

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME FRASSINE A BORGOFRASSINE NEGLI ANNI 2018-19



ARPAV

Progetto e realizzazione

DRST - Servizio Centro Servizi Idrogeologici
Stefano Micheletti (Responsabile della Struttura)

AUTORI

Alessandro Vianello

E' consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Dicembre, 2020

Indice

1	PREMESSA	4
2	SEZIONE TRASVERSALE DELLA STAZIONE IDROMETRICA DI BORGOFRASSINE	4
3	RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL'ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO	5
3.1	Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate	5
3.2	Scale delle portate proposte e analisi della scala di portata di piena	8
4	LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI BORGOFRASSINE NEL BIENNIO 2018-19	10
5	MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA	14
6	CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI BORGOFRASSINE NEL BIENNIO 2018-19	14
7	ELEMENTI CARATTERISTICI	17

SOMMARIO

In questo lavoro vengono esposte le portate medie giornaliere registrate presso la sezione di Borgofrassine sul Fiume Frassine nel biennio 2018-19, unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati. Negli anni 2018 e 2019 sono state eseguite n° 13 misure di portata per il calcolo delle scale di deflusso. Gli anni 2018 e 2019 hanno fatto registrare deflussi mensili superiori nei periodi primaverile (aprile-maggio) e tardo autunnale (novembre); i deflussi minori si sono registrati nel periodo invernale (gennaio-febbraio).

1 PREMESSA

Con la presente relazione si riportano le portate medie giornaliere registrate presso la sezione di Borgofrassine sul Fiume Frassine durante il biennio 2018-19, e le considerazioni sulle scale di deflusso utilizzate. Vengono elaborati i dati medi giornalieri di livello e di portata per il biennio 2018-19, ed effettuati alcuni confronti sui deflussi degli ultimi due anni. Nella nota si dettagliano le misure di portata eseguite che hanno permesso di confermare le scale di deflusso proposte e utilizzate per la definizione delle portate liquide. Vengono calcolati infine i valori medi mensili di portata relativi al biennio 2018-19, nonché le curve di durata e i volumi cumulati defluiti attraverso la sezione nei due anni considerati.

2 SEZIONE TRASVERSALE DELLA STAZIONE IDROMETRICA DI BORGOFRASSINE

La stazione idrometrica è localizzata sul ponte che attraversa il Fiume Frassine a Borgofrassine (coordinate Gauss Boaga – fuso Ovest: Est 11481.140 ; Nord 45251.484).

I livelli idrometrici vengono registrati presso la stazione dal 24/03/1994, sotto la gestione dell'ex Magistrato delle Acque; nel 2004 la gestione del monitoraggio dei livelli idrometrici è stata assegnata ad ARPAV.

Nel febbraio 2012 è stato eseguito, per conto di ARPAV, un rilievo topografico del Fiume Frassine in corrispondenza della sezione di Borgofrassine. In figura 1 viene riportato il rilievo topografico della sezione trasversale corrispondente al ponte (lato di valle: sezione 029IP00004).

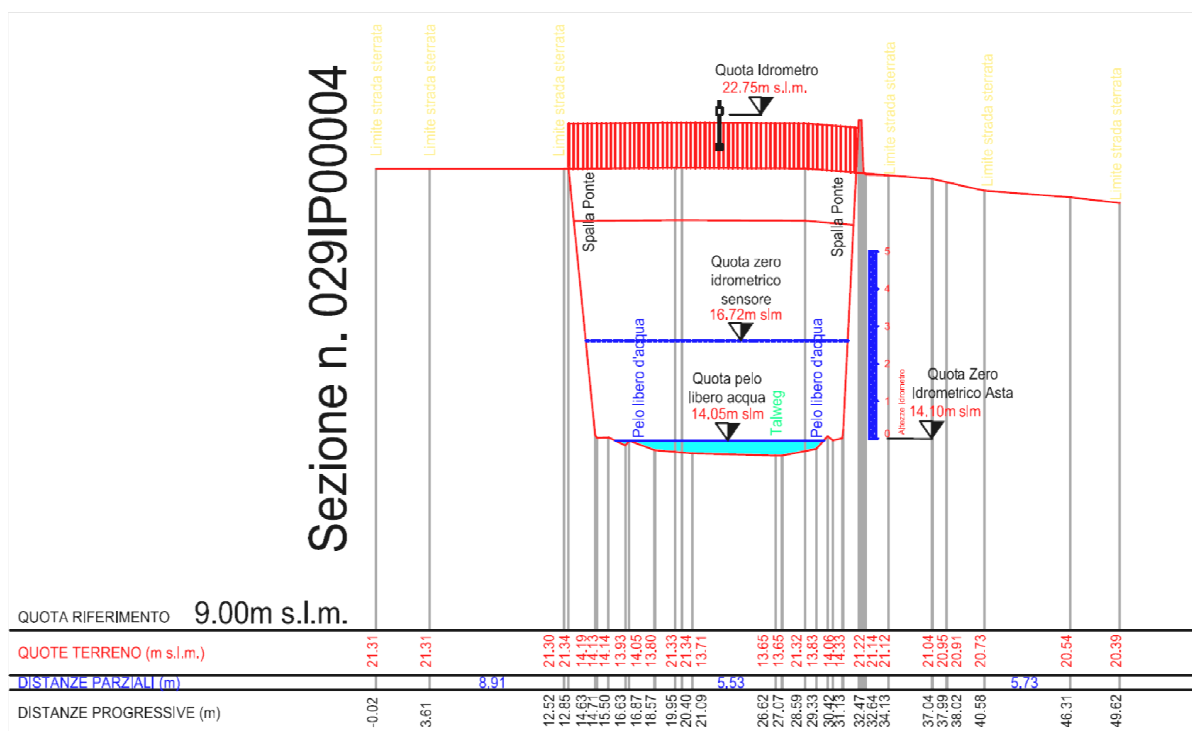


Figura 1 – Fiume Frassine a Borgofrassine: sezione trasversale corrispondente al ponte, lato di valle (sezione 029IP00004); distanze (m), quote sezione, quote zero idrometrico asta e teleidrometro, e quota pelo libero (m s.l.m.)

3 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL'ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO

3.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

In tabella 1 sono riassunte le misure di portata eseguite presso la sezione di Borgofrassine nel biennio 2018-19 e i relativi livelli idrometrici di riferimento registrati dall'idrometro ad ultrasuoni installato sul ponte; sulla spalla sinistra del ponte è installata un'asta idrometrica per il controllo dei livelli idrometrici di magra (Fig. 2). E' inoltre presente, addossata al muro d'ala sinistro del ponte, lato di valle, un'ulteriore asta idrometrica storica (Fig. 3). Nel biennio 2018-19, ARPAV ha condotto tutte e 13 le misure di portata utilizzando un profilatore acustico Doppler (ADCP) montato su trimarano (Fig. 4), in corrispondenza o nei pressi della sezione in esame.



Figura 2 – Fiume Frassine a Borgofrassine: teleidrometro ad ultrasuoni installato sul ponte (a sinistra) e asta idrometrica per il controllo dei livelli di magra, adiacente alla spalla del ponte (a destra)



Figura 3 – Fiume Frassine a Borgofrassine: asta idrometrica storica, sul muro d'ala sinistro del ponte, lato di valle



Figura 4 – Fiume Frassine a Borgofrassine: sezione di misura della portata

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	18/01/2018	-2.54	1.239
2	15/02/2018	-2.54	1.063
3	21/03/2018	-1.58	14.440
4	13/04/2018	1.18	50.242
5	17/05/2018	-2.10	7.624
6	25/07/2018	-2.03	8.238
7	20/08/2018	-2.17	6.455
8	26/11/2018	-1.97	8.825
9	05/04/2019	1.00	44.910
10	24/07/2019	-2.15	7.220
11	10/10/2019	-1.99	8.710
12	07/11/2019	-2.31	4.290
13	13/11/2019	0.05	33.283

Tabella 1 – Misure di portata eseguite nel biennio 2018-19 presso la sezione di Borgofrassine, con relativi livelli idrometrici di riferimento ($H_{tel.}$)

3.2 Scale delle portate proposte e analisi della scala di portata di piena

Sulla base delle misure di tirante (H) e portata liquida (Q) realizzate nel biennio 2018-19, sono state confermate la scala di magra, attiva dal 26/03/2015, e due rami di piena. Si riportano in tabella 2, in forma numerica, le scale di deflusso proposte, il loro periodo di validità e il *range* di applicazione.

Codice	Equazione	Range		Validità dal
		Hmin	Hmax	
S1	$Q = 14.330 \cdot (H + 2.743)^{1.739}$	min	-1.79	26/03/2015
	$Q = 12.756 \cdot (H + 2.819)^{1.038}$	-1.79	1.71	
	$Q = 16.730 \cdot (H + 1.541)^{1.100}$	1.71	max	

Tabella 2 – Scale di deflusso calcolate per il Fiume Frassine a Borgofrassine, valide per il biennio 2018-19

Nel grafico di figura 5 sono riportate le misure di portata utilizzate nel processo di analisi statistica, e le curve interpolanti che rappresentano l'andamento delle equazioni presentate in tabella 2.

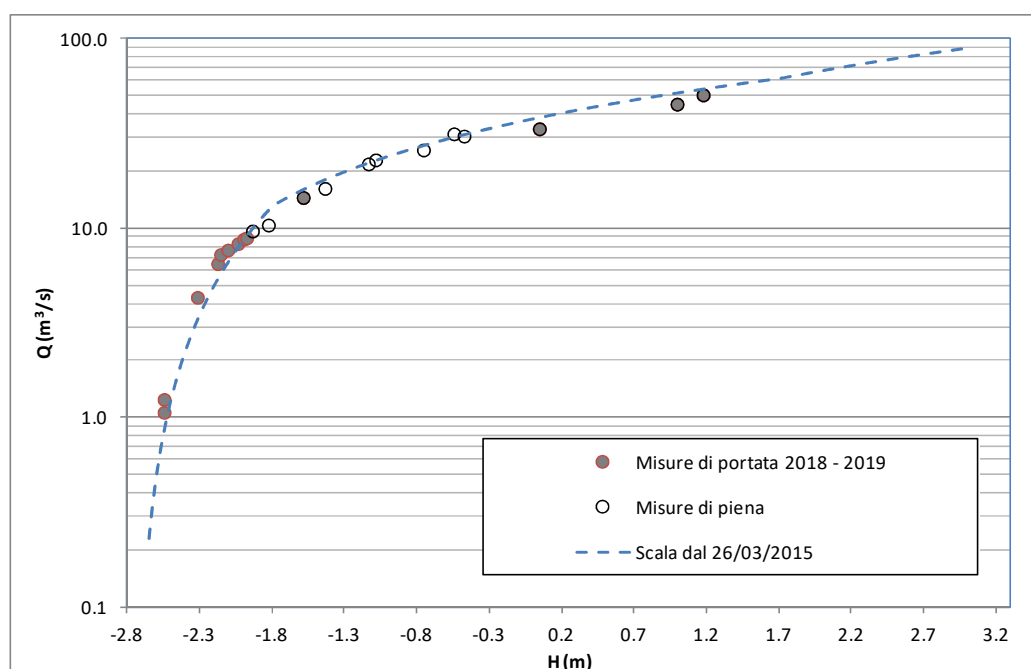


Figura 5 – Scala di deflusso definita per il Fiume Frassine a Borgofrassine, e valida per il periodo 2018-19. Sono riportate le misure di portata condotte negli anni 2018 e 2019, e quelle utilizzate per la definizione delle scale di piena

Le equazioni della curva di deflusso di piena, calibrate anche attraverso le misure di portata eseguite nel biennio 2018-19, hanno la seguente forma:

$$Q = 12.768 (H + 2.819)^{1.038} \quad \text{dal 21/01/2013, valida per } H < 1.71 \text{ m.}$$

$$Q = 16.730 (H + 1.541)^{1.100} \quad \text{dal 08/02/2007, valida per } H > 1.71 \text{ m.}$$

Risulterà necessario effettuare sia nuove misure di portata in condizioni di piena, per livelli idrometrici superiori al massimo misurato ($H > 2.37 \text{ m}$), che possano confermare le stime sopra descritte, sia nuove misure di portata in concomitanza di magre estreme (Fig. 6), le quali risultano spesso le più delicate per la stima dei rami di magra.



CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1994; inizio misure maggio 2005.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	1.3	0.7	1.1	9.9	3.9	5.7	4.7	5.5	13.0	5.2	22.4	4.1
2	4.1	2.8	1.1	8.4	5.0	5.1	4.3	4.5	34.2	5.4	24.1	3.9
3	1.9	2.3	1.2	10.0	6.8	4.8	5.7	4.4	22.3	5.0	23.2	3.5
4	1.2	1.6	1.6	10.5	5.4	5.0	5.8	4.1	13.2	4.2	16.4	3.1
5	0.8	1.2	1.4	3.9	7.2	5.8	5.9	4.0	8.8	4.0	28.7	2.7
6	0.6	1.0	1.7	3.7	7.0	5.1	5.9	3.9	10.8	4.4	41.0	2.5
7	0.6	1.4	1.7	3.0	6.7	9.3	5.6	4.0	4.8	4.6	34.5	2.3
8	0.6	2.0	2.6	5.0	7.2	11.9	5.7	4.0	5.2	5.5	25.8	3.1
9	11.3	1.4	2.2	8.5	6.7	11.3	5.7	4.5	11.2	5.6	18.1	2.7
10	14.4	1.2	1.7	10.7	6.5	9.1	5.8	6.0	9.1	5.4	14.2	2.3
11	6.6	1.1	2.2	9.2	5.9	8.7	6.2	4.7	7.9	5.0	11.3	2.0
12	4.1	1.0	29.0	28.6	5.7	8.4	6.2	4.4	7.2	4.6	8.7	1.8
13	3.1	1.0	14.8	44.4	8.4	9.2	5.9	4.3	6.6	5.1	6.9	1.9
14	2.4	0.9	8.5	28.0	11.7	7.6	5.9	8.3	5.9	5.1	5.5	1.7
15	1.9	0.9	5.9	18.4	6.5	6.6	5.8	8.6	6.6	5.0	4.6	1.6
16	1.6	0.8	24.5	15.1	10.7	6.8	9.4	7.3	5.8	2.4	4.1	1.7
17	1.3	0.9	16.5	11.8	7.1	6.4	8.3	6.0	5.0	0.2	3.7	1.6
18	1.0	0.9	26.5	7.2	5.9	6.8	7.4	5.7	5.3	0.2	3.3	1.5
19	0.9	0.8	31.4	6.4	6.0	7.2	6.7	5.4	5.6	0.2	3.3	1.4
20	0.9	0.9	22.3	3.5	5.4	6.5	6.3	5.1	5.6	0.2	3.5	1.7
21	0.7	0.9	16.0	5.1	5.2	7.1	6.4	4.0	5.9	0.2	3.0	1.6
22	0.6	1.0	11.8	5.0	6.3	7.8	7.5	3.7	6.6	0.3	2.7	1.4
23	0.6	1.4	8.4	4.9	7.4	8.8	8.3	3.6	6.5	0.3	2.4	1.4
24	0.5	1.4	5.8	4.6	6.1	7.4	8.1	4.6	5.8	0.3	18.5	1.4
25	0.6	1.3	4.6	4.2	5.7	7.0	8.1	5.7	5.9	0.8	16.9	1.3
26	0.6	1.2	4.1	4.1	5.0	6.0	7.8	9.3	5.9	0.9	9.8	1.3
27	0.6	1.1	3.1	3.7	4.6	5.0	8.5	8.6	5.9	1.0	10.2	1.2
28	0.6	1.0	2.7	3.3	9.1	5.0	7.6	9.8	5.4	6.9	6.9	1.2
29	0.6	0.0	2.6	3.2	8.3	4.8	6.7	10.0	4.9	34.6	5.3	1.2
30	0.6		2.9	3.3	7.9	4.8	6.4	9.8	4.7	54.3	4.7	1.2
31	0.6		6.0		7.2		6.3	11.3		21.8		1.2

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2018													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	54.3	14.4	2.8	31.4	44.4	11.7	11.9	9.4	11.3	34.2	54.3	41.0	4.1
Portata media (m ³ /s)	6.5	2.2	1.2	8.6	9.6	6.7	7.0	6.6	6.0	8.4	6.4	12.8	2.0
Portata minima (m ³ /s)	0.0	0.5	0.0	1.1	3.0	3.9	4.8	4.3	3.6	4.7	0.2	2.4	1.2

DURATA PORTATE		
Giorni	2018	Periodo precedente
	m ³ /s	m ³ /s
10	28.60	30.2
30	14.44	15.1
60	9.07	10.8
91	7.31	8.7
135	5.97	6.8
182	5.13	5.6
274	2.16	3.0
355	0.57	0.2

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata
m	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s
-2.60	0.5	-1.80	13.1	-0.10	36.0
-2.50	1.3	-1.50	17.0	0.30	41.5
-2.40	2.3	-1.20	21.0	0.70	47.1
-2.20	5.1	-0.90	25.1	1.20	54.0
-2.00	8.7	-0.50	30.5	1.60	59.6

(1) I valori esposti sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi prescindono dalle portate derivate a monte per scopo irriguo. I valori di portata più elevati possono essere alterati dall'azione del bacino di laminazione di Ponte Asse.

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1994; inizio misure maggio 2005.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	1.2	1.1	0.4	3.0	10.0	8.5	5.7	9.9	8.3	10.5	0.4	14.4
2	1.2	37.8	0.3	3.1	8.0	4.8	5.4	11.4	9.8	9.9	0.5	16.8
3	1.1	45.8	0.3	3.5	8.1	6.9	5.3	13.5	10.2	9.7	1.1	17.0
4	1.0	26.0	0.4	4.2	7.2	11.6	21.9	10.0	9.1	9.9	8.2	14.2
5	1.2	14.1	0.4	41.3	28.5	13.3	20.4	8.8	9.1	9.5	4.2	11.5
6	1.1	8.4	0.6	12.5	28.7	9.9	7.3	7.2	13.8	9.4	5.1	9.3
7	1.1	5.6	0.5	5.1	15.0	10.6	7.8	7.4	3.8	9.6	3.1	7.9
8	1.1	4.2	0.6	6.1	11.8	7.9	9.0	10.2	1.4	9.6	14.8	6.7
9	1.2	3.5	0.7	8.9	14.5	7.7	9.2	7.7	8.5	9.7	23.5	6.0
10	1.1	3.1	0.5	9.2	8.7	7.2	9.7	7.3	13.5	9.0	11.3	5.3
11	1.0	4.4	0.7	14.4	6.1	8.0	8.3	7.6	14.1	8.5	6.1	4.8
12	1.1	3.7	1.0	17.0	37.8	8.5	7.7	7.4	13.4	8.5	6.0	4.5
13	1.0	2.8	0.8	7.8	32.5	7.6	7.6	7.0	13.4	8.4	29.1	4.6
14	1.0	2.4	0.6	7.6	19.7	7.2	7.5	7.2	12.9	7.9	17.4	5.4
15	1.0	2.2	1.0	8.3	15.3	6.6	6.6	7.1	12.6	7.2	26.5	4.2
16	0.9	1.9	1.2	6.9	10.6	6.5	6.2	7.5	12.4	2.5	57.3	3.9
17	1.1	1.7	1.1	6.6	6.9	6.7	6.4	7.3	12.2	2.0	40.5	3.7
18	1.2	1.5	1.1	6.2	6.4	6.1	6.7	7.5	13.1	1.1	33.0	3.4
19	1.1	1.5	0.9	5.9	33.0	5.7	5.8	7.3	13.7	1.1	28.0	2.9
20	1.0	1.4	1.3	5.3	53.8	5.1	5.5	7.4	11.5	0.9	34.3	3.4
21	1.0	1.1	1.4	5.3	28.0	4.9	5.4	7.3	10.8	0.9	22.0	37.8
22	1.0	1.2	1.3	5.5	18.5	7.2	5.2	7.3	11.0	0.7	16.2	47.3
23	1.0	1.1	1.2	24.1	15.9	8.3	4.9	7.3	11.5	0.5	21.6	30.4
24	0.9	1.0	1.2	59.4	12.1	7.6	5.8	7.2	12.4	0.6	56.8	18.3
25	0.9	0.8	1.2	27.1	9.9	6.3	5.8	7.3	13.1	0.4	74.1	14.1
26	0.9	1.0	1.0	18.9	8.8	6.0	6.1	7.1	12.2	0.4	39.5	10.8
27	1.0	1.0	0.8	17.0	9.4	5.4	13.4	7.0	12.0	0.4	26.4	8.5
28	1.1	0.5	0.6	11.8	11.5	5.7	17.9	7.0	11.9	0.4	29.9	7.0
29	0.9		0.5	11.5	25.2	5.5	13.3	6.8	11.7	0.5	21.3	5.9
30	1.0		1.5	11.3	17.6	5.4	9.5	6.8	11.2	0.4	17.1	5.2
31	1.0		2.7		12.9		9.1	7.3		0.4		4.8

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2019													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	74.1	1.2	45.8	2.7	59.4	53.8	13.3	21.9	13.5	14.1	10.5	74.1	47.3
Portata media (m ³ /s)	9.2	1.0	6.4	0.9	12.5	17.2	7.3	8.6	7.9	11.1	4.9	22.5	11.0
Portata minima (m ³ /s)	0.3	0.9	0.5	0.3	3.0	6.1	4.8	4.9	6.8	1.4	0.4	0.4	2.9

DURATA PORTATE		
Giorni	2019	Periodo precedente
	m ³ /s	m ³ /s
10	39.49	29.6
30	24.08	15.1
60	14.05	10.7
91	11.45	8.5
135	8.52	6.7
182	7.20	5.6
274	1.70	3.0
355	0.43	0.2

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata
m	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s
-2.60	0.5	-1.80	13.1	-0.10	36.0
-2.50	1.3	-1.50	17.0	0.30	41.5
-2.40	2.3	-1.20	21.0	0.70	47.1
-2.20	5.1	-0.90	25.1	1.20	54.0
-2.00	8.7	-0.50	30.5	1.60	59.6

(1) I valori esposti sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi prescindono dalle portate derivate a monte per scopo irriguo. I valori di portata più elevati possono essere alterati dall'azione del bacino di laminazione di Ponte Asse.

Si riporta, in figura 7, l'andamento delle portate semiorarie negli anni 2018 e 2019, unitamente alle misure di portata condotte per ogni anno solare.

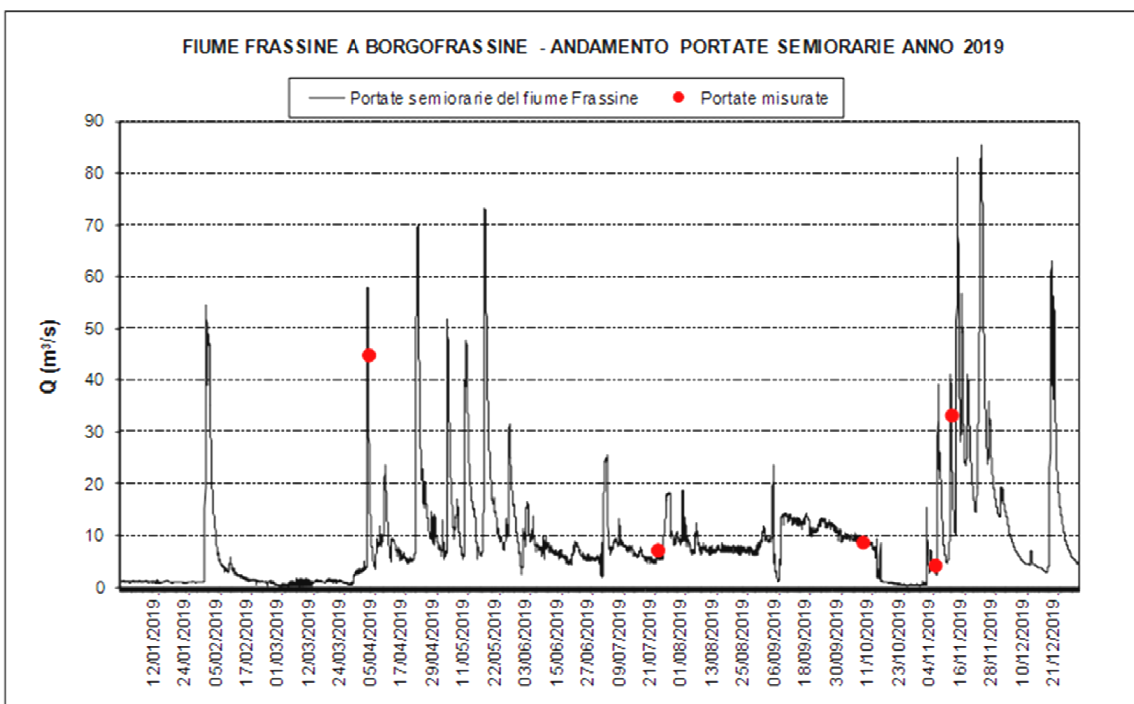
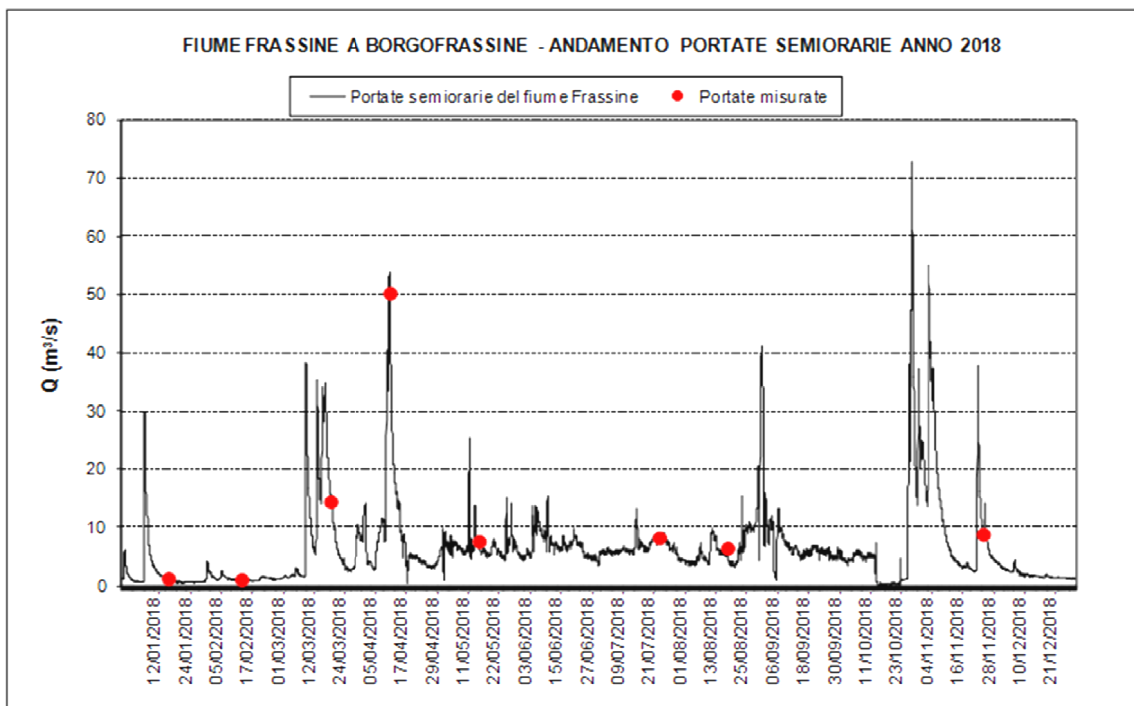


Figura 7 – Andamento delle portate semiorarie del Fiume Frassine a Borgofrassine e misure dirette eseguite in alveo, biennio 2018-19

5 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA

In tabella 4 sono presentate le massime altezze idrometriche semiorarie (H, in m) registrate dal teleidrometro di Borgofrassine nel biennio 2018-19, e i corrispondenti valori di portata liquida (Q, in m³/s).

STAZIONE	ANNO	MASSIMA H MISURATA (m)	MASSIMA Q TRANSITATA (m ³ /s)	DATA
BORGOFRASSINE	2018	+2.27	72.89	30/10
BORGOFRASSINE	2019	+2.86	85.39	25/11

Tabella 4 – Massime altezze idrometriche (H, in m) registrate dal teleidrometro di Borgofrassine e corrispondenti valori di portata (Q, in m³/s), biennio 2018-19

6 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI BORGOFRASSINE NEL BIENNIO 2018-19

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del Fiume Frassine a Borgofrassine per gli anni 2018 e 2019. Si sono volute effettuare anche alcune analisi sui deflussi registrati nel biennio 2018-19 alla suddetta sezione, eseguendo anche un confronto con la serie storica 2007-19.

A livello di portata media annua, il 2018 presenta un valore medio (6.5 m³/s) inferiore rispetto al valore medio della serie storica 2007-19 (7.4 m³/s), mentre il 2019 è caratterizzato da una media annua (9.3 m³/s) superiore alla serie storica (Fig. 8 e Tab. 5).

A livello mensile, 2018 e 2019 presentano trend simili; i mesi che risultano superiori rispetto alla media annua e alla media del periodo storico (2007-19) sono, nel 2018, il periodo primaverile (marzo-aprile) e tardo autunnale (novembre) e, nel 2019, il periodo aprile-maggio e i mesi autunnali di settembre e novembre (Tab. 5); ciò è verificabile anche dall'andamento dei volumi cumulati nei due anni (Fig. 10), in cui si evidenziano gli incrementi maggiori nei periodi primaverile ed autunnale. L'andamento della media mensile del biennio 2018-19 si sovrappone abbastanza bene al trend del periodo storico 2007-19 nei mesi estivi (periodo giugno-agosto), mentre si discosta nel periodo invernale e primaverile (gennaio-maggio), e tardo autunnale (Fig. 8).

Il valore di portata media mensile più alto del biennio 2018-19 si registra nel mese di novembre 2019 (22.5 m³/s). I mesi caratterizzati da minor deflusso sono, nel 2018, quelli invernali (gennaio: 2.2 m³/s; febbraio: 1.2 m³/s; dicembre: 2.0 m³/s); nel 2019 i mesi con minor deflusso medio appartengono sempre al periodo invernale (gennaio: 1.0 m³/s; marzo: 0.9 m³/s) (Tab. 5).

La curva di durata delle portate risulta piuttosto variabile tra i due anni 2018 e 2019 (Fig. 9 e Tab. 6): il 2019 risulta superiore, per le durate inferiori alla Q₂₇₄, rispetto al 2018 e alla media del periodo storico

2007-19. Il 2018 si assesta, invece, su valori inferiori al periodo storico per le durate inferiori alla Q_{182} (Fig. 9 e Tab. 6).

L'andamento dei volumi cumulati di deflusso transitato presso la sezione di Ponte Brogliano nel 2018 (volume totale: 203.8 Mm³) risulta inferiore (Fig. 10) rispetto a quello medio relativo al periodo storico 2007-19 (volume totale: 233.0 Mm³); il 2019 (volume totale: 291.7 Mm³) è invece caratterizzato da volumi cumulati di deflusso inizialmente inferiori (inverno-primavera) rispetto alla media storica, per poi incrementare e superare i volumi cumulati della serie storica 2007-19 nel periodo autunnale.

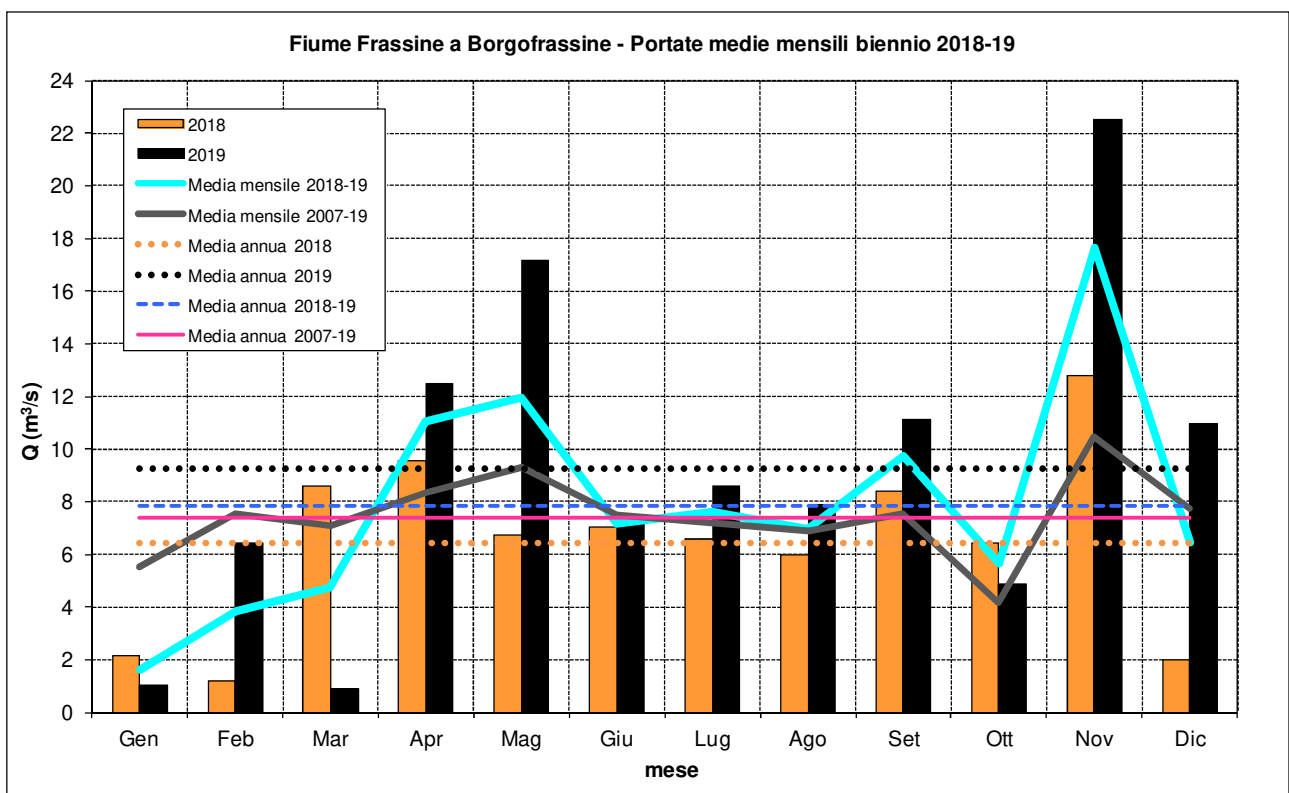


Figura 8 – Portate medie mensili del Fiume Frassine a Borgofrassine, biennio 2018-19; confronto con le medie mensili e annua del periodo storico 2007-19

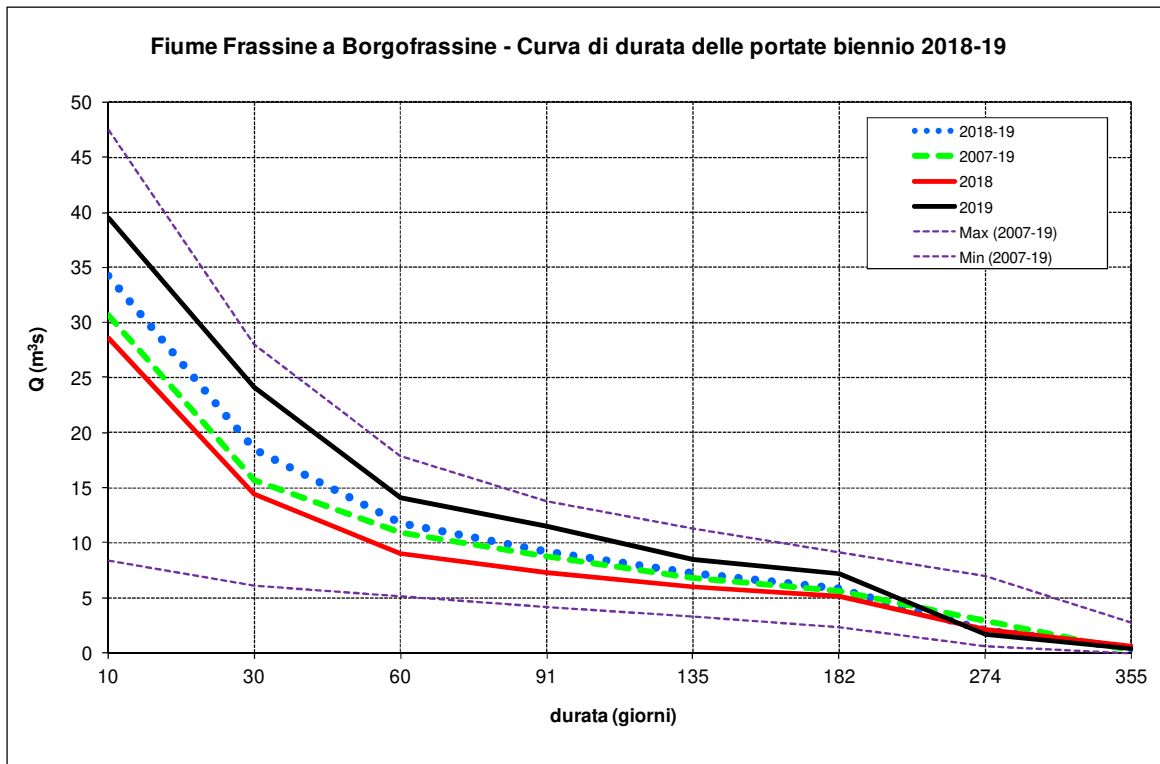


Figura 9 – Curva di durata delle portate per il Fiume Frassine a Borgofrassine, biennio 2018-19; confronto con la curva di durata del periodo storico 2007-19

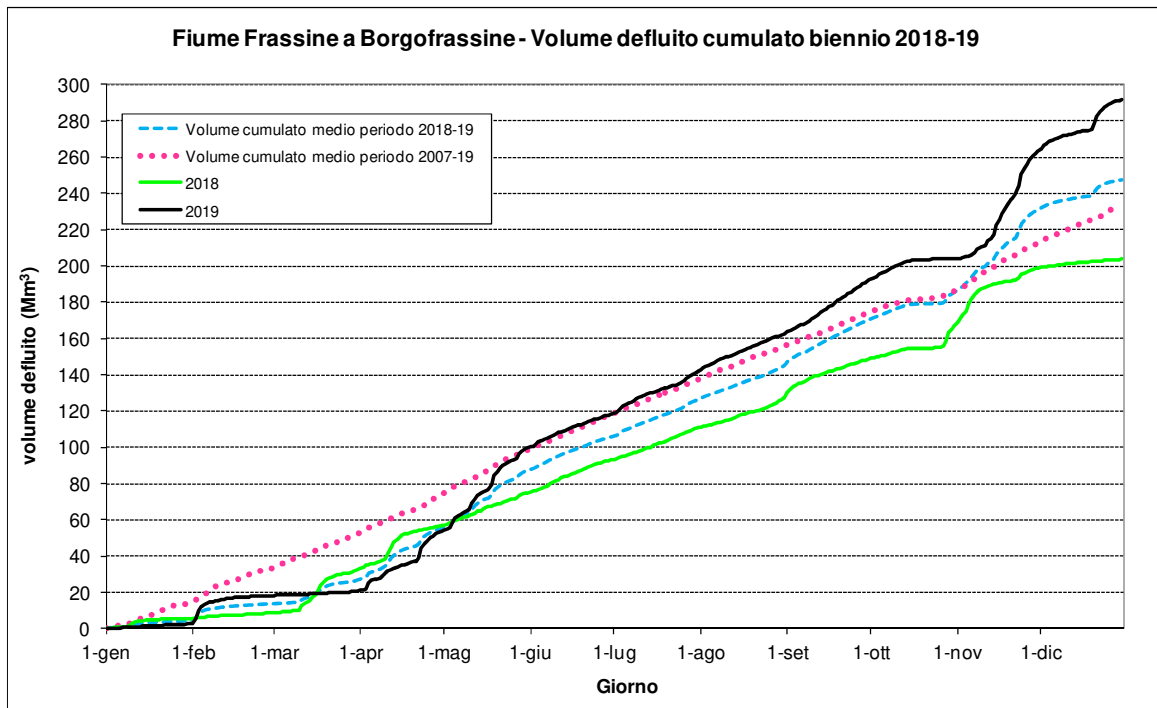


Figura 10 – Volumi cumulati defluiti lungo il Fiume Frassine a Borgofrassine, biennio 2018-19; confronto con il volume cumulato medio riferito al periodo 2007-19

7 ELEMENTI CARATTERISTICI

ANNO	Portate annue		PORTATE MEDIE MENSILI (m ³ /s)											
	l/s km ²	m ³ /s	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2007	-	3.0	1.9	1.7	2.1	3.8	5.3	5.6	4.2	3.0	2.3	1.2	4.7	0.6
2008	-	7.0	4.9	2.7	0.8	8.2	5.7	6.9	5.5	7.3	6.4	0.1	10.0	25.0
2009	-	9.5	9.7	13.3	9.6	18.4	8.9	6.8	9.0	6.0	8.4	5.9	3.5	13.9
2010	-	12.1	7.4	9.5	6.5	8.2	14.1	9.2	8.1	11.1	11.9	9.5	28.8	21.1
2011	-	6.9	9.6	6.3	12.4	5.6	6.5	7.5	6.7	6.1	4.9	3.9	11.1	1.7
2012	-	5.4	0.9	0.6	2.5	6.1	7.5	5.4	5.7	4.9	6.5	5.0	13.4	6.3
2013	-	9.2	7.3	6.2	15.8	15.1	21.7	7.4	6.6	6.4	6.3	5.2	7.1	5.6
2014	-	12.5	19.5	29.2	11.2	6.6	8.1	7.4	13.0	11.1	10.2	5.0	18.6	9.9
2015	-	6.2	5.1	9.2	6.6	7.2	7.1	10.1	7.0	8.1	8.3	4.4	0.9	0.6
2016	-	5.9	1.4	9.4	13.1	4.6	7.5	11.0	5.7	7.0	7.0	1.2	2.3	1.0
2017	-	3.4	0.7	2.6	2.1	2.8	4.5	5.6	6.7	4.7	6.3	1.9	0.3	2.3
2018	-	6.5	2.2	1.2	8.6	9.6	6.7	7.0	6.6	6.0	8.4	6.4	12.8	2.0
2019	-	9.3	1.0	6.4	0.9	12.5	17.2	7.3	8.6	7.9	11.1	4.9	22.5	11.0
2018-19	-	7.9	1.6	3.8	4.7	11.0	11.9	7.2	7.6	6.9	9.8	5.6	17.6	6.5
2007-19	-	7.4	5.5	7.6	7.1	8.4	9.3	7.5	7.2	6.9	7.5	4.2	10.4	7.8

Tabella 5 – Fiume Frassine a Borgofrassine: riepilogo delle portate medie mensili per il biennio 2018-19, e confronto con il periodo storico 2007-19

ANNO	Deflusso (mm)	PORTATE (m ³ /s)													
		corrispondenti alle durate di giorni									Minima	Massima			
		10	30	60	91	135	182	274	355	giornaliera		al colmo			
											m ³ /s	l/s km ²	m ³ /s	l/s km ²	
2007	-	8.4	6.1	5.1	4.2	3.3	2.4	0.9	0.0	0.0	52.5	-	75.6	-	
2008	-	33.6	13.2	9.2	8.0	6.2	5.1	1.6	0.0	0.0	79.2	-	99.1	-	
2009	-	36.2	17.8	12.5	10.7	8.3	6.5	4.6	0.7	0.0	99.6	-	110.2	-	
2010	-	43.4	26.5	15.9	12.2	10.2	9.1	7.0	2.8	2.3	104.5	-	121.9	-	
2011	-	25.6	10.7	8.5	7.4	6.5	5.8	4.5	0.1	0.0	70.7	-	79.2	-	
2012	-	16.0	10.4	7.3	6.2	5.7	5.0	2.2	0.0	0.0	48.8	-	91.2	-	
2013	-	31.4	20.4	15.0	11.9	8.6	6.8	4.8	1.3	1.0	80.1	-	96.6	-	
2014	-	47.5	28.0	17.9	13.7	11.3	9.1	6.3	2.1	0.4	66.0	-	74.4	-	
2015	-	17.5	12.6	9.8	8.0	6.6	5.5	3.1	0.5	0.2	44.3	-	52.8	-	
2016	-	22.9	13.0	8.8	7.4	6.3	5.2	1.0	0.3	0.1	57.7	-	78.4	-	
2017	-	8.7	7.0	6.2	5.2	4.5	3.3	0.7	0.2	0.1	21.6	-	34.4	-	
2018	-	28.6	14.4	9.1	7.3	6.0	5.1	2.2	0.6	0.2	54.3	-	72.9	-	
2019	-	39.5	24.1	14.1	11.5	8.5	7.2	1.7	0.4	0.3	74.1	-	85.4	-	
2018-19	-	34.2	18.5	11.8	9.1	7.2	5.9	2.0	0.5	0.2	74.1	-	85.4	-	
2007-19	-	30.6	15.7	10.9	8.7	6.8	5.7	2.9	0.2	0.0	104.5	-	121.9	-	

Tabella 6 – Fiume Frassine a Borgofrassine: elementi caratteristici delle curve di durata annuali per il biennio 2018-19, e confronto con il periodo storico 2007-19

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 2018-19												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q max (m ³ /s)	74.1	14.4	45.8	31.4	59.4	53.8	13.3	21.9	13.5	34.2	54.3	74.1	47.3
Q med (m ³ /s)	7.9	1.6	3.8	4.7	11.0	11.9	7.2	7.6	6.9	9.8	5.6	17.6	6.5
Q min (m ³ /s)	0.2	0.5	0.5	0.3	3.0	3.9	4.8	4.3	3.6	1.4	0.2	0.4	1.2

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 2007-19												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q max (m ³ /s)	104.5	62.7	66.0	64.7	99.6	80.1	19.0	28.2	34.3	43.3	54.3	104.5	79.2
Q med (m ³ /s)	7.4	5.5	7.6	7.1	8.4	9.3	7.5	7.2	6.9	7.5	4.2	10.4	7.8
Q min (m ³ /s)	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.8	1.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabella 7 – Fiume Frassine a Borgofrassine: valori riassuntivi per il biennio 2018-19 e per il periodo storico 2007-19

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Centro Servizi Idrogeologici
Via Tomea, 7
32100 Belluno
Italy
Tel. +39 0437 935600
Fax +39 0437 935601
e-mail: dst@arpa.veneto.it



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto

Direzione Generale

Via Ospedale Civile, 24

35121 Padova

Italy

tel. +39 049 82 39 301

fax. +39 049 66 09 66

e-mail: urp@arpa.veneto.it

e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it

www.arpa.veneto.it