

8. Lo studio del rischio idraulico¹

8.1. Introduzione e normativa di riferimento

Scopo di questo lavoro è lo studio del rischio idraulico dovuto alle piene del Fiume Lambro e la “zonazione del rischio” come previsto dalle norme vigenti (DGR 7/7365 11 dicembre 2001 e DGR 8/1566 22 dicembre 2005).

La valutazione del rischio idraulico verrà svolta nei territori della fascia C del PAI delimitati con segno grafico indicato come “limite di progetto tra la fascia B e la fascia C” nonché nei territori classificati come fascia A e B ricadenti all’interno dei centri edificati.

Tale valutazione permette di distinguere nelle aree sopra indicate 4 classi di rischio, al fine di migliorare la definizione delle norme urbanistiche e di assoggettare le aree a differenti norme di uso del suolo in funzione dei diversi livelli di rischio riscontrati. La definizione delle classi di rischio sarà effettuata ai sensi dell’Allegato 3 della DGR 7/7365 11 dicembre 2001 e dell’Allegato 4 della DGR 8/1566 22 dicembre 2005.

Il lavoro comprende l’individuazione dei profili di piena relativi alle portate aventi tempi di ritorno di 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni del tratto del Fiume Lambro ricadente nel comune di Giussano, comprendendo l’analisi delle aree maggiormente critiche per le quali verrà classificato il livello di rischio; tale classificazione prenderà in considerazione, oltre alla probabilità di esondazione, i livelli idrici raggiungibili per le piene di riferimento, la velocità di scorrimento dell’acqua, le tipologie insediative attuali e previste dallo strumento urbanistico, come indicato nell’Allegato 3 del DGR 7/7365.

Di seguito vengono elencate le principali norme cui si è fatto riferimento:

- **LEGGE 18 MAGGIO 1989, N.183** - NORME PER IL RIASSETTO ORGANIZZATIVO E FUNZIONALE DELLA DIFESA DEL SUOLO
- **AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO: PIANO STRALCIO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO DELL’ASSETTO IDRAULICO, ALLA ELIMINAZIONE DELLE SITUAZIONI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO E ALLA PREVENZIONE DEI RISCHI IDROGEOLOGICI NONCHÉ PER IL RIPRISTINO DELLE AREE DI ESONDAZIONE – MAGGIO 1995**
- **AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO: PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI**
- **AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO: PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**
- **L.R. 41/97** PREVENZIONE DEL RISCHIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICOME-DIANTE STRUMENTI URBANISTICI GENERALI E LORO VARIANTI
- **NTA del PAI DELL’AUTORITA’ DI BACINO DEL PO (DPCM 24/05/2001)**
- **DGR 7/7365 dell’ 11/12/2001** ATTUAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI) IN CAMPO URBANISTICO
- **D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566** CRITERI ED INDIRIZZI PER LA DEFINIZIONE DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELL’ART. 57, COMMA 1, DELLA L. R. 11 MARZO 2005 N. 12

¹ Capitolo redatto da Ing. Matteo Schena; Ing. Federico Gianoli

8.2. La descrizione del bacino

Il bacino del fiume Lambro con sezione di chiusura posta alla confluenza con il Deviatore Redefossi ha un'estensione di circa 553 km² di cui 284 km² di superficie naturale e 269 km² di superficie urbanizzata; la lunghezza dell'asta è pari a circa 64 km.

L'area del bacino fino all'altezza di Giussano si può suddividere in due zone la prima a monte del lago di Pusiano prettamente montana e naturale e la seconda pianeggiante ed anch'essa naturale; la superficie del bacino alla sezione di chiusura (LA 112) è pari a circa 380 kmq.

Gli affluenti principali del Lambro sono il bacino montano laminato dal lago di Pusiano e le tre Bevere (Molteno, Veduggio, Renate).

Il tratto di fiume Lambro in esame è situato nei Comuni di Giussano, Briosco, Inverigo e Agliate.

In tale zona il corso d'acqua risulta essere incassato nella valle medesima e per quanto concerne il Comune di Giussano in sponda destra esso risulta per lo più protetto da un'alta scarpata.

8.3. Gli studi idraulici esistenti

La prima fase del lavoro ha riguardato l'analisi e la raccolta delle informazioni presenti nei precedenti studi idrologico - idraulici riguardanti il fiume Lambro nel suo complesso e nel territorio del comune di Giussano.

Gli studi esaminati sono:

1. 1 Progetto Lambro – Piano di bacino: proposte per la sistemazione idraulica del Lambro e per il riassetto paesaggistico della sua valle - Provincia di Milano, Milano, 1989
2. 2 Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Interventi sulla rete idrografica e sui versanti, L. 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter. Autorità di bacino del Fiume Po, Parma, 1999.
3. 3 Progetto di variante al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) approvato con DPCM 24 maggio 2001, L. 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter.

8.4. Il calcolo del profilo idraulico di piena

8.4.1 *Scopo del calcolo*

Il calcolo dei profili di piena è stato eseguito in accordo con quanto prescritto dall'Autorità di Bacino del Po; lo scopo del calcolo, oltre che la verifica degli studi idraulici precedenti, è mirato ad individuare gli scenari di pericolosità in accordo con quanto previsto dal DGR 7/7365 dell' 11/12/2001 della Regione Lombardia.

Si precisa sin d'ora che i calcoli vengono svolti nell'attuale condizioni geometriche dell'alveo sia nella zona in oggetto sia nelle zone di monte; non considerando quanto è previsto in progetto dalla VARIANTE PAI.

Più in dettaglio questo studio idraulico si propone di definire le aree a rischio di esondazione così come definite dal PAI (A, B, C) per poterle confrontare con quelle del PAI stesso, sia con quelle vigenti che con quelle proposte nella variante.

A seguito di questo lavoro si è proceduto all'individuazione del rischio idraulico all'interno delle aree esondabili utilizzando la mappa quotata e la mappa delle isoipse in scala 1:2000 forniteci dal comune di Giussano.

8.4.2 *Descrizione del modello e del programma di calcolo*

In accordo con le prescrizioni del PAI si è scelto uno modello di corrente monodimensionale in moto permanente a geometria variabile.

Il calcolo dei profili è stato effettuato con il programma di calcolo HEC-RAS 3.1.3 del maggio 2005 ritenuto fra i software più affidabili del settore specialmente per quanto concerne la modellazione delle opere di attraversamento dei fiumi quali ponti, passerelle e soglie.

Con le sezioni disponibili che spesso si estendono oltre le aree golenali del fiume, con le considerazioni svolte durante i sopralluoghi e mediante l'utilizzo della cartografia esistente, si è potuto individuare con una certa precisione il tirante idrico e la velocità nelle aree esondabili, è stato dunque possibile realizzare una mappa del rischio idraulico.

8.4.3 *Parametri geometrici utilizzati*

Nei paragrafi precedenti si sono analizzati tutti gli studi precedenti che contengono diversi rilievi di sezioni, si è pertanto valutata sulla carta topografica del comune di Monza il numero di sezioni presenti e la loro distanza.

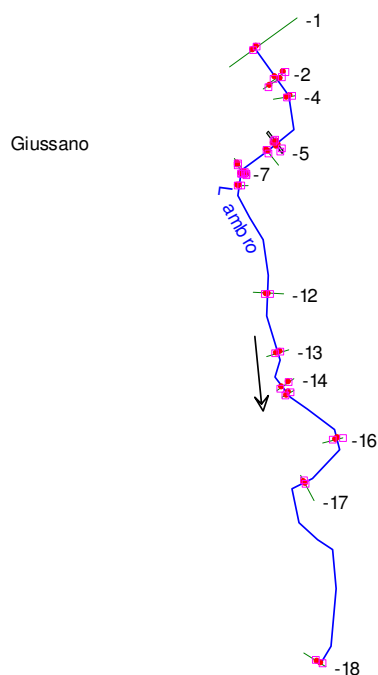
Durante l'esecuzione dei calcoli in alcuni tratti si è reso necessario aggiungere alcune sezioni per garantire stabilità al modello e si è proceduto ad una interpolazione per avere un numero sufficiente di sezioni.

Le sezioni adottate per la modellazione, sono state numerate come segue:

N° sezione	Nome sezione	N° Sezione Hec-Ras	Distanza	Progressiva	Osservazioni
1	LA 117	-1	0	0	Inizio modello
2	LA 116.3	-2	173	173	
3	LA 116.3bis	-3	12	185	
4	LA 116.2	-4	96	281	
5	LA 116.1	-5	259	540	
6	LA 116	-6	62	602	
7	LA 115	-7	148	750	
8	LA 115bis	-8	5	755	
9	LA 114.4	-9	16	771	
10	LA 114.5	-10	2	773	
11	LA 114.3	-11	54	827	
12	LA 114.1	-12	551	1378	
13	LA 114	-13	287	1665	
14	LA 113.2	-14	182	1847	
15	LA 113.2bis	-15	41	1888	
16	LA 113.1	-16	326	2214	
17	LA 113	-17	284	2498	
18	LA 112	-18	992	3490	Fine modello

Le sezioni evidenziate insistono nel territorio del Comune di Giussano.

Il layout grafico di queste sezioni restituito dal modello è il seguente:



La scabrezza (coefficiente di Manning) dell'alveo è stata valutata nel modo seguente:

N. Sezioni	N. Sezione modello	Coefficiente di Scabrezza	n #1	n #2	n #3
1	-1	n	0.035	0.03	0.035
2	-2	n	0.035	0.03	0.035
3	-3	n	0.035	0.03	0.035
4	-4	n	0.035	0.03	0.035
5	-5	n	0.035	0.03	0.035
6	-6	n	0.035	0.03	0.035
7	-7	n	0.035	0.03	0.035
8	-8	n	0.035	0.03	0.035
9	-9	n	0.035	0.03	0.035
10	-10	n	0.035	0.03	0.035
11	-11	n	0.035	0.03	0.035
12	-12	n	0.035	0.03	0.035
13	-13	n	0.035	0.03	0.035
14	-14	n	0.035	0.03	0.035
15	-15	n	0.035	0.03	0.035
16	-16	n	0.035	0.03	0.035
17	-17	n	0.035	0.03	0.035
18	-18	n	0.035	0.03	0.035

Nell'allegato documento "Rischio idraulico (geometrie delle sezioni e documentazione fotografica)" sono indicate le caratteristiche geometriche di ciascuna sezione.

8.4.3 Parametri ideologici utilizzati

Dal punto di vista idrologico , a seguito di un attenta analisi, si è scelto di utilizzare i valori di portata calcolati nella Variante PAI.

I profili calcolati riguardano le piene con tempo di ritorno pari a 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni.

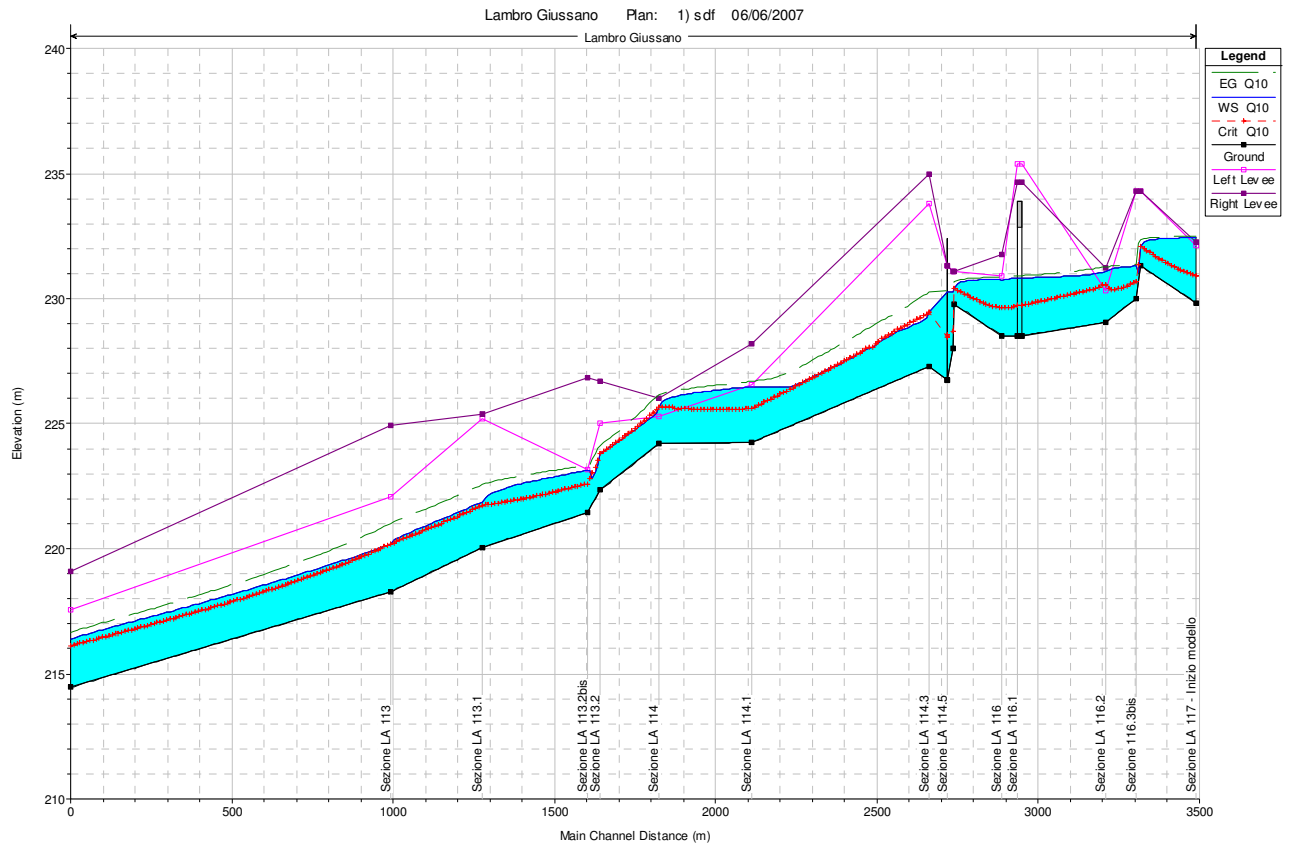
I valori di portata noti corrispondono alla piene con tempo di ritorno pari 10, 200 e 500 anni, mentre i valori corrispondenti al tempo di ritorno pari a 20, 50 e 100 anni sono stati calcolati tramite una curva interpolante basata sulle portate di piena disponibili nei Comuni di Monza e Cologno Monzese.

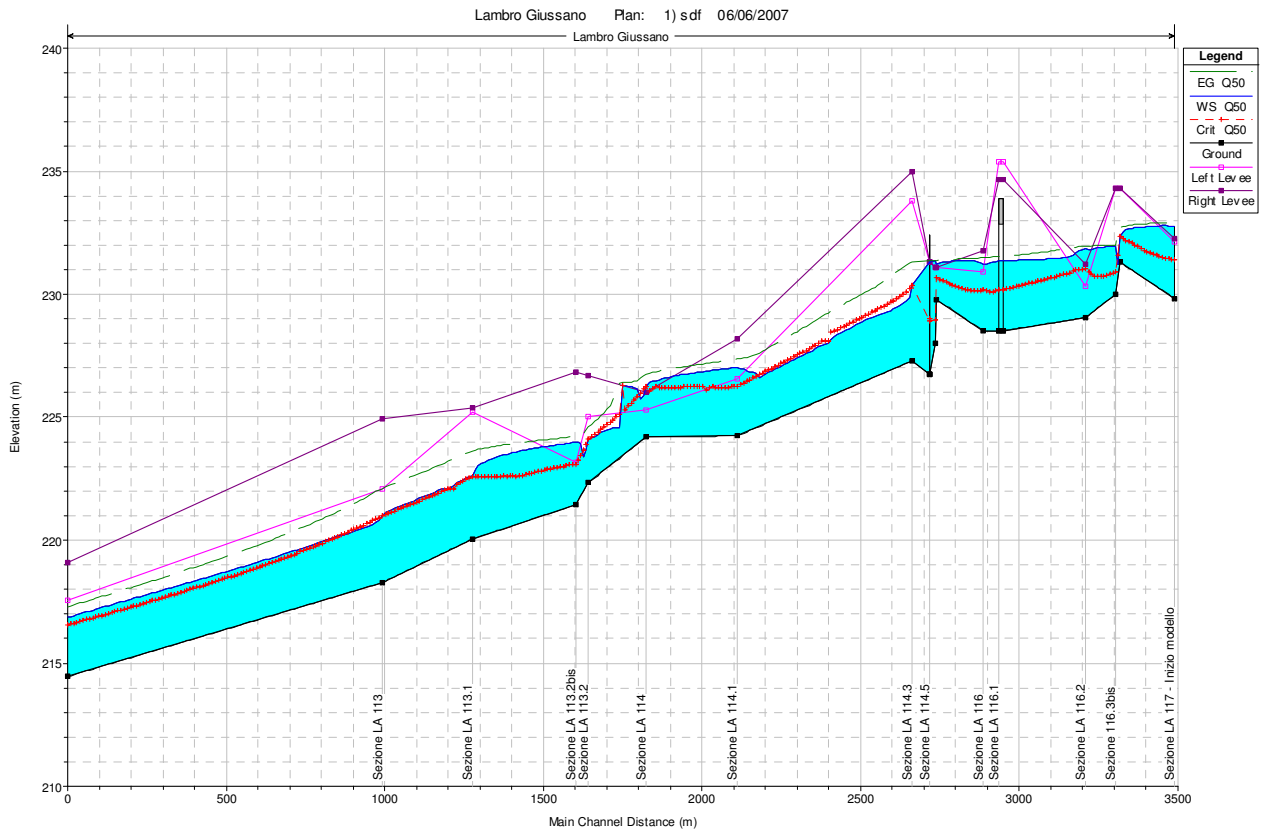
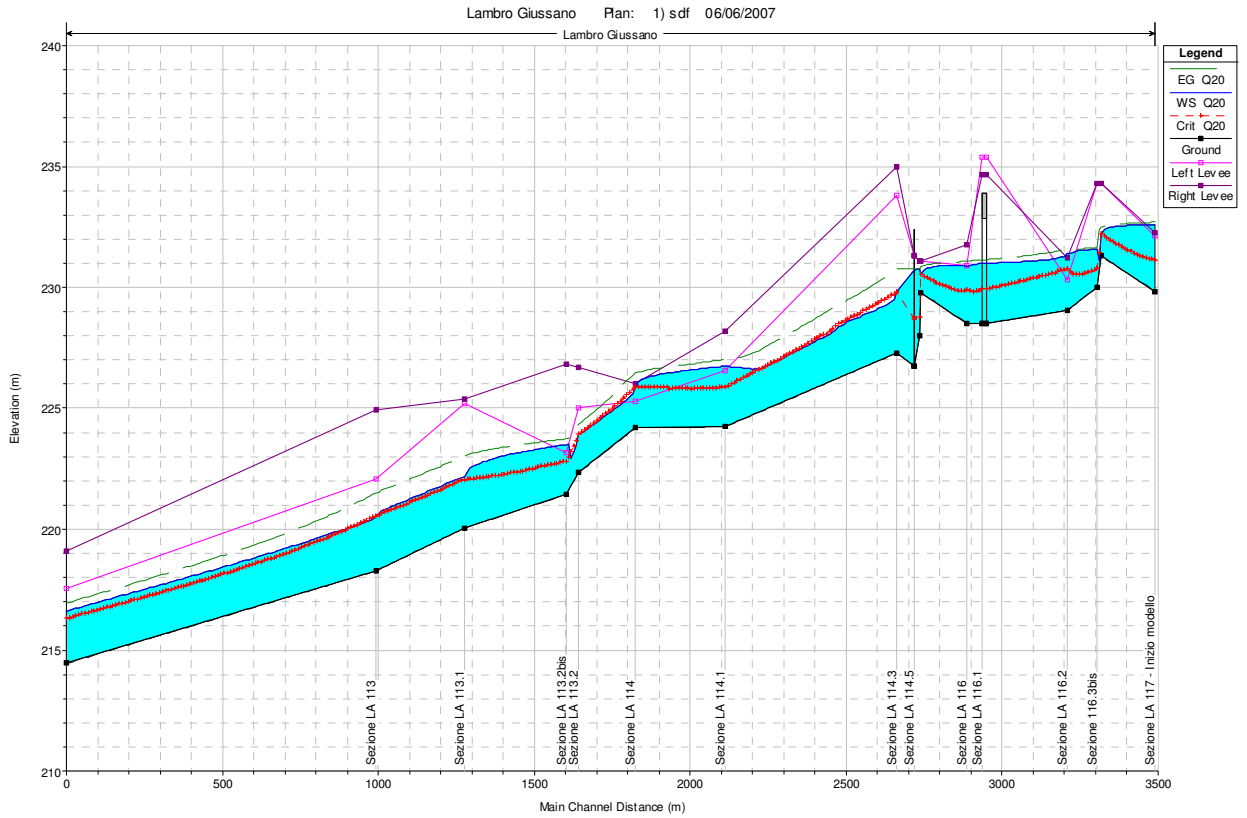
Tr (anni)	Q (mc/s)
10	65
20	86
50	115
100	137
200	155
500	190

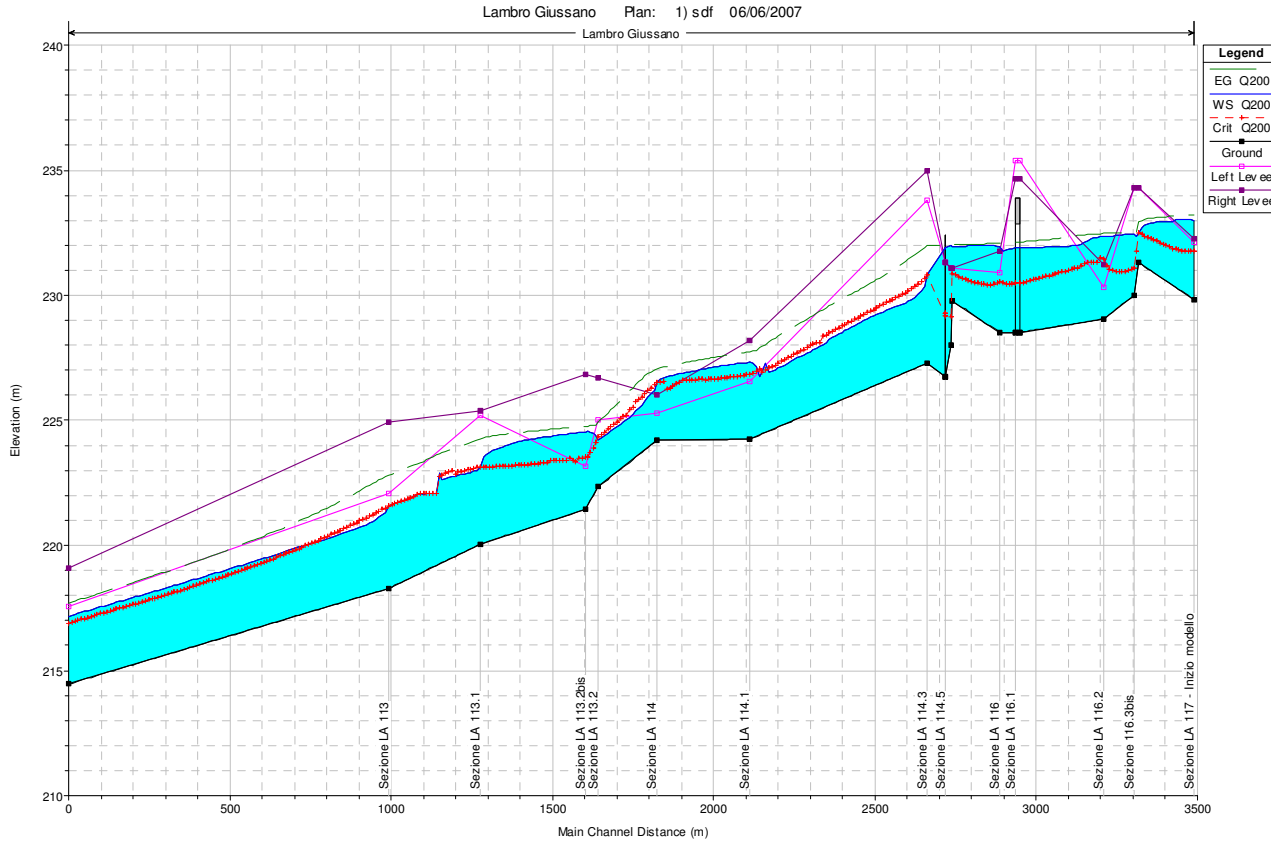
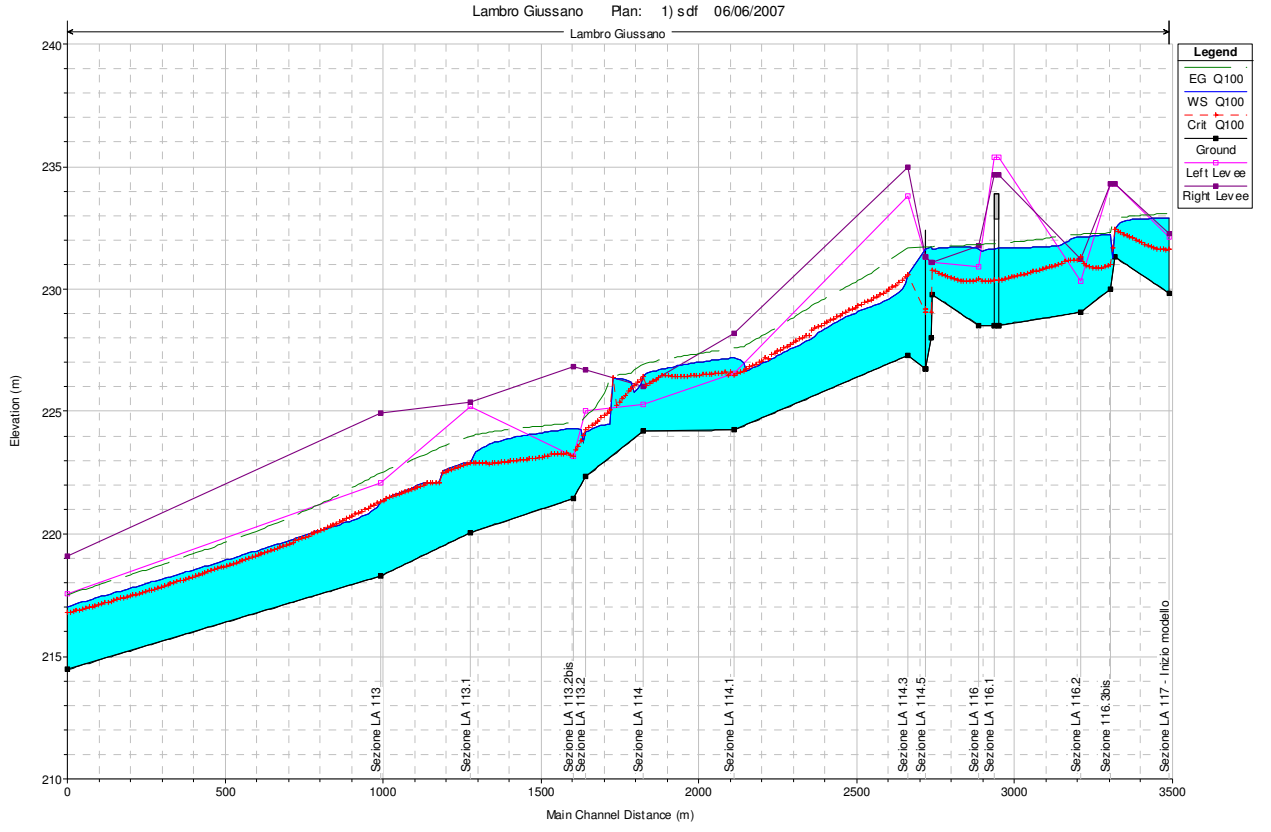
8.5. I risultati

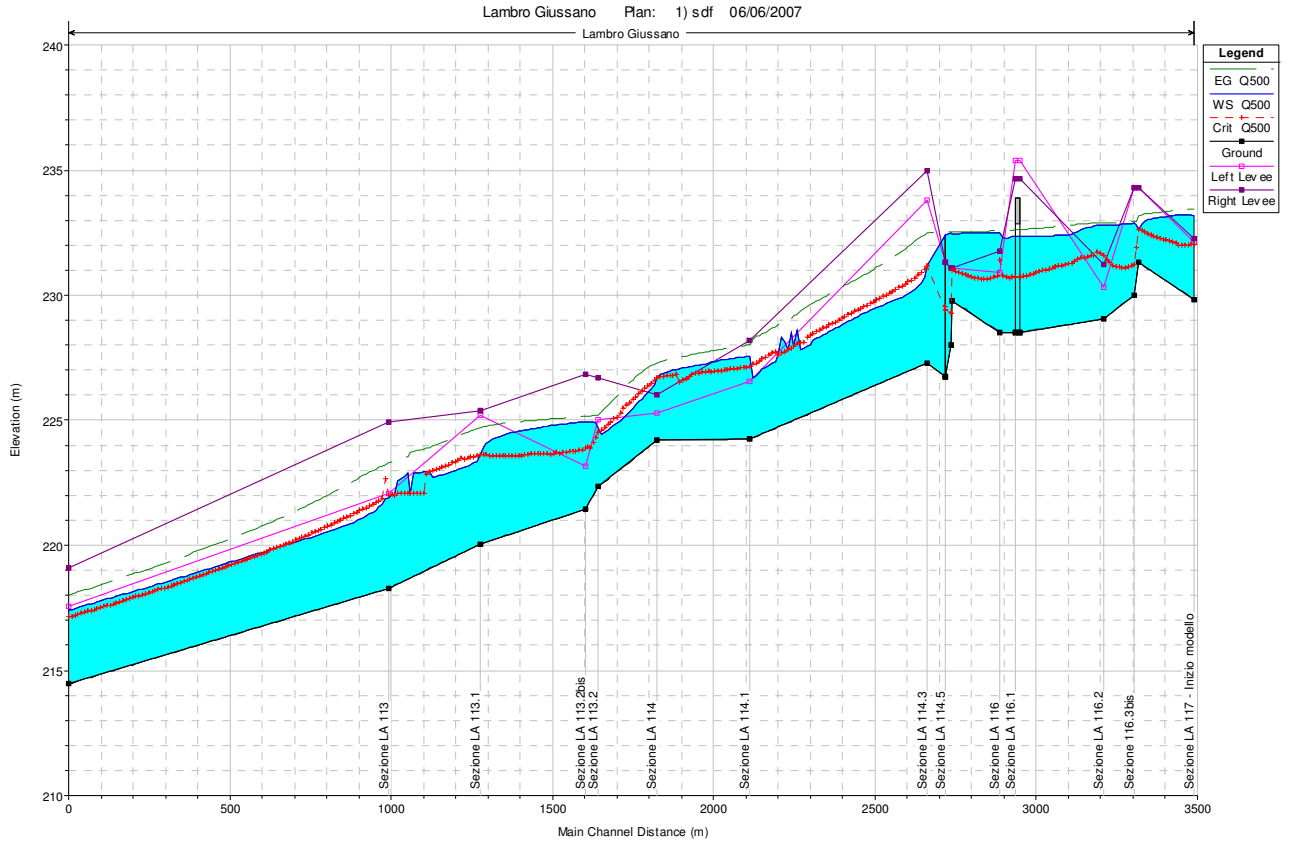
I risultati verranno rappresentati sotto forma di tabella e Q200 e Q500 anche in forma grafica.

I tratti studiati sono caratterizzati anche dalla presenza di manufatti che interferiscono con il deflusso della corrente; i livelli di piena sono stati calcolati considerando l'effetto di ciascun manufatto in termini di perdita di carico ed eventuali rigurgiti.









8.5.1 *Il profilo di piena T10*

Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 10 anni:

Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q10	65	229.84	232.42	230.92	232.51	1.31	0.26
-2	Q10	65	231.30	232.07	232.07	232.34	2.34	0.98
-3	Q10	65	230.02	231.30	230.70	231.35	0.97	0.30
-4	Q10	65	229.05	231.07	230.54	231.27	2.09	0.50
-5	Q10	65	228.52	230.83	229.74	230.93	1.40	0.31
-5.2		Bridge						
-5.4	Q10	65	228.52	230.82	229.74	230.91	1.41	0.32
-6	Q10	65	228.50	230.74	229.65	230.88	1.69	0.36
-7	Q10	65	229.78	230.41	230.41	230.69	2.36	1.00
-8	Q10	65	228.01	230.29	228.67	230.31	0.63	0.14
-9	Q10	65	226.72	230.26	228.45	230.31	0.93	0.19
-9.5		Bridge						
-10	Q10	65	226.72	230.26	228.45	230.30	0.93	0.19
-11	Q10	65	227.30	229.47	229.47	230.27	4.19	0.93
-12	Q10	65	224.24	226.47	225.61	226.69	2.12	0.45
-13	Q10	65	224.20	225.68	225.68	226.16	3.14	0.92
-14	Q10	65	222.35	223.80	223.80	224.14	2.59	1.00
-15	Q10	65	221.44	223.13	222.60	223.35	2.14	0.53
-16	Q10	65	220.05	221.88	221.74	222.56	3.71	0.88
-17	Q10	65	218.28	220.20	220.19	221.01	4.06	0.94
-18	Q10	65	214.46	216.38	216.13	216.66	2.37	0.69

8.5.2 *Profilo di piena T20*

Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 20 anni:

Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q20	86	229.84	232.58	231.14	232.70	1.58	0.30
-2	Q20	86	231.30	232.19	232.19	232.51	2.52	0.96
-3	Q20	86	230.02	231.58	230.79	231.63	1.01	0.28
-4	Q20	86	229.05	231.42	230.76	231.56	1.90	0.42
-5	Q20	86	228.52	231.01	229.94	231.15	1.70	0.36
-5.2		Bridge						
-5.4	Q20	86	228.52	230.99	229.94	231.14	1.71	0.37
-6	Q20	86	228.50	230.87	229.89	231.09	2.10	0.44
-7	Q20	86	229.78	230.53	230.53	230.87	2.59	1.00
-8	Q20	86	228.01	230.77	228.79	230.79	0.69	0.13
-9	Q20	86	226.72	230.73	228.67	230.79	1.04	0.19
-9.5		Bridge						
-10	Q20	86	226.72	230.73	228.67	230.79	1.04	0.19
-11	Q20	86	227.30	229.83	229.83	230.75	4.54	0.93
-12	Q20	86	224.24	226.74	225.89	227.01	2.42	0.49
-13	Q20	86	224.20	225.90	225.90	226.45	3.38	0.91
-14	Q20	86	222.35	223.92	223.94	224.35	2.90	1.03
-15	Q20	86	221.44	223.51	222.82	223.75	2.27	0.51
-16	Q20	86	220.05	222.19	222.05	223.04	4.16	0.91
-17	Q20	86	218.28	220.56	220.56	221.50	4.42	0.94
-18	Q20	86	214.46	216.60	216.32	216.95	2.64	0.70

8.5.3 Il profilo di piena T50

Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 50 anni:

Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q50	115	229.84	232.77	231.42	232.93	1.90	0.35
-2	Q50	115	231.30	232.33	232.33	232.71	2.78	0.97
-3	Q50	115	230.02	231.95	230.92	232.01	1.06	0.26
-4	Q50	115	229.05	231.84	231.02	231.95	1.78	0.36
-5	Q50	115	228.52	231.36	230.18	231.55	1.95	0.39
-5.2		Bridge						
-5.4	Q50	115	228.52	231.35	230.18	231.54	1.96	0.39
-6	Q50	115	228.50	231.22	230.19	231.49	2.37	0.46
-7	Q50	115	229.78	231.23	230.67	231.37	1.70	0.46
-8	Q50	115	228.01	231.34	228.94	231.37	0.75	0.13
-9	Q50	115	226.72	231.30	228.91	231.37	1.17	0.20
-9.5		Bridge						
-10	Q50	115	226.72	231.30	228.91	231.36	1.17	0.20
-11	Q50	115	227.30	230.35	230.35	231.33	4.78	0.89
-12	Q50	115	224.24	227.02	226.26	227.36	2.76	0.53
-13	Q50	115	224.20	226.26	226.26	226.75	3.34	0.80
-14	Q50	115	222.35	224.06	224.12	224.62	3.30	1.08
-15	Q50	115	221.44	223.99	223.10	224.22	2.28	0.46
-16	Q50	115	220.05	222.64	222.59	223.62	4.50	0.89
-17	Q50	115	218.28	220.99	220.99	222.10	4.84	0.94
-18	Q50	115	214.46	216.86	216.56	217.29	2.95	0.72

8.5.4 Il profilo di piena T100

Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 100 anni:

Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q100	137	229.84	232.89	231.61	233.09	2.10	0.38
-2	Q100	137	231.30	232.42	232.42	232.85	2.95	0.97
-3	Q100	137	230.02	232.23	231.01	232.29	1.09	0.24
-4	Q100	137	229.05	232.14	231.33	232.24	1.72	0.32
-5	Q100	137	228.52	231.66	230.35	231.88	2.07	0.39
-5.2		Bridge						
-5.4	Q100	137	228.52	231.65	230.35	231.86	2.08	0.39
-6	Q100	137	228.50	231.65	230.40	231.81	2.03	0.37
-7	Q100	137	229.78	231.63	230.78	231.73	1.47	0.35
-8	Q100	137	228.01	231.70	229.05	231.73	0.79	0.13
-9	Q100	137	226.72	231.65	229.06	231.73	1.27	0.20
-9.5		Bridge						
-10	Q100	137	226.72	231.65	229.06	231.73	1.27	0.20
-11	Q100	137	227.30	230.61	230.61	231.69	5.08	0.91
-12	Q100	137	224.24	227.20	226.48	227.58	2.99	0.56
-13	Q100	137	224.20	226.41	226.41	226.93	3.49	0.81
-14	Q100	137	222.35	224.15	224.24	224.81	3.61	1.13
-15	Q100	137	221.44	224.31	223.16	224.53	2.26	0.43
-16	Q100	137	220.05	222.91	222.91	223.99	4.77	0.90
-17	Q100	137	218.28	221.33	221.33	222.50	5.01	0.92
-18	Q100	137	214.46	217.03	216.77	217.52	3.15	0.74

8.5.5 *Il profilo di piena T200*

Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 200 anni:

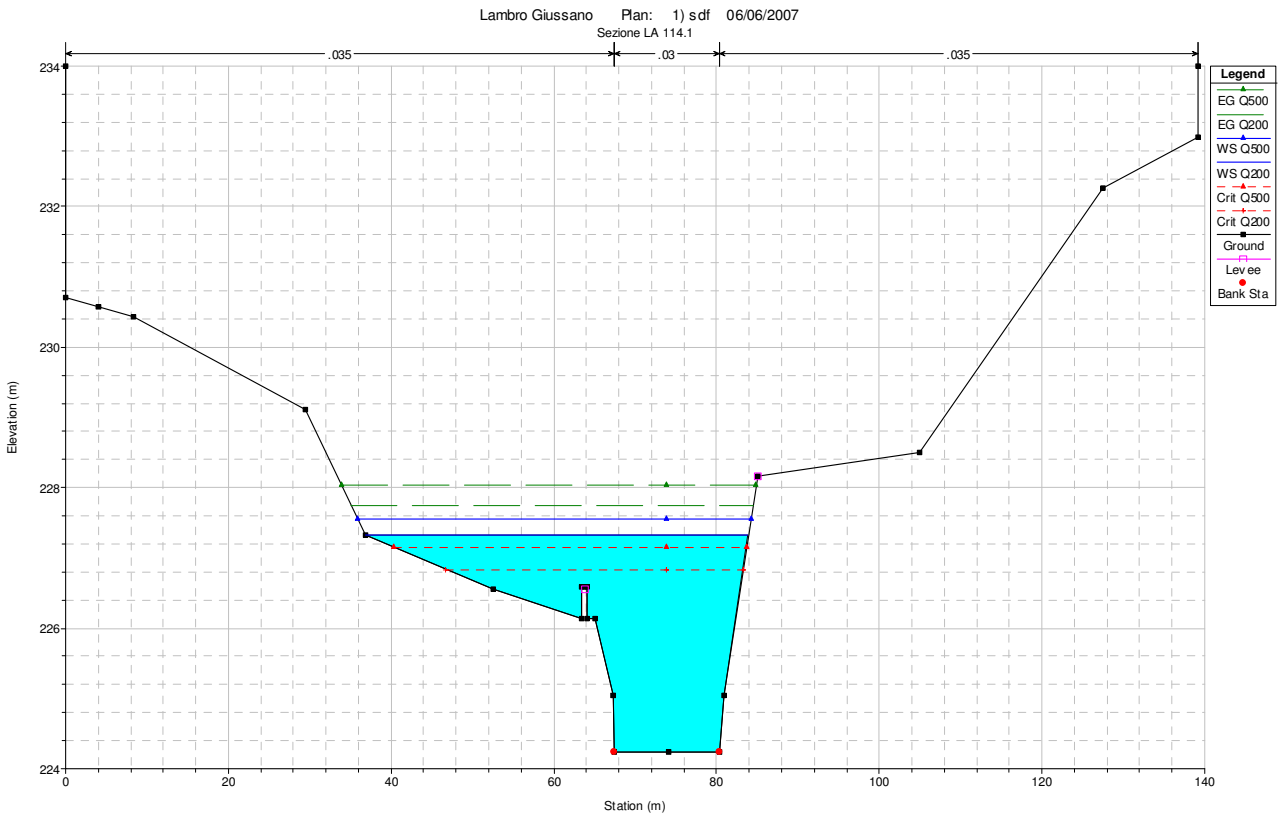
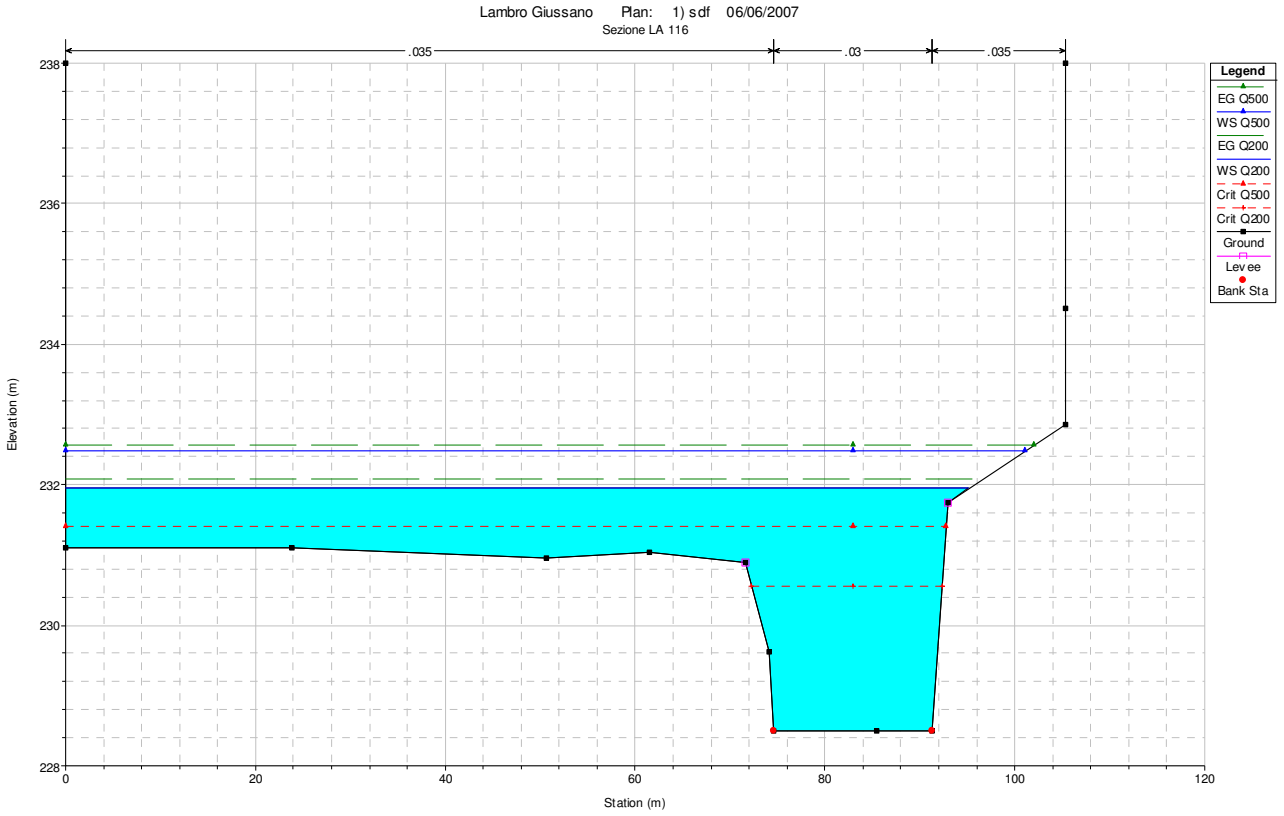
Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q200	155	229.84	233.00	231.76	233.22	2.24	0.40
-2	Q200	155	231.30	232.50	232.50	232.95	3.08	0.98
-3	Q200	155	230.02	232.46	231.08	232.52	1.10	0.23
-4	Q200	155	229.05	232.37	231.43	232.47	1.72	0.31
-5	Q200	155	228.52	231.91	230.48	232.14	2.15	0.39
-5.2		Bridge						
-5.4	Q200	155	228.52	231.89	230.48	232.12	2.16	0.39
-6	Q200	155	228.50	231.95	230.56	232.08	1.85	0.32
-7	Q200	155	229.78	231.93	230.86	232.01	1.38	0.30
-8	Q200	155	228.01	231.98	229.13	232.01	0.81	0.13
-9	Q200	155	226.72	231.92	229.18	232.01	1.34	0.21
-9.5		Bridge						
-10	Q200	155	226.72	231.92	229.18	232.01	1.34	0.21
-11	Q200	155	227.30	230.80	230.80	231.97	5.31	0.92
-12	Q200	155	224.24	227.32	226.83	227.75	3.16	0.57
-13	Q200	155	224.20	226.52	226.52	227.07	3.62	0.81
-14	Q200	155	222.35	224.22	224.33	224.95	3.79	1.15
-15	Q200	155	221.44	224.54	223.52	224.76	2.27	0.41
-16	Q200	155	220.05	223.12	223.12	224.26	4.95	0.90
-17	Q200	155	218.28	221.58	221.58	222.79	5.16	0.91
-18	Q200	155	214.46	217.16	216.90	217.69	3.30	0.74

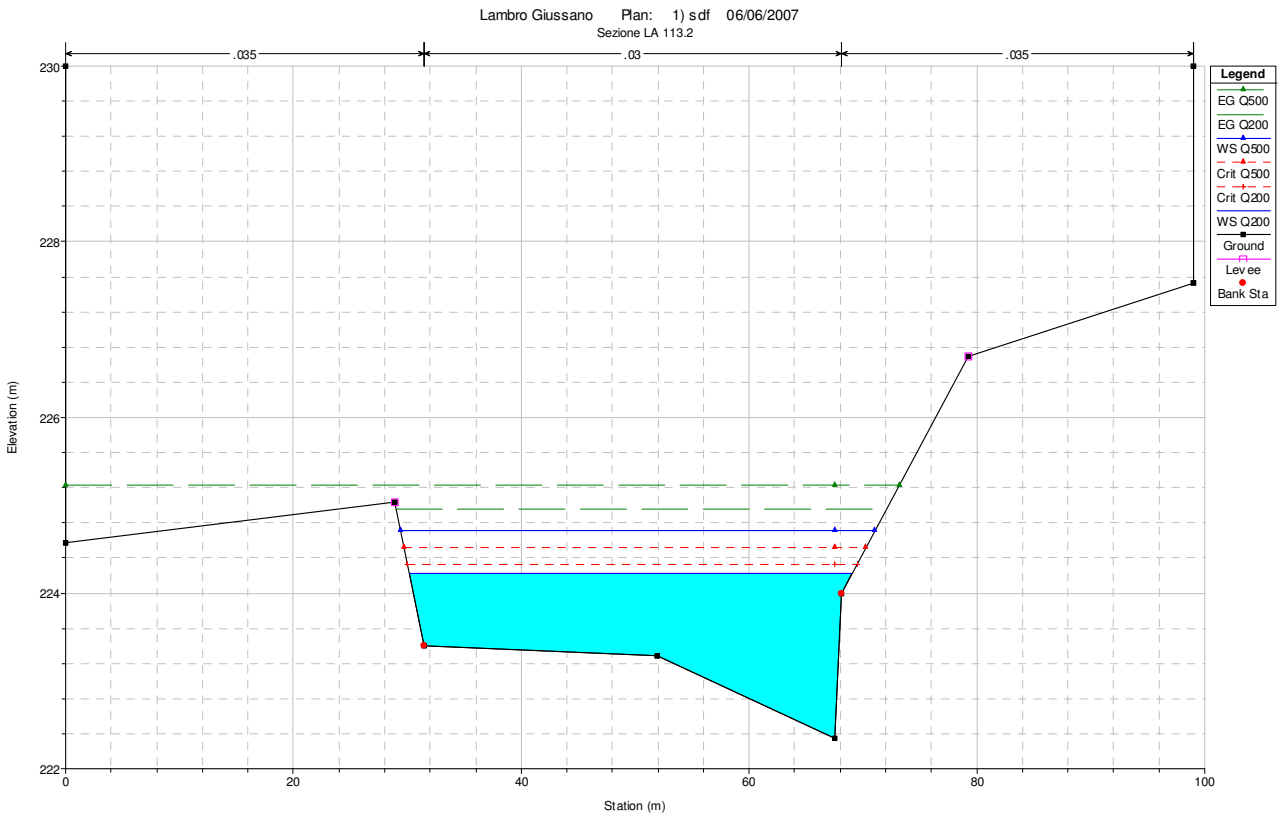
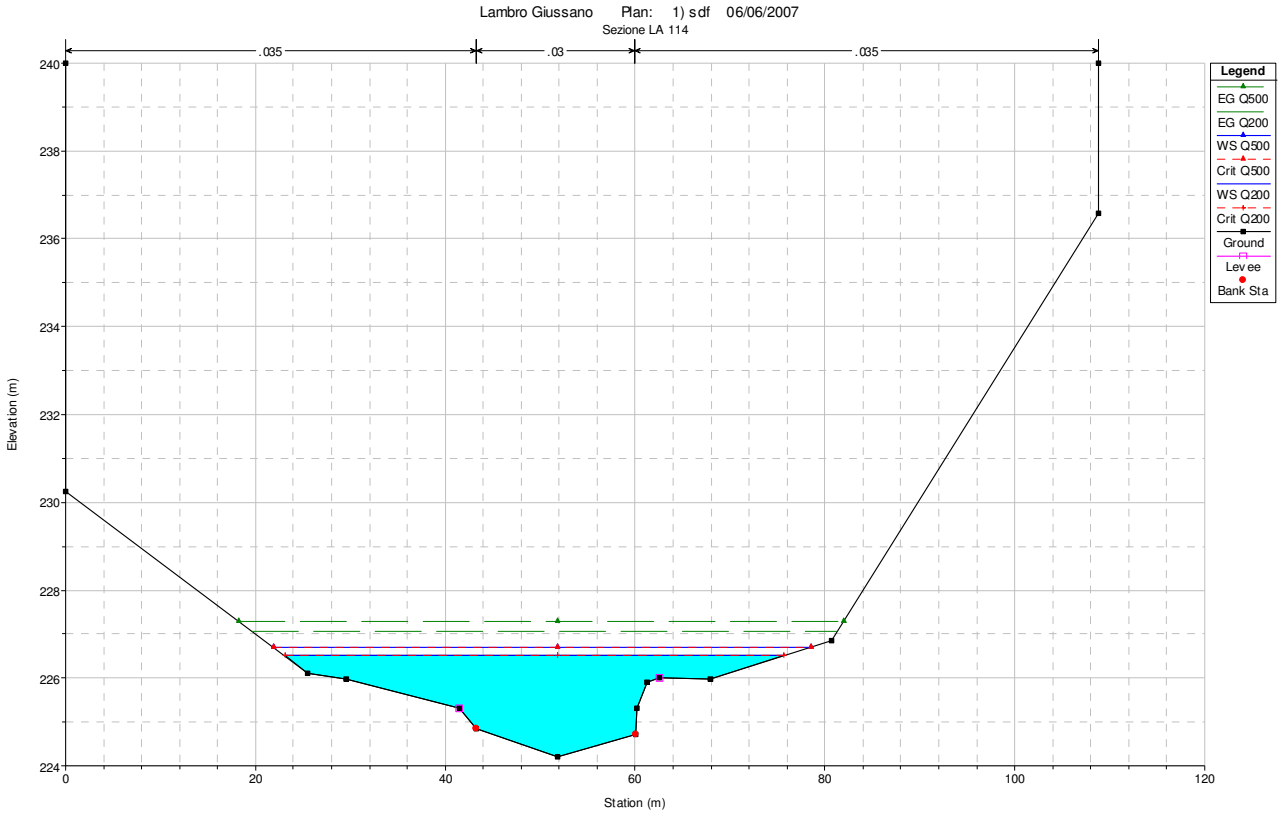
8.5.6 Il profilo di piena T500

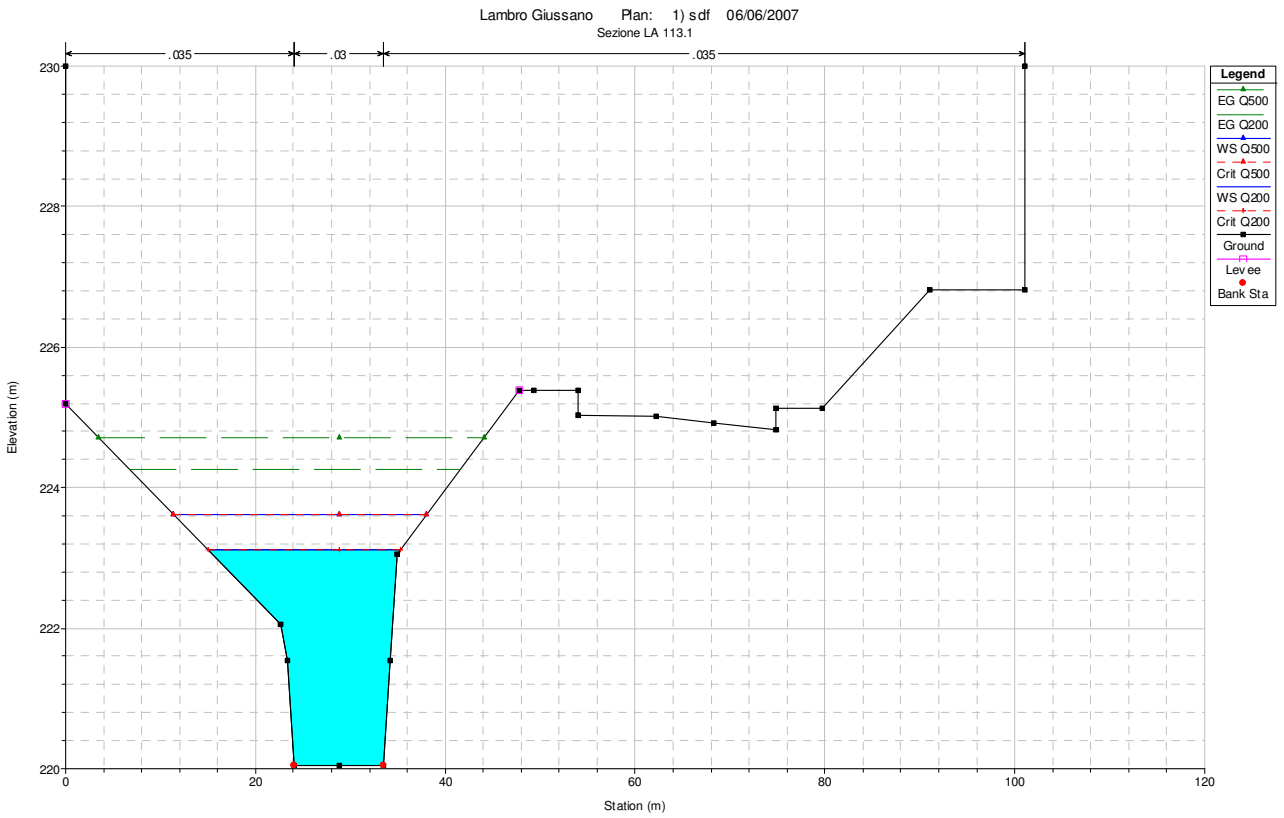
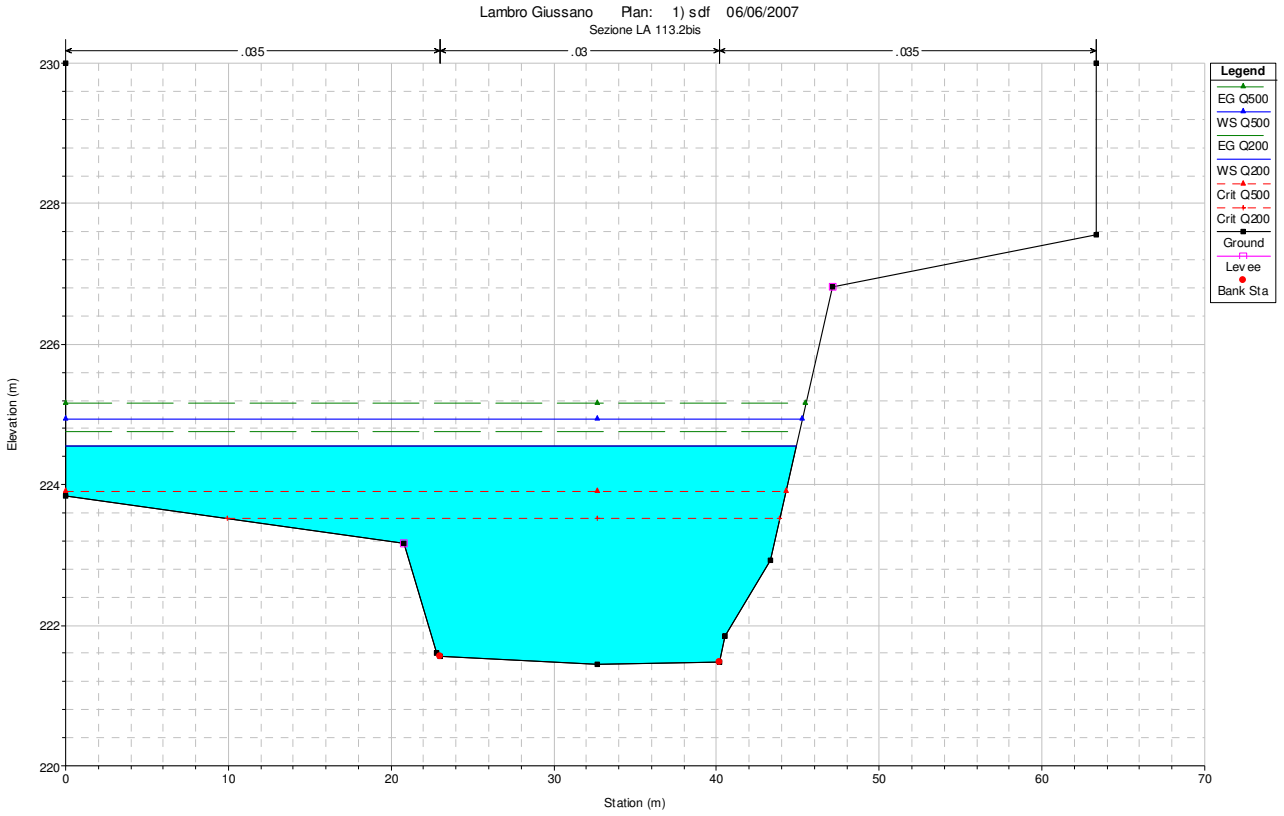
Tale profilo corrisponde alla portata con tempo di ritorno pari a 500 anni:

Sezione	Profilo	Portate	Quota min.	Tirante	Altezza Critica	Energia	Velocità	Froude
		(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	
-1	Q500	190	229.84	233.19	232.04	233.44	2.44	0.43
-2	Q500	190	231.30	232.63	232.63	233.15	3.31	0.99
-3	Q500	190	230.02	232.88	231.20	232.94	1.11	0.22
-4	Q500	190	229.05	232.82	231.58	232.90	1.61	0.27
-5	Q500	190	228.52	232.37	230.73	232.62	2.28	0.39
-5.2		Bridge						
-5.4	Q500	190	228.52	232.35	230.73	232.61	2.29	0.39
-6	Q500	190	228.50	232.48	231.41	232.57	1.64	0.26
-7	Q500	190	229.78	232.45	231.01	232.52	1.28	0.25
-8	Q500	190	228.01	232.49	229.27	232.52	0.85	0.13
-9	Q500	190	226.72	232.41	229.40	232.52	1.47	0.22
-9.5		Bridge						
-10	Q500	190	226.72	232.41	229.40	232.52	1.47	0.22
-11	Q500	190	227.30	231.16	231.16	232.48	5.70	0.94
-12	Q500	190	224.24	227.56	227.14	228.03	3.39	0.59
-13	Q500	190	224.20	226.70	226.70	227.30	3.84	0.82
-14	Q500	190	222.35	224.71	224.52	225.23	3.20	0.81
-15	Q500	190	221.44	224.93	223.91	225.15	2.33	0.40
-16	Q500	190	220.05	223.62	223.62	224.71	4.94	0.83
-17	Q500	190	218.28	221.89	222.00	223.31	5.63	0.95
-18	Q500	190	214.46	217.40	217.13	218.01	3.55	0.76

Di seguito si evidenziano i layout grafici delle sezioni con indicati i livelli relativi alle portate con tempo di ritorno pari 200 e 500 anni per le sezioni ricadenti all'interno del comune di Giussano.







8.6 La mappa del rischio idraulico

I calcoli idraulici evidenziati in questo studio consentono l'individuazione delle possibili situazioni di rischio che dipendono dalle condizioni idrologiche e dalla topografia del territorio.

Il presente studio ha come scopo quello di individuare la distribuzione della pericolosità idraulica sul territorio comunale indipendentemente dall'uso del territorio stesso; la definizione complessiva del rischio verrà effettuata successivamente, con la sovrapposizione di carte tematiche per l'individuazione delle diverse tipologie di insediamento.

8.6.1 *La perimetrazione delle classi di pericolosità idraulica*

La classificazione della pericolosità idraulica, condotta seguendo le prescrizioni del DGR n. 7/7365 dell' 11 dicembre 2001, individua come parametri per la valutazione del rischio la probabilità dell'evento, il tirante idrico e la velocità.

La definizione delle aree esondabili, oggetto della prima parte del presente studio, rappresenta di per sé una determinazione della probabilità di esondazione del fiume, legata ai tempi di ritorno considerati, di 200 e 500 anni.

La zonazione prevede la suddivisione del territorio in quattro classi a gravità (pericolosità) crescente in funzione del tirante idrico e della velocità raggiunti dal Lambro durante gli eventi di piena.

La conformazione del territorio, in Comune di Giussano, lungo cui scorre il Lambro è tale da non destare particolari preoccupazioni dal punto di vista del rischio idraulico.

L'unica area allagabile durante eventi di piena duecentenari, o superiori, è quella indicata nell'allegata "*Carta dei limiti di esondazione per piene con tempi di ritorno T200, T500*". Tale situazione favorevole per il comune di Giussano è dovuta soprattutto al fatto che in tale tratto, il fiume Lambro presenta quote altimetriche in sponda destra superiori a quelle in sponda sinistra del limitrofo Comune di Briosco. La superficie interessata, come si può notare nella tavola grafica, si limita ad una fascia di dimensioni ridotte, a ridosso del corso d'acqua.

Pur trattandosi di un'area contenuta, si è ad essa associato l'indice di pericolosità massimo, "P4" a causa dell'elevata velocità che possiede la corrente in tale tratto.

8.6.2 *La restituzione cartografica*

I risultati ottenuti sulla base dei calcoli svolti, sono stati riprodotti sulle tavole grafiche allegate.

La "*Carta dei limiti di esondazione per piene con tempi di ritorno T200, T500*". riproduce la distribuzione delle esondazioni relative a tempi di ritorno di 200 anni e 500 anni.

Interessante è il confronto (riportato nella tavola "*Carta del confronto tra la fascia C del PAI e il limite di esondazione valutato per T 500*") tra la fascia C definita dal PAI ed il limite di esondazione della piena cinquecentenaria, risultante dai calcoli eseguiti nel presente studio con il modello di calcolo adottato.

Vi è un evidente differenza nel tratto in corrispondenza della industria Lamplast, in cui la fascia "C" si estende a valle dell'ansa, seguendo la direzione nord – sud, mentre in base alla modellazione ed ai calcoli idraulici effettuati nel corso del presente studio, il deflusso del Lambro, anche in occasione di eventi con tempo di ritorno di 500 anni, risulta rimanere all'interno dell'alveo inciso.

La perimetrazione delle classi di pericolosità idraulica è stata riprodotta nella “*Carta della perimetrazione delle classi di rischio idraulico – T 200 anni*”, in cui, come anzi detto, è stata in realtà individuata un’unica area a pericolosità molto elevata, “P4”, di estensione tuttavia molto ridotta.

8.7 Valutazioni conclusive sul rischio idraulico

La particolare morfologia del territorio fa sì che i fenomeni di esondazione interessino solo marginalmente il Comune di Giussano, come evidenziato nelle tavole grafiche allegate.

Il rischio idraulico cui è soggetto il Comune è pertanto molto limitato e la portata compatibile con l’attuale configurazione geometrica del Lambro ha un tempo di ritorno di circa 80 anni.

Dalla modellazione idraulica effettuata non emergono particolari criticità, nemmeno in corrispondenza dei manufatti presenti (soglie di fondo, attraversamenti ecc.)

Un aspetto di rilievo, emerso dallo studio, è la discordanza tra il limite della fascia C definita dal PAI e quella ricavata dal modello idraulico applicato. Dal codice di calcolo utilizzato infatti si sono ottenuti valori che hanno permesso di individuare le aree allagate dalla piena cinquecentenaria che, secondo le norme dello stesso PAI rappresentano il limite della fascia C. Il confronto tra questo limite (Tr 500) e quello della fascia C riportato nella cartografia del PAI, mostra una considerevole differenza; differenza che potrebbe essere imputabile a mutamenti delle geometrie dell’alveo o, più semplicemente ad un minor dettaglio del PAI che opera su scale più ampie.

La zonazione della pericolosità idraulica si riduce, nel caso di Giussano, all’individuazione di una piccola area adiacente al Lambro, a cui è stata attribuita pericolosità idraulica “P4”, “Molto elevata”, che risulta incompatibile con qualsiasi tipo di infrastruttura di urbanizzazione (edifici, industrie, depositi, parcheggi ecc.)