

CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE

Livelli e Portate Anni 2004 e 2005





arpav

U.O. Rete Idrografica Regionale

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A
PONTE DI PIAVE
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

Pagina 1 di 17

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME
PIAVE A PONTE DI PIAVE
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	SITUAZIONE ODIERNA.....	3
3	RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL' ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO	6
3.1	Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate.....	6
3.2	Scala delle portate per regimi non di piena.....	6
3.3	Scala delle portate in piena	7
4	LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI PONTE DI PIAVE NEGLI ANNI 2004 E 2005.....	13
5	CONCLUSIONI.....	17

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

	CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE Livelli e Portate Anni 2004 e 2005	Data 06/12/2006 Revisione 01 Relazione n° 13/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 2 di 17

1 PREMESSA

Sin dal lontano 1934 sono state sistematicamente raccolte le osservazioni del livello idrometrico del fiume Piave alla stazione di Ponte di Piave (TV); 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 nella sezione che rappresenta un pò il confine tra il tratto fluviale libero di espandersi naturalmente e quello costretto tra possenti arginature (Fig. 1).

Non risultano invece riportate sugli Annali Idrologici le portate giornaliere del fiume Piave alla medesima stazione, probabilmente a seguito della mancata esecuzione di una campagna di misure che ha impedito la realizzazione di una scala di deflusso. Tale eventualità potrebbe essere messa in relazione sia alle difficoltà insite nell'esecuzione delle misure che all'influenza della marea nella sezione di misura, soprattutto in condizioni di morbida e piena, o alla forte variabilità morfologica dell'alveo ghiaioso oltrechè per l'assenza di uno strumento registratore 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 Piave, avviata nel febbraio 1998 ed ubicata sul ponte della strada statale n° 53 all'altezza dell'abitato di Ponte di Piave (TV), ossia immediatamente a monte della stazione di misura storicamente utilizzata.

Ultimamente l'Arpav ha intrapreso una campagna di misure di portata alla sezione di Ponte di Piave al fine di giungere alla definizione di una scala di deflusso per la conoscenza di una stima dei deflussi idrici del fiume Piave a valle della zona disperdente delle Grave di Papadopoli, cioè in un tratto particolarmente significativo sia per gli aspetti quantitativi (piene e magre), che per quelli qualitativi. Infatti in prossimità della stazione vengono normalmente effettuati prelievi nell'ambito dei controlli per la qualità delle acque fluviali.

Nel presente lavoro si stimano le portate defluite negli anni 2004 e 2005, evidenziando nel contempo le molteplici problematiche e criticità relativamente all'incertezza della registrazione idrometrica e alla realizzazione della predetta scala di deflusso.

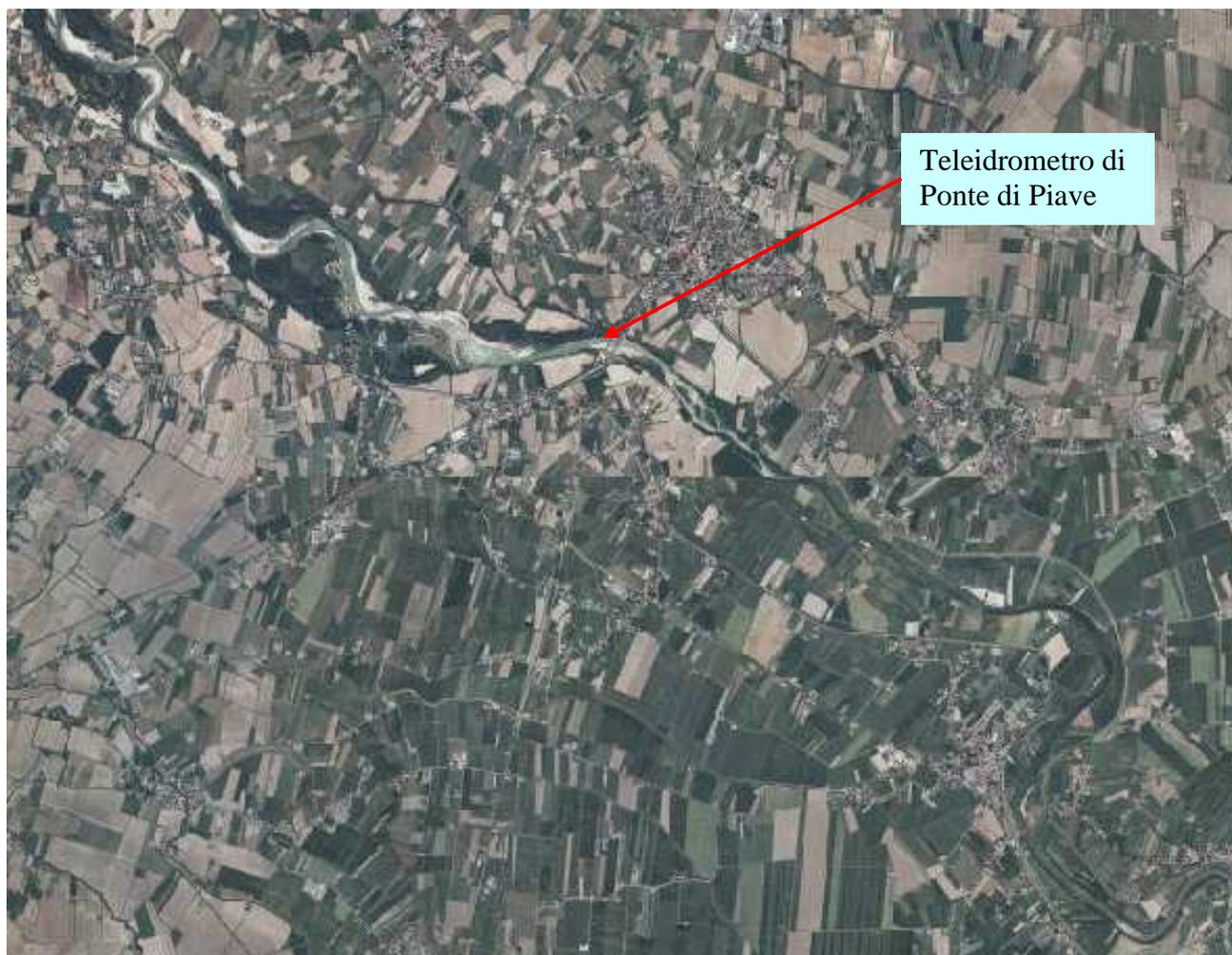


Figura 1 - Planimetria del fiume Piave a Ponte di Piave

2 SITUAZIONE ODIERNA

Alla data odierna la stazione di Ponte di Piave (TV) risulta composta dalla strumentazione illustrata nella planimetria in Figura 2, e di seguito elencata:

- una palladiana in pietra d'Istria, situata immediatamente a valle del ponte stradale, in sponda sinistra, in corrispondenza alla stazione storica di riferimento e usualmente denominata "asta idrometrica di Ponte di Piave" (Foto 1 e 2). La palladiana, il cui zero idrometrico è posto a quota 5,73 m.s.m. risulta interrotta ad un'altezza prossima ai - 1,00 m, fatto che non consente la lettura in condizioni di magra, e non coincide con lo zero idrometrico del teleidrometro discordando dal medesimo di 3,57 m;
- 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-



arpav

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A
PONTE DI PIAVE**

Livelli e Portate Anni 2004 e 2005

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 4 di 17

pluviometrico nella Regione del Veneto, ubicato sul lato di monte del ponte stradale, immediatamente a monte della sezione storica di misura il cui zero idrometrico è posto a + 2,16 m.s.m.(Foto 3);

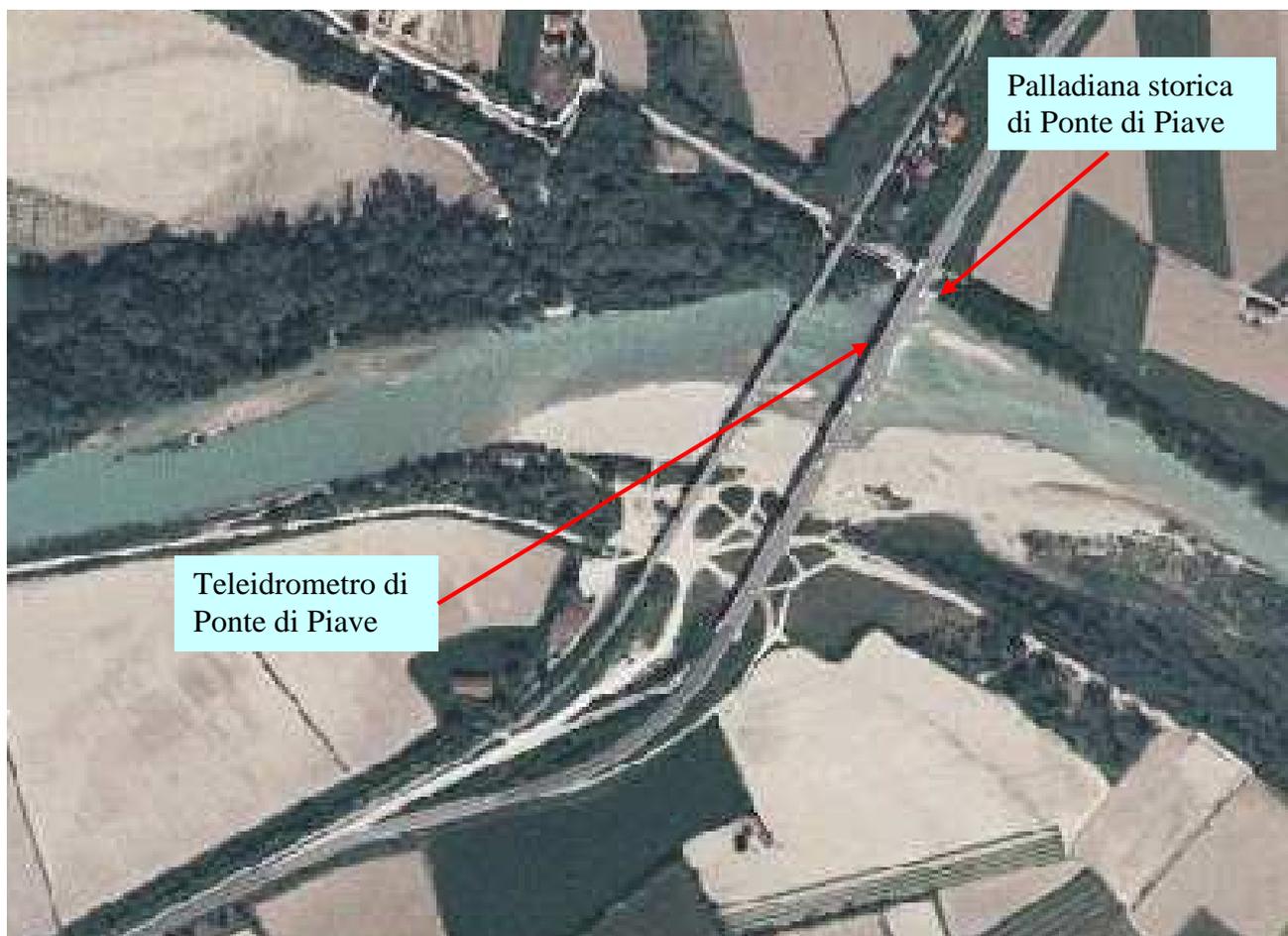


Fig. 2 – Dettaglio della sezione di Ponte di Piave

- un'asta di magra recentemente aggiunta da Arpav (Foto 4), il cui zero idrometrico non coincide con quello del teleidrometro, che consente la lettura anche in presenza di livelli ridotti;

La presenza di uno strumento registratore delle altezze idrometriche ha condotto oggi ARPAV alla scelta di spostare la stazione di riferimento per la misura dei livelli dalla palladiana storica a valle del ponte, al teleidrometro che attualmente acquisisce dati a cadenza semioraria.



Foto 1 – Palladiana di Ponte di Piave



Foto 2 – Dettaglio dell'interruzione



Foto 3 – Ultrasuoni di Ponte di Piave

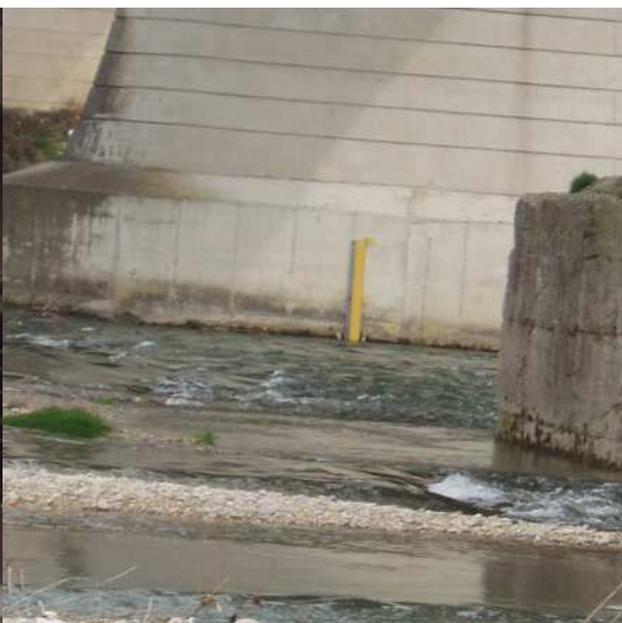


Foto 4 – Asta idrometrica di magra

	CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE Livelli e Portate Anni 2004 e 2005	Data 06/12/2006 Revisione 01 Relazione n° 13/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 6 di 17

Per verificare le differenze tra gli zeri idrometrici tra teleidrometro ed asta di magra sono state eseguite alcune letture istantanee di livello e sono stati rapportati tali valori al dato trasmesso dall'ultrasuoni. I risultati hanno posto in luce discordanze dell'ordine di alcuni centimetri, oltre alla differenza insita nei due zeri idrometrici, tra quanto letto dagli operatori e quanto segnato dallo strumento registratore, differenze che possono essere ricondotte essenzialmente alle incertezze nella misura del teleidrometro. In condizioni idrometriche relativamente stabili nel fiume le registrazioni idrometriche sono ugualmente affette da una certa variabilità. Tali oscillazioni sono imputabili sia all'eccessiva altezza del ponte stradale (oltre 14 m), e quindi alla maggior incertezza in questo tipo di misure (una incertezza dello 0,3 % sul fondo scala implica una incertezza di circa +/- 4 cm), sia per via dei disturbi provocati dal passaggio della corrente liquida al di sopra della soglia, tra le pile del ponte, che porta alla formazione di increspature e onde stazionarie. Ciò si manifesta soprattutto in condizioni di morbida con oscillazioni anche di + o - 10 cm. Si ritiene pertanto indispensabile aggiungere quanto prima un nuovo sensore di livello presso l'asta idrometrica di magra.

E' comunque assolutamente certo che alla predetta sezione le condizioni di deflusso in piena siano influenzate da valle anche a causa della marea.

3 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL'ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO

3.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

Nel seguito vengono riportate le elaborazioni relative ai livelli semiorari registrati dal teleidrometro ad ultrasuoni installato sul ponte stradale di Ponte di Piave (TV). La palladiana "storica" di Ponte di Piave e l'asta idrometrica recentemente installata (per poter leggere anche le magre più estreme del corso d'acqua), sono state utilizzate soprattutto come riferimento per la verifica della funzionalità della stazione ad ultrasuoni.

In prossimità di questa stazione ARPAV ha effettuato misure di portata sia a guado sia mediante misuratore ADCP montato su zatterino. In Tabella 1 si riportano le misure di portata recentemente eseguite riferite allo zero idrometrico del teleidrometro.

3.2 Scala delle portate per regimi non di piena

Le misure di portata effettuate nel periodo hanno posto in luce una marcata instabilità nella scala

delle portate soprattutto in condizioni di magra estrema del corso d'acqua, situazione che perdura per il 50 % dei giorni all'anno. Si ipotizza un'azione di scavo e deposito dell'alveo a monte della stazione in conseguenza della presenza della soglia del ponte stradale a seguito di ogni modesto evento di morbida fluviale che, seppur di limitata entità, ha la caratteristica di essere piuttosto repentina. Si ricorda inoltre la già citata incertezza nelle misure del teleidrometro ubicato ad un'altezza eccessiva rispetto al corso d'acqua.

N.	Data	H _{tel.} [m]	Q [m ³ /s]
1	21/05/2003	0,38	3,9
2	20/08/2004	0,40	4,9
3	06/04/2005	0,36	4,4
4	14/06/2005	0,39	4,3
5	23/06/2005	0,37	3,0
6	04/08/2005	0,37	2,8
7	13/09/2005	0,63	38,6
8	05/10/2005	4,74	639,4 ¹
9	30/11/2005	0,51	21,8
10	15/12/2005	0,47	15,8
11	10/01/2006	0,38	8,0
12	14/02/2006	0,41	7,5
13	14/02/2006	0,40	6,9
14	28/02/2006	0,61	34,4
15	12/04/2006	1,06	116,4
16	15/05/2006	0,80	75,9
17	06/06/2006	0,49	17,9
18	19/06/2006	0,39	4,2
19	05/07/2006	0,36	2,8
20	27/07/2006	0,37	2,3
21	23/08/2006	0,39	4,4
22	18/09/2006	1,19	130,3
23	12/10/2006	0,36	5,0
24	26/10/2006	0,41	6,6
25	07/11/2006	0,37	4,4

Tabella 1 - Misure di portata dal 2003 ad oggi riferite al livello idrometrico registrato dal teleidrometro.

La Figura 3 illustra le scale di deflusso proposte unitamente ai punti indicanti le misure di portata effettuate nel corso del periodo in esame.

3.3 Scala delle portate in piena

Da quanto risulta negli Annali Idrologici, non risultano essere state effettuate misure di portata sul

¹ Misura effettuata a Fossalta

Piave alla stazione di Ponte di Piave nel corso degli ultimi 50 anni e quindi non sono disponibili considerazioni sulle relazioni livelli-portate in piena. Per quanto riguarda gli anni 2004 e 2005 è stata effettuata una misura di portata proprio in prossimità del massimo livello raggiunto dal fiume in questi due ultimi anni. E' stato tuttavia ritenuto necessario estrapolare le scale di portata di Figura 3 anche alle massime altezze idrometriche raggiunte dal corso d'acqua negli anni passati. Una scala delle portate può essere estrapolata mediante diverse tecniche, una delle più utilizzate risulta essere quella di osservare come si distribuiscono, in un piano cartesiano livello-velocità, le velocità medie effettivamente misurate per poi estrapolare 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 solitamente a stabilizzarsi, se non addirittura a ridursi, per effetto della presenza delle aree golenali o per effetto di fenomeni di rigurgito.

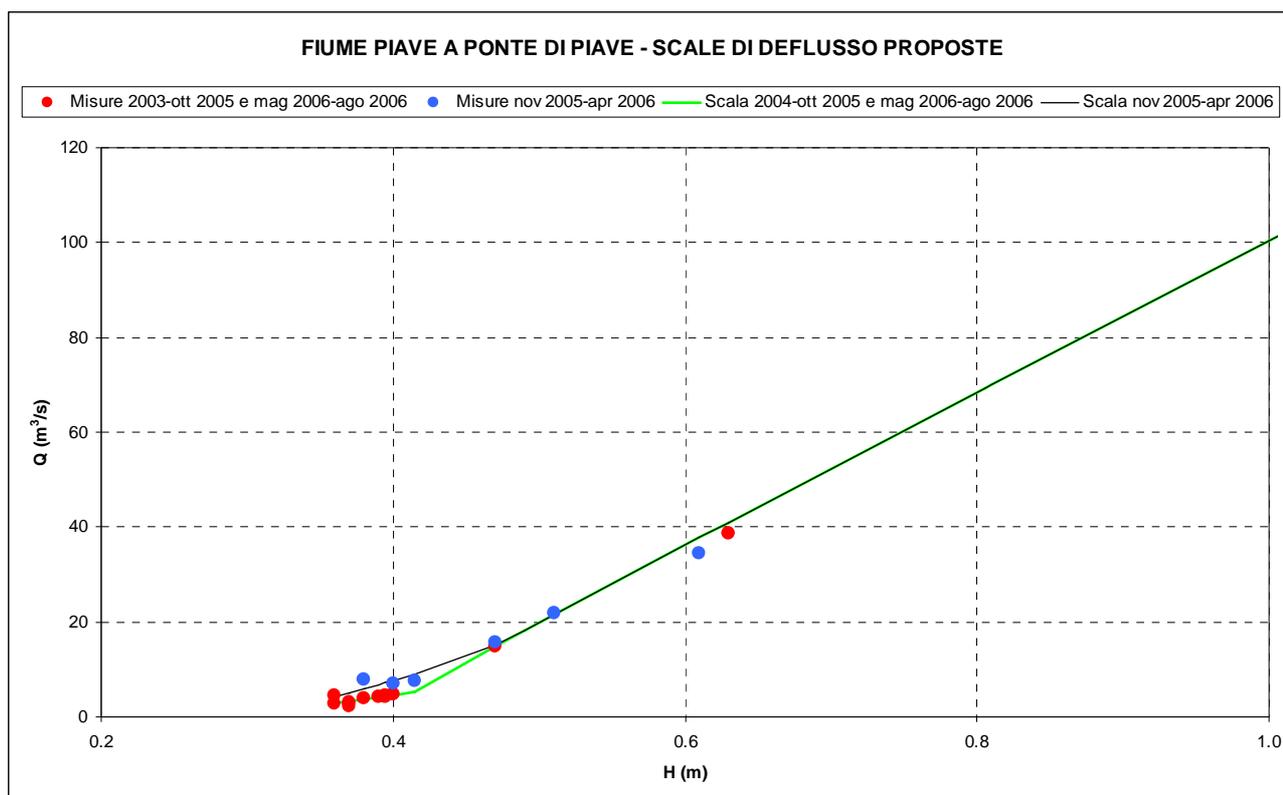


Figura 3 – Scala di deflusso del fiume Piave al teleidrometro di Ponte di Piave

Utilizzando il rilievo (Figura 4) della sezione immediatamente a monte del ponte stradale, quindi prossima al teleidrometro ad ultrasuoni, si è ricavato l'andamento della sezione liquida al variare del livello idrometrico



arpav

CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE

Livelli e Portate Anni 2004 e 2005

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 9 di 17

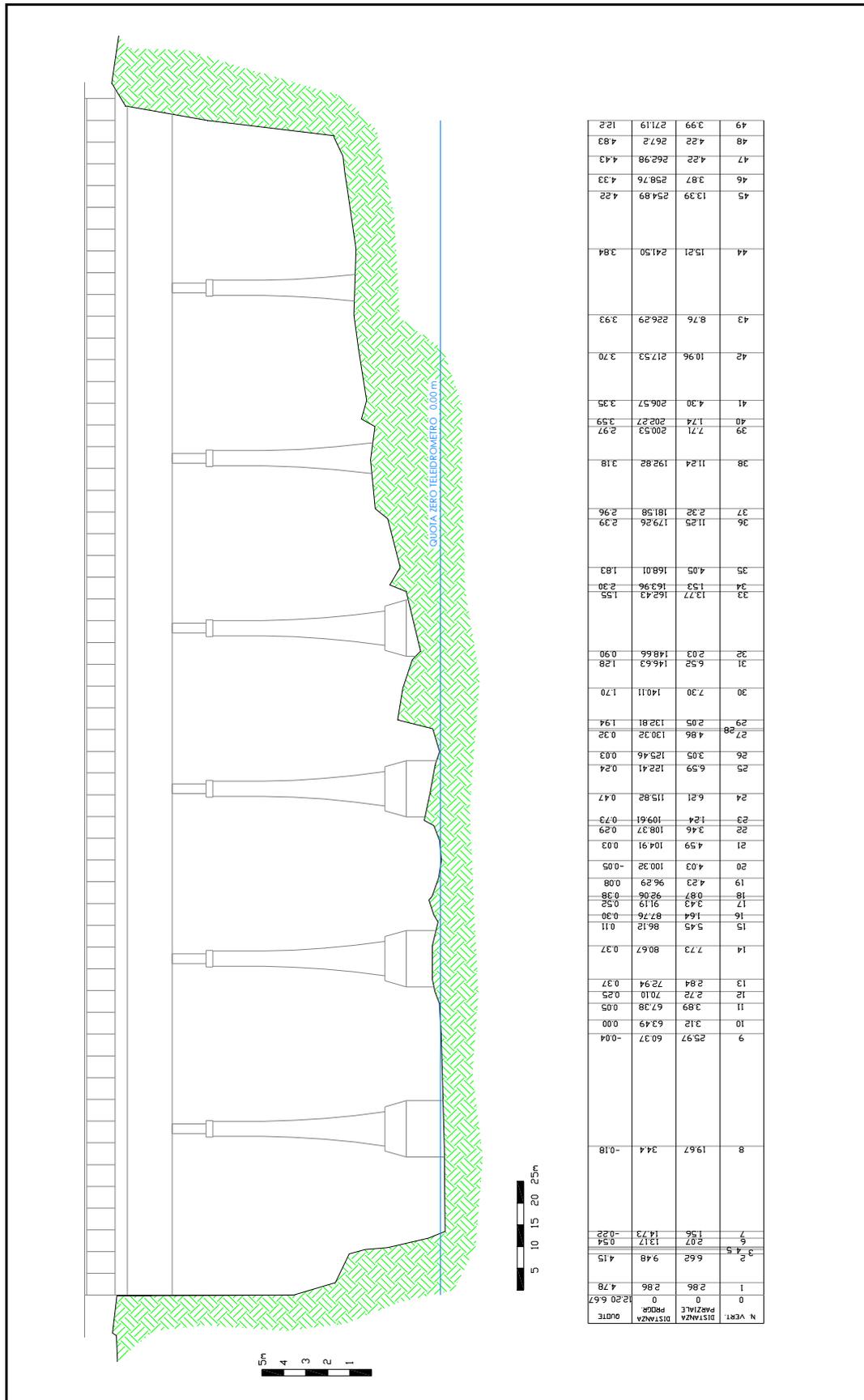


Figura 4 - Rilievo della sezione del Piave a Ponte di Piave.

Si osserva che in prossimità del ponte vi è la presenza di un'area golenale e pertanto la portata non dovrebbe crescere proporzionalmente al tirante idrico. Il grafico della sezione liquida al variare del livello (Figura 5) conferma tale osservazione: le aree bagnate crescono infatti proporzionalmente al tirante idrico oltre i + 4,00 m.

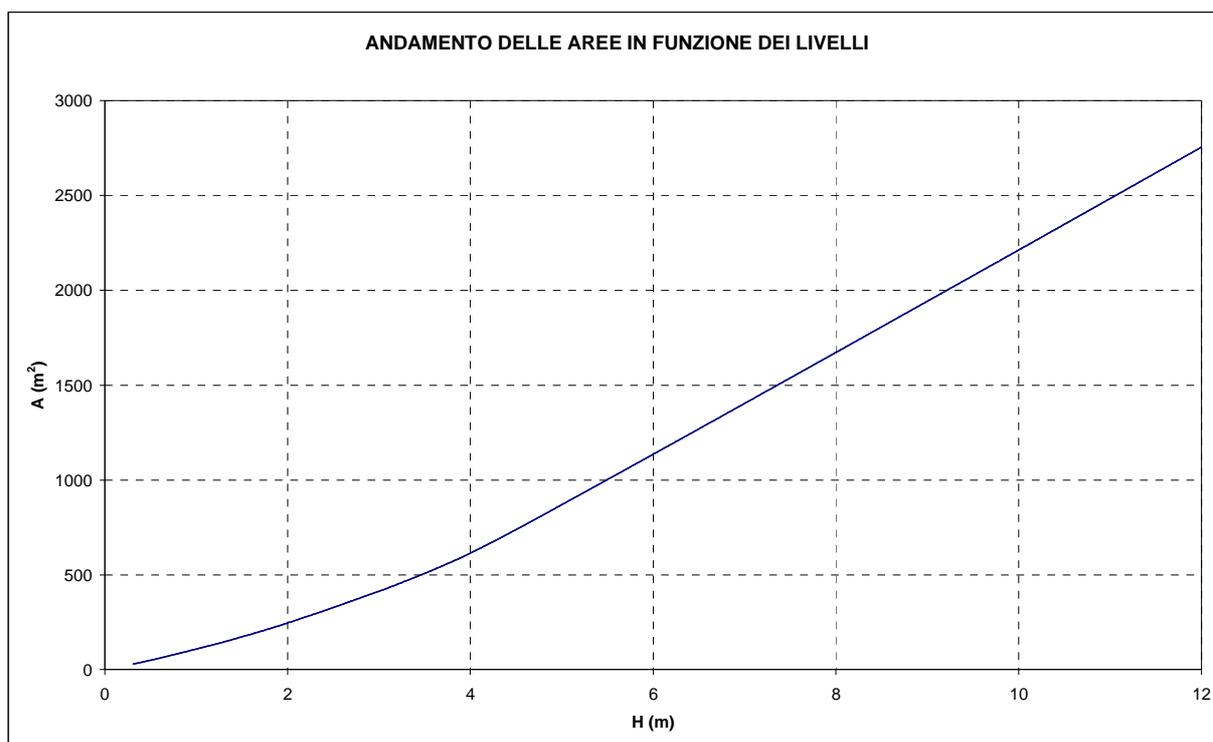


Figura 5 – Andamento delle aree bagnate in funzione del livello idrometrico

In Figura 6 sono stati riportati i valori medi della velocità osservati in occasione delle misure di portata di morbida effettuate. Si può notare come le velocità medie tendano a crescere in condizioni di morbida fino ad un valore prossimo ad 1,0 m/s per poi decrescere lievemente sino a 0,85 m/s nell'ipotesi tutt'altro che fondata della stretta correlazione tra portate defluite a Ponte di Piave ed a Fossalta, località ubicata 10 km a valle in zona sicuramente soggetta a marea.

Il modello idraulico elaborato dallo Studio di Ingegneria 2P di S. Donà di Piave assegna velocità medie della corrente crescenti linearmente all'aumentare del tirante, ipotesi perlomeno discutibile dato che in morbida si sono rilevate velocità della corrente prossime ad 1,0 m/s e non come teorizzato dal modello di appena la metà.

Le difficoltà ad operare una serie sistematica di misure di portata alla predetta sezione in condizioni di piena e le incertezze collegate agli attuali modelli idraulici disponibili rendono più che mai indispensabile l'installazione di un misuratore in continuo delle portate del fiume Piave in

prossimità della sua foce come peraltro già previsto nel citato studio.

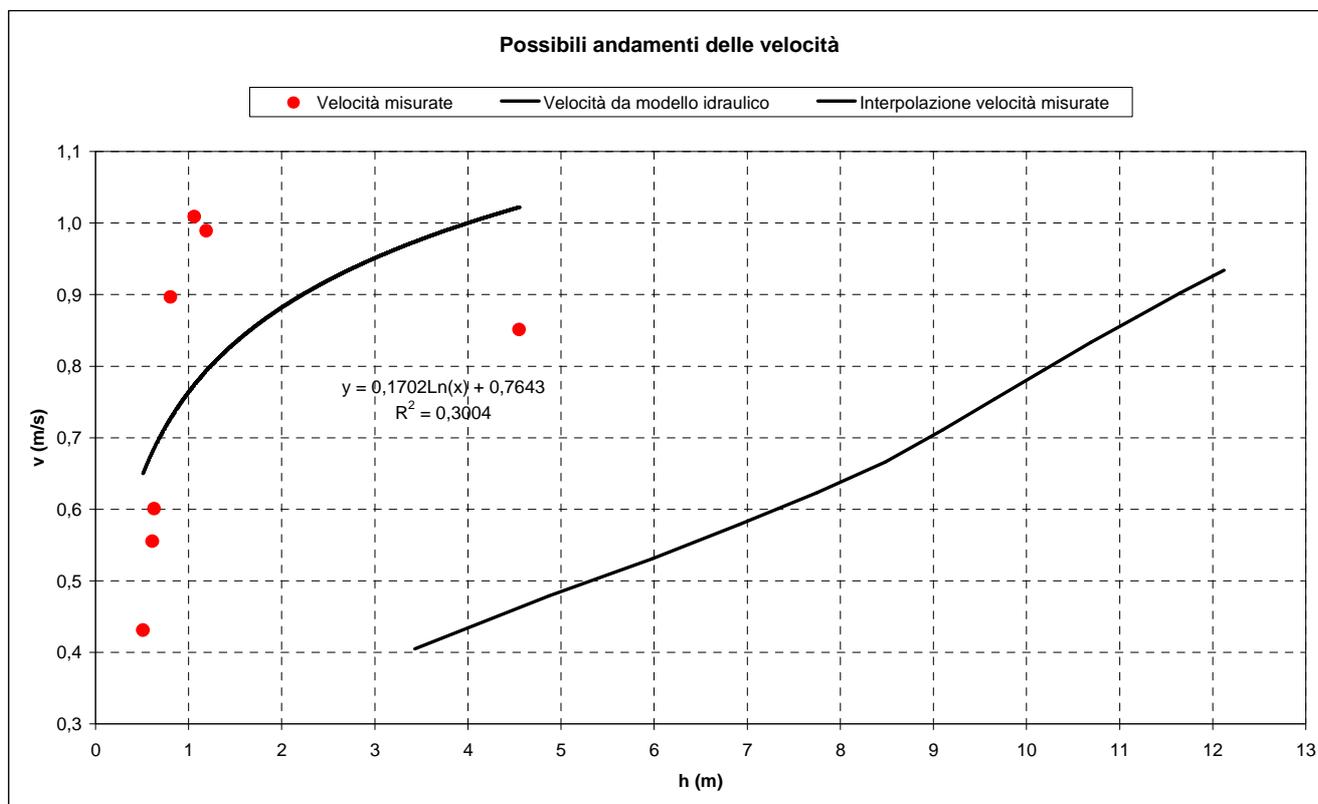


Figura 6 - Velocità medie misurate alla stazione di Ponte di Piave

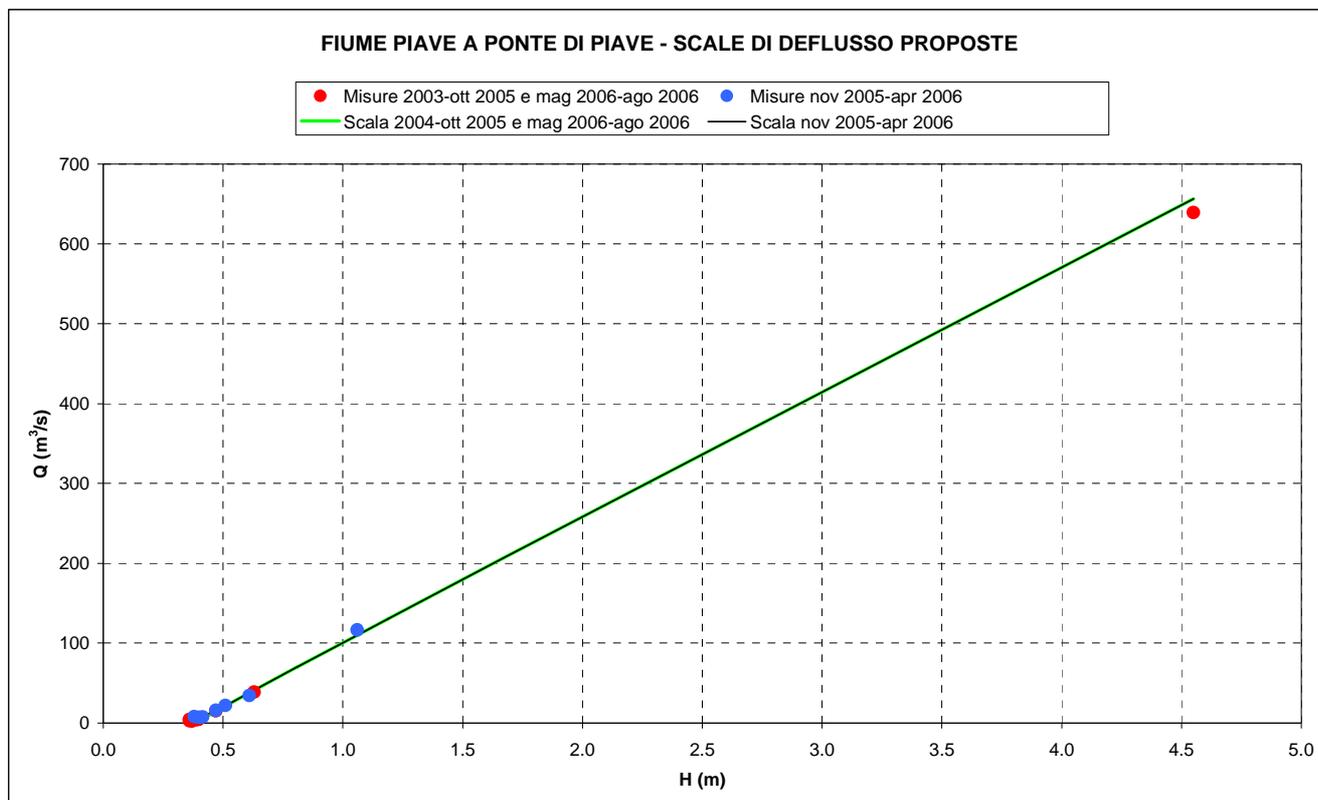


Figura 7 – Scale di deflusso proposte per il teledrometro del fiume Piave a Ponte di Piave

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 ed i dubbi circa l'affidabilità del modello idraulico per la stima del cappio dell'onda di piena alla citata sezione, valore fortemente influenzato dalle condizioni di marea alla foce, non consentono una soddisfacente definizione della curva di deflusso.

Al momento attuale si è pertanto deciso di utilizzare la seguente scala di deflusso per il periodo 1 gennaio 2004 – 7 ottobre 2005 (Figura 7 e 8):

$$Q = 485,26 * h^2 - 290,71 * h + 44,066 \quad \text{per } 0,31 < h < 0,47 \text{ m}$$

$$Q = 160,79 * (h - 0,38)^{0,98} \quad \text{per } h > 0,47 \text{ m}$$

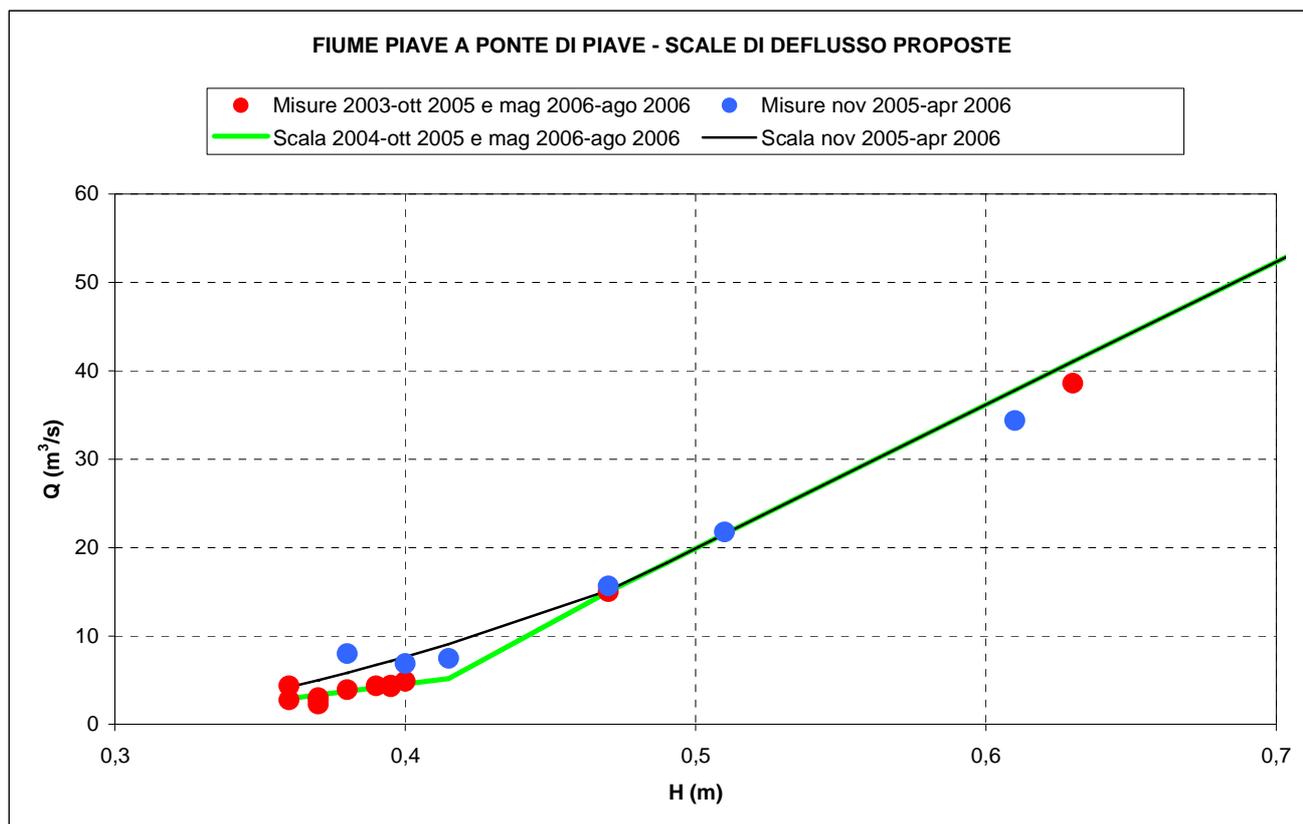


Figura 8 – Scale di deflusso in magra per il teleidrometro del fiume Piave a Ponte di Piave

Si è invece deciso di utilizzare un'altra scala di deflusso per il periodo 7 ottobre 2005 – 12 aprile 2006:

$$Q = 199,22 * h^2 - 66,206 * h + 2,2371 \quad \text{per } 0,31 < h < 0,47 \text{ m}$$

$$Q = 160,79 * (h - 0,38)^{0,98} \quad \text{per } h > 0,47 \text{ m}$$



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A
PONTE DI PIAVE
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 13 di 17

Tale scala di deflusso risulta particolarmente incerta per gli eventi di piena e non tiene conto delle possibili influenze dei fenomeni indotti dal moto vario che comportano la formazione del cappio di piena e dell'influsso della marea sui deflussi fluviali.

4 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI PONTE DI PIAVE NEGLI ANNI 2004 E 2005

Pur con le incertezze precedentemente esposte, sono state calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Piave a Ponte di Piave per il periodo 2004-05 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dal teleidrometro ubicato sul ponte stradale di Ponte di Piave) operando, in alcuni limitati periodi, anche una ricostruzione di dati mancanti per malfunzionamento dello strumento (Tabella 2).

Tabella I - Osservazioni idrometriche giornaliere (cm)

Bacino: PIAVE												G i o r n o	Bacino: PIAVE											
Stazione: PIAVE a PONTE DI PIAVE													Stazione: PIAVE a PONTE DI PIAVE											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
1.09	0.41	0.67	0.71	0.77	0.77	0.55	0.38	0.53	0.43	3.08	1.18	1	0.60	0.38	0.36	0.36	0.49	0.39	0.35	0.36	0.34	0.53	0.50	0.49
0.83	0.40	0.64	0.70	0.74	0.78	0.53	0.40	0.48	0.43	2.26	0.81	2	0.56	0.37	0.36	0.34	0.47	0.37	0.35	0.36	0.35	0.52	0.47	0.47
0.73	0.43	0.62	0.71	0.71	0.76	0.48	0.39	0.46	0.44	1.71	0.69	3	0.54	0.38	0.38	0.35	0.51	0.37	0.35	0.37	0.35	0.80	0.56	0.73
0.66	0.43	0.62	0.68	0.78	0.75	0.44	0.38	0.45	0.43	1.41	0.64	4	0.52	0.38	0.38	0.35	0.50	0.38	0.35	0.36	0.35	3.27	0.55	1.04
0.62	0.43	0.61	0.67	1.61	0.76	0.41	0.38	0.45	0.42	1.30	0.59	5	0.50	0.38	0.37	0.35	0.52	0.39	0.35	0.34	0.33	4.24	0.51	0.82
0.60	0.43	0.62	0.73	4.25	0.81	0.41	0.37	0.43	0.43	1.17	0.56	6	0.49	0.37	0.38	0.36	0.56	0.37	0.34	0.34	0.34	4.17	0.70	0.85
0.56	0.44	0.64	0.78	2.70	0.79	0.45	0.38	0.42	0.43	0.99	0.58	7	0.48	0.37	0.37	0.36	0.56	0.38	0.35	0.35	0.36	3.50	1.16	0.78
0.58	0.41	0.68	0.78	1.78	0.77	0.59	0.42	0.42	0.42	0.86	0.57	8	0.47	0.37	0.38	0.37	0.52	0.37	0.36	0.34	0.36	3.62	0.86	0.68
0.58	0.39	0.67	0.74	1.55	0.76	0.61	0.46	0.42	0.43	0.80	0.53	9	0.46	0.37	0.39	0.40	0.52	0.36	0.35	0.34	0.70	2.70	0.70	0.64
0.56	0.40	0.64	0.73	1.38	0.74	0.70	0.42	0.41	0.43	0.77	0.54	10	0.45	0.37	0.39	0.49	0.53	0.37	0.36	0.35	1.07	1.85	0.62	0.59
0.50	0.42	0.70	0.59	1.27	0.75	0.69	0.39	0.41	0.42	0.89	0.53	11	0.51	0.37	0.40	0.47	0.53	0.38	0.35	0.36	0.68	1.47	0.58	0.56
0.49	0.42	0.74	0.57	1.20	0.75	0.70	0.39	0.42	0.44	0.81	0.48	12	0.48	0.38	0.40	0.45	0.52	0.38	0.36	0.36	0.69	1.30	0.58	0.53
0.51	0.41	0.68	0.60	1.16	0.78	0.68	0.43	0.42	0.42	0.69	0.47	13	0.45	0.38	0.41	0.46	0.51	0.39	0.36	0.35	0.64	1.19	0.53	0.51
0.52	0.40	0.69	0.71	1.08	0.76	0.63	0.42	0.43	0.42	0.63	0.51	14	0.44	0.37	0.44	0.44	0.47	0.39	0.36	0.36	0.51	1.09	0.50	0.47
0.53	0.39	0.67	0.72	1.04	0.71	0.58	0.38	0.66	0.46	0.59	0.52	15	0.45	0.36	0.42	0.41	0.43	0.38	0.36	0.35	0.46	1.03	0.52	0.46
0.54	0.38	0.66	0.65	1.01	0.68	0.53	0.38	0.61	0.52	0.63	0.51	16	0.43	0.38	0.40	0.42	0.42	0.37	0.36	0.35	0.44	0.97	0.53	0.47
0.54	0.38	0.68	0.62	0.97	0.64	0.49	0.38	0.61	0.59	0.59	0.51	17	0.42	0.38	0.40	0.91	0.47	0.36	0.36	0.35	0.43	0.91	0.50	0.47
0.52	0.39	0.70	0.52	0.91	0.60	0.46	0.38	0.53	0.51	0.56	0.50	18	0.43	0.38	0.39	0.72	0.66	0.37	0.37	0.35	0.92	0.88	0.48	0.42
0.49	0.43	0.70	0.53	0.83	0.59	0.42	0.39	0.50	0.44	0.56	0.44	19	0.45	0.38	0.38	0.64	0.83	0.37	0.36	0.35	0.84	0.84	0.48	0.41
0.51	0.49	0.70	0.78	0.82	0.84	0.40	0.40	0.48	0.42	0.54	0.42	20	0.44	0.39	0.38	0.67	0.68	0.36	0.36	0.36	0.71	0.82	0.45	0.43
0.50	0.48	0.69	0.77	0.85	1.19	0.39	0.39	0.47	0.41	0.49	0.41	21	0.43	0.40	0.37	0.73	0.61	0.36	0.36	0.37	0.62	0.83	0.45	0.45
0.49	0.89	0.68	0.74	1.05	0.93	0.39	0.39	0.44	0.42	0.47	0.43	22	0.44	0.40	0.37	0.67	0.51	0.37	0.35	0.53	0.60	0.78	0.44	0.44
0.48	0.90	0.75	0.72	1.29	0.80	0.39	0.40	0.41	0.46	0.50	0.43	23	0.42	0.40	0.38	0.59	0.48	0.37	0.35	0.59	0.55	0.73	0.44	0.41
0.47	1.19	0.80	0.68	1.18	1.18	0.77	0.40	0.40	0.42	0.44	0.42	24	0.41	0.39	0.38	0.54	0.54	0.37	0.35	0.48	0.53	0.74	0.41	0.43
0.44	0.87	0.75	0.65	1.07	0.77	0.40	0.41	0.41	0.43	0.48	0.41	25	0.40	0.39	0.39	0.61	0.52	0.37	0.37	0.40	0.51	0.71	0.41	0.43
0.43	0.73	0.77	0.61	1.02	0.76	0.38	0.49	0.39	0.42	0.47	0.55	26	0.40	0.39	0.38	0.74	0.48	0.36	0.37	0.38	0.49	0.65	0.44	0.43
0.45	0.69	0.72	0.67	0.87	0.69	0.38	0.58	0.38	0.67	0.48	1.19	27	0.39	0.39	0.38	0.69	0.45	0.36	0.36	0.38	0.50	0.64	0.53	0.43
0.46	0.68	0.67	0.64	0.82	0.61	0.38	0.47	0.39	1.07	0.45	1.01	28	0.38	0.37	0.37	0.62	0.43	0.36	0.36	0.37	0.50	0.62	0.48	0.42
0.46	0.68	0.67	0.64	0.83	0.65	0.38	0.46	0.40	0.92	0.45	0.81	29	0.38		0.37	0.58	0.40	0.36	0.37	0.35	0.53	0.55	0.46	0.42
0.44		0.72	0.66	0.78	0.63	0.38	0.44	0.40	1.45	0.61	0.69	30	0.37		0.37	0.55	0.40	0.36	0.38	0.35	0.54	0.48	0.50	0.40
0.45		0.72		0.77		0.38	0.44		1.83		0.64	31	0.38		0.37		0.43		0.37	0.34		0.46		0.40
0.55	0.53	0.69	0.68	1.20	0.75	0.48	0.41	0.46	0.56	0.86	0.60	Medie	0.45	0.38	0.38	0.52	0.51	0.37	0.36	0.37	0.54	1.38	0.54	0.53
Anno 2004												Anno 2005												
Media annua: 0.65												Media annua: 0.53												

Tabella 2 –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Piave a Ponte di Piave nel periodo 2004-2005.

Si sono successivamente calcolate le portate medie giornaliere, intese come media delle portate semiorarie calcolate mediante scala di deflusso (Tabelle 3 e 4)².

² 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.



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A
PONTE DI PIAVE
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 14 di 17

FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE (Mr) ⁽¹⁾

Anno 2004

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1934; inizio misure maggio 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	114.6	7.0	46.9	54.3	63.6	64.0	28.8	4.0	24.8	8.3	427.2	128.6
2	73.9	5.8	43.0	52.9	58.2	64.8	24.7	5.2	16.9	9.0	299.3	69.8
3	57.0	9.0	39.7	53.9	53.5	62.0	17.0	4.4	12.6	9.9	213.0	51.0
4	46.2	9.4	38.9	48.9	64.9	60.7	11.1	3.8	12.3	8.7	165.6	42.7
5	38.7	9.3	38.3	47.9	197.4	62.7	6.8	3.8	10.9	7.9	148.1	34.3
6	35.6	8.9	39.5	56.9	610.7	70.2	6.9	3.4	8.9	8.3	126.7	30.1
7	29.0	9.5	42.2	65.5	368.3	67.2	12.5	3.9	7.2	8.4	99.2	33.0
8	33.5	6.3	48.6	65.7	223.7	64.1	35.2	8.1	8.1	7.9	77.4	32.0
9	32.5	4.7	47.2	58.8	187.2	61.2	37.1	12.9	7.6	8.4	67.7	24.7
10	29.4	5.2	42.2	57.4	161.0	58.1	52.8	7.8	6.1	8.6	63.1	26.4
11	20.0	7.6	52.0	34.5	142.6	60.8	51.0	4.4	6.7	7.7	83.3	25.0
12	17.4	7.3	58.3	30.7	132.1	60.2	52.6	4.6	7.9	10.8	70.7	16.3
13	21.9	7.0	48.6	35.6	125.2	65.6	49.3	9.6	7.1	8.0	50.7	14.1
14	23.5	5.6	50.7	54.4	113.9	62.7	41.0	7.7	8.8	7.4	41.5	21.4
15	24.1	4.5	48.1	55.4	106.7	53.7	33.3	3.9	46.3	13.2	34.8	22.9
16	27.1	4.1	46.5	44.7	102.2	49.3	24.3	3.5	38.5	23.2	40.2	21.5
17	25.7	3.7	49.1	39.4	96.0	42.7	17.3	3.6	38.2	34.6	34.1	22.3
18	22.5	4.9	53.1	22.7	86.0	36.3	12.7	4.0	25.4	21.9	29.3	19.4
19	18.0	9.2	53.1	24.2	74.0	34.6	8.0	4.6	19.2	10.7	29.3	10.3
20	21.6	18.7	52.5	64.7	71.1	74.4	5.5	5.2	16.6	7.7	26.7	7.5
21	20.4	16.5	50.5	63.6	76.5	130.0	4.6	4.2	14.4	6.9	17.6	6.2
22	17.7	81.9	49.6	58.0	107.6	89.3	4.7	4.4	10.2	7.6	14.7	8.9
23	16.1	84.2	60.5	55.6	146.3	68.0	4.6	5.5	6.5	13.2	19.4	9.4
24	15.4	130.9	67.8	49.5	129.1	63.5	5.3	5.1	8.1	9.7	19.4	7.7
25	10.4	78.9	60.4	44.1	111.5	63.7	5.7	6.3	6.9	8.4	16.4	6.4
26	8.3	57.5	62.9	37.0	103.2	62.7	4.2	19.5	4.3	8.1	14.8	28.9
27	11.7	51.2	56.2	47.3	78.8	50.3	3.7	32.3	3.6	46.9	16.0	130.2
28	13.2	49.6	48.2	42.5	71.5	38.0	3.6	15.2	4.5	111.7	11.0	101.9
29	13.0	48.5	46.9	43.2	72.6	43.4	3.5	13.3	5.2	87.8	11.5	69.7
30	10.4		55.6	45.4	64.4	41.5	3.6	10.4	5.4	172.5	37.0	50.9
31	11.1		55.7		63.2		3.8	10.3		232.0		42.2

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2004													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	610.7	114.6	130.9	67.8	65.7	610.7	130.0	52.8	32.3	46.3	232.0	427.2	130.2
Portata media (m ³ /s)	43.9	27.7	25.8	50.1	48.5	131.1	60.9	18.5	7.6	13.3	30.2	76.9	36.0
Portata minima (m ³ /s)	3.4	8.3	3.7	38.3	22.7	53.5	34.6	3.5	3.4	3.6	6.9	11.0	6.2

DURATA PORTATE		
Giorni	2004 m ³ /s	Periodo precedente m ³ /s
10	172.5	
30	103.2	
60	65.6	
91	57.4	
135	46.9	
182	32.3	
274	9.0	
355	3.8	

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
0.35	1.8	0.85	76.4	2.00	258.7
0.45	11.5	1.00	100.4	2.50	337.2
0.55	28.1	1.20	132.2	3.00	415.4
0.65	44.3	1.50	179.8	3.50	493.4
0.75	60.4	1.75	219.3	4.00	571.3

(1) I valori esposti sia per l'anno 2004 che per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione dei serbatoi a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate per uso irriguo.

Tabella 3 –Portate medie giornaliere del fiume Piave a Ponte di Piave nell'anno 2004.



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI
DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A
PONTE DI PIAVE
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Data 06/12/2006
Revisione 01
Relazione n° 13/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 15 di 17

FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE (Mr) ⁽¹⁾

Anno 2005

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1934; inizio misure maggio 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m ³ /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	35,7	3,7	2,1	2,1	18,5	4,3	2,2	2,4	1,6	25,3	19,2	18,4
2	28,9	3,2	2,6	1,6	14,5	3,3	1,8	2,6	1,9	23,7	14,9	15,8
3	26,2	3,5	3,8	1,8	21,4	3,1	1,7	2,8	2,1	68,6	29,0	56,4
4	22,4	4,0	4,0	1,8	20,1	3,9	2,0	2,4	1,7	458,0	27,4	106,3
5	20,1	3,5	3,2	1,8	22,6	4,2	2,0	1,6	1,3	608,2	21,5	71,1
6	17,4	3,2	3,4	2,1	29,1	3,1	1,5	1,6	1,5	597,8	51,6	75,9
7	15,8	3,3	3,2	2,4	28,9	3,7	1,8	1,7	2,1	493,4	125,7	65,0
8	14,8	3,3	3,8	3,0	22,8	2,8	2,7	1,3	2,3	512,2	79,0	48,9
9	13,3	3,0	4,2	6,5	23,2	2,5	2,0	1,5	52,7	368,6	52,3	43,2
10	12,2	3,2	4,7	18,5	25,2	2,9	2,4	2,0	112,9	234,4	38,8	35,0
11	20,9	3,4	5,2	14,2	25,3	3,4	2,1	2,5	49,5	174,4	33,0	29,6
12	16,4	3,8	5,7	12,2	23,3	3,6	2,2	2,4	50,1	147,6	33,4	25,2
13	11,0	4,1	6,6	13,4	22,2	4,2	2,2	1,9	42,6	130,6	24,7	21,0
14	10,1	3,2	9,9	9,8	15,2	4,4	2,1	2,2	21,6	115,4	20,5	15,3
15	11,7	2,5	7,3	6,8	8,7	3,7	2,1	1,9	13,9	104,5	23,7	13,7
16	8,8	3,4	5,8	7,4	7,2	3,2	2,2	2,0	9,8	95,0	24,7	15,5
17	7,3	3,7	5,9	86,0	14,4	2,5	2,6	2,0	9,1	86,1	20,4	15,0
18	8,9	4,0	4,8	55,0	46,0	3,2	2,7	2,0	87,8	80,6	17,6	9,6
19	12,0	3,9	3,9	42,6	73,9	2,9	2,6	2,0	75,0	74,0	16,9	8,4
20	10,7	5,0	3,8	47,1	49,6	2,2	2,2	2,3	54,7	71,8	12,8	10,5
21	9,4	5,7	3,1	56,6	38,2	2,6	2,4	2,9	39,3	72,4	12,9	13,4
22	10,4	5,6	3,2	46,8	21,9	2,8	2,0	26,7	36,4	64,4	12,2	11,2
23	7,2	5,6	3,5	34,6	17,2	2,7	1,9	35,2	28,8	56,9	11,6	8,7
24	6,2	4,3	3,6	26,5	26,9	2,8	2,0	16,5	25,1	59,5	8,8	10,7
25	5,6	4,7	4,3	38,3	22,8	3,0	2,7	5,7	21,8	54,6	9,0	11,1
26	5,5	4,6	3,9	59,3	16,8	2,4	2,8	3,5	18,8	44,5	12,4	10,4
27	4,2	4,2	3,7	50,1	12,7	2,2	2,2	4,3	19,7	42,9	24,0	10,2
28	4,1	3,0	2,9	39,0	10,2	2,5	2,3	3,2	20,0	39,9	16,2	9,2
29	3,9		2,7	33,4	6,2	2,5	2,8	2,1	24,1	27,9	14,4	9,3
30	3,0		2,7	28,6	5,6	2,2	3,5	1,9	25,9	17,1	19,9	7,9
31	3,5		3,0		9,5		2,8	1,5		14,3		7,2

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2005													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m ³ /s)	608,2	35,7	5,7	9,9	86,0	73,9	4,4	3,5	35,2	112,9	608,2	125,7	106,3
Portata media (m ³ /s)	27,0	12,5	3,9	4,2	25,0	22,6	3,1	2,3	4,7	28,5	160,1	27,6	26,1
Portata minima (m ³ /s)	1,3	3,0	2,5	2,1	1,6	5,6	2,2	1,5	1,3	1,3	14,3	8,8	7,2

DURATA PORTATE		
Giorni	2005 m ³ /s	Periodo precedente m ³ /s
10	130,6	
30	65,0	
60	38,3	
91	24,1	
135	15,0	
182	8,7	
274	3,0	
355	1,7	

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
0,35	1,8	0,85	76,4	2,00	258,7
0,45	11,5	1,00	100,4	2,50	337,2
0,55	28,1	1,20	132,2	3,00	415,4
0,65	44,3	1,50	179,8	3,50	493,4
0,75	60,4	1,75	219,3	4,00	571,3

(1) I valori esposti sia per l'anno 2004 che per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione dei serbatoi a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate per uso irriguo.

Tabella 4 –Portate medie giornaliere del fiume Piave a Ponte di Piave nell'anno 2005.

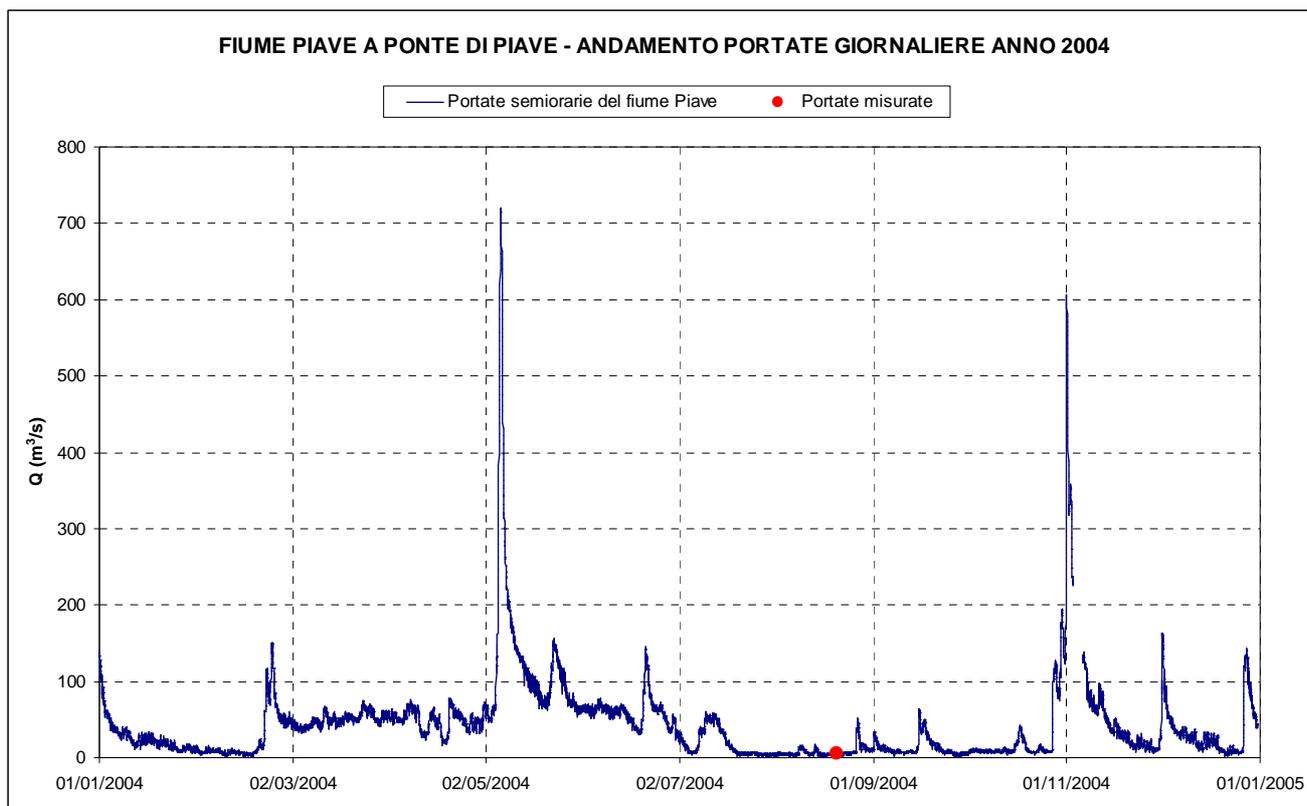


Figura 9 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Piave a Ponte di Piave, anno 2004.

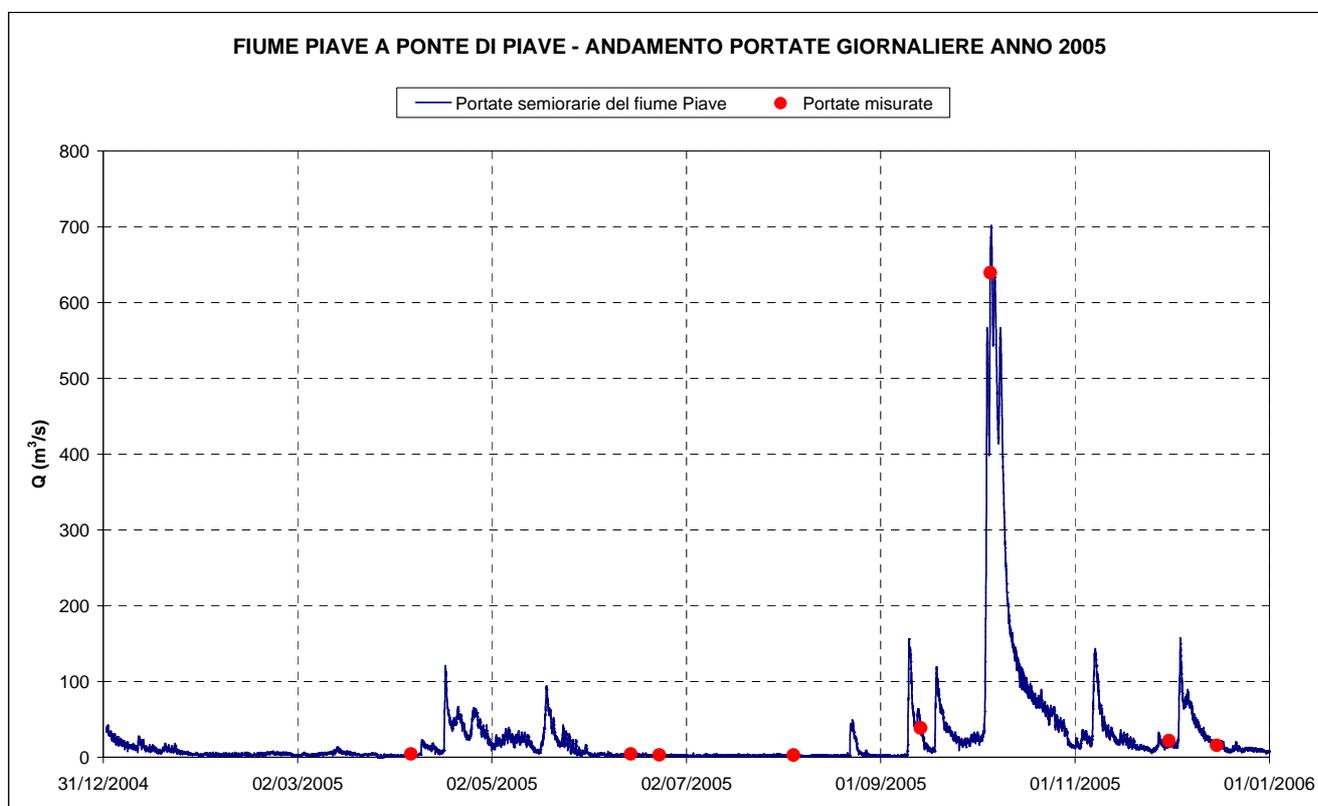


Figura 10 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Piave a Ponte di Piave, anno 2005.

	CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME PIAVE A PONTE DI PIAVE Livelli e Portate Anni 2004 e 2005	Data 06/12/2006 Revisione 01 Relazione n° 13/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 17 di 17

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 qui riportati possono essere considerati comunque accettabili per molti scopi, soprattutto per la definizione dei carichi veicolati in Adriatico.

5 CONCLUSIONI

In questo lavoro si è provveduto a spiegare tutte le difficoltà insite nel calcolo della scala delle portate del fiume Piave a Ponte di Piave per gli anni 2004 e 2005. Sebbene sia l'ubicazione che la tipologia dell'attuale stazione non possano essere considerate ottimali per il rilevamento delle altezze idrometriche finalizzate al calcolo delle portate in transito, si è deciso per l'utilizzo dei livelli forniti dal sensore ubicato sul ponte stradale, in attesa del raddoppio della misura del livello del fiume con l'installazione di una sonda di pressione presso l'asta idrometrica.

Dall'esame delle misure di portata e delle scale di deflusso si è potuto registrare in più di un'occasione, soprattutto nelle magre più accentuate, una significativa variazione dei deflussi a parità di altezza idrometrica. Tale fatto non può che confermare la necessità di continuare nell'effettuare rilievi e misure nei vari stati idrometrici, sia in magra, sia in piena, nonostante le molteplici difficoltà incontrate in questo tipo di attività, viste le incertezze ancora esistenti sui reali deflussi in condizioni limite del corso d'acqua.

Si segnala a tal proposito che per oltre il 50 % dei giorni all'anno ormai la portata del fiume Piave alla predetta sezione è inferiore ai 10 m³/s e pertanto occorre provvedere ad effettuare anche sistematici controlli sui deflussi di magra.

Per le considerazioni innanzi esposte si ravvisa la necessità di disporre di adeguata modellistica idraulica, finalizzata anche alla comprensione della dinamica fluviale, in particolare in occasione del transito dei colmi di piena.

Sarebbe senz'altro auspicabile l'installazione di un misuratore in continuo di portata al fine di avere delle stime più precise dei deflussi del fiume Piave in prossimità della foce soprattutto in condizioni di piena.