



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



REGIONE DEL VENETO

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA NEGLI ANNI 2017-18



ARPAV

Commissario straordinario

Riccardo Guolo

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Italo Saccardo

Progetto e realizzazione

Servizio Centro Servizi Idrogeologici

Italo Saccardo

Egiatti Gianmario

Agosto 2019

Indice

1	PREMESSA	4
2	RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL'ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO	4
2.1	Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate	4
2.2	Scala delle portate proposte	4
3	LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI MONTEGALDA NEGLI ANNI 2017-18	7
4	MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA	12
5	CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI MONTEGALDA SUL FIUME BACCHIGLIONE	12

SOMMARIO

In questo lavoro si espongono le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Montegalda sul fiume Bacchiglione negli anni 2017-18 unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati. Negli anni 2017-18 sono state eseguite complessivamente n° 11 misure di portata per il calcolo delle scale di deflusso. L'anno 2017 è risultato il più deficitario di tutto il periodo preso in considerazione per quanto concerne la quantità d'acqua defluita mentre nel 2018 i deflussi sono risultati lievemente inferiori alle medie del periodo.

1 PREMESSA

Con la relazione “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda nell’anno 2016”, alla quale si rimanda per ogni dettaglio, venivano esposte le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Montegalda sul fiume Bacchiglione per l’anno 2016 unitamente alla scala di deflusso proposta.

In questo lavoro si espongono le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Montegalda sul fiume Bacchiglione negli anni 2017-18 unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati.

2 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL’ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO

2.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

Nel seguito vengono riportate in Tabella 1 le misure eseguite dal 1 gennaio 2017, relative ai livelli semiorari registrati dall’idrometro ad ultrasuoni.

In prossimità di questa stazione ARPAV ha effettuato le misure di portata utilizzando un misuratore ADCP montato su zatterino.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	08/02/2017	0,28	23,820
2	15/06/2017	-0,44	4,680
3	20/09/2017	-0,33	6,131
4	16/11/2017	-0,26	7,345
5	25/01/2018	0,00	12,168
6	07/02/2018	0,26	20,131
7	21/03/2018	0,57	33,232
8	22/05/2018	0,40	27,746
9	21/08/2018	-0,13	8,924
10	19/09/2018	-0,02	10,740
11	08/11/2018	1,64	101,081

Tabella 1 - Misure di portata eseguite nel 2017-18 riferite al livello idrometrico registrato dall’idrometro ad ultrasuoni

2.2 Scala delle portate proposte

Le misure di portata effettuate nel 2017-18 hanno evidenziato una forte variabilità della

sezione e ciò ha portato ARPAV a confermare la scala di deflusso per il teleidrometro riportata nella precedente relazione intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda nell’anno 2016” (Fig. 1 e 2) solo fino al 10/01/2018:

$$Q = 12,016 * (h + 1,09)^{2,223} \quad \text{per } h < 1,47 \text{ m}$$

$$Q = 45,71 * (h + 0,63)^{1,017} \quad \text{per } h > 1,47 \text{ m}$$

Per il periodo 10/01/2018 – 31/12/2018 è stata proposta la seguente scala (Fig. 3 e 4):

$$Q = 4,281 * (h + 1,45)^{2,918} \quad \text{per } h < 1,46 \text{ m}$$

$$Q = 45,71 * (h + 0,63)^{1,017} \quad \text{per } h > 1,46 \text{ m}$$

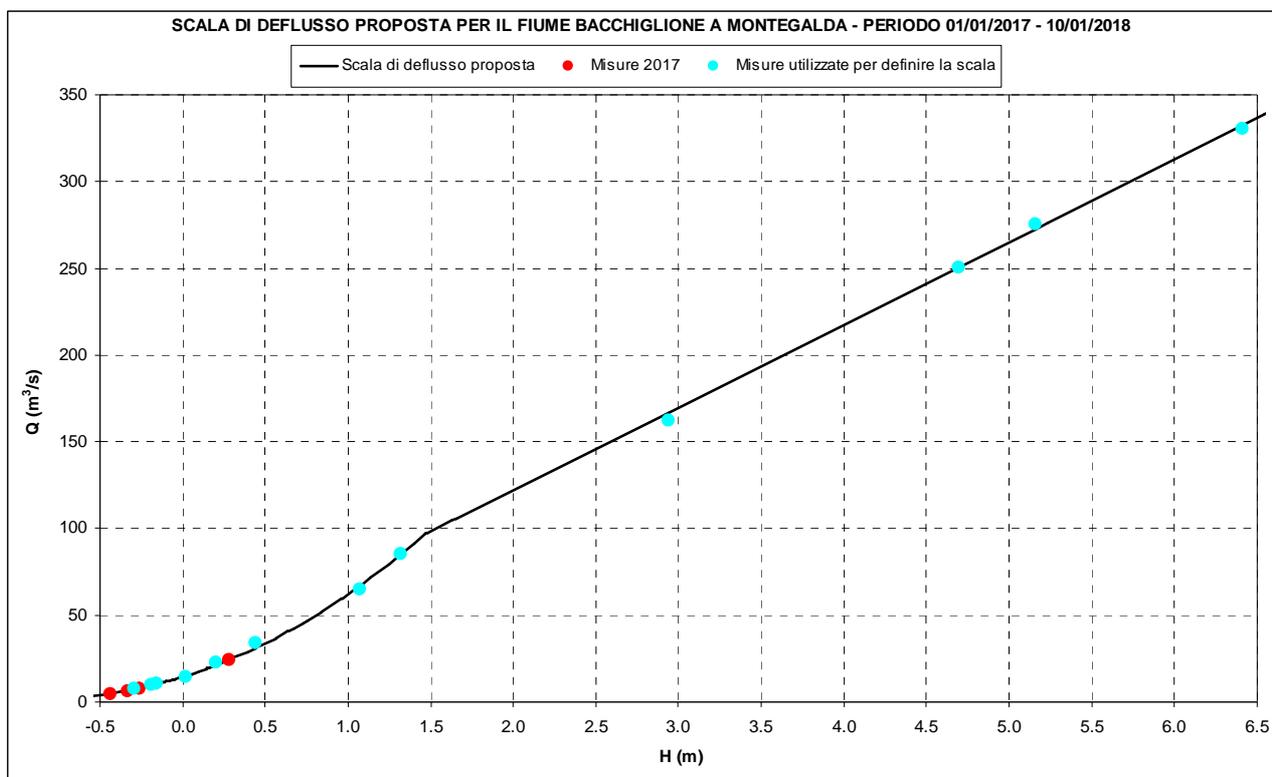


Figura 1 – Scala di deflusso proposta per il fiume Bacchiglione a Montegalda nel periodo 01/01/2017-10/01/2018

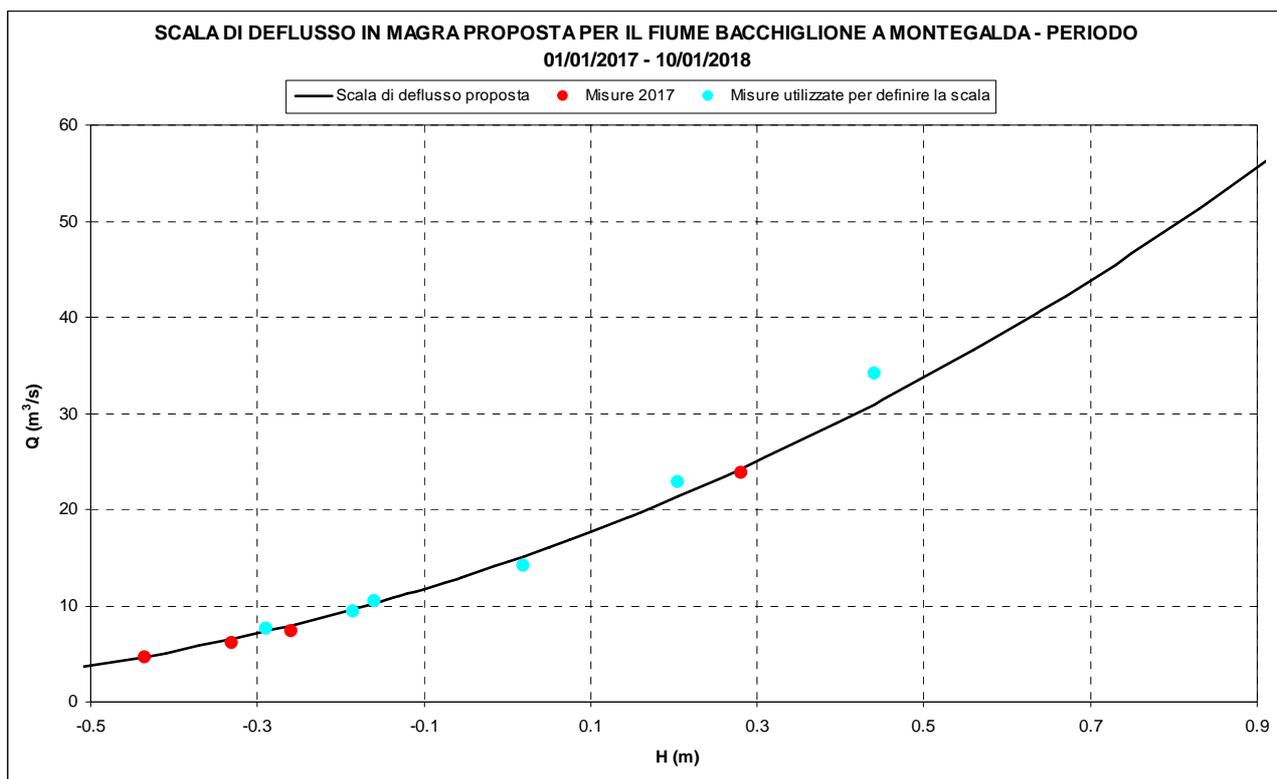


Figura 2 – Scala di deflusso proposta in magra per il fiume Bacchiglione a Montegalda nel periodo 01/01/2017-10/01/2018

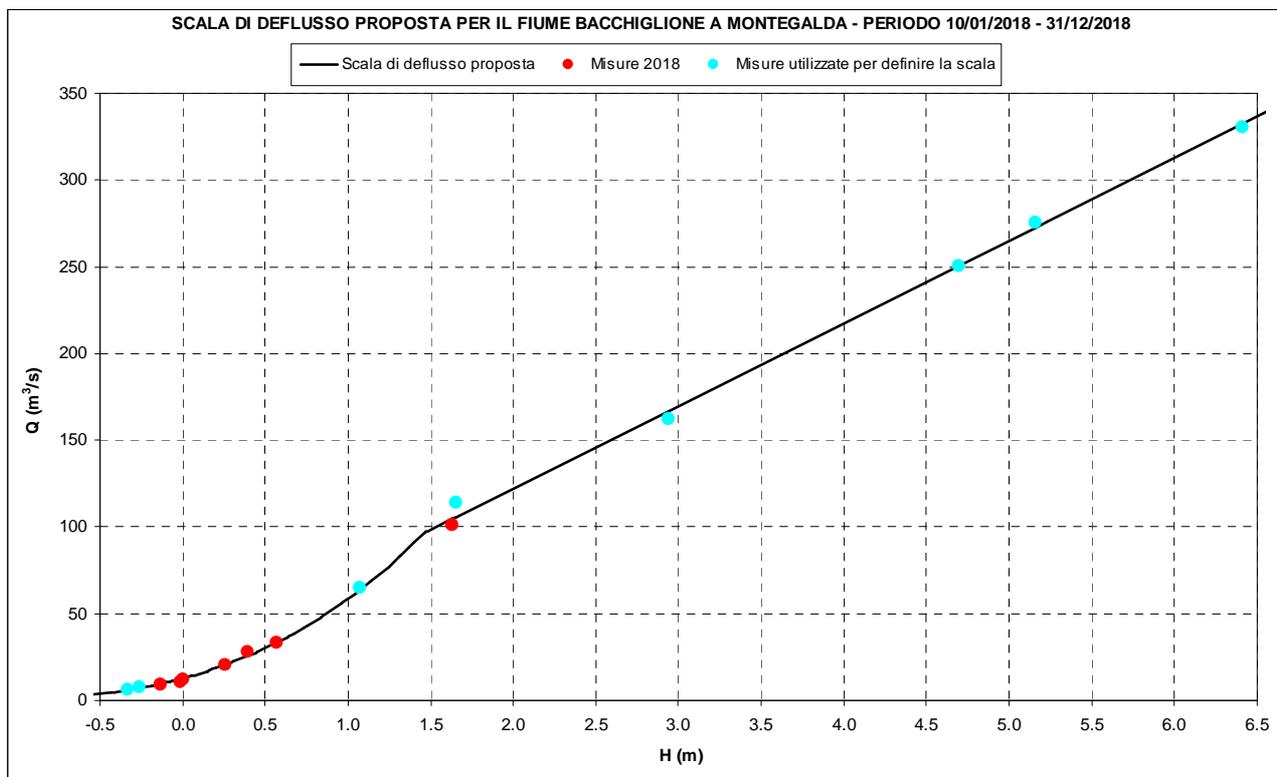


Figura 3 – Scala di deflusso proposta per il fiume Bacchiglione a Montegalda nel periodo 10/01/2018-31/12/2018

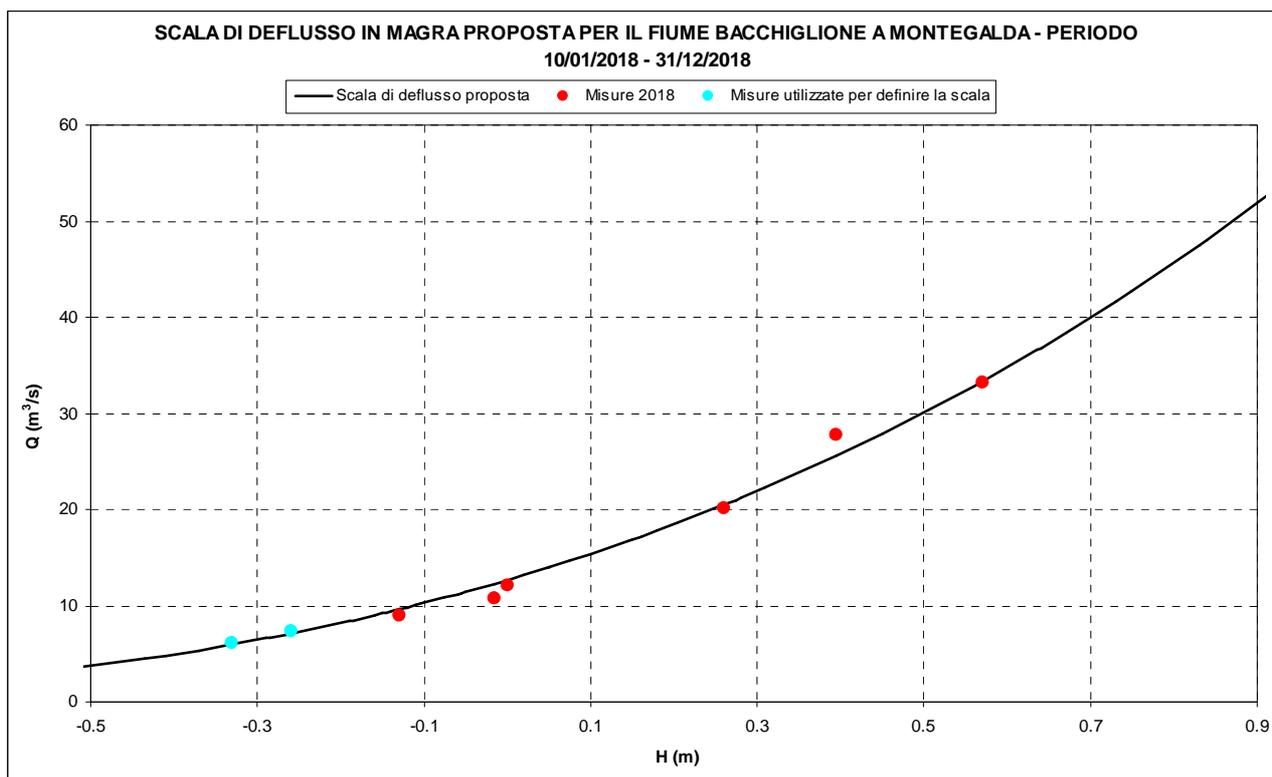


Figura 4 – Scala di deflusso proposta in magra per il fiume Bacchiglione a Montegalda nel periodo 10/01/2018-31/12/2018

Tali scale di deflusso non tengono conto delle possibili influenze dei fenomeni indotti dal moto vario che comportano la formazione del cappio di piena.

3 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI MONTEGALDA NEGLI ANNI 2017-18

Sono state calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda per gli anni 2017-18 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dall'idrometro ad ultrasuoni) operando, in alcuni limitati periodi, anche una ricostruzione dei dati mancanti per malfunzionamento dello strumento registratore (Tabella 2).

Si sono successivamente calcolate le portate medie giornaliere, intese come media delle portate semiorarie calcolate mediante scala di deflusso¹.

¹ A tal proposito si segnala che per la non linearità della relazione altezze idrometriche-portate la portata media giornaliera può differire anche in maniera sensibile dalla portata corrispondente all'altezza idrometrica media giornaliera.

Bacino: BACCHIGLIONE												g	Bacino: BACCHIGLIONE												
Stazione: BACCHIGLIONE a MONTEGALDA											0		Stazione: BACCHIGLIONE a MONTEGALDA											1	
Anno 2017											2	Anno 2018											3		
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	4	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
-0.14	-0.14	0.17	-0.24	-0.06	-0.25	-0.23	-0.46	-0.39	-0.36	-0.35	-0.16	1	0.17	0.07	0.01	0.60	0.17	0.23	0.10	-0.08	0.50	-0.04	1.41	0.25	
-0.13	-0.13	-0.04	-0.23	0.00	-0.27	-0.27	-0.47	-0.22	-0.38	-0.34	-0.22	2	0.29	0.27	0.05	0.46	0.21	0.19	0.09	-0.05	1.00	0.29	1.47	0.24	
-0.12	-0.02	-0.06	-0.26	-0.03	-0.22	-0.30	-0.40	-0.34	-0.32	-0.35	-0.24	3	0.15	0.22	0.12	0.34	0.25	0.20	0.05	-0.05	0.73	0.05	1.26	0.24	
-0.14	0.11	-0.02	-0.26	-0.04	-0.26	-0.34	-0.41	-0.40	-0.36	-0.34	-0.26	4	0.08	0.18	0.16	0.41	0.63	0.20	0.06	-0.05	0.35	0.00	0.96	0.22	
-0.13	0.34	0.28	-0.07	-0.08	-0.24	-0.35	-0.58	-0.45	-0.33	-0.28	-0.21	5	0.04	0.12	0.10	0.45	0.47	0.20	0.03	-0.07	0.18	-0.06	1.24	0.22	
-0.15	1.18	0.04	-0.16	-0.10	-0.11	-0.35	-0.48	-0.45	-0.36	0.12	-0.19	6	0.07	0.10	0.21	0.43	0.34	0.17	0.05	-0.07	0.14	0.07	1.83	0.22	
-0.15	0.72	-0.02	-0.20	0.05	-0.21	-0.43	-0.31	-0.39	-0.33	0.20	-0.16	7	0.03	0.19	0.24	0.33	0.25	0.26	0.01	-0.08	0.19	0.17	1.97	0.22	
-0.15	0.29	-0.09	-0.22	-0.05	-0.28	-0.40	-0.48	-0.35	-0.36	0.10	-0.16	8	0.05	0.15	0.21	0.27	0.23	0.58	-0.01	-0.05	0.15	0.02	1.69	0.30	
-0.15	0.13	-0.12	-0.23	-0.03	-0.34	-0.36	-0.47	-0.33	-0.36	-0.12	-0.16	9	0.57	0.12	0.16	0.29	0.22	0.31	0.02	-0.03	0.03	-0.04	1.13	0.23	
-0.14	0.06	-0.11	-0.23	0.16	-0.36	-0.38	-0.46	-0.10	-0.37	-0.18	-0.18	10	1.16	0.10	0.11	0.37	0.20	0.26	0.00	-0.05	0.04	-0.05	0.85	0.22	
-0.15	0.06	-0.14	-0.22	0.00	-0.40	-0.49	-0.34	-0.12	-0.41	-0.20	-0.01	11	0.37	0.07	0.26	0.42	0.19	0.24	0.55	-0.05	-0.04	-0.06	0.67	0.21	
-0.16	0.05	-0.13	-0.22	-0.03	-0.40	-0.49	-0.56	-0.24	-0.38	-0.21	0.99	12	0.38	0.08	1.12	1.20	0.21	0.28	0.23	-0.05	-0.04	-0.06	0.49	0.19	
-0.09	0.01	-0.13	-0.22	-0.09	-0.39	-0.50	-0.44	-0.24	-0.36	-0.03	0.70	13	0.22	0.08	0.53	2.90	0.34	0.31	0.21	-0.04	-0.04	-0.05	0.41	0.20	
-0.10	-0.01	-0.13	-0.21	-0.12	-0.39	-0.40	-0.52	-0.29	-0.38	-0.12	0.30	14	0.14	0.03	0.35	1.55	0.58	0.26	0.15	0.16	-0.03	-0.05	0.29	0.20	
-0.14	-0.05	-0.13	-0.22	0.08	-0.38	-0.37	-0.44	-0.29	-0.38	-0.24	0.16	15	0.09	0.02	0.27	1.05	0.62	0.22	0.15	-0.01	0.17	-0.04	0.23	0.18	
-0.15	-0.09	-0.14	-0.23	-0.08	-0.38	-0.52	-0.52	-0.15	-0.39	-0.27	0.04	16	0.06	0.01	1.06	0.88	0.80	0.17	0.26	-0.02	0.12	-0.02	0.22	0.18	
-0.14	-0.07	-0.14	-0.22	-0.12	-0.38	-0.48	-0.47	-0.29	-0.38	-0.28	-0.03	17	0.04	0.00	0.64	0.80	0.58	0.16	0.16	-0.05	0.04	-0.09	0.20	0.19	
-0.14	-0.08	-0.13	-0.23	-0.11	-0.40	-0.45	-0.50	-0.33	-0.38	-0.29	-0.05	18	0.00	0.00	0.96	0.71	0.41	0.18	0.09	-0.09	-0.01	-0.05	0.20	0.18	
-0.14	-0.08	-0.13	-0.24	-0.09	-0.42	-0.47	-0.57	-0.11	-0.36	-0.32	-0.08	19	0.03	0.02	1.12	0.55	0.31	0.16	0.06	-0.04	0.00	-0.06	0.18	0.18	
-0.16	-0.08	-0.13	-0.23	-0.04	-0.41	-0.50	-0.34	-0.29	-0.36	-0.32	-0.09	20	-0.01	0.00	0.88	0.46	0.28	0.14	0.08	-0.08	-0.03	-0.07	0.24	0.24	
-0.17	-0.09	-0.12	-0.26	-0.12	-0.41	-0.51	-0.55	-0.45	-0.34	-0.33	-0.11	21	0.01	0.00	0.58	0.42	0.27	0.14	0.20	-0.11	-0.02	-0.08	0.18	0.21	
-0.17	-0.09	-0.11	-0.27	-0.14	-0.43	-0.53	-0.54	-0.43	-0.34	-0.33	-0.09	22	0.00	0.03	0.38	0.38	0.34	0.37	0.26	-0.11	-0.05	-0.05	0.18	0.20	
-0.17	-0.10	-0.11	-0.27	-0.15	-0.48	-0.49	-0.49	-0.43	-0.20	-0.33	-0.07	23	-0.01	0.07	0.27	0.34	0.37	0.26	0.28	-0.09	-0.02	-0.04	0.18	0.19	
-0.17	-0.10	-0.14	-0.25	-0.15	-0.41	-0.32	-0.52	-0.33	-0.33	-0.34	-0.10	24	-0.02	0.12	0.24	0.28	0.33	0.20	0.16	-0.07	-0.02	-0.11	0.87	0.20	
-0.17	-0.12	-0.14	-0.23	-0.16	-0.51	-0.11	-0.49	-0.34	-0.34	-0.27	-0.12	25	-0.01	0.06	0.21	0.27	0.27	0.22	0.09	0.01	-0.10	-0.09	0.82	0.17	
-0.17	-0.13	-0.11	-0.07	-0.17	-0.33	-0.27	-0.52	-0.42	-0.34	0.03	-0.10	26	-0.01	0.05	0.19	0.26	0.26	0.18	0.07	0.31	-0.09	-0.04	0.60	0.17	
-0.17	-0.12	-0.12	0.32	-0.18	-0.34	-0.34	-0.56	-0.47	-0.34	-0.14	-0.01	27	-0.01	0.02	0.16	0.24	0.26	0.15	0.05	0.07	-0.08	0.03	0.61	0.15	
-0.16	-0.09	-0.19	0.18	-0.20	-0.27	-0.44	-0.49	-0.46	-0.34	-0.23	0.98	28	-0.01	0.00	0.17	0.22	0.38	0.16	0.00	-0.05	-0.07	0.44	0.45	0.16	
-0.18		-0.19	-0.03	-0.24	0.06	-0.39	-0.52	-0.42	-0.34	-0.15	0.52	29	-0.01		0.16	0.20	0.29	0.14	-0.01	-0.10	-0.06	3.90	0.35	0.15	
-0.16		-0.21	-0.06	-0.21	-0.20	-0.32	-0.51	-0.39	-0.34	-0.11	0.20	30	0.00		0.16	0.19	0.28	0.14	0.01	-0.06	-0.08	5.25	0.29	0.15	
-0.15		-0.24		-0.24		-0.33	-0.48		-0.35		0.14	31	0.00		0.27		0.28		-0.01	-0.02		2.20		0.14	
-0.15	0.05	-0.10	-0.18	-0.09	-0.33	-0.39	-0.48	-0.33	-0.35	-0.20	0.04	Medie	0.13	0.08	0.37	0.58	0.34	0.22	0.11	-0.03	0.10	0.36	0.72	0.20	
					Media annua:	-0.21																Media annua:	0.26		

Tabella 2 – Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda negli anni 2017-18

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1994; 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	10.8	10.8	20.1	8.34	12.9	8.15	8.63	4.41	5.54	6.20	6.07	10.2
2	11.0	11.0	13.4	8.15	14.5	7.76	7.68	4.15	9.01	5.72	6.31	8.90
3	11.3	14.1	12.9	7.90	13.7	8.79	7.09	5.41	6.56	6.73	6.12	8.44
4	10.8	18.0	13.9	7.90	13.3	7.99	6.31	5.17	5.36	5.90	6.32	7.93
5	11.0	26.7	24.3	12.7	12.2	8.50	6.24	2.71	4.60	6.47	7.62	9.00
6	10.5	75.6	15.8	10.2	11.8	11.5	6.12	3.95	4.48	6.11	18.7	9.54
7	10.4	46.2	13.9	9.19	16.2	9.15	4.54	6.87	5.56	6.62	21.2	10.1
8	10.5	24.8	12.0	8.72	13.1	7.51	5.31	4.15	6.35	5.99	17.8	10.2
9	10.6	18.7	11.3	8.68	13.7	6.41	5.96	4.17	6.63	5.99	11.2	10.1
10	10.8	16.4	11.4	8.54	20.1	5.90	5.61	4.37	12.1	5.76	9.76	9.80
11	10.5	16.5	10.7	8.74	14.7	5.20	4.00	6.46	11.4	5.19	9.23	14.7
12	10.3	15.4	11.1	8.72	13.6	5.29	3.87	3.01	8.47	5.58	8.96	63.9
13	12.0	14.9	11.0	8.78	12.0	5.51	3.72	4.60	8.30	5.98	13.9	45.1
14	11.7	14.2	11.0	9.07	11.3	5.53	5.46	3.45	7.28	5.64	11.2	25.1
15	10.8	13.0	10.9	8.73	17.4	5.71	6.03	4.73	7.26	5.56	8.44	19.6
16	10.4	12.1	10.8	8.65	12.4	5.55	3.51	3.48	10.8	5.53	7.70	15.8
17	10.6	12.6	10.8	8.74	11.3	5.56	3.99	4.28	7.53	5.61	7.54	13.6
18	10.7	12.4	10.9	8.65	11.4	5.22	4.48	3.72	6.60	5.69	7.26	13.0
19	10.7	12.2	11.1	8.35	12.1	4.95	4.23	2.76	11.6	5.95	6.86	12.4
20	10.3	12.2	11.0	8.18	13.3	5.13	3.85	6.58	7.50	6.05	6.76	12.1
21	10.1	12.2	11.3	7.91	11.1	5.12	3.66	3.07	4.62	6.27	6.58	11.6
22	10.0	11.9	11.6	7.68	10.7	4.48	3.34	3.25	4.96	6.42	6.56	11.9
23	10.1	11.8	11.6	7.76	10.4	4.09	3.85	3.96	4.91	9.33	6.49	12.7
24	10.0	11.7	10.8	8.07	10.4	5.13	7.47	3.48	6.79	6.58	6.43	11.9
25	10.0	11.3	10.7	8.68	10.3	3.60	11.6	3.89	6.34	6.41	8.02	11.4
26	10.0	11.1	11.4	13.1	10.0	6.55	7.82	3.50	5.12	6.26	15.5	11.8
27	9.92	11.2	11.3	26.0	9.67	6.28	6.36	2.93	4.26	6.38	10.7	14.7
28	10.2	12.0	9.45	20.6	9.25	7.83	4.76	3.87	4.44	6.34	8.70	61.0
29	9.72		9.40	13.3	8.49	16.6	5.48	3.50	5.08	6.26	10.5	35.4
30	10.3		9.03	12.9	9.06	9.29	6.67	3.73	5.57	6.29	11.5	21.1
31	10.4		8.38		8.42		6.44	4.09		6.09		18.9

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2017													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	75.6	12.0	75.6	24.3	26.0	20.1	16.6	11.6	6.87	12.1	9.33	21.2	63.9
Portata media (m ³ /s)	9.90	10.5	17.5	12.0	10.1	12.2	6.81	5.61	4.12	6.83	6.16	9.66	17.8
Portata minima (m ³ /s)	2.71	9.72	10.8	8.38	7.68	8.42	3.60	3.34	2.71	4.26	5.19	6.07	7.93

DURATA PORTATE		
Giorni	2017	Periodo precedente
	m ³ /s	m ³ /s
10	24.8	92.1
30	15.5	53.0
60	12.4	37.3
91	11.4	30.6
135	10.5	25.3
182	8.78	21.4
274	6.07	15.6
355	3.50	8.80

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
-0.60	2.46	0.40	29.2	2.00	122.2
-0.40	5.27	0.60	38.6	2.50	145.9
-0.20	9.27	0.80	49.5	3.00	169.6
0.00	14.6	1.00	61.9	3.50	193.4
0.20	21.2	1.50	98.6	4.00	217.2

(1) I valori esposti sia per l'anno 2017 che per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1994; 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	20.2	14.5	12.8	34.8	17.5	19.5	15.4	10.8	30.9	11.9	88.5	20.2
2	24.8	21.0	14.0	28.5	18.8	18.2	15.1	11.6	59.3	21.7	94.0	19.9
3	18.6	19.0	15.9	23.5	20.2	18.5	13.9	11.9	42.2	14.0	78.5	19.8
4	17.0	17.9	17.1	26.4	36.7	18.5	14.2	11.3	23.9	12.9	56.3	19.3
5	15.8	16.0	15.4	27.8	28.8	18.6	13.5	11.0	17.8	11.3	74.5	19.2
6	16.7	15.4	18.8	26.9	23.6	17.5	13.9	10.9	16.6	14.4	114	19.1
7	15.6	18.1	19.8	23.1	20.1	21.0	12.8	10.8	18.3	17.6	121	19.0
8	15.4	16.8	18.8	20.9	19.5	34.2	<i>12.4</i>	11.4	16.8	13.3	107	22.2
9	43.8	15.9	17.1	21.5	19.0	22.4	13.1	12.0	13.6	11.6	68.1	19.6
10	71.3	15.4	15.6	24.6	18.6	20.4	12.7	11.5	13.6	11.4	48.5	19.2
11	33.4	14.6	22.1	26.5	18.1	19.9	33.2	11.5	11.8	11.3	38.3	18.7
12	25.2	14.7	69.1	74.0	18.7	21.4	19.5	12.0	11.7	11.2	29.7	18.2
13	19.0	14.9	31.7	165	23.5	22.2	18.9	11.7	11.7	11.5	26.0	18.4
14	16.7	13.4	24.0	98.6	33.8	20.5	16.9	17.2	11.8	11.5	21.5	18.5
15	15.2	13.1	20.9	62.0	35.8	19.1	16.7	12.4	17.8	11.6	19.4	17.7
16	14.4	13.0	63.9	50.6	45.5	17.5	20.6	12.1	15.9	12.3	19.1	17.9
17	13.6	<i>12.6</i>	37.0	45.8	34.0	17.2	17.4	11.5	13.7	10.4	18.6	18.1
18	12.7	12.7	56.2	40.4	26.4	17.8	15.2	10.6	12.5	11.5	18.4	17.7
19	13.4	13.3	67.7	32.3	22.3	17.1	14.2	11.8	12.6	11.1	17.9	17.9
20	12.4	12.7	50.9	28.1	21.2	16.7	14.8	10.7	12.0	11.0	19.7	19.7
21	13.1	12.6	33.8	26.7	20.8	16.7	18.6	<i>10.0</i>	12.2	10.8	<i>17.8</i>	18.8
22	12.7	13.6	25.2	25.1	23.4	25.1	20.5	10.1	11.5	11.4	<i>17.8</i>	18.4
23	12.4	14.5	20.7	23.4	24.7	20.4	21.2	10.6	12.1	11.6	17.9	18.2
24	<i>12.2</i>	16.1	19.7	21.3	23.1	18.4	17.3	11.0	12.2	<i>10.1</i>	53.5	18.3
25	12.4	14.3	18.8	20.7	21.0	19.0	15.0	12.8	<i>10.4</i>	10.6	47.0	17.6
26	12.5	13.9	18.3	20.4	20.5	17.7	14.4	22.5	10.6	11.6	35.0	17.4
27	12.4	13.2	17.2	19.7	20.5	17.0	13.9	14.7	10.7	13.4	35.5	17.0
28	12.5	12.7	17.5	19.0	25.3	17.3	12.6	11.7	10.9	33.5	28.0	17.0
29	12.3		17.2	18.5	21.7	<i>16.5</i>	12.5	10.4	11.1	21.2	23.9	16.9
30	12.6		17.2	<i>18.0</i>	21.3	<i>16.5</i>	12.9	11.2	10.7	277	21.6	16.8
31	12.6		21.1		21.2		12.5	12.1		131		<i>16.7</i>

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2018													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	277	71.3	21.0	69.1	165	45.5	34.2	33.2	22.5	59.3	277	121	22.2
Portata media (m ³ /s)	23.4	18.5	14.8	26.9	36.5	24.0	19.4	16.0	12.0	16.6	31.8	45.9	18.5
Portata minima (m ³ /s)	10.0	12.2	12.6	12.8	18.0	17.5	16.5	12.4	10.0	10.4	10.1	17.8	16.7

DURATA PORTATE		
Giorni	2018	Periodo precedente
	m ³ /s	m ³ /s
10	88.5	91.5
30	43.8	52.5
60	26.4	37.0
91	21.4	30.3
135	19.1	25.1
182	17.8	21.2
274	13.0	15.3
355	10.7	8.40

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
-0.60	2.66	0.40	25.8	2.00	122.2
-0.40	4.94	0.60	34.8	2.50	145.9
-0.20	8.21	0.80	45.6	3.00	169.6
0.00	12.7	1.00	58.5	3.50	193.4
0.20	18.5	1.50	98.6	4.00	217.2

(1) I valori esposti sia per l'anno 2018 che per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

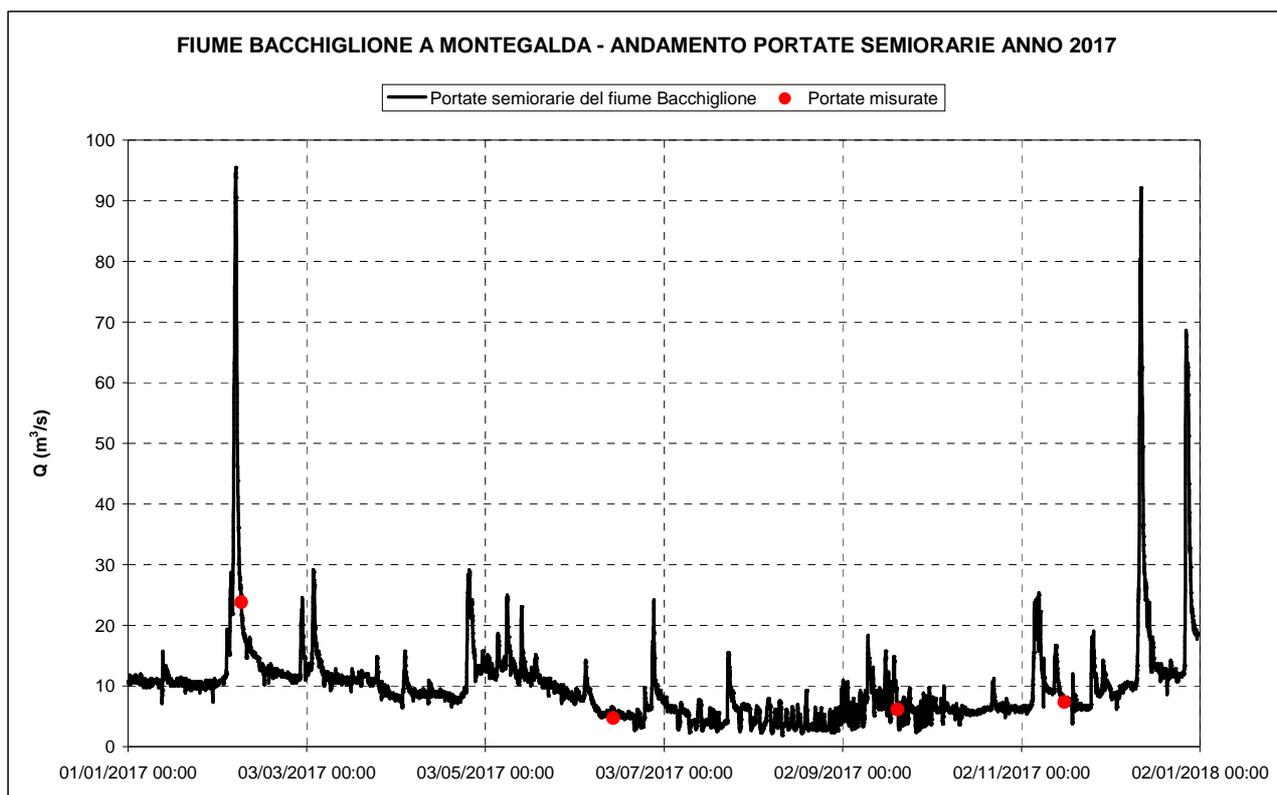


Figura 5 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Bacchiglione a Montegalda, anno 2017²

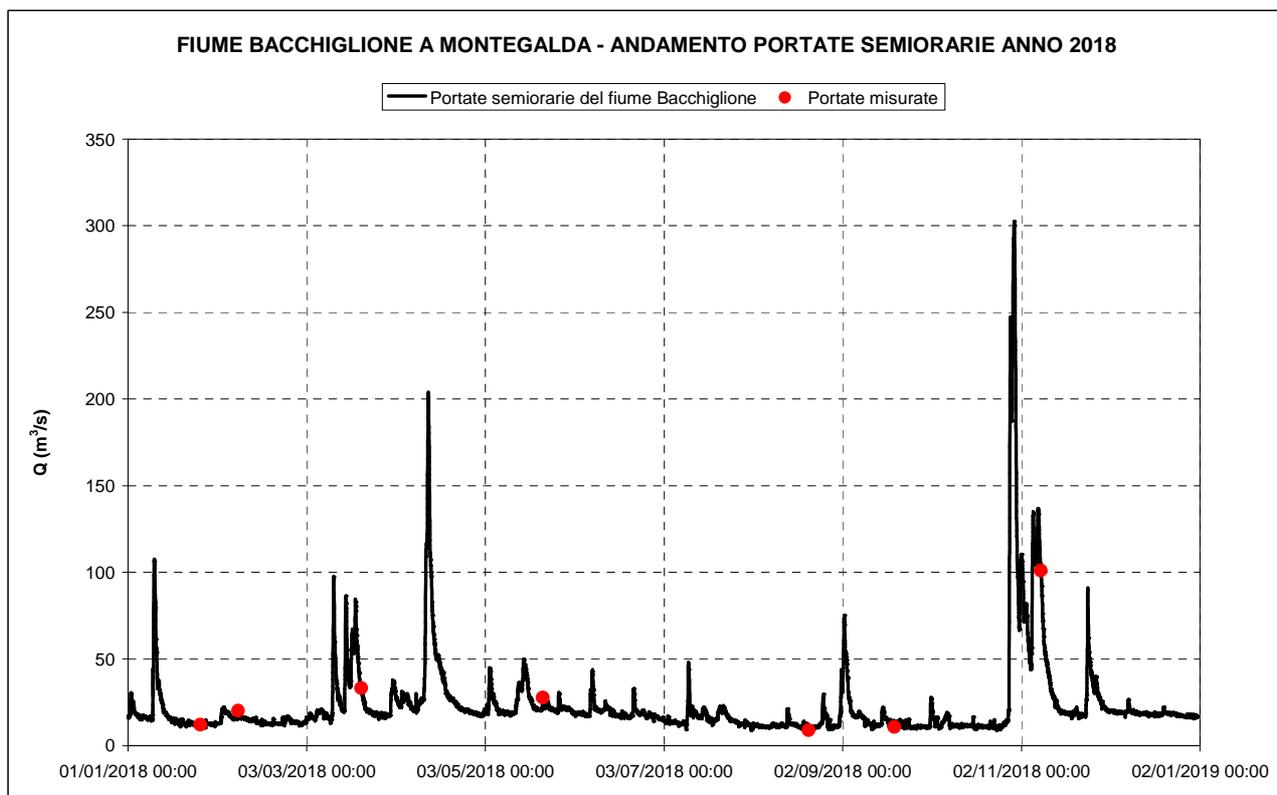


Figura 6 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Bacchiglione a Montegalda, anno 2018

² La scala di rappresentazione grafica delle portate è diversa in caso di anno siccitoso o anno piovoso

4 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA

Si sono anche calcolate le massime altezze idrometriche semiorarie registrate dal teleidrometro per gli anni 2017-18 e le corrispondenti portate al fine di proseguire la raccolta di dati di portate al colmo di piena iniziata dall'ex Servizio Idrografico Italiano con la storica Pubblicazione n° XVII (Tabella 3).

CORSO D'ACQUA	STAZIONE	ANNO	MASSIMA ALTEZZA MISURATA (m)	DATA	MASSIMA PORTATA TRANSITATA (m ³ /s)	DATA
BACCHIGLIONE	MONTEGALDA	2017	1,45	06/02	95,4	06/02
BACCHIGLIONE	MONTEGALDA	2018	5,78	30/10	302	30/10

Tabella 3 - Massima altezza idrometrica e corrispondente portata registrata dall'idrometro ad ultrasuoni

5 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI MONTEGALDA SUL FIUME BACCHIGLIONE

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del fiume Bacchiglione a Montegalda per gli anni 2017-18. Si sono comunque anche voluti effettuare alcuni confronti sui deflussi registrati in questi anni alla predetta sezione.

A tale proposito è bene rilevare come le portate del fiume Bacchiglione a Montegalda siano fortemente alterate rispetto ai deflussi naturali da numerosi fattori, tra i quali si ricordano:

- le modulazioni e le manovre operate dalle principali traverse ad uso idroelettrico od industriale realizzate a monte (in particolare dalla centrale idroelettrica che sbarra completamente il fiume pochi km a monte ed il cui esercizio talvolta produce in magra apprezzabili escursioni di livello);
- le derivazioni per i diversi usi, soprattutto quelli irrigui, operati a monte (tra cui i prelievi del canale Bisatto a Longare che nei periodi di magra sottrae gran parte della portata del Bacchiglione risentendo del rigurgito della centrale idroelettrica di valle).

Dal confronto dei dati ricavati per gli anni 2017 e 2018 con le serie storiche dei dati degli Annali Idrologici, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- a) Il 2017 è stato caratterizzato dai minori deflussi registrati durante tutta la serie storica nel periodo 1930-2018 (media storica); in nessun mese dell'anno i deflussi medi mensili sono risultati superiori a quelli medi storici (Fig. 7). Anche il 2018 è risultato povero d'acqua, con deflussi medi mensili superiori unicamente nei mesi di aprile, ottobre e novembre.

- b) Il trend di riduzione dei deflussi manifestatosi dagli anni '60 sul fiume Bacchiglione è in lieve ripresa; infatti l'anno 2017, con un valore di portata media annua pari a $9,90 \text{ m}^3/\text{s}$, è risultato il più secco in termini di acqua defluita di tutto il periodo 1930-2018 (Fig. 8) ed anche il 2018 ha fatto registrare portate inferiori alla media storica; tuttavia, il coefficiente di correlazione si mantiene molto basso.
- c) Negli anni 2017 e 2018 il volume totale defluito è rimasto sempre sotto i valori della media del periodo 1930-2018 (Fig. 9); il volume defluito totale per l'anno 2017 si conferma come il minimo assoluto dell'intero periodo di osservazione.
- d) La curva di durata delle portate defluite si è sensibilmente alterata in questi ultimi 50 anni soprattutto per l'incremento delle derivazioni a scopo irriguo (Fig. 10). Dal grafico si evince come il 2017 sia stato caratterizzato dalla minore curva di durata delle portate rispetto alla serie storica e parimenti l'anno 2018 si è confermato inferiore rispetto alla media.

Si riportano infine in Tabella 4 gli elementi caratteristici del corso d'acqua per il periodo 1930-2018.

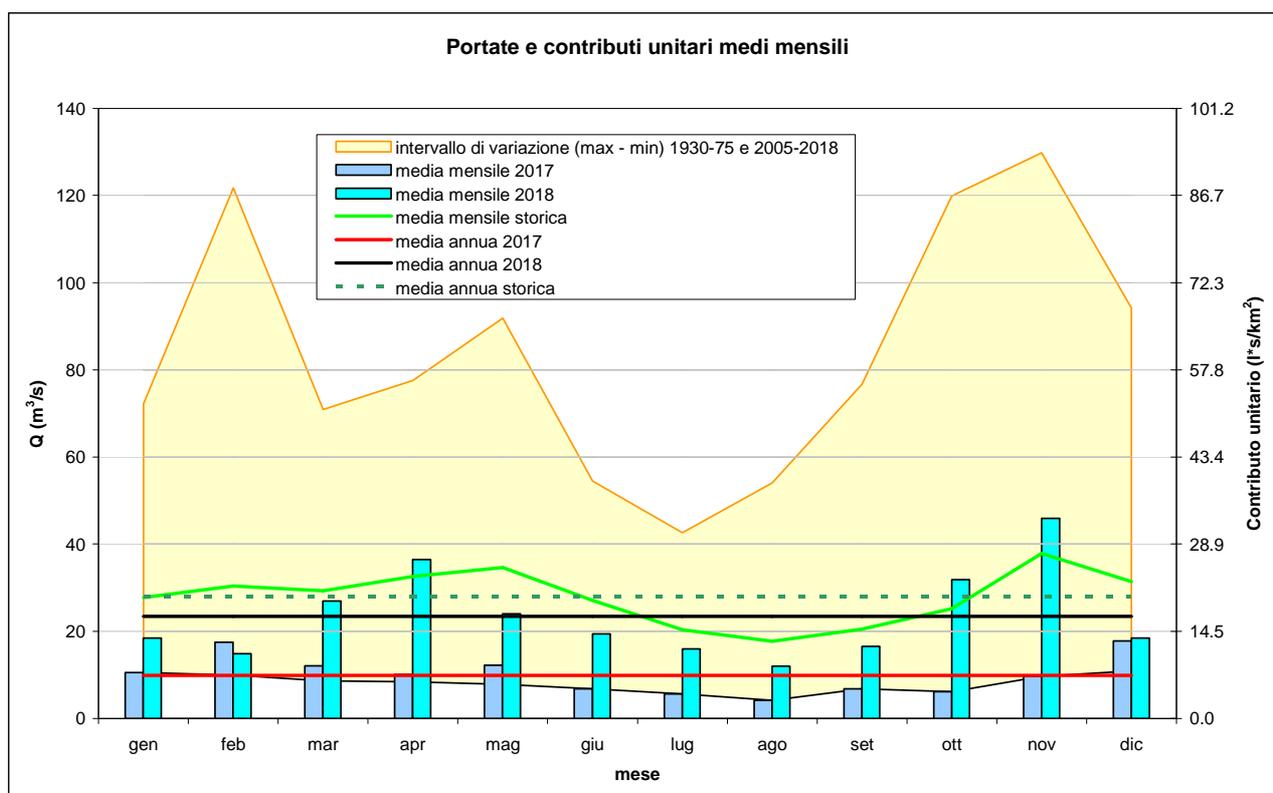


Figura 7 - Portate medie mensili del fiume Bacchiglione a Montegalda, anni 1930-2018

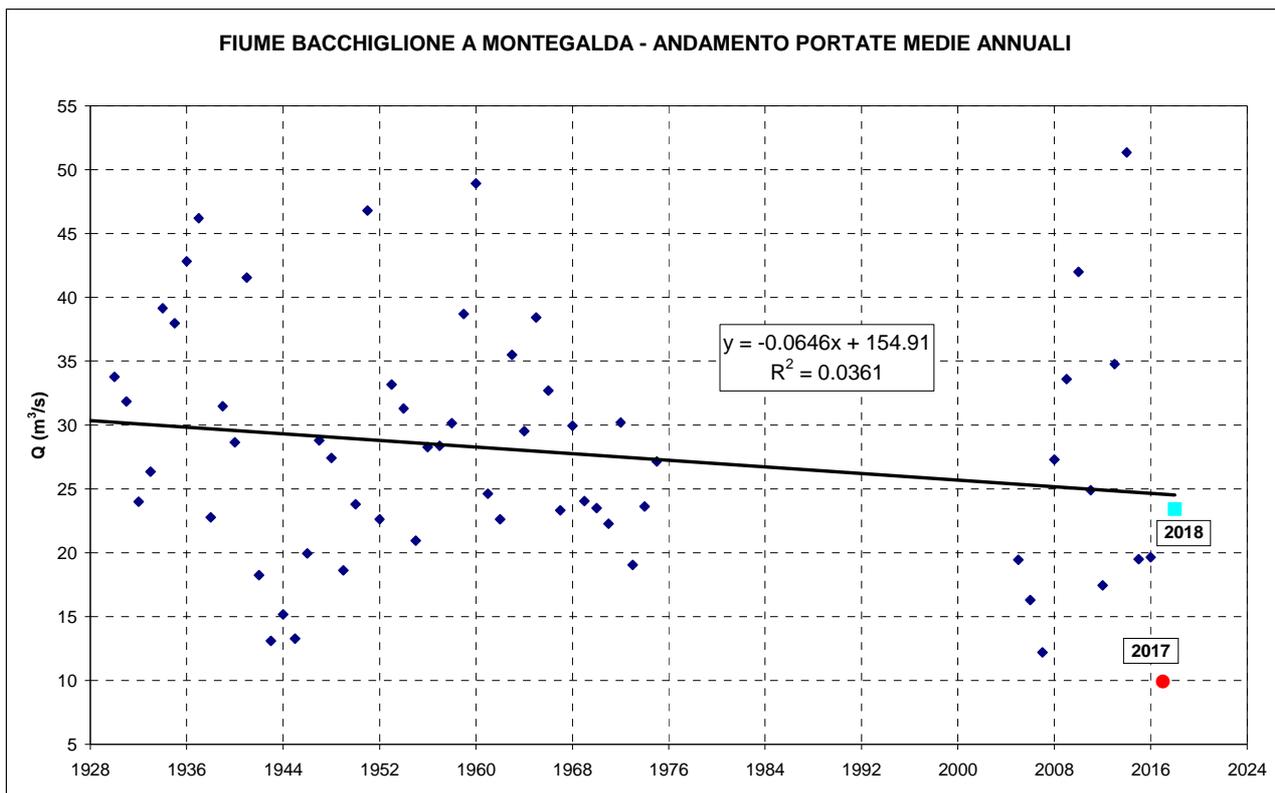


Figura 8 – Andamento portate medie annuali per il fiume Bacchiglione a Montegalda, anni 1930-2018.

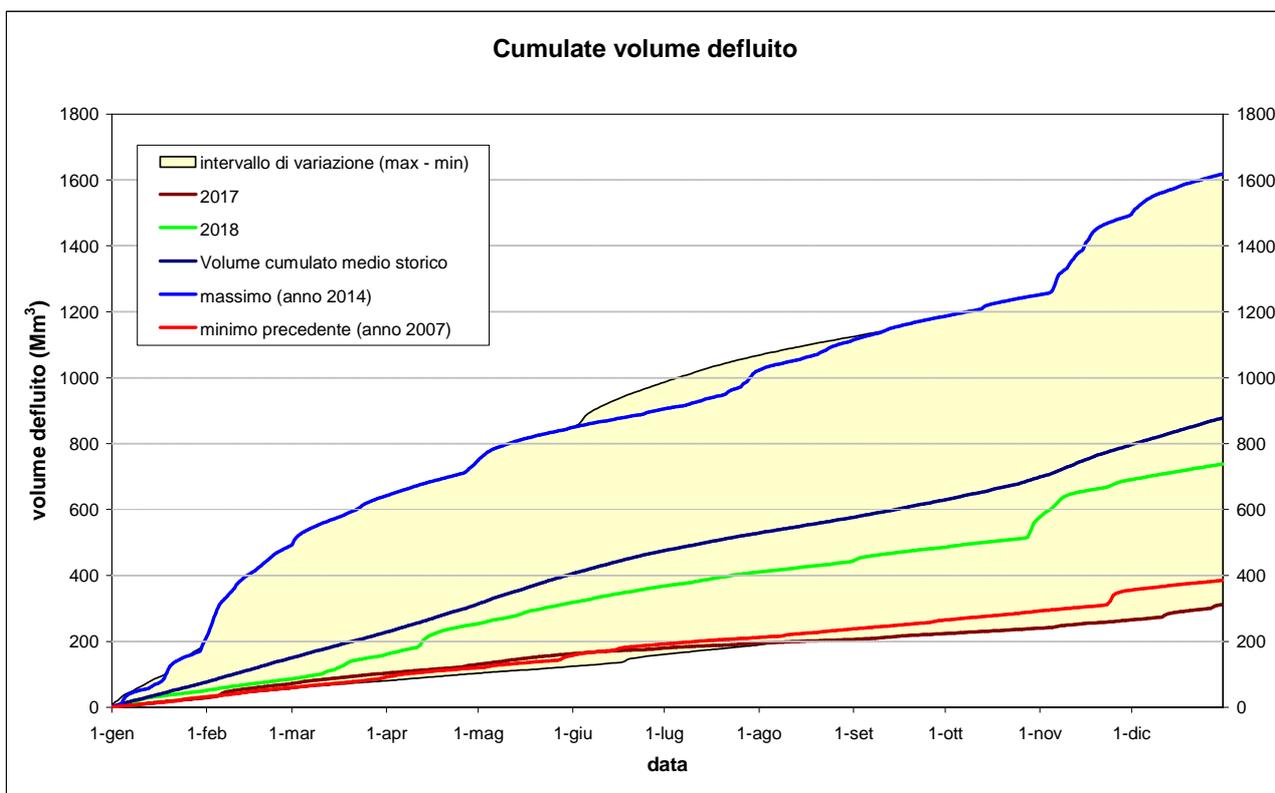


Figura 9 – Cumulate volume defluito per il fiume Bacchiglione a Montegalda, anni 1930-2018

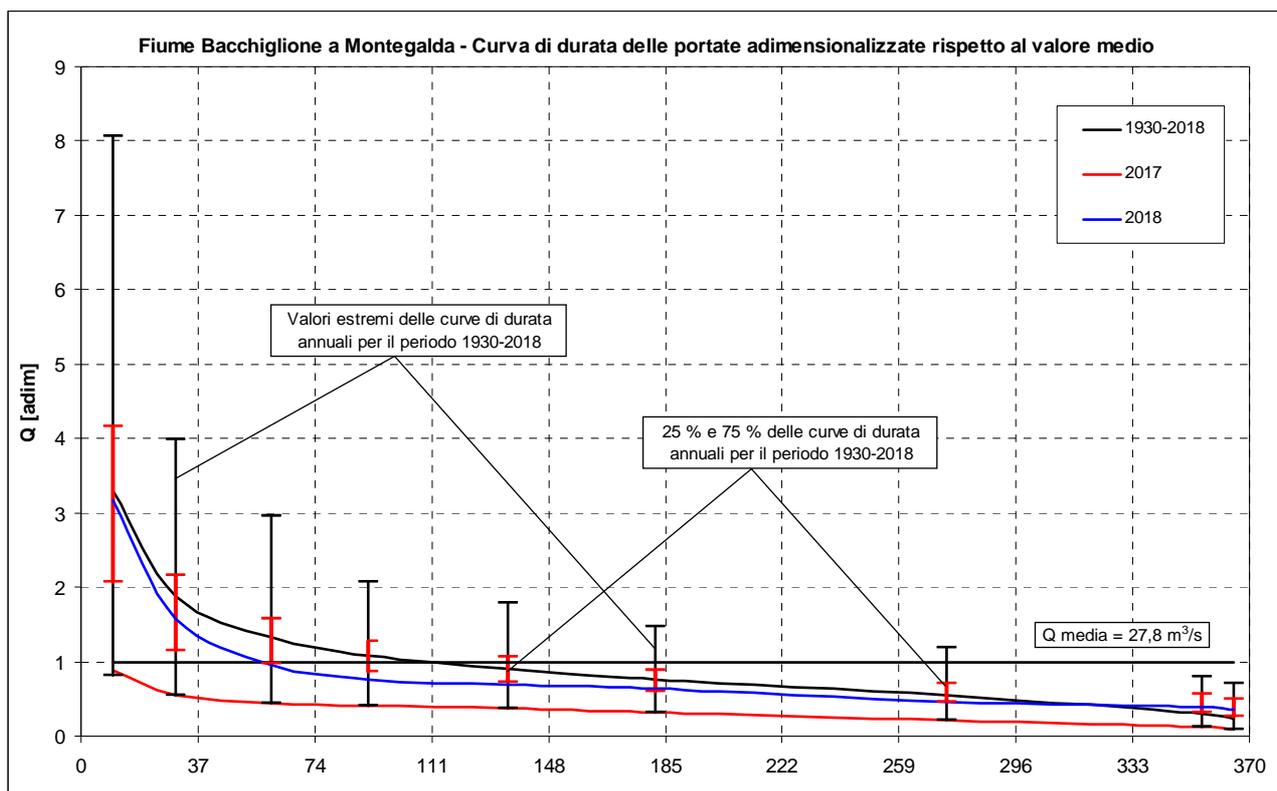


Figura 10 – Curva di durata delle portate per il fiume Bacchiglione a Montegalda, periodo 1930-2018

ANNO	Portate annue		PORTATE MENSILI (m ³ /s)											
	l/s km ²	m ³ /s	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2005	14.0	19.4	18.4	16.0	14.5	19.9	17.5	10.7	16.4	12.6	14.8	39.3	28.7	23.9
2006	11.8	16.3	20.5	22.0	20.0	22.5	22.7	14.3	9.73	13.1	17.6	10.3	10.4	13.5
2007	8.8	12.2	11.6	11.7	11.4	11.3	13.7	13.6	7.51	9.62	10.3	10.3	24.4	11.5
2008	19.7	27.3	21.9	17.4	15.9	27.2	24.1	30.9	20.0	13.6	14.7	12.1	46.2	83.6
2009	24.3	33.6	43.5	54.3	46.1	74.4	39.8	20.8	17.7	12.3	17.0	11.8	18.8	48.2
2010	30.3	42.0	29.3	37.9	26.4	23.3	47.2	21.5	13.6	21.3	23.5	36.2	129.8	94.2
2011	18.0	24.9	44.1	35.0	52.4	22.1	16.8	22.7	14.3	10.1	10.8	15.0	41.6	14.1
2012	12.6	17.4	11.7	10.5	8.6	14.8	20.2	10.8	8.04	6.35	8.96	12.3	67.2	29.7
2013	25.1	34.8	31.9	28.5	49.2	58.2	91.8	34.3	19.8	16.8	15.4	15.9	25.5	29.9
2014	37.1	51.3	72.2	121.7	56.5	38.7	40.2	22.0	42.6	34.5	28.8	24.4	92.6	48.0
2015	14.1	19.5	29.5	33.4	31.5	23.1	22.0	16.6	10.9	10.0	13.7	19.9	13.5	10.9
2016	14.2	19.6	12.6	31.7	38.1	20.5	28.9	25.4	11.1	12.4	11.3	14.2	17.4	12.8
2017	7.2	9.90	10.5	17.5	12.0	10.1	12.2	6.81	5.61	4.12	6.83	6.16	9.66	17.8
2018	16.9	23.4	18.5	14.8	26.9	36.5	24.0	19.4	16.0	12.0	16.6	31.8	45.9	18.5
2005-2018	18.2	25.1	26.9	32.3	29.3	28.8	30.1	19.3	15.2	13.5	15.0	18.5	40.8	32.6
1930-1975	20.7	28.7	28.0	29.7	29.3	33.7	36.1	29.5	21.9	19.0	22.0	27.4	37.0	31.1

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	m ³ /s	l/s km ²
2005	442.1	50.5	28.0	21.8	19.6	18.0	16.7	12.8	9.55	6.91	243	175.4	293	211.7	
2006	371.4	34.7	25.5	21.4	19.8	18.8	15.0	10.3	7.65	6.07	61.2	44.2	87.1	62.9	
2007	278.4	28.9	16.6	12.4	11.3	10.5	10.1	8.90	6.04	5.36	197	142.4	258	186.6	
2008	623.8	116	53.9	38.6	28.2	20.1	16.8	14.1	10.3	8.86	249	179.9	293	211.8	
2009	765.6	127	68.4	47.9	39.3	30.9	24.6	14.4	9.76	7.63	325	234.6	<<	<<	
2010	957.0	221	95.6	67.0	42.2	28.7	23.8	16.4	11.6	10.4	324	234.0	<<	<<	
2011	567.4	90.7	45.2	34.1	28.8	20.4	16.0	12.1	8.91	8.29	303	218.6	<<	<<	
2012	397.6	74.0	30.5	21.0	14.6	11.7	10.6	8.25	6.07	5.53	314	226.8	<<	<<	
2013	793.0	108	71.3	49.8	42.3	29.5	23.8	16.5	13.7	13.1	330	238.4	<<	<<	
2014	1169.8	225	111	82.4	56.1	41.8	34.7	24.2	18.3	16.6	308	222.5	321	231.6	
2015	444.4	45.9	31.5	27.2	24.9	20.3	16.0	11.1	8.52	7.99	116	83.7	151	109.2	
2016	447.9	63.4	35.4	25.9	21.0	17.7	14.9	11.3	8.94	8.27	148	107.2	228	164.5	
2017	225.7	24.8	15.5	12.4	11.4	10.5	8.78	6.07	3.50	2.71	75.6	54.6	95.4	68.9	
2018	535.0	88.5	43.8	26.4	21.4	19.1	17.8	13.0	10.7	9.98	277	200.1	302	218.2	
2005-2018	572.4	99.6	51.3	33.4	25.9	20.1	16.6	11.1	6.31	2.71	330	238.4	<<	<<	
1930-1975	654.0	90.2	52.5	37.7	31.1	26.1	22.3	16.7	9.20	3.70	442	319.4	600	433.5	

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 1930-2018													
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	
Q max (m ³ /s)	442	251	308	302	325	330	211	134	167	396	418	442	320	
Q med (m ³ /s)	27.8	27.7	30.3	29.3	32.6	34.6	27.0	20.3	17.7	20.5	25.2	37.8	31.4	
Q min (m ³ /s)	2.71	7.80	8.10	6.80	6.80	5.86	3.60	3.34	2.71	3.72	5.19	6.07	7.80	
q (l/s km ²)	20.1	20.0	21.9	21.2	23.5	25.0	19.5	14.7	12.8	14.8	18.2	27.3	22.7	
Deflusso (mm)	634.5	53.7	53.0	56.7	61.0	66.9	50.7	39.4	34.3	38.4	48.8	70.9	60.8	

Tabella 4 – Elementi caratteristici del fiume Bacchiglione a Montegalda per il periodo 1930-2018

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Centro Servizi Idrogeologici
Via Tomea, 5
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