REGIONE DEL VENETO

arpav
Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA NEGLI ANNI 2010-11

Relazione n° 02/13

ARPAV

Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio
Alberto Luchetta

Servizio Idrologico
Giacomo Renzo Scussel

U.O. CFD – Centro Funzionale Decentrato
Pierluigi Montanini

Progetto e realizzazione
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 2013

LIVELLI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE DEL FIUME LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA 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 RICOSTRUZIONE DEI DATI MANCANTI ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA PER L'ANNO 2011 5
4 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA NEGLI ANNI 2010-11 6
5 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA 10
6 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA SUL FIUME LIVENZA 10

1 PREMESSA

Con la relazione n° 02/10 del 26/05/2010 intitolata "Livelli e portate medie giornaliere del fiume Livenza a Meduna di Livenza negli anni 2008-09", alla quale si rimanda per ogni dettaglio, venivano esposte le portate medie giornaliere registrate alla sezione di Meduna di Livenza sul fiume Livenza per gli anni 2008 e 2009 unitamente alle scale di deflusso proposte.

Con la presente relazione vengono elaborati i dati medi giornalieri di livello e portata per il biennio 2010-11, parzialmente ricostruiti a causa di un malfunzionamento dell'idrometro registratore, ed effettuate alcune elaborazioni sui deflussi sulla base degli 8 anni a disposizione (2004-11).

La scala delle portate già precedentemente individuata non viene modificata ma si conferma ancora l'impossibilità di definirla univocamente, per altezze inferiori a – 1,00 m, per l'influsso esercitato dalla marea.

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 teleidrometro.

In prossimità di questa stazione ARPAV ha effettuato misure di portata sia con mulinello e pesce zavorrato (calato mediante argano dal ponte stradale), sia mediante misuratore ADCP montato su zatterino.

N.	Data	$H_{tel.}$ [m]	Q [m^3/s]
1	18/01/2010	0,74	129,3
2	17/03/2010	-0,69	65,4
3	20/05/2010	0,83	140,5
4	06/07/2010	0,02	106,3
5	26/07/2010	-0,74	76,3
6	14/09/2010	-0,50	81,4
7	26/10/2010	2,38	197,3
8	02/11/2010	8,45	606,3
9	03/11/2010	8,53	599,3
10	09/11/2010	2,02	188,8
11	14/01/2011	1,62	176,8
12	15/03/2011	0,84	143,8
13	01/06/2011	-0,17	95,3
14	15/09/2011	-0,18	97,2
15	27/10/2011	3,56	271,7
16	19/01/2012	-1,02	59,9
17	09/02/2012	-0,89	63,1
18	02/04/2012	-1,53	40,5
19	12/04/2012	0,09	108,1
20	06/06/2012	-0,27	99,7
21	31/07/2012	-0,90	68,3
22	21/08/2012	-1,41	45,0
23	10/10/2012	0,21	114,4
24	29/11/2012	5,00	322,3
25	11/12/2012	0,90	144,3

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

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 tele idrometro, riportata nella precedente relazione intitolata “Livelli e portate medie giornaliere del fiume Livenza a Meduna di Livenza negli anni 2008-09”, confermando, tra l’altro, le stime sui deflussi in condizioni limite del corso d’acqua (Fig. 1).

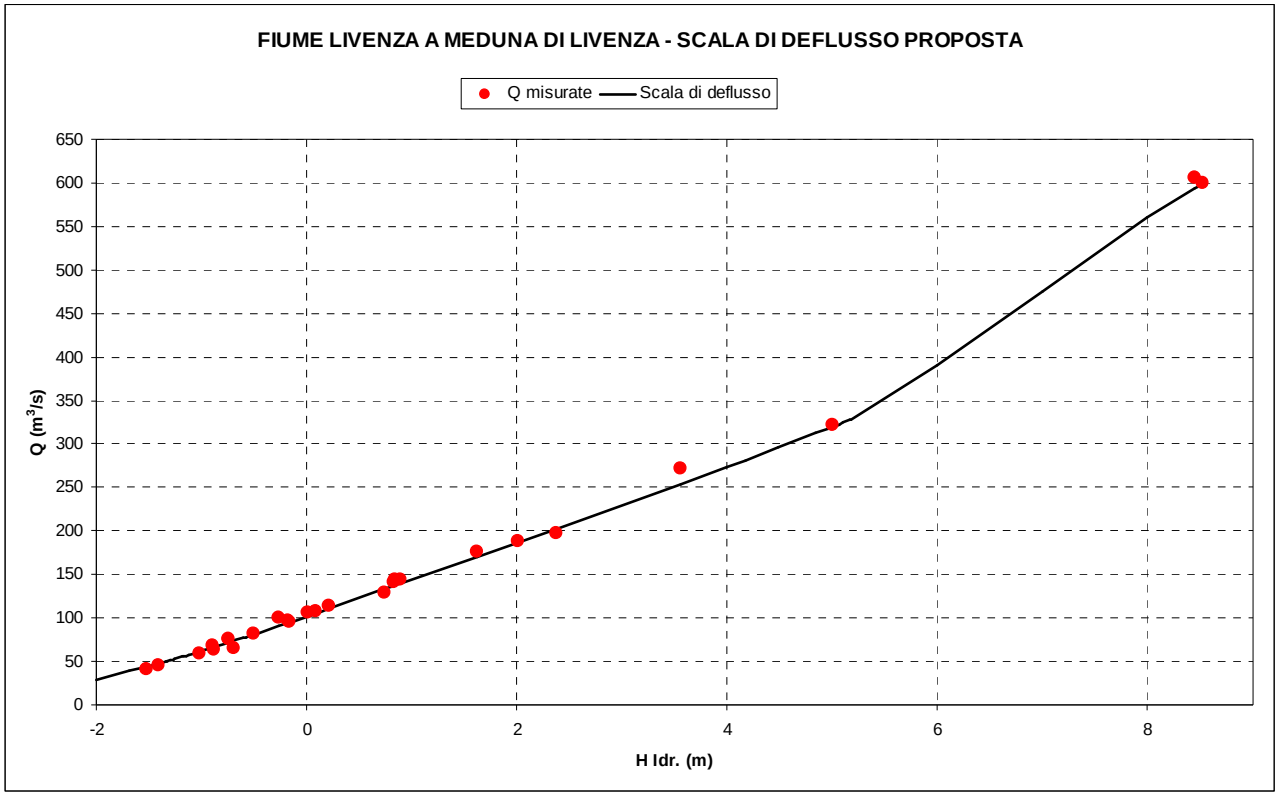

Figura 1 – Scala di deflusso proposta per il teleidrometro sul fiume Livenza a Meduna di Livenza

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

$Q = 16{,}92 * (h + 3{,}46)^{1.445}$ per $h < +0{,}70$ m

$Q = 26{,}37 * (h + 3{,}2)^{1.19}$ per $+0{,}70$ m $< h < +4{,}32$ m

$Q = +0{,}85 * A$ per $h > +4{,}32$ m

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

$A = -0{,}0003 * h^6 - 0{,}01 * h^5 + 0{,}157 * h^4 + 0{,}014 * h^3 + 0{,}413 * h^2 + 40{,}44 * h + 118{,}76$

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 RICOSTRUZIONE DEI DATI MANCANTI ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA PER L'ANNO 2011

Causa un guasto al ripetitore del Col Visentin non coperto da contratto di manutenzione il teleidrometro di Meduna di Livenza ha perso i dati registrati nel periodo compreso tra i mesi di settembre ed ottobre 2011. Stante il regolare funzionamento del vicino strumento di Motta di Livenza e l'assenza di eventi particolarmente significativi nel periodo, si è ritenuto possibile ricostruire i dati mancanti ammettendo in prima approssimazione, nonostante il diverso influsso della marea alle 2 sezioni, l'esistenza di una relazione tra le altezze idrometriche medie giornaliere registrate alle due stazioni di osservazione.

Si è pertanto deciso di ricostruire i dati giornalieri mancanti al teleidrometro di Meduna di Livenza applicando una legge di correlazione con un polinomio di terzo grado con quelli registrati a Motta di Livenza (Fig. 2)

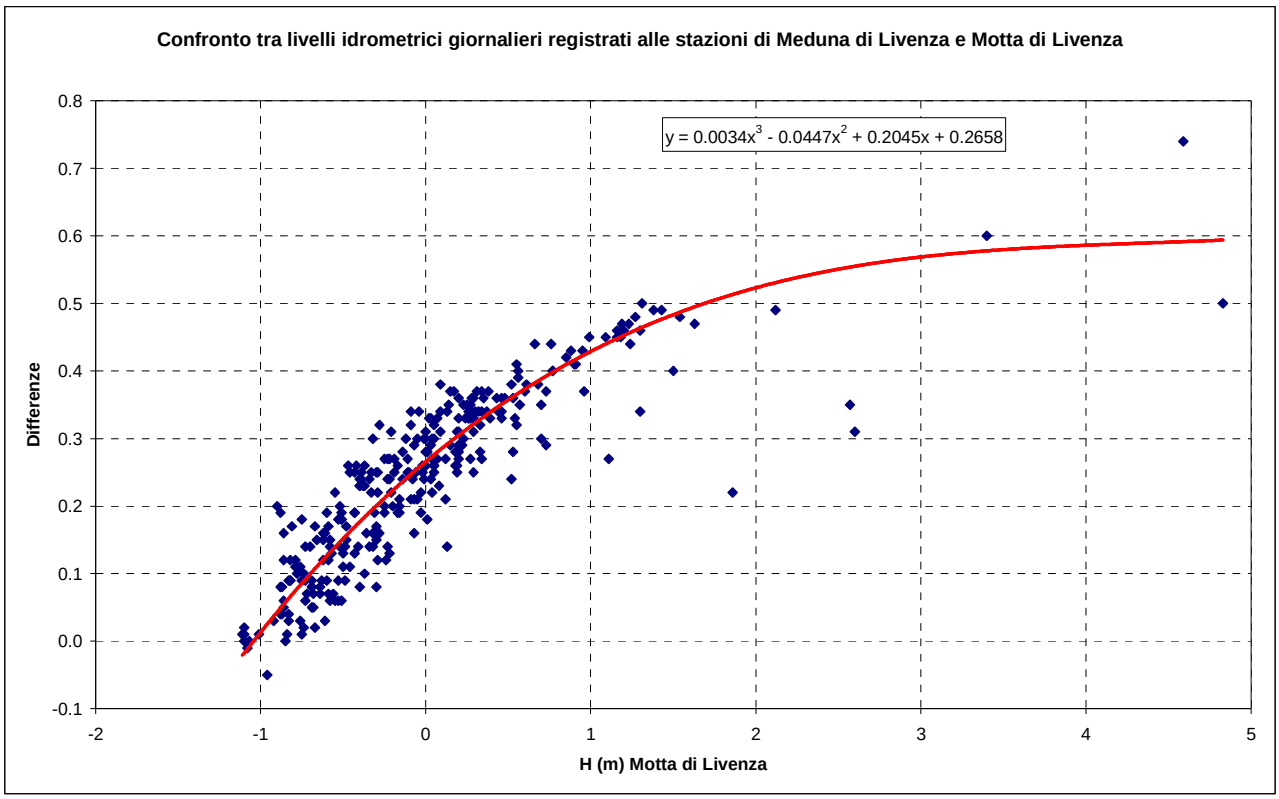

Figura 2 – Confronto fra livelli idrometrici medi giornalieri registrati alle stazioni di Meduna di Livenza e Motta

4 LIVELLI IDROMETRICI E PORTATE MEDIE GIORNALIERE TRANSITATE ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA NEGLI ANNI 2010-11

Pur con le incertezze precedentemente esposte, sono state calcolate le altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Livenza a Meduna di Livenza per gli anni 2010-11 (intese come media delle altezze idrometriche semiorarie registrate nel corso della giornata dal teleidrometro) operando, per i mesi di settembre ed ottobre 2011, una ricostruzione dei dati mancanti per 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: **LIVENZA**													Bacino: **LIVENZA**											
Stazione: LIVENZA a MEDUNA DI LIVENZA									Anno 2010				Stazione: LIVENZA a MEDUNA DI LIVENZA									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
1.22	-0.02	**0.48**	0.77	-0.03	0.46	-0.01	-0.70	-0.38	0.70	4.00	1.89	1	1.92	0.59	0.46	**0.68**	-0.52	-0.14	-0.24	-0.44	-0.57	-0.16	0.53	-0.08
1.80	-0.06	0.30	**0.78**	*-0.07*	0.38	-0.13	-0.77	-0.63	0.73	7.72	2.12	2	1.87	0.62	0.48	0.64	-0.49	*-0.21*	-0.33	**-0.39**	-0.44	-0.31	0.26	-0.07
2.78	-0.05	0.13	0.60	0.25	0.32	-0.35	-0.83	-0.76	0.66	**8.59**	1.61	3	1.81	0.57	0.16	0.62	-0.49	*-0.21*	-0.35	-0.40	*-0.79*	-0.26	0.24	0.06
1.81	-0.07	0.08	0.51	0.74	0.37	-0.60	*-0.86*	-0.80	0.46	7.11	1.47	4	1.75	0.53	0.01	0.60	-0.45	-0.18	-0.33	-0.56	*-0.79*	-0.03	0.49	0.16
1.30	-0.11	-0.27	0.47	1.90	0.22	-0.19	-0.84	*-0.83*	0.76	5.25	1.42	5	1.70	0.44	-0.12	0.60	-0.57	-0.17	-0.30	-0.61	-0.35	-0.10	0.61	0.03
1.17	0.49	-0.51	0.41	1.86	-0.04	0.10	-0.69	-0.82	**2.50**	3.70	1.35	6	1.66	0.14	-0.38	0.58	-0.66	0.26	-0.35	-0.65	-0.11	-0.11	1.00	-0.06
1.06	0.06	-0.53	0.30	1.73	*-0.10*	**0.22**	-0.70	-0.58	1.75	2.34	1.74	7	1.64	0.08	-0.32	0.56	-0.67	0.81	-0.33	-0.63	-0.15	0.07	1.64	-0.13
1.37	-0.22	-0.63	0.14	1.73	-0.04	-0.38	-0.53	0.68	1.14	1.85	2.59	8	1.63	0.30	-0.14	0.62	-0.68	**1.02**	-0.41	-0.52	-0.29	-0.15	2.08	-0.20
2.41	-0.26	-0.64	0.11	1.59	0.09	-0.67	-0.42	1.01	0.92	2.04	2.76	9	1.62	0.29	-0.15	0.65	-0.70	0.87	-0.74	-0.61	-0.30	-0.40	**2.91**	-0.15
2.25	-0.27	-0.53	0.15	1.29	0.05	-0.70	-0.69	0.23	0.84	2.15	2.15	10	1.66	0.31	-0.15	0.60	-0.70	0.87	-0.81	-0.47	-0.36	-0.45	1.90	-0.27
1.74	-0.10	-0.52	0.14	1.36	0.00	-0.71	-0.79	-0.31	0.80	1.93	1.76	11	**2.10**	0.32	-0.17	0.49	-0.74	0.61	-0.80	-0.42	-0.42	-0.19	1.33	-0.58
1.31	-0.09	-0.58	0.08	2.22	0.00	-0.74	-0.81	-0.75	0.76	1.75	1.61	12	2.02	0.35	*-0.45*	0.35	-0.79	0.54	-0.68	-0.43	-0.30	-0.15	1.10	-0.47
0.95	-0.12	-0.63	0.12	**2.34**	0.03	-0.80	-0.69	-0.74	0.72	1.80	1.54	13	1.76	0.34	-0.24	0.47	*-0.80*	0.47	*-0.89*	-0.47	-0.17	-0.15	0.97	-0.09
1.01	-0.19	*-0.65*	0.17	1.93	0.32	-0.54	-0.49	-0.52	0.70	1.75	1.42	14	1.61	0.29	0.54	0.52	-0.73	0.44	-0.85	-0.80	-0.19	-0.73	0.89	-0.17
0.93	-0.42	-0.67	0.18	1.41	0.37	-0.76	-0.15	-0.49	0.66	*1.68*	1.40	15	1.54	*0.05*	0.92	0.54	-0.33	0.39	-0.83	-0.83	-0.15	-0.91	0.84	-0.12
0.83	-0.62	-0.65	0.18	1.19	0.75	-0.86	**0.03**	-0.45	0.62	1.86	1.41	16	1.44	0.09	2.92	0.43	0.04	0.31	-0.67	-0.84	-0.21	-0.97	0.80	-0.09
0.76	*-0.65*	-0.68	0.15	1.04	0.84	*-0.90*	-0.24	-0.33	0.67	3.48	1.41	17	1.38	**1.38**	**5.33**	0.40	**0.09**	0.19	-0.74	-0.56	-0.39	*-1.00*	0.71	**0.27**
0.73	-0.63	-0.68	0.21	0.94	0.71	-0.56	-0.26	-0.33	0.72	3.14	1.35	18	1.31	0.76	**5.33**	0.36	0.05	0.34	-0.64	-0.51	-0.24	-0.87	0.64	-0.22
0.40	-0.07	-0.68	0.29	0.88	0.58	-0.45	-0.01	0.35	0.53	2.97	1.23	19	1.27	0.33	4.00	0.25	0.02	0.51	-0.32	-0.64	0.45	-0.75	0.61	-0.35
0.23	**2.66**	*-0.76*	0.19	0.83	1.42	-0.73	-0.02	0.01	0.47	2.61	*1.20*	20	1.32	0.19	2.61	0.14	-0.04	0.50	-0.05	-1.00	**0.71**	-0.29	0.59	-0.16
0.23	1.21	-0.75	-0.02	0.77	**1.84**	-0.84	-0.07	0.02	0.41	2.22	1.25	21	1.17	0.16	1.68	-0.11	-0.16	0.37	0.04	-1.07	0.47	-0.08	0.51	-0.18
0.17	0.18	*-0.76*	-0.07	0.68	1.21	-0.84	-0.25	0.12	0.39	2.89	1.68	22	1.17	0.31	1.31	-0.31	-0.50	0.30	0.01	-1.08	0.39	-0.64	0.31	-0.27
0.11	-0.11	-0.72	-0.28	0.64	0.89	-0.86	-0.21	0.12	0.08	2.67	2.73	23	1.06	0.27	1.20	-0.60	-0.57	0.25	0.23	-1.09	0.27	-0.81	0.31	-0.37
-0.03	-0.04	-0.59	-0.58	0.64	0.67	-0.52	-0.34	0.25	*-0.16*	2.19	4.96	24	0.99	0.19	1.10	-0.64	-0.64	0.47	0.44	*-1.10*	0.10	-0.82	0.31	-0.65
-0.39	-0.07	-0.26	-0.75	0.61	0.55	-0.59	-0.41	1.82	0.47	1.95	**6.75**	25	0.95	0.15	0.96	*-0.65*	-0.70	0.23	**0.45**	*-1.10*	0.01	-0.45	0.26	-0.72
-0.42	0.36	-0.17	*-0.79*	0.59	0.44	-0.69	-0.48	**2.33**	2.23	2.16	6.24	26	0.72	0.10	0.96	-0.64	-0.69	0.18	0.30	-1.09	-0.05	2.31	0.40	*-0.79*
-0.38	0.89	-0.06	-0.60	0.58	0.16	-0.79	-0.48	1.26	1.72	2.55	4.93	27	0.65	0.12	0.90	-0.61	-0.59	0.10	0.14	-1.01	-0.09	**3.40**	0.28	-0.73
-0.35	0.63	-0.07	-0.29	0.52	0.21	-0.84	-0.45	1.08	1.20	1.99	3.76	28	0.66	0.23	0.79	-0.61	-0.12	0.04	0.02	-0.73	-0.12	2.22	0.16	-0.46
-0.04		-0.11	-0.08	0.58	0.06	-0.71	-0.34	0.81	0.98	1.82	2.88	29	0.82		0.71	-0.54	-0.10	-0.02	-0.05	-0.72	-0.16	1.05	0.22	-0.44
0.04		0.00	-0.10	0.52	0.07	-0.24	-0.30	0.66	0.89	1.74	2.32	30	0.79		0.75	-0.51	-0.11	0.00	-0.20	-0.61	-0.20	0.78	*0.02*	-0.44
0.06		0.33		0.64		-0.30	-0.27		1.23		2.06	31	*0.60*		0.71		-0.16		-0.32	-0.64		0.68		-0.50
0.81	0.08	-0.38	0.08	1.03	0.43	-0.55	-0.45	0.07	0.86	3.00	2.35	Medie	1.37	0.34	1.02	0.16	-0.44	0.30	-0.31	-0.71	-0.15	-0.01	0.76	-0.27
					Media annua:		0.61											Media annua:		0.17				

Tabella 2 –Altezze idrometriche medie giornaliere del fiume Livenza a Meduna di Livenza 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 LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA (Mr) [(1)] *Anno 2010*

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1921; inizio misure dicembre 2002.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	153.5	100.9	**122.5**	135.3	100.5	121.8	101.3	73.4	85.8	132.5	274.7	181.4
2	178.3	99.2	114.5	**135.7**	*98.5*	118.0	96.2	70.5	76.0	133.6	532.7	191.1
3	**220.0**	99.4	107.4	127.8	112.7	115.4	87.1	68.4	71.2	130.6	**602.1**	169.7
4	178.0	98.6	105.2	123.8	133.5	117.7	77.3	*67.3*	69.4	121.8	484.4	163.8
5	156.9	97.2	90.3	122.0	181.9	111.2	93.7	68.0	*68.5*	134.2	337.8	161.6
6	151.6	123.2	80.9	119.5	180.2	100.1	106.1	73.8	68.6	**207.8**	260.5	159.0
7	147.1	104.1	79.8	114.5	175.0	*97.6*	**111.2**	73.3	78.2	175.6	200.8	175.1
8	159.7	92.6	76.0	107.8	174.7	99.9	85.8	80.0	131.0	150.4	179.6	211.3
9	203.8	90.7	75.7	106.3	169.0	105.4	74.6	84.4	145.0	141.4	187.8	218.9
10	196.8	90.6	79.8	108.1	156.5	104.0	73.4	73.6	111.7	137.9	192.6	192.6
11	175.2	97.6	80.3	107.5	159.4	101.6	73.1	70.0	88.9	136.2	183.1	176.2
12	157.5	97.8	78.1	105.0	195.5	101.7	71.7	69.1	71.6	135.0	175.7	169.6
13	142.5	96.6	76.1	106.6	**200.6**	103.1	69.4	73.8	71.8	133.4	177.8	166.7
14	144.9	93.8	75.3	108.8	183.3	115.4	79.7	81.4	80.5	132.5	175.6	162.0
15	141.8	84.5	74.6	109.3	161.2	117.8	71.1	95.7	81.4	131.0	*172.6*	161.0
16	137.8	76.4	75.3	109.4	152.1	134.3	67.4	**102.8**	83.0	129.0	180.2	161.5
17	134.9	*75.4*	74.2	108.1	146.0	137.9	*65.7*	91.6	88.0	131.0	250.7	161.4
18	133.6	76.0	74.1	110.9	142.2	132.9	78.9	90.8	88.2	133.0	235.6	159.1
19	119.0	99.3	74.2	114.2	139.5	127.4	83.3	101.4	116.8	124.9	228.1	153.9
20	111.6	**214.6**	71.1	109.9	137.8	162.2	72.2	100.8	102.1	122.0	212.5	*152.8*
21	111.6	153.3	71.3	100.8	135.2	**179.5**	68.0	98.8	102.4	119.5	195.6	155.0
22	108.9	109.3	*71.1*	98.7	131.5	153.0	67.9	91.2	106.7	118.4	224.7	172.8
23	106.4	97.0	72.5	90.2	129.8	140.0	67.2	92.8	106.7	105.2	214.8	217.6
24	100.6	100.2	77.7	77.9	129.8	131.0	80.2	87.6	112.5	*95.0*	194.3	325.5
25	85.6	98.8	91.0	71.4	128.5	126.0	77.7	84.7	179.3	122.0	184.1	**453.5**
26	*84.1*	117.5	94.3	*69.9*	127.8	120.8	73.9	82.1	**200.4**	196.2	193.2	410.5
27	85.8	140.0	99.3	77.4	127.2	108.6	70.1	82.0	155.2	174.5	209.6	317.8
28	87.0	129.4	98.6	89.7	124.5	110.8	67.9	83.2	147.8	152.6	185.7	263.1
29	100.0		97.2	98.5	127.2	104.2	73.0	87.4	136.8	143.8	178.5	224.2
30	103.4		101.8	97.3	124.6	104.7	91.8	89.2	130.9	140.0	175.0	199.9
31	104.1		115.9		129.9		89.0	90.3		154.2		188.6

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2010

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima *(m^3/s)*	602.1	220.0	214.6	122.5	135.7	200.6	179.5	111.2	102.8	200.4	207.8	602.1	453.5
Portata media *(m^3/s)*	129.3	136.2	105.5	86.3	105.4	145.7	120.1	79.5	83.2	105.2	138.5	240.0	205.7
Portata minima *(m^3/s)*	65.7	84.1	75.4	71.1	69.9	98.5	97.6	65.7	67.3	68.5	95.0	172.6	152.8

DURATA PORTATE

Giorni	2010 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	263.1	191.3
30	199.9	148.8
60	175.6	128.8
91	153.9	114.0
135	131.5	96.3
182	112.5	83.3
274	89.2	62.7
355	68.6	48.3

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
-2.00	29.2	0.50	123.5	3.00	229.3
-1.50	44.7	1.00	144.5	3.50	251.4
-1.00	62.1	1.50	165.1	4.00	273.8
-0.50	81.1	2.00	186.2	4.50	300.2
0.00	101.7	2.50	207.6	5.00	334.9

(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 dei serbatoi a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate per uso irriguo e scambiate con altri bacini.

FIUME LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA (Mr) [(1)] *Anno 2011*

CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE: Inizio osservazioni anno 1921; inizio misure dicembre 2002.

PORTATE MEDIE GIORNALIERE in m^3/s

Giorno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1	182.8	127.6	121.8	**131.5**	80.2	95.9	91.8	83.6	78.2	94.9	125.0	98.1
2	180.5	129.1	122.4	130.1	81.7	93.0	88.0	**85.5**	83.7	88.7	112.7	98.9
3	178.2	126.7	108.4	128.8	81.4	*92.8*	87.0	85.1	*69.8*	90.8	111.8	104.2
4	175.7	124.9	102.0	128.3	83.1	94.2	87.8	78.9	*69.8*	100.5	123.3	108.4
5	173.6	121.0	96.6	127.9	78.3	94.6	89.4	76.7	87.2	97.4	128.7	103.0
6	171.9	107.6	85.9	127.1	74.8	112.9	87.2	75.3	96.9	96.9	144.5	99.2
7	171.1	105.2	88.2	126.1	74.3	136.7	87.8	76.1	95.4	104.7	171.2	96.4
8	170.6	114.6	95.8	129.1	74.2	**145.3**	84.6	80.5	89.8	95.4	189.7	93.3
9	170.1	114.3	95.6	130.2	73.3	139.1	71.8	76.8	89.2	85.2	**225.6**	95.5
10	171.9	115.0	95.5	127.9	73.3	139.4	69.2	82.3	86.7	83.2	182.0	90.6
11	**190.5**	115.6	94.5	122.9	71.6	128.4	69.7	84.3	84.2	93.8	158.0	77.9
12	186.9	116.7	*83.2*	117.0	69.9	125.5	74.3	83.9	89.2	95.4	148.8	82.3
13	175.9	116.2	91.8	122.3	*69.7*	122.0	*66.3*	82.4	94.4	95.4	143.4	98.0
14	169.9	114.1	125.2	124.6	72.2	121.0	67.8	69.4	93.8	72.3	140.2	94.7
15	166.7	*104.0*	141.5	125.4	88.3	118.5	68.6	68.5	95.4	65.5	138.0	96.7
16	162.7	105.5	226.1	120.3	103.4	114.9	74.6	68.0	92.8	63.1	136.5	98.1
17	160.2	**160.1**	**343.4**	119.0	**105.5**	109.9	72.0	78.8	85.7	*62.1*	132.7	**113.3**
18	157.1	134.6	341.3	117.1	103.7	116.3	75.8	80.7	91.8	66.9	130.0	92.3
19	155.6	116.0	274.0	112.3	102.6	123.8	88.4	75.9	121.1	71.3	128.3	87.0
20	157.6	110.0	212.5	107.8	100.1	123.5	99.6	62.2	**132.9**	89.8	127.4	95.1
21	151.6	108.3	172.7	97.1	95.0	117.7	103.2	59.7	122.1	98.5	124.0	94.2
22	151.6	115.0	157.5	88.8	81.2	114.5	102.1	59.3	118.4	75.7	115.1	90.6
23	147.1	113.2	152.7	77.3	78.4	112.6	111.8	58.7	113.1	69.3	115.3	86.5
24	144.3	109.9	148.7	75.8	75.8	122.4	121.0	*58.4*	105.8	68.8	114.9	75.1
25	142.4	108.3	142.9	*75.2*	73.4	111.6	**121.4**	58.5	102.1	83.2	112.9	72.6
26	133.1	105.9	142.9	75.8	73.7	109.4	114.4	58.9	99.5	199.4	118.8	*69.9*
27	130.3	106.8	140.6	76.8	77.9	105.8	107.8	61.7	98.0	**247.2**	113.7	72.3
28	130.9	111.7	136.0	76.8	96.7	103.3	102.5	72.3	96.4	195.7	108.4	82.6
29	137.1		132.9	79.7	97.5	100.7	99.6	72.7	94.9	146.6	111.0	83.5
30	136.0		134.3	80.6	96.9	101.8	93.3	76.7	93.3	135.6	*102.4*	83.7
31	*128.1*		132.9		94.9		88.3	75.7		131.7		81.3

ELEMENTI CARATTERISTICI PER L'ANNO 2011

	Anno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Portata massima *(m^3/s)*	343.4	190.5	160.1	343.4	131.5	105.5	145.3	121.4	85.5	132.9	247.2	225.6	113.3
Portata media *(m^3/s)*	109.6	160.1	116.3	146.4	109.3	84.0	114.9	89.3	73.1	95.7	102.1	134.5	90.8
Portata minima *(m^3/s)*	58.4	128.1	104.0	83.2	75.2	69.7	92.8	66.3	58.4	69.8	62.1	102.4	69.9

DURATA PORTATE

Giorni	2011 m^3/s	Periodo precedente m^3/s
10	190.5	209.6
30	160.2	159.0
60	136.0	135.3
91	126.1	120.9
135	114.4	101.4
182	102.1	86.7
274	83.9	65.9
355	65.5	48.6

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
-2.00	29.2	0.50	123.5	3.00	229.3
-1.50	44.7	1.00	144.5	3.50	251.4
-1.00	62.1	1.50	165.1	4.00	273.8
-0.50	81.1	2.00	186.2	4.50	300.2
0.00	101.7	2.50	207.6	5.00	334.9

(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 dei serbatoi a monte e prescindono dalle cospicue portate, non valutate esattamente, derivate per uso irriguo e scambiate con altri bacini.

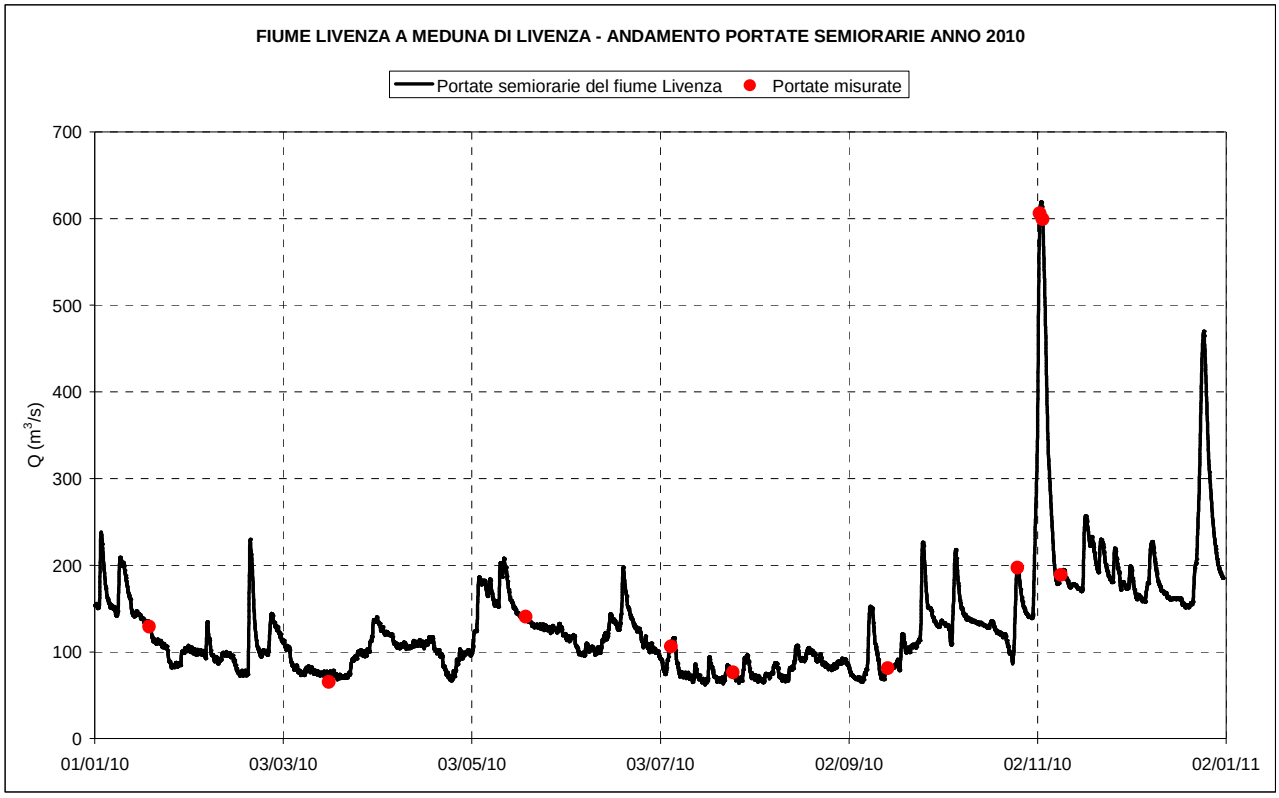

Figura 3 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Livenza a Meduna di Livnza, anno 2010.

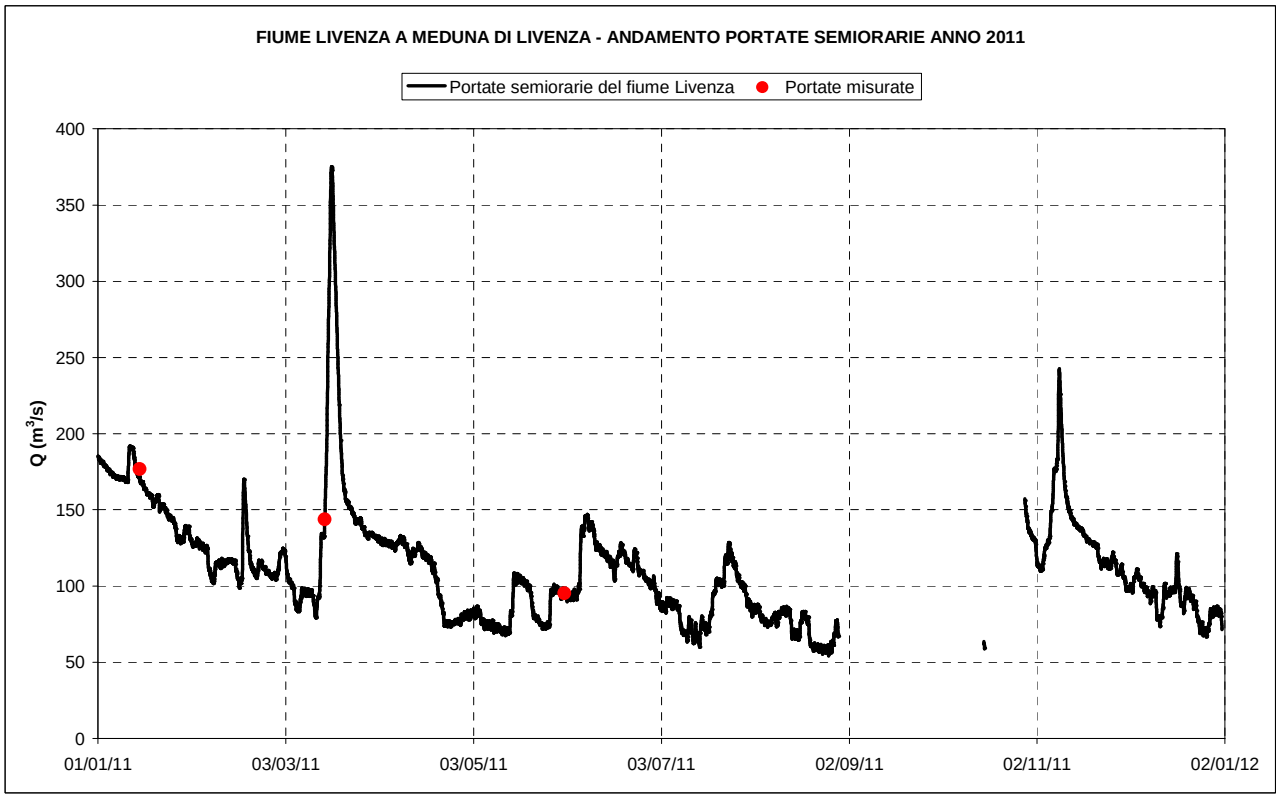

Figura 4 - Andamento delle portate semiorarie del fiume Livenza a Meduna di Livenza, anno 2011.

5 MASSIME PORTATE AL COLMO DI PIENA PER IL FIUME LIVENZA A MEDUNA DI LIVENZA

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
LIVENZA	MEDUNA DI LIVENZA	2010	+ 8,86	03/11	619,2	03/11
LIVENZA	MEDUNA DI LIVENZA	2011	+ 5,81	17/03	375,2	17/03

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

6 CONSIDERAZIONI SULLE PORTATE DEFLUITE ALLA SEZIONE DI MEDUNA DI LIVENZA SUL FIUME LIVENZA

In questo lavoro si è provveduto ad esporre i dati di livello e di portata del fiume Livenza a Meduna di Livenza 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 Livenza a Meduna di Livenza risulta di particolare interesse in quanto viene rilevata ormai da più di otto anni in modo continuo la portata che defluisce a valle del bacino idrografico del predetto fiume che deriva dall'unione tra corsi d'acqua di risorgiva alimentati perennemente, quali il medesimo Livenza, e torrenti di montagna, in primis il sistema Cellina-Meduna.

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

- i numerosi invasi ad uso idroelettrico sul bacino dei torrenti Cellina-Meduna;
- molteplici opere di derivazione e scarico ad uso irriguo;
- importanti diversioni d'acqua provenienti dal bacino del Piave per uso idroelettrico;
- l'invaso a scopo multiplo di Ravedis sul torrente Cellina.

Dal confronto dei dati di portata media mensile con quelle registrate negli ultimi 2 anni si conferma che le medesime risultano normalmente al di sotto della media annua storica nel periodo estivo,

caratterizzato in questi anni da precipitazioni sparse a carattere di rovescio o temporale anche di forte intensità, mentre risentono fortemente degli afflussi meteorici in inverno (in caso di siccità la portata scende drasticamente mentre a periodi di forti precipitazioni il sistema reagisce con un netto incremento nei deflussi che si protrae nel tempo). (Fig. 5).

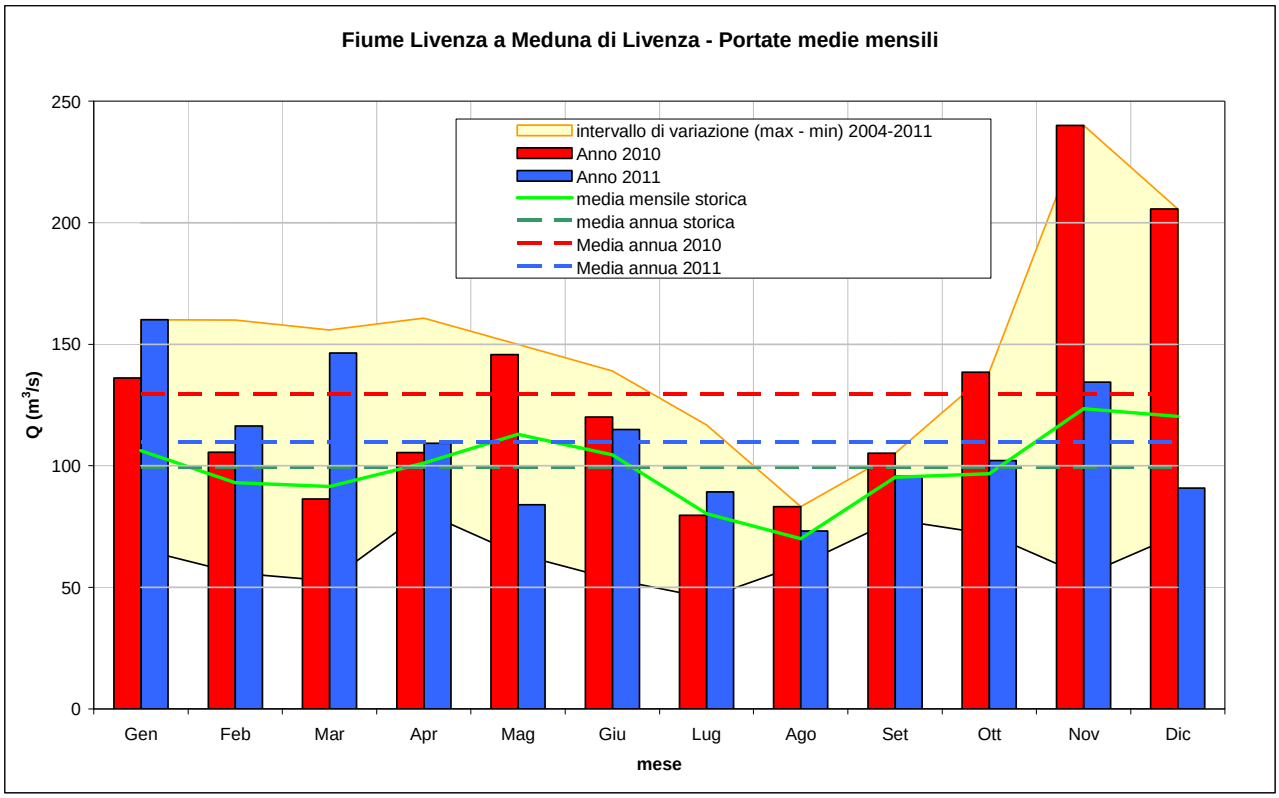

Figura 5 - Portate medie mensili del fiume Livenza a Meduna di Livenza, anni 2004-2011.

I volumi defluiti totali sono 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. 6 e 7).

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 sotto di essa solo nei mese di maggio e dicembre.

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. 8)

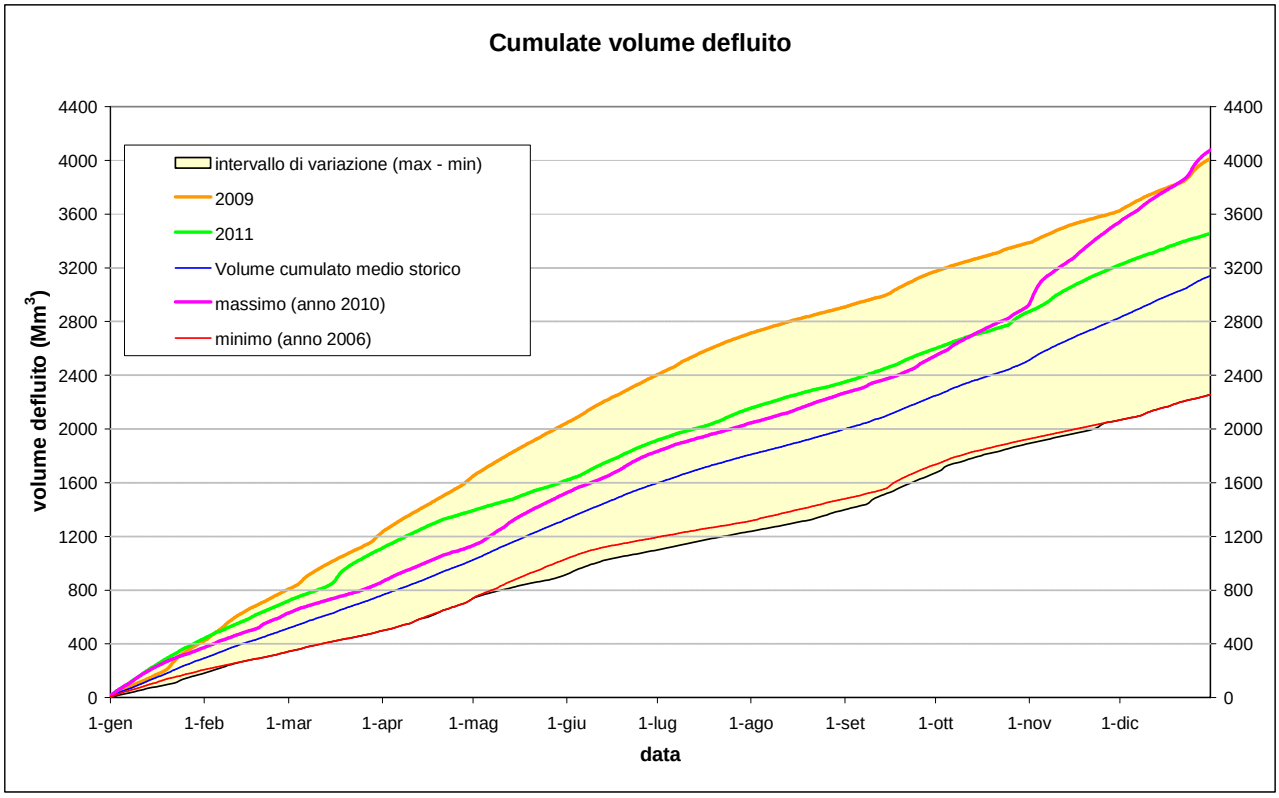

Figura 6 – Cumulate volume defluito per il fiume Livenza a Meduna di Livenza, anni 2004-2011.

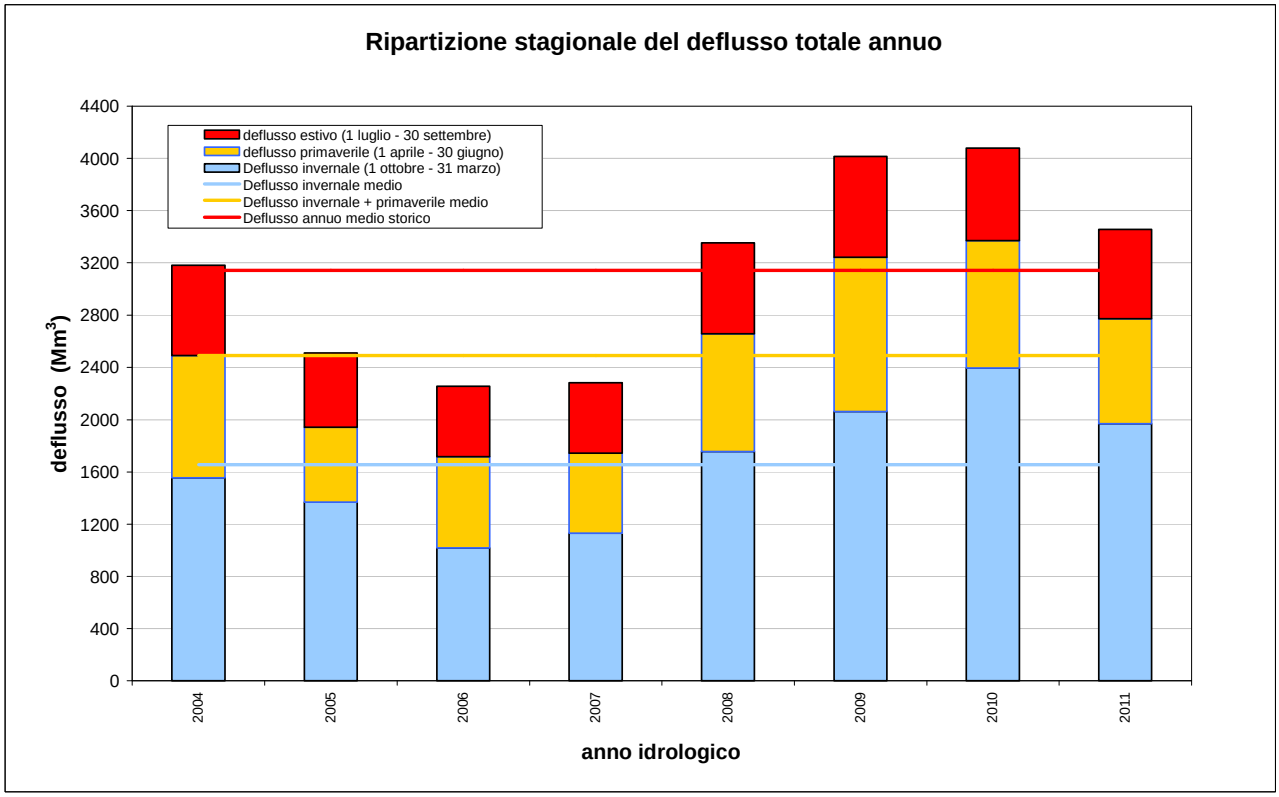

Figura 7 – Ripartizione stagionale del deflusso totale annuo per il fiume Livenza a Meduna, periodo 2004-2011.

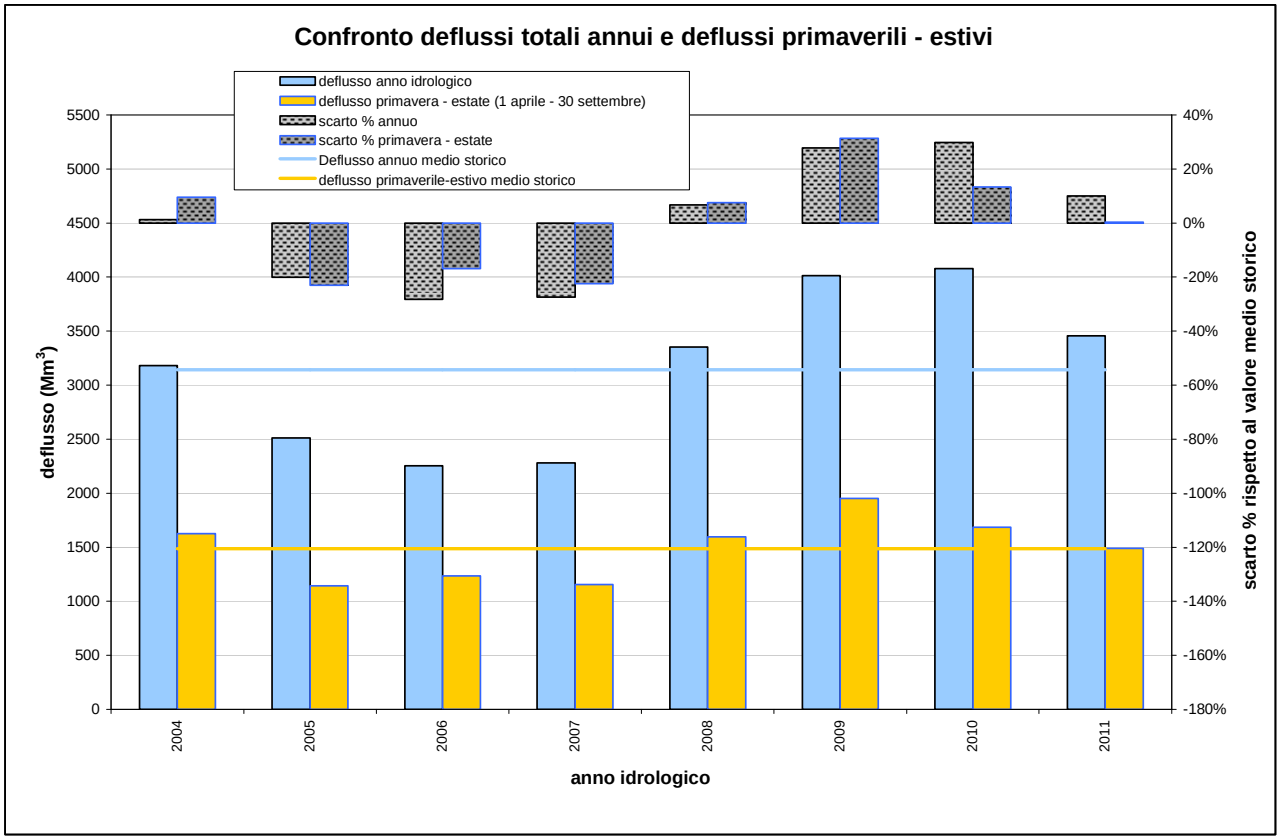

Figura 8 – Confronto fra deflussi totali annui e deflussi primaverili-estivi, periodo 2004-2011.

La curva di durata delle portate risulta poco variabile essendo molto importante il contributo dato ai deflussi dai corsi d'acqua di risorgiva e dalla modulazione operata dai serbatoi (Fig. 9); si può notare tuttavia l'abbondanza della risorsa idrica nell'anno 2010, in quanto la portata misurata è risultata quasi sempre pari al massimo di questi ultimi 8 anni. Per l'anno 2011, invece, pare siano mancate le portate di morbida in quanto le magre si sono comunque mantenute decisamente superiori alla media del periodo.

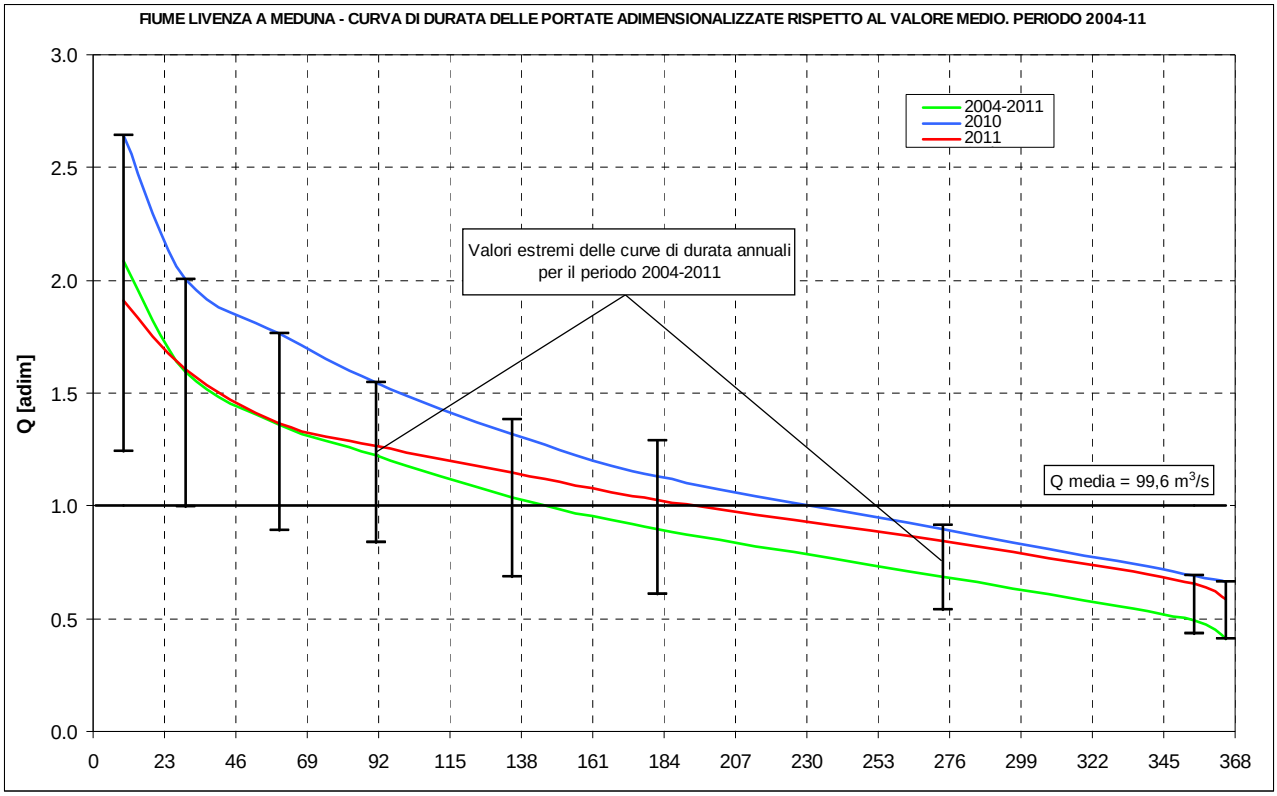

Figura 9 – Curva di durata delle portate per il fiume Livenza a Meduna di Livenza, periodo 2004-2011.

Si riportano infine in Tabella 4 gli elementi caratteristici del corso d'acqua alla sezione di Meduna di Livenza 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		100.9	81.2	88.5	91.5	92.7	141.8	122.5	97.3	72.4	90.8	93.8	137.5	101.1
2005		79.6	84.0	64.4	52.6	81.9	83.0	53.5	52.1	59.4	104.6	138.7	98.2	82.3
2006		71.5	75.5	55.9	58.0	89.8	112.3	63.3	45.6	61.3	97.3	71.9	54.8	71.6
2007		72.4	65.7	74.2	64.9	80.9	63.7	90.8	65.4	59.9	77.9	76.8	77.4	72.3
2008		106.3	93.9	79.9	76.7	88.2	123.4	132.0	96.1	77.5	89.2	71.9	154.9	190.9
2009		127.3	153.4	159.9	155.8	160.7	150.0	139.1	116.8	73.1	101.6	80.5	90.7	148.5
2010		129.3	136.2	105.5	86.3	105.4	145.7	120.1	79.5	83.2	105.2	138.6	240.0	205.7
2011		109.6	160.1	116.3	146.4	109.3	84.0	114.9	89.3	73.1	95.7	102.1	134.5	90.8
2004-11		99.6	106.2	93.1	91.5	101.1	113.0	104.5	80.3	70.0	95.3	96.8	123.5	120.4

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		180.6	141.0	124.8	117.2	108.0	95.5	77.3	65.2	53.4	322.0		328.6	
2005		159.0	123.8	105.3	96.3	83.3	71.6	53.7	47.1	45.2	249.9		270.7	
2006		126.2	108.7	100.8	85.9	68.3	60.9	54.4	43.4	40.7	222.5		242.6	
2007		124.0	99.1	88.8	83.3	74.5	67.1	57.2	48.5	46.1	209.9		229.3	
2008		242.2	168.4	145.0	132.9	104.7	94.7	76.1	54.5	51.8	297.2		308.2	
2009		239.2	179.4	155.8	147.9	137.9	128.5	91.3	66.4	62.5	333.7		348.3	
2010		263.1	199.9	175.6	153.9	131.5	112.5	89.2	68.6	65.7	602.1		619.2	
2011		190.5	160.2	136.0	126.1	114.4	102.1	83.9	65.5	58.4	343.4		375.2	
2004-11		207.8	159.0	135.4	122.0	103.1	89.1	68.0	49.2	40.7	602.1		619.2	

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)	602.1	333.7	238.8	343.4	238.2	233.7	186.3	165.8	109.0	249.9	247.1	602.1	453.5
Q med (m^3/s)	99.6	106.2	93.1	91.5	101.1	113.0	104.5	80.3	70.0	95.3	96.8	123.5	120.4
Q min (m^3/s)	40.7	48.9	48.8	47.8	48.0	47.1	45.3	40.7	45.3	52.3	53.2	49.6	48.7

Tabella 4 – Elementi caratteristici del fiume Livenza a Meduna di Livenza 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