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 ADIGE A VERONA NEGLI ANNI 2017-18

ARPAV

Commissario straordinario

Riccardo Guolo

Direttore Tecnico

Carlo Terrabujo

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

Alberto Luchetta

Progetto e realizzazione

Servizio Centro Servizi Idrogeologici

Italo Saccardo

Emanuele Preciso

Febbraio 2019

Indice

1 PREMESSA 4

2 RECENTI MISURE DI PORTATA E SCALA DI DEFLUSSO 4

2.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate 4

2.2 Scala delle portate prosposta 5

3 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI VERONA NEGLI ANNI 2017-2018 6

4 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME ADIGE A VERONA 10

5 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI VERONA SUL FIUME ADIGE NEL PERIODO 2004-18 10

Abstract

In questo lavoro si espongono le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Verona sul fiume Adige negli anni 2017 e 2018, unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati. Nel biennio considerato sono state eseguite 11 misure di portata per il calcolo della scala di deflusso. L'anno 2017 ha fatto registrare deflussi molto inferiori alle medie del periodo e prossimi ai valori minimi registrati da quando esiste il monitoraggio; al contrario l'anno 2018 ha fatto registrare deflussi superiori alle medie del periodo, ed in particolare a fine Ottobre 2018 si è registrato un importante evento di piena, che ha comportato anche l'attivazione della Galleria Adige-Garda.

1 PREMESSA

Con la relazione n° 04/18 intitolata "Livelli e portate medie giornaliere del fiume Adige a Verona negli anni 2014-2016", alla quale si rimanda per ogni dettaglio, veniva definita una nuova scala di deflusso e calcolate le portate giornaliere registrate alla sezione di Verona sul fiume Adige per gli anni 2014-2016. Nella presente relazione, in funzione delle misure effettuate, si conferma la medesima scala delle portate alla predetta sezione, e si riportano i livelli idrometrici, le portate liquide e volumi defluiti nel biennio 2017-2018 alla sezione di Verona.

2 RECENTI MISURE DI PORTATA E SCALA DI DEFLUSSO

2.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

Nel seguito vengono riportate in Tabella 1 le misure, eseguite nel periodo 2017-2018, relative ai livelli semiorari registrati dal teleidrometro.

Tabella 1 - Misure di portata effettuate nel periodo 2017-2018 riferite al livello idrometrico registrato dal teleidrometro

Numero della misura	Data	H_{tel}	Portata (m^3/s)
1	21/02/2017	-2.13	71.3
2	11/04/2017	-2.16	73.4
3	06/06/2017	-1.76	132.4
4	27/09/2017	-1.84	119.7
5	05/12/2017	-2.23	67.9
6	27/02/2018	-2.24	65.3
7	18/04/2018	-1.54	171.5
8	31/07/2018	-2.11	79.8
9	03/10/2018	-2.20	67.0
10	29/10/2018	1.47	1213
11	22/11/2018	-1.78	127.4

Le misure di portata sono state eseguite sia mediante misuratore ADCP montato su zatterino, presso la sezione di Ponte Unità d'Italia (circa 4.5 km a monte della sezione di Ponte Nuovo dove è installato il tele idrometro), sia con misuratore ADCP montato su barca radiocomandata, su di una sezione posta circa 200 m a monte di Ponte Nuovo.

2.2 Scala delle portate prosposta

Le misure di portata effettuate nel periodo 2017-2018 hanno confermato la scala di deflusso proposta per il teleidrometro riportata nella precedente relazione intitolata "Livelli e portate medie giornaliere del fiume Adige a Verona negli anni 2014-2016" riportata sotto (Figura 1):

$Q = 58.37 * (H + 3.30)^{1.92}$

valida per altezze idrometriche comprese tra -2.50m e +1.70m.

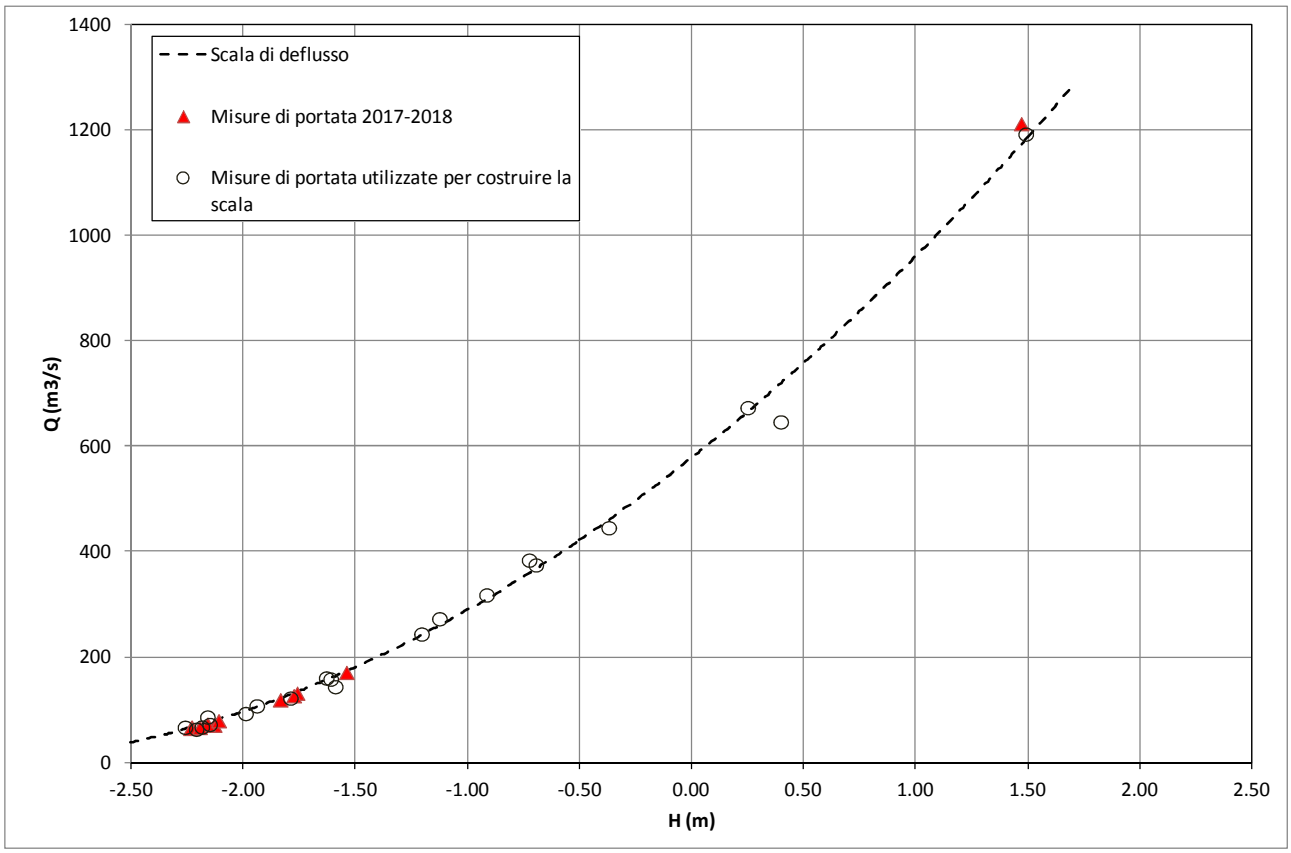

Figura 1 – Scala di deflusso proposta per il teleidrometro sul fiume Adige a Verona per tutti i livelli idrometrici.

3 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI VERONA NEGLI ANNI 2017-2018

Si sono calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Adige a Verona per gli anni 2017-18 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dal teleidrometro) operando, in alcuni limitati periodi, anche una ricostruzione dei dati mancanti per malfunzionamento o assenza dello strumento registratore (Tabella 2).

Si sono successivamente calcolate le portate medie giornaliere, intese come media delle portate semiorarie calcolate mediante scala di deflusso[1].

Nelle Fig. 2 e Fig. 3 si riporta l'andamento semiorario delle portate defluite unitamente alle misure di portata effettuate.

Tabella 2 - Osservazioni idrometriche giornaliere periodo 2017-2018

Bacino: **MEDIO E BASSO ADIGE** Stazione: ADIGE a VERONA ANNO 2017												Giorno	Bacino: **MEDIO E BASSO ADIGE** Stazione: ADIGE a VERONA ANNO 2018											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-2.18	-2.13	-2.14	-2.13	-2.13	-1.90	**-1.43**	-2.06	-1.99	-2.16	*-2.19*	-2.15	1	-2.17	-2.20	*-2.18*	-2.12	-0.78	-0.87	-2.09	-2.07	-1.34	-2.15	**-0.36**	**-2.01**
-2.23	-2.13	-2.14	-2.13	-2.15	-1.75	-1.75	-2.07	-1.86	-2.15	-2.17	-2.15	2	-2.19	-2.20	-2.17	*-2.15*	-1.00	**-0.86**	-2.10	-2.08	**-0.87**	-2.15	-0.43	-2.14
-2.15	-2.12	-2.12	-2.13	-2.13	-1.89	-1.98	-2.10	-1.98	-1.96	*-2.19*	-2.18	3	-2.18	-2.17	-2.17	-2.13	-1.07	-0.91	-2.09	-2.10	-1.33	*-2.16*	-0.61	-2.16
-2.16	**-2.11**	-2.11	-2.13	-2.11	-2.03	-2.01	-2.11	-2.11	**-1.88**	-2.17	-2.18	4	-2.19	-2.17	-2.16	-2.12	-0.94	-0.96	**-1.71**	-2.09	-1.46	*-2.16*	-0.76	-2.14
-2.16	-2.13	-2.12	-2.13	-2.13	-1.96	-2.05	-2.11	-2.03	-1.95	-2.17	-2.18	5	-2.17	-2.19	-2.16	-2.11	-0.87	-0.87	-1.82	-2.10	-1.41	*-2.16*	-0.79	-2.15
-2.16	-2.12	-2.12	-2.13	-2.13	-1.80	-2.11	-2.10	-2.05	-2.11	-2.17	-2.17	6	-2.17	-2.18	-2.15	-2.12	-1.01	-0.90	-1.92	-2.13	-1.50	-2.14	-0.70	-2.09
-2.19	-2.13	-2.14	-2.12	-2.12	**-1.54**	-2.12	-1.79	-2.11	-2.08	-2.17	-2.16	7	-2.17	-2.19	-2.15	-2.14	-0.96	-0.94	-1.97	-2.06	-1.60	-2.15	-0.66	-2.09
-2.19	-2.12	-2.14	-2.13	-2.13	-1.73	-2.12	-1.85	-2.03	-2.18	-2.18	-2.16	8	-2.17	-2.22	-2.16	-2.09	-0.87	-0.94	-2.08	-2.07	-1.63	-2.15	-0.77	-2.15
-2.18	-2.13	-2.13	-2.13	-2.15	-1.99	-2.12	-1.95	-2.06	-2.18	-2.17	-2.17	9	-2.13	*-2.23*	-2.15	-2.13	-0.85	-1.08	-2.10	-2.08	-1.90	-2.15	-0.86	-2.17
-2.15	-2.12	-2.13	-2.13	-2.16	-2.03	-2.13	-1.55	-2.09	-2.18	-2.17	-2.17	10	**-1.82**	-2.17	-2.14	-2.12	-0.83	-1.20	-2.06	-2.10	-2.05	-2.15	-0.96	-2.17
-2.17	-2.12	-2.14	-2.13	-2.16	-2.10	-2.02	**-0.68**	-1.62	-2.17	-2.17	-2.15	11	-2.13	**-2.16**	-2.13	-2.11	-0.92	-1.19	-2.05	-2.10	-1.95	-2.13	-1.16	-2.17
-2.16	-2.16	-2.14	-2.13	-2.16	-2.11	-1.88	-1.00	-1.63	-2.17	-2.16	-1.83	12	-2.14	-2.20	-1.90	-1.75	-0.95	-1.05	-2.09	-2.10	-2.02	-2.13	-1.29	*-2.18*
-2.15	*-2.17*	*-2.17*	-2.13	*-2.17*	-2.01	-2.08	-1.54	**-1.36**	-2.18	-2.18	**-1.55**	13	-2.18	-2.18	**-1.83**	-1.48	-1.02	-1.12	-2.07	-2.13	-2.02	-2.14	-1.29	-2.16
-2.17	-2.15	*-2.17*	-2.13	*-2.17*	-1.85	-2.03	-1.67	-1.55	-2.18	-2.17	-1.92	14	-2.18	-2.19	-1.86	-1.49	-0.97	-1.07	-2.03	-2.13	-2.05	-2.14	-1.51	-2.17
-2.20	-2.16	-2.13	-2.15	-1.93	-1.85	-2.06	-1.81	-1.59	*-2.20*	-2.18	-2.17	15	-2.22	-2.18	-1.99	-1.75	-0.80	-1.26	-2.12	-2.13	-2.10	-2.15	-1.61	-2.17
-2.15	-2.15	-2.12	-2.19	-1.75	-2.00	-2.13	-1.94	-1.57	-2.17	*-2.19*	-2.18	16	-2.21	-2.18	-2.15	-1.70	-0.87	-1.33	-2.12	-2.13	-2.13	-2.13	-1.56	-2.16
-2.15	-2.15	-2.13	-2.25	-1.89	-2.06	-2.14	-1.88	-1.68	-2.16	-2.16	*-2.20*	17	-2.23	-2.17	-2.14	-1.63	-0.91	-1.50	-2.11	-2.13	-2.14	-2.13	-1.73	-2.16
-2.16	-2.16	-2.12	-2.20	-1.92	-2.12	-2.14	-2.04	-1.73	-2.17	**-2.13**	-2.18	18	*-2.24*	-2.17	-2.14	-1.62	-0.95	-1.51	-2.13	-2.12	-2.13	-2.14	-1.89	-2.17
-2.15	*-2.17*	-2.12	-2.28	-1.75	*-2.13*	-2.14	-1.97	-1.66	-2.16	-2.14	-2.19	19	*-2.24*	-2.18	-2.15	-1.54	-1.07	-1.43	-2.09	-2.12	-2.14	-2.15	-2.01	-2.15
-2.16	-2.16	-1.99	-2.28	**-1.65**	*-2.13*	-2.14	-1.53	-1.73	-2.16	-2.17	-2.19	20	-2.19	-2.18	-2.15	-1.41	-1.10	-1.47	-2.12	-2.13	-2.14	-2.14	-1.83	-2.14
-2.15	-2.12	-1.83	*-2.31*	-1.84	-2.12	-2.14	-1.81	-1.80	-2.16	-2.17	-2.19	21	-2.19	-2.18	-2.16	-1.34	-1.14	-1.44	-2.07	*-2.14*	-2.07	-2.14	-1.76	-2.16
-2.16	-2.13	**-1.79**	-2.22	-2.09	-2.10	-2.14	-1.91	-1.87	-2.16	-2.15	-2.17	22	*-2.24*	-2.17	-2.17	-1.23	-1.06	-1.46	*-2.15*	*-2.14*	-2.08	*-2.16*	-1.71	-2.16
-2.16	-2.13	-1.83	*-2.31*	-2.08	-2.11	-2.13	-1.96	-1.92	-2.18	-2.15	-2.19	23	-2.23	-2.17	-2.16	-1.18	-1.07	-1.68	*-2.15*	-2.13	-2.11	-2.15	-1.70	*-2.18*
-2.17	-2.13	-2.04	-2.28	-2.07	-2.11	-2.12	-2.04	-2.14	-2.18	-2.15	-2.19	24	-2.23	-2.18	-2.15	-1.11	*-1.15*	-1.97	*-2.15*	-2.13	-2.12	-2.15	-1.74	-2.17
-2.16	-2.14	-2.12	-2.23	-2.06	-1.90	-1.90	-2.13	*-2.15*	-2.18	-2.15	-2.19	25	-2.19	-2.18	-2.15	-1.05	-1.07	-2.05	-2.14	-2.03	-2.14	-2.14	-1.92	-2.17
-2.16	*-2.17*	-2.12	-2.19	-2.07	-1.61	-2.04	-2.01	-2.08	-2.17	-2.16	-2.17	26	-2.16	-2.19	-2.16	-0.96	-1.09	-1.89	-2.11	-1.63	-2.16	-2.13	-1.96	-2.17
-2.15	*-2.17*	-2.14	-2.15	-2.07	-1.88	-2.13	*-2.16*	-2.02	-2.17	-2.16	-2.16	27	-2.16	-2.20	-2.15	**-0.94**	-1.02	-1.90	-2.14	**-1.50**	*-2.17*	-2.12	-1.78	*-2.18*
-2.14	-2.12	-2.13	-2.11	-2.10	-1.94	-2.15	-2.10	-2.07	-2.16	-2.15	-2.17	28	-2.16	-2.19	-2.16	-1.10	-0.93	-1.89	-2.13	-1.68	*-2.17*	-1.13	-1.92	-2.17
-2.16		-2.14	**-2.08**	-2.09	-1.65	-2.15	-2.07	-2.09	-2.16	-2.15	-2.19	29	-2.20		-2.15	-1.12	-0.79	-1.92	-2.12	-1.90	-2.15	1.31	*-2.09*	*-2.18*
-2.16		-2.14	-2.15	-2.01	-1.63	*-2.16*	-1.99	-2.13	-2.17	-2.16	-2.18	30	-2.21		-2.14	-1.01	**-0.75**	*-2.06*	-2.10	-2.06	-2.16	**1.65**	-2.03	-2.17
-2.13		-2.14		-1.92		-2.14	-1.93		-2.19		-2.17	31	-2.20		-2.13		-0.80		-2.09	-1.97		0.54		*-2.18*
-2.16	-2.14	-2.09	-2.17	-2.04	-1.93	-2.06	-1.87	-1.89	-2.14	-2.16	-2.13	Medie	-2.18	-2.18	-2.12	-1.62	-0.95	-1.36	-2.07	-2.05	-1.91	-1.79	-1.38	-2.15
Media annua: -2.07													Media annua: -1.81											

[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.

FIUME ADIGE A VERONA (Mr) [1] *Anno 2017*

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1857; inizio misure gennaio 2005.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	72.9	79.2	78.2	78.9	78.9	113	**196**	88.7	99.8	75.0	*71.8*	76.1
2	*67.2*	79.0	77.1	77.5	76.9	136	136	86.3	118	77.2	74.0	75.9
3	75.9	80.5	79.8	78.3	78.8	114	99.4	82.6	100	103	71.9	72.8
4	75.2	**80.9**	81.7	79.8	81.1	92.0	95.0	81.0	81.9	**115**	73.6	72.5
5	75.5	79.4	79.8	79.8	78.6	103	89.0	82.1	92.7	104	74.0	73.1
6	74.5	80.7	79.7	76.1	79.1	127	81.3	82.4	89.4	81.1	73.6	73.3
7	71.7	79.0	78.3	75.0	79.7	**173**	80.5	132	81.2	86.0	73.8	74.7
8	71.3	79.7	77.9	75.2	79.4	139	80.3	120	92.3	72.7	72.0	75.5
9	72.2	79.2	78.5	75.6	76.9	97.9	79.6	105	88.3	72.8	73.5	73.9
10	76.7	79.6	78.8	75.9	74.5	93.6	78.4	171	83.7	73.1	74.3	74.3
11	74.4	79.8	77.3	75.2	75.3	82.4	93.8	**383**	159	74.2	74.3	76.2
12	75.6	74.7	77.8	74.7	74.8	81.1	115	292	156	73.5	74.8	130
13	76.0	74.4	*73.4*	75.6	73.9	96.0	85.7	172	**208**	73.0	73.2	**173**
14	73.7	76.2	73.8	78.1	*73.5*	121	93.5	149	171	72.3	73.7	111
15	70.2	75.6	79.0	76.1	109	120	88.1	126	163	*70.5*	72.3	74.1
16	75.8	76.5	80.2	75.9	135	97.7	78.4	106	167	73.6	71.9	72.4
17	75.7	76.4	79.3	76.4	114	87.9	77.5	116	147	75.3	74.7	*70.7*
18	75.4	75.3	80.0	76.5	109	80.0	77.2	92.0	139	73.7	**79.1**	72.8
19	76.1	74.3	79.8	76.5	135	*79.1*	77.4	101	151	74.6	77.6	71.1
20	75.2	74.6	99.2	76.1	**152**	79.2	77.7	177	139	75.4	73.7	71.6
21	75.8	79.6	123	75.5	121	79.8	77.7	126	127	75.3	73.7	71.4
22	74.8	78.5	**129**	*74.0*	84.1	83.0	77.5	110	116	75.6	76.4	74.3
23	74.7	78.9	123	74.9	85.5	81.9	78.7	103	109	72.3	76.3	71.9
24	74.5	79.4	92.1	75.7	87.1	82.1	80.0	90.9	77.3	72.0	76.0	71.3
25	75.2	78.2	79.7	78.5	88.8	113	115	79.0	*76.1*	73.1	76.7	71.9
26	75.2	*73.6*	80.1	77.8	87.5	160	91.0	95.0	85.1	74.2	75.4	73.8
27	76.9	74.3	78.2	79.7	87.1	114	79.0	*74.8*	94.8	73.8	74.6	75.2
28	77.3	79.6	78.5	**82.7**	83.4	106	75.9	83.3	87.4	74.6	76.4	74.3
29	74.6		78.0	79.0	83.6	155	75.9	87.3	85.0	74.6	75.9	71.8
30	74.9		78.2	78.6	94.9	158	*75.4*	97.9	78.8	74.3	75.4	72.0
31	**78.8**		78.0		109		77.7	107		72.0		73.4

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2017

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima *(m^3/s)*	383	78.8	80.9	129	82.7	152	173	196	383	208	115	79.1	173
Portata media *(m^3/s)*	89.5	74.6	77.8	84.1	77.0	91.9	108	89.8	123	115	77.6	74.5	79.5
Portata minima *(m^3/s)*	67.2	67.2	73.6	73.4	74.0	73.5	79.1	75.4	74.8	76.1	70.5	71.8	70.7

DURATA PORTATE

Giorni	2017 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	171	363
30	130	270
60	106	196
91	89.0	148
135	80.3	111
182	78.6	86.6
274	74.6	70.8
355	70.2	49.1

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE

Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s	Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s	Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s
-2.50	38.0	-1.25	232	0.00	578
-2.25	64.1	-1.00	289	0.25	665
-2.00	96.6	-0.75	352	0.50	757
-1.75	135	-0.50	421	0.75	856
-1.50	180	-0.25	497	1.00	960

(1) I valori esposti per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione dei serbatoi esistenti a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

FIUME ADIGE A VERONA (Mr) [1] *Anno 2018*

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1857; inizio misure gennaio 2005.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	73.9	70.1	*72.3*	79.7	343	320	84.0	86.6	220	76.9	**462**	**96.7**
2	71.6	69.6	74.0	*76.1*	288	**324**	83.2	85.8	**326**	76.2	441	78.1
3	72.9	73.6	73.9	78.7	271	310	84.6	83.2	214	74.8	390	75.0
4	71.9	73.2	74.5	79.9	304	297	**143**	84.2	188	75.7	349	77.7
5	73.7	71.8	75.5	81.5	319	320	125	83.4	198	*74.7*	340	76.9
6	74.3	72.3	76.4	80.7	287	311	109	79.0	180	77.5	363	84.8
7	74.4	71.1	76.0	78.0	299	303	102	88.6	162	76.2	375	85.2
8	73.9	67.9	75.5	84.4	320	303	85.4	86.4	157	76.4	345	76.9
9	79.8	*66.4*	76.8	78.8	326	269	82.9	85.2	111	75.9	324	73.8
10	**125**	73.9	77.7	80.1	332	242	88.0	82.3	90.1	75.9	297	73.2
11	79.3	**75.6**	78.3	82.0	307	244	89.3	83.3	104	79.0	250	73.6
12	78.1	70.4	112	136	301	276	83.5	82.8	93.8	79.2	224	72.5
13	73.1	72.7	**122**	184	284	261	87.5	79.3	93.6	77.7	223	74.9
14	73.0	71.6	117	182	296	272	92.7	79.4	89.6	77.1	180	73.7
15	68.0	72.5	98.1	135	338	229	80.6	78.5	83.6	76.8	159	74.1
16	69.4	72.2	76.4	145	320	215	80.8	78.3	78.3	79.2	170	74.9
17	67.1	73.7	78.1	157	310	181	81.5	79.6	77.3	78.8	140	74.4
18	*65.2*	74.0	77.2	159	299	178	78.9	80.2	78.9	77.9	113	74.1
19	65.5	73.0	76.6	173	272	195	84.5	80.1	77.1	76.6	95.7	76.3
20	71.6	72.1	76.8	198	265	185	80.6	79.3	77.9	77.1	123	77.7
21	70.9	72.8	74.6	212	256	191	86.9	78.1	86.3	78.2	134	75.3
22	65.8	73.4	73.9	235	273	188	*76.0*	*77.7*	85.4	75.5	142	75.1
23	66.3	74.3	74.7	247	271	147	76.9	78.5	81.0	76.2	144	72.8
24	66.5	72.7	75.8	264	*253*	101	77.0	78.5	80.2	75.8	138	73.8
25	72.0	72.8	75.8	275	273	90.6	78.1	93.7	77.5	77.5	108	74.1
26	75.7	70.7	74.8	298	267	113	81.6	159	75.1	78.2	103	73.4
27	75.7	70.5	75.8	**304**	283	111	78.1	**181**	*74.2*	79.6	135	72.7
28	75.4	71.5	74.8	264	305	113	78.8	148	74.4	317	110	73.3
29	70.7		76.5	261	340	109	79.6	112	76.4	1095	*84.6*	73.1
30	68.8		77.1	286	**351**	*88.9*	83.1	88.6	75.5	**1254**	93.9	74.2
31	69.8		78.4		338		84.6	101		775		*72.3*

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2018

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima *(m^3/s)*	1254	125	76	122	304	351	324	143	181	326	1254	462	96.7
Portata media *(m^3/s)*	140	73.5	72.0	80.5	166	300	216	87.3	91.7	116	178	218	75.9
Portata minima *(m^3/s)*	65.2	65.2	66.4	72.3	76.1	253	88.9	76.0	77.7	74.2	74.7	84.6	72.3

DURATA PORTATE

Giorni	2018 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	349	358
30	310	264
60	264	190
91	178	141
135	95.7	107
182	80.8	85.0
274	75.5	71.6
355	69.4	49.0

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE

Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s	Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s	Altezza idrometrica *m*	Portata m^3/s
-2.50	38.0	-1.25	232	0.00	578
-2.25	64.1	-1.00	289	0.25	665
-2.00	96.6	-0.75	352	0.50	757
-1.75	135	-0.50	421	0.75	856
-1.50	180	-0.25	497	1.00	960

(1) I valori esposti per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione dei serbatoi esistenti a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

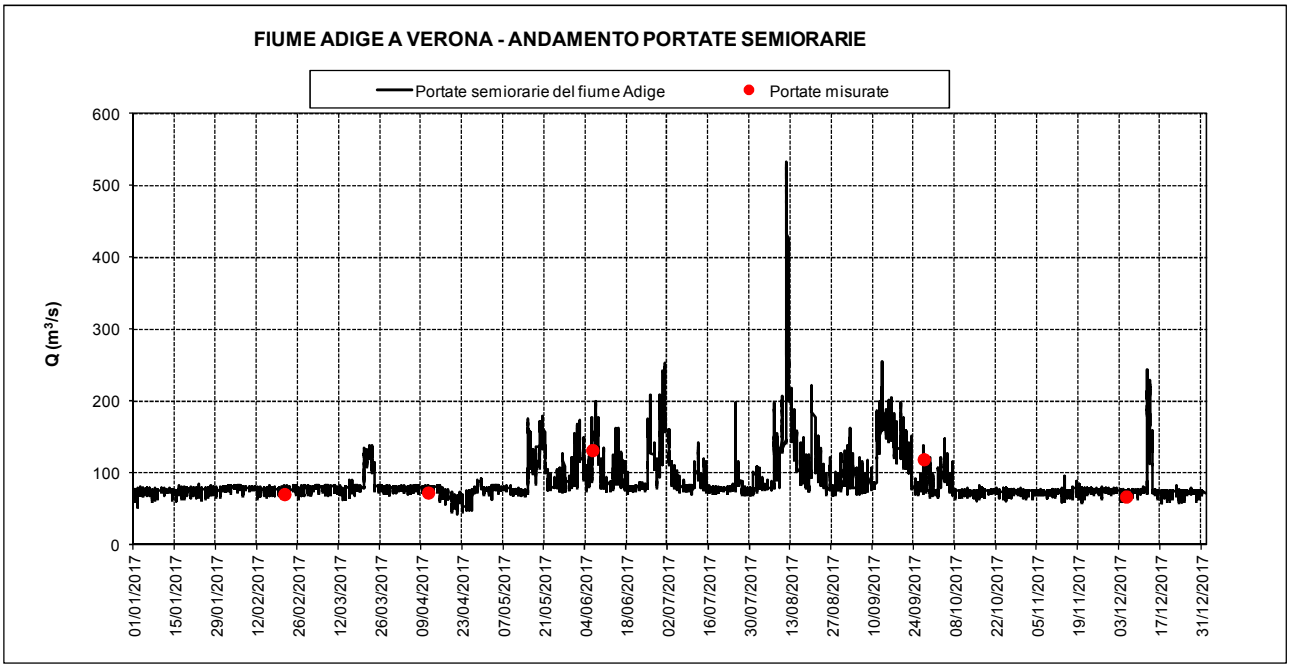

Figura 2 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Adige a Verona, anno 2017

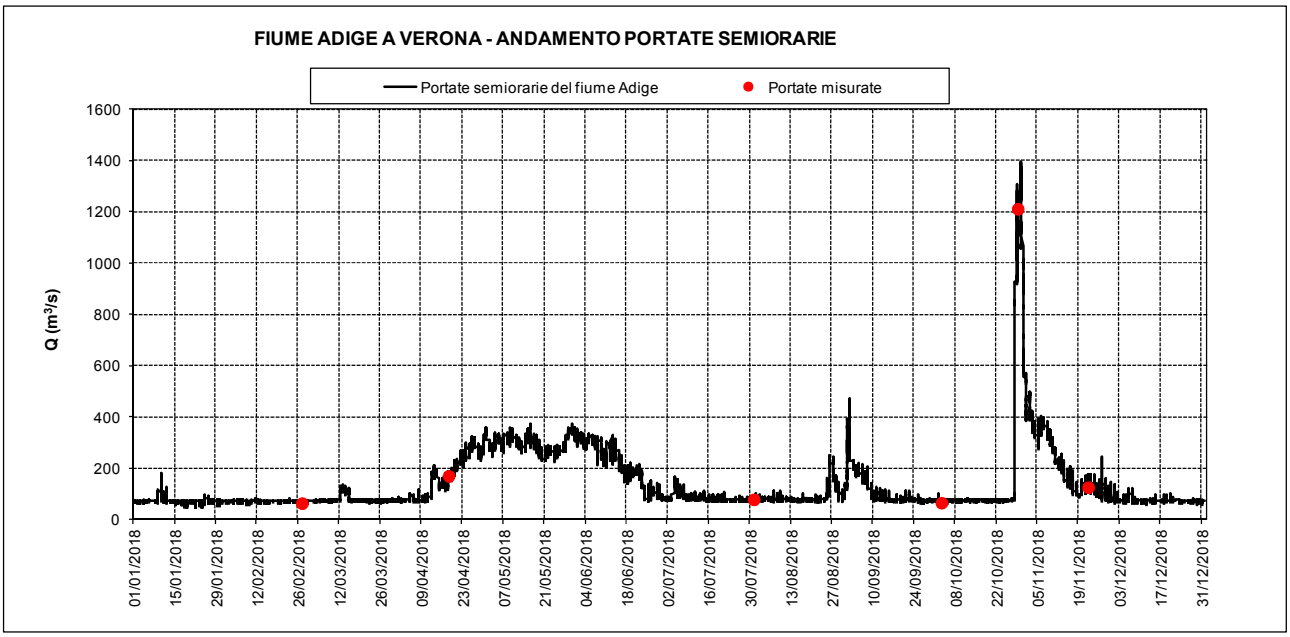

Figura 3 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Adige a Verona, anno 2018

4 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME ADIGE A VERONA

Si sono anche calcolate le massime altezze idrometriche semiorarie registrate dal teleidrometro per il periodo 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).

Si tenga presente che il valore di massima portata transitata nel 2018 (1400 m^3/s il giorno 30/10/2018), è chiaramente condizionato dall'attivazione della Galleria Adige-Garda (entrata in funzione la sera del 29/10/2018 alle 22.37 e chiusa il 30/10/2018 alle 16.00), che ha permesso di scaricare nel lago di Garda un volume complessivo di circa 17 milioni di m^3, e contribuendo in modo significativo alla riduzione del picco di piena in transito alla sezione di Verona.

Tabella 3 - Massime altezze idrometriche e corrispondenti portate registrate dal teleidrometro nel periodo 2017-18

CORSO D'ACQUA	STAZIONE	ANNO	MASSIMA ALTEZZA MISURATA (m)	DATA	MASSIMA PORTATA TRANSITATA (m^3/s)	DATA
Adige	Verona	2017	-0.13	11/08/2017	532	11/08/2017
Adige	Verona	2018	1.95	30/10/2018	1400	30/10/2018

5 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI VERONA SUL FIUME ADIGE NEL PERIODO 2004-18

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del fiume Adige a Verona per gli anni 2017-18. Si sono voluti effettuare anche alcuni confronti sui deflussi registrati nel periodo 2004-2018 alla predetta sezione. La sezione del fiume Adige a Verona risulta infatti di particolare interesse, sia perché la portata è rilevata in modo continuo da 14 anni, sia perché defluisce nel centro cittadino di una delle più importanti città del Veneto.

La complessità del sistema è accentuata anche dalla presenza di alcune importanti opere, quali i numerosi invasi ad uso idroelettrico sul bacino montano dell'Adige e la già menzionata Galleria Adige-Garda; inoltre vi sono molteplici opere di derivazione e scarico aventi scopi idroelettrici ed irrigui, e tra queste ricordiamo lo sbarramento di Chievo che, mediante il Canale Camuzzoni, sottrae gran parte delle acque del fiume Adige, restituendole a valle della città.

I prelievi operati allo sbarramento del Chievo risultano comunque abbastanza costanti nel tempo, salvo alcuni limitati periodi di asciutta, per la manutenzione degli impianti e delle opere.

Dal confronto dei dati di portata mensile (Fig. 4) si può evincere che queste risultano al di sotto della media nel periodo invernale, normalmente caratterizzato da precipitazioni a prevalente carattere nevoso sulla parte montana del bacino, mentre risentono fortemente della fase di disgelo primaverile.

Si nota come nel biennio 2017-18, il 2018 sia stato un anno caratterizzato da contributi superiori alla media storica (2004-2018), sia nel periodo primaverile sia nel periodo autunnale, dove è evidente l'effetto sulle portate medie mensili dell'evento di piena dell'Ottobre 2018. Nel mese di Ottobre 2018, tra l'altro, è stato registrato il valore di portata unitaria più alto da quando esiste il monitoraggio automatico (2004).

Il 2017 è stato, al contrario, caratterizzato da portate medie al di sotto della media storica, con valori di portata media mensile di poco superiori ai minimi storici registrati negli anni 2005-2007. (Fig. 4).

I volumi cumulati defluiti alla sezione di Verona (Fig. 5), per il biennio considerato, confermano come l'anno 2017 sia stato caratterizzato da deflussi inferiori alla media e prossimi ai minimi storici.

La curva di durata delle portate risulta abbastanza variabile da un anno all'altro, conseguenza del fatto che gli afflussi ed i deflussi sono fortemente influenzati sia dall'andamento stagionale, sia dall'opera di captazione e ritenuta che si verifica nel tratto fuori regione, ma ugualmente l'anno 2014 si conferma quello con i deflussi maggiori (Figura 6).

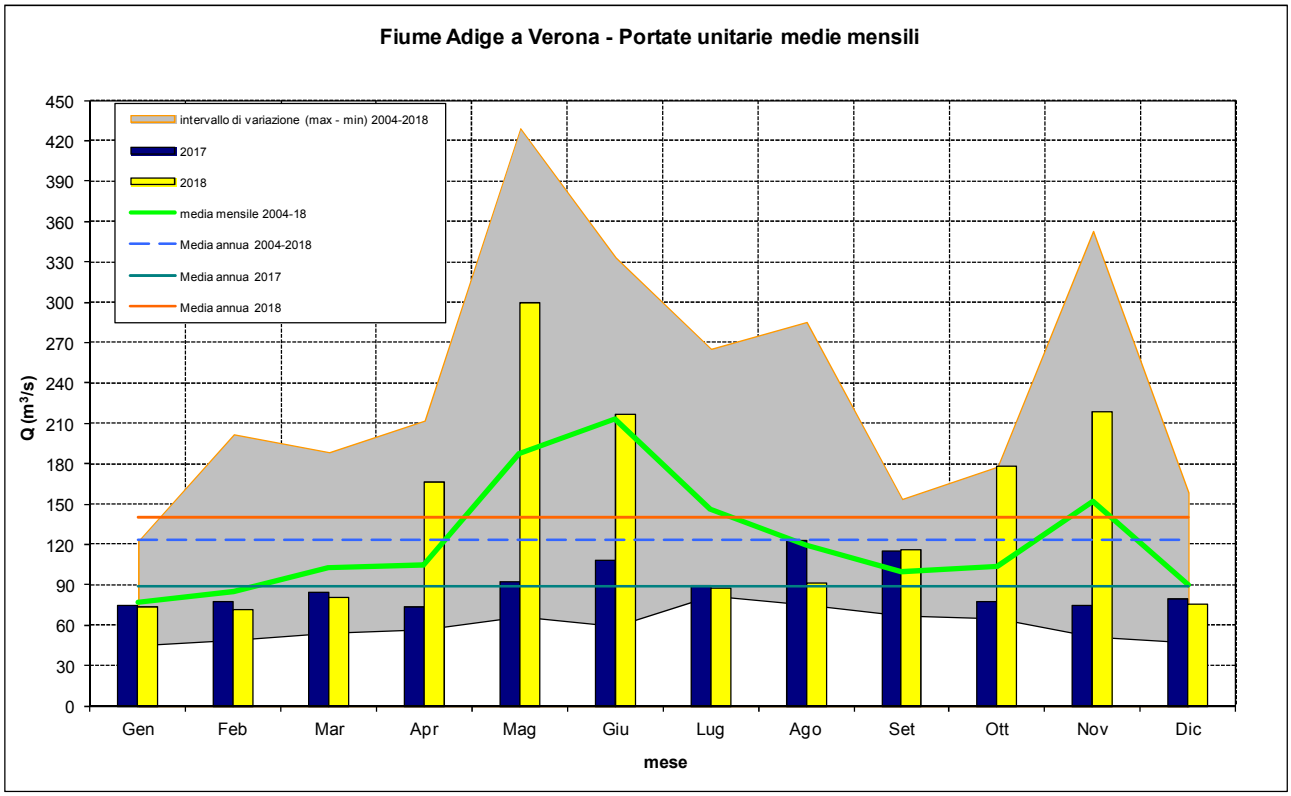

Figura 4 - Portate unitarie medie mensili del fiume Adige a Verona, periodo 2004-18

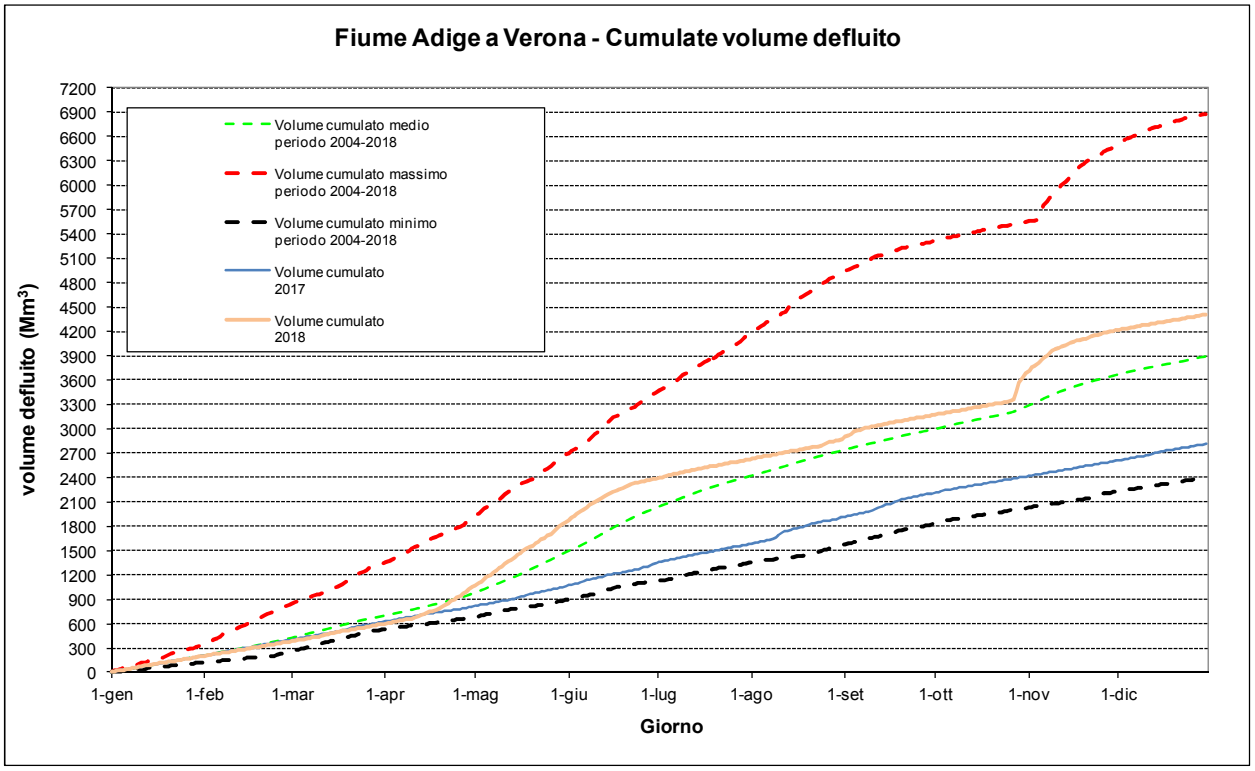

Figura 5 - Volumi cumulati defluiti lungo il fiume Adige a Verona, periodo 2004-18

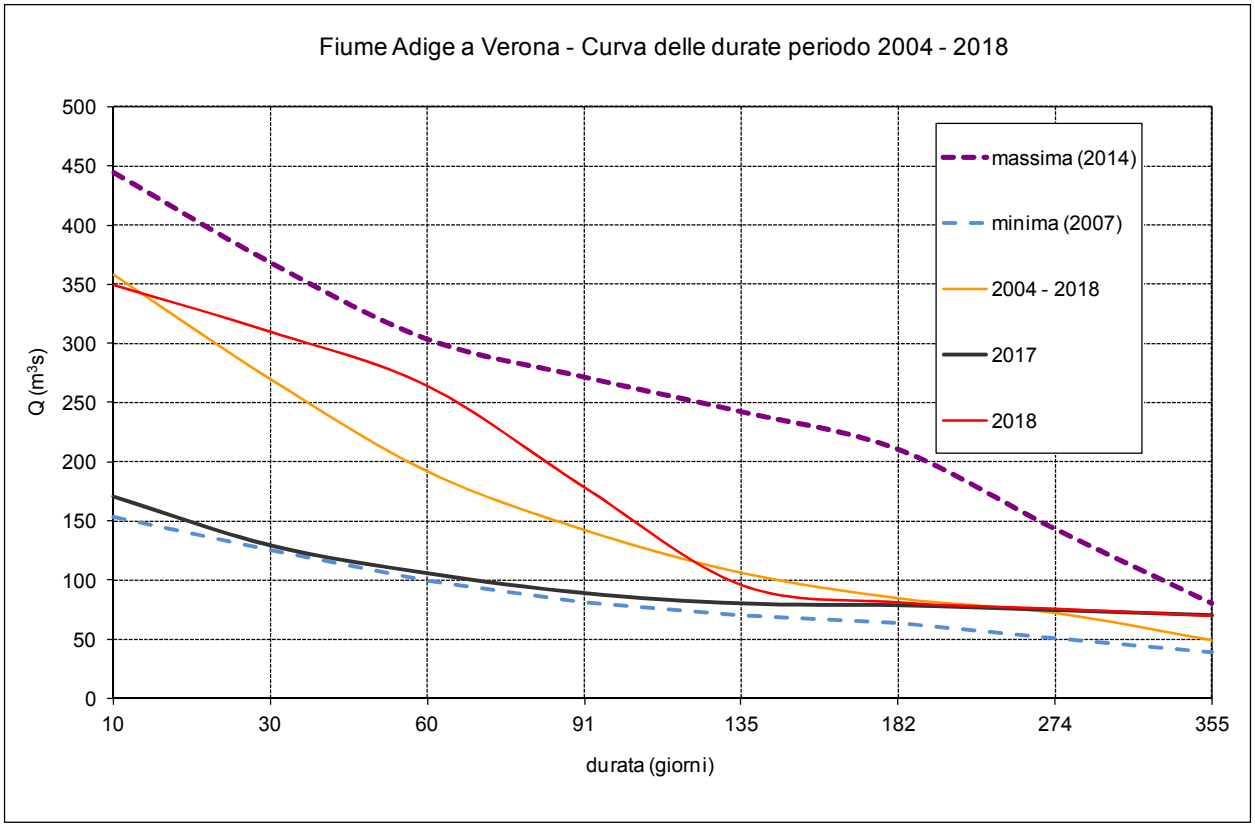

Figura 6 - Curva di durata delle portate per il fiume Adige a Verona, periodo 2004-18

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
2004	-	110	68.2	86.8	75.4	76.7	145	209	181	74.9	66.8	95.7	160	73.7
2005	-	80.4	106	76.7	55.0	60.9	70.2	60.1	82.5	82.2	97.8	167	58.8	47.6
2006	-	75.8	44.9	48.9	105	60.7	130	97.9	84.2	99.1	71.5	69.3	51.2	47.0
2007	-	75.9	49.6	63.3	101	56.8	66.1	108	103	81.5	66.9	71.2	77.7	65.8
2008	-	134	60.9	62.3	88.1	74.6	204	320	240	123	87.8	72.7	173	99.2
2009	-	139	74.3	109	131	197	313	253	183	106	82.1	64.7	61.9	96.9
2010	-	159	71.5	80.9	108	75.5	252	273	143	205	136	115	285	159
2011	-	120	103	79.7	149	91.7	118	281	129	102	127	94.3	95.2	73.6
2012	-	127	72.5	71.6	109	81.5	125	172	120	94.2	121	120	314	122
2013	-	162	74.7	76.6	82.9	173	430	334	205	98.4	78.9	122	179	93.5
2014	-	218	123	202	189	212	292	296	266	286	154	91.3	353	157
2015	-	101	84.0	79.7	78.2	77.0	165	155	103	83.7	96.0	117	100	75.5
2016	-	120	81.1	91.3	110	89.7	115	312	183	140	83.2	82.6	78.5	75.7
2017	-	89.2	74.6	77.8	84.1	73.7	91.9	108	89.8	123	115	77.6	74.5	79.5
2018	-	140	73.5	72.0	80.5	166	300	216	87.3	91.7	116	178	218	75.9
2004-18	**-**	**123**	**77.5**	**85.2**	**103**	**105**	**188**	**213**	**147**	**119**	**100**	**103**	**152**	**89.4**

ANNO	Deflusso (mm)	PORTATE (m^3/s)												
		corrispondenti alle durate di giorni								Minima	Massima			
											giornaliera		al colmo	
		10	30	60	91	135	182	274	355		m^3/s	l/s km^2	m^3/s	l/s km^2
2004	-	281	218	172	132	91.3	78.9	67.7	55.2	46.9	556	-	723	-
2005	-	222	140	115	90.4	72.4	62.7	53.1	44.3	39.6	395	-	378	-
2006	-	171	127	111	93.1	75.8	66.0	51.0	39.0	27.9	263	-	306	-
2007	-	154	125	99.2	81.5	70.2	66.3	58.8	45.9	40.3	284	-	477	-
2008	-	392	319	242	170	116	90.9	65.1	51.5	47.5	531	-	779	-
2009	-	356	299	226	189	156	104	66.2	59.1	54.9	419	-	446	-
2010	-	411	322	253	206	158	129	84.1	64.4	56.5	653	-	776	-
2011	-	351	217	164	131	110	92.4	80.6	71.4	68.1	414	-	687	-
2012	-	367	213	162	137	120	102	80.2	70.7	64.8	1036	-	1275	-
2013	-	430	368	297	222	153	95.9	77.7	65.5	63.3	941	-	1151	-
2014	-	444	355	303	271	242	210	143	80.4	76.2	1139		1410	
2015	-	216	184	130	103	90.3	82.7	78.7	72.2	67.2	403		559	
2016	-	315	270	152	123	100	85.0	80.5	72.8	65.2	476		694	
2017	-	171	130	106	89.0	80.3	78.6	74.6	70.2	67.2	383		532	
2018	-	349	310	264	178	95.7	80.8	75.5	69.4	65.2	1254		1400	
2004-18	**-**	**358**	**270**	**192**	**142**	**106**	**84.6**	**72.3**	**49.2**	**27.9**	**1254**	**-**	**1410**	**-**

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 2004-18												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q max (m^3/s)	1254	208	284	311	435	941	476	383	579	399	1254	1139	347
Q med (m^3/s)	123	77.5	85.2	103	105	188	213	147	119	100	103	152	89.4
Q min (m^3/s)	27.9	36.3	27.9	46.5	47.6	49.7	43.4	45.3	48.5	46.9	47.8	42.6	39.3

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