



CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA

Livelli e Portate Anno 2005





CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA Livelli e Portate Anno 2005

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	SITUAZIONE ODIERNA.....	2
3	MISURE DI PORTATA E SCALE DI DEFLUSSO PUBBLICATE NEGLI ANNALI.....	6
4	RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELLA ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO.....	8
4.1	Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate.....	8
4.2	Scala delle portate per regimi non di piena.....	9
4.3	Scala delle portate in piena	9
5	PORTATE MEDIE GIORNALIERE NELL' ANNO 2005	13
6	CONSIDERAZIONI SULLE SERIE STORICHE DISPONIBILI DI DATI DI PORTATA GIORNALIERA.....	15
7	CONCLUSIONI.....	18

Redazione	U.O. RIR	G. Egiatti, S. Cremonese
Approvazione	U.O. RIR	I. Saccardo

	CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA Livelli e portate Anno 2005	Data 16/08/2006 Revisione 01 Relazione n° 09/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 2 di 18

1 PREMESSA

Sin dal lontano 1929 sono state raccolte sistematiche osservazioni di livello idrometrico sul fiume Bacchiglione in comune di Montegaldella (VI); tali osservazioni sono assai importanti al fine di poter comprendere al meglio la dinamica del corso d'acqua e riuscire a prevedere il suo comportamento in occasione dei periodi siccitosi o di precipitazioni abbondanti.

Dal medesimo anno risultano inoltre riportate sugli Annali Idrologici le portate giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegaldella a seguito dell'esecuzione di idonee campagne di misura che hanno permesso la realizzazione di appropriate scale di deflusso (storicamente la scala delle portate del fiume Bacchiglione a Montegaldella (VI) ha da sempre mostrato una certa variabilità).

Il declino dell'Ufficio Idrografico, iniziato dalla fine degli anni '60, ha interessato anche la predetta sezione, ove non sono più state eseguite in modo sistematico misure di portata e dove da tempo non vengono più effettuate azioni di manutenzione e ripristino del pozzo, ormai distrutto, in cui alloggiava il galleggiante della strumentazione di precisione per il rilievo delle altezze idrometriche.

La necessità del Magistrato alle Acque di disporre di informazioni sullo stato idrometrico dei principali corsi d'acqua in tempo reale, di supporto alla sorveglianza idraulica in condizioni di piena, ha portato, a partire dal 1984, all'installazione in tutto il Triveneto di un certo numero di stazioni di misura del livello idrometrico in telemisura, tra cui quella sul fiume Bacchiglione, avviata nell'agosto 1994 ed ubicata sul ponte collegante le località di Montegalda e Montegaldella circa 300 m a monte della sezione di misura storicamente utilizzata (Fig. 1).

Ultimamente l'ARPAV ha intrapreso l'attività di ridefinizione della scala di deflusso alla sezione di Montegalda a partire dalle numerose misure di portata effettuate negli ultimi mesi al fine di poter fornire una stima attendibile dell'entità dei deflussi idrici del fiume Bacchiglione.

In quest'ottica si è pertanto ravvisata l'opportunità di ripercorrere la storia delle misure di portata eseguite sul fiume Bacchiglione e l'evoluzione delle scale di deflusso proposte per la medesima sezione per poter evidenziare alcune problematiche e criticità che sussistono tutt'oggi.

2 SITUAZIONE ODIERNA

Alla data odierna la stazione di Montegalda (VI) risulta composta dalla strumentazione illustrata in Foto 1 e 2, e di seguito elencata:



arpav

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME
BACCHIGLIONE A MONTEGALDA
Livelli e portate Anno 2005**

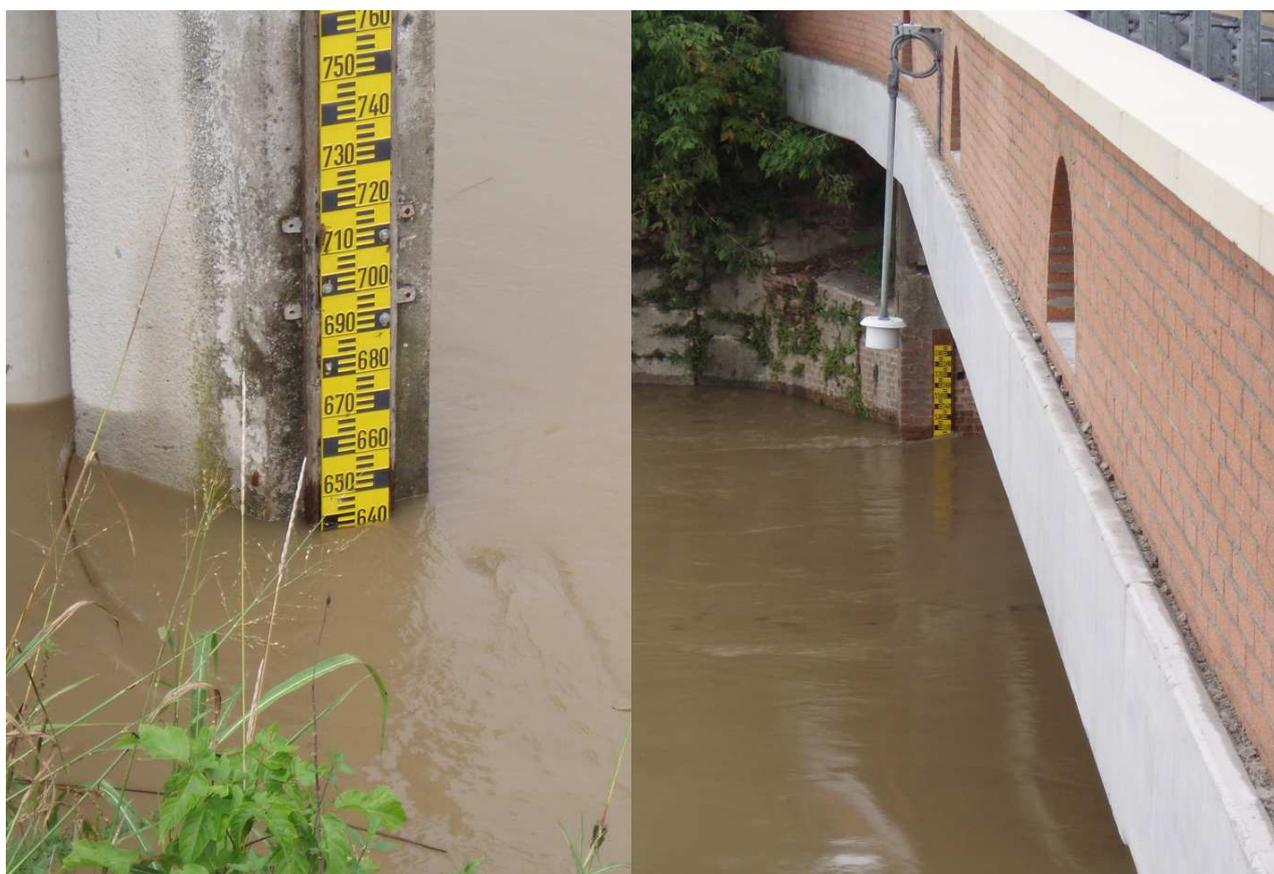
Data 16/08/2006
Revisione 01
Relazione n° 09/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 3 di 18



Figura 1 - Planimetria del fiume Bacchiglione a Montegalda

**Foto 1** – Asta idrometrica di Montegalda**Foto 2** – Teleidrometro di Montegalda

- un misuratore di livello ad ultrasuoni, dotato di dispositivi di trasmissione dati e appartenente alla rete di telemisura in tempo reale ARPAV per il monitoraggio idro-meteo pluviometrico nella Regione del Veneto, ubicato sul ponte stradale della provinciale che collega le località di Montegalda e Montegaldella;
- due aste idrometriche di cui quella in sinistra consente la lettura dei livelli in condizioni di piena/morbida (Foto 1 e 2). Recentemente in sponda destra è stata installata anche un'asta di magra.

Il ponte in cui risulta installato il sensore ad ultrasuoni è stato recentemente oggetto di sostanziali modifiche con ampliamento della sua luce e per tale motivo la stazione è risultata non funzionare dal dicembre 2003 al luglio 2004. Le misure di portata sono poi riprese a cura ARPAV da novembre 2004. E' quindi possibile procedere all'elaborazione dei dati di deflusso solo a partire dal 2005. Il confronto tra lettura delle aste e registrazione dello strumento hanno posto in luce discordanze dell'ordine di alcuni centimetri, differenze che in magra possono essere ricondotte oltre che ad errori di lettura dell'asta idrometrica o a incertezze nella misura del teleidrometro, a cause di natura idraulica riconducibili al punto di misura del teleidrometro. In condizioni di magra, si

osserva la presenza sotto il manufatto di un “profilo di chiamata” con formazione di onde stazionarie, mentre la sezione immediatamente a monte risulta leggermente rigurgitata.



Foto 3 – Alloggiamento Idrometrografo



Foto 4 – Teleferica di Montegaldella

La stazione storica di Montegaldella (Foto 3 e 4) era dotata di strumentazione idrometrografica a galleggiante con registratore a penna ed asta idrometrica di riferimento, interrotta alcuni metri prima di raggiungere l'alveo di magra del corso d'acqua. Lo strumento a galleggiante risulta da alcuni anni inutilizzabile sia per il mancato raggiungimento dei livelli di magra, sia per l'intasamento del pozzetto di calma.

Immediatamente a monte della stazione storica è ubicata la teleferica (Foto 4) mediante la quale ARPAV effettua misure di portata con mulinello e pesce zavorrato (recentemente anche mediante sonda ADCP).

La disponibilità della stazione ad ultrasuoni di monte ed il malfunzionamento dell'idrometrografo a galleggiante hanno condotto oggi ARPAV alla scelta di optare per il teleidrometro quale stazione di riferimento per la misura dei livelli che sono quindi attualmente acquisiti con cadenza semioraria.

Gli zeri idrometrici dei due sensori (idrometrografo tradizionale e teleidrometro) non coincidono nonostante la vicinanza dei due misuratori; tale differenza rende impossibile paragonare tra di loro

le altezze idrometriche determinando di fatto la perdita nella continuità della serie storica dei dati di livello tra le due stazioni di misura.

Dagli Annali Idrologici si ricava che lo zero idrometrico dell'asta di Montegaldella era posizionato a 15,06 m s.l.m. e la stazione si trovava a distanza di circa 80 km dalla confluenza nel fiume Brenta.

3 MISURE DI PORTATA E SCALE DI DEFLUSSO PUBBLICATE NEGLI ANNALI

Relativamente all'effettuazione di misure di portata in corrispondenza della predetta stazione (storicamente effettuate prevalentemente in una sezione a monte della cabina idrometrografica presso la teleferica), si è appurato che il servizio iniziò nel 1929 con una cadenza minima di almeno 4 misure/anno sino alla fine degli anni '60 (Tab. 1). Successivamente tale sistematicità è venuta meno e, per esempio, nel periodo 1973-94, sembra non siano stati effettuati rilievi di sorta facendo sorgere seri dubbi sull'attendibilità delle portate pubblicate sugli Annali Idrologici per il periodo 1973-81.

Alcune ulteriori misure sono state effettuate nel 1995 ma non risulta essere stata pubblicata sugli Annali Idrologici parte II^ alcuna scala di deflusso; tali rilievi infatti sono in parte stati eseguiti prendendo come riferimento lo zero idrometrico della stazione storica di Montegaldella ed in parte quello del teleidrometro di Montegalda rendendo estremamente complicata la ricostruzione a posteriori di un'attendibile scala di deflusso; i risultati ottenuti tra l'altro appaiono tra di loro discordanti e pertanto non vengono riportati nella presente trattazione.

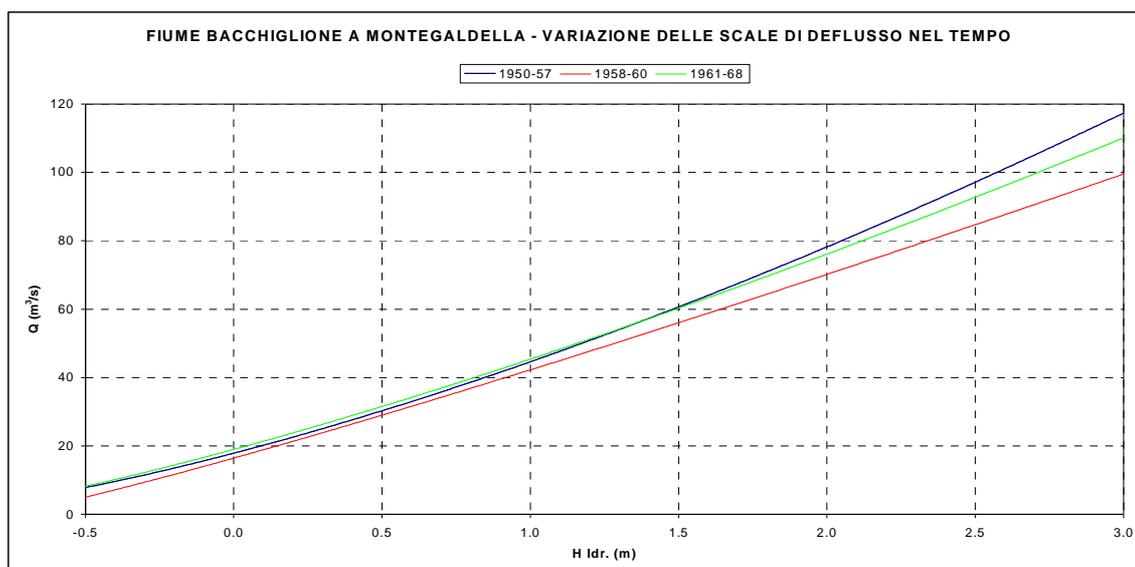


Figura 2 – Raggruppamento delle diverse scale di deflusso.

N°	Data	H rif	Q	N°	Data	H rif	Q
		(m)	(m ³ /s)			(m)	(m ³ /s)
1	07/03/1950	0.36	25.1	65	11/08/1960	0.69	33.4
2	14/04/1950	0.17	20.8	66	19/10/1960	1.45	53.4
3	30/10/1950	0.05	17.1	67	11/11/1960	0.97	43.7
4	04/12/1950	0.19	21.0	68	22/11/1960	1.04	44.8
5	28/01/1952	0.44	28.3	69	01/12/1960	1.28	51.0
6	28/03/1952	0.19	20.2	70	16/12/1960	1.54	57.5
7	14/05/1952	0.43	28.4	71	10/01/1961	1.18	47.0
8	10/06/1952	0.01	17.7	72	11/02/1961	0.63	33.2
9	30/07/1952	0.12	20.7	73	22/02/1961	0.68	34.9
10	26/11/1952	0.33	26.4	74	24/03/1961	0.25	24.8
11	05/12/1952	0.24	24.0	75	07/04/1961	0.07	20.1
12	30/01/1953	0.15	20.2	76	26/05/1961	0.16	21.5
13	20/02/1953	0.05	18.6	77	14/06/1961	0.54	31.8
14	17/03/1953	-0.08	14.9	78	06/07/1961	0.04	20.5
15	24/04/1953	-0.11	15.7	79	25/08/1961	-0.41	11.7
16	20/06/1953	0.86	44.0	80	08/09/1961	-0.64	5.0
17	21/08/1953	0.05	18.9	81	10/09/1961	-0.73	4.6
18	19/11/1953	0.74	36.3	82	06/10/1961	-0.45	9.3
19	15/12/1953	0.40	28.1	83	30/11/1961	0.80	41.4
20	27/01/1954	0.25	23.3	84	11/01/1962	0.21	24.2
21	16/02/1954	2.67	87.0	85	26/01/1962	0.15	23.2
22	25/02/1954	0.32	25.6	86	31/03/1962	0.01	19.9
23	23/04/1954	0.38	28.5	87	18/04/1962	0.46	31.8
24	22/05/1954	1.77	71.4	88	25/05/1962	0.80	40.2
25	10/06/1954	0.85	40.5	89	07/06/1962	0.47	31.7
26	07/07/1954	0.55	32.7	90	13/07/1962	-0.07	20.4
27	10/08/1954	0.06	19.9	91	23/08/1962	-0.21	14.3
28	19/09/1954	-0.04	17.1	92	13/09/1962	-0.54	5.8
29	30/11/1954	0.61	33.1	93	20/10/1962	-0.26	12.3
30	21/01/1955	0.14	21.7	94	16/11/1962	0.96	44.2
31	16/02/1955	0.01	17.5	95	05/12/1962	-0.04	18.9
32	26/04/1955	0.08	21.2	96	14/02/1963	0.75	39.6
33	25/05/1955	0.02	18.4	97	07/03/1963	-0.05	18.6
34	29/11/1955	0.29	25.0	98	18/04/1963	0.77	41.0
35	24/01/1956	0.20	23.4	99	10/05/1963	0.74	40.6
36	17/04/1956	7.22	353.0	100	15/06/1963	2.70	94.5
37	24/04/1956	1.29	51.3	101	17/07/1963	0.23	25.2
38	23/05/1956	0.60	33.2	102	24/08/1963	0.00	20.8
39	25/10/1956	-0.02	16.6	103	07/11/1963	5.08	185.0
40	25/01/1957	-0.04	18.1	104	23/01/1964	0.26	25.7
41	29/05/1957	1.15	46.7	105	10/04/1964	0.69	35.9
42	08/06/1957	1.03	44.3	106	10/12/1964	0.27	27.7
43	25/10/1957	0.31	25.3	107	22/01/1965	0.67	41.6
44	20/12/1957	0.57	31.7	108	12/02/1965	0.26	26.6
45	17/02/1958	0.32	23.8	109	02/02/1966	0.42	29.8
46	31/03/1958	0.35	24.4	110	29/04/1966	0.14	21.8
47	17/04/1958	3.00	101.0	111	04/06/1966	-0.17	12.9
48	09/05/1958	0.97	42.1	112	23/07/1966	0.10	21.6
49	28/06/1958	1.35	48.8	113	13/08/1966	-0.09	15.0
50	29/08/1958	-0.16	12.7	114	20/10/1966	5.80	223.0
51	11/09/1958	-0.12	13.7	115	09/02/1967	0.25	25.9
52	28/11/1958	0.21	21.9	116	28/06/1967	0.05	19.8
53	21/01/1959	0.45	25.9	117	28/07/1967	-0.25	11.8
54	31/01/1959	0.16	20.5	118	11/11/1967	0.22	25.1
55	20/02/1959	0.13	18.7	119	27/01/1968	-0.06	18.3
56	11/03/1959	0.52	27.8	120	14/03/1968	0.02	19.5
57	27/03/1959	0.35	28.3	121	09/04/1968	0.50	31.8
58	20/04/1959	1.41	53.9	122	15/06/1968	1.08	48.6
59	15/05/1959	0.57	32.3	123	21/08/1968	0.16	22.3
60	12/06/1959	0.84	39.4	124	13/09/1968	0.21	24.5
61	01/10/1959	-0.06	25.0	125	05/10/1968	0.13	22.9
62	20/11/1959	2.49	82.9	126	22/11/1968	1.08	47.3
63	05/02/1960	0.77	32.7	127	06/10/1972	-0.05	15.5
64	28/05/1960	0.23	23.1	128	25/11/1972	-0.17	13.8

Tabella 1 - Misure di portata dal 1950 al 1996 riportate negli Annali Idrologici.

Sugli Annali Idrologici per il periodo 1950-81 sono riportate ben 17 diverse scale di deflusso, in pratica quasi una per ogni anno di funzionamento della stazione sino al 1972, indice di una possibile significativa influenza della vegetazione sulla scabrezza e sull'area liquida del fiume, e/o di una sensibile mobilità dell'alveo. Non si sono osservate particolari tendenze evolutive della sezione, infatti è stato possibile raggruppare molte delle scale di deflusso riportate sugli Annali Idrologici nelle tre relazioni evidenziate nella Figura 2.

4 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELLA ATTUALE SCALA DI DEFUSSO

4.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

L'intasamento dell'idrometrografo storico ormai non più funzionante hanno indotto ARPAV nella scelta di elaborare solamente i livelli semiorari registrati dal teleidrometro ad ultrasuoni, ubicato poco a monte, il cui corretto funzionamento può essere verificato, pur con le oggettive limitazioni di cui si è detto, dalle adiacenti aste idrometriche di piena e di magra.

.N.	Data	H_{telidr} [m]	Q [m³/s]
1	23/09/2003	-0,58	5,5
2	10/11/2004	0,05	17,8
3	12/01/2005	0,08	19,7
4	21/02/2005	-0,01	16,2
5	21/03/2005	-0,06	13,6
6	20/04/2005	0,31	25,4
7	30/05/2005	-0,11	12,7
8	28/06/2005	-0,41	6,1
9	05/09/2005	-0,22	10,3
10	13/09/2005	-0,06	14,4
11	19/09/2005	0,14	20,4
12	04/10/2005	5,16	275,1
13	04/10/2005	5,28	279,8
14	17/10/2005	0,14	19,5
15	09/11/2005	0,64	35,6
16	17/10/2005	0,14	20,1
17	09/11/2005	0,64	35,6
18	28/11/2005	0,27	23,3
19	04/01/2006	0,21	24,5
20	13/02/2006	0,05	17,6
21	06/03/2006	0,43	30,6
22	03/04/2006	0,16	20,6
23	19/04/2006	0,21	21,1

Tabella 2 - Misure di portata dal 2003 ad oggi

In Tab. 2 si riportano le misure di portata recentemente eseguite e riferite allo zero idrometrico del teleidrometro

4.2 Scala delle portate per regimi non di piena

La scala di deflusso attualmente utilizzata per il calcolo delle portate in regimi non di piena è illustrata in Fig. 3 unitamente ai punti indicanti le misure di portata eseguite nel corso degli anni 2004-2006.

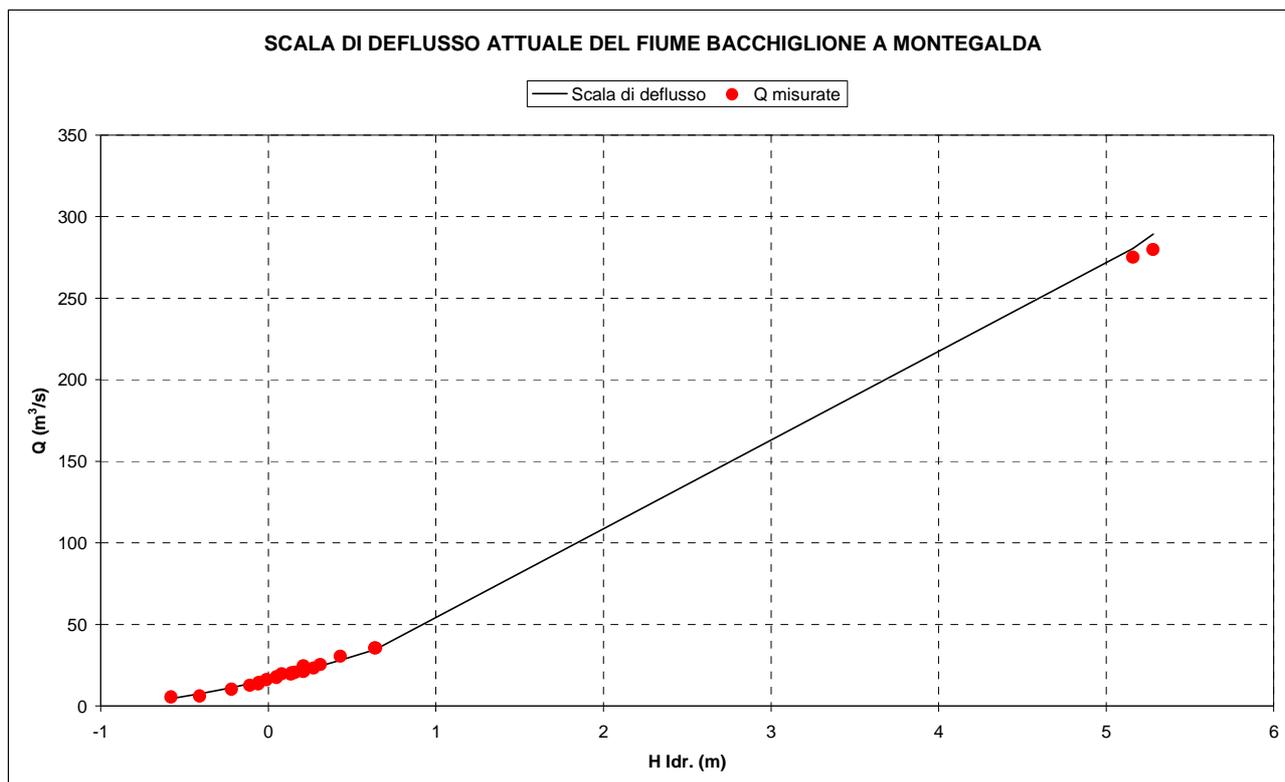


Figura 3 – Attuale scala di deflusso del fiume Bacchiglione a Montegalda

4.3 Scala delle portate in piena

Il semplice prolungamento verso l'alto dell'attuale scala di deflusso valida per le magre potrebbe portare ad una sottostima delle portate di piena transittanti alla predetta sezione di misura, come già successo per altre stazioni di misura. Si rende pertanto necessario cercare di estrapolare la curva delle portate per elevate altezze idrometriche facendo uso di metodi empirici.

Una scala delle portate può essere estrapolata mediante diverse tecniche sperimentali; una delle più utilizzate risulta essere quella di osservare come si distribuiscono, in un piano cartesiano livello-velocità, le velocità medie effettivamente misurate in occasione dei pochi rilievi di morbida fluviale. Per l'estensione della scala delle portate in piena è pertanto possibile procedere estrapolando la sola velocità media nella sezione di misura in funzione del livello e ricostruendo l'area bagnata a partire dai rilievi batimetrici disponibili, applicando poi la relazione $Q = v \times A$.

La velocità media in piena tende infatti a stabilizzarsi, se non addirittura a ridursi, per effetto della presenza delle aree golenali o per effetto di fenomeni di rigurgito.

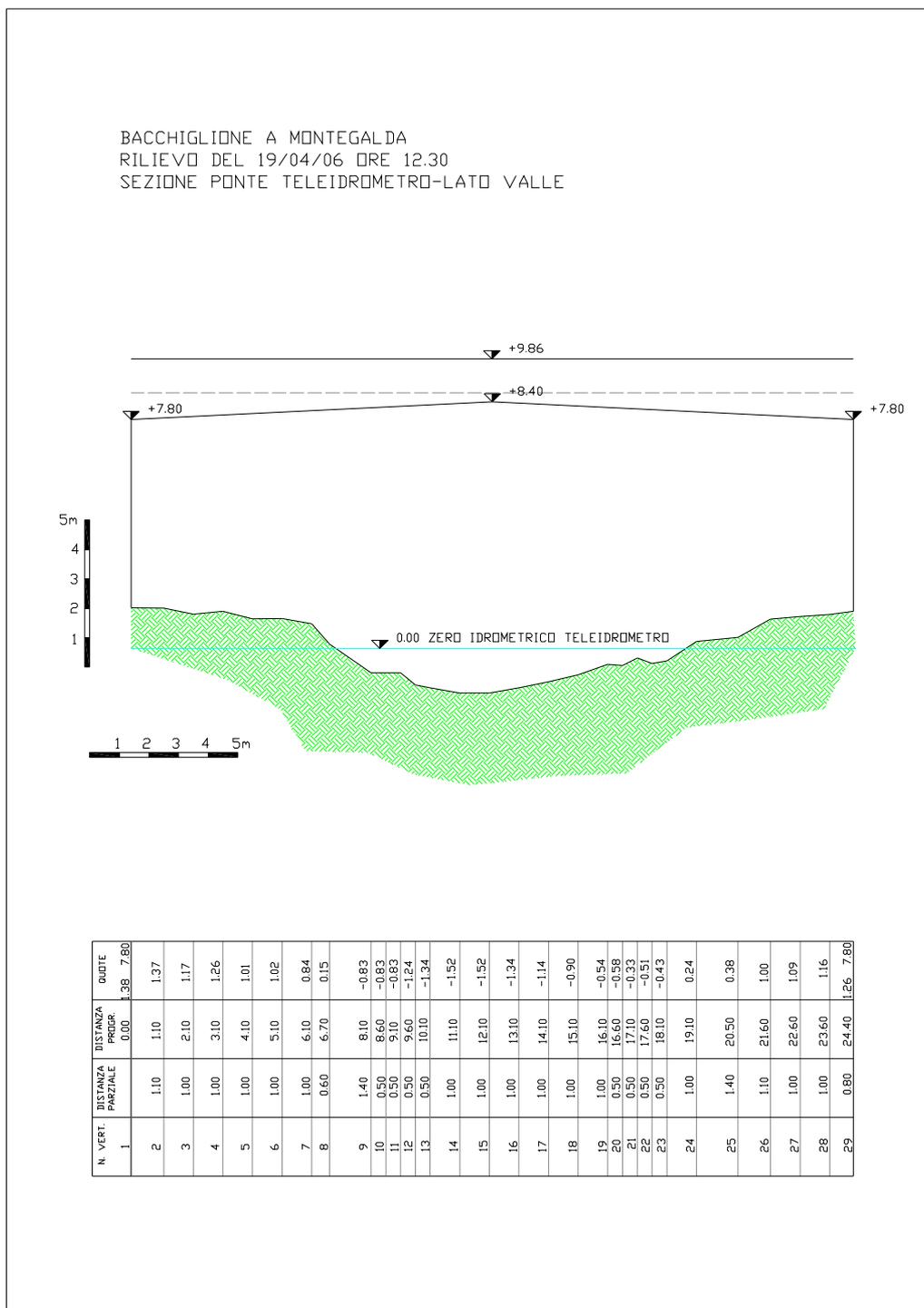


Figura 4 – Rilievo della sezione del Bacchiglione a Montegalda in corrispondenza del teleidrometro

Utilizzando il rilievo (Fig. 4) della sezione in corrispondenza del teleidrometro, si è ricavato l'andamento della sezione liquida al variare del livello idrometrico (Fig. 5). Si osserva la discontinuità tra l'incisione dell'alveo di magra e la più ampia luce del ponte.

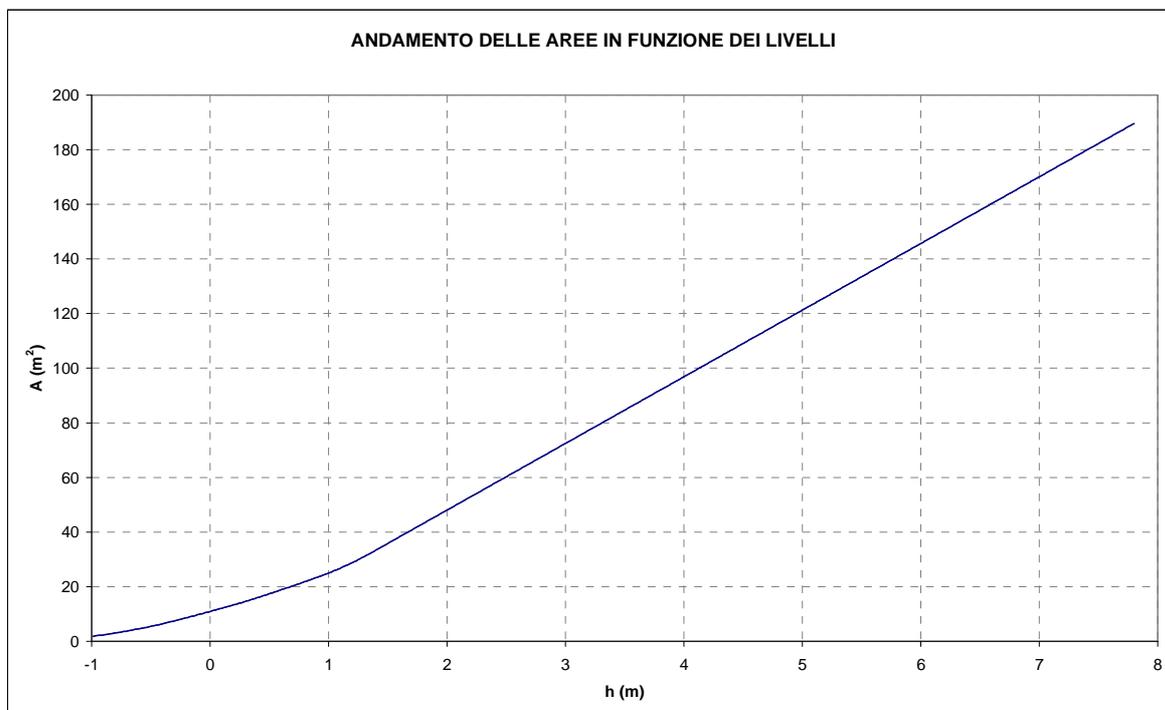


Figura 5 – Andamento delle aree bagnate in funzione del livello idrometrico

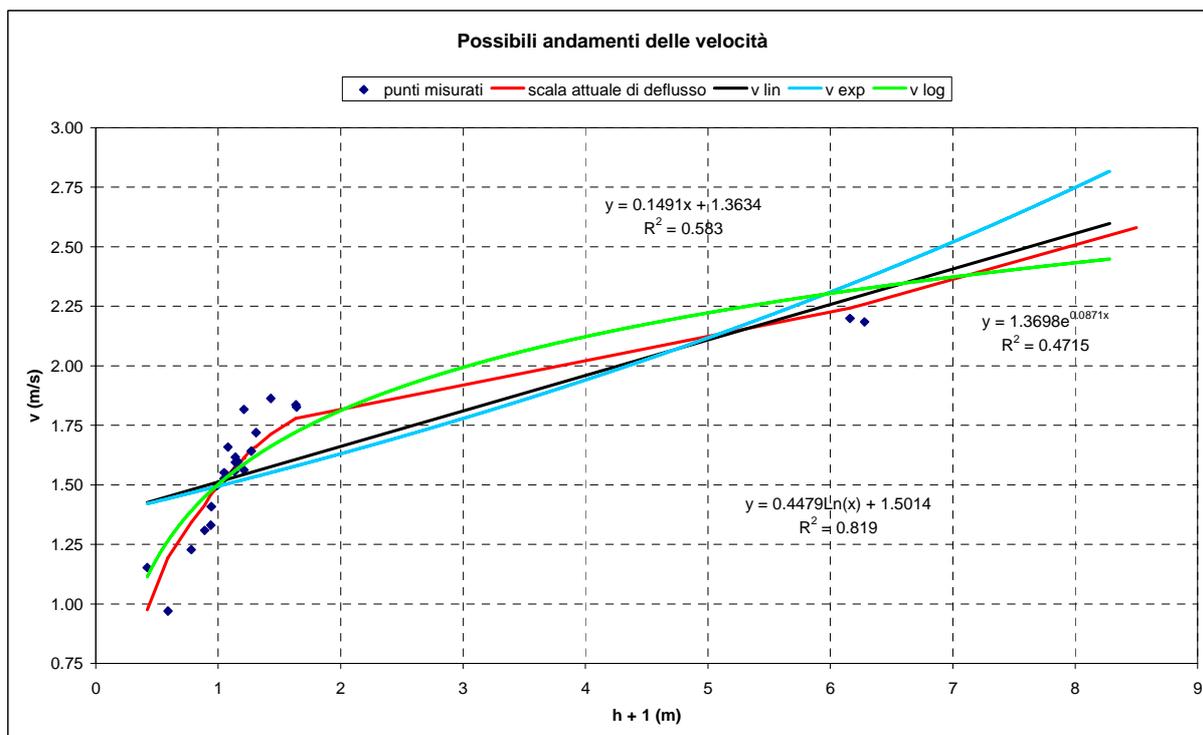


Figura 6 – Velocità medie misurate e tentativi di regolarizzazione ed estrapolazione dell'andamento per tiranti elevati

In Figura 6 sono stati riportati i valori medi della velocità osservati in occasione di tutte le misure effettuate ed alcuni tentativi di regolarizzazione dell'andamento delle velocità.

Osservando, in Figura 7, l'andamento delle curve di portata così ottenute si nota che l'attuale scala di deflusso sembra fornire una stima migliore dell'andamento delle velocità osservate in occasione delle relativamente poche misure di piena. Inoltre la stima della portata di massima piena a cui si perviene non è molto diversa da quella ottenuta con le varie interpolazioni tentate e pertanto si ritiene in prima approssimazione di mantenerla valida anche per i livelli idrometrici più elevati.

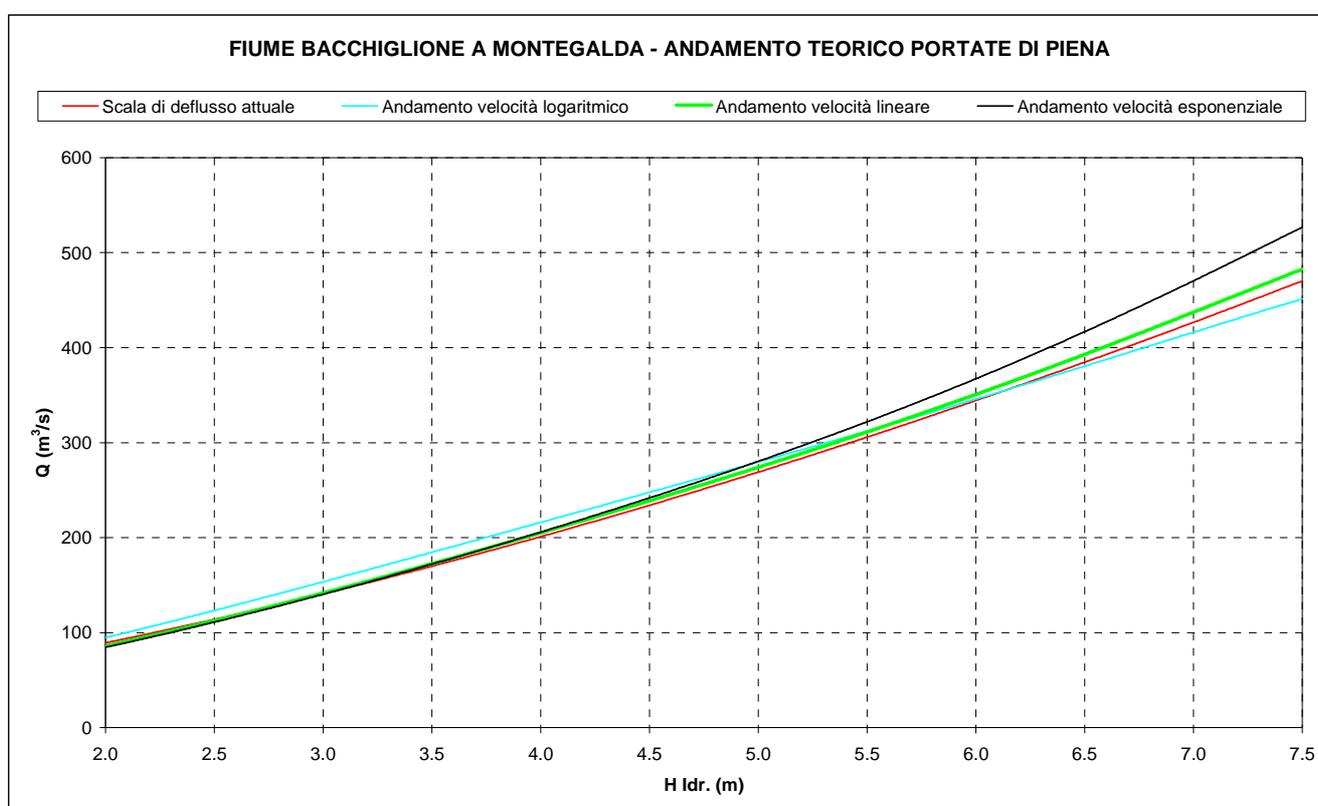


Figura 7 – Diverse ipotetiche scale di deflusso in piena per il fiume Bacchiglione a Montegalda

Alla luce delle osservazioni sopra riportate si può affermare che i dati a disposizione, in particolare lo scarso numero di misure condotte con livelli idrometrici particolarmente elevati, non consentono una soddisfacente definizione della curva di deflusso che stimi le portate di piena.

Al momento attuale si è pertanto deciso di utilizzare la seguente scala di deflusso:

$$Q = 14,40 * (h + 1,08)^{1.622} \quad \text{per } h > - 1,00 \text{ m}$$

E' senz'altro necessario effettuare sia nuove misure di portata in condizioni di piena/morbida che possano confermare i risultati e le stime sopra descritte, che nuovi rilievi planoaltimetrici per controllare eventuali processi di modifica dell'alveo fluviale su questo tratto del fiume Bacchiglione.

5 PORTATE MEDIE GIORNALIERE NELL'ANNO 2005

Si sono calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda per l'anno 2005 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dal teleidrometro), operando una ricostruzione di alcuni dati mancanti per malfunzionamento dello strumento.

G i o r n o	Bacino: BACCHIGLIONE											
	Stazione: BACCHIGLIONE a MONTÉGALDA											
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1	0.21	0.04	-0.06	-0.08	0.02	-0.12	0.70	-0.29	-0.20	-0.16	0.04	0.25
2	0.18	0.02	-0.07	-0.16	0.02	-0.14	0.27	-0.29	-0.22	-0.13	0.05	0.19
3	0.16	0.01	-0.05	-0.12	0.02	-0.21	-0.04	-0.24	-0.21	1.15	0.03	0.79
4	0.15	0.01	-0.03	-0.14	-0.01	-0.21	-0.08	-0.27	-0.20	4.61	0.04	0.76
5	0.13	0.00	-0.02	-0.17	0.09	-0.18	0.21	-0.30	-0.23	1.80	0.03	0.90
6	0.12	-0.01	-0.04	-0.24	0.06	-0.22	0.18	-0.30	-0.23	3.21	1.55	0.80
7	0.11	-0.01	-0.02	-0.24	0.00	-0.22	-0.04	-0.29	-0.24	1.68	3.40	0.58
8	0.10	-0.01	-0.01	-0.20	-0.01	-0.25	0.82	-0.33	-0.21	1.58	1.17	0.38
9	0.09	0.00	0.02	0.49	0.00	-0.26	0.62	-0.30	-0.01	1.08	0.63	0.30
10	0.08	-0.03	0.00	0.20	0.00	-0.19	0.24	-0.37	0.84	0.73	0.43	0.26
11	0.08	0.00	-0.02	0.42	-0.03	-0.25	0.07	-0.35	0.33	0.52	0.32	0.23
12	0.07	0.00	-0.02	0.24	-0.03	-0.25	0.00	-0.18	0.05	0.37	0.25	0.23
13	0.07	-0.01	-0.04	0.15	-0.04	-0.20	-0.04	-0.29	-0.04	0.28	0.20	0.28
14	0.07	-0.03	-0.04	0.06	-0.06	-0.18	-0.09	-0.15	-0.16	0.24	0.15	0.23
15	0.06	-0.06	-0.06	0.02	-0.04	-0.12	-0.12	0.13	-0.21	0.18	0.16	0.19
16	0.06	-0.04	-0.06	0.09	-0.04	-0.19	-0.16	-0.05	-0.18	0.15	0.15	0.16
17	0.05	-0.03	-0.07	0.55	-0.03	-0.24	-0.18	-0.23	-0.12	0.14	0.14	0.17
18	0.07	-0.04	-0.07	0.30	0.68	-0.25	-0.16	-0.24	0.26	0.12	0.11	0.13
19	0.10	-0.04	-0.07	0.16	0.46	-0.26	-0.19	-0.24	0.12	0.12	0.09	0.12
20	0.08	-0.03	-0.08	0.28	0.20	-0.30	-0.23	-0.19	0.01	0.13	0.07	0.13
21	0.07	-0.01	-0.07	0.33	0.09	-0.30	-0.24	0.01	-0.05	0.15	0.10	0.13
22	0.06	0.03	-0.10	0.22	0.08	-0.29	-0.13	0.03	-0.14	0.11	0.07	0.12
23	0.06	0.02	-0.16	0.12	0.04	-0.46	-0.15	-0.10	-0.15	0.12	0.07	0.11
24	0.05	-0.02	-0.16	0.08	0.07	-0.40	-0.22	-0.17	-0.14	0.11	0.08	0.13
25	0.06	-0.02	-0.17	0.51	0.04	-0.38	-0.23	-0.16	-0.15	0.08	0.09	0.13
26	0.05	-0.02	-0.17	0.43	0.01	-0.39	-0.26	-0.21	-0.19	0.05	0.15	0.12
27	0.05	-0.03	-0.17	0.22	-0.02	-0.38	-0.25	0.11	-0.20	0.07	0.34	0.13
28	0.04	-0.04	-0.17	0.13	-0.07	-0.37	-0.27	0.26	-0.18	0.05	0.27	0.13
29	0.04		-0.16	0.09	-0.02	-0.39	-0.27	0.03	-0.13	0.06	0.26	0.13
30	0.02		-0.10	0.05	-0.11	0.04	-0.27	-0.09	-0.16	0.04	0.37	0.11
31	0.02		-0.13		-0.13		-0.28	-0.16		0.05		0.08
Medie	0.08	-0.01	-0.08	0.13	0.04	-0.25	-0.03	-0.17	-0.08	0.60	0.36	0.27
	Anno 2005						Media annua: 0.07					

Tabella 3 –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda nell'anno 2005



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFUSSO DEL FIUME
BACCHIGLIONE A MONTEGALDA**

Data 16/08/2006
Revisione 0
Relazione n° 09/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 14 di 18

FIUME BACCHIGLIONE A MONTEGALDA (Mr) ⁽¹⁾

Anno 2005

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	21.9	17.2	14.9	14.4	16.8	13.5	38.2	9.9	11.8	12.6	17.3	22.8
2	20.9	16.9	14.7	12.7	16.9	12.9	23.7	9.9	11.3	13.3	17.7	21.2
3	20.4	16.5	15.1	13.6	16.8	11.6	15.4	10.8	11.4	55.7	17.1	41.5
4	20.2	16.6	15.6	13.1	16.1	11.5	14.4	10.2	11.7	242.8	17.3	39.1
5	19.7	16.3	15.7	12.5	18.7	12.3	22.3	9.6	11.2	81.9	17.1	43.8
6	19.3	16.2	15.4	10.9	17.7	11.3	21.2	9.6	11.0	154.3	76.2	40.3
7	19.0	16.1	15.8	11.0	16.3	11.3	15.4	9.8	10.8	74.7	165.4	32.8
8	18.7	16.1	16.2	11.8	16.0	10.7	41.5	9.2	11.4	70.5	54.2	26.6
9	18.6	16.3	16.9	30.2	16.4	10.4	34.1	9.7	16.4	50.5	34.4	24.4
10	18.3	15.6	16.3	21.6	16.3	11.9	22.6	8.4	41.6	37.7	28.2	23.0
11	18.4	16.4	15.9	28.0	15.6	10.7	18.2	8.7	25.3	30.8	25.0	22.4
12	18.2	16.3	15.9	22.7	15.7	10.7	16.2	12.3	17.7	26.4	22.9	22.3
13	18.1	16.1	15.4	20.3	15.4	11.7	15.3	9.8	15.3	23.7	21.6	23.6
14	18.0	15.5	15.4	17.9	14.8	12.1	14.3	12.8	12.6	22.7	20.2	22.4
15	17.8	15.0	15.0	16.8	15.3	13.4	13.5	19.7	11.6	20.9	20.3	21.3
16	17.7	15.4	14.9	18.6	15.4	11.9	12.5	15.1	12.2	20.1	20.2	20.5
17	17.6	15.6	14.7	31.7	15.7	10.9	12.2	11.2	13.5	19.9	20.0	20.6
18	17.9	15.4	14.7	24.3	36.9	10.6	12.5	10.8	23.0	19.5	19.1	19.7
19	18.7	15.4	14.7	20.5	29.1	10.4	12.0	10.8	19.4	19.3	18.6	19.4
20	18.3	15.5	14.5	23.9	21.6	9.7	11.2	11.9	16.4	19.6	18.1	19.5
21	18.0	16.1	14.6	25.2	18.6	9.7	10.9	16.7	15.0	20.2	18.9	19.6
22	17.8	17.0	13.9	22.1	18.4	9.8	13.3	17.1	13.2	19.1	18.1	19.5
23	17.7	16.9	12.7	19.5	17.4	6.9	12.9	13.9	12.8	19.3	18.1	19.1
24	17.6	15.9	12.6	18.3	18.0	7.7	11.3	12.4	13.0	19.0	18.2	19.7
25	17.8	15.8	12.4	30.8	17.4	8.2	11.1	12.5	12.8	18.3	18.6	19.7
26	17.6	15.8	12.5	28.1	16.7	8.0	10.5	11.5	11.9	17.7	20.1	19.4
27	17.5	15.5	12.5	22.0	15.8	8.1	10.7	19.5	11.7	18.0	25.6	19.7
28	17.4	15.3	12.3	19.7	14.7	8.2	10.2	23.3	12.2	17.5	23.4	19.7
29	17.2		12.7	18.6	15.9	7.9	10.2	17.0	13.3	17.9	23.3	19.6
30	16.9		14.0	17.6	13.8	17.4	10.2	14.2	12.7	17.4	26.5	19.0
31	16.9		13.3		13.2		10.0	12.6		17.5		18.2

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2005													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	242.8	21.9	17.2	16.9	31.7	36.9	17.4	41.5	23.3	41.6	242.8	165.4	43.8
Portata media (m ³ /s)	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
Portata minima (m ³ /s)	6.9	16.9	15.0	12.3	10.9	13.2	6.9	10.0	8.4	10.8	12.6	17.1	18.2

DURATA PORTATE		
Giorni	2005 m ³ /s	Periodo precedente m ³ /s
10	50.5	
30	28.0	
60	21.8	
91	19.6	
135	18.0	
182	16.7	
274	12.8	
355	9.5	

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
-0.60	4.4	0.40	27.2	2.00	89.3
-0.40	7.7	0.60	33.4	2.50	113.9
-0.20	11.7	0.80	40.1	3.00	140.8
0.00	16.3	1.00	47.2	3.50	169.9
0.20	21.5	1.50	67.0	4.00	201.0

(1) I valori esposti sia per l'anno 2005 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.

Tabella 4 – Portate medie giornaliere del fiume Bacchiglione a Montegalda nell'anno 2005.

Si sono successivamente calcolate le portate medie giornaliere, intese come media delle portate semiorarie calcolate mediante scala di deflusso (Tabb 3 e 4)¹.

Sebbene sia l'ubicazione, che la tipologia dell'attuale stazione non possano essere considerate del tutto ottimali per il rilevamento delle altezze idrometriche finalizzate al calcolo delle portate in transito, i dati di livello e portata media giornaliera riportati nella presente relazione possono essere considerati sufficientemente affidabili.

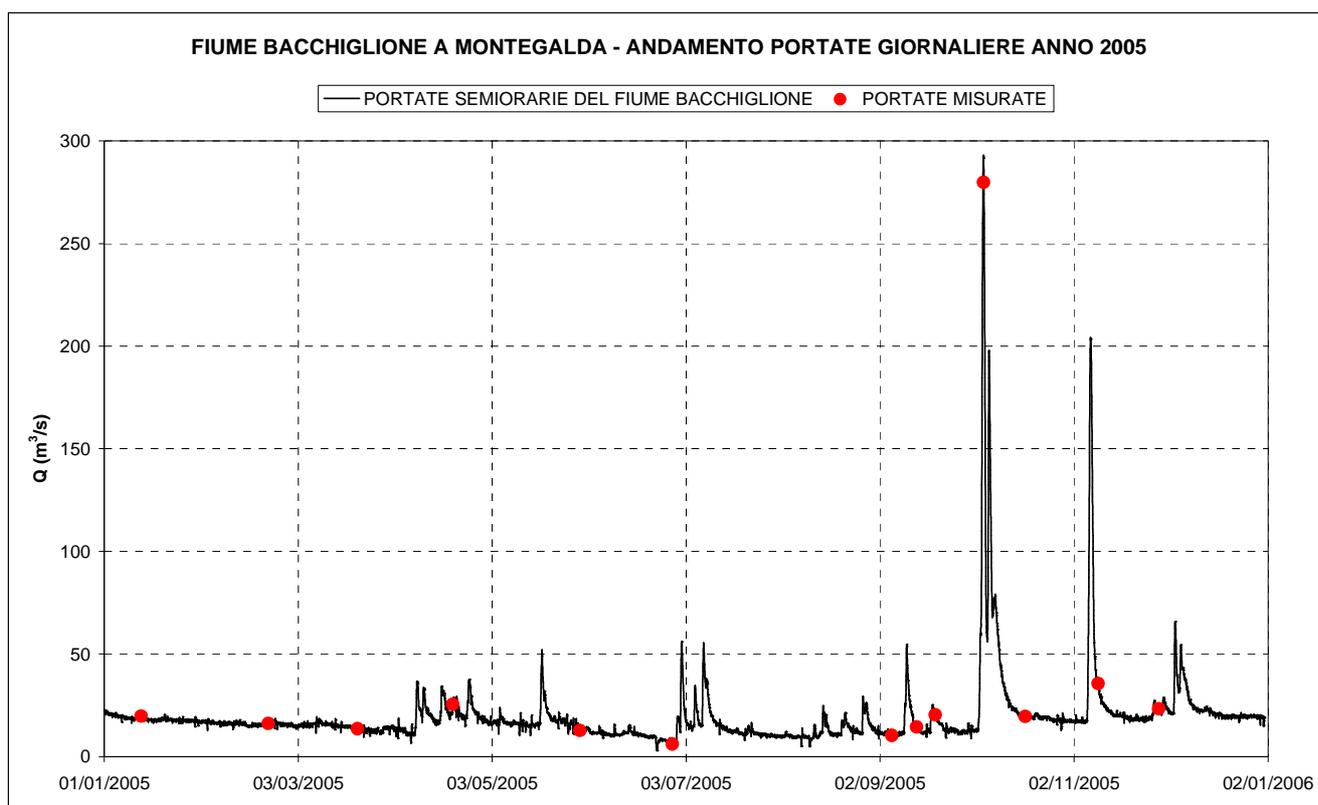


Fig. 8 – Andamento delle portate semiorarie del fiume Bacchiglione per l'anno 2005

6 CONSIDERAZIONI SULLE SERIE STORICHE DISPONIBILI DI DATI DI PORTATA GIORNALIERA

Si sono voluti effettuare alcuni confronti sui deflussi dell'anno 2005 con le serie storiche di dati giornalieri pubblicati negli Annali e relativi alla stazione storica di Montegalda (ubicata circa 300 m a valle). A tale proposito è bene rilevare come le portate del fiume Bacchiglione a Montegalda

¹A tale 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

e/o Montegaldella 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).

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 il 2005.

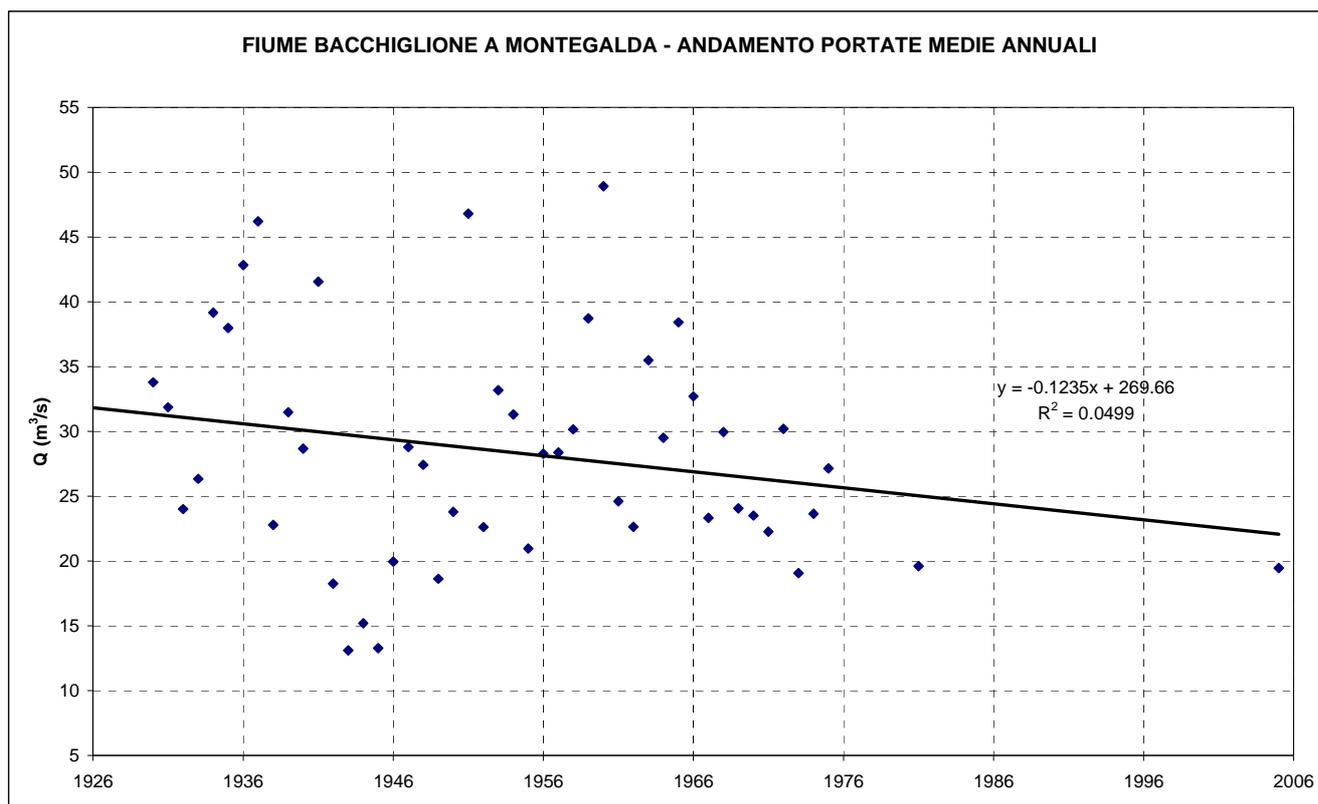


Fig. 9 – Andamento dei deflussi medi annui per il periodo 1930-75 e per l'anno 2005

Dal confronto dei dati ricavati per l'anno 2005 con le serie storiche dei dati degli Annali Idrologici, si possono trarre le seguenti considerazioni:

- L'ultimo anno è stato caratterizzato da deflussi inferiori rispetto a quelli medi del periodo 1930-75; oltre che per l'aumento dei prelievi a monte tale circostanza può essere messa in

relazione anche ad una riduzione degli afflussi in tutto il bacino idrografico, similmente a quanto rilevato anche su molte altre zone del Veneto.

- b) Il trend di riduzione dei deflussi manifestatosi dagli anni '60 sul fiume Bacchiglione (Fig. 9) non si è attenuato in quest'ultimo anno. In ogni caso il coefficiente di correlazione si mantiene estremamente basso;
- c) La curva di durata delle portate defluite nel 2005 è risultata decisamente inferiore a quella riferita al più lungo periodo (Fig. 10).

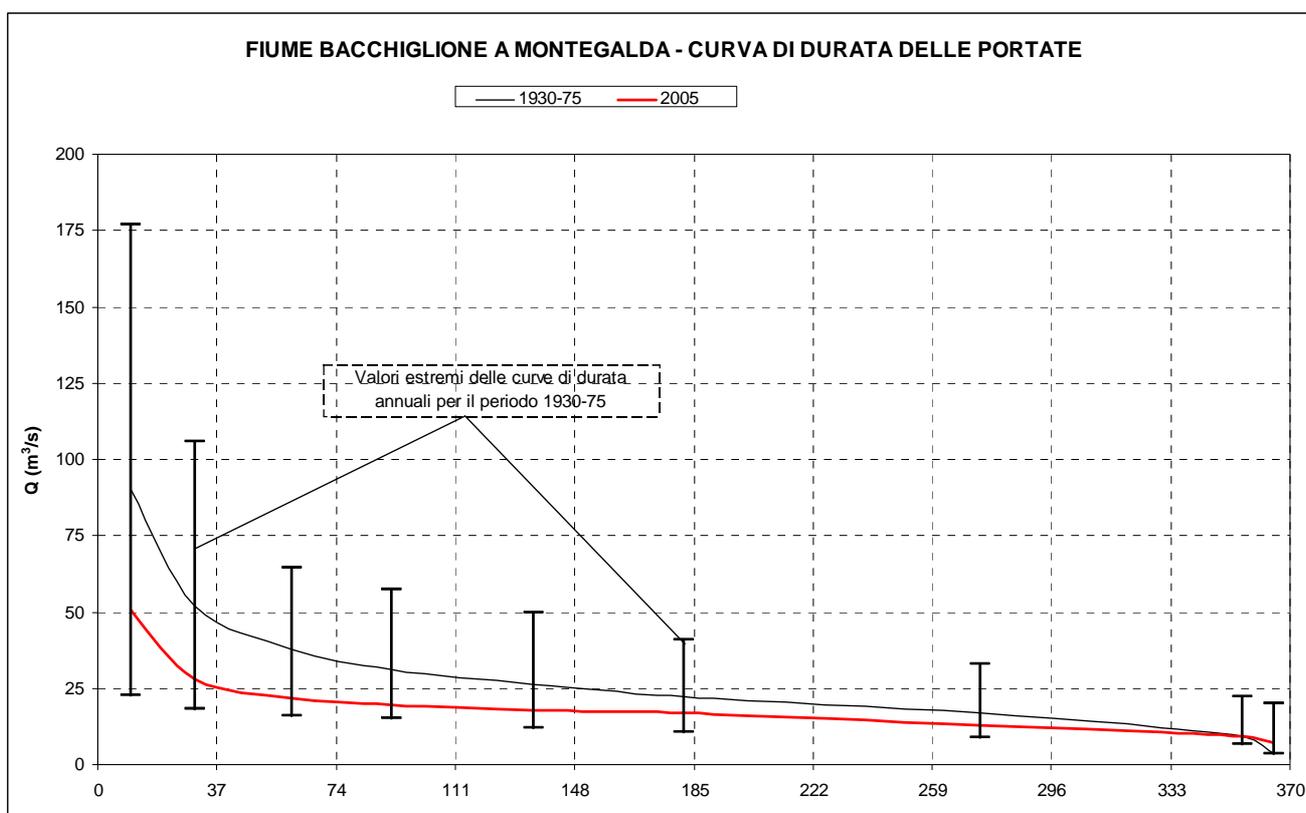


Fig. 10 – Confronto fra curve di durata delle portate defluite per il fiume Bacchiglione a Montegalda

Dal confronto tra i dati delle portate medie mensili effettivamente defluite del fiume Bacchiglione a Montegalda per il periodo 1930-75 con quelli dell'anno 2005 si evince che l'assenza di precipitazioni primaverili ha comportato un disavanzo medio annuale nei deflussi superiore al 30 % confermando la caratteristica di annata siccitosa dell'anno 2005 rispetto al periodo analizzato (Fig. 10 e 11).

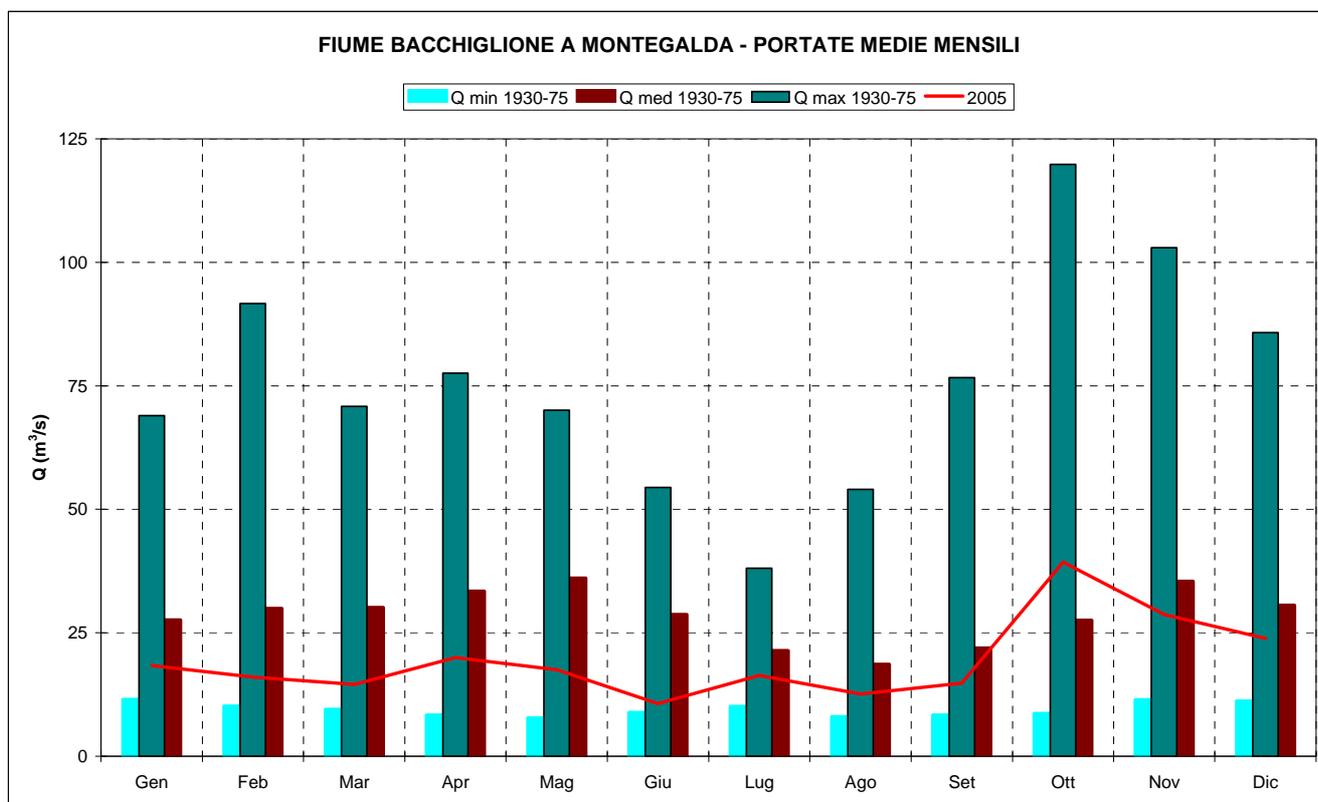


Fig. 11 – Confronto fra le portate medie mensili defluite nel periodo 1930-75 e nell'anno 2005

7 CONCLUSIONI

In questo lavoro si è provveduto a descrivere la modalità di stima della scala delle portate del Bacchiglione a Montegalda, basata su numerose recenti misure di portata, e a produrre la tabella delle portate giornaliere defluite nell'anno 2005.

Si è quindi deciso per l'abbandono della stazione idrometrografica storica di Montegaldella e per l'utilizzo, d'ora in avanti, dei livelli forniti dal sensore ubicato sul ponte stradale che si intende quanto prima raddoppiare con l'installazione di una nuova sonda di pressione.

È stata inoltre rilevata la possibilità che i dati pubblicati negli Annali Idrologici negli anni successivi al 1972-73 risultino alquanto incerti per la mancanza di misure di portata di controllo. Non si ritiene in ogni caso possibile formulare ipotesi diverse sull'effettivo andamento della scala di deflusso per il periodo 1972-81, dato il lungo tempo trascorso e la mancanza di rilievi diretti.