



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME ADIGE A BOARA PISANI NEGLI ANNI 2018-19



ARPAV

Progetto e realizzazione

Servizio Centro Servizi Idrogeologici

Italo Saccardo

Gianmario Egiatti

Foto di copertina: dettaglio del fiume Adige in magra dal ponte stradale di Boara Pisani

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

Giugno 2020

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 BOARA PISANI NEGLI ANNI 2018-19	6
4	MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME ADIGE A BOARA PISANI	10
5	CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI BOARA PISANI SUL FIUME ADIGE	10

SOMMARIO

In questo lavoro si espongono le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Boara Pisani sul fiume Adige negli anni 2018-19 unitamente ad alcune considerazioni sui deflussi registrati. Negli anni 2018-19 sono state eseguite complessivamente n° 10 misure di portata per il calcolo delle scale di deflusso. Gli anni 2018-19 sono risultati nel complesso prossimi alle medie storiche del periodo precedente con valori solo lievemente superiori nel 2019. Si sottolinea che alla fine di ottobre 2018 sul fiume Adige è transitata una portata giornaliera superiore a tutte quelle registrate nel periodo 2004-19 nonostante l'apertura della galleria scolmatrice Adige-Garda.

1 PREMESSA

Con la relazione intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Adige a Boara Pisani nell’anno 2017”, alla quale si rimanda per ogni dettaglio, venivano esposte le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Boara Pisani sul fiume Adige nell’anno 2017 unitamente alla scala di deflusso proposta.

In questo lavoro si espongono le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Boara Pisani sul fiume Adige negli anni 2018-19 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 2018, 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	10/04/2018	-3,09	173,7
2	31/07/2018	-3,84	74,7
3	04/10/2018	-3,39	128,6
4	16/10/2018	-3,95	66,1
5	30/10/2018	2,18	1086,4
6	26/11/2018	-2,66	220,4
7	19/03/2019	-3,55	109,9
8	14/05/2019	-1,84	339,1
9	06/08/2019	-3,01	164,9
10	05/11/2019	-2,22	298,7

Tabella 1 - Misure di portata eseguite nel 2018-19 riferite al livello idrometrico registrato dall’idrometro ad ultrasuoni

2.2 Scala delle portate proposte

Le misure di portata effettuate nel 2018-19 hanno portato ARPAV a confermare la scala di deflusso per il teleidrometro riportata nella precedente relazione intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Adige a Boara Pisani nell’anno 2017” (Fig. 1 e 2):

$$Q = 73,20 * (h + 4,92)^{1,376} \quad \text{per } h < 1,18 \text{ m}$$

$$Q = (0,123 * h + 1,43) * A \quad \text{per } h > 1,18 \text{ m}$$

Avendo indicato con A l'area della sezione che può essere espressa dalla seguente formula approssimata:

$$A = +0,003 * h^6 - 0,022 * h^5 - 0,107 * h^4 + 0,479 * h^3 + 3,513 * h^2 + 98,62 * h + 436,66$$

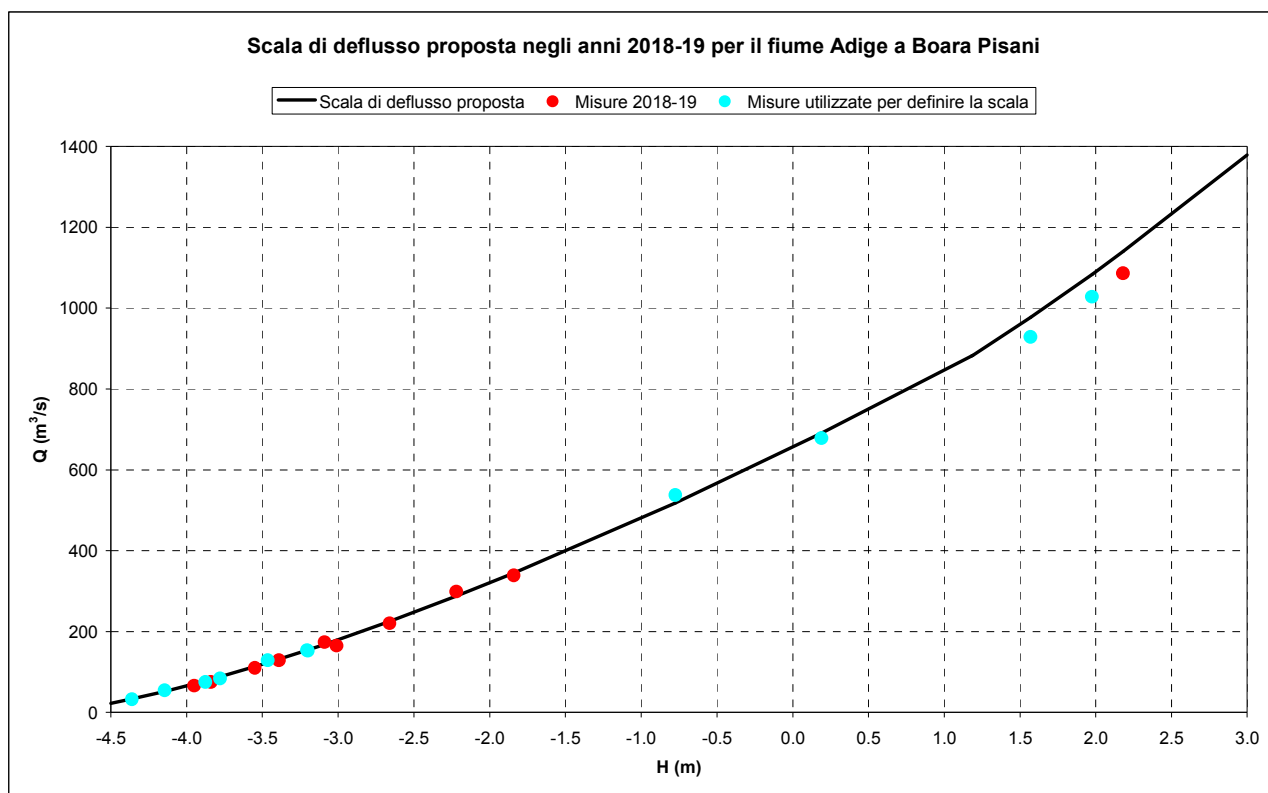


Figura 1 – Scala di deflusso proposta per il fiume Adige a Boara Pisani nel 2018-19

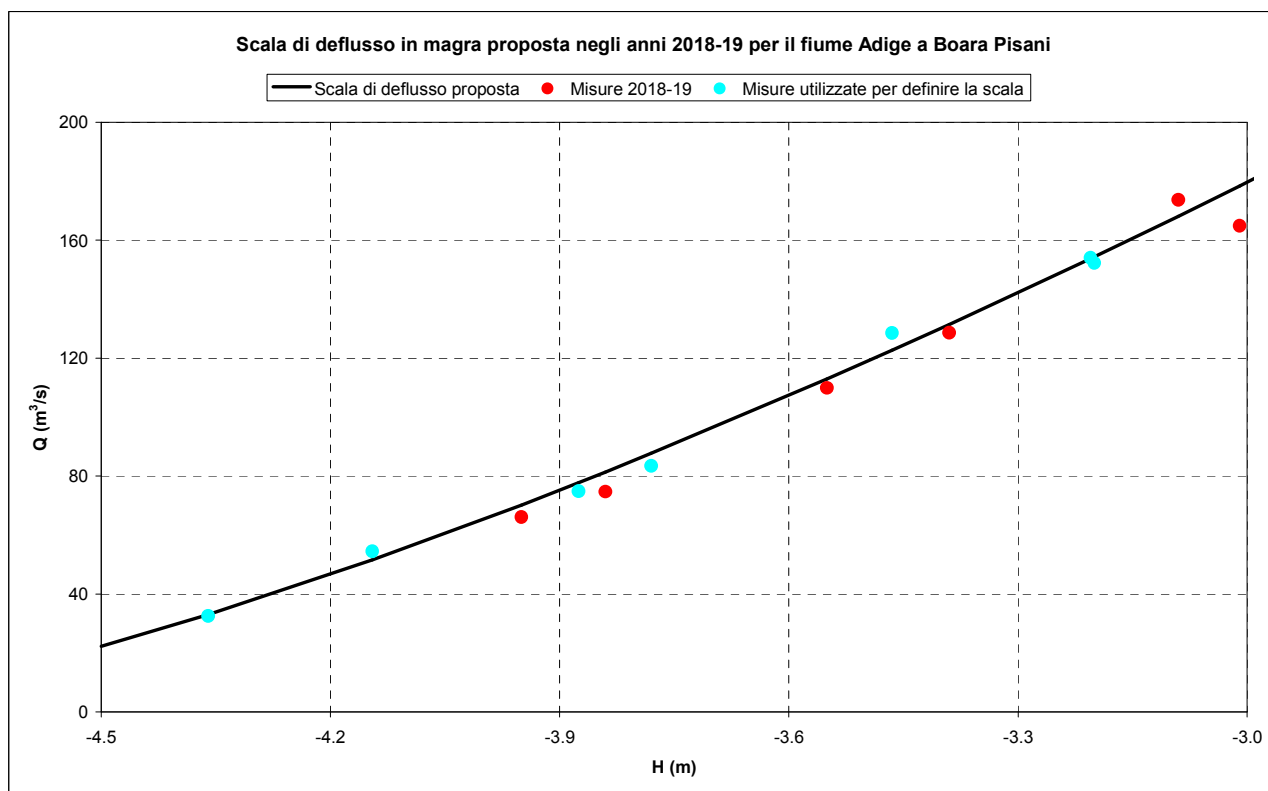


Figura 2 – Scala di deflusso in magra proposta per il fiume Adige a Boara Pisani nel 2018-19

Tale scala di deflusso non tiene 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 BOARA PISANI NEGLI ANNI 2018-19

Sono state calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Adige a Boara Pisani per gli anni 2018-19 (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.

Bacino: MEDIO E BASSO ADIGE												n°	Bacino: MEDIO E BASSO ADIGE											
Stazione: ADIGE a BOARA PISANI											(8,36 m s.m.)		Stazione: ADIGE a BOARA PISANI											(8,36 m s.m.)
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV			DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	
-3.70	-3.45	-3.44	-3.32	-1.60	-1.38	-3.37	-3.44	-2.91	-3.78	1.10	-2.73	1	-3.47	-3.48	-3.19	-3.73	-2.30	-1.30	-1.77	-2.77	-3.26	-3.52	-3.09	-1.52
-3.65	-3.37	-3.42	-3.11	-1.38	-1.43	-3.55	-3.39	-1.82	-3.51	0.01	-2.71	2	-3.47	-3.20	-3.20	-3.77	-2.48	-1.47	-1.69	-2.83	-3.46	-3.22	-3.20	-1.82
-3.67	-3.40	-3.36	-3.22	-1.62	-1.43	-3.60	-3.36	-1.40	-3.31	-0.34	-2.95	3	-3.67	-2.68	-3.30	-3.53	-2.63	-1.49	-1.47	-2.84	-3.12	-3.12	-3.30	-1.86
-3.61	-3.44	-3.39	-3.34	-1.66	-1.53	-3.38	-3.46	-2.01	-3.39	-0.64	-2.97	4	-3.56	-2.66	-3.41	-3.38	-2.59	-1.44	-1.65	-2.89	-2.98	-3.09	-3.04	-1.91
-3.58	-3.65	-3.73	-3.18	-1.38	-1.54	-2.89	-3.52	-2.21	-3.43	-0.90	-2.94	5	-3.47	-3.05	-3.39	-2.86	-2.41	-1.20	-1.78	-3.11	-3.19	-3.12	-2.31	-1.95
-3.58	-3.55	-3.69	-3.00	-1.36	-1.48	-3.06	-3.71	-2.20	-3.49	-0.77	-2.95	6	-3.42	-3.18	-3.34	-1.97	-1.99	-1.03	-1.94	-3.04	-3.07	-3.21	-2.11	-1.99
-3.59	-3.40	-3.47	-2.97	-1.59	-1.52	-3.12	-3.59	-2.28	-3.51	-0.78	-2.80	7	-3.51	-3.20	-3.38	-2.53	-2.18	-0.97	-2.04	-3.11	-2.61	-3.49	-1.89	-2.16
-3.63	-3.39	-3.48	-3.06	-1.48	-1.51	-3.23	-3.32	-2.28	-3.61	-0.76	-2.86	8	-3.46	-3.19	-3.33	-2.94	-2.28	-1.09	-2.12	-2.85	-2.68	-3.46	-2.13	-2.42
-3.66	-3.42	-3.49	-3.19	-1.43	-1.46	-3.41	-3.29	-2.50	-3.65	-0.97	-2.99	9	-3.30	-3.35	-3.35	-2.95	-2.32	-1.20	-2.26	-2.66	-2.66	-3.25	-1.87	-2.63
-3.06	-3.43	-3.63	-3.14	-1.34	-1.74	-3.52	-3.42	-2.77	-3.48	-1.14	-3.15	10	-3.38	-3.33	-3.45	-2.85	-2.34	-1.24	-2.28	-2.64	-2.82	-3.29	-1.99	-2.53
-2.63	-3.61	-3.57	-3.05	-1.38	-1.90	-3.45	-3.43	-2.95	-3.59	-1.36	-3.23	11	-3.37	-3.42	-3.48	-2.73	-2.35	-1.09	-2.44	-2.77	-2.66	-3.45	-2.38	-2.56
-2.95	-3.72	-3.51	-2.91	-1.49	-1.87	-3.44	-3.51	-2.88	-3.65	-1.64	-3.17	12	-3.36	-3.39	-3.38	-2.59	-2.22	-0.72	-2.70	-2.93	-2.88	-3.44	-2.49	-2.57
-3.06	-3.63	-3.40	-2.32	-1.51	-1.71	-3.58	-3.70	-3.00	-3.61	-1.74	-3.09	13	-3.45	-3.33	-3.41	-2.66	-1.84	-0.43	-2.74	-3.04	-2.98	-3.40	-2.19	-2.50
-3.30	-3.51	-3.46	-1.98	-1.62	-1.80	-3.36	-3.69	-2.96	-3.72	-1.85	-3.05	14	-3.56	-3.30	-3.40	-2.76	-1.86	-0.42	-2.78	-2.96	-3.19	-3.64	-1.64	-2.52
-3.46	-3.64	-3.51	-2.13	-1.46	-1.84	-3.51	-3.73	-3.11	-3.86	-2.10	-3.00	15	-3.49	-3.25	-3.36	-2.91	-1.98	-0.75	-2.98	-2.85	-3.17	-3.57	-1.92	-2.69
-3.47	-3.55	-3.50	-2.46	-1.23	-2.12	-3.61	-3.62	-3.13	-3.82	-2.17	-3.09	16	-3.35	-3.31	-3.42	-3.06	-2.17	-1.11	-2.93	-2.95	-3.17	-3.35	-1.19	-2.88
-3.32	-3.51	-3.30	-2.43	-1.39	-2.28	-3.41	-3.82	-3.46	-3.41	-2.20	-3.34	17	-3.30	-3.32	-3.57	-3.16	-2.31	-1.12	-2.95	-3.15	-3.20	-3.10	-0.40	-2.86
-3.43	-3.50	-3.35	-2.42	-1.41	-2.43	-3.40	-3.82	-3.49	-3.35	-2.40	-3.18	18	-3.32	-3.38	-3.68	-3.24	-2.39	-1.20	-3.01	-3.21	-3.18	-3.16	-0.05	-2.82
-3.43	-3.72	-3.35	-2.40	-1.54	-2.40	-3.46	-3.88	-3.30	-3.34	-2.57	-3.05	19	-3.31	-3.34	-3.54	-3.24	-2.39	-1.25	-2.98	-3.17	-3.18	-3.25	0.05	-2.75
-3.47	-3.66	-3.33	-2.37	-1.72	-2.40	-3.52	-3.97	-3.34	-3.46	-2.71	-2.98	20	-3.34	-3.27	-3.46	-3.31	-2.07	-1.22	-2.93	-3.28	-3.21	-3.28	-0.35	-2.59
-3.46	-3.50	-3.32	-2.22	-1.77	-2.47	-3.45	-3.97	-3.35	-3.59	-2.47	-3.03	21	-3.57	-3.33	-3.58	-3.31	-1.79	-1.15	-2.92	-3.23	-3.38	-3.18	-0.71	-2.34
-3.61	-3.59	-3.38	-2.11	-1.77	-2.44	-3.31	-3.63	-3.18	-3.55	-2.41	-3.15	22	-3.53	-3.27	-3.71	-3.32	-1.55	-1.18	-3.15	-3.22	-3.53	-3.13	-1.10	-1.58
-3.66	-3.54	-3.46	-1.99	-1.69	-2.51	-3.54	-3.57	-3.31	-3.74	-2.39	-3.31	23	-3.47	-3.34	-3.74	-3.24	-1.56	-1.03	-3.20	-2.90	-3.56	-3.05	-1.32	-1.39
-3.47	-3.48	-3.49	-1.92	-1.73	-2.76	-3.56	-3.51	-3.70	-3.60	-2.36	-3.43	24	-3.41	-3.31	-3.74	-2.76	-1.74	-1.20	-3.14	-3.03	-3.36	-3.18	-1.31	-1.83
-3.47	-3.38	-3.48	-1.79	-2.85	-3.09	-3.56	-3.41	-3.75	-3.62	-2.37	-3.45	25	-3.33	-3.44	-3.73	-2.38	-1.77	-1.40	-3.13	-3.14	-3.15	-3.18	-0.50	-2.10
-3.41	-3.54	-3.63	-1.71	-1.73	-3.12	-3.48	-3.11	-3.46	-3.49	-2.64	-3.35	26	-3.27	-3.48	-3.71	-2.31	-1.59	-1.54	-3.06	-3.21	-3.22	-3.26	-0.48	-2.32
-3.48	-3.65	-3.61	-1.60	-1.76	-3.05	-3.43	-2.80	-3.50	-3.33	-2.60	-3.40	27	-3.52	-3.28	-3.65	-2.30	-1.44	-1.40	-2.79	-3.15	-3.26	-3.34	-0.89	-2.48
-3.60	-3.50	-3.41	-1.60	-1.63	-3.03	-3.50	-2.53	-3.59	-3.42	-2.49	-3.43	28	-3.55	-3.32	-3.70	-2.03	-1.36	-1.41	-2.62	-3.02	-3.36	-3.41	-0.94	-2.38
-3.78		-3.49	-1.85	-1.44	-3.04	-3.66	-2.75	-3.70	-0.97	-2.65	-3.35	29	-3.49		-3.71	-2.14	-1.00	-1.36	-2.72	-3.11	-3.35	-3.45	-0.96	-2.43
-3.66		-3.58	-1.86	-1.24	-3.73	-3.86	-2.96	-3.69	1.94	-2.76	-3.42	30	-3.40		-3.70	-2.18	-0.80	-1.40	-2.92	-3.29	-3.63	-3.17	-1.15	-2.50
-3.59		-3.44		-1.22		-3.85	-3.09		2.43		-3.42	31	-3.43		-3.70		-1.13		-2.84	-3.24		-3.03		-2.60
-3.47	-3.53	-3.47	-2.49	-1.53	-2.15	-3.45	-3.44	-2.97	-3.09	-1.70	-3.13	Media	-3.43	-3.26	-3.51	-2.87	-1.96	-1.16	-2.58	-3.02	-3.14	-3.28	-1.56	-2.31
Anno 2018													Anno 2019											
Media annua: -2.87													Media annua: -2.67											

Tabella 2 –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Adige a Boara Pisani negli anni 2018-19

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.

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Bacino di dominio 11954 km² (parte permeabile 43,9 %); aree glaciali 154 km²; altitudine massima 3899 m s. m.; altitudine media 1535 m s.m.; zero idrometrico 8,41 m s.m.; distanza dalla foce 51 km circa; inizio osservazioni anno 1853; inizio misure ottobre 1917. Portata massima 1871 m³/s (18 maggio 1926). Minima 24,9 m³/s (22 aprile 2017).

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	95.7	124	125	140	382	417	134	126	191	87.7	875	216
2	101	134	127	165	417	409	113	131	350	118	657	218
3	99.8	131	135	152	378	409	107	135	415	142	594	187
4	106	126	132	<i>138</i>	372	392	132	123	319	131	541	183
5	109	102	<i>92.8</i>	157	417	391	194	116	289	126	496	188
6	109	113	97.6	179	420	401	172	94.9	290	120	519	186
7	109	130	122	184	383	394	164	108	278	117	516	206
8	104	131	121	172	400	395	150	140	278	106	521	198
9	101	128	120	156	408	404	129	144	247	101	484	181
10	174	126	104	161	424	359	117	128	209	121	457	161
11	229	106	111	174	417	335	125	126	186	109	420	151
12	187	93.8	117	192	400	340	126	118	195	102	375	158
13	172	104	130	273	396	364	110	96.7	180	106	359	168
14	142	117	123	323	379	350	135	97.2	184	93.9	343	174
15	123	103	117	300	405	345	117	92.9	166	<i>79.8</i>	305	179
16	123	113	119	253	441	302	107	105	163	83.3	295	168
17	139	118	142	257	416	279	129	83.9	123	129	290	137
18	127	119	136	258	412	256	130	83.4	120	137	262	157
19	127	<i>93.8</i>	136	261	391	261	124	77.6	143	137	237	173
20	122	100	138	265	363	261	116	74.1	137	123	218	182
21	124	119	140	288	355	251	125	73.9	136	109	251	175
22	106	109	133	304	355	255	141	104	157	113	260	161
23	101	114	124	322	368	246	114	110	141	92.4	262	141
24	122	121	120	332	361	211	112	118	96.6	107	267	127
25	122	132	121	352	<i>343</i>	168	112	130	<i>91.0</i>	105	266	<i>124</i>
26	129	114	104	365	361	164	121	166	123	120	227	136
27	121	101	106	382	357	173	126	248	118	138	233	130
28	107	118	130	382	377	176	118	243	109	127	249	126
29	<i>87.3</i>		119	342	408	175	101	213	96.2	502	227	136
30	100		109	341	439	<i>163</i>	79.5	185	97.9	1076	<i>211</i>	127
31	109		125		444		80.3	168		1212		128

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2018													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	1212	229	134	142	382	444	417	194	248	415	1212	875	218
Portata media (m ³ /s)	206	123	116	122	252	393	302	125	128	188	193	374	164
Portata minima (m ³ /s)	73.9	87.3	93.8	92.8	138	343	163	79.5	73.9	91.0	79.8	211	124
Contributo medio (l/s km ²)	17.3	10.3	9.7	10.2	21.1	32.9	25.2	10.4	10.7	15.7	16.1	31.3	13.7
Deflusso (mm)	544.7	27.7	23.4	27.3	54.7	88.1	65.4	27.9	28.6	40.7	43.1	81.1	36.7

DURATA PORTATE			SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Giorni	2018	Periodo precedente	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata
	m ³ /s	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s
10	502	534	-3.50	119	-1.00	480	0.60	768
30	408	390	-3.00	180	-0.50	566	0.80	807
60	355	303	-2.50	247	0.00	656	1.00	846
91	265	251	-2.00	320	0.20	693	1.15	875
135	184	203	-1.50	380	0.40	730	1.30	910
182	141	169						
274	118	123						
355	87.7	79.2						

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

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Bacino di dominio 11954 km² (parte permeabile 43,9 %); aree glaciali 154 km²; altitudine massima 3899 m s. m.; altitudine media 1535 m s.m.; zero idrometrico 8,41 m s.m.; distanza dalla foce 51 km circa; inizio osservazioni anno 1853; inizio misure ottobre 1917. Portata massima 1871 m³/s (18 maggio 1926). Minima 24,9 m³/s (22 aprile 2017).

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	122	121	155	92.8	276	429	355	211	147	116	169	395
2	122	154	155	88.4	249	402	368	202	124	152	155	347
3	106	222	143	115	230	399	402	200	165	164	142	341
4	112	225	130	133	235	408	374	194	182	168	174	334
5	122	173	132	199	260	446	353	165	156	165	275	328
6	128	157	137	324	321	474	329	175	171	154	304	321
7	117	154	133	244	294	485	314	166	232	120	336	296
8	123	155	138	187	278	464	301	199	222	123	300	258
9	143	136	136	186	273	447	281	225	225	148	340	229
10	133	138	124	199	269	440	278	228	244	144	322	243
11	134	128	121	216	268	464	255	210	224	124	264	239
12	135	132	133	234	288	528	219	189	195	126	249	238
13	124	139	129	225	345	578	214	174	182	131	292	247
14	112	142	130	211	341	581	208	185	155	103	375	244
15	119	148	135	192	323	522	183	199	158	111	332	221
16	136	141	128	172	295	460	188	187	158	136	451	196
17	142	140	111	159	273	460	186	161	154	167	584	197
18	140	133	98.9	150	262	446	179	153	157	159	646	203
19	141	138	114	149	263	439	182	158	156	148	665	212
20	137	146	124	141	309	444	189	145	153	144	592	234
21	111	139	109	141	352	455	191	150	132	157	528	270
22	116	145	95.2	139	390	449	160	152	115	163	463	386
23	122	137	92.1	150	388	475	154	193	111	173	427	416
24	129	141	92.0	212	360	446	162	175	136	157	428	345
25	138	126	93.2	265	355	414	163	162	161	157	566	305
26	145	121	95.6	274	383	391	171	154	152	147	569	273
27	116	145	101	276	407	413	207	161	147	138	499	250
28	113	140	95.7	315	420	411	230	177	135	129	489	264
29	120		95.4	299	480	421	216	166	136	124	486	256
30	130		96.7	293	513	414	190	143	104	158	454	246
31	127		96.8		457		200	149		175		234

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2019													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	665	145	225	155	324	513	581	402	228	244	175	665	416
Portata media (m ³ /s)	231	126	147	118	199	328	453	239	178	163	145	396	276
Portata minima (m ³ /s)	88.4	106	121	92.0	88.4	230	391	154	143	104	103	142	196
Contributo medio (l/s km ²)	19.3	10.6	12.3	9.9	16.7	27.4	37.9	20.0	14.9	13.6	12.1	33.1	23.1
Deflusso (mm)	608.3	28.3	29.7	26.5	43.2	73.4	98.3	53.5	39.8	35.3	32.4	85.8	61.9

DURATA PORTATE			SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Giorni	2019	Periodo precedente	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata	Altezza idrometrica	Portata
	m ³ /s	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s	m	m ³ /s
10	528	533	-3.50	119	-1.00	480	0.60	768
30	447	391	-3.00	180	-0.50	566	0.80	807
60	368	303	-2.50	247	0.00	656	1.00	846
91	295	252	-2.00	320	0.20	693	1.15	875
135	230	203	-1.50	380	0.40	730	1.30	910
182	182	168						
274	140	123						
355	96.8	79.5						

(1) I valori esposti sia per l'anno 2019 che per il periodo precedente sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione dei serbatoi esistenti e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

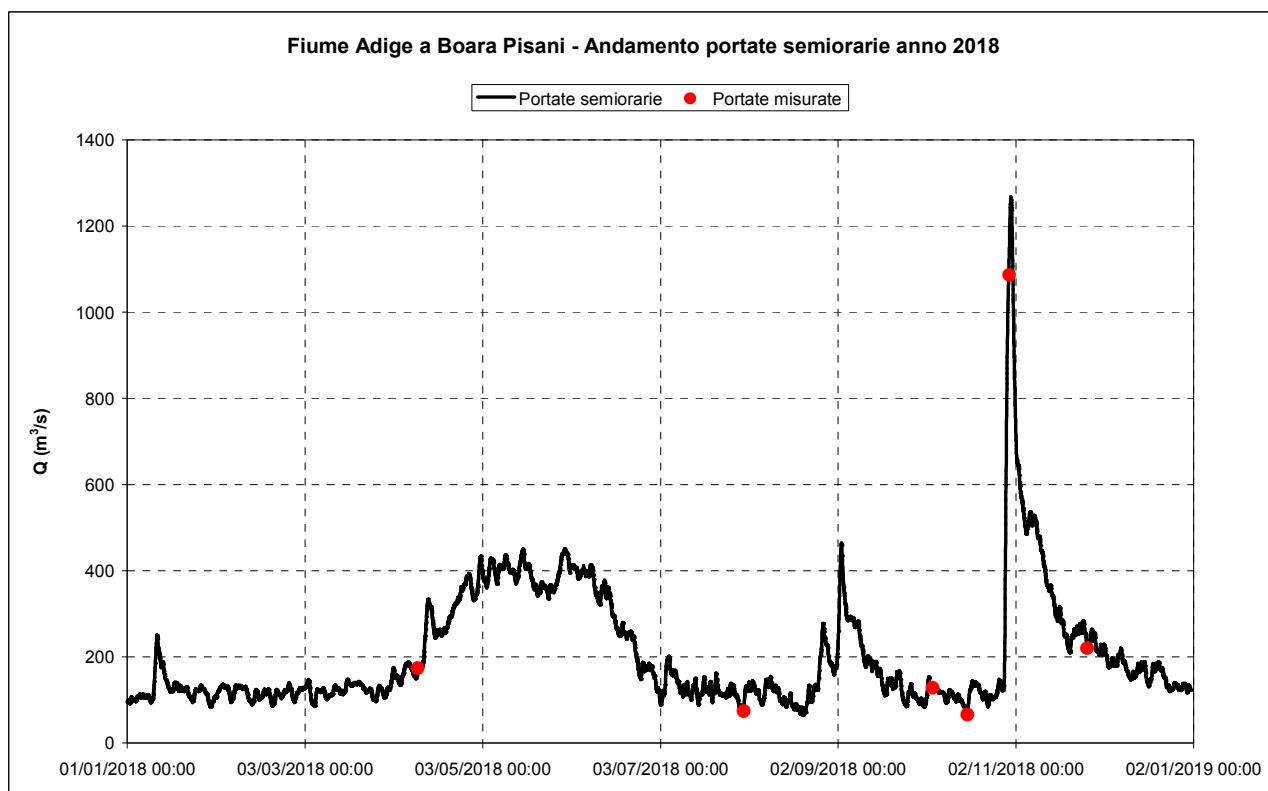


Figura 3 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Adige a Boara Pisani, anno 2018²

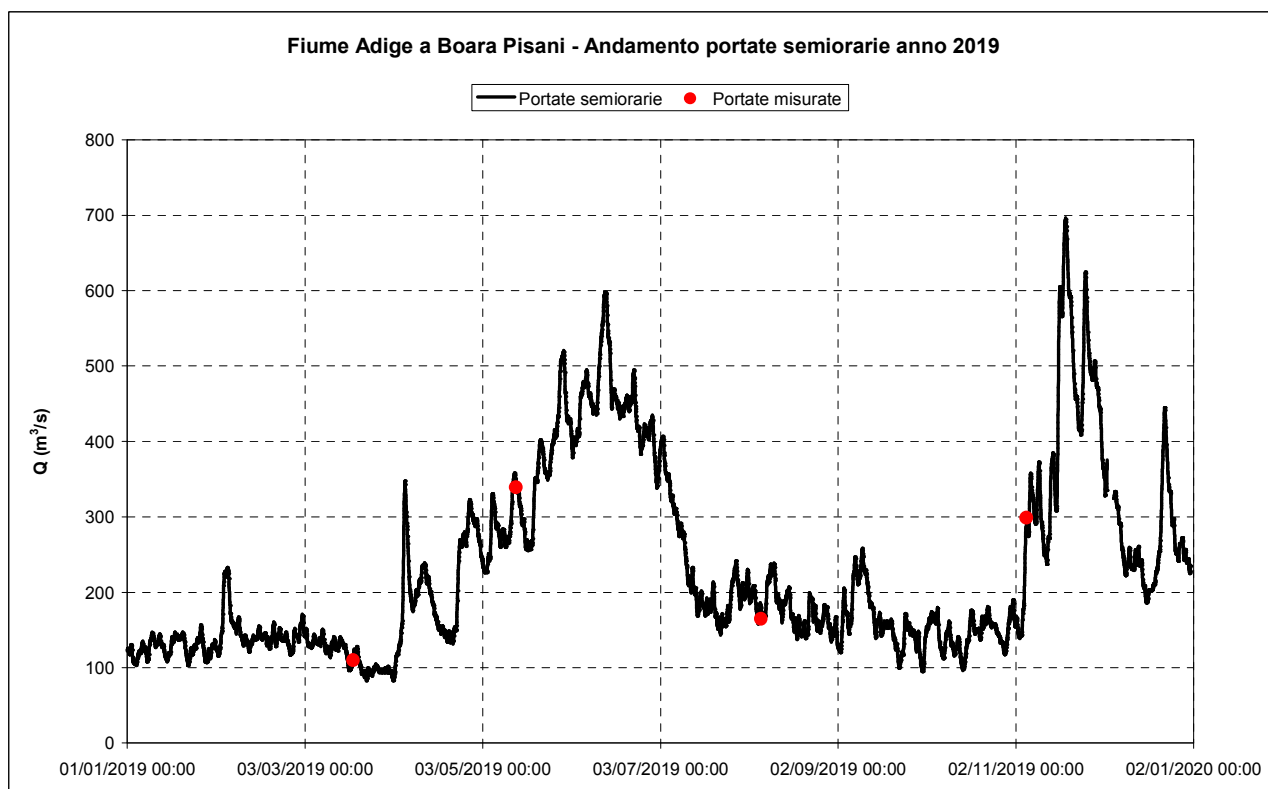


Figura 4 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Adige a Boara Pisani, anno 2019

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 ADIGE A BOARA PISANI

Si è anche calcolata la massima altezza idrometrica semioraria registrata dal teleidrometro per gli anni 2018-19 e la corrispondente portata 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
ADIGE	BOARA PISANI	2018	2,63	31/10	1268	31/10
ADIGE	BOARA PISANI	2019	0,22	19/11	696	19/11

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

5 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI BOARA PISANI SUL FIUME ADIGE

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del fiume Adige a Boara Pisani per gli anni 2018-19. 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 Adige a Boara Pisani siano fortemente alterate rispetto ai deflussi naturali da numerosi fattori, tra i quali si ricordano:

1. le modulazioni giornaliere, settimanali e stagionali operate dalle Centrali idroelettriche e dai serbatoi realizzati a monte (a tale proposito è possibile osservare nella Fig. 3 la ciclicità settimanale della produzione idroelettrica che produce a Boara Pisani il raggiungimento dei minimi valori di livello e portata solitamente in corrispondenza della tarda mattinata e/o primo pomeriggio del martedì);
2. le derivazioni per i diversi usi operati a monte;
3. l'entrata in esercizio nel 1959 della galleria scolmatrice Mori-Torbole che è in grado di scaricare nel lago di Garda una portata massima pari a circa 500 m³/s;
4. le manovre operate dalle principali traverse lungo l'Adige ed in particolare quelle del Canale Sava.

Alcune di queste alterazioni sono tuttavia presenti ormai da anni nel bacino e per tale motivo si ritiene ammissibile analizzare le portate defluite alla predetta sezione negli anni, confrontandole con gli anni 2018-19.

La portata media annuale del fiume Adige è risultata per l'anno 2018 prossima a quella di lungo periodo (208,1 m³/s) mentre per il 2019 è risultata lievemente superiore con un surplus medio annuale nei deflussi di circa il 10,8 %.

Il trend di riduzione dei deflussi manifestatosi dagli anni '60 sul fiume Adige (Fig. 5), è in lieve attenuazione; in ogni caso il coefficiente di correlazione si mantiene estremamente basso.

Dal confronto dei dati di portata mensile effettivamente defluita negli anni 2018-19 si può dedurre che essa risulta al di sotto della media nei mesi da luglio ad ottobre mentre risulta superiore ad aprile, maggio, novembre e dicembre (Fig. 6).

I volumi defluiti totali sono quasi tripli negli anni piovosi rispetto a quelli degli anni siccitosi, indice di un carattere prettamente torrentizio del corso d'acqua. Il 2018 è stato caratterizzato da deflussi lievemente inferiori alla media, mentre il 2019 è risultato superiore (Fig. 7).

La curva di durata delle portate defluite si è alterata in questi ultimi 50 anni soprattutto per effetto della costruzione di numerosi serbatoi a scopo idroelettrico e per l'incremento delle derivazioni a scopo irriguo; gli anni 2018-19 sono stati caratterizzati da deflussi sostanzialmente prossimi a quelli medi su tutto il periodo considerato (Fig. 8).

Si riportano infine in Tabella 4 gli elementi caratteristici del corso d'acqua per il periodo 1928-2019.

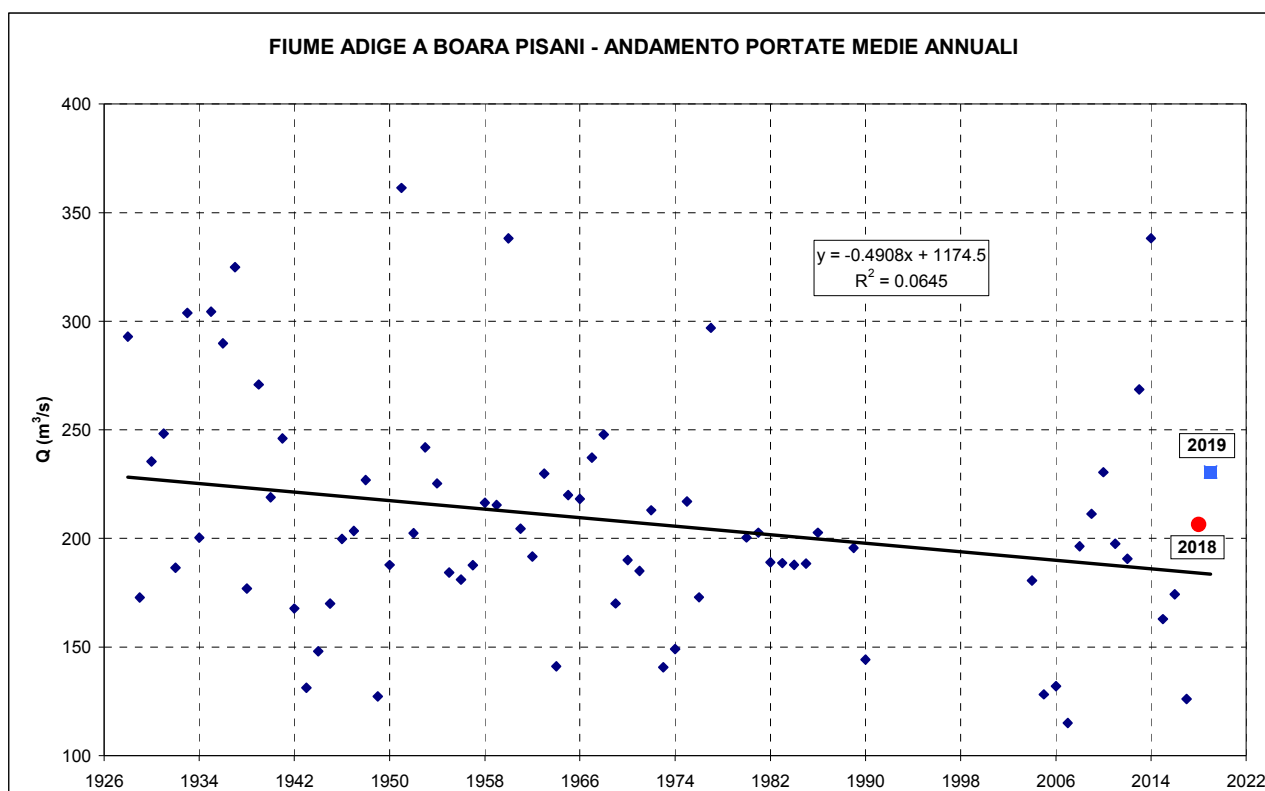


Figura 5 – Andamento portate medie annuali per il fiume Adige a Boara Pisani, anni 1928-2019.

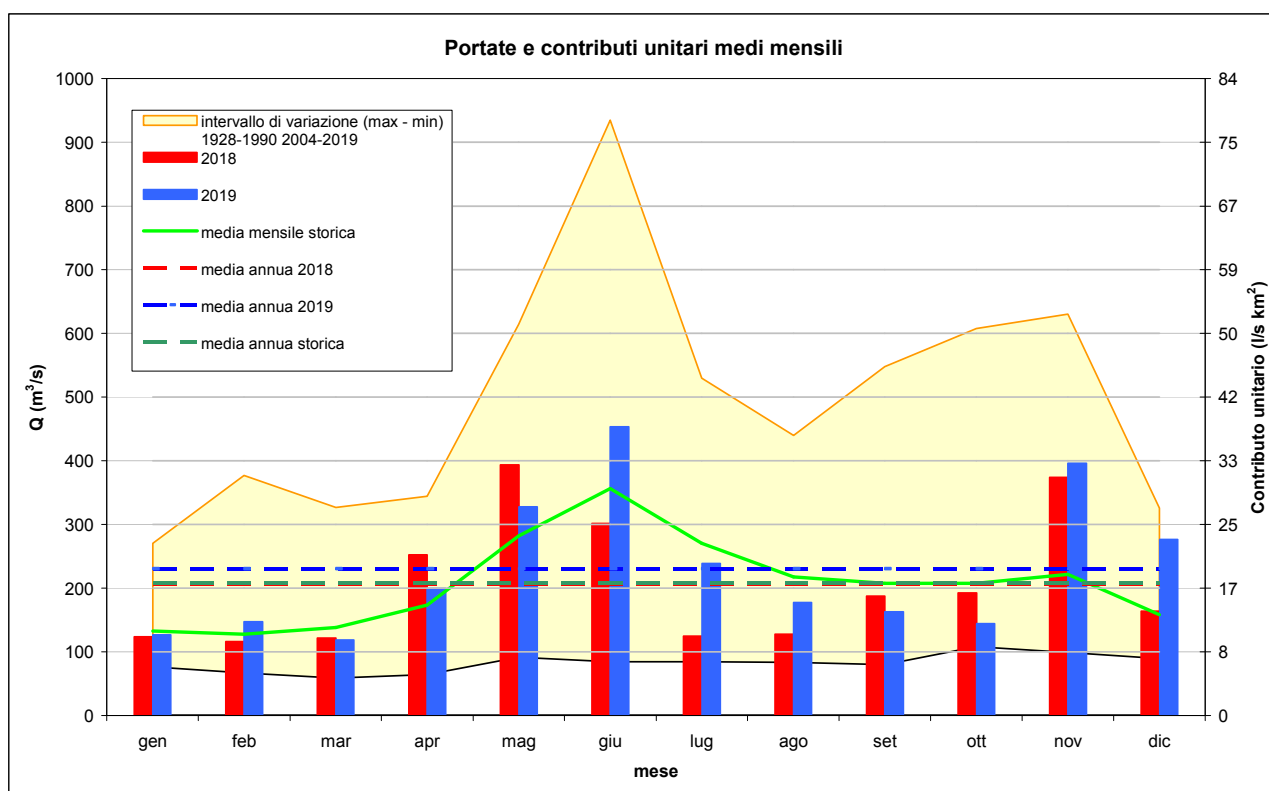


Figura 6 - Portate medie mensili del fiume Adige a Boara Pisani, anni 1928-2019

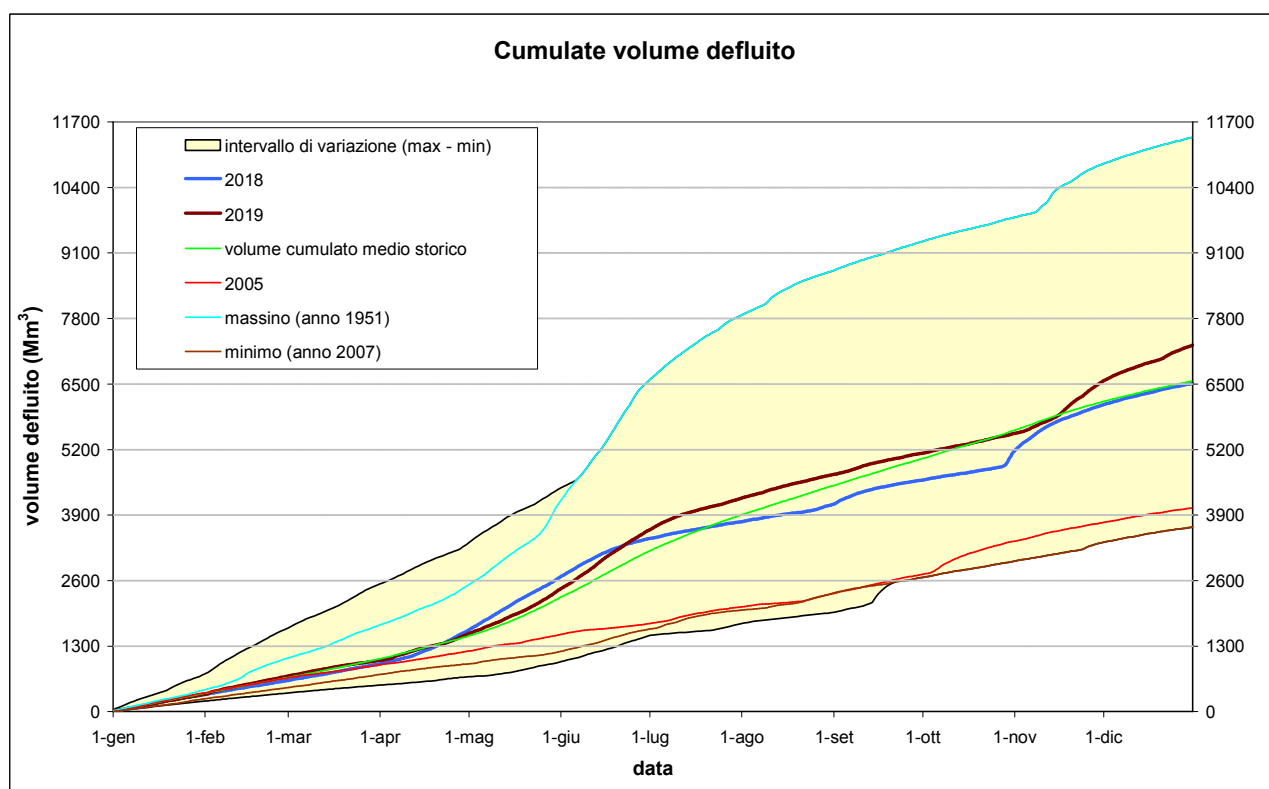


Figura 7 – Cumulate volume defluito per il fiume Adige a Boara Pisani, anni 1928-2019

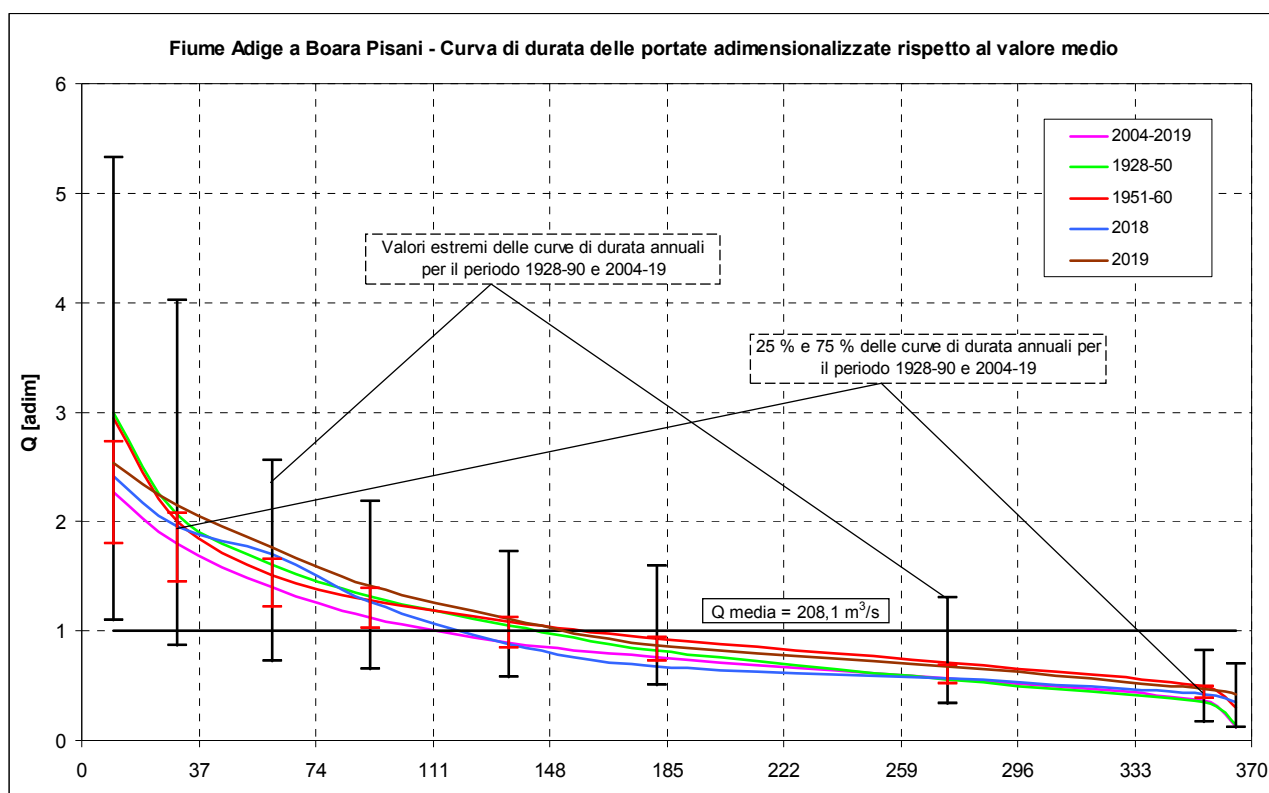


Figura 8 – Curva di durata delle portate per il fiume Adige a Boara Pisani, periodo 1928-2019

ANNO	Portate annue		PORTATE MENSILI (m³/s)											
	l/s km²	m³/s	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2004	15.12	181	134	132	152	156	251	277	248	123	109	145	273	169
2005	10.72	128	137	121	96.7	106	121	84.8	126	96.6	146	246	143	112
2006	11.04	132	104	121	121	123	200	134	125	173	146	146	101	89.7
2007	9.62	115	91.7	92.3	96.9	82.7	91.4	171	142	123	121	121	142	105
2008	16.42	196	88.4	84.5	82.9	119	242	418	303	184	159	140	297	238
2009	17.68	211	182	194	173	311	420	319	249	159	134	114	108	172
2010	19.28	231	158	129	124	128	327	334	182	254	203	207	423	292
2011	16.53	198	236	170	187	162	175	360	198	161	194	189	209	131
2012	15.95	191	111	113	98.4	122	217	238	157	116	193	223	439	263
2013	22.46	269	173	141	194	302	600	442	282	172	148	230	316	214
2014	28.29	338	270	377	327	309	409	373	365	396	268	192	485	295
2015	13.63	163	189	184	134	109	256	224	142	120	148	195	151	105
2016	14.57	174	100	112	132	148	178	420	245	206	133	150	146	122
2017	10.55	126	102	96.3	96.2	65.7	144	143	122	166	197	138	120	121
2018	17.27	206	123	116	122	252	393	302	125	128	188	193	374	164
2019	19.29	231	126	147	118	199	328	453	239	178	163	145	396	276
2004-2019	16.15	193	145	146	141	168	272	293	203	172	166	173	258	179
1928-1990	17.74	212	130	123	138	175	285	373	288	230	219	217	212	153

ANNO	Deflusso (mm)	PORTATE (m³/s)												
		corrispondenti alle durate di giorni								Minima	Massima			
		10	30	60	91	135	182	274	355		giornaliera		al colmo	
											m³/s	l/s km²	m³/s	l/s km²
2004	476.7	375	295	258	219	183	163	128	83.6	50.7	648	54.24	680	56.91
2005	338.2	280	188	162	149	132	120	97.0	51.5	35.4	460	38.50	471	39.36
2006	348.2	246	199	170	149	137	126	101	76.7	61.3	311	25.97	315	26.31
2007	303.4	227	181	150	134	119	104	87.0	59.1	38.6	313	26.20	364	30.41
2008	517.9	485	399	332	263	197	160	103	62.2	41.8	646	54.04	694	58.06
2009	557.4	464	382	309	287	220	177	131	93.4	81.3	594	49.72	608	50.82
2010	608.1	530	421	332	288	240	195	142	103	85.7	718	60.05	754	63.07
2011	521.3	436	313	254	215	193	179	151	114	104	501	41.88	546	45.71
2012	502.9	511	324	261	229	201	169	115	79.5	68.4	971	81.22	1045	87.42
2013	708.3	601	494	418	326	262	219	166	125	106	1014	84.87	1121	93.74
2014	892.2	608	473	428	390	359	332	271	170	146	1048	87.70	1162	97.22
2015	429.8	307	250	216	189	172	155	123	81.4	70.1	449	37.56	461	38.55
2016	459.6	423	368	225	196	166	149	115	81.6	66.7	550	46.03	612	51.20
2017	332.6	242	196	164	147	130	117	96.1	44.2	24.9	365	30.57	397	33.25
2018	544.7	502	408	355	265	184	141	118	87.7	73.9	1212	101.38	1268	106.07
2019	608.3	528	447	368	295	230	182	140.0	96.8	88.4	665	55.61	696	58.22
2004-2019	509.4	473	375	291	234	186	158	118	74.7	24.9	1212	101.38	1268	106.07
1928-1990	559.5	542	389	301	250	202	168	122	78.8	30.5	1680	140.54	1700	142.21

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 1928-2019												
	ANNO	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
Q max (m³/s)	1680	435	526	431	790	1378	1214	1027	1320	1487	1610	1680	553
Q med (m³/s)	208	133	128	139	173	282	356	270	217	207	208	222	158
Q min (m³/s)	24.9	60.6	59.3	50.5	24.9	30.5	40.0	36.4	35.4	50.7	75.4	77.6	65.1
q (l/s km²)	17.4	11.1	10.7	11.6	14.5	23.6	29.8	22.6	18.2	17.3	17.4	18.6	13.2
Deflusso (mm)	549.0	29.8	25.9	31.0	37.6	63.2	77.2	60.5	48.7	44.9	46.6	48.1	35.5

Tabella 4 – Elementi caratteristici del fiume Adige a Boara Pisani per il periodo 1928-2019

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Servizio Idrologico
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