



# CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA

## Livelli e Portate Anni 2004 e 2005





arpav

U.O. Rete Idrografica Regionale

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI  
DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A  
STANGHELLA**

**Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Data 24/03/2006  
Revisione 01  
Relazione n° 03/06

Pagina 1 di 17

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME  
GORZONE A STANGHELLA  
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.....	7
3.3	Scala delle portate in piena .....	8
4	LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI STANGHELLA NEGLI ANNI 2004 E 2005 .....	12
5	CONCLUSIONI.....	17

Redazione

U.O. RIR

G. Egiatti, S. Cremonese

Approvazione

U.O. RIR

I. Saccardo

	<b>CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA</b> <b>Livelli e Portate Anni 2004 e 2005</b>	Data 24/03/2006 Revisione 01 Relazione n° 03/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 2 di 17

## 1 PREMESSA

Sin dal lontano 1853 sono state sistematicamente raccolte le osservazioni del livello idrometrico del fiume Gorzone alla stazione di Stanghella (PD); 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.

Non risultano invece riportate sugli Annali Idrologici le portate giornaliere del fiume Gorzone 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 può essere messa in relazione sia all'impossibilità di effettuare correlazioni tra afflussi e deflussi, per l'indeterminatezza del bacino sotteso e degli apporti provenienti dalla falda freatica, che per l'assenza di uno strumento registratore delle altezze idrometriche. Non può essere inoltre esclusa l'eventualità di un possibile effetto di rigurgito da valle sulle portate in transito.

Infatti il fiume Gorzone, canale artificiale scavato dai Padovani nel 1558 per scaricare le piene dei suoi due principali componenti, il Frassine ed il Fratta, e da oltre un secolo anche rete di scolo delle bonifiche estensi, drena un territorio estremamente vasto ed ha un bacino idrografico molto complesso; difatti oltre che dai deflussi naturali provenienti dalle pendici meridionali dei monti Lessini, il corso d'acqua è alimentato anche dai canali derivati dai bacini contermini e dalle numerose idrovore che drenano i vasti comprensori di bonifica della bassa padovana.

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 Gorzone, avviata nell'aprile 1994 ed ubicata sul ponte stradale della S.S. 16, immediatamente a monte dell'abitato di Stanghella (PD), ossia 20 m a valle della stazione di misura storicamente utilizzata.

Ultimamente l'Arpav ha intrapreso una campagna di misure di portata alla sezione di Stanghella al fine di giungere alla definizione di una scala di deflusso per la conoscenza dell'esatta entità dei deflussi idrici del fiume Gorzone in prossimità dello sbocco in Brenta, cioè in un tratto particolarmente significativo sia per gli aspetti quantitativi (piene e magre), che per quelli qualitativi.

	<b>CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA</b> <b>Livelli e Portate Anni 2004 e 2005</b>	Data 24/03/2006 Revisione 01 Relazione n° 03/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 3 di 17

## 2 SITUAZIONE ODIERNA

Alla data odierna la stazione di Stanghella (PD) risulta composta dalla strumentazione illustrata nella planimetria in Figura 1, e di seguito elencata:

- una palladiana in pietra d'Istria, situata circa 20 m a monte del ponte stradale, in sponda destra, in corrispondenza alla stazione storica di riferimento e usualmente denominata “asta idrometrica di Stanghella” (Foto 1). La palladiana risulta interrotta ad un'altezza prossima ai -2,00 m : per tale motivo è stata aggiunta un'asta di magra che consente la lettura anche in presenza di livelli ridotti ;



**Foto 1** – Palladiana interrotta di Stanghella e asta idrometrica di magra



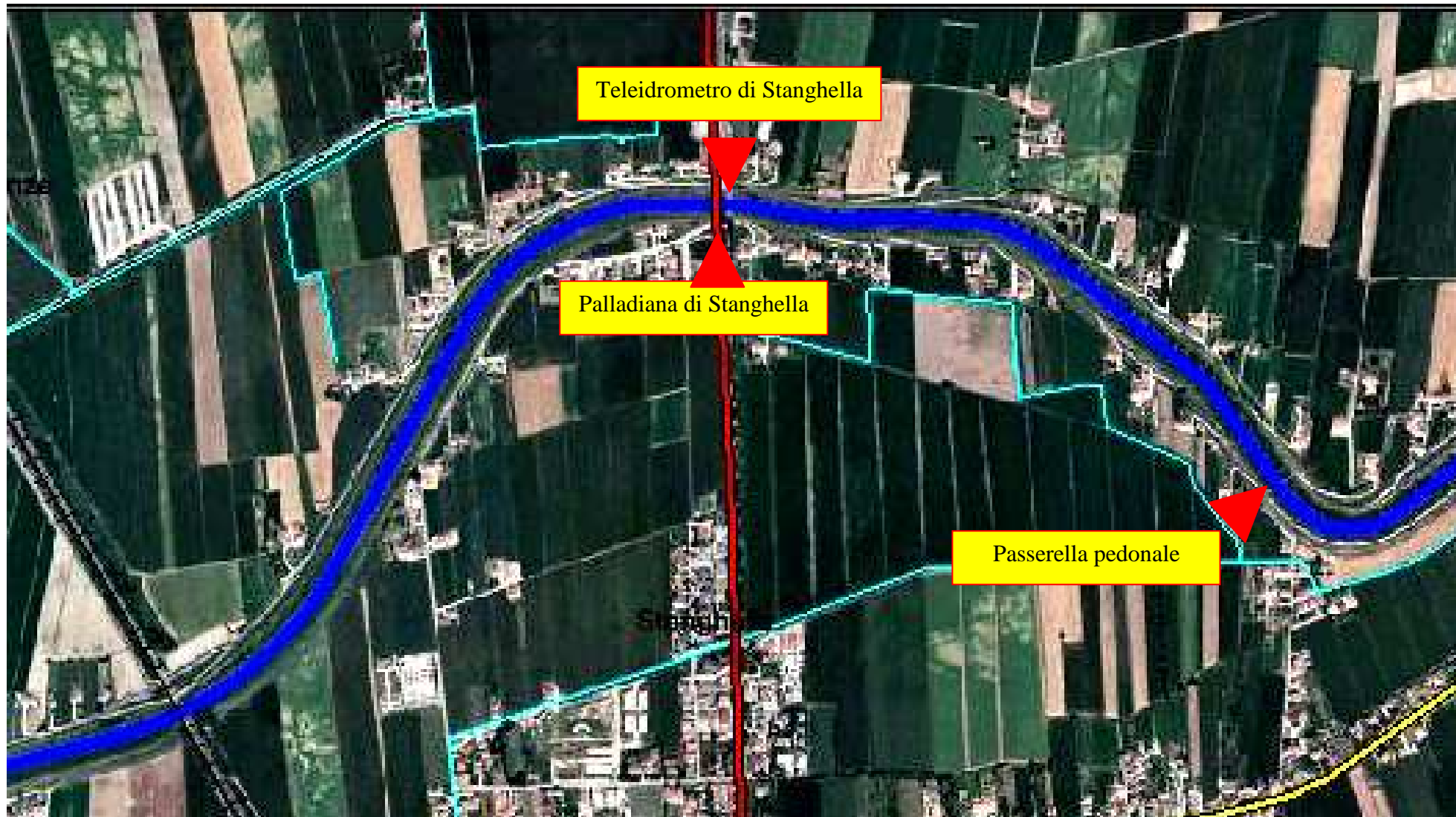
arpav

**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI  
DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A  
STANGHELLA**  
Livelli e Portate Anni 2004 e 2005

Data 24/03/2006  
Revisione 01  
Relazione n° 03/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

Pagina 4 di 17



**Figura 1 - Planimetria del fiume Gorzone a Stanghella**

- 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 lato di valle del ponte stradale, circa 20 m a valle della sezione storica di misura (Foto 2 e 3);

**Foto 2 – Ultrasuoni di Stanghella****Foto 3 – Dettaglio della sezione**

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 da quella storica a monte del ponte, alla sezione ove è installato il teleidrometro che attualmente acquisisce dati a cadenza semioraria.

Per verificare le differenze tra gli zeri idrometrici dei due misuratori di livello presenti sono state eseguite alcune letture istantanee alla nuova asta e sono stati rapportati tali valori al dato trasmesso dal teleidrometro. I risultati hanno posto in luce discordanze dell'ordine di alcuni centimetri tra quanto letto dagli operatori e quando segnato dallo strumento registratore, differenze che possono essere ricondotte oltre che ad errori di lettura dell'asta idrometrica o a incertezze nella misura del teleidrometro, soprattutto a cause di natura idraulica riconducibili al punto di misura del teleidrometro (vedi Foto 2 e 3). 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 (anche per via delle pile del ponte). Tra il teleidrometro e l’asta idrometrica recentemente installata si è notata (nel periodo considerato) una differenza prossima ai  $4,00 \text{ m} \pm 5 \text{ cm}$ . Le cause “idrauliche” di queste diverse differenze di lettura delle quote idrometriche risultano purtroppo ineliminabili e per tale motivo si ritiene utile aggiungere quanto prima un nuovo sensore di livello in corrispondenza della palladiana e procedere ad una campagna di livellazione al fine di stabilire le quote degli zeri idrometrici dei sensori e degli idrometri colà ubicati.

### **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 Stanghella (PD). La palladiana “storica” di Stanghella 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.

N.	Data	H <sub>tel.</sub>	Q
		[m]	[m <sup>3</sup> /s]
1	31/03/2003	-3,59	7,4
2	03/02/2004	-3,57	8,6
3	10/03/2004	1,21	139,5
4	02/11/2004	-1,67	47,2
5	17/03/2005	-3,65	6,8
6	03/05/2005	-2,98	25,3
7	06/06/2005	-2,92	20,6
8	06/07/2005	-3,28	15,1
9	29/08/2005	-2,64	24,7
10	04/10/2005	0,45	125,6
11	05/10/2005	0,96	130,3
12	07/10/2005	0,58	109,0
13	26/10/2005	-3,43	10,8
14	08/11/2005	1,38	142,0
15	14/12/2005	-2,55	35,9
16	17/01/2006	-3,43	13,0
17	23/02/2006	-1,63	56,1

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

In prossimità di questa stazione ARPAV ha effettuato misure di portata sia con mulinello e pesce zavorrato, (calato mediante argano, in una sezione circa 500 m a valle del ponte stradale, in corrispondenza ad una passerella pedonale, come indicato in Figura 1), 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 hanno posto in luce una certa indeterminazione nella scala delle portate, come pure una possibile variazione dell'alveo in seguito all'evento di piena del novembre 2005. Infatti le misure di portata eseguite negli ultimi quattro mesi, con tutte le approssimazioni precedentemente riportate, hanno denotato un modesto incremento delle portate fluenti a parità di altezza idrometrica. E' stata pertanto ravvisata la necessità di utilizzare una doppia scala di deflusso: la prima delle quali valida per il periodo gennaio 2004 – 8 novembre 2005, la seconda dal giorno 8 novembre 2005 al 31 dicembre 2005. Questa seconda scala di deflusso deve intendersi come provvisoria per quanto riguarda il 2006, in quanto necessita di ulteriori conferme.

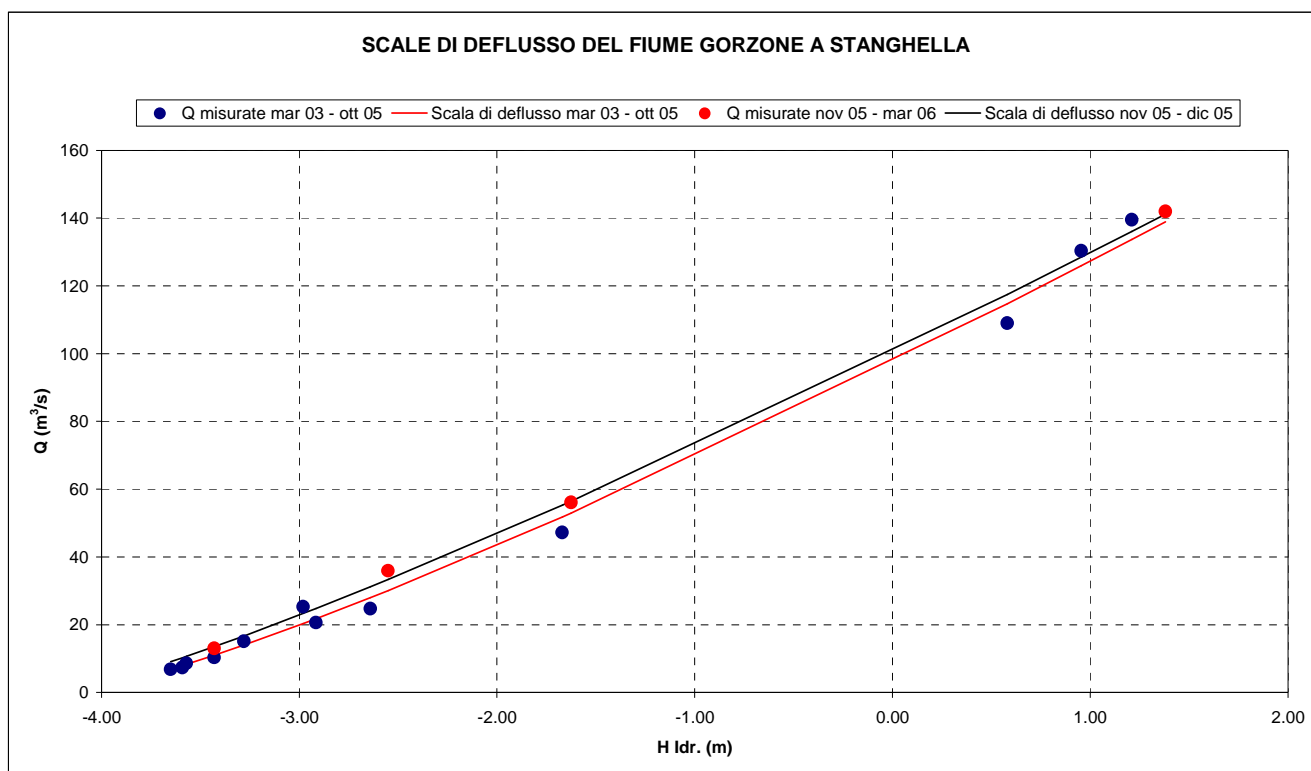


Figura 2 – Scale di deflusso del fiume Gorzone al teleidrometro di Stanghella per il periodo Gen 04 – Dic 05



	<b>CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA</b> <b>Livelli e Portate Anni 2004 e 2005</b>	Data 24/03/2006 Revisione 01 Relazione n° 03/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 8 di 17

La Figura 2 illustra le scale di deflusso utilizzate 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 Gorzone alla stazione di Stanghella 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 concomitanza del massimo livello raggiunto dal fiume in questi due ultimi anni. E' stato tuttavia ritenuto necessario estrapolare le scale di portata di Figura 2 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:

$$Q = v \times A.$$

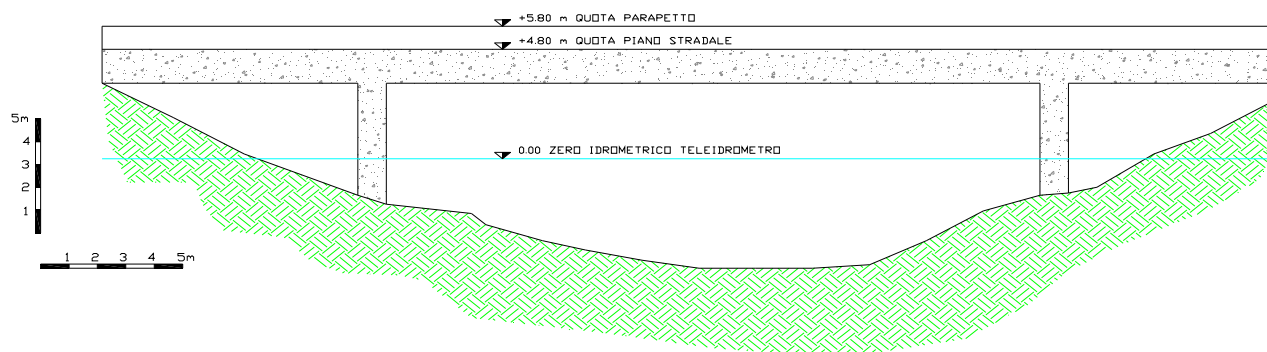
La velocità media in piena tende solitamente a stabilizzarsi, se non addirittura a ridursi, per effetto della presenza delle aree golenali o per effetto di fenomeni di rigurgito.

Utilizzando il rilievo (Figura 3) 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. Si osserva che in prossimità del ponte non ci sono praticamente aree golenali e pertanto la portata tende a crescere proporzionalmente al tirante idrico. Il grafico della sezione liquida al variare del livello (Figura 4) conferma tale osservazione: le aree bagnate crescono infatti proporzionalmente al tirante idrico.

In Figura 5 sono stati riportati i valori medi della velocità osservati in occasione di tutte le misure di portata effettuate. Si può notare come le velocità medie tendano a crescere in condizioni di morbida, tendendo a ridursi dai -2,00 m sul riferimento, sino a stabilizzarsi intorno ad 1,00 m/s in piena.

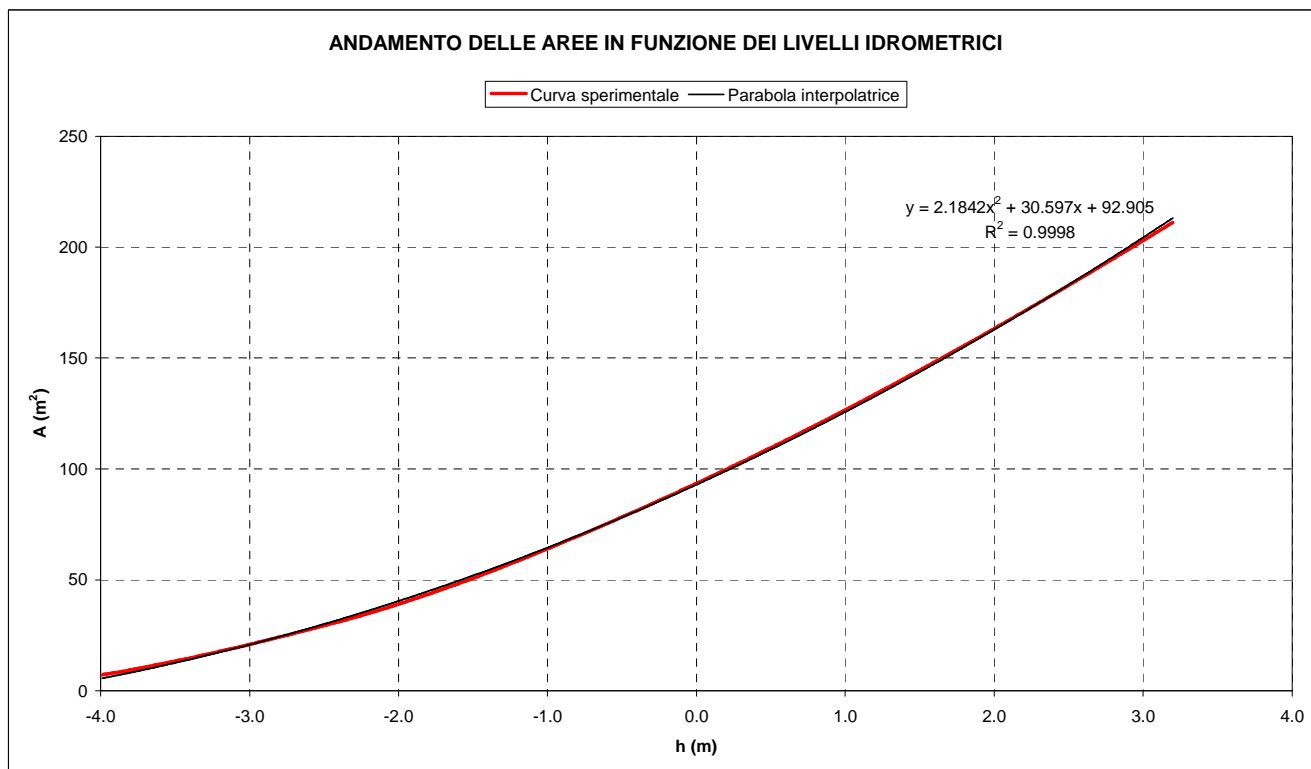
Si è pertanto deciso di assegnare alla corrente idrica in piena un valore di velocità pari ad 1,00 m/s e di far convergere tutte le scale di deflusso ricavate ad un valore di portata che cresce proporzionalmente all'area bagnata. Tale ipotesi, seppur supportata da pochi rilievi diretti delle velocità, è l'unica al momento percorribile al fine di poter stimare le massime portate di piena del fiume Gorzone alla sezione di Stanghella.

GORZONE A STANGHELLA  
03/03/03 ORE 15.30  $H_i = -3.60$   
RILIEVO DAL PONTE DEL SENSORE A ULTRASUONI, LATO DI MONTE  
QUOTE RIFERITE ALLO ZERO IDROMETRICO CAE

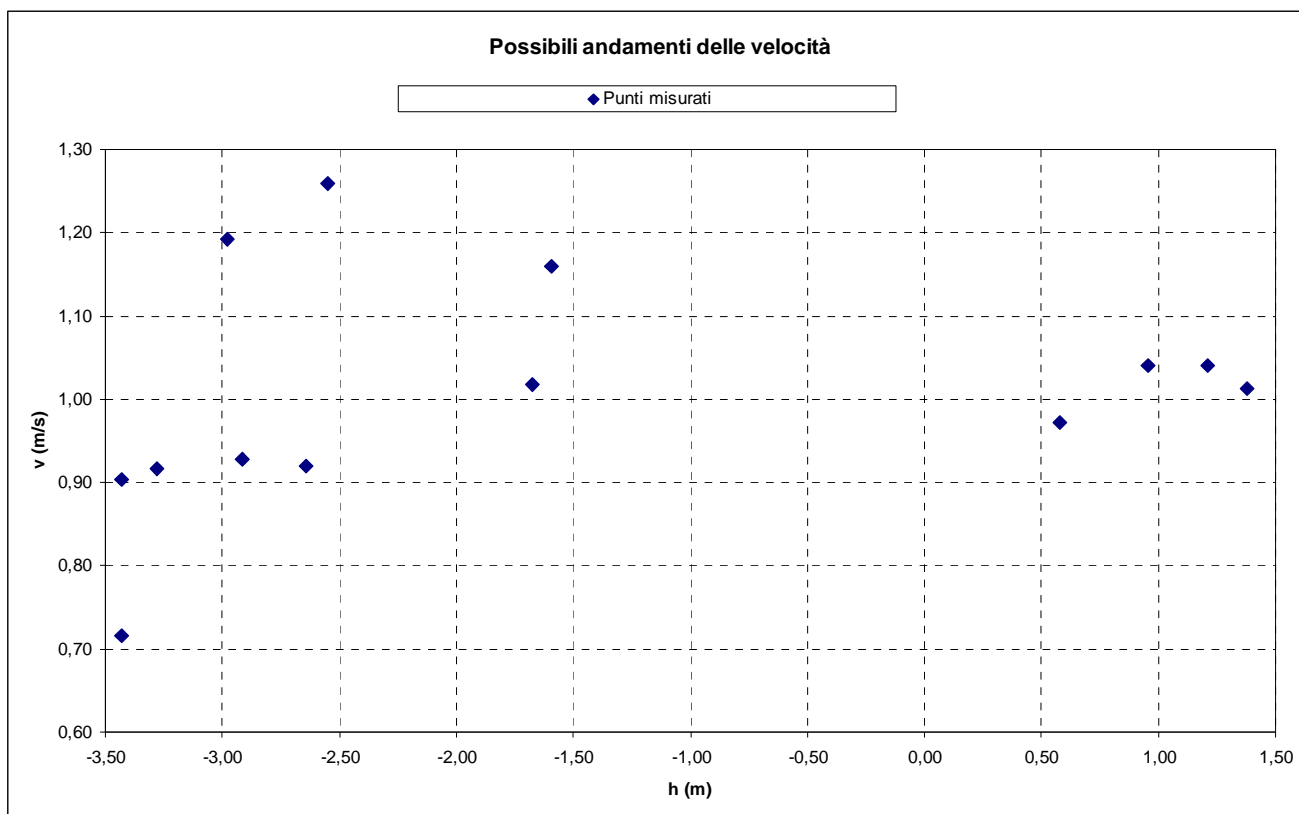


N. VERI	DISTANZA PARZIALE	DISTANZA PROPR.	QUOTE
1	1	0.00	3.30
2	2.50	2.50	1.80
3	2.50	5.00	0.20
4	4.00	9.00	-1.60
5	1.00	10.00	-2.00
6	3.00	13.00	-2.40
7	0.50	13.50	-2.90
8	2.00	15.50	-3.60
9	1.50	17.00	-4.00
10	2.00	19.00	-4.45
11	2.00	21.00	-4.60
12	2.00	23.00	-4.80
13	2.00	25.00	-4.80
14	2.00	27.00	-4.65
15	2.00	29.00	-3.60
16	2.00	31.00	-2.30
17	2.00	33.00	-1.60
18	1.00	34.00	-1.50
19	1.00	35.00	-1.25
20	2.00	37.00	0.20
21	2.00	39.00	1.10
22	2.00	41.00	2.40
23	0.60	41.60	3.30

**Figura 3** - Rilievo della sezione del Gorzone a Stanghella, immediatamente a monte del ponte stradale.



**Figura 4** – Andamento delle aree bagnate in funzione del livello idrometrico



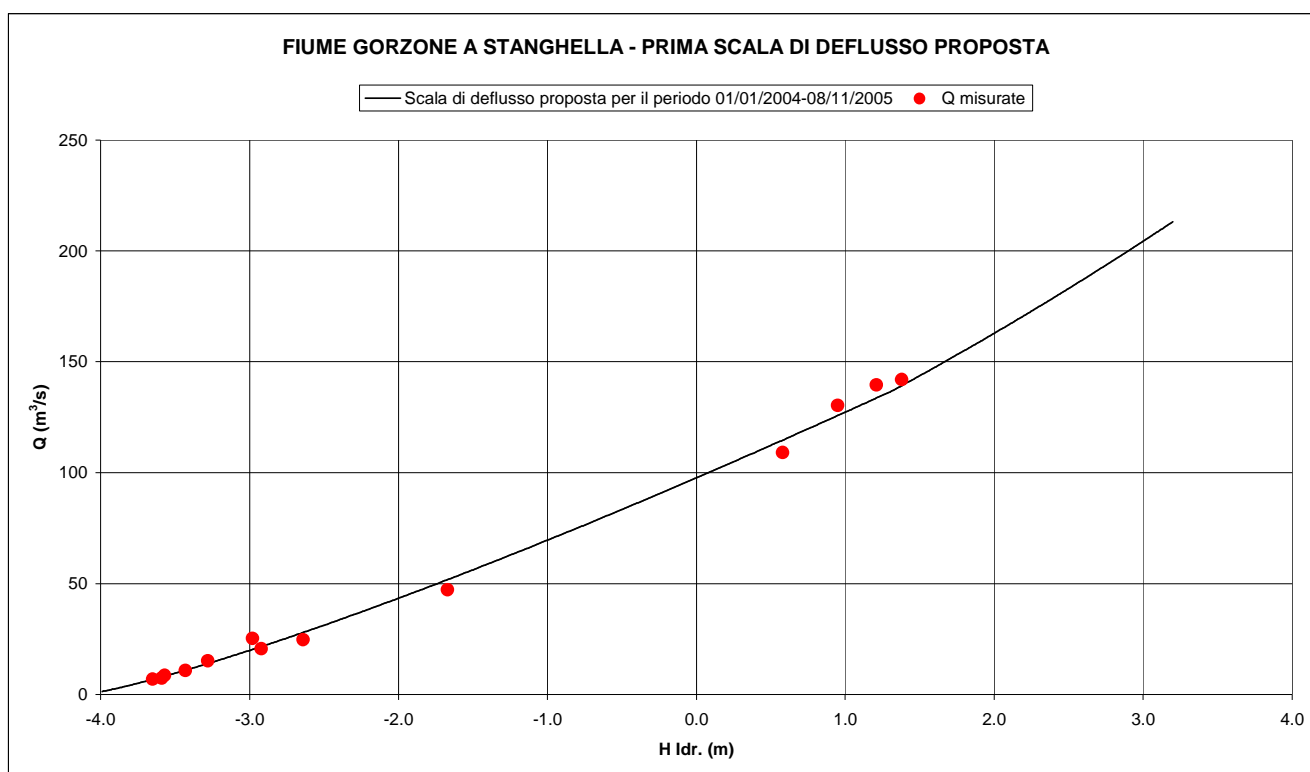
**Figura 5** - Velocità medie misurate alla stazione di Stanghella

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 e la mancanza di un modello idraulico che stimi il transito dell'onda di piena alla citata sezione, non consentono una soddisfacente definizione della curva di deflusso.

Al momento attuale si è deciso di utilizzare la seguente scala di deflusso per il periodo 1 gennaio 2004 – 8 novembre 2005 (Figura 6):

$$Q = 17,47 * (h + 4,11)^{1,22} \quad \text{per } h < + 130 \text{ cm}$$

$$Q = + 2,18 * h^2 + 30,60 * h + 92,91 \quad \text{per } h > + 130 \text{ cm}$$



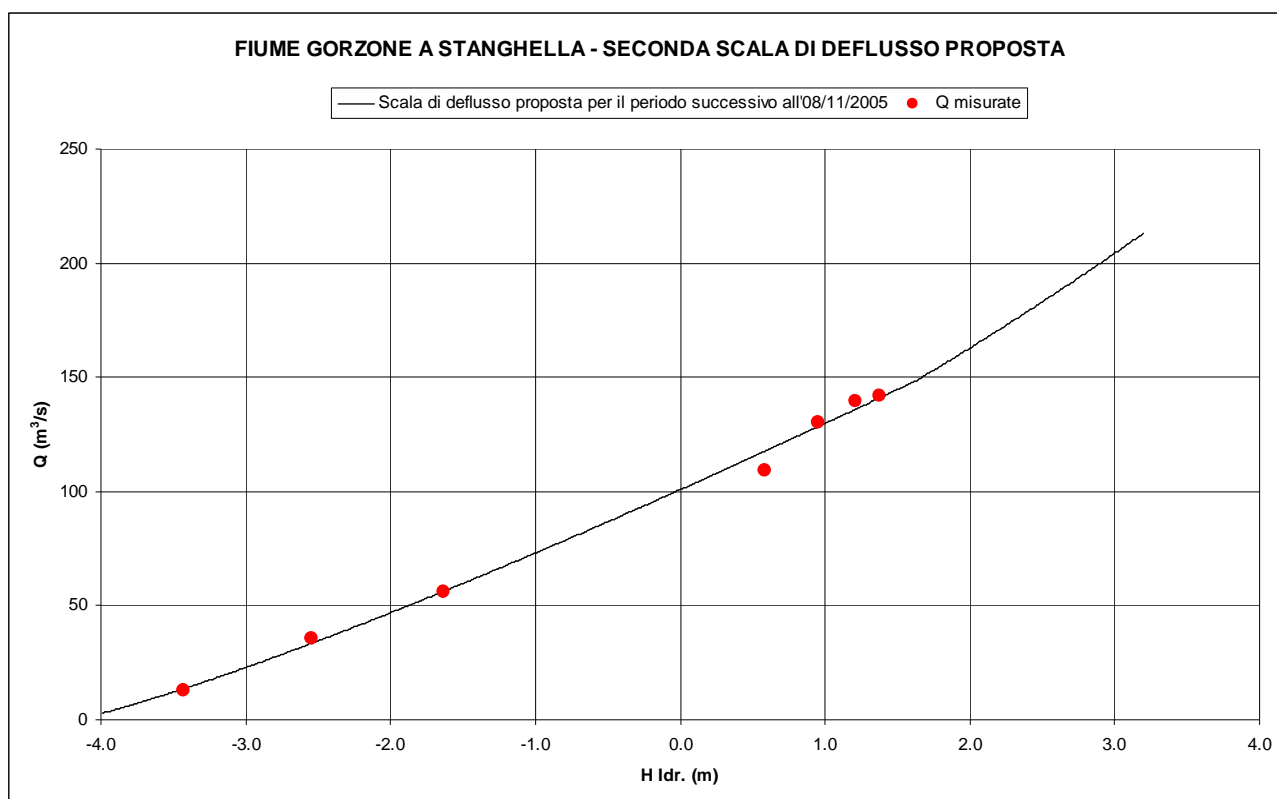
**Figura 6** – Prima scala di deflusso proposta per il teleidrometro del fiume Gorzone a Stanghella

Mentre successivamente dall'8 novembre 2005 al 31 dicembre 2005 si è deciso di optare per la seguente scala di deflusso (Figura 7):

$$Q = 18,41 * (h + 4,20)^{1,18} \quad \text{per } h < + 163 \text{ cm}$$

$$Q = + 2,18 * h^2 + 30,60 * h + 92,91 \quad \text{per } h > + 163 \text{ cm}$$

Come già detto, per confermare la suddetta scala di deflusso anche per il primo periodo del 2006 dovranno essere effettuate ulteriori misure di portata a diversi regimi.



**Figura 7** – Scala di deflusso attuale per il teleidrometro del fiume Gorzone a Stanghella

Tali scale di deflusso non tengono conto delle possibili influenze dei fenomeni indotti dal moto vario che comportano la formazione del cappio di piena. 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, sia nuovi rilievi piano-altimetrici da utilizzare per migliorare l'affidabilità dei risultati ottenuti.

#### **4 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI STANGHELLA NEGLI ANNI 2004 E 2005**

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



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA**

Data 24/03/2006  
Revisione 01  
Relazione n° 03/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

**Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Pagina 13 di 17

Bacino: AGNO-GUA'-FRASSINE-GORZONE												Bacino: AGNO-GUA'-FRASSINE-GORZONE												
Stazione: GORZONE a STANGHELLA												Stazione: GORZONE a STANGHELLA												
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
-1.66	-3.54	-0.19	-2.94	-2.19	<b>-2.92</b>	-2.91	-3.06	-3.06	-3.18	-1.76	<b>-1.13</b>	1	<b>-2.89</b>	-3.55	-3.58	-3.62	-2.66	-3.13	-2.91	-3.26	-3.02	-3.32	-3.49	-2.63
-2.39	-3.56	-0.09	-3.04	-2.06	-2.83	-2.52	-3.06	-3.05	-2.92	<b>-1.67</b>	-1.14	2	-3.05	-3.55	-3.57	-3.62	-2.72	-3.06	-2.88	-3.20	-3.05	-3.33	-3.48	-2.80
<b>-2.89</b>	-3.57	-0.64	-3.06	-2.68	-2.80	<b>-2.36</b>	-3.09	-3.00	-3.01	-2.32	-2.12	3	-3.13	-3.56	-3.58	-3.63	-2.91	-3.03	-3.40	-3.10	-2.96	-2.87	-3.49	-2.84
-3.23	-3.57	-1.17	-3.18	-2.58	-2.67	-2.59	-2.92	-3.01	-3.15	-2.90	-2.72	4	-3.22	-3.55	-3.59	-3.65	-3.01	-3.05	-3.29	-2.90	-2.62	-0.24	<b>-3.57</b>	-1.96
-3.36	-3.56	-1.57	-3.19	-0.75	-2.81	-2.69	<b>-2.53</b>	-3.04	-3.25	-3.16	-2.85	5	-3.32	-3.57	-3.56	-3.57	-2.93	-2.99	-3.39	-2.95	-2.92	<b>0.83</b>	<b>-3.57</b>	-2.19
-3.42	-3.56	-1.91	-3.13	0.04	-2.64	-2.78	-2.74	-3.05	-3.09	-3.30	-2.75	6	-3.37	-3.58	-3.56	-3.52	-2.84	<b>-2.92</b>	-3.26	-3.04	-3.10	0.47	-2.22	<b>-1.64</b>
-3.46	-3.58	-1.84	-2.83	<b>0.54</b>	-2.62	-2.81	-2.97	-3.08	-3.43	-3.25	-2.81	7	-3.40	-3.58	-3.56	-3.46	-3.04	<b>-2.92</b>	-3.20	-3.05	-3.08	0.60	0.82	-1.68
-3.48	-3.59	0.23	-2.97	-0.20	-2.72	-2.85	-3.04	-3.07	-3.58	-3.37	-2.98	8	-3.42	-3.59	-3.56	-3.42	-3.09	-2.96	-3.00	-3.05	-2.96	0.45	<b>1.28</b>	-1.95
-3.49	-3.56	1.55	-3.08	-1.00	-2.87	-2.81	-2.98	-3.07	-3.60	-3.41	-3.11	9	-3.43	-3.60	-3.55	-3.28	-3.18	-3.01	-2.45	-3.16	-2.91	-0.13	0.21	-2.33
-3.51	-3.57	1.15	-2.98	-1.35	-2.94	-2.97	-2.96	-3.10	-3.62	-3.27	-3.22	10	-3.45	-3.59	-3.54	-2.82	-3.25	-3.01	<b>-2.30</b>	-3.15	<b>-2.47</b>	-1.13	-1.12	-2.58
-3.54	-3.62	0.50	-2.92	-1.65	-3.10	-3.15	-2.95	-3.05	-3.61	-2.63	-3.30	11	-3.45	-3.59	-3.57	-2.73	-3.20	-3.06	-2.80	-3.14	-2.59	-1.79	-2.00	-2.77
-3.57	-3.62	<b>1.57</b>	-3.09	-2.06	-3.06	-2.92	-3.00	-3.03	-3.64	-2.30	-3.36	12	-3.45	-3.59	-3.59	-2.69	-3.26	-3.12	-3.08	-3.00	-3.17	-2.14	-2.45	-2.89
-3.57	-3.62	1.49	-3.12	-2.36	-2.85	-2.95	-3.02	-3.08	-3.67	-2.68	-3.39	13	-3.46	-3.59	-3.58	-2.96	-3.29	-3.12	-2.92	-2.88	-3.20	-2.52	-2.74	-2.68
-3.57	-3.63	0.56	-2.94	-2.62	<b>-2.48</b>	-3.10	-3.06	-3.06	-3.65	-2.89	-3.41	14	-3.46	-3.59	-3.58	-3.28	-3.23	-3.12	-2.94	-2.73	-3.20	-2.77	-2.94	-2.54
-3.57	-3.63	-0.45	-2.61	-2.70	-3.23	-3.14	-2.00	-3.60	-3.12	-3.44		15	-3.49	-3.59	-3.60	-3.28	-3.21	-3.07	-2.93	-3.27	-3.26	-2.76	-3.01	-2.56
-3.59	-3.64	-1.19	-3.15	-2.36	-2.86	-3.23	-3.13	-1.70	-3.61	-3.28	-3.45	16	-3.50	-3.59	-3.60	-3.25	-3.26	-3.24	-3.05	<b>-2.16</b>	-3.30	-2.91	-3.04	-2.68
-3.59	-3.64	-1.56	-3.16	-2.54	-3.04	-3.28	-3.17	<b>-1.51</b>	-3.60	-3.38	-3.42	17	-3.51	-3.60	-3.61	-3.05	-3.27	-3.39	-3.12	-2.30	-3.26	-3.03	-3.13	-2.74
-3.46	-3.62	-1.77	-2.99	-2.88	-3.04	-3.32	-3.19	-2.05	-3.58	-3.42	-3.44	18	-3.51	-3.61	-3.62	-2.92	-2.74	-3.46	-3.04	-2.55	-3.16	-3.13	-3.22	-2.89
-2.48	-3.49	-1.92	-2.38	-2.87	-3.10	-3.21	-3.17	-2.73	-3.64	-3.45	-3.46	19	-3.48	-3.62	-3.61	-3.11	<b>-1.76</b>	-3.50	-2.97	-2.98	-3.08	-3.12	-3.25	-2.97
-2.23	-2.29	-2.09	-1.27	-2.82	-3.00	-3.30	-3.14	-3.12	-3.64	-3.48	-3.47	20	-3.46	-3.61	-3.60	-3.03	-2.76	-3.48	-3.20	-2.95	-3.11	-3.01	-3.22	-3.03
-2.76	-1.13	-2.28	<b>-0.45</b>	-2.86	-2.75	-3.35	-3.06	-3.19	-3.65	-3.50	-3.50	21	-3.48	-3.59	-3.62	-2.81	-3.21	-3.48	-3.25	-2.50	-3.17	-2.96	-3.20	-3.07
-3.18	0.11	-2.42	-1.36	-2.85	-2.80	-3.30	-3.06	-3.13	-3.65	-3.48	-3.51	22	-3.49	-3.52	-3.63	-2.38	-3.06	-3.51	-3.25	-2.36	-3.22	-2.97	-3.16	-3.15
-3.34	<b>1.50</b>	-2.25	-2.22	-2.71	-2.86	-3.26	-2.97	-3.13	-3.63	-3.52	-3.53	23	-3.50	<b>-3.51</b>	-3.63	-2.66	-3.07	-3.53	-3.02	-2.40	-3.28	-3.06	-3.09	-3.18
-3.39	1.08	-1.59	-2.60	-2.58	-2.96	-3.24	-2.99	-3.13	-3.65	-3.52	-3.52	24	-3.51	-3.55	-3.63	-2.83	-2.72	-3.50	-3.08	-2.81	-3.31	-3.18	-3.17	-3.23
-3.42	1.46	-1.59	-3.10	-2.82	-2.96	-3.24	-3.03	-3.25	-3.68	-3.53	-3.53	25	-3.51	-3.56	-3.60	-2.65	-2.68	-3.44	-3.04	-2.98	-3.33	-3.37	-3.18	-3.25
-3.43	1.01	-1.95	-2.36	-3.11	-2.87	-2.68	-2.97	-3.33	-3.68	-3.55	-3.48	26	-3.51	-3.55	-3.61	<b>-2.02</b>	-2.97	-3.49	-3.14	-3.02	-3.36	-3.42	-3.17	-3.24
-3.44	0.09	-2.10	-2.93	-3.07	-2.80	-2.56	-3.01	-3.40	-3.64	-3.54	-2.50	27	-3.53	-3.56	-3.62	-2.29	-3.13	-3.49	-3.18	-3.00	-3.36	-3.41	-2.54	-3.21
-3.44	-0.45	-2.37	-3.06	-2.95	-2.79	-2.63	-3.04	-3.44	-3.59	-3.56	-2.09	28	-3.53	-3.56	-3.62	-2.62	-3.19	-3.49	-3.28	-2.69	-3.28	-3.24	-2.39	-3.15
-3.49	-0.69	-2.60	-3.14	-2.92	-3.19	-2.77	-3.09	-3.38	-3.60	-3.57	-1.99	29	-3.53		-3.62	-2.70	-3.24	-3.48	-3.27	-2.60	-3.25	-3.19	-2.70	-3.18
-3.52		-2.73	-3.09	-2.97	-2.98	-2.90	-3.06	-3.26	-3.39	-3.41	-2.18	30	-3.55		<b>-3.48</b>	-2.65	-3.23	-3.29	-3.28	-2.81	-3.25	-3.29	-2.68	-3.21
-3.52		-2.84		-2.92		-2.98	-3.07		<b>-2.92</b>		-2.59	31	-3.54		-3.55		-3.27		-3.30	-2.88		-3.46		-3.26
-3.26	-2.33	-1.10	-2.73	-2.22	-2.87	-2.95	-3.02	-2.95	-3.49	-3.14	-2.95	Medie	-3.42	-3.57	-3.59	-3.02	-3.01	-3.24	-3.07	-2.83	-3.11	-2.30	-2.56	-2.76
Anno 2004												Anno 2005												
Media annua: -2.75												Media annua: -3.04												

**Tabella 2** –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella 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)<sup>1</sup>.

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, i dati di livello e portata media giornaliera qui riportati possono essere considerati comunque accettabili per gli scopi della presente relazione.

<sup>1</sup> 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 GORZONE A  
STANGHELLA**

Data 24/03/2006  
Revisione 01  
Relazione n° 03/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

**Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Pagina 14 di 17

**FIUME GORZONE A STANGHELLA (Mr) <sup>(1)</sup>**

Anno 2004

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1853; inizio misure marzo 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m <sup>3</sup> /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	52.1	8.8	91.7	21.1	38.2	21.5	21.8	18.5	18.5	15.8	48.8	65.2
2	34.3	8.3	95.1	19.0	42.1	23.4	30.4	18.4	18.6	21.4	51.9	66.2
3	22.5	8.3	79.7	18.5	27.1	24.1	34.5	17.9	19.7	19.7	35.9	40.9
4	15.1	8.3	65.0	16.0	28.8	27.1	29.0	21.3	19.5	16.7	22.1	26.2
5	12.2	8.4	54.6	15.6	75.7	24.0	26.8	30.4	18.9	14.3	16.4	23.0
6	11.1	8.4	45.8	16.8	98.6	27.6	24.7	25.6	18.7	18.1	13.5	25.2
7	10.4	8.0	46.9	23.5	113.8	28.3	24.0	20.4	18.1	10.9	14.5	24.1
8	9.8	7.8	103.4	20.4	92.5	25.9	23.2	19.0	18.2	8.0	12.1	20.3
9	9.7	8.3	145.8	18.0	69.8	22.8	24.0	20.3	18.3	7.6	11.3	17.4
10	9.3	8.2	132.9	20.1	60.1	21.0	20.6	20.6	17.5	7.3	14.0	15.1
11	8.7	7.3	112.5	21.5	52.6	17.8	16.5	20.8	18.6	7.4	27.7	13.6
12	8.2	7.2	146.5	17.8	41.8	18.5	21.5	19.9	19.0	6.9	36.1	12.3
13	8.2	7.3	144.3	17.2	34.5	22.9	21.0	19.3	18.0	6.4	27.2	11.7
14	8.2	7.1	115.1	21.1	28.4	31.6	17.6	18.5	18.4	6.7	22.2	11.2
15	8.2	7.0	85.2	17.7	28.4	26.5	15.0	16.9	43.0	7.6	17.3	10.7
16	7.9	7.0	64.6	16.6	34.3	23.0	14.8	16.9	50.8	7.4	13.9	10.5
17	7.7	6.9	54.5	16.3	30.5	19.0	13.9	16.1	55.9	7.6	11.8	11.0
18	10.1	7.3	49.2	19.8	22.3	18.9	13.1	15.7	42.6	8.1	11.1	10.6
19	31.2	9.5	45.4	33.7	22.6	17.7	15.4	16.2	26.1	6.9	10.4	10.4
20	37.8	35.7	41.1	61.5	23.9	19.8	13.5	16.7	17.2	6.8	9.9	10.1
21	25.3	65.7	36.4	85.2	22.7	25.3	12.5	18.4	15.9	6.7	9.5	9.6
22	16.2	100.0	33.1	60.3	23.0	24.3	13.6	18.5	17.1	6.8	10.0	9.3
23	12.8	144.4	36.8	38.4	26.2	22.8	14.2	20.4	17.0	7.1	9.1	9.0
24	11.7	129.8	53.5	28.7	29.2	20.6	14.7	20.0	17.0	6.8	9.2	9.1
25	11.1	142.4	53.9	40.7	23.9	20.5	23.2	19.1	14.5	6.3	8.9	9.0
26	11.0	128.3	44.8	34.9	17.4	22.6	26.8	20.4	12.8	6.3	8.6	9.9
27	10.7	101.1	41.0	21.5	18.3	24.1	29.6	19.5	11.4	6.9	8.8	30.8
28	10.6	84.9	34.3	18.6	20.8	24.5	28.2	19.0	10.7	7.8	8.3	41.0
29	9.7	78.0	29.0	16.8	21.6	15.7	24.9	17.9	11.8	7.6	8.2	43.6
30	9.1		25.9	17.8	20.5	20.1	22.1	18.4	14.3	11.6	11.0	39.0
31	9.1		23.3		21.5		20.3	18.3		21.4		29.1

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2004													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m <sup>3</sup> /s)	146.5	52.1	144.4	146.5	85.2	113.8	31.6	34.5	30.4	55.9	21.4	51.9	66.2
Portata media (m <sup>3</sup> /s)	26.8	14.8	40.0	68.8	26.5	39.1	22.7	21.0	19.3	21.3	9.9	17.3	21.8
Portata minima (m <sup>3</sup> /s)	6.3	7.7	6.9	23.3	15.6	17.4	15.7	12.5	15.7	10.7	6.3	8.2	9.0

DURATA PORTATE		
Giorni	2004 m <sup>3</sup> /s	Periodo precedente m <sup>3</sup> /s
10	113.8	
30	64.6	
60	38.4	
91	28.3	
135	22.6	
182	19.0	
274	11.7	
355	6.9	

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s	Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s	Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s
-3.50	9.6	-1.00	64.5	0.60	112.0
-3.00	19.9	-0.50	78.1	0.80	118.8
-2.50	31.2	0.00	92.9	1.00	125.7
-2.00	43.4	0.20	99.1	1.15	131.0
-1.50	56.2	0.40	105.5	1.30	136.4

(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 della cassa di Montebello e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

**Tabella 3 – Portate medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella nell'anno 2004.**



**CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI  
DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A  
STANGHELLA**

Data 24/03/2006  
Revisione 01  
Relazione n° 03/06

U.O. Rete Idrografica Regionale

**Livelli e Portate Anni 2004 e 2005**

Pagina 15 di 17

**FIUME GORZONE A STANGHELLA (Mr) <sup>(1)</sup>**

Anno 2005

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1853; inizio misure marzo 2003.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m <sup>3</sup> /s												
Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	22.3	8.6	8.0	7.3	27.5	16.9	21.5	14.2	19.4	13.1	9.7	31.5
2	18.8	8.6	8.1	7.2	26.1	18.5	22.6	15.6	18.8	12.8	9.9	27.4
3	17.0	8.4	8.0	7.1	21.8	19.1	11.7	17.5	20.6	22.4	9.7	26.3
4	15.2	8.6	7.9	6.8	19.6	18.8	13.5	21.9	28.4	89.7	9.4	47.4
5	13.1	8.2	8.4	8.1	21.2	20.0	11.6	21.0	21.8	122.8	9.4	41.8
6	12.2	8.1	8.4	9.2	23.4	21.5	14.3	18.9	17.6	111.3	37.6	55.7
7	11.5	8.0	8.5	10.3	19.0	21.6	15.6	18.8	18.1	115.6	121.3	55.1
8	11.1	7.8	8.4	11.0	17.8	20.7	19.5	18.7	20.5	111.1	138.7	48.5
9	11.0	7.6	8.5	13.7	15.9	19.5	32.0	16.3	21.8	94.4	107.9	38.7
10	10.5	7.7	8.8	23.7	14.5	19.6	35.9	16.6	31.7	66.5	70.3	32.5
11	10.4	7.8	8.3	25.6	15.5	18.5	24.6	16.8	29.4	48.8	47.1	28.0
12	10.4	7.8	7.8	26.7	14.3	17.2	17.9	19.7	16.4	40.0	35.8	25.2
13	10.3	7.8	8.0	21.0	13.7	17.1	21.5	22.4	15.4	30.9	28.8	30.0
14	10.2	7.7	8.0	13.9	14.9	17.2	21.1	25.8	15.6	25.0	24.1	33.4
15	9.7	8.1	7.6	13.8	15.4	18.3	21.4	36.4	14.3	25.2	22.5	32.9
16	9.5	7.8	7.6	14.5	14.3	14.9	18.8	39.2	13.5	21.7	21.9	30.1
17	9.2	7.6	7.4	18.5	14.0	11.7	17.3	36.1	14.3	19.2	20.0	28.8
18	9.3	7.5	7.2	21.6	25.2	10.3	18.9	30.2	16.4	17.1	18.0	25.4
19	10.0	7.3	7.5	17.5	49.6	9.6	20.5	20.3	18.0	17.3	17.3	23.5
20	10.3	7.5	7.6	18.9	25.7	9.8	15.6	20.8	17.5	19.6	17.8	22.1
21	10.0	7.8	7.3	23.9	15.3	10.0	14.4	31.1	16.2	20.7	18.3	21.2
22	9.7	9.0	7.2	34.0	18.6	9.3	14.5	34.4	15.1	20.6	19.1	19.5
23	9.5	9.3	7.2	27.6	18.2	9.0	19.3	33.8	13.8	18.5	20.7	18.7
24	9.3	8.5	7.2	23.5	25.8	9.5	18.2	24.2	13.3	16.1	18.9	17.8
25	9.4	8.4	7.6	27.4	27.1	10.6	18.9	20.3	13.0	12.1	18.8	17.2
26	9.3	8.5	7.5	42.7	20.6	9.7	16.8	19.3	12.3	11.0	18.8	17.3
27	9.0	8.5	7.3	36.3	17.1	9.7	16.0	19.6	12.3	11.3	33.1	18.2
28	9.0	8.3	7.2	28.4	15.7	9.6	14.0	26.6	13.9	14.6	37.2	19.3
29	9.0		7.3	26.5	14.7	9.9	14.1	28.9	14.6	15.8	29.7	18.8
30	8.5		10.0	27.6	15.0	13.6	13.9	23.9	14.4	13.9	30.1	18.0
31	8.7		8.6		14.0		13.4	22.6		10.4		17.0

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2005													
	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m <sup>3</sup> /s)	138.7	22.3	9.3	10.0	42.7	49.6	21.6	35.9	39.2	31.7	122.8	138.7	55.7
Portata media (m <sup>3</sup> /s)	20.2	11.1	8.1	7.9	19.8	19.7	14.7	18.4	23.6	17.6	38.4	34.1	28.6
Portata minima (m <sup>3</sup> /s)	6.8	8.5	7.3	7.2	6.8	13.7	9.0	11.6	14.2	12.3	10.4	9.4	17.0

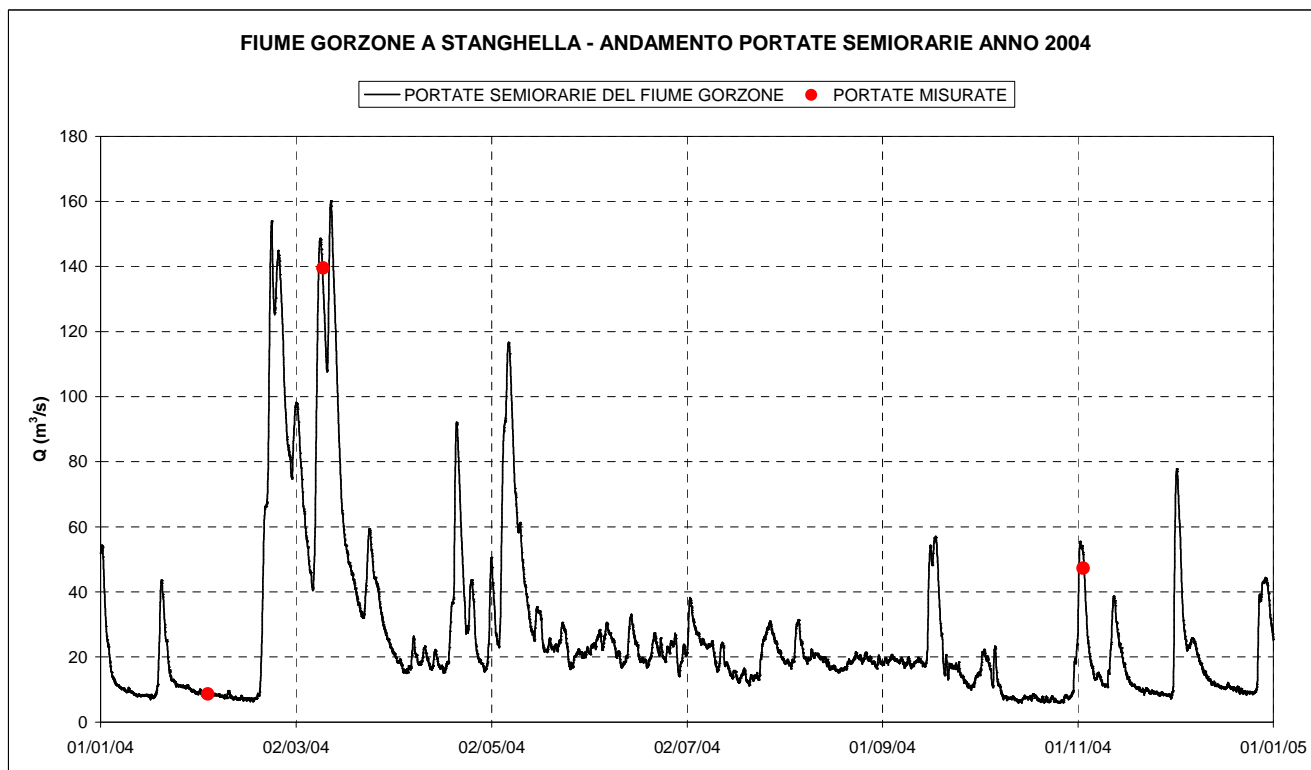
DURATA PORTATE		
Giorni	2005 m <sup>3</sup> /s	Periodo precedente m <sup>3</sup> /s
10	70.3	
30	35.8	
60	27.1	
91	21.9	
135	19.1	
182	17.1	
274	9.9	
355	7.3	

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE					
Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s	Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s	Altezza idrometrica m	Portata m <sup>3</sup> /s
-3.50	9.6	-1.00	64.5	0.60	112.0
-3.00	19.9	-0.50	78.1	0.80	118.8
-2.50	31.2	0.00	92.9	1.00	125.7
-2.00	43.4	0.20	99.1	1.15	131.0
-1.50	56.2	0.40	105.5	1.30	136.4

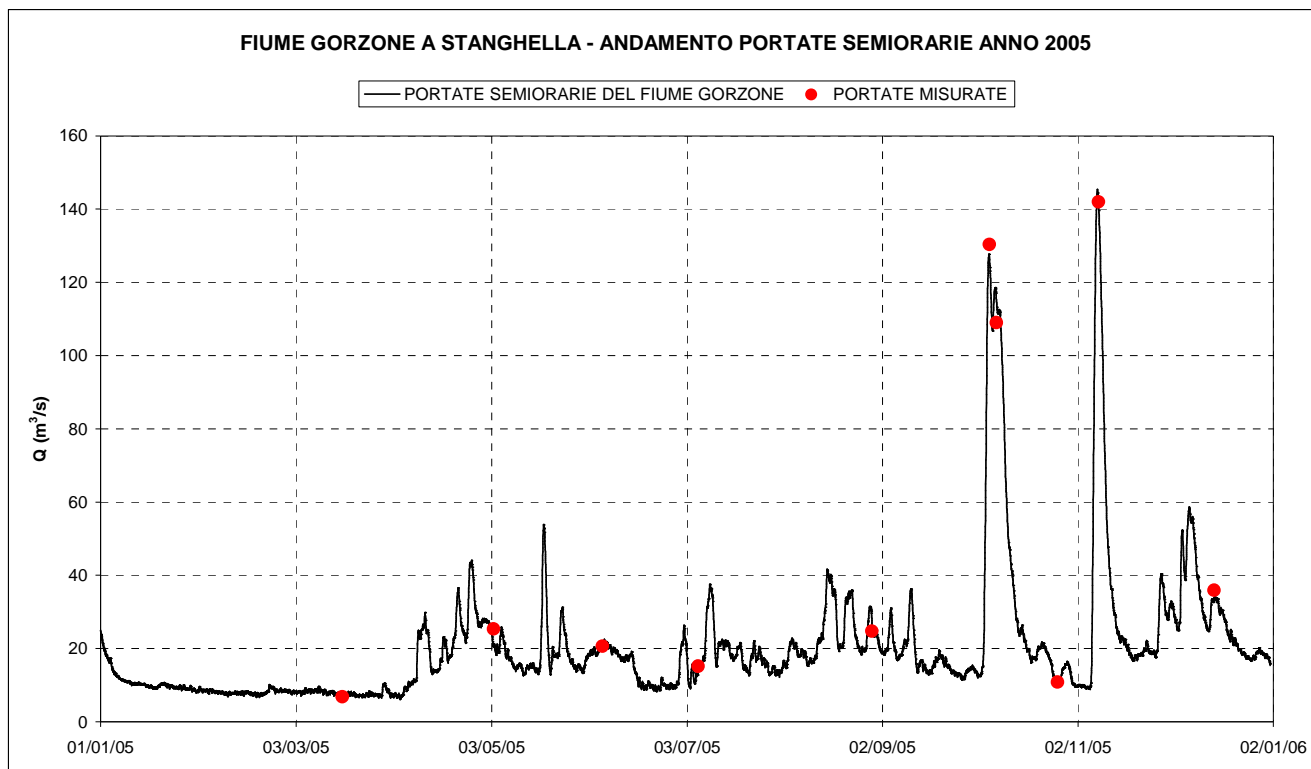
(1) I valori esposti sia per l'anno 2005 che per il periodo sono quelli delle portate effettivamente defluite alla sezione di misura; essi sono alterati dall'azione della cassa di Montebello e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate a monte per uso irriguo.

**Tabella 4** –Portate medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella nell'anno 2005.





**Figura 8** - Andamento delle portate semiorarie del fiume Gorzone a Stanghella, anno 2004.



**Figura 9** - Andamento delle portate semiorarie del fiume Gorzone a Stanghella, anno 2005.

	<b>CONSIDERAZIONI SULLA SCALA DI DEFLUSSO DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA</b> <b>Livelli e Portate Anni 2004 e 2005</b>	Data 24/03/2006 Revisione 01 Relazione n° 03/06
U.O. Rete Idrografica Regionale		Pagina 17 di 17

## 5 CONCLUSIONI

In questo lavoro si è provveduto a spiegare tutte le difficoltà insite nel calcolo della scala delle portate del fiume Gorzone a Stanghella. 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, per gli anni 2004 e 2005, 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, successivamente all'evento del novembre 2005, un aumento dei deflussi a parità di altezza idrometrica. Tale fatto non può che confermare la necessità di continuare nell'effettuazione di rilievi e misure nei vari stati idrometrici, sia in magra, sia in piena, viste le incertezze ancora esistenti sui reali deflussi in condizioni limite del corso d'acqua.

Per le considerazioni innanzi esposte si ravvisa la necessità di disporre di rilievi batimetrici e plano-altimetrici (con quotatura delle aste e dei riferimenti degli strumenti tuttora presenti presso la sezione di misura di Stanghella) e di adeguata modellistica idraulica, finalizzata anche alla comprensione della dinamica fluviale, in particolare in occasione del transito dei colmi di piena.