REGIONE DEL VENETO

PROTEZIONE CIVILE REGIONE DEL VENETO

arpav
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Centro Funzionale Decentrato

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA NEGLI ANNI 2010-11

Relazione n°04/12

ARPAV

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Alberto Luchetta

Servizio Idrologico Regionale
Giacomo Renzo Scussel

Progetto e realizzazione
Italo Saccardo

Gianmario Egiatti (autore)

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Via Tomea, 5
32100 Belluno
Italy
Tel. +39 0437 935 600
Fax +39 0437 935 601
E-mail: dst@arpa.veneto.it

marzo 2012

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME GORZONE A STANGHELLA NEGLI ANNI 2010-11

INDICE

1 PREMESSA 2
2 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL'ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO 2
2.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate 2
2.2 Scale delle portate proposte 3
3 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI STANGHELLA NEGLI ANNI 2010-11 5
4 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME GORZONE A STANGHELLA 9
5 CONSIDERAZIONI 9

1 PREMESSA

Con la relazione n° 06/10 del 26/08/2010 intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella negli anni 2008-09”, alla quale si rimanda per ogni dettaglio, venivano esposte le portate giornaliere registrate alla sezione di Stanghella sul fiume Gorzone per gli anni 2008 e 2009 unitamente alle scale di deflusso proposte.

Si rendeva inoltre noto che con l’installazione a partire dal 07/11/2007 di un nuovo sensore di livello piezometrico alla sezione di Stanghella, in contemporanea con lo spostamento dell’ultrasuoni sul lato di monte del ponte stradale, si è potuta riprendere la serie storica riferita all’asta idrometrica utilizzando l’ultrasuoni solo più come misura ridondante per controllare il corretto funzionamento del piezometro, che in piena potrebbe essere influenzato sia dalla velocità dell’acqua nell’intorno del sensore di pressione, sia dal peso specifico dell’acqua per via del materiale solido solitamente trasportato.

Il raddoppio del sensore di livello rappresenta un’ottima garanzia sulla qualità del dato registrato in quanto rende possibile confrontare i valori forniti dalle due stazioni di misura che in ragione della loro vicinanza non potranno essere significativamente diversi e provvedere alla validazione dei medesimi.

2 RECENTI MISURE DI PORTATA E DEFINIZIONE DELL’ATTUALE SCALA DI DEFLUSSO

2.1 Riferimento idrometrico adottato e misure di portata effettuate

Nel seguito vengono riportate in Tabella 1 le misure, eseguite dal 1 gennaio 2010, relative ai livelli semiorari registrati dal sensore piezometrico il cui zero idrometrico coincide con quello della palladiana storica.

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), sia mediante misuratore ADCP montato su zatterino.

N.	Data	$H_{tel.}$ [m]	Q [m^3/s]
1	20/01/2010	-2,91	22,4
2	19/03/2010	-2,91	22,6
3	22/06/2010	-1,17	63,1
4	26/08/2010	-2,90	21,8
5	09/09/2010	-2,56	34,4
6	06/10/2010	-1,79	55,3
7	06/10/2010	-1,77	51,6
8	27/10/2010	-0,78	81,2
9	03/11/2010	0,54	117,0
10	23/11/2010	0,32	115,2
11	01/02/2011	-2,98	19,6
12	12/04/2011	-2,81	27,1
13	19/04/2011	-3,03	18,1
14	17/05/2011	-2,69	27,4
15	11/11/2011	-1,94	49,6
16	14/12/2011	-3,15	15,0
17	23/01/2012	-3,26	11,5
18	07/02/2012	-3,29	11,5

Tabella 1 - Misure di portata dal 2010 ad oggi riferite al livello idrometrico registrato dal piezometro.

2.2 Scale delle portate proposte

Le misure di portata effettuate hanno posto in luce una discreta stabilità nella scala di deflusso proposta per il piezometro riportata nella precedente relazione intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella negli anni 2008-09”.

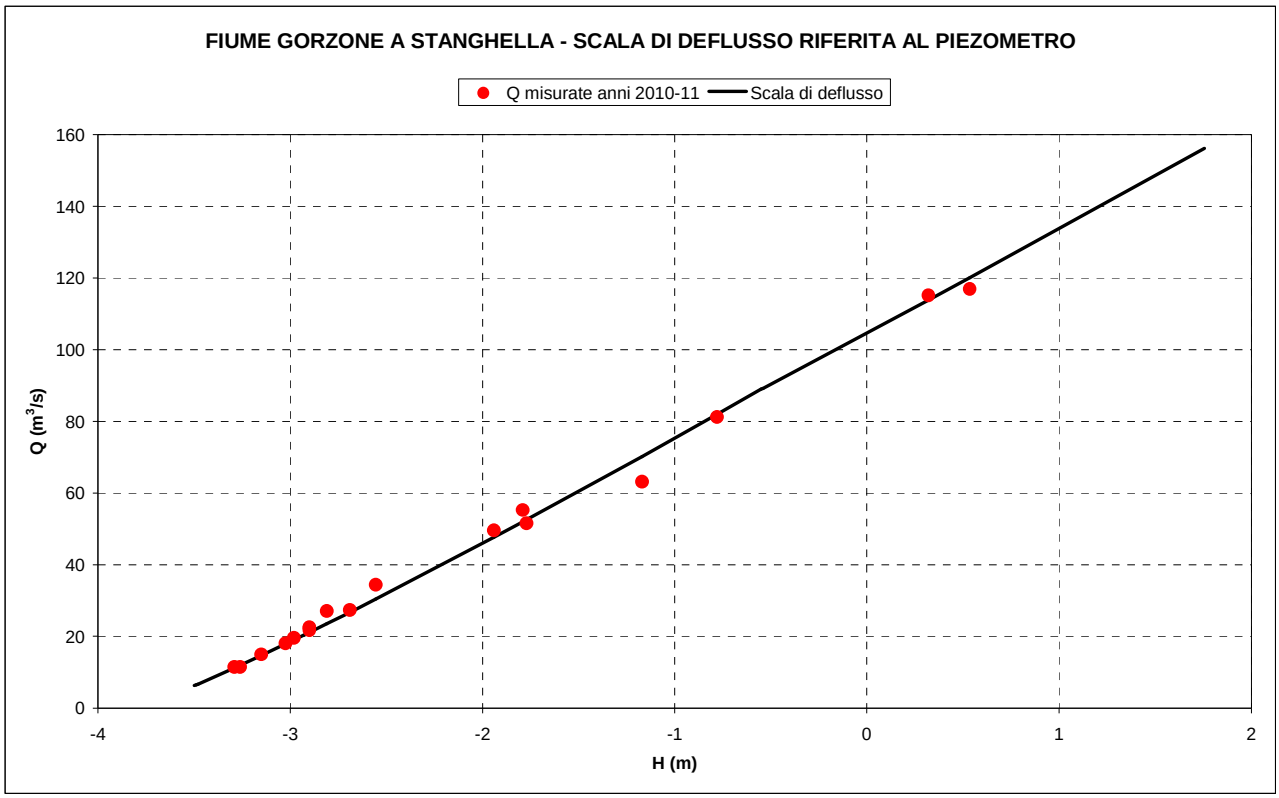

Figura 1 – Scala di deflusso proposta per il piezometro sul fiume Gorzone a Stanghella

Al momento attuale si è pertanto deciso di confermare la precedente scala di deflusso, già utilizzata per il piezometro anche per gli anni 2010-11:

$Q = 16{,}48 * (h + 4{,}0)^{1.396}$	per $h < - 3{,}49$ m
$Q = 23{,}79 * (h + 3{,}8)^{1.119}$	per $- 3{,}49$ m $< h < - 0{,}55$ m
$Q = + (-0{,}064 * h + 1{,}14) * A$	per $- 0{,}55$ m $< h < + 2{,}23$ m
$Q = A$	per $h > + 2{,}23$ m

Avendo indicato con A l'area della sezione che può essere espressa dalla seguente formula approssimata: $A = 2{,}234 * h^2 + 30{,}312 * h + 91{,}508$

Tale scala di deflusso non tiene conto delle possibili influenze dei fenomeni indotti dal moto vario che comportano la formazione del cappio di piena.

3 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI STANGHELLA NEGLI ANNI 2010-11

Pur con le incertezze precedentemente esposte, sono state calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella per gli anni 2010-11 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dal piezometro) operando, in alcuni limitati periodi, anche una ricostruzione dei dati mancanti per malfunzionamento o assenza di dati dello strumento registratore (Tabella 2).

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

Bacino: AGNO-GUA'-FRASSINE-GORZONE													Bacino: AGNO-GUA'-FRASSINE-GORZONE											
Stazione: GORZONE a STANGHELLA									Anno 2010				Stazione: GORZONE a STANGHELLA								Anno 2011			
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-2.69	-3.02	-2.52	-2.69	-2.79	-2.68	-2.75	-2.77	-2.84	-2.77	-0.89	-1.51	1	-1.97	-2.97	-2.76	-2.90	-2.73	-2.85	-2.90	-2.81	-2.84	-3.01	-3.36	-3.29
-2.72	-3.05	-2.67	-2.71	-2.75	-2.70	-2.80	-2.80	*-2.86*	-2.80	-0.01	-0.85	2	-2.33	-2.97	-2.78	-2.89	-2.76	-2.64	-2.77	-2.88	-2.86	-2.98	*-3.38*	-3.29
-2.76	-3.06	-2.72	-2.77	-2.65	-2.70	-2.82	-2.78	-2.85	-2.88	0.48	-1.00	3	-2.49	-2.99	-2.84	-2.84	-2.79	-2.74	-2.82	-2.90	-2.84	-3.00	-3.36	-3.29
-2.82	*-3.08*	-2.42	-2.81	-2.27	-2.75	-2.85	-2.76	-2.75	-2.94	**0.69**	-1.42	4	-2.63	-3.00	-2.81	-2.84	-2.39	-2.80	-2.91	*-2.91*	-2.83	-3.02	-3.32	-3.25
-2.86	-3.07	**-2.00**	-2.80	-0.47	-2.82	-2.88	-2.71	-2.78	-2.72	0.30	-1.43	5	-2.69	-3.00	-2.83	-2.86	**-2.21**	-2.82	-2.89	-2.89	-2.68	-2.97	-3.33	-3.29
-2.85	-1.74	-2.26	-2.81	**-0.09**	-2.80	-2.86	-2.25	-2.78	-1.89	0.03	-1.71	6	-2.75	-3.01	-2.86	-2.98	-2.55	-2.60	-2.76	-2.86	**-2.64**	-2.97	-3.00	-3.27
-2.85	-0.42	-2.51	-2.83	-1.08	-2.79	-2.83	-2.41	-2.54	-2.45	-0.22	-1.41	7	-2.74	-3.02	-2.91	-3.07	-2.73	-2.56	-2.84	-2.82	-2.81	-2.94	-1.60	-3.24
-2.83	-1.36	-2.64	-2.84	-2.08	-2.81	-2.88	-2.73	-2.45	-2.72	-0.85	-0.78	8	-2.57	-3.02	-2.94	-3.01	-2.74	**-2.51**	-2.87	-2.82	-2.90	-2.92	-0.80	-3.26
-2.24	-1.93	-2.69	-2.85	-2.51	-2.86	-2.99	-2.77	-2.56	-2.82	-1.07	-0.27	9	-2.60	-3.03	-2.94	-2.88	-2.77	-2.72	-2.96	-2.82	-2.94	-3.02	**-0.55**	-3.29
-1.09	-2.34	-2.66	-2.88	-2.63	-2.93	*-3.04*	*-2.96*	-2.48	-2.88	-1.12	-0.76	10	-2.65	-3.06	-2.95	-2.81	-2.84	-2.91	*-3.04*	-2.82	-2.95	-3.05	-1.00	*-3.30*
-1.02	-2.22	-2.60	-2.86	-2.60	-2.91	-3.03	-2.79	-2.43	-2.92	-1.23	-1.50	11	-2.01	-3.07	-2.96	-2.79	-2.85	-2.89	-3.01	-2.81	-2.97	-3.08	-1.78	*-3.30*
-1.73	-1.93	-2.54	-2.84	-2.39	-2.97	-2.96	-2.74	-2.57	-2.96	-1.46	-1.98	12	**-1.25**	-3.08	*-2.99*	-2.80	-2.86	-2.72	-3.02	-2.79	-2.98	-3.09	-2.61	-3.27
-2.25	-2.20	-2.61	-2.82	-2.38	*-2.99*	-2.96	*-2.69*	-2.65	-2.98	-1.92	-2.20	13	-1.61	-3.09	-2.98	-2.72	-2.82	-2.76	-3.02	-2.81	-2.97	-3.09	-2.97	-3.21
-2.50	-2.47	-2.71	-2.74	-2.53	-2.90	-3.00	-2.06	-2.65	-2.98	-2.27	-2.42	14	-2.06	*-3.11*	-2.69	**-2.68**	-2.78	-2.80	-2.95	-2.82	-2.99	-3.14	-2.97	-3.16
-2.64	-2.63	-2.77	-2.87	-2.68	-2.69	-2.99	**-1.69**	-2.61	-3.00	*-2.47*	-2.56	15	-2.30	*-3.11*	-2.32	-2.71	-2.58	-2.90	-2.96	-2.81	-2.98	-3.17	-3.01	-3.19
-2.74	-2.72	-2.81	-2.93	-2.50	-1.77	-2.99	-2.03	-2.78	-3.01	-2.36	-2.67	16	-2.47	-3.08	-1.68	-2.76	-2.57	-2.97	-2.95	**-2.76**	-2.96	-3.23	-3.04	-3.19
-2.81	-2.77	-2.86	*-2.97*	-2.67	-1.67	-3.03	-2.53	*-2.86*	-2.95	-0.79	-2.73	17	-2.57	-1.94	**1.80**	-2.89	-2.70	-3.01	-2.96	-2.77	-2.90	-3.36	-3.06	-3.17
-2.85	-2.76	-2.90	-2.78	*-2.86*	-2.08	-2.98	-2.56	-2.80	-2.83	-0.35	-2.76	18	-2.63	**-1.48**	*1.67*	*-3.10*	-2.74	-2.97	-2.90	-2.84	-2.93	*-3.45*	-3.10	**-3.08**
-2.88	-2.60	-2.92	**-2.60**	-2.75	-2.47	-2.83	-2.78	-2.60	-2.94	-0.36	-2.82	19	-2.67	-2.12	1.08	-3.01	-2.78	-2.93	-2.88	-2.90	-2.86	*-3.45*	-3.12	-3.13
-2.91	-0.32	*-2.94*	-2.73	-2.75	-2.25	-2.87	-2.78	-2.64	-3.01	-0.68	-2.86	20	-2.69	-2.50	0.56	-2.82	-2.85	-2.89	-2.78	-2.90	-2.85	-3.34	-3.14	-3.14
-2.92	**-0.07**	*-2.94*	-2.78	-2.74	**-1.20**	-2.95	-2.78	-2.71	-3.04	-1.35	*-2.89*	21	-2.70	-2.66	-0.35	-2.79	-2.91	-2.98	-2.89	-2.89	-2.99	-3.12	-3.16	-3.17
-2.97	-1.03	-2.93	-2.77	-2.72	-1.23	-2.99	-2.78	-2.72	-3.07	-0.51	-2.81	22	-2.74	-2.75	-1.51	-2.81	-2.88	-2.94	-2.98	-2.87	-2.94	-3.31	-3.17	-3.17
-2.99	-1.78	-2.81	-2.78	-2.71	-1.91	-3.02	-2.81	-2.71	-3.09	0.24	-1.88	23	-2.79	-2.77	-2.18	-2.78	-2.84	-2.94	-2.95	-2.88	-3.04	-3.38	-3.16	-3.17
-3.01	-2.08	-2.84	-2.78	-2.70	-2.28	-2.87	-2.86	-2.72	*-3.10*	-0.27	0.21	24	-2.81	-2.83	-2.40	-2.71	-2.84	-2.96	-2.65	-2.87	-3.11	-3.41	-3.18	-3.17
-3.03	-2.29	-2.83	-2.76	-2.81	-2.49	-2.85	-2.84	-2.37	-2.88	-0.95	1.55	25	-2.82	-2.85	-2.55	-2.69	-2.86	-2.92	**-2.44**	-2.87	-3.12	-3.35	-3.21	-3.19
-3.05	-2.42	-2.83	-2.80	-2.77	-2.62	-2.85	-2.88	**-1.24**	**-0.70**	-1.63	**1.86**	26	-2.85	-2.86	-2.59	-2.76	-2.84	-2.99	-2.60	-2.88	*-3.13*	-2.74	-3.29	-3.20
-3.04	-2.11	-2.84	-2.80	-2.72	-2.67	-2.90	-2.90	-2.19	-0.90	-1.00	1.25	27	-2.85	-2.88	-2.67	-2.77	-2.81	-2.98	-2.70	-2.86	-3.10	**-2.38**	-3.28	-3.21
-3.05	-2.33	-2.85	-2.82	-2.68	-2.69	-2.93	-2.83	-2.13	-2.09	-1.19	0.88	28	-2.89	-2.84	-2.73	-2.77	-2.69	-3.02	-2.64	-2.87	-3.03	-3.19	-3.29	-3.20
-3.06		-2.88	-2.88	-2.66	-2.79	-2.86	-2.83	-2.39	-2.56	-1.00	0.34	29	-2.92		-2.75	-2.73	-2.92	*-3.04*	-2.74	-2.86	-3.00	-3.44	-3.30	-3.20
-3.04		-2.91	-2.83	-2.51	-2.78	**-2.55**	-2.79	-2.71	-2.72	-1.06	-0.56	30	-2.95		-2.80	-2.72	*-3.01*	-2.98	-2.79	-2.85	-3.02	-3.42	-3.29	-3.17
-3.03		-2.80		-2.56		-2.59	-2.81		-2.73		-1.42	31	*-2.96*		-2.85		-2.99		-2.79	-2.80		-3.34		-3.13
-2.68	-2.14	-2.72	-2.80	-2.42	-2.51	-2.89	-2.67	-2.58	-2.69	-0.84	-1.26	Medie	-2.55	-2.82	-2.08	-2.83	-2.76	-2.86	-2.85	-2.85	-2.94	-3.14	-2.83	-3.21
					Media annua:		-2.35												Media annua:		-2.81			

Tabella 2 –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Gorzone a Stanghella negli anni 2010-11.

[1] A tal proposito si segnala che per la non linearità della relazione altezze idrometriche-portate la portata media giornaliera può differire anche in maniera sensibile dalla portata corrispondente all'altezza idrometrica media giornaliera.

FIUME GORZONE A STANGHELLA (Mr) [1]

Anno 2010

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

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	26.7	18.0	31.3	26.7	24.2	27.1	25.1	24.7	22.7	24.5	78.4	60.2
2	26.1	17.3	27.2	26.1	25.2	26.5	23.8	23.8	*22.1*	23.9	104.2	79.8
3	24.8	17.0	25.9	24.6	27.9	26.4	23.2	24.3	22.5	21.6	118.5	75.3
4	23.2	*16.5*	34.3	23.5	38.3	25.2	22.5	24.9	25.2	20.2	**124.6**	62.8
5	22.3	16.7	**45.9**	23.8	90.7	23.4	21.8	26.2	24.2	26.0	113.3	62.4
6	22.4	54.1	38.6	23.5	**101.9**	23.8	22.2	39.0	24.3	49.1	105.3	54.4
7	22.6	92.5	31.6	23.1	72.8	24.1	23.0	34.4	30.8	33.3	98.2	63.2
8	23.1	64.7	28.1	22.7	43.7	23.5	21.8	25.6	33.2	26.0	79.9	81.9
9	39.2	48.0	26.8	22.4	31.7	22.2	18.8	24.7	30.2	23.3	73.3	96.7
10	72.7	36.3	27.5	21.6	28.4	20.4	*17.6*	*19.5*	32.6	21.8	71.7	82.5
11	**74.7**	39.9	29.1	22.1	29.1	20.9	17.8	23.9	33.9	20.5	68.3	60.5
12	53.8	47.9	30.8	22.8	34.9	19.3	19.7	25.5	30.0	19.5	61.7	46.5
13	38.9	40.2	28.8	23.4	35.2	*18.8*	19.5	26.7	27.8	19.0	48.3	40.2
14	31.9	32.6	26.2	25.3	31.0	21.2	18.7	44.5	27.8	19.0	38.3	34.0
15	28.1	28.4	24.7	22.0	27.1	26.8	18.7	**54.9**	28.8	18.5	*32.9*	30.2
16	25.4	25.9	23.5	20.4	31.8	52.5	18.9	45.2	24.4	18.2	36.0	27.2
17	23.6	24.6	22.1	*19.3*	27.3	55.6	17.9	31.2	*22.1*	19.9	81.5	25.7
18	22.6	24.8	21.1	24.5	*22.2*	43.7	19.2	30.2	23.9	22.9	94.6	24.9
19	21.6	29.3	20.6	**29.2**	25.1	32.7	23.1	24.4	29.1	20.1	94.2	23.4
20	20.9	95.2	*20.0*	25.6	25.3	38.9	21.9	24.3	28.1	18.3	85.0	22.2
21	20.6	**102.5**	20.2	24.3	25.4	**69.4**	19.9	24.4	26.1	17.4	64.8	*21.4*
22	19.4	74.3	20.4	24.6	25.9	68.6	18.9	24.3	25.8	16.7	89.7	23.5
23	18.7	52.2	23.4	24.4	26.1	48.5	17.9	23.5	26.2	16.3	111.5	49.5
24	18.2	43.6	22.9	24.4	26.4	38.1	22.0	22.2	26.0	*16.1*	96.7	110.9
25	17.9	37.7	23.0	24.9	23.5	32.3	22.4	22.7	35.7	21.9	76.9	150.0
26	17.4	34.1	22.9	23.8	24.6	28.6	22.4	21.8	**68.2**	**84.2**	56.7	**159.5**
27	17.6	42.8	22.7	23.9	25.9	27.4	21.1	21.1	40.5	78.2	75.3	141.3
28	17.2	36.7	22.5	23.3	27.0	26.6	20.3	23.0	42.3	43.4	69.6	130.3
29	*17.1*		21.7	21.6	27.6	24.2	22.3	23.1	34.9	30.2	75.4	114.3
30	17.5		20.9	22.9	31.7	24.4	**30.4**	24.0	26.1	26.0	73.5	88.4
31	17.8		23.8		30.4		29.4	23.6		25.7		62.8

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2010

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m^3/s)	159.5	74.7	102.5	45.9	29.2	101.9	69.4	30.4	54.9	68.2	84.2	124.6	159.5
Portata media (m^3/s)	36.5	27.2	42.6	26.1	23.7	34.5	32.0	21.4	27.5	29.9	27.1	79.9	67.9
Portata minima (m^3/s)	16.1	17.1	16.5	20.0	19.3	22.2	18.8	17.6	19.5	22.1	16.1	32.9	21.4

DURATA PORTATE

Giorni	2010 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	110.9	79.7
30	79.9	38.4
60	55.6	28.2
91	38.6	24.1
135	29.1	21.1
182	25.9	18.5
274	22.5	12.7
355	17.4	6.8

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
-3.50	6.2	-1.00	75.3	0.60	122.0
-3.00	18.5	-0.50	90.3	0.80	127.9
-2.50	31.9	0.00	104.5	1.00	133.8
-2.00	45.9	0.20	110.3	1.15	138.3
-1.50	60.4	0.40	116.1	1.30	142.7

(1) I valori esposti sia per l'anno 2010 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.

FIUME GORZONE A STANGHELLA (Mr) [1]

Anno 2011

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

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	46.8	19.3	24.9	21.2	25.6	22.4	21.2	23.4	22.8	18.3	9.6	11.1
2	36.5	19.3	24.3	21.4	24.9	28.1	24.7	21.7	22.1	19.0	*9.0*	11.2
3	32.2	18.7	22.8	22.8	24.0	25.4	23.3	21.2	22.7	18.5	9.5	11.3
4	28.2	18.6	23.7	22.9	34.9	23.9	20.9	*20.9*	22.9	17.9	10.4	12.1
5	26.7	18.6	23.0	22.3	**40.1**	23.3	21.5	21.3	27.0	19.2	10.2	11.1
6	25.0	18.4	22.1	19.1	30.7	29.2	24.8	22.3	**28.1**	19.3	18.7	11.7
7	25.3	17.9	21.0	16.7	25.7	30.2	22.8	23.3	23.4	20.1	57.6	12.5
8	29.9	17.9	20.2	18.4	25.3	**31.7**	22.0	23.4	21.2	20.6	81.5	11.9
9	29.3	17.8	20.0	21.7	24.7	25.9	19.7	23.2	20.1	18.0	**88.8**	11.3
10	27.9	17.0	19.8	23.5	22.8	20.9	*17.6*	23.3	20.0	17.1	75.2	11.1
11	45.8	16.8	19.7	24.1	22.4	21.4	18.2	23.6	19.2	16.5	52.4	*11.0*
12	**67.7**	16.6	*18.9*	23.9	22.2	25.9	17.9	24.1	19.1	16.2	29.0	11.8
13	57.3	16.2	19.0	25.9	23.3	25.0	18.1	23.6	19.3	16.2	19.4	13.3
14	44.1	15.7	26.9	**27.0**	24.2	23.9	19.9	23.4	18.7	14.9	19.3	14.5
15	37.3	*15.6*	36.8	26.3	29.7	21.2	19.7	23.4	19.1	14.1	18.4	13.7
16	32.8	16.6	55.7	24.7	29.9	19.3	19.9	**24.8**	19.6	12.6	17.4	13.8
17	29.9	47.9	**157.5**	21.3	26.6	18.3	19.5	24.5	21.1	9.5	17.0	14.2
18	28.5	**60.9**	153.6	*16.0*	25.5	19.3	21.2	22.8	20.5	7.4	16.1	**16.4**
19	27.4	42.7	136.3	18.4	24.4	20.3	21.6	21.0	22.3	*7.3*	15.5	15.1
20	26.8	31.9	120.8	23.4	22.5	21.4	24.2	21.1	22.5	10.0	15.0	14.9
21	26.4	27.7	94.4	24.0	21.0	19.0	21.3	21.4	18.8	15.5	14.4	14.1
22	25.5	25.1	60.2	23.5	21.6	20.1	19.0	21.8	20.0	10.7	14.2	14.1
23	24.0	24.6	40.9	24.3	22.8	20.0	19.8	21.8	17.5	9.1	14.3	14.2
24	23.6	23.0	34.6	26.2	22.8	19.7	27.8	22.0	15.6	8.4	13.9	14.1
25	23.2	22.5	30.7	26.7	22.3	20.7	**33.7**	21.9	15.4	9.8	13.2	13.8
26	22.5	22.3	29.4	24.7	22.6	18.8	29.1	21.6	*15.3*	26.0	11.3	13.4
27	22.4	21.8	27.2	24.6	23.5	19.1	26.4	22.2	16.0	**35.5**	11.5	13.1
28	21.4	22.8	25.7	24.6	26.7	18.1	28.2	21.9	17.7	13.7	11.1	13.3
29	20.7		25.1	25.6	20.7	*17.5*	25.4	22.3	18.4	7.5	11.0	13.4
30	19.9		23.9	25.8	*18.2*	19.2	24.0	22.6	18.1	8.2	11.3	14.2
31	*19.6*		22.4		18.9		24.0	23.8		9.9		15.3

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2011

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima (m^3/s)	157.5	67.7	60.9	157.5	27.0	40.1	31.7	33.7	24.8	28.1	35.5	88.8	16.4
Portata media (m^3/s)	23.9	30.8	23.4	44.6	23.0	24.8	22.3	22.5	22.6	20.1	15.1	23.9	13.1
Portata minima (m^3/s)	7.3	19.6	15.6	18.9	16.0	18.2	17.5	17.6	20.9	15.3	7.3	9.0	11.0

DURATA PORTATE

Giorni	2011 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	60.9	90.9
30	32.8	45.2
60	26.7	30.2
91	24.7	25.6
135	23.2	22.5
182	21.5	19.7
274	17.9	13.8
355	9.8	7.0

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE

Altezza idrometrica m	Portata m^3/s	Altezza idrometrica m	Portata m^3/s	Altezza idrometrica m	Portata m^3/s
-3.50	6.2	-1.00	75.3	0.60	122.0
-3.00	18.5	-0.50	90.3	0.80	127.9
-2.50	31.9	0.00	104.5	1.00	133.8
-2.00	45.9	0.20	110.3	1.15	138.3
-1.50	60.4	0.40	116.1	1.30	142.7

(1) I valori esposti sia per l'anno 2011 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.

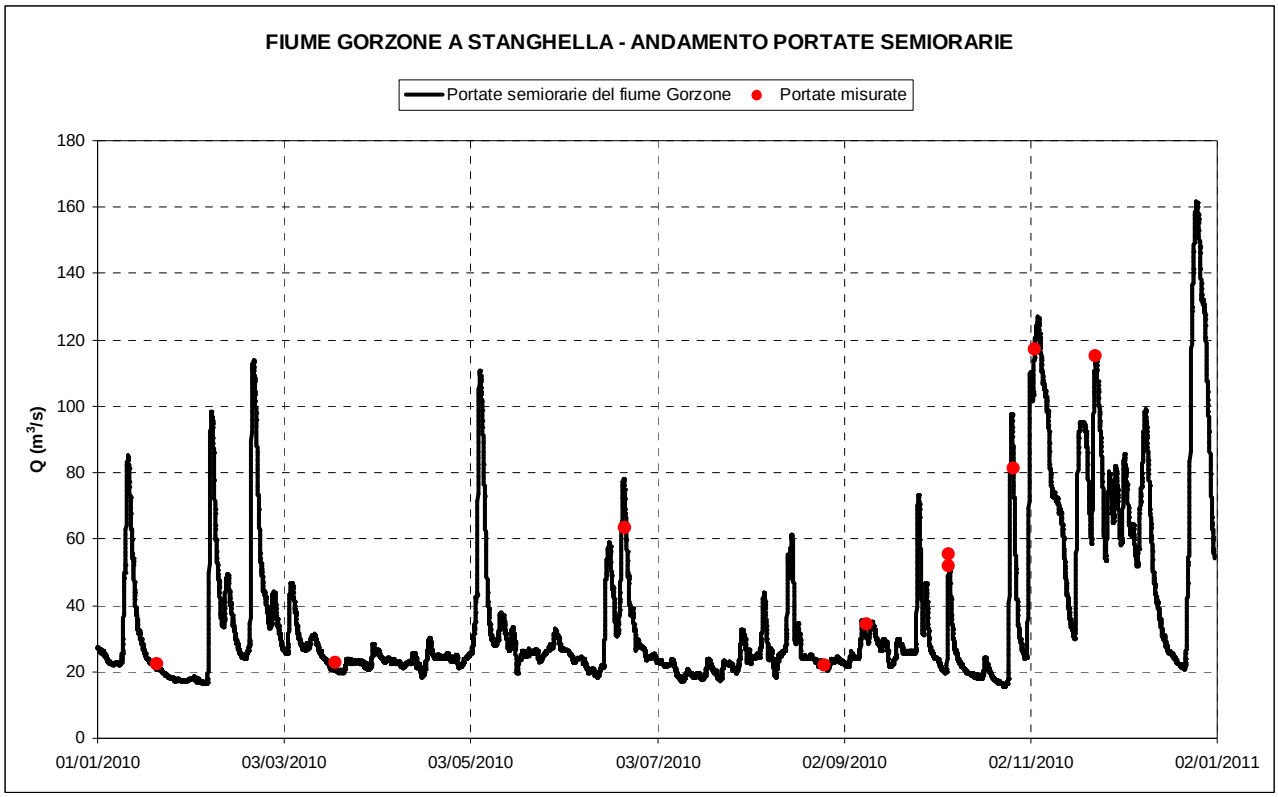

Figura 2 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Gorzone a Stanghella, anno 2010.

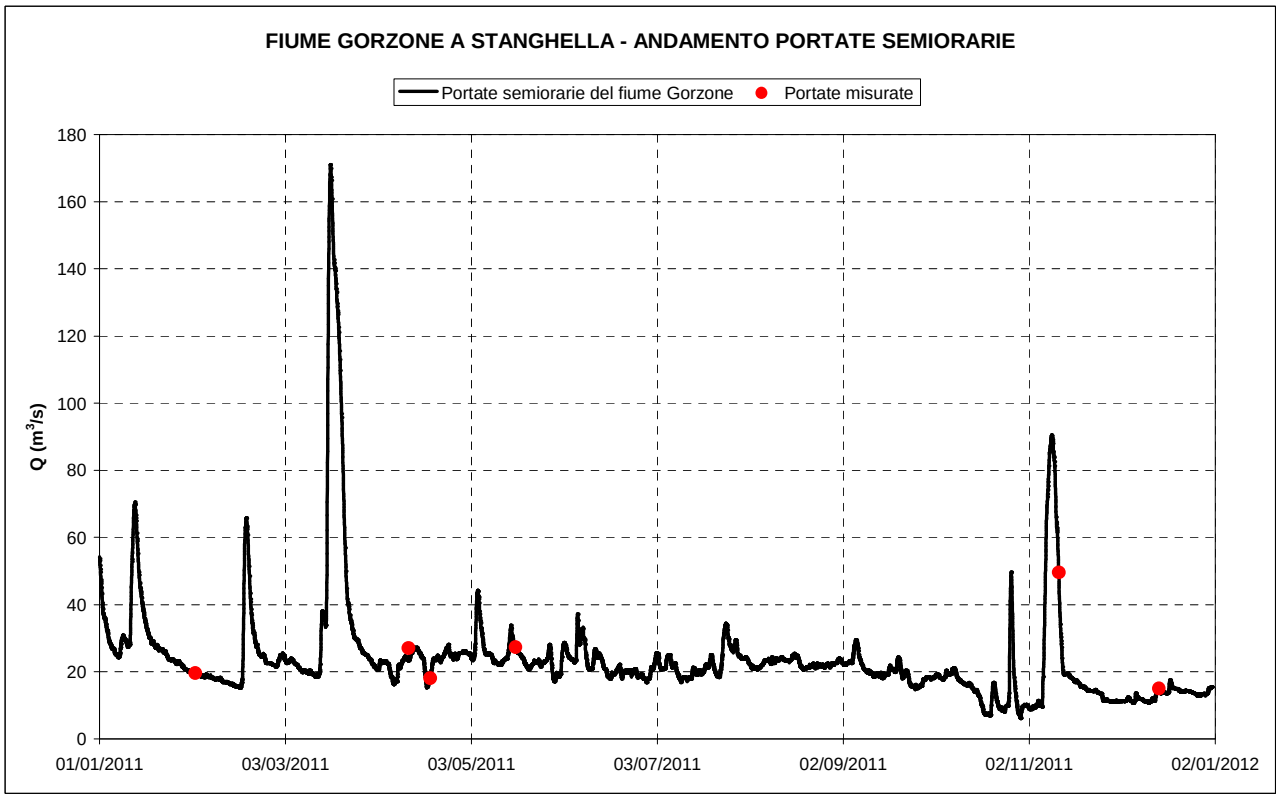

Figura 3 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Gorzone a Stanghella, anno 2011.

4 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME GORZONE A STANGHELLA

Si sono anche calcolate le massime altezze idrometriche semiorarie registrate dal teleidrometro per il periodo 2010-11 e le corrispondenti portate al fine di proseguire la raccolta di dati di portate al colmo di piena iniziata dall'ex Servizio Idrografico Italiano con la storica Pubblicazione n° XVII (Tabella 3).

CORSO D'ACQUA	STAZIONE	ANNO	MASSIMA ALTEZZA MISURATA (m)	DATA	MASSIMA PORTATA TRANSITATA (m^3/s)	DATA
GORZONE	STANGHELLA	2010	+ 1,94	26/12	161,7	26/12
GORZONE	STANGHELLA	2011	+ 2,25	17/03	170,9	17/03

Tabella 3 - Massime altezze idrometriche e corrispondenti portate registrate dal teleidrometro.

5 CONSIDERAZIONI

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del fiume Gorzone a Stanghella per gli anni 2010 e 2011. Si sono comunque anche voluti effettuare alcuni confronti sui deflussi registrati in questi anni alla predetta sezione.

Infatti la sezione del fiume Gorzone a Stanghella risulta di particolare interesse in quanto viene rilevata ormai da più di otto anni in modo continuo la portata che defluisce a valle dell'articolato e complesso sistema idrografico dei fiumi Agno-Guà e Fratta: corsi d'acqua che da monte a valle cambiano frequentemente di nome confluendo infine nel fiume Gorzone.

La complessità del sistema è accentuata anche dalla presenza di alcune importanti opere, quali:

- un bacino di laminazione delle piene del fiume Guà (a Montebello) con possibilità di scarico in due diversi corpi idrici: Rio Acquetta (bacino del Fratta) o fiume Gua;
- numerose opere di derivazione e scarico ad uso irriguo (tra cui quelle di derivazione e scarico delle acque dell'Adige mediante il canale L.E.B.)
- importanti diversioni d'acqua tra bacini idrografici (tra Adige, Fratta, Guà e Bacchiglione mediante il canale L.E.B. e tra Bacchiglione e Frassine mediante il canale Bisatto)
- opere di regolazione, di scarico e soprattutto di pompaggio nei numerosi canali di bonifica.

I deflussi del fiume Gorzone a Stanghella confluiscono (sostanzialmente poco alterati nei loro valori medi), nel sistema Brenta-Bacchiglione, solo pochi chilometri a monte della confluenza in Adriatico.

Dal confronto dei dati di portata media mensile si può dedurre che le medesime risultano maggiormente stabili intorno alla media nel periodo estivo mentre risentono fortemente degli afflussi meteorici negli altri mesi (in caso di siccità la portata scende drasticamente mentre a periodi di forti precipitazioni il sistema reagisce con un forte incremento nei deflussi che si protrae nel tempo). In particolare per l'anno 2010, caratterizzato da intense e prolungate precipitazioni, le portate medie mensili sono risultate superiori alla media del periodo in quasi tutti i mesi ad eccezione di marzo ed aprile ed addirittura pari al valore massimo a febbraio, giugno, agosto e novembre tanto che l'annata è risultata la più abbondante delle 8 prese in considerazione con un surplus idrico del 50,6 %. Per l'anno 2011 le portate medie mensili sono risultate superiori alla media solo nei mesi di gennaio, marzo e luglio tanto che l'annata si è chiusa con un deficit idrico dell'1,7 % (Fig. 4).

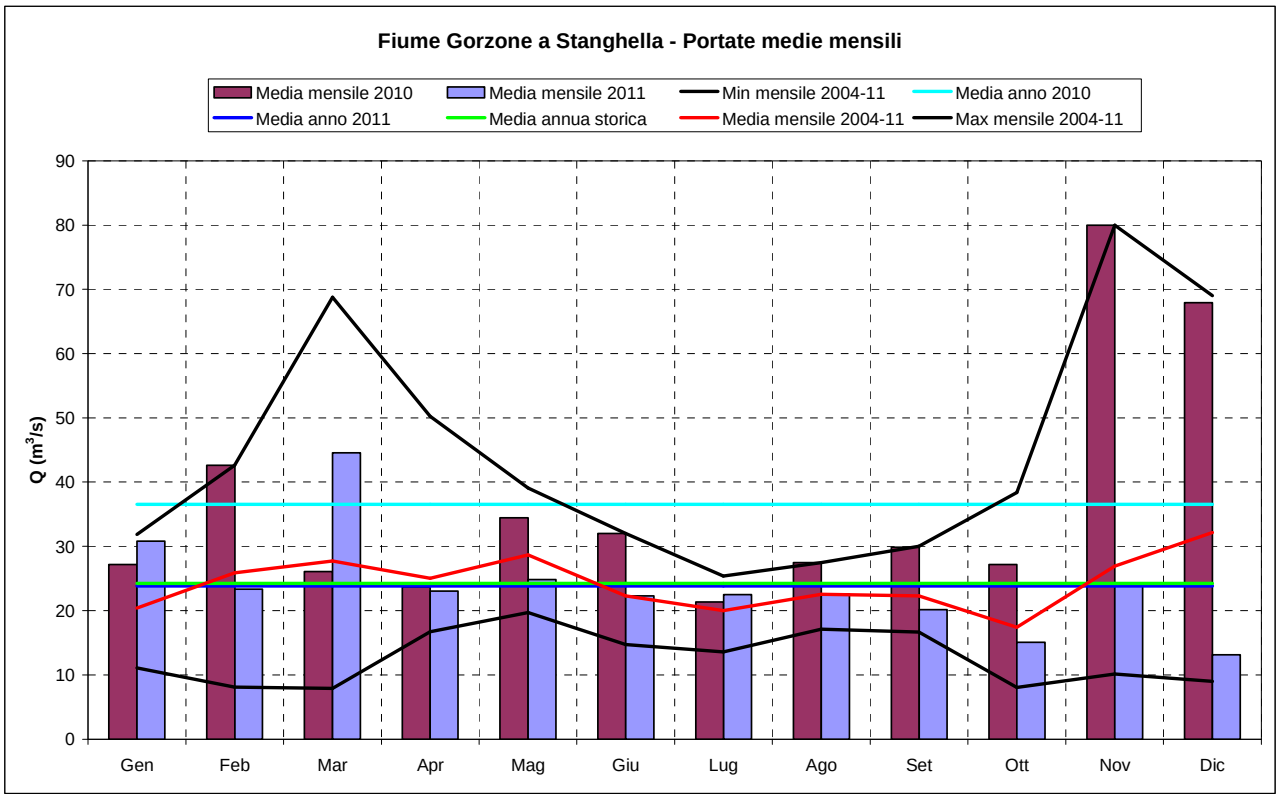

Figura 4 - Portate medie mensili del fiume Gorzone a Stanghella, anni 2004-2011.

I volumi defluiti totali sono più che doppi negli anni piovosi rispetto a quelli degli anni siccitosi, fatto che può essere ricondotto anche ad un incremento nel contributo del deflusso sotterraneo essendo la sezione di misura al di sotto della linea delle risorgive. (Fig. 5 e 6).

Negli ultimi 8 anni il maggior deflusso si è registrato nel 2010, come era prevedibile dato l'elevato afflusso meteorico registrato nell'annata. Invece l'anno 2011 è risultato quasi sempre sopra la media del periodo scendendo lievemente sotto di essa solo alla fine del mese di dicembre.

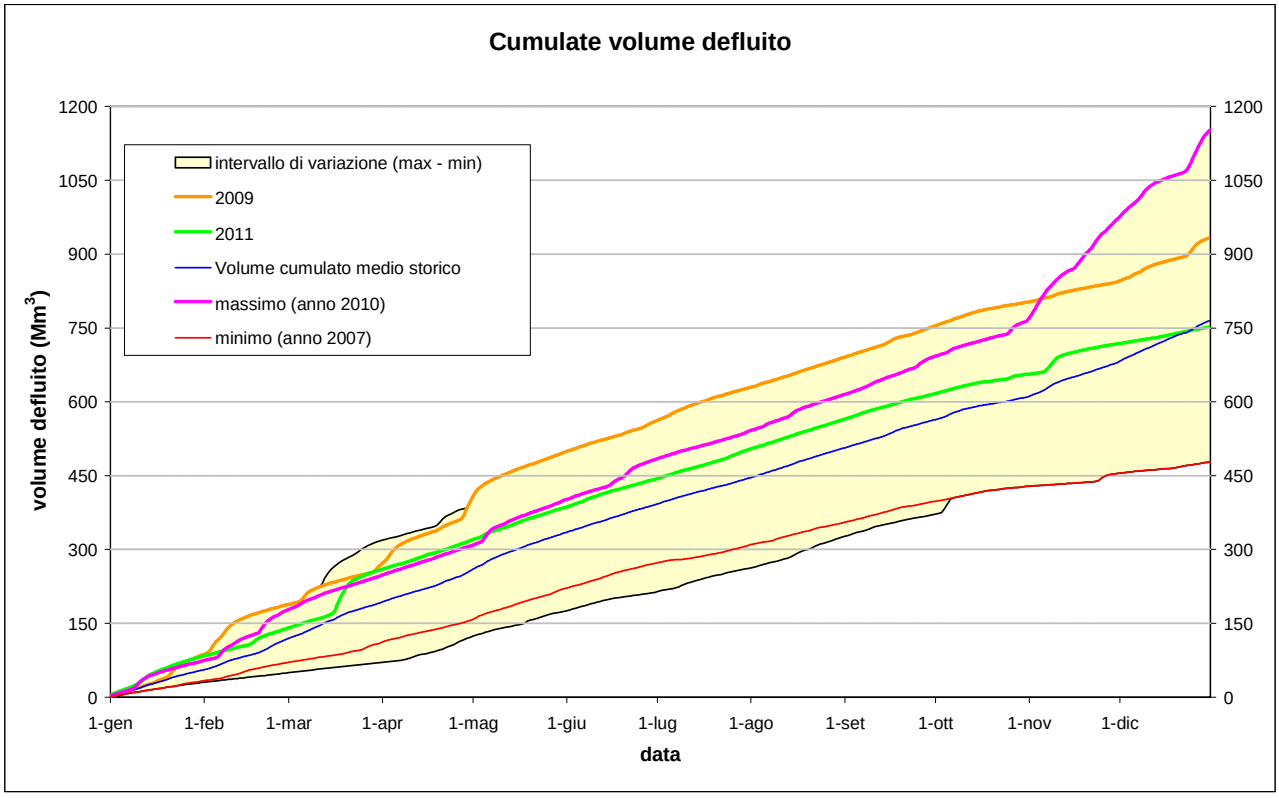

Figura 5 – Cumulate volume defluito per il fiume Gorzone a Stanghella, anni 2004-2011.

Non si apprezzano invece significative variazioni fra i volumi defluiti nei periodi primaverili-estivi e quelli nei periodi autunnali-invernali essendo i medesimi esclusivamente influenzati dall'andamento delle precipitazioni piovose sul bacino imbrifero (Fig. 7)

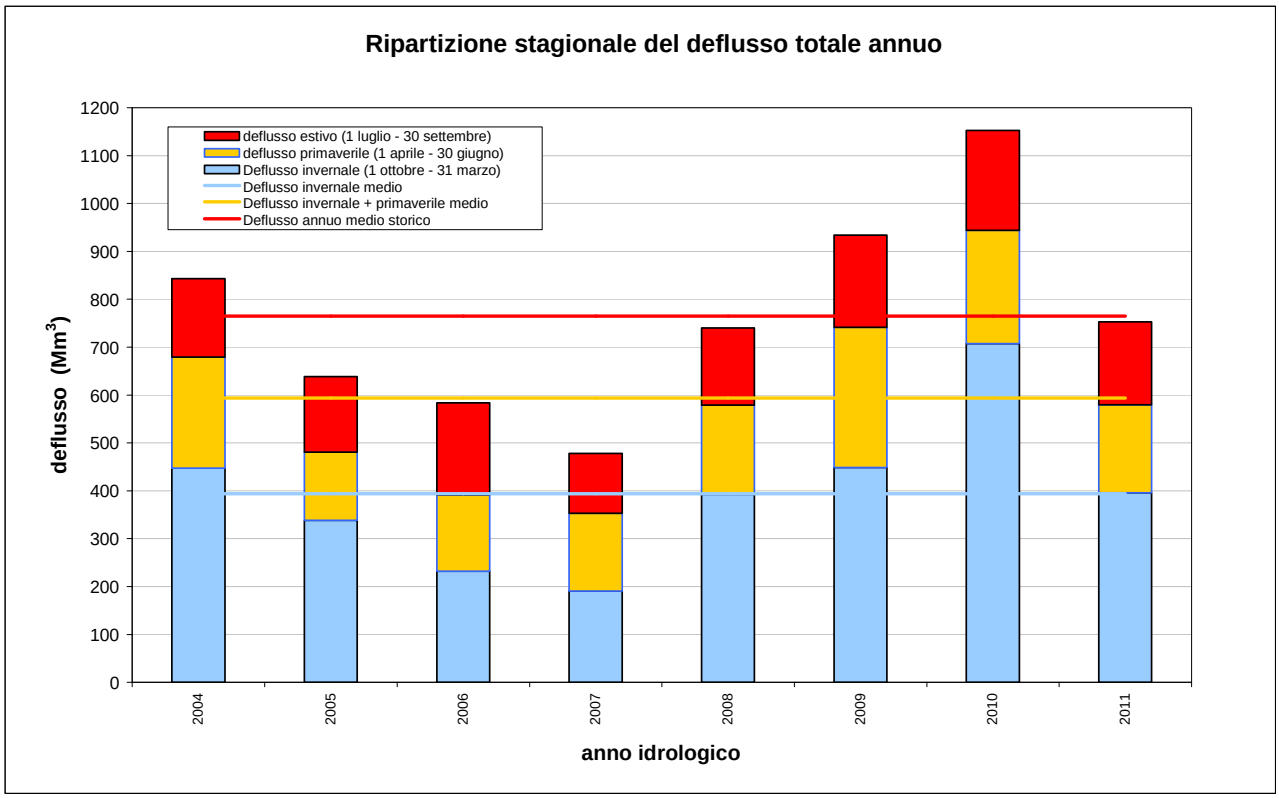

Figura 6 – Ripartizione stagionale del deflusso totale annuo per il fiume Gorzone a Stanghella, periodo 2004-2011.

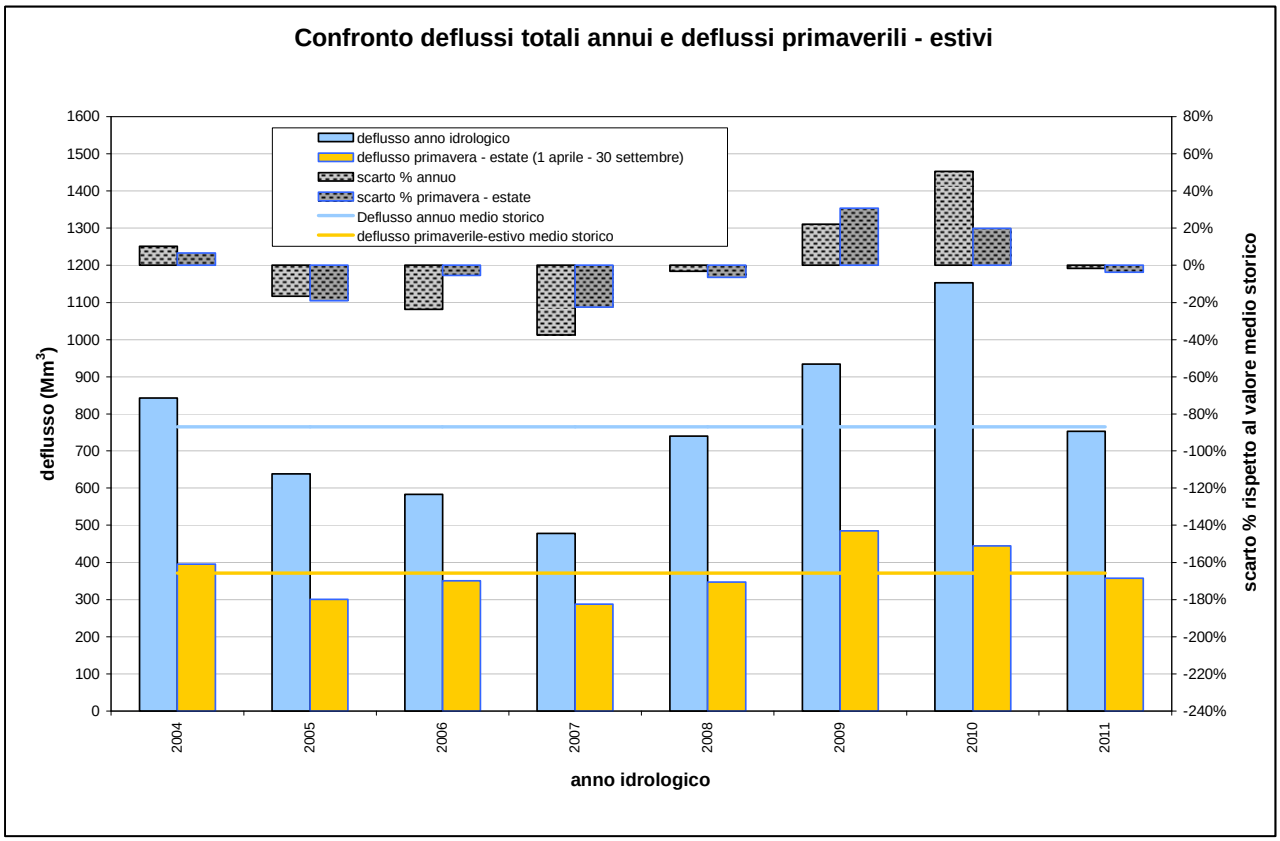

Figura 7 – Confronto fra deflussi totali annui e deflussi primaverili-estivi, periodo 2004-2011.

La curva di durata delle portate risulta maggiormente variabile solo nei deflussi massimi in quanto per quelli minimi a colmare il deficit idrico del sistema paiono contribuire le immissioni delle acque dell'Adige provenienti attraverso il canale L.E.B. Si può notare invece l'abbondanza della risorsa idrica nell'anno 2010 la cui portata è risultata per quasi tutto il tempo pari al massimo di questi ultimi 8 anni; per l'anno 2011, invece, pare siano mancate le portate di morbida in quanto le magre sono risultate superiori alla media del periodo (Fig. 8).

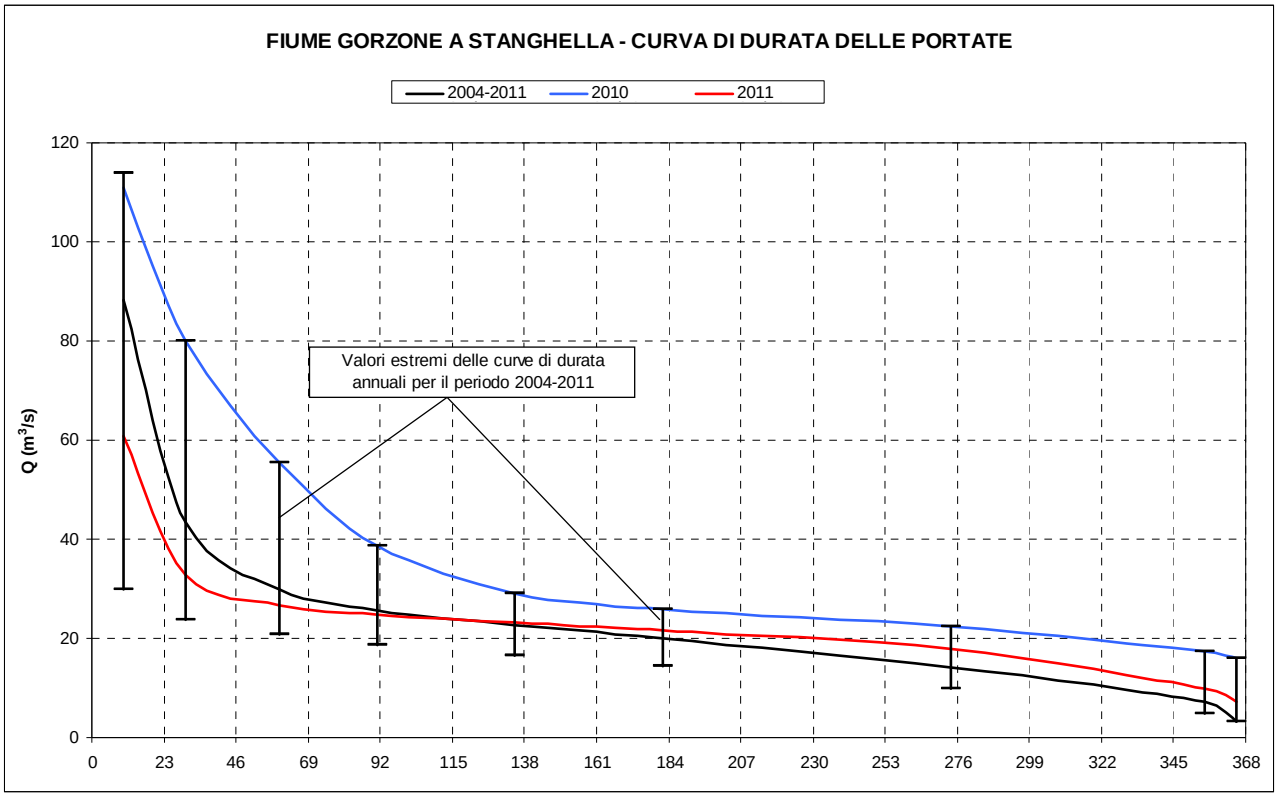

Figura 8 – Curva di durata delle portate per il fiume Gorzone a Stanghella, periodo 2004-2011.

Si riportano infine in tabella 4 gli elementi caratteristici del corso d'acqua alla sezione di Stanghella per il periodo 2004-11:

ANNO	Portate annue		PORTATE MENSILI (m^3/s)											
	l/s km^2	m^3/s	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
2004		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
2005		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
2006		18.5	16.8	19.9	15.9	16.7	25.8	17.9	17.5	25.3	30.0	10.9	11.5	14.0
2007		15.2	12.1	15.5	14.9	18.0	23.9	19.9	13.6	17.1	16.6	11.5	10.1	9.0
2008		23.5	18.7	16.7	13.8	22.5	24.1	24.3	20.6	22.1	18.2	8.0	22.7	69.0
2009		29.6	31.9	42.1	29.8	50.2	37.3	24.3	25.4	22.7	24.5	18.5	16.0	33.8
2010		36.5	27.2	42.6	26.1	23.7	34.5	32.0	21.4	27.5	29.9	27.1	79.9	67.9
2011		23.9	30.8	23.4	44.6	23.0	24.8	22.3	22.5	22.6	20.1	15.1	23.9	13.1
2004-11		24.3	20.4	26.0	27.7	25.1	28.7	22.3	20.1	22.5	22.3	17.4	26.9	32.2

ANNO	Deflusso (mm)	PORTATE (m^3/s)												
		corrispondenti alle durate di giorni								Minima	Massima			
											giornaliera		al colmo	
		10	30	60	91	135	182	274	355		m^3/s	l/s km^2	m^3/s	l/s km^2
2004		113.8	64.6	38.4	28.3	22.6	19.0	11.7	6.9	6.3	146.5		160.1	
2005		70.3	35.8	27.1	21.9	19.1	17.1	9.9	7.3	6.8	138.7		144.8	
2006		41.4	29.3	24.3	22.1	19.4	16.5	11.7	8.9	7.3	83.4		87.9	
2007		30.0	23.7	20.8	18.6	16.5	14.4	11.2	4.9	3.1	60.9		67.8	
2008		94.3	39.2	28.4	23.9	21.1	19.2	15.0	6.9	5.6	156.1		159.3	
2009		94.2	60.4	35.2	29.9	25.8	23.8	20.4	12.3	9.6	162.2		166.1	
2010		110.9	79.9	55.6	38.6	29.1	25.9	22.5	17.4	16.1	159.5		161.7	
2011		60.9	32.8	26.7	24.7	23.2	21.5	17.9	9.8	7.3	157.5		170.9	
2004-11		88.4	43.6	29.8	25.5	22.6	20.1	14.1	7.1	3.1	162.2		170.9	

ELEMENTI CARATTERISTICI	VALORI RIASSUNTIVI PER IL PERIODO 2004-11												
	ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Q max (m^3/s)	162.2	88.4	144.4	157.5	162.2	127.5	69.4	44.0	54.9	83.4	122.8	138.7	159.5
Q med (m^3/s)	24.3	20.4	25.9	27.7	25.1	28.6	22.3	20.0	22.5	22.3	17.4	26.9	32.2
Q min (m^3/s)	3.1	7.7	6.9	7.2	6.8	13.7	9.0	3.1	11.5	8.6	5.6	4.0	5.1

Tabella 4 – Elementi caratteristici del fiume Gorzone a Stanghella per il periodo 2004-11

ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Direzione Generale
Via Matteotti, 27
35131 Padova
Tel. +39 049 82 39301
Fax. +39 049 66 0966
E-mail urp@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it