

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL TORRENTE AGNO A PONTE BROGLIANO NEGLI ANNI 2018-19



ARPAV

Progetto e realizzazione

DRST – Unità Organizzativa Idrologia
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.

Maggio, 2021

Indice

1	PREMESSA	4
2	SEZIONE TRASVERSALE DELLA STAZIONE IDROMETRICA DI PONTE BROGLIANO	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 PONTE BROGLIANO NEL BIENNIO 2018-19	11
5	MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA	15
6	CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI PONTE BROGLIANO NEL BIENNIO 2018-19	15
7	ELEMENTI CARATTERISTICI	18

SOMMARIO

In questo lavoro vengono espone le portate medie giornaliere registrate presso la sezione di Ponte Brogliano sul Torrente Agno nel biennio 2018-19, unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati. Negli anni 2018-19 sono state eseguite n° 11 misure di portata per il calcolo delle scale di deflusso. Gli anni 2018 e 2019 hanno fatto registrare deflussi mensili superiori al periodo storico (2007-19) nei periodi primaverile (marzo-aprile) e tardo autunnale (novembre); i deflussi minori si sono registrati nei periodi estivo ed invernale.

1 PREMESSA

Con la presente relazione si riportano le portate medie giornaliere registrate presso la sezione di Ponte Brogliano sul Torrente Agno durante il biennio 2018-19, e le considerazioni sulle scale di deflusso elaborate. Vengono presentati i dati medi giornalieri di livello e portata per il periodo 2018-19 ed effettuati alcuni confronti sui deflussi nei due anni considerati. Nella nota si dettagliano le misure di portata eseguite che hanno permesso di elaborare o confermare le scale di deflusso 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 in esame.

2 SEZIONE TRASVERSALE DELLA STAZIONE IDROMETRICA DI PONTE BROGLIANO

La stazione idrometrica è localizzata sul ponte che attraversa il Torrente Agno a Ponte Brogliano (coordinate Gauss Boaga – fuso Ovest: Est 1684874.977 ; Nord 5051259.961). L'area di bacino sotteso dalla stazione idrometrica di Ponte Brogliano è pari a circa 125.06 km².

I livelli idrometrici vengono registrati presso tale stazione a partire dal 01/06/1997, sotto la gestione dell'ex Magistrato delle Acque; nel 2004 la gestione del monitoraggio dei livelli è stata assegnata ad ARPAV.

Nel novembre 2011 è stato eseguito, per conto di ARPAV, un rilievo topografico del Torrente Agno in corrispondenza della sezione di Ponte Brogliano. I risultati dei rilievi topografici sono riassunti nella relazione "Servizio di realizzazione di rilievi topobatimetrici sui principali corsi d'acqua della rete idrografica del Veneto" (ARPAV, 2011). In figura 1 viene presentata la sezione trasversale corrispondente al ponte (lato di valle: sezione 008IP00011).

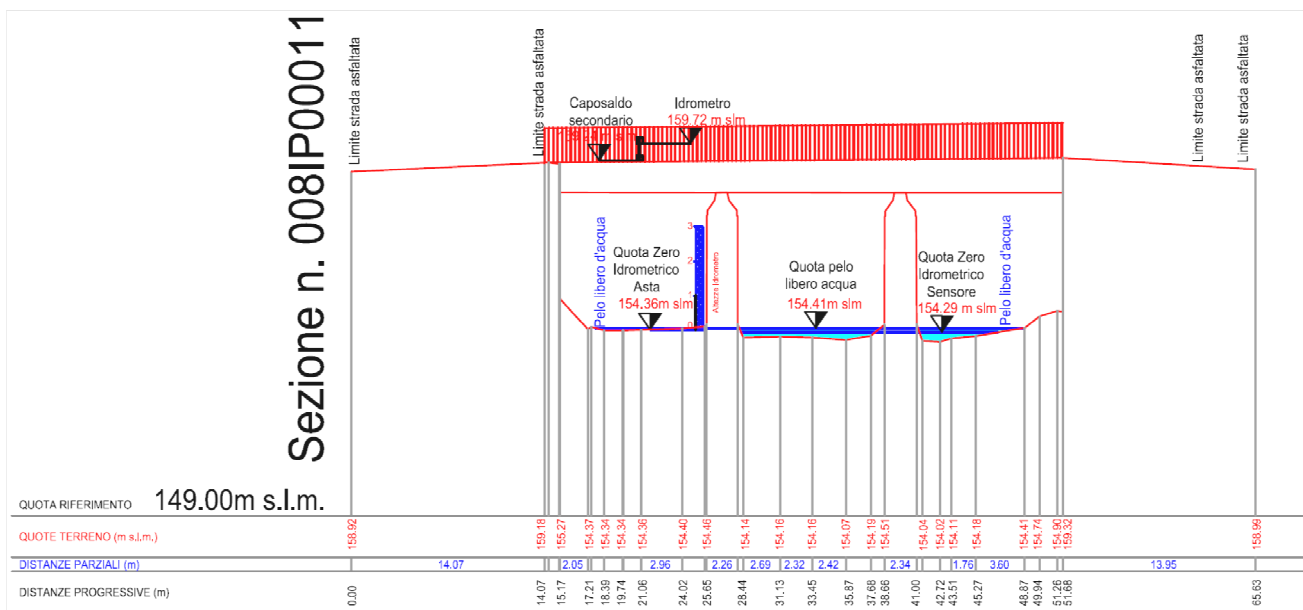


Figura 1 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: sezione trasversale corrispondente al ponte, lato di valle (sezione 008IP00011); distanze (m), quote sezione, quote zero idrometrico asta e teleidrometro, e quota pelo libero (m s.l.m.)

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 Ponte Brogliano a partire dal 1 gennaio 2018 fino al 31 dicembre 2019, e i relativi livelli idrometrici di riferimento registrati da un idrometro ad ultrasuoni installato su ponte (Fig. 2); su una pila del ponte stesso, è installata un'asta idrometrica per il controllo dei livelli idrometrici (Fig. 3). In prossimità di questa stazione, ARPAV ha condotto le misure di portata utilizzando, per il biennio 2018-19, un profilatore acustico Doppler (ADCP) montato su trimarano (Fig. 4); solo per una delle 11 misure eseguite (misura di magra spinta) è stato utilizzato un mulinello correntometrico (misure a guado) (Fig. 5).



Figura 2 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: teleidrometro ad ultrasuoni fissato al centro del ponte



Figura 3 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: asta idrometrica installata su una pila del ponte; condizioni di magra (foto a sinistra) e di morbida (foto a destra)



Figura 4 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: misure di portata in condizioni di morbida e piena, mediante utilizzo di profilatore acustico Doppler (ADCP) montato su trimarano



Figura 5 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: misura di portata in condizioni di magra, eseguita a guado con l'impiego di un mulinello correntometrico

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	09/01/18	0.64	29.666
2	15/02/18	0.13	1.543
3	04/05/18	0.41	13.606
4	17/05/18	0.28	7.015
5	29/05/18	0.22	3.958
6	20/08/18	0.07	0.422
7	13/09/18	0.15	1.914
8	28/11/18	0.24	5.426
9	06/05/19	0.41	14.741
10	08/07/19	0.06	0.257
11	10/10/19	0.07	0.417

Tabella 1 – Misure di portata (Q, in m³/s) eseguite nel biennio 2018-19, con relativi livelli idrometrici di riferimento (H_{tel.}) presso la stazione di Ponte Brogliano sul Torrente Agno

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

La massima portata misurata nel periodo 2018-19 è stata pari a 29.67 m³/s, corrispondente ad un livello idrometrico di 0.64 m.

La curva di deflusso di piena, valida a partire dal 22/12/2003, rimane confermata anche attraverso le misure di portata in piena eseguite nel periodo 2018-19. L'equazione mantiene la seguente forma:

$$Q = 48.546 (H + 0.132)^{1.863}$$

Per livelli idrometrici superiori a 0.73 m, le portate vengono calcolate utilizzando l'equazione proposta dallo Studio INTECH (vedi Par. 3.2 della Relazione_1218_Agno_Ponte_Brogliano_2007-17_rev_01 "Livelli e portate medie giornaliere del torrente Agno a Ponte Brogliano negli anni 2007-17", maggio 2021), avente la seguente forma:

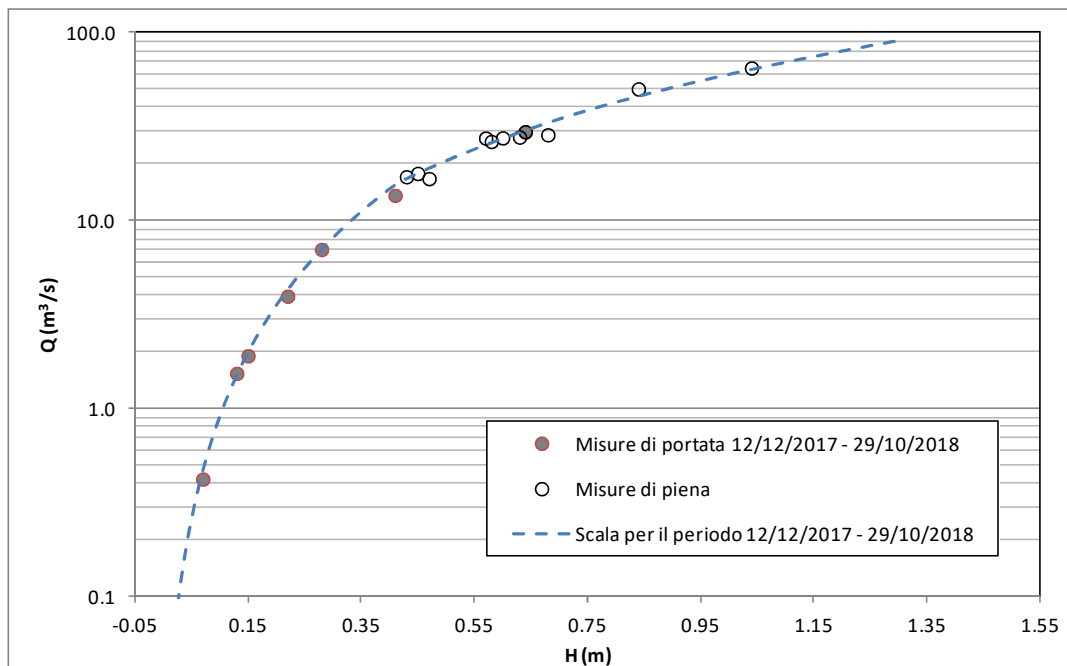
$$Q = 5.7553 H^3 + 13.223 H^2 + 48.668 H - 7.9923$$

Nella tabella 2 si riportano in forma numerica le scale di deflusso valide nel biennio 2018-19, il loro periodo di validità e il *range* di applicazione.

Codice	Equazione	Range		Validità	
		Hmin	Hmax	dal	al
S1	$Q = 98.267 \cdot (H + 0.012)^{2.152}$	min	0.43	12/12/2017	29/10/2018
	$Q = 48.546 \cdot (H + 0.132)^{1.863}$	0.43	0.73		
	$Q = 5.7553 H^3 + 13.223 H^2 + 48.668 H - 7.9923$	0.73	max		
S2	$Q = 118.33 \cdot (H + 0.033)^{2.496}$	min	0.42	29/10/2018	
	$Q = 48.546 \cdot (H + 0.132)^{1.863}$	0.42	0.73		
	$Q = 5.7553 H^3 + 13.223 H^2 + 48.668 H - 7.9923$	0.73	max		

Tabella 2 – Scale di deflusso elaborate per il Torrente Agno a Ponte Brogliano, valide per il biennio 2018-19

Nei grafici di figura 6 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, valide per il biennio 2018-19.



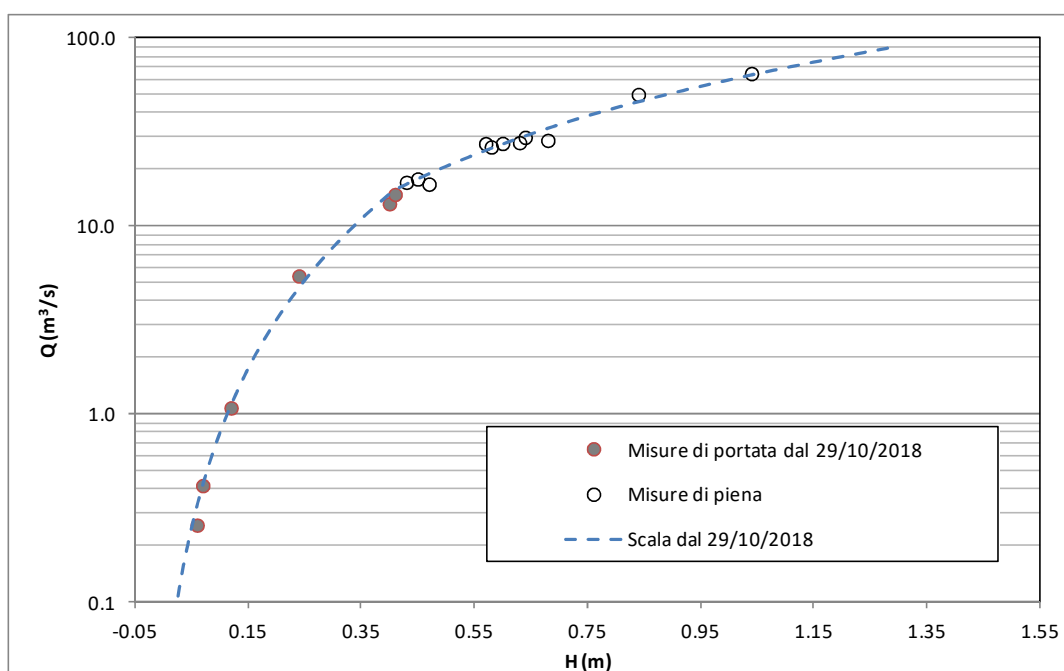


Figura 6 – Scale di deflusso elaborate per il Torrente Agno a Ponte Brogliano, e valide per il biennio 2018-19. Sono riportate le misure di portata condotte dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2019, e quelle utilizzate per la definizione delle scale di piena

Sarà necessario effettuare sia nuove misure di portata in condizioni di piena, soprattutto per livelli idrometrici superiori al massimo misurato (maggiori di 1.04 m, corrispondente a $64.76 \text{ m}^3/\text{s}$), che possano confermare le stime sopra descritte, sia misure in concomitanza di magra estrema, risultando queste ultime spesso le più delicate per la stima dei rami di magra. Le scale di deflusso relative alle portate di magra (Tab. 2) sono state determinate per portate minime non inferiori ad un livello idrometrico (H_0) pari a -0.01 m (S1), -0.03 m (S2); nonostante ciò, livelli idrometrici minimi inferiori sono stati registrati nel 2019 (-0.16 m, valore minimo assoluto). Durante i periodi di magra estrema, il letto dell'alveo sotto il teleidrometro presenta sovente acqua stagnante, la quale nel tempo si infila e/o evapora determinando, in tal modo, letture di livello idrometrico sempre più negative. Talvolta non è nemmeno presente deflusso lungo la sezione; nei casi in cui il teleidrometro restituisce dati di livello inferiori allo zero idrometrico (H_0), si è deciso di assegnare un corrispondente valore di portata pari a $0.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Si sottolinea altresì che, al di sotto dei livelli idrometrici minimi per cui sono state realizzate le misure di deflusso utili alla costruzione delle scale di magra (S1: 0.07 m, $0.422 \text{ m}^3/\text{s}$; S2: 0.06 m, $0.257 \text{ m}^3/\text{s}$), i valori di portata stimati applicando le due equazioni hanno una attendibilità minore (errore > 20%) rispetto a quelli calcolati per livelli superiori.

presentate di seguito per il biennio analizzato (2018-19), operando in alcuni casi una ricostruzione manuale dei dati giornalieri mancanti a partire dai corrispondenti valori di livello idrometrico medio giornaliero.

FIUME AGNO A PONTEBROGLIANO (Mr)

Anno 2018

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1997; inizio misure novembre 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	4.5	2.7	1.1	5.6	2.6	3.7	0.6	0.5	15.4	1.2	22.9	3.4
2	3.9	4.0	1.2	4.4	2.9	3.0	0.6	0.5	31.1	1.3	20.5	3.2
3	3.0	2.6	1.3	4.0	3.3	3.4	0.6	0.3	15.2	0.8	19.5	2.9
4	2.5	2.0	1.2	5.8	15.1	5.2	0.6	0.2	8.8	0.7	14.3	2.6
5	2.3	1.8	1.4	6.0	7.9	4.1	0.7	0.2	6.1	0.6	33.9	2.4
6	2.1	1.7	2.2	5.2	5.8	7.1	0.8	0.4	4.8	1.2	32.6	2.3
7	2.0	2.9	3.1	4.6	4.7	7.4	0.6	0.4	4.4	1.1	29.4	2.1
8	2.2	2.5	3.3	4.2	4.0	7.8	0.5	1.7	3.4	0.9	20.6	2.4
9	21.3	2.2	2.7	4.9	4.0	5.2	0.4	6.1	2.9	0.7	15.4	2.1
10	10.3	1.9	2.5	6.1	3.9	4.3	0.4	3.5	2.5	0.6	11.9	1.9
11	6.7	1.8	9.8	7.7	4.1	3.6	3.0	1.6	2.3	0.6	9.5	1.8
12	5.1	1.8	16.6	38.3	4.9	3.3	1.4	1.2	2.0	0.6	7.4	1.6
13	4.3	1.5	8.5	36.7	5.6	3.6	1.1	1.4	1.8	0.6	6.3	1.5
14	3.7	1.4	5.9	20.6	7.0	2.6	1.0	1.8	1.6	0.6	5.5	1.4
15	3.2	1.3	7.3	16.4	10.4	1.9	1.0	1.2	1.7	0.6	4.9	1.4
16	2.9	1.2	18.7	14.3	9.9	1.7	1.2	1.0	1.5	0.6	4.3	1.4
17	2.6	1.2	12.8	11.2	7.1	1.7	0.7	0.8	1.4	0.5	3.8	1.3
18	2.3	1.4	22.3	9.1	5.5	3.0	0.4	0.7	1.3	0.5	3.4	1.1
19	2.1	1.2	19.9	7.6	4.8	1.5	0.4	0.7	1.2	0.5	3.2	1.2
20	2.0	1.1	14.2	6.6	4.3	1.3	0.4	0.6	1.1	0.5	3.3	1.5
21	1.9	1.1	10.3	6.2	3.7	1.2	4.2	0.5	1.1	0.5	2.7	1.3
22	1.7	1.3	7.8	5.5	4.0	2.5	2.8	0.5	1.1	0.4	2.6	1.3
23	1.7	1.3	6.6	5.0	4.8	1.5	2.3	0.5	1.0	0.3	2.6	1.2
24	1.5	1.3	5.7	4.5	3.6	1.2	1.4	1.2	0.9	0.3	17.3	1.2
25	1.5	1.3	4.8	4.2	3.0	1.2	1.0	3.3	0.7	0.4	8.6	1.1
26	1.4	1.2	4.1	3.8	2.7	0.9	3.2	4.9	0.6	0.5	6.4	1.0
27	1.3	1.1	3.7	3.2	4.2	0.9	1.7	1.7	0.6	1.5	6.2	1.0
28	1.2	1.1	3.4	3.0	3.9	1.1	1.4	1.3	0.6	24.1	4.8	1.0
29	1.1		3.5	2.9	4.3	0.8	1.2	1.1	0.7	40.9	4.2	0.9
30	1.1		3.6	2.6	5.4	0.7	0.8	1.0	0.6	32.9	3.8	1.0
31	1.1		5.6		4.9		0.5	2.4		16.8		0.9

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2018													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	40.9	21.3	4.0	22.3	38.3	15.1	7.8	4.2	6.1	31.1	40.9	33.9	3.4
Portata media (m ³ /s)	4.4	3.4	1.7	6.9	8.7	5.2	2.9	1.2	1.4	3.9	4.3	11.1	1.7
Portata minima (m ³ /s)	0.2	1.1	1.1	1.1	2.6	2.6	0.7	0.4	0.2	0.6	0.3	2.6	0.9

DURATA PORTATE			SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Giorni	2018	Periodo precedente	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s
	m ³ /s	m ³ /s						
10	22.90	24.2	0.00	0.0	0.50	20.6	1.00	59.7
30	12.79	12.7	0.10	0.9	0.60	27.1	1.20	79.4
60	6.18	7.2	0.20	3.5	0.70	34.5	1.40	101.9
91	4.67	4.6	0.30	8.0	0.80	42.4	1.60	127.3
135	3.37	3.0	0.40	14.6	0.90	50.7	1.80	156.0
182	2.27	2.0						
274	1.14	0.7						
355	0.38	0.0						

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1997; inizio misure novembre 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	0.9	6.6	1.0	0.2	6.4	5.8	0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	9.7
2	0.9	35.4	1.0	0.2	5.6	5.1	1.2	0.6	0.5	0.7	0.5	12.3
3	0.8	28.5	1.0	0.7	5.5	4.3	1.9	0.4	0.2	0.4	4.6	10.7
4	0.8	14.0	1.0	21.9	5.2	4.4	0.8	0.4	0.1	0.3	4.3	8.1
5	0.8	7.6	1.0	31.6	26.5	4.1	0.4	0.5	0.2	0.3	5.4	6.6
6	0.8	5.5	0.9	12.5	15.0	4.7	0.3	1.2	6.0	0.3	4.5	5.8
7	0.8	4.2	1.0	7.4	9.9	3.5	0.6	1.3	1.9	0.4	3.4	5.1
8	0.8	3.5	0.9	5.6	7.9	3.0	0.4	1.4	3.8	0.3	17.9	4.6
9	0.7	3.1	0.9	5.9	9.6	2.8	0.4	0.5	2.0	0.3	14.2	4.2
10	0.7	3.1	0.9	5.8	7.2	2.4	0.3	0.4	1.1	0.4	7.0	3.5
11	0.6	4.6	0.8	16.1	10.3	2.2	0.1	0.4	0.8	0.3	5.1	3.1
12	0.6	3.1	0.7	14.3	23.7	1.9	0.1	0.5	0.6	0.3	6.7	3.1
13	0.6	2.6	0.7	9.4	16.8	1.4	0.3	0.6	0.5	0.3	17.4	3.0
14	0.6	2.2	0.7	7.4	11.4	1.1	0.1	0.3	0.5	0.3	8.6	2.7
15	0.5	2.0	0.7	5.7	8.7	1.1	0.1	0.2	0.4	2.1	37.0	2.6
16	0.5	1.9	0.7	4.6	6.8	1.6	0.0	0.3	0.4	2.5	27.7	2.5
17	0.7	1.8	0.8	3.9	5.5	1.2	0.1	0.0	0.4	1.0	28.8	2.5
18	0.8	1.7	0.9	3.3	5.9	1.0	0.1	0.0	0.7	0.8	19.1	2.1
19	0.6	1.6	0.6	3.0	28.7	0.9	0.1	0.0	0.4	0.8	23.7	2.3
20	0.6	1.5	0.5	2.8	24.1	0.8	0.2	0.1	0.3	0.7	21.0	6.3
21	0.6	1.4	0.5	2.5	16.1	0.8	0.3	0.2	0.3	0.7	14.6	27.3
22	0.6	1.3	0.4	2.4	11.8	1.1	0.2	0.1	0.3	0.6	11.0	24.0
23	0.6	1.2	0.4	31.9	9.6	0.9	0.2	0.4	0.5	0.6	25.2	15.4
24	0.6	1.2	0.5	37.5	7.8	0.7	0.2	0.0	0.4	0.6	58.4	9.9
25	0.5	1.1	0.4	20.4	7.3	0.6	0.2	0.1	0.2	0.5	42.8	7.4
26	0.5	1.1	0.4	18.4	6.5	0.5	0.4	0.1	0.2	0.5	24.6	6.1
27	0.6	1.0	0.2	15.0	7.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	21.8	5.1
28	0.7	1.0	0.2	11.4	8.5	0.5	0.5	0.2	0.3	0.4	19.6	4.4
29	0.6		0.2	10.6	13.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.4	15.4	3.8
30	0.6		0.2	7.8	9.3	0.4	0.4	0.1	0.3	0.4	11.5	3.4
31	0.5		0.2		7.0		0.4	0.1		0.4		3.1

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2019													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	58.4	0.9	35.4	1.0	37.5	28.7	5.8	1.9	1.4	6.0	2.5	58.4	27.3
Portata media (m ³ /s)	4.6	0.7	5.1	0.6	10.7	11.1	2.0	0.4	0.4	0.8	0.6	16.7	6.8
Portata minima (m ³ /s)	0.0	0.5	1.0	0.2	0.2	5.2	0.4	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	2.1

DURATA PORTATE			SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Giorni	2019	Periodo precedente	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s
	m ³ /s	m ³ /s						
10	28.45	24.1	0.00	0.0	0.50	20.6	1.00	59.7
30	16.14	12.7	0.10	0.8	0.60	27.1	1.20	79.4
60	8.47	7.1	0.20	3.1	0.70	34.5	1.40	101.9
91	5.51	4.6	0.30	7.6	0.80	42.4	1.60	127.3
135	2.59	3.1	0.40	14.6	0.90	50.7	1.80	156.0
182	0.95	2.0						
274	0.43	0.7						
355	0.09	0.0						

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

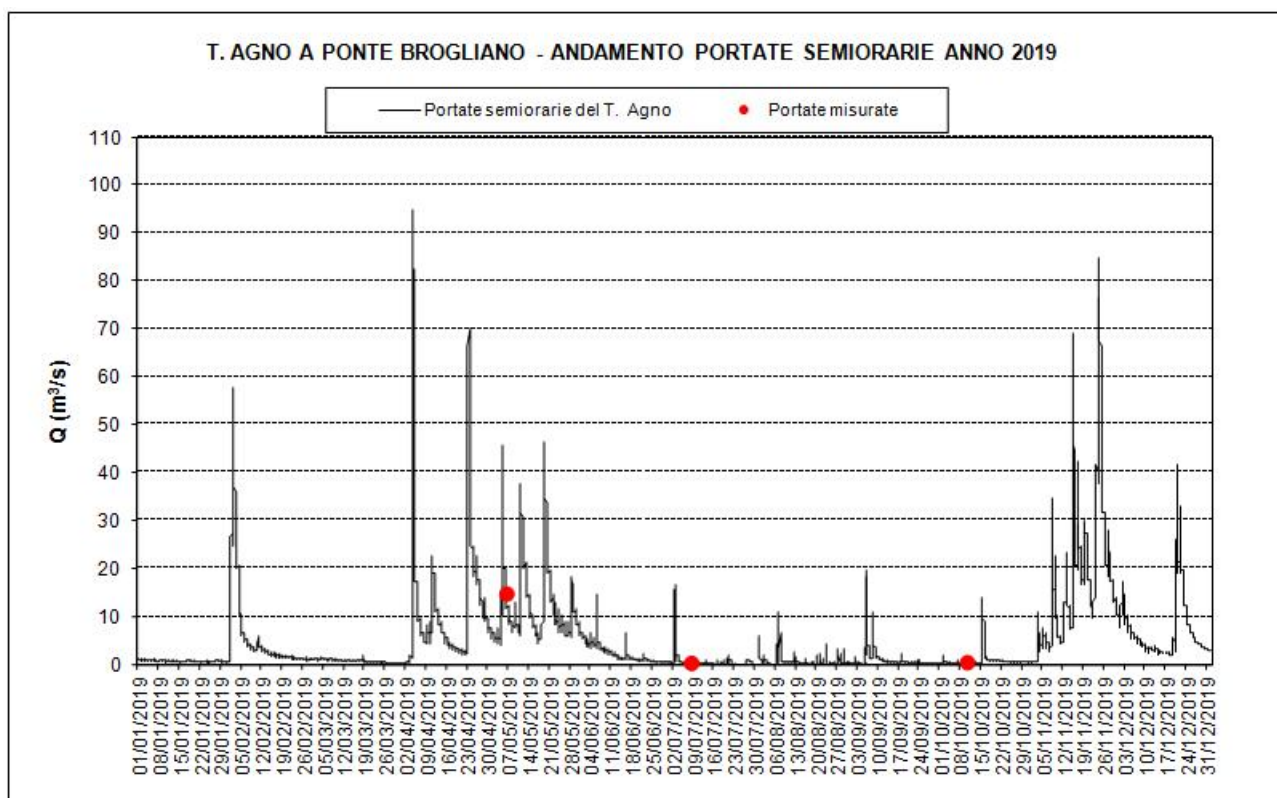
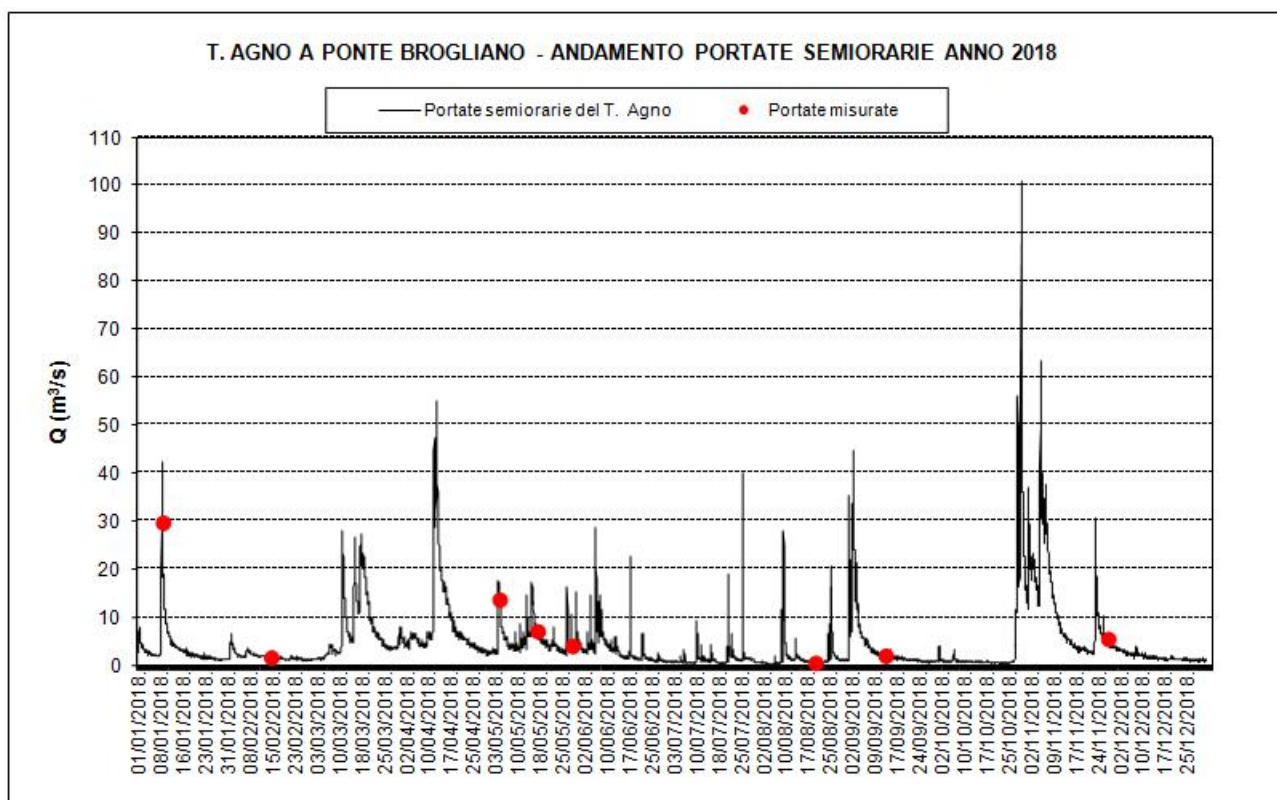


Figura 7 – Andamento delle portate semiorarie del Torrente Agno a Ponte Brogliano e misure dirette eseguite in alveo, biennio 2018-19

5 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA

In tabella 4 sono riportate le massime altezze idrometriche semiorarie (H, in m) registrate dal teleidrometro di Ponte Brogliano 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
P. BROGLIANO	2018	1.39	100.66	29/10
P. BROGLIANO	2019	1.34	94.81	04/04

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

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

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

A livello di portata media annua, gli anni 2018 e 2019 presentano valori (2018: 4.4 m³/s; 2019: 4.7 m³/s) che risultano prossimi rispetto al valore medio della serie storica 2007-19 (4.5 m³/s) (Fig. 8 e Tab. 5). Il biennio 2018-19 è caratterizzato da una portata media coincidente col valore medio del periodo storico (4.5 m³/s).

A livello mensile, 2018 e 2019 presentano trend abbastanza simili, confermando l'andamento dei deflussi del periodo storico, con minimi nel periodo estivo e massimi nei periodi primaverile e autunnale; i mesi che risultano superiori rispetto alla media annua e alla media del periodo storico (2007-19) sono, nel 2018, il periodo primaverile (marzo-maggio) e tardo autunnale (novembre) e, nel 2019, il mese di febbraio e i periodi aprile-maggio e novembre-dicembre (Tab. 5), confermato anche dall'andamento dei volumi cumulati nei due anni (Fig. 10), in cui si evidenziano gli incrementi maggiori di deflusso nei periodi primaverile ed autunnale. L'andamento della media mensile del biennio 2018-19 si sovrappone al trend del periodo storico 2007-19 nei mesi estivi e autunnali, mentre si discosta nel periodo invernale (il periodo 2018-19 presenta deflussi inferiori alla media storica) e primaverile (periodo gennaio-maggio: il biennio 2018-19 manifesta deflussi superiori rispetto al periodo 2007-19) e nel mese di novembre (deflussi del biennio 2018-19 superiori ai valori del periodo 2007-19) (Fig. 8).

Il valore di portata media mensile più alto del periodo considerato (2018-19) si registra a novembre 2019 (16.7 m³/s, valore simile ai 17.0 m³/s registrati nel novembre 2012). I mesi caratterizzati da minor

deflusso sono, nel 2018, quelli estivi (luglio: 1.2 m³/s; agosto: 1.4 m³/s); nel 2019 i deflussi minori appartengono al mese di gennaio (0.7 m³/s, valore minimo del periodo 2007-19) e al periodo luglio-ottobre (luglio e agosto: 0.4 m³/s; ottobre: 0.6 m³/s, valore minimo registrato nella serie 2007-19) (Tab. 5).

La curva di durata delle portate del 2018 e 2019 risulta poco variabile tra i due anni (Fig. 9 e Tab. 6) per durate superiori alla Q₉₁; il 2018 si assesta su valori inferiori, per le durate più basse (Q₁₀-Q₆₀), rispetto al 2019 e risulta quasi coincidente con la curva di durata del periodo storico, mentre il 2019 evidenzia portate superiori alle medie del periodo storico, per le diverse durate (Tab. 6).

L'andamento dei volumi cumulati di deflusso transitato presso la sezione di Ponte Brogliano negli anni 2018 e 2019, risulta assai simile a quello medio relativo al periodo storico 2007-19 (Fig. 10), caratterizzato da incrementi decisi nei periodi primaverile e tardo autunnale. Le curve di incremento volumetrico del biennio 2018-19 e del periodo storico 2007-19 sono quasi coincidenti nel periodo estivo, mentre i valori divergono nei periodi invernale, primaverile e autunnale; i valori cumulati di deflusso dei due anni (volume totale 2018: 137 Mm³; 2019: 146 Mm³) risultano di poco superiori rispetto alla media storica (volume totale: 141 Mm³).

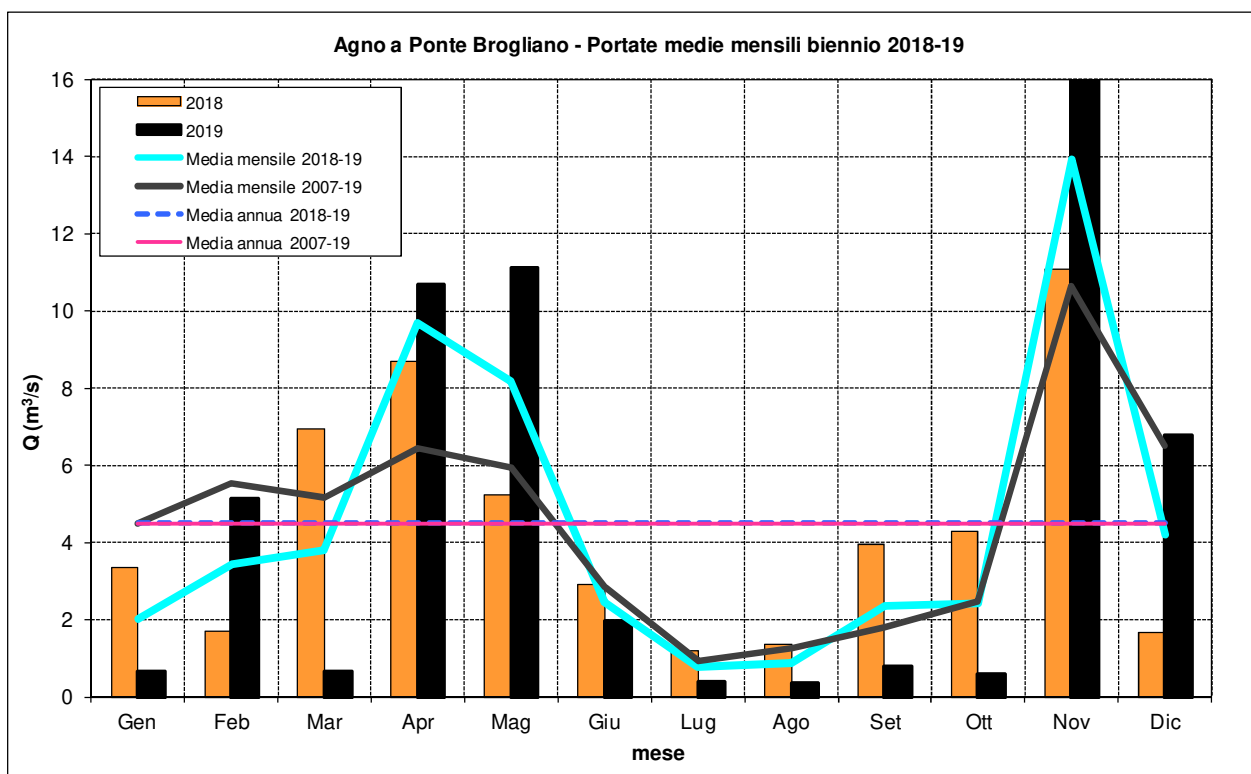


Figura 8 – Portate medie mensili del Torrente Agno a Ponte Brogliano, biennio 2018-19; confronto con le medie mensili e annua del periodo storico 2007-19

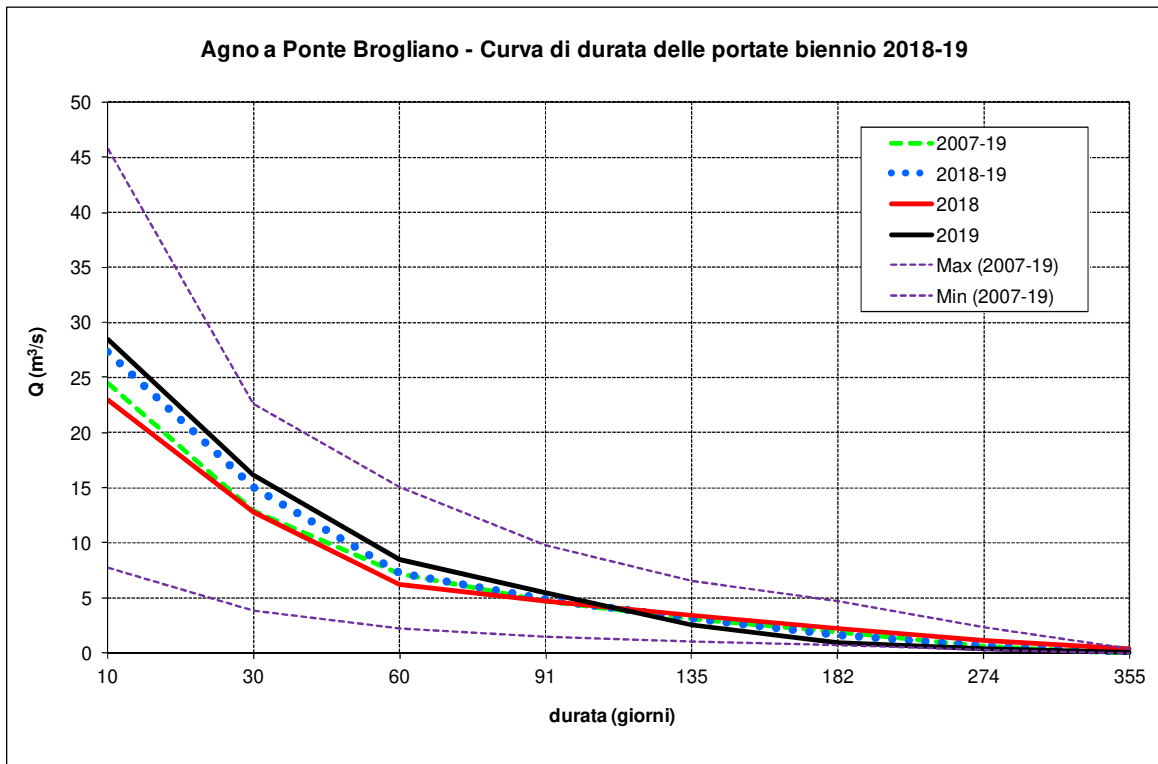


Figura 9 – Curva di durata delle portate per il Torrente Agno a Ponte Brogliano, biennio 2018-19; confronto con la curva di durata del periodo storico 2007-19

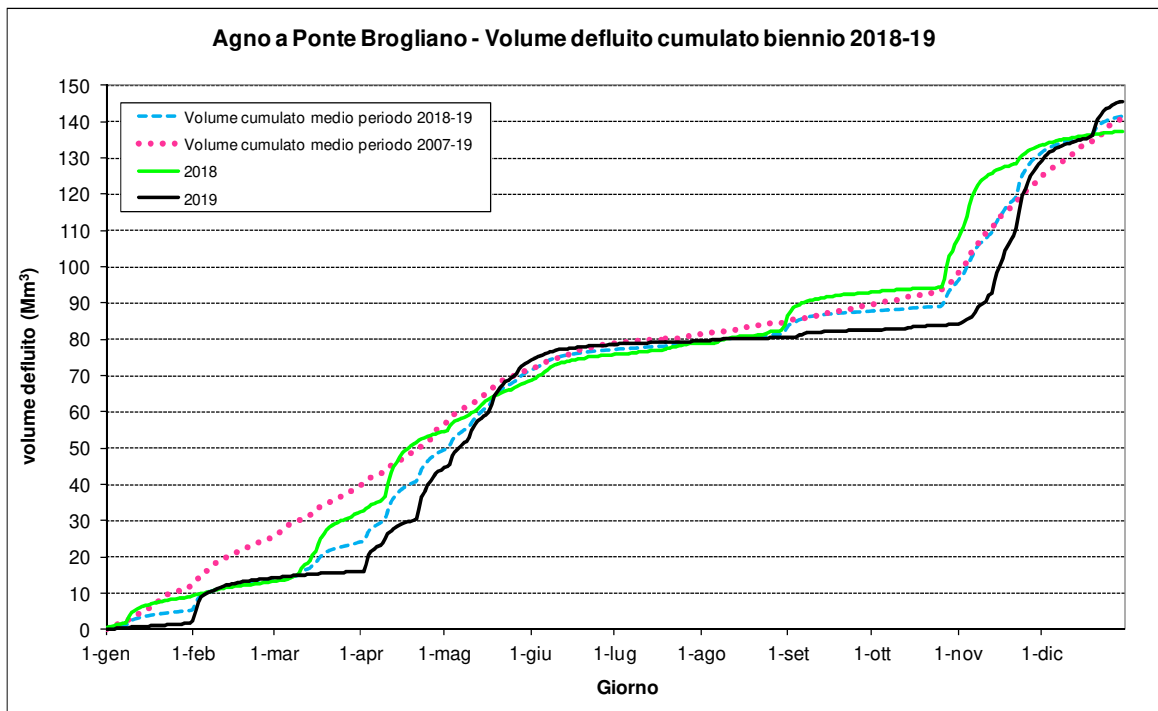


Figura 10 – Volumi cumulati defluiti lungo il Torrente Agno a Ponte Brogliano, biennio 2018-19; confronto con il volume cumulato medio riferito al periodo 2007-19

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	13.3	1.7	1.4	1.0	1.6	1.6	0.5	3.4	0.2	0.9	0.7	1.2	6.2	1.3
2008	40.6	5.1	6.1	2.1	1.4	6.7	3.8	6.2	1.0	0.2	1.2	0.7	12.7	18.7
2009	46.1	5.8	6.3	10.2	7.1	18.1	6.2	1.1	0.8	0.1	2.5	1.1	4.3	11.3
2010	67.3	8.4	5.7	5.8	4.0	4.0	9.6	2.7	0.8	5.3	5.7	9.7	29.9	17.7
2011	28.0	3.5	5.4	3.3	9.7	1.9	0.7	3.0	0.3	0.2	0.6	1.8	12.8	2.4
2012	29.1	3.6	1.2	0.8	0.4	6.4	5.7	1.4	0.0	0.0	0.8	3.2	17.0	6.6
2013	46.4	5.8	4.8	4.3	11.4	11.8	16.8	3.8	0.8	0.9	0.4	2.3	6.1	6.3
2014	65.2	8.1	16.9	21.4	8.8	6.1	5.6	1.2	5.2	5.8	3.6	1.7	14.8	6.8
2015	21.8	2.7	3.8	4.9	4.9	3.6	3.8	2.7	0.5	0.3	1.8	4.0	2.0	0.3
2016	25.3	3.2	1.9	8.5	7.6	2.5	4.8	5.6	0.6	0.7	0.2	1.2	3.1	1.4
2017	13.0	1.6	0.6	2.8	2.8	1.9	3.1	0.9	0.5	0.4	1.3	0.4	1.6	3.4
2018	34.9	4.4	3.4	1.7	6.9	8.7	5.2	2.9	1.2	1.4	3.9	4.3	11.1	1.7
2019	37.2	4.7	0.7	5.1	0.6	10.7	11.1	2.0	0.4	0.4	0.8	0.6	16.7	6.8
2018-19	36.0	4.5	2.0	3.4	3.8	9.7	8.2	2.4	0.8	0.9	2.4	2.4	13.9	4.2
2007-19	36.0	4.5	4.5	5.5	5.2	6.5	5.9	2.8	0.9	1.3	1.8	2.5	10.6	6.5

Tabella 5 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: 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	m ³ /s	l/s km ²	m ³ /s	l/s km ²	m ³ /s	l/s km ²	m ³ /s	l/s km ²	m ³ /s	l/s km ²	
2007	-	8.9	3.8	2.2	1.5	1.0	0.7	0.3	0.0	0.0	64.2	513.3	109.2	872.9
2008	-	30.8	15.7	8.9	5.7	3.1	1.7	0.6	0.0	0.0	57.3	458.5	127.3	1017.9
2009	-	33.0	16.9	9.6	6.1	3.3	2.1	0.7	0.0	0.0	116.3	930.2	209.5	1674.8
2010	-	45.8	22.6	13.0	9.4	5.8	3.8	2.3	0.3	0.0	145.4	1162.9	218.7	1748.7
2011	-	16.2	8.0	4.7	3.1	2.3	1.6	0.5	0.1	0.1	84.1	672.4	118.0	943.9
2012	-	19.1	10.2	6.2	4.3	2.1	1.1	0.4	0.0	0.0	81.8	654.1	193.4	1546.8
2013	-	20.4	14.3	10.7	8.4	5.0	3.4	1.7	0.1	0.0	79.6	636.1	183.2	1464.9
2014	-	38.0	21.3	15.1	9.7	6.6	4.7	2.3	0.4	0.1	59.8	478.1	159.1	1272.1
2015	-	10.9	6.1	4.0	3.3	2.9	2.1	0.8	0.0	0.0	28.7	229.1	72.2	577.3
2016	-	15.0	8.5	5.4	3.6	2.5	1.8	0.8	0.0	0.0	64.9	518.7	107.9	863.0
2017	-	7.8	4.1	2.7	1.8	1.3	1.1	0.5	0.1	0.1	23.1	185.0	40.7	325.8
2018	-	22.9	12.8	6.2	4.7	3.4	2.3	1.1	0.4	0.2	40.9	326.7	100.7	804.9
2019	-	28.5	16.1	8.5	5.5	2.6	1.0	0.4	0.1	0.0	58.4	467.1	94.8	758.1
2018-19	-	27.3	15.0	7.2	4.9	3.1	1.7	0.6	0.2	0.0	58.4	467.1	100.7	804.9
2007-19	-	24.5	12.9	7.2	4.7	3.0	1.9	0.7	0.0	0.2	145.4	1162.9	218.7	1748.7

Tabella 6 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: 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)	58.4	21.3	35.4	22.3	38.3	28.7	7.8	4.2	6.1	31.1	40.9	58.4	27.3
Q med (m ³ /s)	4.5	2.0	3.4	3.8	9.7	8.2	2.4	0.8	0.9	2.4	2.4	13.9	4.2
Q min (m ³ /s)	0.0	0.5	1.0	0.2	0.2	2.6	0.4	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.9

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)	145.4	58.4	64.9	75.4	116.3	79.6	17.8	26.1	28.5	37.7	47.3	145.4	68.7
Q med (m ³ /s)	4.5	4.5	5.5	5.2	6.5	5.9	2.8	0.9	1.3	1.8	2.5	10.6	6.5
Q min (m ³ /s)	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0

Tabella 7 – Torrente Agno a Ponte Brogliano: valori riassuntivi per il biennio 2018-19 e per il periodo storico 2007-19

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Unità Organizzativa Idrologia
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