

CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEI CORSI D'ACQUA DELLA PROVINCIA DI VERONA NEGLI ANNI 2008-09



Premessa

Il Servizio Idrologico Regionale del Dipartimento per la Sicurezza del Territorio collabora dal 2005 con il Dipartimento Provinciale ARPAV di Verona nella stesura del "Rapporto sullo stato dell'ambiente della provincia di Verona".

Tale attività viene svolta sia eseguendo misure di portata presso i siti di campionamento per la qualità delle acque che mettendo a disposizione i dati di livello registrati dall'estesa rete idrometrica di monitoraggio dei livelli e delle portate fluviali sui corsi d'acqua provinciali anche in collaborazione con la Provincia Autonoma di Trento, l'Autorità di Bacino del fiume Adige e l'Agenzia Interregionale per il fiume Po.

Questo report, dopo una rapida descrizione dei principali corsi d'acqua provinciali, riporta in dettaglio le portate stimabili (e stimate) in occasione dei campionamenti di qualità delle acque in corrispondenza di alcune significative stazioni di monitoraggio fluviale.

I fiumi Fratta e Gua'

Il fiume Fratta, nato come minuscolo rio denominato Acquetta, riceve i suoi primi contributi idrici dalla roggia di Arzignano e da alcune risorgive, alle quali si uniscono i contributi idrici della zona collinare compresa fra Costo di Arzignano e Tezze, nonché gli scoli della pianura limitata dall'argine sinistro del Chiampo e da quello destro del Guà fra Costo di Arzignano ed Almisano.

Il rio Acquetta scorre pressoché parallelo al fiume Guà sino a Montebello Vicentino dove acquisisce il nome di Scolo Rio e lo mantiene sino a valle di Lonigo allorquando assume quello di Fossa Togna poco prima di entrare in provincia di Verona (anche se comunemente si indica come "Fratta").

In località Zimella vengono effettuati i prelievi previsti nel Piano Regionale di Qualità delle Acque (PRQA).

Poco prima di Cologna Veneta il Fratta riceve in sinistra lo scarico consortile dei cinque depuratori ARICA. Subito a valle le portate del Fratta vengono impinguate dal canale LEB che deriva le proprie acque dal fiume Adige in comune di Belfiore. I deflussi del fiume Fratta a valle di Cologna Veneta sono quindi fortemente caratterizzati e dipendenti dalle acque dell'Adige trasferite mediante il canale LEB. Subito a valle dell'abitato di Cologna Veneta è presente una stazione di qualità delle acque (denominata nel PRQA "Cologna Veneta"). Quindi il Fratta si allontana dal corso del Guà e riceve, sulla destra, numerosi e perenni colatori della pianura che si estende sino al fiume Adige fra cui il Colatore delle acque basse, che proviene da Arcole e riceve i deflussi superiori del Rio Maserà, il Dugal Spolverino, che convoglia anche le acque della fossa Sarega, la quale si origina nella pianura fra l'Adige e l'Alpone, e molti altri.

Nei pressi di Bevilacqua, ossia al confine provinciale, il corso d'acqua assume certamente il nome di Fratta che mantiene sino in prossimità di S. Urbano, dove assumerà quello di Gorzone.

Nel percorso da Bevilacqua ad Urbana il Fratta, che a Merlara cambia di direzione da Sud ad Est, riceve sulla sinistra gli scoli del comprensorio di bonifica Vampadore ed i deflussi del Fiumicello di Montagnana mentre in destra riceve le acque dello Scolo Frattesina.

Il Gorzone, canale artificiale scavato nel 1558 dai Padovani per scaricare le piene del Frassine e del Fratta, è ora anche il canale di scolo delle bonifiche Estensi.

Da Vescovana, luogo in cui riceve le acque del Frassine, si dirige verso Stanghella ed Anguillara e, scorrendo parallelo all'Adige, raggiunge Pettorazza e Cavarzere, luogo dal quale dirige il suo corso verso nord-est per scaricare le sue acque nel tratto terminale del Brenta-Bacchiglione in prossimità di Brondolo poco prima dello sbocco in Adriatico.

Il tratto veronese ha una lunghezza di 15 km dei quali circa 5 appartengono alla fascia della media pianura (da Cologna Veneta all'immissione del collettore Zerpano) ed i restanti 10 km appartengono alla fascia della bassa pianura veronese. Da alcuni anni ARPAV esegue in questo tratto saltuarie misure di portata in due sezioni: a monte dello scarico ARICA (Tab. 1) e a valle dello scarico operato dal LEB (Tab. 2).

N.	Data	H Asta	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	12/02/2008	0,18	1,32
2	21/02/2008	0,14	1,01
3	11/06/2008	0,20	1,29
4	23/10/2008	0,10	0,39
5	23/02/2009	0,23	1,80
6	30/03/2009	0,48	5,57
7	23/07/2009	0,08	0,51
8	14/10/2009	0,09	0,37

Tab. 1 – Misure di portata eseguite nel periodo 2008-09 a monte dell'attuale scarico ARICA.

N.	Data	H Asta	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	12/02/2008	-5,46	8,79
2	21/02/2008	-5,52	8,79
3	11/06/2008	-5,47	8,29
4	23/10/2008	-6,14	1,92
5	23/02/2009	-5,97	2,59
6	30/03/2009	-5,40	9,48
7	23/07/2009	-5,58	8,79
8	14/10/2009	-5,62	7,09

Tab. 2 – Misure di portata eseguite nel periodo 2008-09 a valle dello scarico operato dal LEB.

Il fiume Guà nasce col nome di Agno dal versante meridionale del monte Obante e drena nel suo tratto iniziale la conca di Recoaro nel vicentino. All'altezza di Tezze, a valle della confluenza con il Restena assume il nome di Guà e con direzione Sud, entra in provincia di Verona fra gli abitati di Bagnolo e Zimella e dopo aver bagnato Cologna Veneta, Pressana e Roveredo di Guà entra in provincia di Padova in località Pizon ove, rivolto il suo corso ad Est, assume il nome di Frassine. Il fiume Frassine confluisce più a valle nel Canale Gorzone (già più sopra descritto). Poco a monte dell'abitato di Cologna Veneta riceve l'ingente apporto del canale artificiale scavato dal consorzio LEB per usi irrigui che preleva le sue acque dal fiume Adige, acque che comunque vengono subito dopo parzialmente sottratte al corso d'acqua per essere utilizzate a scopo irriguo sino al fiume Bacchiglione nel vicentino, ed in parte immesse o scambiate anche nel canale Bisatto.

I deflussi si presentano fortemente alterati a causa sia delle molteplici derivazioni che delle regolazioni operate dal LEB.

Il fiume Adige

L'Adige, nato da una sorgente vicino al lago di Resia a 1580 m di quota, sfocia nel mar Adriatico a Porto Fossone poco a sud di Chioggia dopo un percorso di 409 km (secondo fiume d'Italia dopo il Po per lunghezza) ed ha un bacino idrografico pari ad 11954 km² (terzo d'Italia dopo Po e Tevere). La larghezza della sua sezione varia da un minimo di 40 m nel tratto compreso tra Merano e Bolzano ad un massimo di 269 m tra i cigli interni arginali al ponte di Zevio. La struttura del suo bacino imbrifero è a carattere prevalentemente impermeabile, ragion per cui le piene si formano rapidamente ed altrettanto velocemente si esauriscono. Il suo deflusso medio annuo, fortemente influenzato dagli apporti meteorici, ammonta a circa 8 miliardi di m³. Il suo bacino imbrifero è sede di ben 185 ghiacciai diversi che occupano un'area prossima ai 154 km². Prima di entrare in Veneto il fiume Adige percorre ben 204 km in Trentino Alto Adige dove drena un bacino pari a circa 10740 km².

Il fiume Adige, entrato in territorio provinciale in comune di Brentino-Belluno, nei cui paraggi è ubicata una stazione di qualità delle acque (definita dal PRQA "Brentino-Belluno"), si caratterizza immediatamente per la modesta quantità d'acqua che scorre nel suo letto per gran parte dell'anno ed in particolare in condizioni di magra (attualmente stimabile intorno ai 10 m³/s, in passato la portata rilasciata è stata anche inferiore ai 4 m³/s), dato che la maggior parte di essa viene derivata allo sbarramento di Ala nel Trentino e restituita solo a monte della diga di Chievo in comune di Verona. In pratica, in magra, le acque dell'Adige scorrono in posizione sopraelevata rispetto all'alveo del fiume, entro il canale artificiale Biffis, utilizzato per scopi idroelettrici ma ove sono attive anche numerose prese irrigue.

Nel tratto compreso tra il confine regionale e la diga di Chievo il fiume drena la falda superficiale ed incrementa a poco a poco le sue portate: Alla stretta di Ceraino in comune di Rivoli Veronese il consorzio di bonifica Conagro può captare la maggior parte delle sue acque per scopi irrigui (ad integrazione della portata derivata dal Biffis subito a valle della C.le di Bussolengo).

Tra Rivoli Veronese e la diga di Chievo (Foto 1) il fiume Adige è per larga parte dell'anno parzialmente privo di deflussi, con portate misurate a Pescantina, sede di un'altra stazione di qualità delle acque (PRQA), di poco superiori ai 5,0 m³/s. A valle dello sbarramento di Chievo la restituzione di parte delle acque del fiume consente al medesimo di scorrere con maggior vigore all'interno della città di Verona con portate minime garantite di 60 m³/s, che purtuttavia in alcune occasioni sono risultate nel passato inferiori anche ai 40 m³/s. Subito a valle di Verona lo sbarramento di S. Caterina sottrae gran parte delle acque al fiume per scopi prevalentemente idroelettrici e nel medesimo rimane solo il quantitativo d'acqua come minimo deflusso vitale

(intorno ai $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$). A valle di questo sbarramento, in località Bosco Buri, è situata un'altra stazione di qualità delle acque ai sensi del PRQA.



Foto 1 – Fiume Adige allo sbarramento di Chievo.

Le acque prelevate dallo sbarramento di S. Caterina vengono restituite al fiume poco prima della traversa di S. Martino Buon Albergo che lascia pressoché all'asciutto il corso d'acqua in quanto nel medesimo rimane solo un quantitativo d'acqua come minimo deflusso vitale (intorno ai $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$). A valle della traversa, per alcuni km, l'Adige viene solitamente alimentato, in destra e in sinistra, dalla falda e da colature irrigue. Solo a valle dell'abitato di Belfiore, l'Adige riceve le portate turbinate dalla C.le di Zevio (integrate dagli apporti delle aree umide, a meno delle portate derivate dal Canale L.E.B.) e torna quindi ad avere portate minime superiori ai $60 \text{ m}^3/\text{s}$. Da Albaredo d'Adige, dove è situata l'ultima stazione provinciale di qualità delle acque del fiume così come definito dal PRQA, sino all'uscita del territorio provinciale il corso d'acqua non subisce altri consistenti prelievi.

Nel suo percorso in provincia di Verona il fiume Adige riceve numerosi affluenti, per la maggior parte dell'anno asciutti o con portate drasticamente ridotte sia per l'elevata permeabilità del territorio ed i prelievi ad uso irriguo che li caratterizzano; tra gli altri in destra idrografica ricordiamo il torrente Tasso ed in sinistra il Progno di Fumane, il Valpantena, il fiume Antanello ed il torrente Alpone.

Il torrente Alpone è il collettore terminale di un ampio bacino imbrifero, pari a circa 291 km^2 , che drena la parte orientale dei Lessini ed è costituito tra gli altri dai fiumi Chiampo, Tramigna ed Aldegà; sia per l'elevata permeabilità del territorio che per i prelievi ad uso irriguo le portate del tratto terminale del corso d'acqua sono estremamente ridotte tanto che nei pressi della stazione di qualità delle acque di Arcole, così come definita dal PRQA, le portate misurate sono di poche centinaia di l/s.

Nel fiume Adige in provincia di Verona ARPAV esegue misure di portata nelle seguenti località: Adige a P.te Rivalta (Tab. 3), Adige a Arcè-Pescantina (Tab. 4), Adige a Verona (Tab. 5), Adige a Bosco Buri (Tab. 6), Adige ad Albaredo (Tab. 7), Chiampo a S. Vito (Tab. 8) ed Alpone a P.te Arcole (Tab. 9).

N.	Data	H Asta	Q
		[m]	[m^3/s]
1	28/01/2008	0,45	13,8
2	11/04/2008	2,33	409,2
3	06/04/2009	1,42	173,9
4	30/07/2009	1,40	156,0
5	04/11/2009	0,57	21,6

Tab. 3 – Misure di portata eseguite alla stazione di P.te Rivalta.

N.	Data	H _{Asta}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	07/01/2008	-2,37	11,7
2	20/05/2008	0,17	278,4
3	25/08/2008	-0,76	82,3
4	12/01/2009	-1,09	35,4
5	10/08/2009	-0,35	164,0
6	12/11/2009	-1,22	20,1

Tab. 4 – Misure di portata eseguite alla stazione di Arcè-Pescantina.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	28/01/2008	-2,30	50,6
2	11/03/2008	-1,81	108,7
3	20/05/2008	-0,72	300,9
4	10/09/2008	-1,91	102,1
5	06/11/2008	-0,25	494,0
6	04/12/2008	-1,92	94,3
7	06/04/2009	-1,53	159,7
8	30/07/2009	-1,69	144,1
9	20/10/2009	-2,21	58,0
10	23/11/2009	-2,25	51,7

Tab. 5 – Misure di portata eseguite alla stazione di Verona.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	11/03/2008	0,70	35,0
2	25/08/2008	0,67	30,5

Tab. 6 – Misure di portata eseguite alla stazione di Bosco Buri.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	07/01/2008	-8,34	80,8
2	19/01/2008	-7,84	115,3
3	17/03/2008	-8,54	52,5
4	18/05/2008	-7,13	260,2
5	09/06/2008	-5,36	535,2
6	10/07/2008	-6,45	374,4
7	10/09/2008	-7,48	186,5
8	02/03/2009	-7,98	92,4
9	03/06/2009	-6,52	362,6
10	10/08/2009	-7,49	197,5
11	20/10/2009	-8,00	130,0
12	23/11/2009	-8,23	95,8

Tab. 7 – Misure di portata eseguite alla stazione di Albaredo.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	15/04/2008	0,74	3,3
2	21/04/2008	0,66	2,4
3	21/04/2008	1,01	6,8
4	04/06/2008	0,34	0,4
5	13/08/2008	0,18	0,0
6	15/09/2008	0,57	1,4
7	01/12/2008	2,51	31,9
8	11/12/2008	2,53	31,2
9	15/12/2008	4,11	70,5
10	22/12/2008	0,87	4,6
11	04/02/2009	1,09	8,1
12	04/11/2009	0,41	1,0
13	30/11/2009	0,56	2,0
14	07/12/2009	0,69	3,1

Tab. 8 – Misure di portata eseguite alla stazione di S. Vito Veronese.

N.	Data	H _{tel.}	Q
		[m]	[m ³ /s]
1	10/01/2008	0,27	0,7
2	01/04/2008	0,24	0,5
3	21/04/2008	0,57	5,2
4	08/07/2008	0,35	1,2
5	06/10/2008	0,15	0,1
6	01/12/2008	2,89	58,1
7	04/02/2009	1,29	19,9
8	26/05/2009	0,37	1,9
9	01/10/2009	0,16	0,2
10	07/12/2009	0,68	5,1

Tab. 9 – Misure di portata eseguite alla stazione di P.te Arcole.

Il fiume Mincio

Il fiume Mincio costituisce l'unico emissario del lago di Garda, dal cui specchio lacustre ha origine, e scorre nel territorio provinciale per appena 17 km del totale di 73 km che percorre prima di confluire da sinistra nel Po.

Il Mincio è un corso d'acqua nel territorio regionale fortemente artificializzato, essendo influenzato dalla regolazione del lago di Garda che viene effettuata tramite lo sbarramento di Salionze gestito dall'A.I.PO al confine con la Lombardia. A tale sbarramento peraltro i deflussi giungono regolati sia dall'effetto delle centrali idroelettriche di monte (lungo i fiumi Sarca, Toscolano, Ledro, ..), sia dalla laminazione prodotta dallo specchio acqueo soprastante.

In caso di forti apporti meteorici nel bacino del Sarca e conseguente incremento del livello del lago oltre certe soglie di regolazione lo sbarramento viene parzialmente aperto in modo da lasciar defluire, anche per alcuni giorni consecutivi, una portata pari al massimo a 280 m³/s. Il medesimo sbarramento di Salionze dà origine anche ai canali artificiali Virgilio e Seriola, che convogliano rispettivamente portate sino a 31 m³/s in destra e sino a 6 m³/s in sinistra orografica.



Foto 2 - Il fiume Mincio a Borghetto.

Il Mincio viene infatti regolato ottemperando sia le esigenze della navigazione del Lago, sia le richieste elettro-irrigue di valle e per tale motivo possono essere rilasciate a Salionze nell'alveo del Mincio portate minime comprese da 5 a 10 m³/s.

La portata del fiume Adige

L'Adige quando entra in provincia di Verona attraversa il territorio del comune di Brentino Belluno. In località Rivalta è collocata la centralina per la misura in continuo della qualità dell'acqua nonché la stazione per il controllo della qualità così come previsto dal D. L.vo 152/2006.

La portata dell'Adige in tale stazione, come peraltro in gran parte del territorio veronese, risente pesantemente delle derivazioni d'acqua operate dai diversi canali presenti lungo il tracciato, per usi che vanno dall'idroelettrico, all'industriale ed all'irriguo.

Prima dell'ingresso in provincia di Verona una parte consistente dell'acqua viene deviata nel canale Biffis per poi tornare in Adige poco prima della diga del Chievo. Per tale ragione la reale portata di acqua veicolata in regione dal fiume (a meno della regimazione operata dai serbatoi montani) non è quella misurabile a Rivalta bensì in pratica quella misurata a Trento (Tab. 10). L'altra stazione automatica di rilevazione della portata del fiume è collocata a Vò Destro, sempre in Provincia di Trento ma a valle del canale Biffis e prossima alla provincia di Verona (Fig. 1).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q max	197.9	187.0	249.3	324.0	624.2	847.5	541.2	506.8	612.0	596.5	651.1	244.8
Q min	63.7	56.3	60.3	60.3	113.6	131.3	144.4	111.7	103.0	89.1	72.7	66.1
Q med	103.8	100.5	113.0	155.4	291.9	391.3	326.3	255.1	220.9	202.5	185.4	125.1

Tab. 10 – Portate massime, minime e medie mensili nel periodo 1923-2009 per il fiume Adige a Trento

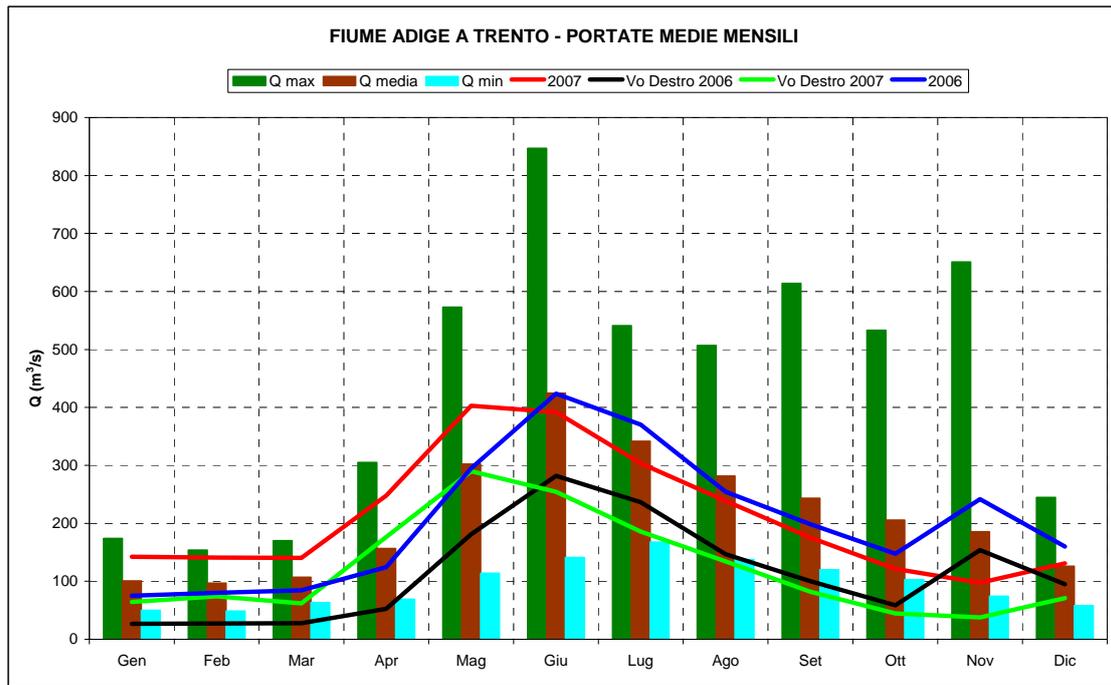


Fig. 1 - Portate mensili minime, medie e massime dell'Adige misurate nelle stazioni di Trento e di Vo Destro negli anni 2006-07.

Si desidera mettere in luce l'accentuata variazione dei deflussi del fiume Adige nell'ambito settimanale e giornaliero, per via della riduzione della produzione idroelettrica operata dalle centrali di monte nelle ore notturne e nei giorni di sabato, domenica ed in quelli festivi. La differenza tra la portata misurata nella stazione di Trento e quella misurata nella stazione di Vo Destro rappresenta sostanzialmente la portata di acqua sottratta al fiume e riversata nel canale Biffis (Fig. 2 e 3). La destinazione di tale acqua è sia per uso idroelettrico sia a scopo irriguo: i periodi di maggior differenza tra le due misure di portata si rilevano nel periodo tardo primaverile ed estivo.

La portata misurata nella stazione di Verona è pari solitamente a quella non derivata allo sbarramento di Chievo dal canale Camuzzoni che può arrivare a prelevare per scopi idroelettrici sino a $115 m^3/s$ (Fig. 4 e 5).

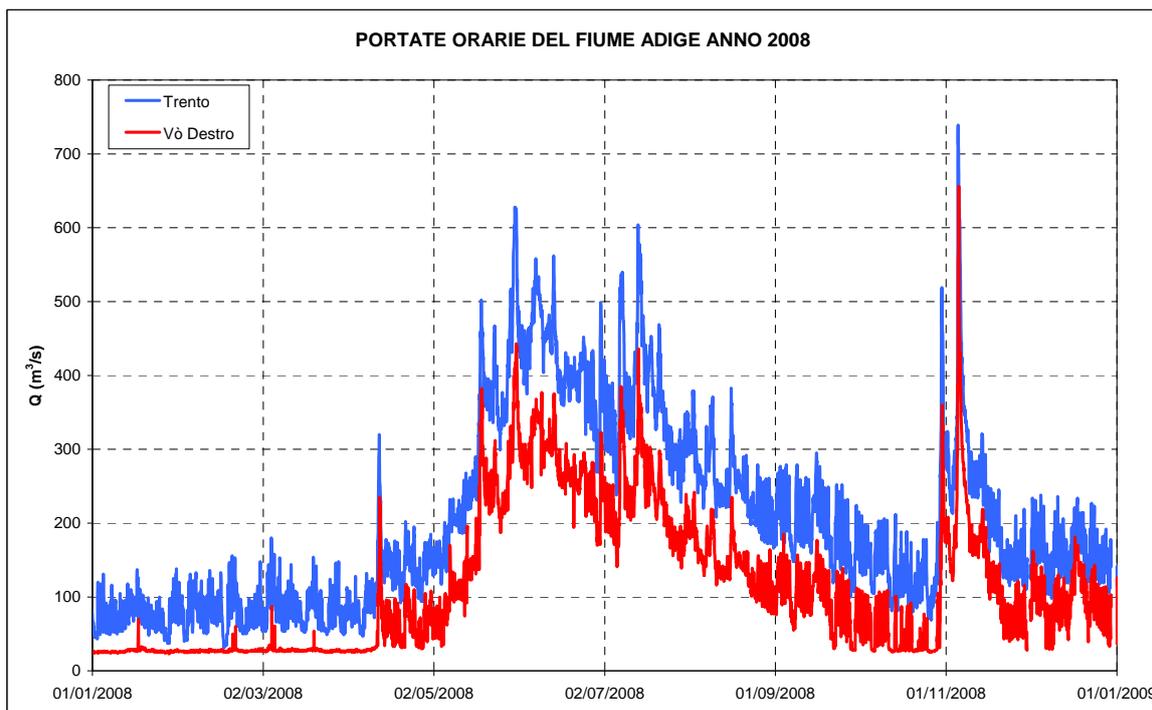


Fig. 2 - Portate medie orarie del fiume Adige nelle stazioni di Trento e di Vo Destro nell'anno 2008.

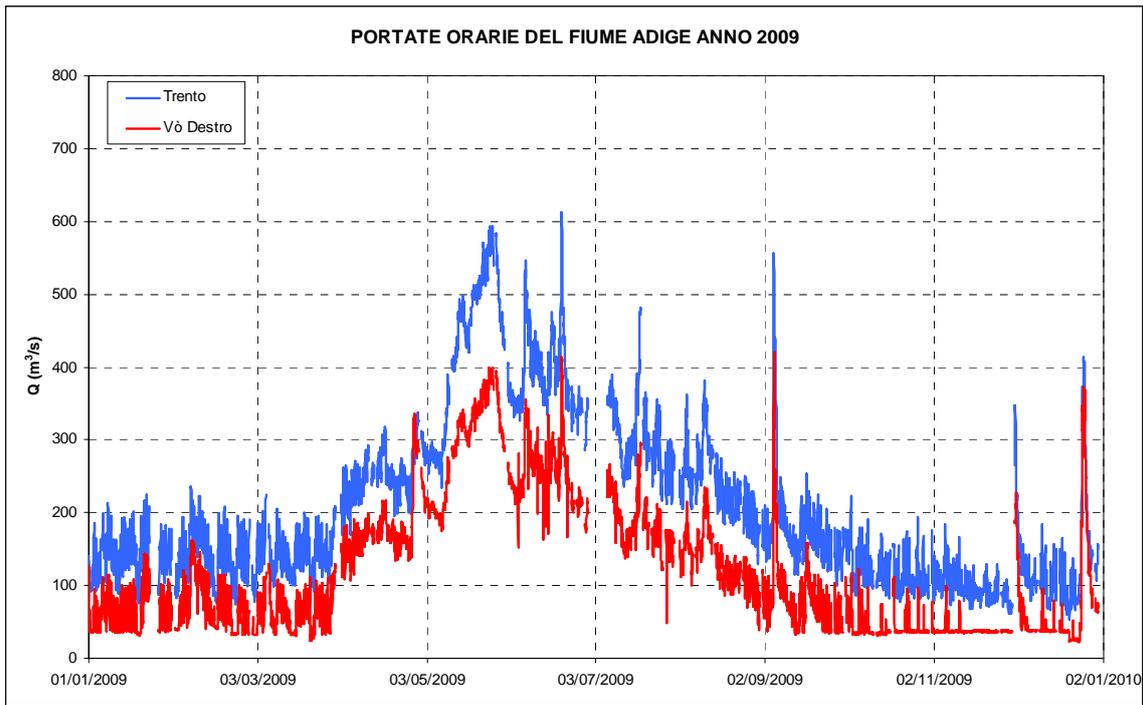


Fig. 3 - Portate medie orarie del fiume Adige nelle stazioni di Trento e di Vò Destro nell'anno 2009.

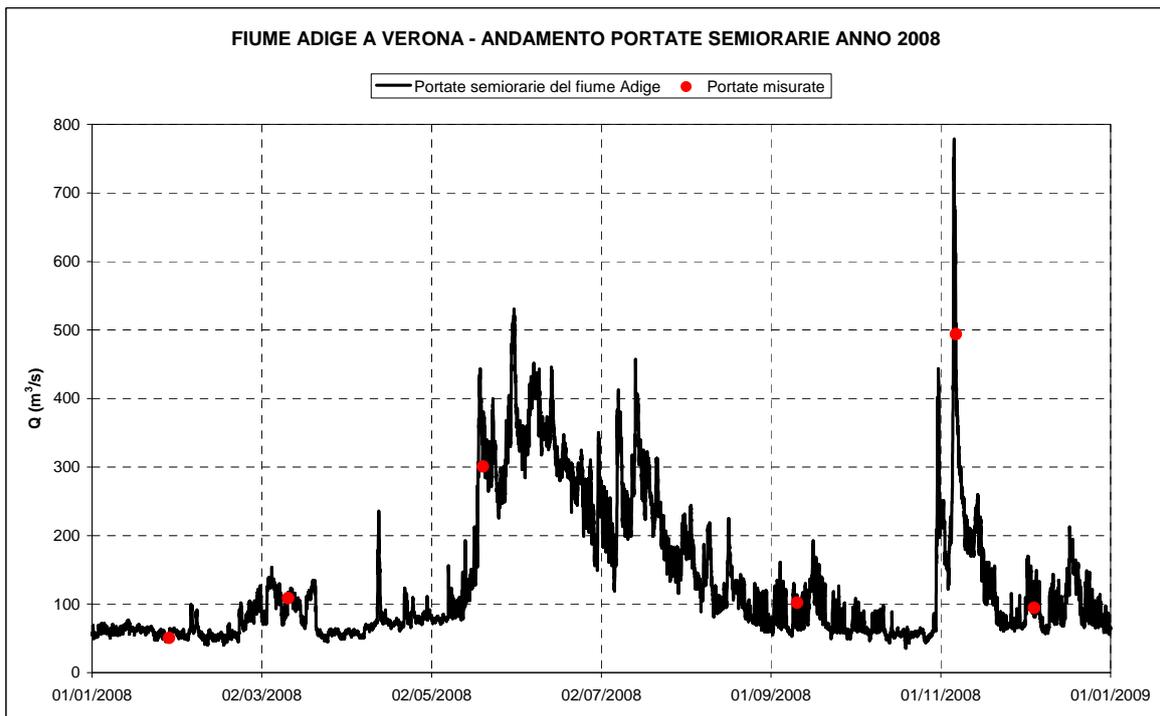


Fig. 4 – Portate medie orarie fiume Adige a Verona anno 2008.

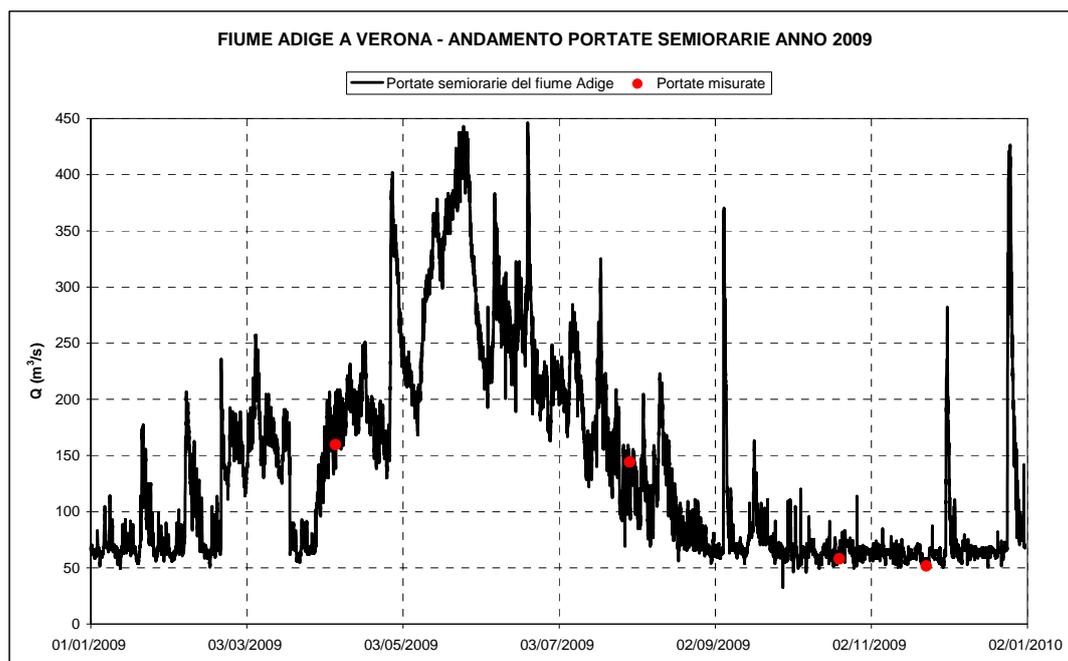


Fig. 5 – Portate medie orarie fiume Adige a Verona anno 2009.

La portata del fiume Mincio

Come riportato nel paragrafo 4 le acque del fiume Mincio sono regolate dalla diga di Salionze che così facendo regola l'altezza del lago di Garda.

Le due stazioni di monitoraggio della qualità delle acque (PRQA) sono rispettivamente ubicate a Peschiera del Garda ed a Valeggio sul Mincio.

Il differenziale tra la portata in uscita dal lago di Garda misurata a Peschiera del Garda (Tab. 11e quella a Valeggio sul Mincio rappresenta la quota derivata nei canali artificiali Seriola e Virgilio, presso la diga di Salionze* (Fig. 6).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Q max	110.3	110.0	119.7	101.7	117.8	153.8	155.5	126.2	141.7	134.2	152.0	135.3
Q min	11.0	10.3	10.0	11.7	35.1	33.5	45.1	37.9	16.5	11.1	11.0	11.0
Q med	36.2	34.8	35.6	49.4	65.2	72.6	78.5	74.1	60.3	44.1	44.7	40.0

Tab. 11 – Portate massime, minime e medie mensili per la stazione di Peschiera sul Mincio nel periodo 1950-2007.

* Dati forniti da A.I.P.O.

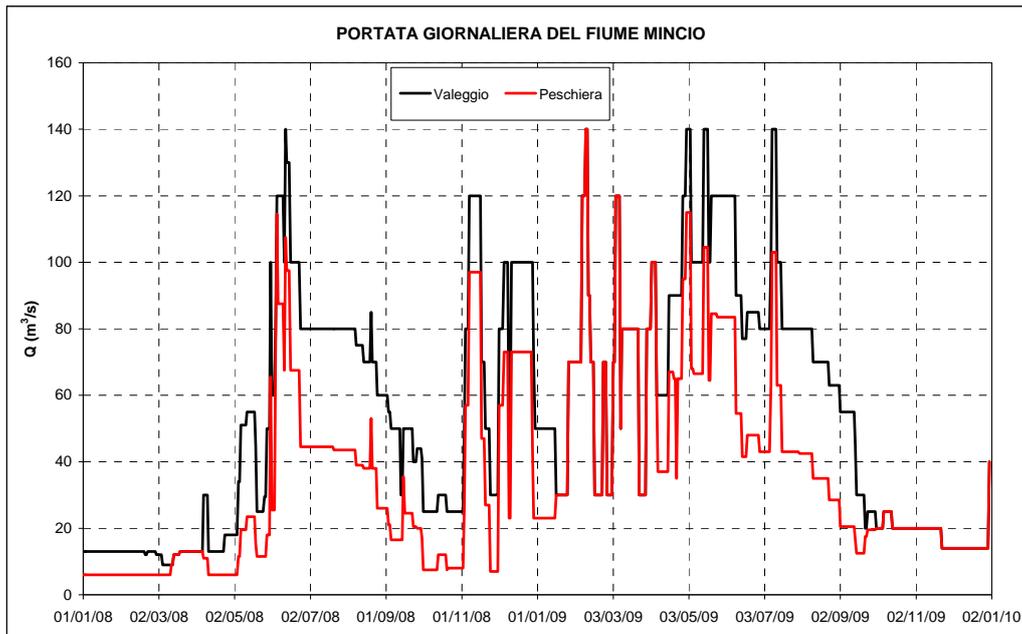


Fig. 6 – Portate medie giornaliere del fiume Mincio alle stazioni di Peschiera del Garda e Salionze.

Il livello del lago di Garda

Il lago di Garda, o Benaco, chiuso alla diga di Salionze-Monzambano sul fiume Mincio a quota 64 m s.l.m., ha un bacino imbrifero di 2350 km² (che si riducono a 2200 km² se il bacino viene chiuso a Peschiera del Garda), dei quali 29,5 km² occupati da ghiacciai, ed un'altitudine media di 980 m e massima di 3358 m (cima Presanella).

La superficie dello specchio liquido all'isoipsa 65 m s.l.m., corrispondente a circa + 0,87 cm sullo zero idrometrico dell'idrometro di Peschiera Porta Verona, è pari a 366,7 km². Il volume contenuto alla suddetta quota si aggira intorno ai 49.030 milioni di m³.

La profondità massima è pari a circa 350 m tra le località di Gargnago e Magugnano; ciò significa che il punto più profondo è 285 m sotto il livello del medio mare. Il lago di Garda è il maggior specchio lacustre italiano, formatosi nell'era neozoica sfruttando la depressione scavata da un ramo secondario dell'antico ghiacciaio dell'Adige entro una frattura tettonica miocenica.

La sua larghezza massima è pari a circa 16 km e la lunghezza massima è di 52 km; il suo perimetro costiero si sviluppa per ben 165 km, ciò comporta che il suo indice di sinuosità (rapporto tra il perimetro del lago e la circonferenza di un cerchio con area equivalente alla superficie lacustre) è pari a 2,42.

Il rapporto tra l'area del bacino imbrifero e l'area del lago è pari a 6,1 ed è il più basso tra i vari bacini lacustri dell'Italia settentrionale; ciò rende ragione dell'inferiore, rispetto agli altri grandi laghi alpini, potere regolatore del lago di Garda anche perché il tempo teorico di ricambio, ottenuto dal rapporto tra il volume del lago e la portata media annua dell'emissario, è pari a 26,6 anni.

Il lago è stato chiuso nel 1950 da uno sbarramento artificiale realizzato sul Mincio, suo unico emissario, all'altezza di Salionze, che ne regola i livelli normali tra le quote 64,18 m (minimo normale) e 65,43 m (massimo normale), corrispondenti ai livelli di + 0,15 e + 1,40 all'idrometro regolatore di Peschiera Porta Verona.

Solo eccezionalmente sono ritenute ammissibili oscillazioni tra le quote 63,98 m (minima eccezionale) e 65,78 m (massima eccezionale) corrispondenti ai livelli di - 0,05 e + 1,75 all'idrometro regolatore di Peschiera del Garda.

L'edificio regolatore è uno sbarramento in muratura lungo 72 m a più luci regolate da paratoie metalliche piane; le luci centrali servono come scarico di fondo ed immettono l'acqua nel fiume Mincio; quelle di destra alimentano il canale irriguo ed industriale denominato Virgilio mentre quella di sinistra alimenta il canale irriguo-industriale detto Seriola. Le luci consentono una portata massima complessiva di 200 m³/s, dei quali 7 m³/s possono defluire nel canale Seriola e 30 m³/s nel canale Virgilio.

Si stima grossolanamente che per ogni cm di aumento di livello il volume invasato cresca di 3.664.000 m³: dalle ricerche effettuate non sono risultate disponibili batimetrie di precisione del Lago.

Il volume regolabile tra i livelli normali lacuali è stimato pari a 458.000.000 m³, mentre quello compreso tra i livelli eccezionali ammonta a ben 659.520.000 m³.

Oltre alle derivazioni concesse di 7 m³/s nel canale Seriola e di 30 m³/s nel canale Virgilio, la portata derivabile dal Fiume Mincio a valle di Salionze varia nei diversi mesi dell'anno, ai sensi del Piano Regolatore della distribuzione delle risorse Garda-Mincio, secondo il seguente schema:

- 68 m³/s nei mesi di aprile, maggio e settembre;
- 88 m³/s nei mesi di giugno, luglio ed agosto;
- 22 m³/s nel periodo ottobre-marzo di ciascun anno.

Gli anni 2008 e 2009 per il lago di Garda sono risultati abbondanti in termini di risorsa idrica anche per le copiose precipitazioni che hanno interessato il bacino imbrifero afferente (Fig. 7).

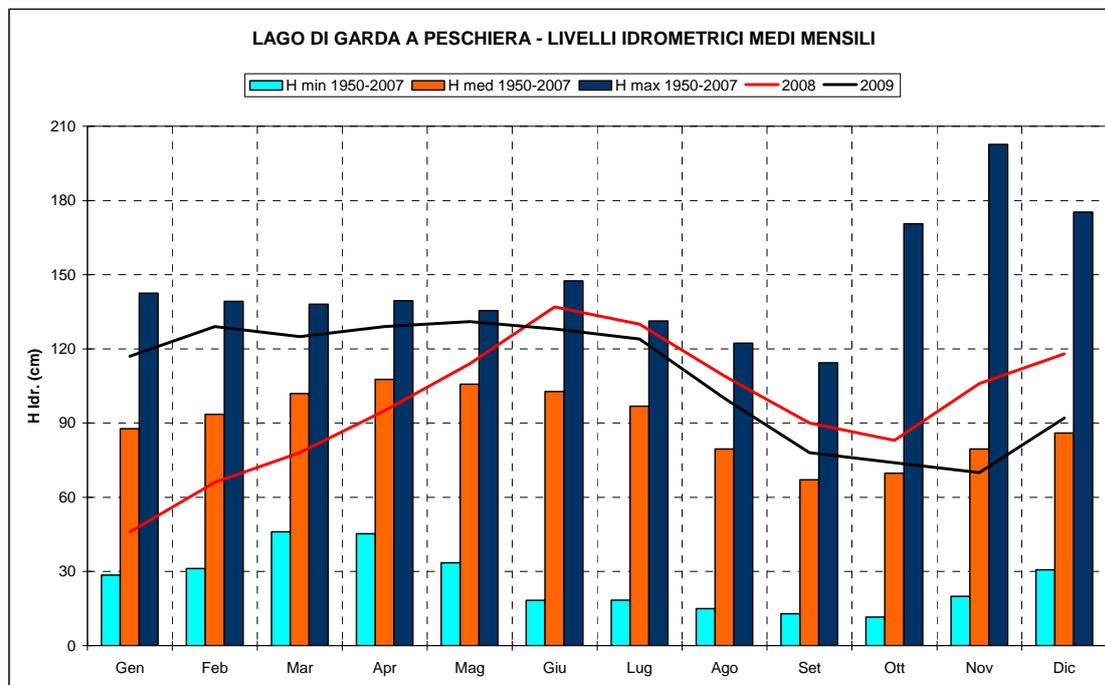


Fig. 7 – Livelli idrometrici medi mensili del lago di Garda a Peschiera negli anni 2008-09.

STIME DI PORTATA IN ALCUNE STAZIONI DI QUALITÀ DELLE ACQUE

In alcune stazioni di qualità delle acque (individuate dal PRQA) si è provveduto alla valutazione delle portate fluenti riconducibili ai momenti dei campionamenti, utilizzando di volta in volta le seguenti informazioni di supporto:

- i dati di livello e portata ottenuti da stazioni idrometriche della Provincia Autonoma di Trento e da stazioni idrometriche della rete di monitoraggio ARPAV a valenza regionale (per le quali vengono prodotte e rese disponibili nel sito interne di ARPAV apposite monografie http://www.arpa.veneto.it/acqua/htm/documenti_rete_idrometrica.asp),
- utilizzando apposite scale di deflusso, definite in corrispondenza delle stazioni dei campionamenti di qualità delle acque ottenute mediante il rilievo del livello in loco e l'effettuazione di campagne di misura delle portate.

Di seguito si riportano per ogni bacino considerato le portate stimate in occasione dei campionamenti negli anni 2008 e 2009 e le considerazioni poste alla base dei valori riportati. I valori delle portate di seguito riportati si riferiscono, quando possibile, all'ora effettiva dei campionamenti operati per la qualità delle acque. L'incertezza intrinseca di detti valori di portata risulta molto spesso elevata, in considerazione sia delle incertezze nella misura dei livelli, sia della definizione delle scale di portata, sia soprattutto della forte variabilità dei livelli in ambito anche orario, come pure nel momento di campionamento.

In ogni caso tale incertezza è certamente accettabile per molti scopi, tra cui quello di stimare i "carichi" defluiti nel corso d'acqua nel momento di campionamento.

Il bacino del Fiume Adige

Si sono considerati 4 punti di prelievi sul Fiume Adige ed uno sul Fiume Alpone, suo principale affluente in sinistra idrografica (Tavola 1).

Stazione n° 42 – Adige a Brentino Belluno

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m ³ /s)
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	7-gen-08	11
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	11-feb-08	13
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	28-mar-08	15
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	28-mar-08	14
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	23-apr-08	84
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	6-mag-08	89
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	6-mag-08	78
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	23-giu-08	341
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	3-lug-08	248
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	25-ago-08	132
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-set-08	116
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-set-08	83
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	15-ott-08	16
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	22-ott-08	28
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	3-nov-08	153
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-dic-08	94

Tab. 12a – Portate stimate per la stazione n°42 di Brentino Belluno sul fiume Adige durante i campionamenti di qualità delle acque.

La portata della stazione di qualità delle acque del Fiume Adige n° 42 in località P.te Rivalta di Brentino Belluno (Tab. 12 a-b.), viene stimata sia utilizzando la scala delle portate appositamente creata per questa sezione sia mediante l'ausilio dei dati della stazione idrometrica della Provincia di Trento di Vo Destro (TN), posizionata una dozzina di chilometri a monte.

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m ³ /s)
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	28-gen-09	30
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	16-feb-09	32
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	2-mar-09	21
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	28-apr-09	449
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	11-mag-09	366
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	8-giu-09	303
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	23-giu-09	300
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	9-lug-09	290
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	25-ago-09	128
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-set-09	58
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-set-09	58
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	12-ott-09	22
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	19-ott-09	26
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	2-nov-09	26
<i>Adige a Brentino Belluno</i>	1-dic-09	272

Tab. 12b – Portate stimate per la stazione n°42 di Brentino Belluno sul fiume Adige durante i campionamenti di qualità delle acque.

Stazione n° 82 – Adige ad Arcè di Pescantina

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)
Adige a Pescantina	7-gen-08	17
Adige a Pescantina	13-mar-08	18
Adige a Pescantina	6-mag-08	46
Adige a Pescantina	7-lug-08	220
Adige a Pescantina	1-set-08	49
Adige a Pescantina	3-nov-08	132
Adige a Pescantina	28-gen-09	67
Adige a Pescantina	2-mar-09	25
Adige a Pescantina	11-mag-09	331
Adige a Pescantina	9-lug-09	255
Adige a Pescantina	28-lug-09	153
Adige a Pescantina	28-lug-09	121
Adige a Pescantina	1-set-09	61
Adige a Pescantina	2-nov-09	24

Tab. 13 – Portate stimate per la stazione n°82 di Arcè-Pescantina sul fiume Adige durante i campionamenti di qualità delle acque.

La portata della stazione di qualità delle acque del Fiume Adige n° 82 in località Arcè di Pescantina (Tab. 13) viene stimata mediante una scala delle portate appositamente definita per la omonima stazione idrometrica ARPAV, situata un paio di chilometri a valle.

Stazione n° 3201 – Adige a Verona

La portata della stazione di qualità delle acque del Fiume Adige n° 3201 PP2 di Verona (Tab. 14) è pari a quella valutata in corrispondente della stazione idrometrica della rete in telemisura ARPA, per la quale si dispone di scala di portate pubblicata anche in specifiche note tecniche presenti in internet.

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)
<i>Adige a Verona centro</i>	3-mar-08	75
<i>Adige a Verona centro</i>	5-mar-08	135
<i>Adige a Verona centro</i>	12-mar-08	118
<i>Adige a Verona centro</i>	23-giu-08	247
<i>Adige a Verona centro</i>	12-set-08	77
<i>Adige a Verona centro</i>	2-ott-08	95
<i>Adige a Verona centro</i>	10-dic-08	120
<i>Adige a Verona centro</i>	2-feb-09	60
<i>Adige a Verona centro</i>	3-giu-09	230
<i>Adige a Verona centro</i>	15-ott-09	60
<i>Adige a Verona centro</i>	10-dic-09	59

Tab. 14 – Portate stimate per la stazione n°3201 di Verona sul fiume Adige durante i campionamenti di qualità delle acque.

Stazione n° 443 – Adige a Albaredo

La portata della stazione di qualità delle acque del Fiume Adige n° 443 in località Albaredo (Tab.15) viene stimata mediante una scala delle portate appositamente definita per la omonima stazione idrometrica ARPAV.

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)
<i>Adige ad Albaredo</i>	16-gen-08	107
<i>Adige ad Albaredo</i>	1-feb-08	108
<i>Adige ad Albaredo</i>	2-feb-08	92
<i>Adige ad Albaredo</i>	12-feb-08	112
<i>Adige ad Albaredo</i>	25-mar-08	52
<i>Adige ad Albaredo</i>	14-apr-08	160
<i>Adige ad Albaredo</i>	26-mag-08	347
<i>Adige ad Albaredo</i>	3-giu-08	462
<i>Adige ad Albaredo</i>	15-lug-08	480
<i>Adige ad Albaredo</i>	18-ago-08	197
<i>Adige ad Albaredo</i>	11-set-08	168
<i>Adige ad Albaredo</i>	13-ott-08	100
<i>Adige ad Albaredo</i>	15-ott-08	108
<i>Adige ad Albaredo</i>	15-ott-08	118
<i>Adige ad Albaredo</i>	15-ott-08	118
<i>Adige ad Albaredo</i>	12-nov-08	318
<i>Adige ad Albaredo</i>	2-dic-08	277
<i>Adige ad Albaredo</i>	26-gen-09	153
<i>Adige ad Albaredo</i>	19-feb-09	186
<i>Adige ad Albaredo</i>	18-mar-09	179
<i>Adige ad Albaredo</i>	2-apr-09	256
<i>Adige ad Albaredo</i>	25-mag-09	502
<i>Adige ad Albaredo</i>	3-giu-09	332
<i>Adige ad Albaredo</i>	6-lug-09	269
<i>Adige ad Albaredo</i>	30-lug-09	219
<i>Adige ad Albaredo</i>	17-ago-09	176
<i>Adige ad Albaredo</i>	17-set-09	233
<i>Adige ad Albaredo</i>	13-ott-09	102
<i>Adige ad Albaredo</i>	19-nov-09	96
<i>Adige ad Albaredo</i>	3-dic-09	179
<i>Adige ad Albaredo</i>	17-dic-09	125

Tab. 15 – Portate stimate per la stazione n°443 di Albaredo sul fiume Adige durante i campionamenti di qualità delle acque.

Stazione n° 159 – Alpone a Arcole

La portata del Torrente Alpone alla stazione di qualità delle acque n° 159 in località Arcole (Tab.16) viene stimata sia mediante una scala delle portate appositamente definita, sia mediante l'ausilio della stazione idrometrica ARPAV di S. Bonifacio, posta circa 5 km a monte.

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)
<i>Alpone ad Arcole</i>	4-mar-08	0.5
<i>Alpone ad Arcole</i>	8-mag-08	1.2
<i>Alpone ad Arcole</i>	24-giu-08	1
<i>Alpone ad Arcole</i>	26-giu-08	0.8
<i>Alpone ad Arcole</i>	9-set-08	<0.1
<i>Alpone ad Arcole</i>	10-ott-08	<0.1
<i>Alpone ad Arcole</i>	13-nov-08	16.1
<i>Alpone ad Arcole</i>	11-mar-09	5.1
<i>Alpone ad Arcole</i>	4-mag-09	7.8
<i>Alpone ad Arcole</i>	12-giu-09	0.5
<i>Alpone ad Arcole</i>	10-set-09	<0.1
<i>Alpone ad Arcole</i>	24-nov-09	0.2
<i>Alpone ad Arcole</i>	26-nov-09	0.2

Tab. 16 – Portate stimate per la stazione n°159 di Arcole sul fiume Alpone durante i campionamenti di qualità delle acque.**Il bacino del Mincio**

Sul fiume Mincio Vengono eseguiti due prelievi: uno a Peschiera del Garda subito a valle dell'emissione del lago di Garda ed uno in località Valeggio sul Mincio (Tavola 1).

Stazione n° 83 – Mincio a Peschiera del Garda

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)*
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	28-gen-08	13
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	29-gen-08	13
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	31-mar-08	13
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	01-lug-08	80
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	17-lug-08	80
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	02-set-08	60
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	04-nov-08	80
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	22-gen-09	30
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	03-mar-09	70
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	05-mag-09	100
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	02-lug-09	80
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	02-set-09	55
<i>Mincio a Peschiera del Garda</i>	17-nov-09	20

Tab. 17 – Portate medie giornaliere stimate per la stazione n°83 di Peschiera sul fiume Mincio nei giorni dei prelievi di qualità delle acque (dati A.I.PO.).

La portata della stazione di qualità delle acque del Fiume Mincio n° 83 a Peschiera del Garda (Tab.17), viene riferita al deflusso medio giornaliero totale transitante dallo sbarramento di Salionze secondo le stime fornite da A.I.PO. (Agenzia Interregionale per il fiume Po).

Stazione n° 154 – Mincio a Valeggio sul Mincio

La portata della stazione di qualità delle acque del fiume Mincio n° 154 di Valeggio (Tab. 18) viene valutata pari a quella scaricata nel fiume Mincio dallo sbarramento di Salionze. Anche questa informazione viene fornita da A.I.PO. La portata di riferimento in Tab. 18 è quella media del giorno a cui si riferisce il campionamento.

Corso d'acqua e stazione	Data campionamento	Portata (m³/s)
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	29-gen-08	6
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	21-feb-08	6
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	30-mar-08	13
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	31-mar-08	13
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	31-mar-08	13
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	23-apr-08	6
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	8-mag-08	20
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	1-lug-08	45
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	1-lug-08	45
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	17-lug-08	45
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	26-ago-08	26
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	2-set-08	26
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	2-set-08	26
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	14-ott-08	12

<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	18-ott-08	12
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	4-nov-08	57
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	26-mar-09	30
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	6-apr-09	100
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	5-mag-09	68
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	28-mag-09	84
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	4-giu-09	84
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	2-lug-09	43
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	27-ago-09	29
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	27-ago-09	29
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	27-ago-09	29
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	2-set-09	21
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	1-ott-09	20
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	17-nov-09	20
<i>Mincio a Valeggio sul Mincio</i>	3-dic-09	14

Tab. 18 – Portate medie giornaliere stimate per la stazione n°154 di Valeggio sul fiume Mincio nei giorni dei prelievi di qualità delle acque (dati A.I.PO.).