

LEONARDO PONTALTI

Importanza delle fosse di bonifica per la tutela delle specie ittiche d'interesse conservazionistico del Fiume Adige, in Provincia di Trento

Introduzione e scopo del lavoro

Dalle sorgenti alla foce un fiume è caratterizzato dalla progressiva diminuzione della pendenza, della velocità di corrente e della granulometria dei sedimenti; aumentano invece la larghezza dell'alveo, la portata, la profondità, la temperatura e i sali disciolti in acqua. Di solito questo cambiamento è accompagnato dall'aumento, da monte a valle, della presenza di pesci, in quantità e in varietà; ma gli interventi di bonifica e artificializzazione dell'alveo possono interferire con la naturale successione delle caratteristiche dell'ecosistema fluviale.

Nella seconda metà del Settecento, quando fu realizzata la prima carta topografica del Tirolo (ANICH e HUEBER, 1774), il percorso dell'Adige tra Salorno e Rovereto era molto diverso dall'attuale (figura 1). Il fiume scorreva nel suo alveo naturale ed era raggiunto dal Noce a San Michele anziché a Zambana. La zona in destra orografica tra Roverè della Luna e Mezzocorona era coperta da paludi, così come quella tra Mezzolombardo e Zambana. Fra Trento e Rovereto, nell'aggirare i conoidi detritici del Torrente Fersina, del Rio Bondone, del Rio Valsorda e del Torrente Arione, l'Adige si spostava da un lato all'altro della valle (che qui è larga oltre un chilometro) con un percorso sinuoso, sette chilometri più lungo dell'attuale; il tratto è sta-

to rettificato nella seconda metà dell'Ottocento in seguito ai rilevamenti topografici dell'ing. de Claricini (RANZI e WERTH, 2016).

La rettifica del fiume ha consentito la bonifica e la messa a coltura delle zone palustri circostanti, trasformate negli attuali vigneti e frutteti. A testimonianza delle vecchie paludi e dell'antico percorso sinuoso del fiume sono rimaste le fosse di bonifica che drenano le campagne tra Salorno e Rovereto, percorrono le anse del vecchio alveo e costeggiano per lunghi tratti il nuovo alveo fluviale, spesso raggiunto con l'ausilio di idrovore, gestite dal Consorzio Trentino di Bonifica.

La rettifica dell'Adige con l'eliminazione delle paludi che lo circondavano ha comportato, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, la diminuzione del pescato in quantità e varietà, come evidenziato dall'indagine condotta tra i Comuni per l'aggiornamento della normativa sulla pesca (CANESTRINI, 1913). Già a quei tempi (pochi decenni dopo la rettifica), la presenza di specie ittiche termofile che prediligono acque che fluiscono lentamente - quali il luccio, l'anguilla, la scardola e la tinca - è segnalata solamente nei Comuni rivieraschi attraversati da fosse di bonifica (tabella 1).

Molte specie ittiche ancor oggi presenti in Adige sono legate, per la riproduzione, a zone con acqua più calda, ferma o che fluisce lentamente, ricca di piante acquatiche sommerse

Tabella 1 – La situazione dei pesci e della pesca nei Comuni attraversati dall'Adige e dalle fosse di bonifica, descritta da Canestrini (1913).

COMUNE	ACQUE usufruite a scopo di pesca	PESCI presenti e epoca di pesca	PERSONE che vanno a pesca	DIRITTI e lucro che ne deriva	REDDITO annuo	RIDUZIONI DEL PESCATO e loro cause
Aldeno	Diversi piccoli stagni e fossati; l'Adige per 25 ettari	Trota, luccio e tinca, in ogni epoca	Poche persone, solo per divertimento	Pesca libera	Assai scarso	Pesci in diminuzione a causa dell'avvenuto prosciugamento delle acque
Besenello	Parte del vecchio e del nuovo alveo dell'Adige, per 8 km	Tinca, luccio, trota, in tutte la stagioni	Occasionalmente, circa 30 persone	Proprietà del Consorzio atesino di Trento	200 corone	Diminuzione dei pesci in seguito alla pesca sfrenata
Borghetto	La sinistra Adige per 2 km, e una palude di 4 ettari	Trota, barbo e anguilla per 100 kg nell'Adige; 20 kg di tinca nella palude	10 persone occasionalmente	Pesca libera	300 corone	
Calliano	Una porzione dell'Adige e del Rio Cavallo	Trota, temolo, barbo, cavedano	Una o due, occasionalmente	Pesca libera	10 corone	Il raddrizzamento dell'alveo dell'Adige fece diminuire assai il numero dei pesci
Grumo	Adige e Fossa di Caldaro	Trota, temolo e barbo	Occasionalmente parecchi	Pesca libera	200 corone	
Lavis	Adige e Avisio	Trota, luccio, scazzone e barbo	Dalle 3 alle 5 persone, occasionalmente	Pesca libera		La serra di San Giorgio ha causato una diminuzione di pesce
Lizzana	Adige	Trota e scazzone	Solo poche persone occasionalmente	Pesca libera		
Marano	Adige (1 km)	Barbo e trota, quando l'acqua è torbida	Dalle 4 alle 5 persone, occasionalmente	Pesca libera	15 corone	Diminuzione in quantità
Mori	Adige (4 km)	Tutti quelli che vivono nell'Adige	8 o 10 persone, occasionalmente	Pesca libera		
Nave San Rocco	Adige (6 km), Noce (5 km) e parecchi fossati (10 km)	Trota, cavedano, temolo, anguilla, tinca, luccio, scardola, carpa, in ogni epoca	Parecchie persone, a tempo perso	Pesca libera	Dalle 400 alle 600 corone	Coltivazioni e bonifiche hanno ridotto la quantità del pesce; i pescatori di Zambana mettono le reti allo sbocco dei fossati
Pilcante	Adige	Trota, barbo, anguilla, temolo, cavedano: circa 50 kg da marzo a ottobre	10 persone circa, di quando in quando	Pesca libera	150 corone	Diminuzione in quantità
Pomarolo	Adige e gli stagni lungo la sponda	Pochi pesci della fauna atesina	Poche persone occasionalmente	Pesca libera		
Roverè della Luna	Fosse di scolo: Fossa di Caldaro e Fossedella		Stabilmente il levatario, occasionalmente parecchi	Proprietà comunale appaltata per 22 corone	400 corone	
Sacco	Adige e Leno, complessivamente 9 km	Fauna atesina in piccola quantità	Pochi occasionalmente	Pesca libera		Le piene del 1882 e del 1905 hanno molto ridotto la quantità del pesce, così come le sostanze di rifiuto dei nuovi stabilimenti industriali
San Michele all'Adige	Adige	Trota, tinca, anguilla, barbo	Diversi occasionali	Pesca libera		
Villa Lagarina	Adige	Circa 20 kg di pesce	Qualcheduno occasionalmente	Pesca libera	30 corone	
Zambana	Due fossati	Luccio, cavedano, tinca, scardola, trota, temolo e anguilla	Occasionalmente 2 persone	Proprietà comunale affittata per 10 corone	150 corone	

ed emergenti (idrofiti). Queste condizioni, tipiche delle paludi che un tempo costeggiavano il fiume, nell'Adige rettificato non si trovano più. Quel che resta delle paludi sono le fosse di bonifica.

In questo articolo, nel confermare con dati recenti quanto già accertato dal Canestrini, si vuole evidenziare l'importanza delle fosse di bonifica atesine per la conservazione di alcune specie ittiche dell'Adige tutelate dalla direttiva 92/43/CEE (direttiva "Habitat") e contenute nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (RONDININI *et al.*, 2013). Sono proposti, a tale riguardo, alcuni accorgimenti da mettere in pratica nella gestione e manutenzione periodica delle fosse.

Materiali e metodi

Sono stati considerati i campionamenti con elettropesca condotti dall'Ufficio Faunistico nel periodo 2003 – 2021, nel Fiume Adige e nelle fosse di bonifica che vi confluiscono (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012 e successivi aggiornamenti). Poiché le fosse si trovano a monte di Rovereto e a circa tre chilometri a valle di Rovereto l'Adige è interrotto dallo sbarramento di Mori, sono state confrontate tra loro le specie ittiche trovate a monte e a valle dello sbarramento e quelle trovate nelle fosse. I campionamenti sono distribuiti come segue:

- a) Adige a monte dello sbarramento di Mori (51,6 km di fiume): 24 campionamenti dalla riva, più 3 dalla barca;
- b) Adige a valle dello sbarramento di Mori (23,4 km di fiume): 12 campionamenti dalla riva;
- c) fosse di bonifica (si trovano tutte a monte dello sbarramento di Mori): 15 campionamenti effettuati in 10 fosse, con almeno un campionamento in ogni fossa.

Le fosse di bonifica, indicate nella figura 2, sono di seguito elencate.

1. Fossa di Salorno (o Fossa Porzen): lunga otto chilometri di cui solo uno in provincia di Trento, drena il fondovalle in sinistra

Adige compreso tra le località Laghetti di Egna e Salorno; raccoglie le acque di alcuni ruscelli.

2. Fosse di Mezzocorona: attraversano le campagne in destra Adige comprese tra Rovereto della Luna e Mezzocorona; raccolgono alcune risorgive pedemontane e confluiscono, tramite idrovora, nella Fossa di Caldaro.
3. Fossa di Caldaro: è la principale fossa di bonifica atesina, per dimensioni, portata d'acqua e ricchezza di fauna ittica. Raccoglie le sorgenti di fondovalle e i ruscelli della destra Adige, nell'area compresa tra il Lago di Caldaro - del quale la fossa è emissario - e Mezzocorona.
4. Fossa di San Michele e Lavis: è alimentata dalle sorgenti della sinistra Adige, comprese fra le due località. Raggiunge il fiume poco a monte della confluenza con l'Avisio.
5. Fossa di Grumo e della Nave: raccoglie le acque nascenti nelle campagne situate tra l'Adige e il Noce, che raggiunge alla loro confluenza.
6. Fossa Lavisotto – Adigetto: trasformata per la maggior parte in cloaca sotterranea, percorre il vecchio alveo dell'Adige a Trento. Sotto la città è raggiunta da alcuni ruscelli che scendono dal Monte Calisio e costituiscono, assieme alla captazione dal Torrente Fersina, le antiche rogge cittadine. L'ultimo tratto della fossa, lungo poco più di un chilometro, scorre a cielo aperto e confluisce in Adige senza l'ausilio di un'idrovora.
7. Fossa di Mattarello: raccoglie i nascenti delle campagne antistanti l'abitato di Mattarello, in sinistra Adige.
8. Fossa Acquaviva: sorgente a corso veloce e fondo ghiaioso, che scaturisce nella località omonima. In estate la temperatura dell'acqua rimane attorno ai 10°C, circa la metà di quella misurata nelle altre fosse di bonifica. Quando i livelli idrici lo consentono, è area riproduttiva della trota marmorata in risalita dall'Adige.
9. Fossa di Aldeno – San Zeno: vi giungono i drenaggi provenienti dalle campagne in destra Adige nella zona tra Romagnano e Bese-nello, il Torrente Arione, la Roggia di Garniga e il Rio Bondone. È la fossa più ricca di fauna ittica dopo quella di Caldaro. Raggiunge l'Adige senza passare per un'idrovora.

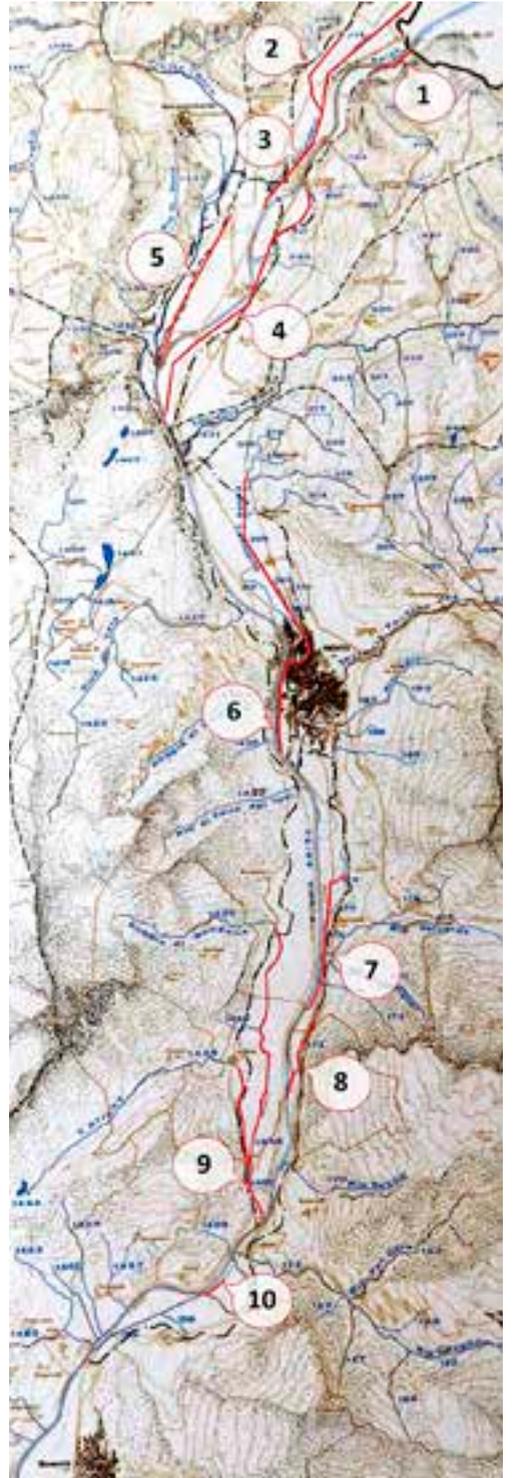


Figure 1 e 2 – Il Fiume Adige nel Settecento (a sinistra) e oggi, con le fosse di bonifica (in rosso).

Tabella 2 – Principali caratteristiche delle fosse di bonifica qui considerate.

FOSSA	portata alla foce l/s (magra)	lunghezza con affluenti km	parte tombinata %	idrovara alla foce	campionamento del 12 luglio 2023 luogo	ora	temp. acqua °C	cond. acqua µS/cm
Salorno	centinaia	1 (prov. di Trento)	0	√	presso la foce in Adige	12.00	19,4	412
Mezzocorona	decine	12,5	0	√	presso l'idrovora della Fossa di Mezzo	11.20	21,2	518
Caldaro	migliaia	18,3 (prov. di Trento)	6,5	√	a Grumo, sotto il ponte della ferrovia	12.30	20,8	519
San Michele e Lavis	decine	20,3	1	√	a Lavis, presso la foce in Adige	13.00	21	313
Grumo e Nave	decine	21,8	3	√	presso l'idrovora a Zambana	12.50	19,2	299
Lavisotto - Adigetto	centinaia	27,9	52,3		presso la foce in Adige	13.30	21,9	282
Mattarello	decine	11,2	14,8	√	in località Acquaviva	16.30	23,6	260
Acquaviva	decine	2,2	0	√	a monte dello svincolo della tangenziale	16.45	10,3	268
Aldeno - San Zeno	centinaia	23	2		a valle della confluenza Fosso Maestro - Rimon	18.30	21,3	395
Volano	pochi litri/s	8,2	0	√	emissario del Biotopo Tai di Nomi	17.40	26,2	440
					ADIGE a Salorno	12.10	16,1	250
					ADIGE a Calliano	18.00	17,1	243

10. **Fossa di Volano:** vi confluiscono le acque residue del vecchio alveo dell'Adige (*Tai* di Nomi), comprese quelle dell'emissario dell'omonimo Biotopo d'interesse provinciale, dove è stato fatto il campionamento.

Le principali caratteristiche delle fosse sono riassunte in tabella 2.

Gli elenchi delle specie ittiche rilevate dall'Ufficio Faunistico nei due tratti di Adige e nelle fosse sono stati confrontati tra loro, con l'elenco delle specie dell'Ottocento fatto da Heller e Largaiolli e con quello delle specie attualmente ritenute d'interesse conservazionistico.

Il 12 luglio 2023 è stata rilevata la temperatura dell'acqua dell'Adige e delle fosse, al

fine di localizzare le condizioni più idonee alla riproduzione dalle specie ittiche termofile del fiume.

Infine, durante il taglio della vegetazione sommersa in una delle Fosse di Mezzocorona (Fossa dei Boioni) fatto da barca con barra falciante, è stato rilevato con ossimetro (WTW Oxi 340i/Set) l'andamento dell'ossigeno disciolto in acqua.

Risultati

I campionamenti con elettropesca fatti dall'Ufficio Faunistico nel periodo 2003 – 2021 hanno dato i seguenti risultati: nell'Adige a monte dello sbarramento di Mori, le specie

Tabella 3 – Specie ittiche trovate con elettropeca nell'Adige.

Specie ittiche trovate	FIUME ADIGE															
	a monte dello sbarramento di Mori										a valle					
	anno	2003	2006	2008	2010	2012	2015	2019	2020	2021	2003	2006	2008	2010	2015	2019
numero prelievi	4r	4r	4r	4r	1b	4r	1b	1r	3r	1b	2r	2r	2r	2r	2r	2r
<u>Triotto</u>		1	15	4		1						5				
<u>Cavedano</u>	81	111	115	40	81	38	49	15	48	47	7	135	58	16	4	7
<u>Vairone</u>		10														
<u>Leucisco rosso</u>		5	6	1		2										
<u>Sanguinerola</u>				1		14		3	12							
<u>Tinca</u>		1	2	2												
<u>Scardola</u>	6		28													
<u>Alborella</u>		1	4	1		1										
<u>Pseudorasbora</u>			8													
<u>Rodeo</u>			2	11		1										
<u>Barbo comune</u>	5		2		171	10	114	5	3	80	16	1	10	34	19	4
<u>Carpa</u>		1					4			1						
<u>Carassio dorato</u>			1													
<u>Cobite comune</u>				1		11		1	2							
<u>Cobite barbatello</u>																
<u>Persico sole</u>																
<u>Persico reale</u>					17											
<u>Spinarello</u>		2	1	2		5		4				7			1	
<u>Scazzone</u>	4		3	15	89	167	28	24	63	66	17	9	12	17	23	71
<u>Ghiozzo padano</u>								1								
<u>Luccio</u>	1	1	1		2					2						
<u>Temolo</u>	13	21	13	6	156	1	99			56	2	8	25	18	7	2
<u>Trota iridea</u>		1			4	10	66			6		1				
<u>Trota fario</u>	259	34	13	46	196	13	25	8	12	41	73	63	52	8	1	3
<u>(Trota incrocio MxF)</u>	15	52	77	32	78	40	47	2	4	15	2	83	43	26	22	49
<u>Trota marmorata</u>	6	8	7	25	75	38	41	1	34	31	7	9	13	18	17	37
<u>(Trota morpha lacustris)</u>										2						
<u>Salmerino di fonte</u>	1															
<u>Lampreda padana</u>	1	3	4	1		5		4					4	2	8	

(in rosso) = famiglia dei ciprinidi

(sottolineato) = specie di interesse conservazionistico

r = elettropeca da riva b = elettropeca da barca

= pochi esemplari

= decine di esemplari

ittiche trovate sono venticinque (esclusi l'incrocio "trota fario x marmorata" e l'ecotipo "trota lacustre"), sedici delle quali di interesse conservazionistico; nell'Adige a valle dello sbarramento, le specie ittiche classificate sono

dieci, otto delle quali di interesse conservazionistico (tabella 3); nelle fosse di bonifica, le specie ittiche trovate sono ventuno, quattordici delle quali di interesse conservazionistico (tabella 4).

Tabella 4 – Specie ittiche trovate con elettropesca nelle fosse di bonifica atesine.

Specie ittiche trovate	FOSSE DI BONIFICA														
	affluenti dell'Adige a monte dello sbarramento di Mori														
	SALORNO		MEZZOCORONA		CALDARO		S. MICHELE	GRUMO e NAVE		LAVISOTTO	MATTARELLO	ACQUAVIVA	SAN ZENO		VOLANO
anno	2004	2003	2009	2004	2009	2004	2004	2009	2009	2006	2004	2009	2004	2009	2004
<u>Triotto</u>			4	6											
<u>Cavedano</u>	3			6	31				7	1		5	2	4	
<u>Vairone</u>													310	60	
<u>Leucisco rosso</u>		7	37		71										
<u>Sanguinerola</u>										40				11	
<u>Tinca</u>	1	1	12	3	6							1			69
<u>Scardola</u>	1		3	1									278	3	58
<u>Alborella</u>				1	4								1	37	
<u>Pseudorasbora</u>															
<u>Rodeo</u>															
<u>Barbo comune</u>															
<u>Carpa</u>				3	3				1						
<u>Carassio dorato</u>					2										
<u>Cobite comune</u>					14		35	5		17			1	11	6
<u>Cobite barbatello</u>					1			5							
<u>Persico sole</u>		1	5		5										20
<u>Persico reale</u>				24											
<u>Spinarello</u>	12					8		13					6	62	
<u>Scazzone</u>											119	70			
<u>Ghiozzo padano</u>															
<u>Luccio</u>	2	3	2	2					2		3		3		1
<u>Temolo</u>	1			2											
<u>Trota iridea</u>	2										1				
<u>Trota fario</u>	1	2	2	3	2	7					6	13	1		
<u>(Trota incrocio MxF)</u>											4	9			
<u>Trota marmorata</u>															
<u>(Trota morpha lacustris)</u>															
<u>Salmerino di fonte</u>															
<u>Lampreda padana</u>											68	31			

(in rosso) = famiglia dei ciprinidi ■ = pochi esemplari ■ = decine di esemplari
(sottolineato) = specie di interesse conservazionistico

I campionamenti da barca fatti in Adige a monte dello sbarramento di Mori hanno messo in evidenza l'importanza, come biomassa

ittica, delle popolazioni di ciprinidi reofili del fiume (barbo comune e cavedano); con l'unica eccezione del persico reale, i campionamenti

da barca non hanno portato alla classificazione di specie che non fossero già state trovate nei campionamenti da riva.

Il minor numero di specie trovato in Adige a valle dello sbarramento di Mori è dovuto alla mancanza delle specie ittiche termofile, trovate

Tabella 5 – Specie ittiche d'interesse conservazionistico nell'Adige dell'Ottocento, in quello di oggi e nelle fosse. Riguardo al barbo, gli autori storici non distinguevano tra barbo comune e barbo canino: è probabile che nell'Adige dell'Ottocento fossero presenti entrambi.

Specie di interesse conservazionistico	Direttiva Habitat (1)	Lista Rossa (2)	Adige XIX Sec. (3)	Adige oggi (4)		Fosse oggi (4)
				a monte di Mori	a valle di Mori	
Anguilla		CR	●			
Pigo	II	EN	○			
Triotto		LC	●	○	○	○
Cavedano		LC	●	●	●	●
Vairone	II	LC	●	○		○
Sanguinerola		DD	●	○		○
Tinca		LC	○	○		●
Scardola		LC	●	○		●
Alborella		NT	●	○		○
Savetta	II	EN	○			
Lasca	II	EN	○			
Gobione		EN	○			
Barbo comune	II	VU	●	●	●	
Barbo canino	II	EN	○			
Cobite comune	II	LC	○	○		●
Cobite barbatello		VU	○			○
Spinarello		LC	●	○	○	○
Scazzone	II	LC	●	●	●	○
Ghiozzo padano		LC	○	○		
Lampreda di fiume	II	CR	○			
Lampreda padana	II	VU	○	○	○	○
Luccio		DD	●	○		●
Temolo	V	EN	●	●	●	○
Trota marmorata	II	CR	●	●	●	

(1): Direttiva 92/43/CEE.

II = Allegato 2: specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

V = Allegato 5: specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

(2): Rondinini et alii, 2013.

CR = in pericolo critico. EN = in pericolo.

VU = vulnerabile. NT = quasi minacciata.

LC = minor preoccupazione. DD = carente di dati.

(3): Heller, 1871; Largaioli, 1902.

(4): Prov. Aut. di Trento, 2012 e successivi aggiornamenti.

○ = in Adige: poco frequente. Nelle fosse: presente in meno della metà delle fosse

● = in Adige: frequente. Nelle fosse: presente in almeno la metà delle fosse

(in rosso) = famiglia dei ciprinidi

invece a monte dello sbarramento, dove l'Adige è raggiunto dalle fosse: in queste ultime, le specie ittiche termofile – in particolare tinca, scardola, alborella e cobite comune – sono ben rappresentate.

Delle ventiquattro specie ittiche oggi ritenute d'interesse conservazionistico - e segnalate anche nell'Adige dell'Ottocento da HELLER (1871) e LARGAIOLLI (1902) - sedici sono tuttora presenti nel fiume a monte dello sbarramento di Mori, otto a valle dello sbarramento, quattordici nelle fosse (tabella 5).

Con l'eccezione della Fossa Acquaviva, le temperature delle acque fluenti nelle fosse, misurate a metà luglio 2023, sono superiori a quelle dell'Adige: nelle fosse le temperature oscillano tra i 19,2 e i 26,2 °C, mentre nel fiume non superano i 16,1 - 17,1 °C (tabella 2). La variazione annua della temperatura dell'acqua dell'Adige è illustrata in figura 3: i dati dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (2014) sono messi a confronto con quelli rilevati da FORSTER nel 1876-1885, pochi anni dopo il completamento della rettifica dell'alveo del fiume (BATTISTI, 1898).

Il rilevamento dell'ossigeno disciolto in

acqua fatto nella Fossa dei Boioni (che è una delle Fosse di Mezzocorona) durante un taglio delle idrofite dalla barca con barra falciante (due passaggi, uno per sponda), mostra una diminuzione repentina dell'ossigeno (da 9,5 a 8 mg/l in due minuti), seguita da una diminuzione maggiore, ma più lenta (da 8 a 5,5 mg/l in sessanta minuti). A taglio concluso, è cominciato un recupero assai lento (figura 4).

Discussione

Come ricordato in premessa, la naturale trasformazione di un ecosistema fluviale, nel suo fluire da monte a valle, è normalmente accompagnata dal progressivo aumento della biodiversità, che riguarda anche le specie ittiche. Ma nel tratto trentino del fiume Adige avviene il contrario: il maggior numero di specie ittiche si trova a monte dello sbarramento di Mori. Si ritiene che ciò dipenda dalla presenza della fosse di bonifica, per i seguenti motivi.

L'alveo rettificato del fiume, a fondo ciotoloso, è percorso da una notevole portata di acqua fredda con corrente veloce. Queste ca-

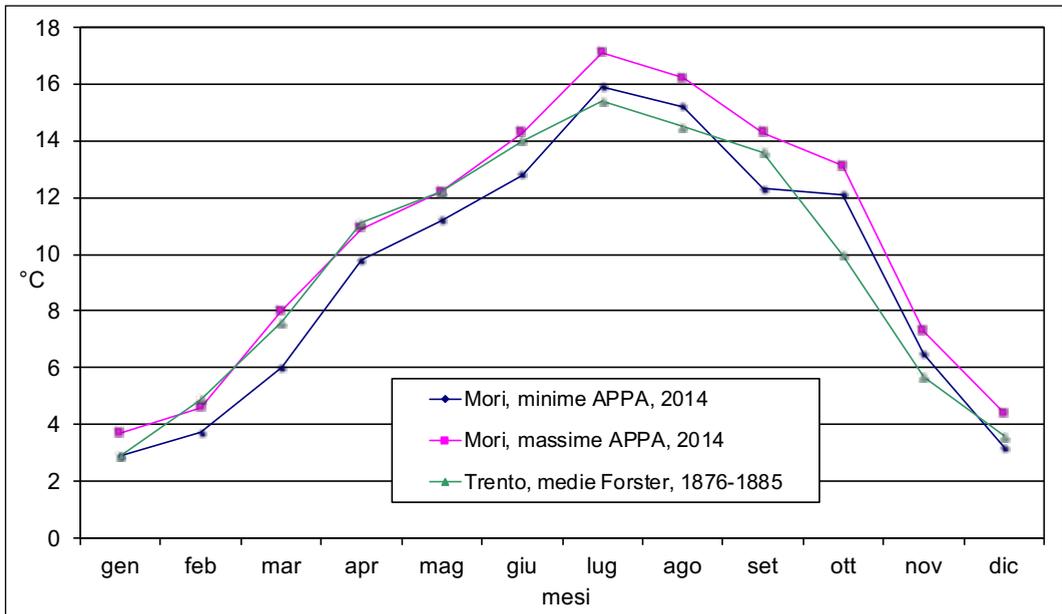


Figura 3 - Andamento annuo della temperatura dell'acqua dell'Adige. I dati ottocenteschi, rilevati da Forster, sono messi a confronto con quelli dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA).

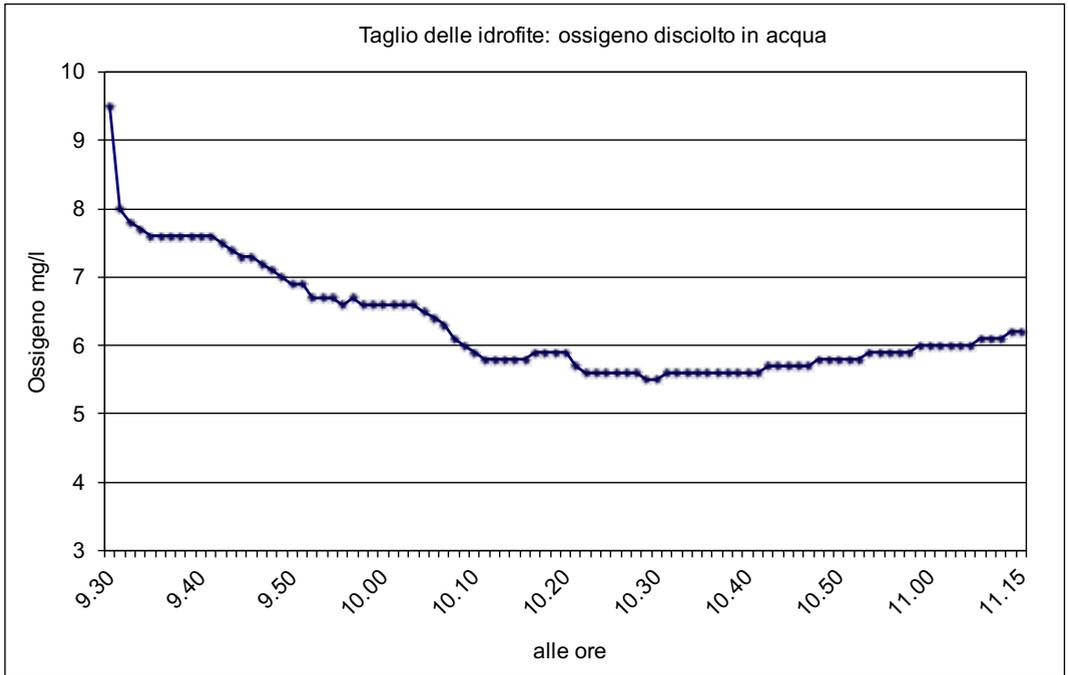


Figura 4 - Rilevamento dell'ossigeno disciolto in acqua durante il taglio delle idrofite fatto dalla barca, con barra falciante, nella Fossa dei Boioni (Fosse di Mezzocorona), il 24 aprile 2008.

ratteristiche sono adatte all'insediamento di specie frigofile, come i salmonidi: infatti, più della metà dei pesci esaminati in Adige (2.318 su 4.502) sono trote e temoli.

Le fosse che confluiscono in Adige, invece, sono percorse da acqua più calda, che fluisce lentamente e ricca di vegetazione: queste caratteristiche sono adatte alla riproduzione delle specie ittiche termofile, come i ciprinidi. A questa famiglia appartengono quasi due terzi dei pesci esaminati nelle fosse (1.094 su 1.707); questi pesci si spostano poi in Adige, contribuendo così a conservare l'originaria varietà della fauna ittica atesina; purtroppo la risalita dal fiume nelle fosse è talvolta ostacolata dalle idrovore. A valle dello sbarramento di Mori, dove il fondovalle si restringe e fosse di bonifica non ce ne sono più, il numero delle specie ittiche dell'Adige si dimezza, nonostante il rilascio del deflusso minimo vitale d'acqua (da 15,5 a 21,8 m³/s, con modulazione stagionale). Si ritiene che i pesci che discendono l'Adige provenienti dalle fosse, giunti allo sbarramento di Mori, imbocchino il Canale Bif-

fis che se ne diparte e trasferisce direttamente in Veneto gran parte della portata di magra del fiume.

Delle ventiquattro specie ittiche di interesse conservazionistico presenti nell'Adige dell'Otto-tocento, le seguenti otto non sono state trovate: anguilla, pigo, savetta, lasca, gobione, barbo canino, cobite barbatello e lampreda di fiume. La lampreda di fiume è estinta da circa un secolo, in seguito alla costruzione degli sbarramenti lungo l'Adige che, già in Veneto, ne impediscono la risalita dal mare. Lasca e gobione non sono stati trovati in Trentino in occasione di monitoraggi recenti, se non come presenze sporadiche ed effimere dovute all'accidentale rilascio di pesci-esca acquistati nei negozi specializzati dai pescatori dilettanti e portati in alcuni laghi. Lo stesso vale per la savetta, anch'essa scomparsa in Adige ma presente in alcuni laghi, dove però è riuscita a formare popolazioni che si auto-sostengono. Il pigo non è mai stato trovato nelle acque della provincia di Trento in occasione dei campionamenti con elettropesca o reti degli ultimi quarant'anni.

Anguilla, barbo canino e cobite barbatello, poco frequenti in Trentino e non trovati in Adige in occasione dei campionamenti, sono presenti nel bacino imbrifero afferente: l'anguilla si trova in alcuni laghi (Lases, Canzolino, Piazze, Serraia, Cei e Santa Giustina); il barbo canino, spesso ibridato col barbo comune, è presente nel basso corso dell'Avisio; il cobite barbatello, oltre che nella Fossa di Caldaro e nella Fossa di Grumo-Nave, abita anche nel basso Noce.

Delle dieci specie non autoctone trovate nell'Adige e nelle fosse, la carpa, il persico reale e la trota fario sono presenti in provincia di Trento da tempo immemorabile; la trota iridea, il salmerino di fonte e il persico sole, originari del Nord America, sono comparsi in Trentino dopo il 1880; il carassio dorato, la pseudorasbora (originari dell'estremo Oriente), il leucisco rosso e il rodeo (originari del centro Europa) sono arrivati negli ultimi cinquant'anni.

La qualità dell'acqua che scorre nelle fosse di bonifica, periodicamente controllata dall'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (APPA), è peggiore di quella dell'Adige. Nelle cinque classi di qualità dell'Indice Biotico Esteso (IBE) (GHETTI, 1986, 1997), l'Adige si colloca, da molti anni, nelle due migliori (I e II); le fosse di bonifica - tranne l'Acquaviva e pochi tratti delle altre, prossimi alle sorgenti - ricadono invece nelle tre classi peggiori (III, IV e V), in conseguenza di scarichi di varia origine, diffusi e difficilmente eliminabili. Assume perciò grande rilevanza, per la sopravvivenza dei pesci e degli altri organismi, la fitodepurazione naturale consentita dalle piante acquatiche (idrofiti) che spontaneamente crescono nelle fosse (DAL CIN *et al.*, 2002; FERRARI *et al.*, 2002; ISPRA, 2012; BORIN *et al.*, 2014). Oltre alla fitodepurazione, le idrofite svolgono altre importanti funzioni: quella di riparo e



Figura 5 - La Fossa Malvasia presso il parco pubblico di Melta di Gardolo (Comune di Trento), nel tratto non tombinato.

di substrato riproduttivo per la fauna ittica (GANDOLFI *et al.*, 1991) e quella di supporto per il *macrozoobenthos* (SANSONI, 1988; PAINTER, 1999; ROLKE *et al.*, 2018). Quest'ultimo comprende la miriade di crostacei, molluschi e larve d'insetti, le cui dimensioni variano da pochi millimetri a qualche centimetro che, oltre a concorrere alla depurazione naturale delle acque, costituiscono il principale alimento dei pesci.

Perciò il taglio periodico delle idrofite, fatto per motivi idraulici, non dovrebbe essere totale. Se fosse limitato ad una sola sponda anziché essere esteso ad entrambe, il taglio delle idrofite agevolerebbe il deflusso delle acque senza incidere troppo sul funzionamento dell'ecosistema; l'ossigeno disciolto in acqua si manterrebbe prossimo ai valori più elevati e favorevoli alla vita; le fosse ospiterebbero più organismi viventi e più pesci, in quantità e varietà; la qualità delle loro acque, alla confluenza con l'Adige, sarebbe migliore.

Infine, una migliore integrazione dell'attività agricola con il servizio ecosistemico fornito dalle fosse, dovrebbe ammettere la conservazione di una fascia di salici lungo le loro sponde. Durante i passaggi con l'atomizzatore per irrorare i vigneti e i frutteti circostanti, le fronde dei salici impedirebbero la dispersione dei pesticidi verso l'acqua; inoltre, l'ombreggiatura assicurata dalle fronde rallenterebbe il naturale sviluppo delle idrofite, riducendo la necessità di tagli frequenti.

Una considerazione a parte meritano le fosse che scorrono tombinate sotto la città. Questo trattamento, riservato alle fosse e alle rogge cittadine per dare spazio allo sviluppo edilizio del dopoguerra e per nascondere l'abnorme inquinamento delle acque che ne è seguito, oggi può essere rivisto. I successi ottenuti nella depurazione e la riscoperta delle fosse e delle rogge come componenti dell'arredo urbano, stanno alla base del loro recupero alla luce del sole (ove possibile) in molte città europee (AA.VV., 1989; GALLIANI E MARENGONI, 2016). Nel Comune di Trento si possono ammirare le acque limpide e ricche di pesci della Fossa Malvasia, affluente della Fossa Lavisotto – Adigetto, nel tratto che scorre a cielo aperto presso il parco pubblico di Melta di Gardolo (figura 5).

Conclusioni

Circa la metà delle specie ittiche che popolano l'Adige in provincia di Trento è riconducibile alla presenza delle fosse di bonifica che vi confluiscono. Una migliore qualità delle acque delle fosse certamente contribuirebbe alla conservazione di molte specie di pesci nel tratto trentino del secondo fiume d'Italia. Questo obiettivo si può raggiungere con la gestione naturalistica, cioè col taglio limitato delle idrofite e il mantenimento delle fasce riparie vegetate.

Ringraziamenti

Ringrazio i tecnici del Servizio Faunistico della Provincia Autonoma di Trento e della Fondazione Mach per i dati raccolti in campo sulla fauna ittica; l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente per gli aggiornamenti sulla qualità biologica delle acque; il Consorzio Trentino di Bonifica per le informazioni sulle fosse di bonifica atesine.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1989 – *Flüsse und Bäche erhalten, entwickeln, gestalten*. Wasserwirtschaft in Bayern, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Heft 21, 164 pp.
- ANICH P., HUEBER B., 1774 – *Atlas Tyrolensis*. 20 fogli, scala 1:103.800. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- BATTISTI C., 1898 – *Il Trentino. Saggio di geografia fisica ed antropogeografia*. Tip. Zippel, Trento, 326 pp.
- BORIN M., MAUCIERI C., PAVAN F., TAMIAZZO J., 2014 – *La fitodepurazione per il trattamento di acque di origine agricola e di reflui zootecnici*. Veneto Agricoltura, 44.
- CANESTRINI A., 1913 – *Le condizioni ittologiche del Trentino e la nuova legge sulla pesca*. Atti dell'Accademia degli Agiati, Rovereto, 115 pp.
- DAL CIN L., BENDORICCHIO G., COFFARO G., 2002 – *Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Università degli Studi di Padova, 128.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione di *habitat* naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

FERRARI S., SPAGGIARI R., GARUTI G., ROMAGNOLI F., 2002 – *Manuale della Fitodepurazione*. Comune di Reggio Emilia. Tip. San Martino (RE), 112.

FORSTER A., 1894. *Die Temperatur fließender Gewässer Mitteleuropa*. «Geogr. Abhandl. v. Prof. Penck» B. V. Heft. 4. Wien 1894.

GALLIANI L., MARENGONI R., 2016 – *Bergamo Città d'Acqua e le sue rogge. Una storia lunga un millennio*. Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca e Club Alpino Italiano di Bergamo. *BergamoScienza*, XIV edizione, 1-16 ottobre 2016. Mediatek Communication, Srl., 39 p.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 - *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma, 616 pp.

GHETTI P.F., 1986 – *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S.Michele a/A, Servizio Protezione Ambiente. Tip. Bertelli (TN), 111 pp.

GHETTI P.F., 1997 – *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Manuale di applicazione*. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente. Tip. Bertelli (TN), 222 pp.

HELLER C., 1871. *Die Fische Tirols und Vorarlbergs*. Innsbruck, 77 pp.

ISPRA, 2012 – *Guida tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, 164.

LARGAIOLLI V., 1902 - *I pesci del Trentino* (Vol. 2). Trento, 122 pp.,

PAINTER D.J., 1999 – *Macroinvertebrate distributions and the conservation value of aquatic Coleoptera, Mollusca and Odonata in the ditches of traditionally managed and grazing fen at Wicken Fen, UK*. *Journal of Applied Ecology*, 1999, 36, 33-48.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 1979 – *Carta dei corsi d'acqua pubblici*. Carta geografica del Trentino 120 x 100 cm, scala 1:100.000. Azienda Speciale di Sistemazione Montana.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012 - *Piani di gestione della pesca*. D.G.P. n.2637 del 7 dicembre 2012. Servizio Foreste e Fauna, Ufficio Faunistico, 5 volumi, 1189 pp.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2019 – *Zona della Trota Marmorata nella Provincia Autonoma di Trento*. Servizio Foreste e Fauna, Ufficio Faunistico, 287 pp.

RANZI R., WERTH K., 2016 – *Il fiume Adige da Merano a Borghetto nella carta di Leopoldo de Claricini (1847)*. 55 p + 14 fogli da 520 x 375 mm, in teca. Ed Temi, Trento.

ROLKE D., JAENICKE B., PFAENDER J., ROTHE U., 2018 – *Drainage ditches as important habitat for species diversity and rarer species of aquatic beetles in agricultural landscapes*. *J. Limnol.* 2018; 77(3): 466-482.

RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C. (compilatori), 2013 – *Lista Rossa IUCN dei vertebrati Italiani*. Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, Roma.

SANSONI G., 1988 – *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale e Servizio Protezione Ambiente. Ed. APR&B, Trento, pp.191.

Leonardo Pontalti

E-mail: leonardo.pontalti@provincia.tn.it
Provincia Autonoma di Trento
Servizio Faunistico

PAROLE CHIAVE: *fosse di bonifica, canalizzazione del letto fluviale, pesci d'acqua dolce, conservazione*

RIASSUNTO

Le fosse di bonifica atesine sono quel che rimane del vecchio alveo naturale dell'Adige e delle vaste zone palustri che lo circondavano: queste paludi sono state trasformate in campagne a metà dell'Ottocento, con la rettificazione dell'alveo fluviale e la creazione delle fosse. Rispetto a quella dell'Adige, l'acqua fluente nelle fosse è più calda e ricca di piante acquatiche sommerse ed emergenti: perciò è più adatta alla riproduzione di molte specie di pesci, soprattutto ciprinidi, che poi si trasferiscono nel fiume. La maggior parte delle specie ittiche presenti nelle fosse è considerata d'interesse conservazionistico.

KEYWORDS: *drainage ditches, riverbed canalization, freshwater fishes, conservation*

SUMMARY

The drainage ditches in the Adige Valley are what remains of the old natural riverbed of the Adige River and the vast marshy areas that surrounded it: these marshes were drained in the mid-nineteenth century, with the rectification of the riverbed and the creation of the ditches. Compared to that of the Adige, the water flowing in the ditches is warmer and rich in submerged and emerging aquatic plants: therefore it is more suitable for the reproduction of many species of fish, especially cyprinids, which then move into the river. Most of the fish species present in the ditches are considered of conservation interest.