19	89,79

ID PONTE: 55_8

TORRENTE SONNA (LC013Z)

Geometria della sezione di verifica

h100 = altezza idrica per portate con TR=100 anni

h200 = altezza idrica per portate con TR=200 anni

hmax = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di 1 m

hcin = altezza massima consentita per rispetto del franco idraulico di 0,5 * altezza cinetica

Caratteristiche sezione di verifica

Altezza (m)	4,00	Coeff. di scabrezza di Kutter	0,55
Base (m)	15,00	Pendenza del fondo (%)	2,22
Altezza idrica (m) – TR = 100 anni	0,70	Altezza idrica (m) – TR = 200 anni	0,74
Velocità corrente (m/s) – TR = 200 anni	7,32	½ altezza cinetica corrente (m)	1,37

Scala delle portate

h [m]	Q[m³/s]
0,20	8,78
0,40	29,11
0,60	57,51
0,80	92,31
1,00	132,41
1,20	177,04
1,40	225,61
1,60	277,65
1,80	332,78
2,00	390,67
2,20	451,06
2,40	513,72
2,60	578,45
2,80	645,07
3,00	713,44
3,20	783,41
3,40	854,86
3,60	927,70
3,80	1001,81
4,00	1077,12

Q = portate [mc/sec]

h = altezza d'acqua [m]

Verifica idraulica della sezione

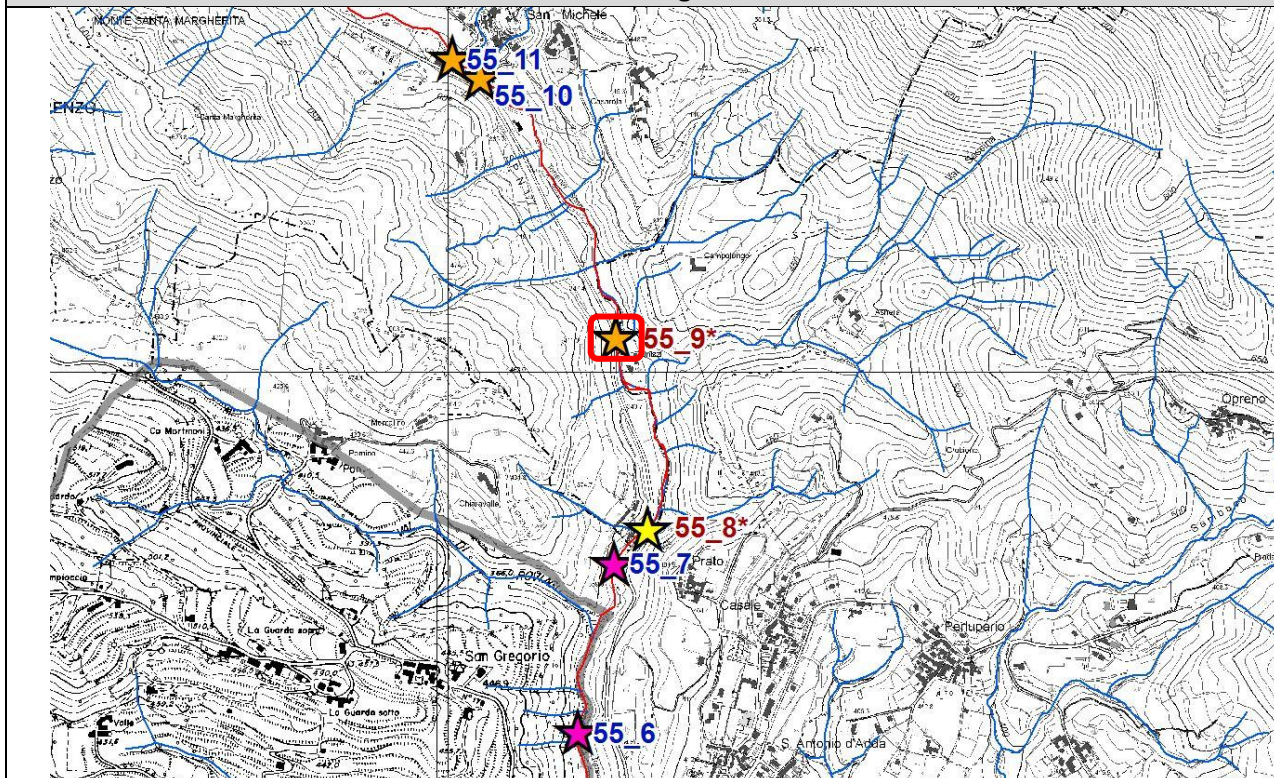
La sezione risulta idraulicamente sufficiente sia per portate con tempo di ritorno di 100 anni che di 200 anni, in quanto in entrambi i casi il minimo franco tra la quota idrometrica relativa alla piena di progetto e la quota di intradosso del ponte è superiore a 0,5 volte l'altezza cinetica della corrente.

SCHEDA DI VERIFICA IDRAULICA PONTE 55_9

ID PONTE: 55_9

TORRENTE SONNA (LC055Z)

Estratto cartografico CTR



Caratteristiche attraversamento

Localizzazione: Via Unizzi - Torre De Busi (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

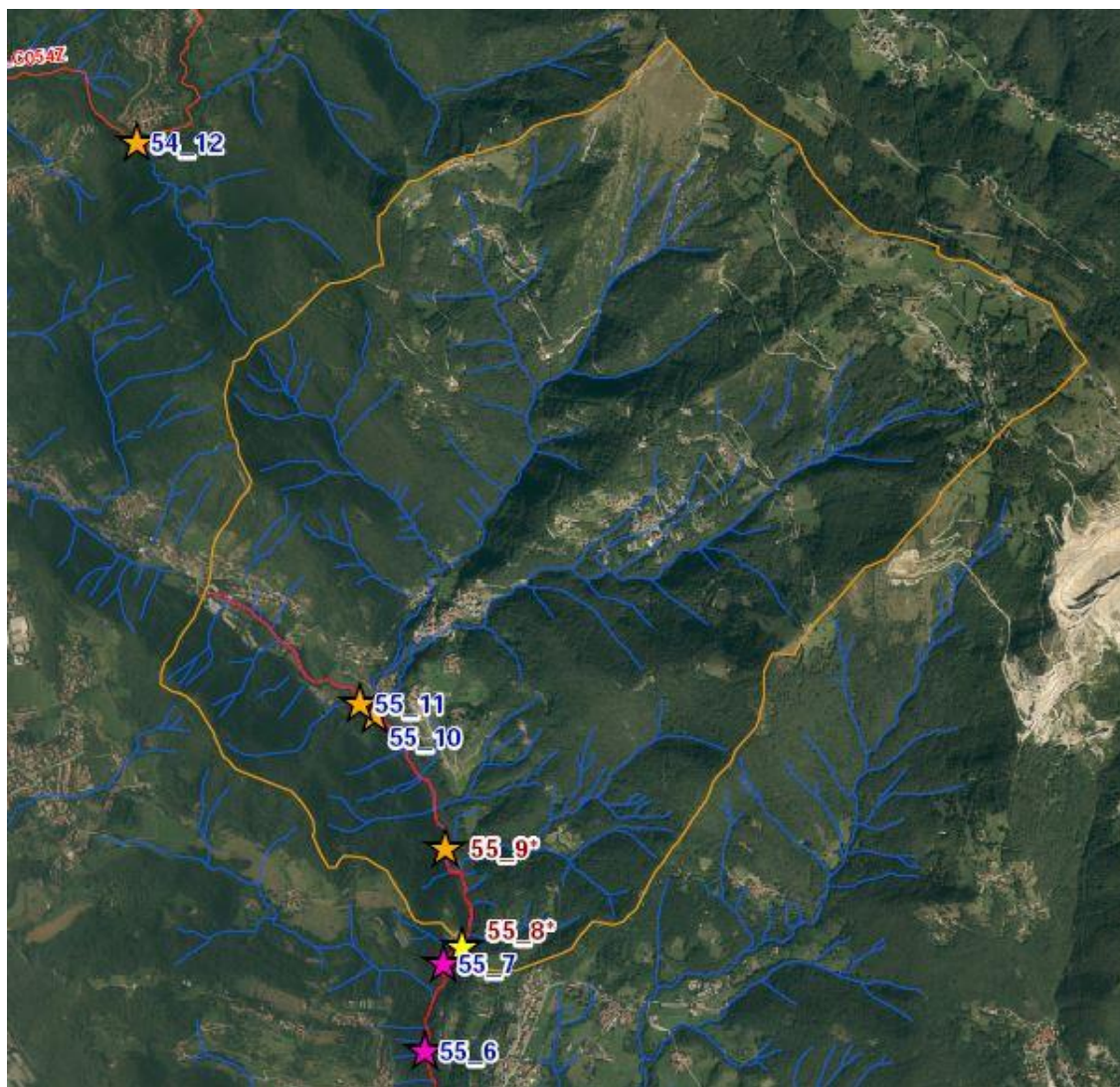


ID PONTE: 55_9		TORRENTE SONNA (LC013Z)	
Fotografia tratto a monte del ponte			
			
Fotografia tratto a valle del ponte			
			
Caratteristiche ponte			
Materiale: Ponte costruito in cemento armato			
Forma: Ponte a sezione rettangolare a una campata			
Stato di manutenzione manufatto: Buono			
Stato di manutenzione alveo: Molto scadente			
Descrizione			
La lunghezza dell'impalcato è di 4,70 m, mentre la sua larghezza è di 7,20 m. L'alveo è di costituito da pietrame. La luce del ponte si presenta libera da depositi. A monte del ponte entrambe le sponde si presentano libere da accumuli di materiale. A valle del ponte la sponda alla sinistra idrografica è libera, mentre sulla base delle sponda destra vi è accumulo di materiale e presenza di vegetazione.			

ID PONTE: 55_9

TORRENTE SONNA (LC013Z)

Estratto cartografico bacino sotteso



Caratteristiche geomorfologiche del bacino

Superficie del bacino (Kmq)	9,78	Altitudine sezione di chiusura (m)	333,60
Altitudine massima del bacino (m)	1431,3	Lunghezza asta principale (Km)	2,27
Altitudine media del bacino (m)	779,70	Pendenza media asta principale (%)	3,20

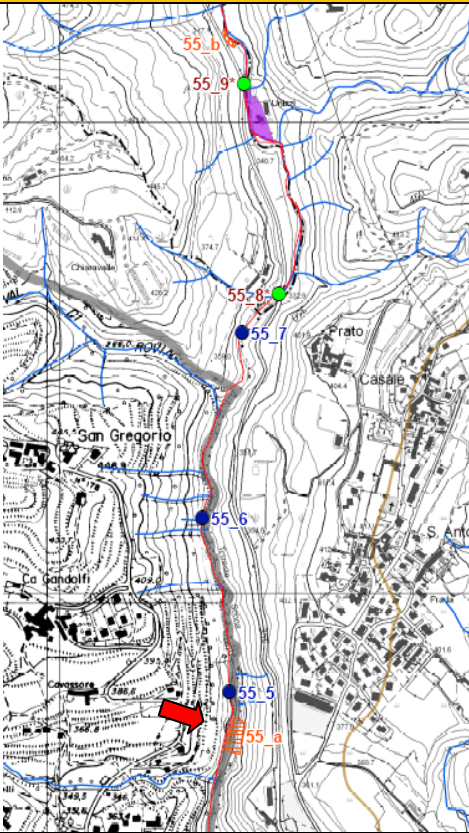
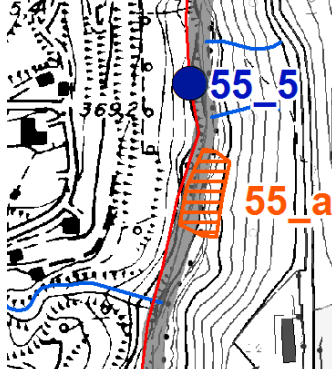
Calcolo delle portate al colmo comprensive del trasporto solido

TR (anni)	a	n	Tc (ore)	h (mm)	c	Q _L (m ³ /s)	Q _{TOT} (m ³ /s)
20	57,8250	0,2893	0,94	56,83	0,34	56,55	56,55
100	74,6025	0,2828		73,35		72,98	73,47
200	81,7125	0,2803		80,35		79,95	80,49
500	91,1450	0,2778		89,64		89,19	89,79

SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_a	2
SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_b	4
SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_c	6
SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_d	8

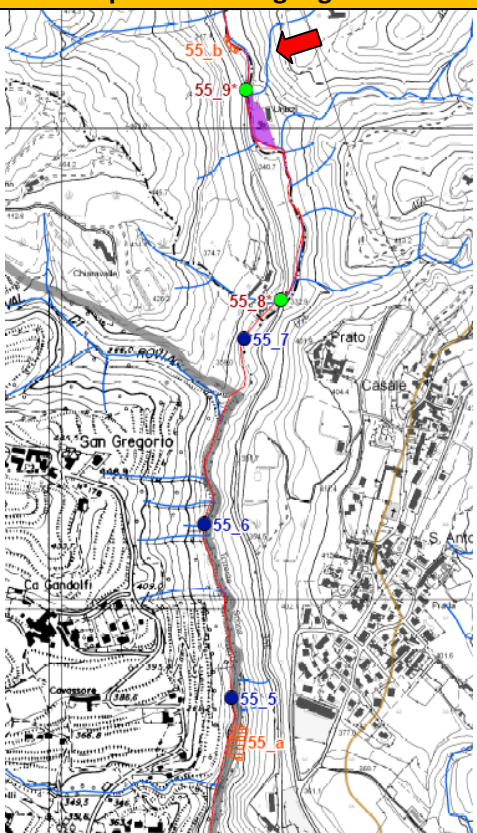
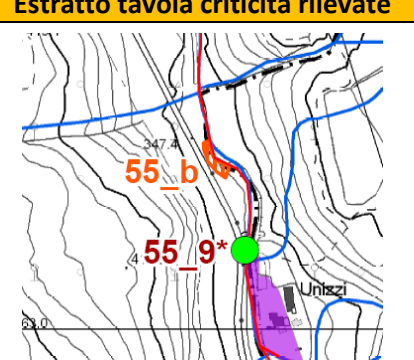


SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_a

ID: 55_a	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Caratteristiche fenomeno di dissesto idrogeologico	
Località	A valle del ponte 55_6
Comune	Comune di Carpino Bergamasco (BG)
Quota	305 m s.l.m.
Fenomeni di dissesto/criticità	Fenomeni di scivolamento superficiale
Estensione del fenomeno	circa 2000 mq
Area PAI	Area di pericolosità molto elevata (Ee)
Opere già esistenti	nessuna opera di regimazione idraulica
Area di rischio Direttiva Alluvioni	Nessun rischio
Perimetrazione GEOIFFI	Area soggetta a crolli e ribaltamenti diffusi
Inquadramento geografico	
	
Estratto tavola dinamica geomorfologica	Estratto tavola criticità rilevate
	

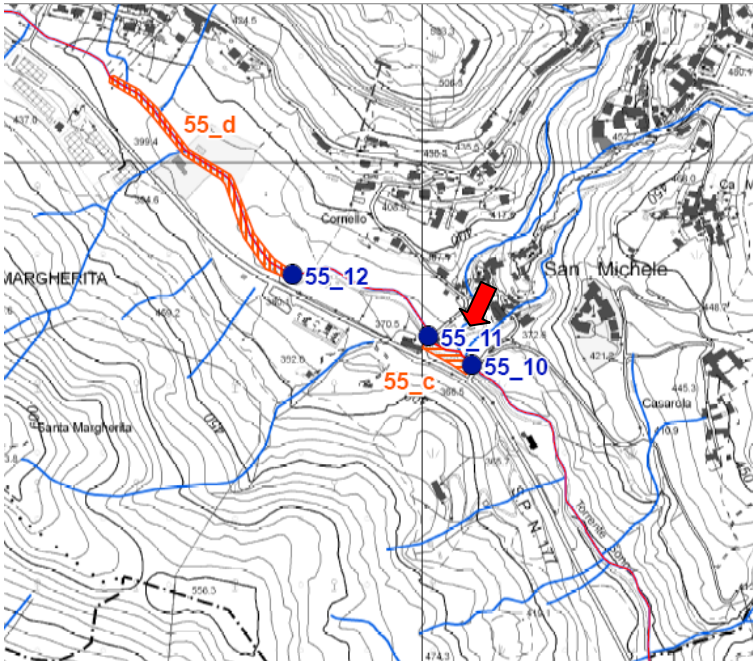
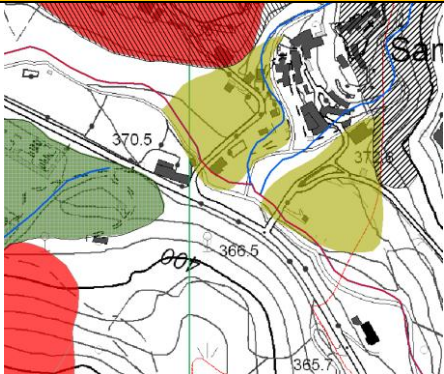
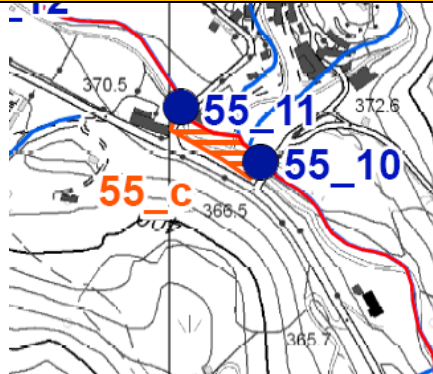
ID: 55_a	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Descrizione del fenomeno	Lungo il versante idrografico sinistro si possono osservare evidenti fenomeni di scivolamento superficiale e il relativo accumulo di materiale al piede del versante. Anche la vegetazione risulta essere instabile.
Fotografie	
	
Foto n.55: Vista del versante idrografico sinistro.	
Tipologia di opere proposte	
Intervento di disboscamento della vegetazione arbustiva e arborea. Intervento di stabilizzazione del versante tramite tecniche di ingegneria naturalistica con formazione di una scogliera al piede del versante.	

SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_b

ID: 55_b	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Caratteristiche fenomeno di dissesto idrogeologico	
Località	A circa 120 m a monte del ponte 55_9
Comune	Comune di Torre de Busi (LC)
Quota	340 m s.l.m.
Fenomeni di dissesto/criticità	Fenomeni di scivolamento erosione
Estensione del fenomeno	circa 50 metri
Area PAI	Area e pericolosità molto elevata (Ee)
Opere già esistenti	Nessuna
Area di rischio Direttiva Alluvioni	Nessun rischio
Perimetrazione GEOIFFI	Nessuna
Inquadramento geografico	
	
Estratto tavola dinamica geomorfologica	Estratto tavola criticità rilevate
	

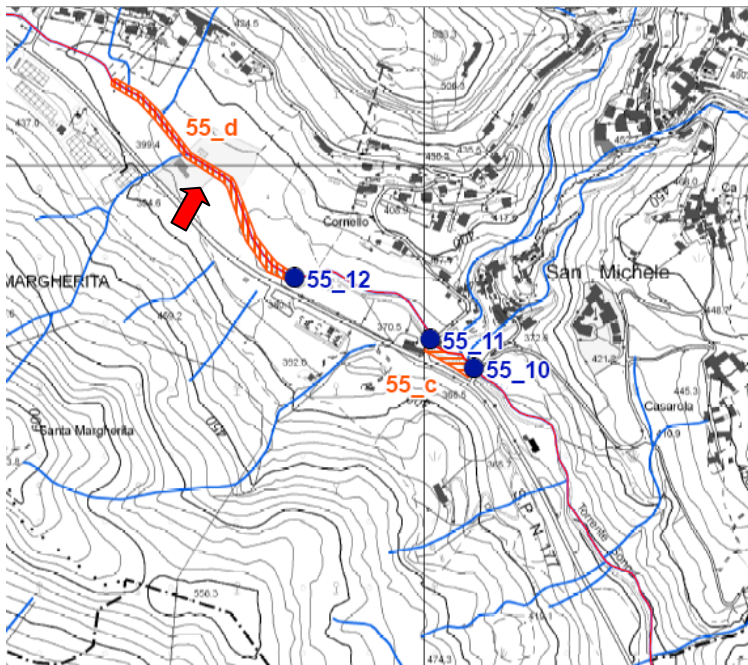
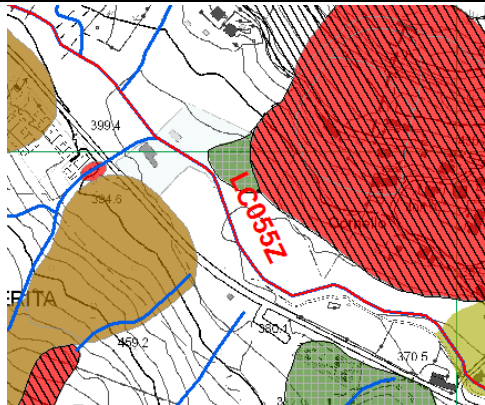
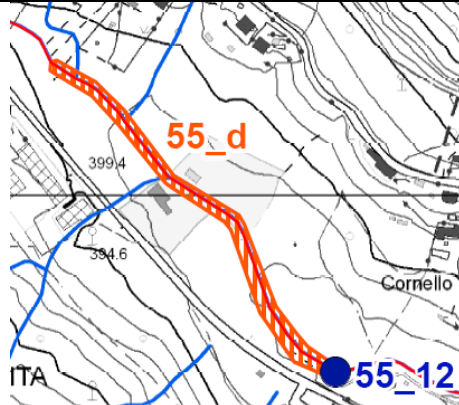
ID: 55_b	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Descrizione del fenomeno	Il fenomeno di erosione spondale coinvolge la sponda idrografica destra del torrente e comporta lo scalzamento del piede della scarpata del sostegno di valle della strada provinciale, favorendo perciò il franamento della stessa.
Fotografie	
	 Foto n.127: vista verso monte della sponda idrografica destra.
	 Foto 126: vista verso monte del corso d'acqua
Tipologia di opere proposte	
Interventi strutturali per la stabilizzazione della scarpata a sostegno della viabilità provinciale. Realizzazione di scogliera / gabbioni al piede della scarpata.	

SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_c

ID: 55_c	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Caratteristiche fenomeno di dissesto idrogeologico	
Località	Tratto di torrente tra il ponte 55_10 e il ponte 55:11
Comune	Comune di Torre de Busi (LC)
Quota	360 m s.l.m.
Fenomeni di dissesto/criticità	Fenomeni di scivolamento superficiale e cedimento della sponda idrografica destra
Estensione del fenomeno	circa 40 metri
Area PAI	Nessuna
Opere già esistenti	Nessuna
Area di rischio Direttiva Alluvioni	Nessun rischio
Perimetrazione GEOIFFI	Nessuna
Inquadramento geografico	
	
Estratto tavola dinamica geomorfologica	Estratto tavola criticità rilevate
	

ID: 55_c	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Descrizione del fenomeno	Il fenomeno di scivolamento superficiale coinvolge la sponda idrografica destra del torrente ed è favorito dall'azione erosiva del corso d'acqua che scorre al piede della scarpata a sostegno strada provinciale. Per di più si segnala lo scalzamento al piede del muro d'argine a valle del ponte 55_11.
Fotografie	
 Foto n.153: vista verso valle della sponda idrografica destra.	
 Foto 36: vista verso monte della sponda dx	 Foto 155 vista scalzamento muro d'argine a valle del ponte 55_11
Tipologia di opere proposte	
Interventi strutturali (muratura) per la stabilizzazione della scarpata a sostegno della viabilità provinciale. Sottomurazione muro d'argine a valle del ponte.	

SCHEDA CRITICITA' IDROGEOLOGICA 55_d

ID: 55_d	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Caratteristiche fenomeno di dissesto idrogeologico	
Località	Tratto di torrente a monte del ponte 55_12
Comune	Comune di Torre de Busi (LC)
Quota	380 m s.l.m.
Fenomeni di dissesto/criticità	Fenomeni di erosione/cedimento sponde
Estensione del fenomeno	circa 400 metri
Area PAI	Nessuna
Opere già esistenti	Nessuna
Area di rischio Direttiva Alluvioni	Nessuna
Perimetrazione GEOIFFI	Nessuna
Inquadramento geografico	
	
Estratto tavola dinamica geomorfologica	Estratto tavola criticità rilevate
	

ID: 55_d	TORRENTE SONNA (LC055Z)
Descrizione del fenomeno	Allo stato attuale l'alveo risulta avere una sezione ristretta e gli argini evidenziano fenomeni di erosione e cedimento.
Fotografie	
 Foto n.183: vista verso valle dell'alveo del torrente.	
 Foto 184: vista verso monte dell'alveo del torrente.	
Tipologia di opere proposte	
Interventi di disboscamento della vegetazione infestante. Realizzazione di arginature in pietrame / scogliera lungo gli argini salvaguardando l'attuale sezione idraulica.	

CRITICITA' IDRAULICHE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

TORRENTE SONNA (LC055Z)							
ID PONTE	LOCALIZZAZIONE	OGGETTO DI VERIFICA IDRAULICA	AREA DI RISCHIO			VERIFICA IDRAULICA	NOTE
			R4	R3	altro*	Sufficiente dal punto di vista idraulico	
55_1	Via Cava Di Sopra - Caprino Bergamasco (BG)	SI	X			SI	
55_2	Via Cava Di Sopra - Caprino Bergamasco (BG)	SI	X			SI	
55_3	Via Filatoio - Caprino Bergamasco (BG)	SI	X			SI	La campata posta sulla sinistra idrografica risulta ostruita da circa 2 mc di materiale fluviale
55_4	Via Nino Frassoni - Caprino Bergamasco (BG)	NO					
55_5	Caprino Bergamasco (BG)	NO					
55_6	Vicinanze SP177 - Caprino Bergamasco (BG)	NO					
55_7	Vicinanze SP177 - Caprino Bergamasco (BG)	NO					
55_8	Via Sonna - Torre De Busi (LC)	SI	X			SI	
55_9	Via Unizzi - Torre De Busi (LC)	SI	X			SI	Evidente frattura orizzontale nell'imposta sinistra.
55_10	Via San Michele - Torre De Busi (LC)	NO					



55_11	Via Contrada -Torre De Busi (LC)	NO					
55_12	Pressi SP177 – Torre De Busi (LC)	NO					Opera attualmente non rilevabile a causa della vegetazione infestante

(*) 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



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.



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.



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.



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 SONNA (LC055Z)						
ID	LOCALIZZAZIONE	TIPO DI CRITICITÀ	AREA DI RISCHIO			NOTE
			R4	R3	altro	
55_a	A valle del ponte 55_6 Comune di Caprino Bergamasco (BG)	FENOMENI DI SCIVOLAMENTO SUPERFICIALE			Nessun rischio	Area di pericolosità molto elevata (Ee) Lungo il versante idrografico sinistro si possono osservare evidenti fenomeni di scivolamento superficiale e il relativo accumulo di materiale al piede del versante. Anche la vegetazione risulta essere instabile.
55_b	A circa 120 m a monte del ponte 55_9 Comune di Torre de Busi (LC)	FENOMENI DI EROSIONE/ CEDIMENTO SPONDE			Nessun rischio	Area e pericolosità molto elevata (Ee) Il fenomeno di erosione spondale coinvolge la sponda idrografica destra del torrente e comporta lo scalzamento del piede della scarpata a sostegno strada provinciale, favorendo perciò il franamento della stessa.
55_c	Tratto di torrente tra il ponte 55_10 e il ponte 55:11 Comune di Torre de Busi (LC)	FENOMENI DI SCIVOLAMENTO SUPERFICIALE E CEDIMENTO			Nessun rischio	Nessuna Il fenomeno di scivolamento superficiale coinvolge la sponda idrografica destra del torrente ed è favorito dall'azione erosiva del corso d'acqua che scorre al piede della scarpata a sostegno strada provinciale.
55_d	Tratto di torrente a monte del ponte 55_12 Comune di Torre de Busi (LC)	FENOMENI DI EROSIONE/ CEDIMENTO SPONDE			Nessun rischio	Nessuna Allo stato attuale l'alveo risulta avere una sezione ristretta e gli argini evidenziano fenomeni di erosione e cedimento.

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.

Sono state puntualmente eseguite le verifiche idrauliche degli attraversamenti ricadenti in zone considerate a rischio elevato e molto elevato e comunque considerati anche gli altri ponti per geometria e possibili criticità al deflusso idraulico di un ipotetico evento di piena.

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

Non sono emerse particolari criticità al deflusso della piena.

Sostanzialmente il tratto esaminato non è regimato. Si segnala lo scalzamento parziale del selciato di fondo nel tratto urbano in corrispondenza del primo ponte di valle.

In generale si ritiene critica la mancanza di opere di regimazione degli argini per buona parte della lunghezza dell'asta, soprattutto in zona urbana. Principalmente le criticità riscontrate catalogate riguardano sia i fenomeni erosivi che interessano le sponde, sia la presenza di materiale in alveo dovuto a crolli o fenomeni di franamento dei versanti.

Si è data evidenza ai tratti ritenuti principali.

Il torrente scorre per alcuni segmenti in fregio alla strada provinciale. Si segnalano due zone ritenute particolarmente critiche dove l'erosione al piede della scarpata arginale potrebbe compromettere la stabilità della sede viaria. Le opere di protezione dall'erosione e di stabilizzazione si ritengono prioritarie.

R.I.M.

Non sono presenti aree a classificate a rischio nella porzione di bacino inerente il reticolo idrico minore.

