

LEONARDO PONTALTI

La trota marmorata *Salmo marmoratus Cuv.* *in provincia di Trento*

Introduzione

La trota marmorata (Fig. 1), descritta per la prima volta da CUVIER (1817), considerata buona specie *Salmo marmoratus* secondo i recenti concetti di *Evolutionary Significant Units* (ESU) e *Management Units* (MU) proposti in biologia della conservazione (AA.VV., 2013), è endemica dei principali corsi d'acqua che sfociano nell'alto Mare Adriatico: il Po con i suoi affluenti di sinistra, i fiumi della pianura veneta e quelli del versante adriatico della Slovenia e della Croazia (DELPINO, 1935; POMINI, 1939 e 1940; SOMMANI, 1961 e 1966; AA.VV., 2000). Piuttosto comune fino a cinquant'anni fa, oggi la trota marmorata è divenuta scarsa un po' ovunque ed è scomparsa in molte località (ZERUNIAN, 2002; TURIN *et al.*, 2006). E' menzionata nell'allegato 2 (elenco degli animali la cui tutela richiede la designazione di zone speciali di conservazione) della direttiva 92/43/CEE (direttiva *Habitat*) ed è considerata in pericolo critico (CR) nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (RONDININI *et al.*, 2013).



Figura 1 – Trota marmorata dell'Adige.

La trota marmorata abita il tratto medio-superiore dei corsi d'acqua di maggiore portata (Fig. 2), mentre nei ruscelli di montagna è solitamente sostituita dalla fario.



Figura 2 – Il Fiume Adige alla confluenza col Torrente Avisio: un tratto della Zona della trota marmorata che conserva ancora, in gran parte, l'originaria naturalità.

Preferisce acque limpide, fresche (con temperature inferiori a 18°C), bene ossigenate e con corrente sostenuta, che scorrono su fondali sassosi dove abbondano i nascondigli e sono presenti buche profonde; può spostarsi nei laghi e risalire poi gli immissari per la riproduzione. Si trova spesso associata con il temolo (*Thymallus thymallus*), lo scazzone (*Cottus gobio*) ed anche con la trota fario (*Salmo trutta*) a causa delle frequenti immissioni di questa trota da parte dei pescatori sportivi. Condivide il proprio habitat con diverse specie di ciprinidi reofili quali il barbo comune (*Barbus plebejus*) il barbo canino (*Barbus meridionalis*), il cavedano (*Leuciscus cephalus*) e il vairone (*Leuciscus souffia*) (TORTONESE, 1970; GANDOLFI *et al.*, 1991).

L'alimentazione nei primi due o tre anni di vita è simile a quella della trota fario e consiste soprattutto in larve di insetti, cro-

stacei e oligocheti. Con l'aumentare della taglia la trota marmorata comincia a predare pesci: scazzoni, sanguinerole, vaironi, barbi, cavedani ed anche trotelle, fino a raggiungere talvolta dimensioni considerevoli, nelle quali è superata, fra i salmonidi dell'Europa centro occidentale, solamente dal salmone del Danubio *Hucho hucho* (KOTTELAT e FREYHOF, 2007).

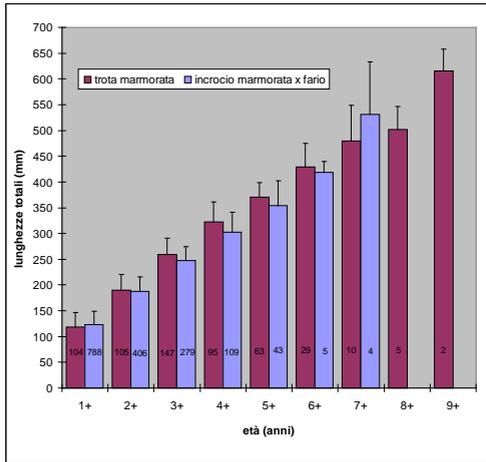


Figura 3 – Accrescimenti in lunghezza della trota marmorata e dell'incrocio marmorata x fario nelle acque della provincia di Trento (valori medi). In ciascuna colonna è indicato il numero degli esemplari esaminati; l'età è stata determinata con il metodo scalimetrico (BERG e GRIMALDI, 1967). Origine dei dati: Piani di gestione della pesca.

Nei primi anni di vita gli accrescimenti sono simili a quelli delle trote fario eventualmente presenti negli stessi ambienti; dopo il quarto anno, mentre le fario (che sono meno longeve) riducono i loro incrementi, le marmorate possono continuare ad accrescersi velocemente. Nelle acque del Trentino la trota marmorata raggiunge lunghezze totali di circa 12 cm al primo anno, 19 cm al secondo, 26 cm al terzo, 32 cm al quarto, 37 cm al quinto, 43 cm al sesto, 48 al settimo; gli accrescimenti dell'incrocio marmorata x fario tendono ad essere inferiori (Fig. 3). Negli ambienti più favorevoli alcuni individui superano gli 8 anni d'età e possono raggiungere taglie superiori: nel Fiume Brenta è nota la cattura, presso Grigno, di un esemplare di trota marmorata di 21,75 kg di peso; altri esemplari di lunghezza attorno al metro sono stati catturati in

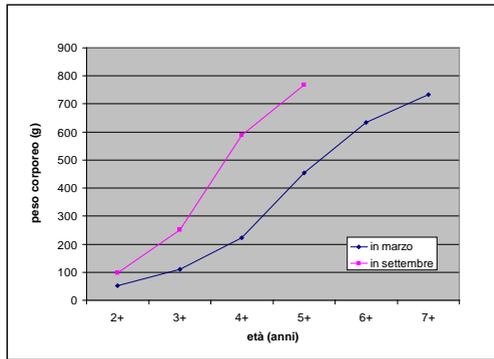
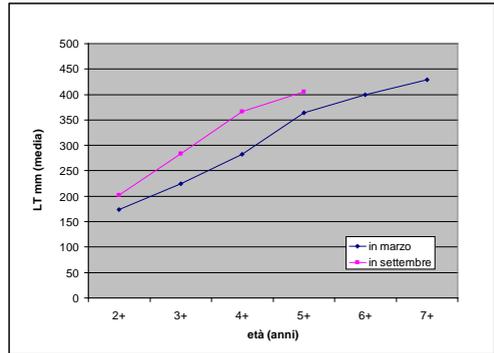


Figure 4 e 5 – Accrescimenti medi in lunghezza (sopra) e in peso rilevati su 81 esemplari di trota marmorata appartenenti alla popolazione del Torrente Avisio (Valle di Fiemme), in marzo e in settembre, in seguito a cattura con elettropesca. Origine dei dati: Piani di gestione della pesca.

Adige. Lunghezze totali e pesi corporei raggiunti nel Torrente Avisio (che ospita una popolazione fra le più significative), rilevati nei mesi di marzo e settembre, sono esposti nelle figure 4 e 5.

La maturità sessuale è raggiunta al 2° - 3° anno dai maschi e un anno più tardi dalle femmine. La stagione riproduttiva è limitata ai mesi di novembre e dicembre. I riproduttori risalgono i fiumi e gli affluenti principali e, in assenza di ostacoli, anche alcuni ruscelli e sorgenti laterali per raggiungere acque limpide piuttosto veloci (circa 0,4 m/s) con fondali a ghiaia grossa (2 - 8 cm) poco profondi (20-60 cm). Grandezza e profondità delle freghe sono proporzionali alla taglia della femmina che scava il nido. Le uova hanno diametro di circa 5 mm; esemplari del Torrente Avisio di 3 - 8 anni ne depongono circa 2300 per kg di peso corporeo (IELLI, 1989). Alla temperatura media di 4

Sottozona	CORSO D'ACQUA	DELIMITAZIONE DEL TRATTO	Lunghezza del tratto				Lunghezza alveo bagnato			Pendenza	Segmenti dati da ostacoli		Prodotto ittico teorico
			km	m	m. s. m.	%	numero	classe	kg/km/anno				
1	T. Avisio in Valle di Cembra	diga di Stramentizzo - Lavis	31	17,5	490	1,5	2	I - II	27				
2	F. Noce in Piana Rotaliana	serra della Rocchetta - Adige	12,4	30	230	0,5			149				
3	F. Adige in Vallegarina	Rio Cavallo - provincia di Verona	35,9	90	150	0,16	2	II	583				
4	T. Avisio in Valle di Fiemme	diga di Pezzè - bacino di Stramentizzo	30,6	27,5	990	1,35	2	I - II	61				
5	T. Noce in Valle di Sole	Noce di Val del Monte - bacino di S. Giustina	26,4	11,5	850	2,38		II	90				
6	T. Pescara	provincia di Bolzano - bacino di S. Giustina	6,5	6	710	5,7		II	27				
7	F. Adige in Valle dell'Adige	provincia di Bolzano - Rio Cavallo	39,1	70	200	0,07		II	629				
8	F. Noce in Valle di Non	diga di S. Giustina - serra della Rocchetta	12,9	18	330	0,93	2	II - III	4				
9	T. Rabbies	Rio Ragaiolo - Noce	13	8	950	4,53		I - II	27				
10	T. Leno	Rio Passau - Adige	14	7	410	3,42	3	I	35				
11	T. Fersina	serra di Cantanghel - Adige	7,6	10	280	2,36	3	I - II	41				
12	T. Sarca, Giudicarie	Sarca di Genova - Limaro	30,4	20	520	1,48	2	I - II	88				
13	F. Chiese	diga di Malga Boazzo - Lago d'Ildro	31,9	15	750	2,38	3	I - II	34				
14	T. Vanoi	Val Cia - provincia di Belluno	20	13	850	4	>3	I	15				
15	F. Sarca, Basso Sarca	Limaro - Lago di Garda	26,2	17	118	0,9	2	I - II	104				
16	F. Brenta	Torrente Moggio - provincia di Vicenza	20,3	35	300	0,74	2	II	279				
17	T. Cismon	Torrente Canali - bacino di Schener	9	15	630	1,5		I - II	108				

Tabella 1. Zona della trota marmorata in provincia di Trento, suddivisa in 17 sottozone.

C° la schiusa avviene dopo 100 giorni circa; gli avannotti rimangono sotto la ghiaia ancora per 2-4 settimane e, completato il riassorbimento del sacco vitellino, si disperdono verso valle, su bassi fondali, assumendo comportamento territoriale.

La trota marmorata come appartenente alla fauna ittica del Trentino è citata da HELLER (1871) che la considera varietà della trota fario presente nelle acque del Tirolo versanti nel Mare Adriatico. Tale la ritiene pure il LARGAIOLLI che la segnala nell'Avisio (1902) e nell'Adige (1934), qui come unica specie di trota nonostante i frequenti e cospicui ripopolamenti con avannotti di trota fario. Per distinguerla dalla fario, i pescatori chiamavano la marmorata *truta vecia* (VITTORI, 1980); è opinione condivisa che fino alla metà del secolo scorso la marmorata prevalesse numericamente sulla fario nelle principali portate.

Aree di distribuzione

L'attuale estensione dell'areale di distribuzione della trota marmorata nel Trentino è definito in base ai rilevamenti ittici effettuati nel periodo 2002 - 2012 dal Servizio Foreste e Fauna per l'aggiornamento dei Piani di gestione della pesca (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012): 126 campio-

namenti con elettropesca da riva in collaborazione con la Fondazione Mach – Istituto Agrario di San Michele all'Adige, più 2 campionamenti da natante in Adige in collaborazione con l'Ufficio Pesca della Provincia Autonoma di Bolzano.

L'areale comprende i principali corsi d'acqua del fondovalle (non i ruscelli di montagna) ed è suddivisibile nelle 17 sottozone elencate in tabella 1. Queste sottozone, individuate in base alla presenza di ostacoli artificiali insuperabili per i pesci (dighe dei bacini idroelettrici, serre e briglie per la difesa idraulica, in gran parte realizzate nella seconda metà del secolo scorso), sono descritte brevemente in appendice¹.

Le 17 sottozone, alcune contenenti ulteriori ostacoli allo spostamento dei pesci, hanno lunghezza compresa fra 6,5 e 39,1 km, larghezza media dell'alveo bagnato in periodo di magra fra 6 e 90 m, altitudine media fra 118 e 990 m.s.m., pendenza dell'alveo fra 0,07 e 5,7 %, qualità dell'am-

¹ La trota marmorata può spostarsi nei laghi, dove tende ad assumere la livrea della trota lacustre. Nei laghi di Cavedine, Toblino e Santa Massenza (bacino del Sarca) la marmorata è chiamata "truta miaga"; essa è presente anche nei bacini artificiali di Santa Giustina, Mollaro, Ponte Pià, Buse, San Colombano, Speccheri, Stramentizzo, Pezzè, Schenér, Pian Palù, Malga Boazzo, Morandin e Cimego (TOMASI, 2004).

Sottozona	CORSO D'ACQUA	campionamenti ittica (anni) stazioni		Biomassa ittica campionata		della quale M + H	
		numero	g/m ² , media (dev.st.)	% esemplari, media (dev.st.)	M + H rispetto a F + M + H	M rispetto a M + H	
1	T. Avisio in Valle di Cembra	6 (4) 2	21 (19)	3,5 (2,9)	92 (1,4)	37 (15)	
2	F. Noce in Piana Rotaliana	6 (4) 2	9,4 (8,6)	3,8 (1,9)	53 (7,2)	45 (11)	
3	F. Adige in Vallagarina	lungo le sponde	12 (4) 3	6,8 (3,7)	1,8 (1)	54 (31)	28 (19)
		in centro fiume	1 su 4,3 km	3	1	70	64
4	T. Avisio in Valle di Fiemme	6 (4) 2	7,4 (3,7)	4,8 (4,2)	64 (11)	14 (7,2)	
5	T. Noce in Valle di Sole	8 (3) 3	2,2 (1,3) (*)	1,3 (0,9) (*)	36 (16)	43 (22)	
6	T. Pescara	5 (3) 2	12 (15)	3,9 (3,2)	59 (21)	30 (38)	
7	F. Adige in Valle dell'Adige	lungo le sponde	12 (4) 3	4 (3,7)	1 (0,8)	35 (28)	40 (27)
		in centro fiume	1 su 18,3 km	4,2	0,2	34	37
8	F. Noce in Valle di Non	3 (3) 1	7,5 (2,5)	1,5 (1)	29 (21)	32 (22)	
9	T. Rabbies	5 (4) 2	7,4 (1,1)	3,8 (2,5)	47 (6,2)	18 (8,4)	
10	T. Leno	6 (4) 2	13,4 (7,2)	5,6 (5)	44 (27)	9,6 (11)	
11	T. Fersina	8 (4) 2	9,4 (6,2)	3,7 (2,8)	34 (4,9)	11 (10)	
12	T. Sarca, Giudicarie	11 (4) 3	13 (4,3)	3 (2,8)	12 (5,8)	21 (15)	
13	F. Chiese	11 (4) 3	14 (13)	4 (6,1)	16 (7,8)	8,1 (6,3)	
14	T. Vanoi	9 (4) 3	6,4 (3,2)	2,3 (2,1)	25 (11)	3,9 (4,1)	
15	F. Sarca, Basso Sarca	12 (6) 3	4,7 (3,7)	0,16 (0,3)	13 (13)	7,5 (10)	
16	F. Brenta	3 (3) 1	3 (1,5)	1,1 (0,7)	12 (9,2)	11 (10)	
17	T. Cison	3 (3) 1	8,9 (6)	0,27 (0,3)	2,2 (2,6)	0	

Tabella 2 – Risultati dei 126 rilevamenti con elettropesca nelle 17 sottozone, nel periodo 2002 – 2012. M = trota marmorata, H = incrocio marmorata x fario, F = trota fario. (*) = probabile sottostima causa difficoltà di campionamento per le variazioni di portata dovute all'uso idroelettrico. Origine dei dati: Piani di gestione della pesca.

biente acquatico collocabile per lo più in I^a o II^a Classe dell'Indice Biotico Esteso (IBE) (GHETTI, 1997), corrispondente ad un ambiente poco inquinato o non inquinato; il prodotto ittico teorico è compreso fra 4 e 629 kg/km/anno, per complessive 68 t/anno (AA.VV., 1982). Quest'ultimo valore, che non riguarda solamente la trota marmorata ma l'intero popolamento ittico delle sottozone, rilevato nel 1982, si ritiene possa essere confermato: le diminuzioni nei tratti fluviali soggetti agli scarichi delle centrali idroelettriche, divenuti oggi più irregolari, appaiono compensate dagli incrementi a valle delle dighe, ottenuti in seguito ai rilasci in alveo dei deflussi minimi vitali d'acqua (DMV) che hanno determinato l'aumento delle superfici di ruscellamento e conseguentemente favorito l'autodepurazione naturale e la produzione ittica.

Nella tabella 2 sono riassunti i risultati dei rilevamenti con elettropesca effettuati nelle 17 sottozone. In ciascuna di esse sono stati fatti da 3 a 12 campionamenti, distribuiti in 3 – 6 anni in stagioni diverse, in 1 – 3

stazioni (ogni campionamento riguarda, per tutta la sua larghezza, un tratto d'alveo lungo circa 150 metri, indagato col metodo dei passaggi ripetuti - ZIPPIN, 1958; i rilevamenti in Adige in centro fiume sono stati fatti da natante, a discendere); la biomassa ittica totale dei campioni varia fra 2,2 e 21 g/m², mentre la biomassa riguardante solamente la trota marmorata più l'incrocio marmorata x fario è compresa fra 0,16 e 5,6 g/m² (sono indicati i valori medi in ciascuna sottozona); la percentuale di esemplari classificati "trota marmorata" e "incrocio marmorata x fario" rispetto al totale delle trote trovate (che comprende anche la fario) varia fra il 2,2 e il 92 %, mentre la percentuale di trota marmorata fenotipicamente pura rispetto al totale delle trote marmorate più gli incroci marmorata x fario varia fra 0 e 45 % (valori medi in ciascuna sottozona). Conviene ricordare che, nei rilevamenti in campo, molti esemplari di trota marmorata di piccola taglia sono erroneamente classificati "incrocio marmorata per fario" per la presenza di punti rossi sulla livrea: questa punteggiatu-

Sottozona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
			sponde	centro fiume			sponde	centro fiume											
Specie ittiche trovate																			
% biomassa rilevata (altri medi)																			
trota fario	1,1	19,6	20,6	13,2	43,1	41,3	35,1	27,7	9,3	51,8	50,6	46,6	43,7	72,3	42,3	63,2	59,0	41,1	60,7
trota marmorata	21,2	32,0	15,3	27,9	20,4	33,9	18,0	29,9	5,0	12,3	16,8	7,5	7,4	9,0	3,9	2,0	0,2	11,5	6
trota marm x fario	24,8	17,4	15,5	8,9	36,4	24,5	29,8	6,3	3,4	11,6	32,3	36,7	15,2	18,5	34,3	3,9	30,4	2,9	
trota lacustre																			
trota iridea		0,1	0,2	0,9	0,1		1,4	0,1	0,3			0,2	0,6	1,7				2,9	5,4
salmerino di fonte								0,3											
temolo		7,8	10,2	23,4				8,7	10,3	1,6			1,0	8,3		0,6	6,5	29,8	
cavedano	3,3	7,3	17,3	7,0			15,7	13,8	13,9	22,9			4,7	2,6		14,5	0,2		
barbo comune	43,1	0,3	18,9	17,4				0,6	57,3									5,1	0,8
barbo canino	2,5												4,6						
b. comune x s. canino	1,8												2,5						
sanguinerola	0,1	p								0,1								0,4	0,6
varrone								0,2						1,2	10,0			52,6	1,9
albonella								0,1											
scarola			p					1,4											
linca								1,9											
carpa		0,1																	
trouto		0,2						0,4										0,1	
ruffio								0,9											
canoscio																			
pseudorasbora			p					0,1											
rodio								0,1											
scazzone	1,7	4,8	1,4	p	0,1		0,7	p			2,6	p	0,5	2,7	0,4	2,2	1,5	1,0	
bottrine														9,7					
persico reale				0,9															
persico sole																			2,6
luccio								6,1	0,1										
cobite comune																			p
cobite barbatello																			
spionello		p						0,1											
ghiozzo pedano																			
ingulite															0,6				1,4
temorella pedana		0,2						0,1											

Tabella 3 – Specie ittiche trovate con elettropesca nelle 17 sottozone, nel periodo 2002 – 2012; i valori rappresentano la percentuale di biomassa del campione; p = presenza.

Sottozona	CORSO D'ACQUA	Ani. presentati (conservazione)	Pesce annuali (n. esemplari)		Taglii record	Somme annuali (n. esemplari)		
			LT > 35 cm	LT > 60 cm		cm (kg)	uove, avanti	0+ + 1+
1	T. Avisio in Valle di Cembra	APD Trentino	1497	155	- (7)	156000	10000	180
2	F. Noce in Piana Rotaliana	APD Trentino	390	13	81 (6,72)	15000	3000	130
3	F. Adige in Vallegarina	APD Vallegarina	336	3,4	104 (-)	760000	96000	
4	T. Avisio in Valle di Fiemme (4 locali)		1010	1	96 (5,6)	25000	49000	
5	T. Noce in Valle di Sole	ASP Solandri	960		83 (8,05)		65000	
6	T. Pescara	APS in CB	21				3000	
7	F. Adige in Valle dell'Adige	APD Trentino	178	1,2	90 (8)	29000		180
8	F. Noce in Valle di Non	APS in CB	9		72 (3,86)		18000	
9	T. Rabias	ASP Solandri	283		61 (3)		15000	
10	T. Leno	APD Vallegarina	450		70 (3,2)	100000		4800
11	T. Fersina	APD Trentino	26		72 (-)	24000		
12	T. Sarca, Giudicarie	AP Alto Sarca	81			143000	77000	1700
13	F. Chiese	APD A. Chiesa - SPD Storo	66		88 (2,5)	80000	50000	
14	T. Vanoi	SP Vanoi - APD V. Tesino	44		- (2,48)		8000	
15	F. Sarca, Basso Sarca	APD Basso Sarca	22			35000	3000	
16	F. Brenta	APD Valsugana - APD Grigno	33		78 (5,8)		17000	
17	T. Cison	APD Primiero	2				6000	

Tabella 4 – Semine e pescato medio annuo di trota marmorata dichiarato dai pescatori (numero di esemplari). LT = lunghezza totale dell'esemplare; 0+ e 1+ = anni d'età del novellame. Origine dei dati: Associazioni Pescatori del Trentino.

ra, non più visibile sulle trote marmorate in età adulta, permane invece negli “incroci”.

Nella tabella 3 sono elencate tutte le specie ittiche trovate, espresse come percentuali di biomassa nei campioni (valori medi in ciascuna sottozona). La trota fario è presente in tutte le sottozone, spesso in percentuali consistenti. Frequenti risultano il temolo, il barbo, il cavedano e lo scazzone. L'Adige a monte di Mori, che ancora conserva l'intera sua portata, presenta differente compo-

sizione del popolamento ittico trovato presso le rive rispetto al centro del fiume: lungo le sponde prevalgono le trote, mentre in centro fiume domina il barbo comune. Questa specie risulta la più diffusa anche nel basso corso dell'affluente Avisio.

Il pescato medio annuo di trota marmorata (compreso l'incrocio marmorata x fario) nelle 17 sottozone, dichiarato dalle Associazioni pescatori, è esposto in tabella 4: anche in questo caso i valori sono riferiti al decennio 2002 – 2012. Nella tabella compaiono anche le quantità di uova embrionate, avannotti e novellame immesse in occasione dei ripopolamenti annui. Complessivamente le catture segnalate, composte per circa 3/4 da trota marmorata fenotipicamente pura, sono poco più di 5.000, pari al 3,3 % del pescato totale di trota in provincia di Trento (“pronta pesca” esclusa) che è costituito per oltre il 90 % da trota fario. Occorre considerare che la taglia minima legale della trota fario è 20 cm mentre quella della trota marmorata è 35 cm (40 cm in Adige e Brenta); esistono inoltre limitazioni differenti riguardo il numero di esemplari giornalieri che ciascun pescatore può trattenere (5 trote fario, 2 sole trote marmorate).

Pericoli per la conservazione

Le principali minacce per la trota marmorata – riassunte in tabella 5 con la loro incidenza stimata nelle 17 sottozone – vengono dall'alterazione dei corsi d'acqua: artificializzazione degli alvei, sbarramenti e dighe che impediscono la risalita per la ri-

Tipo di pericolo	Conseguenze sull'ambiente	Effetti sulla trota marmorata	Maggiore incidenza nelle sottozone
Captazioni per uso idroelettrico ed irriguo	Riduzione della superficie di ruscellamento e della depurazione naturale del fiume	Diminuzione della produzione ittica naturale	6
Variazione artificiale delle portate per uso idroelettrico	Diminuzione del macrozoobenthos e messa in secca delle aree di frega	Riduzione della produzione ittica naturale	2, 7 e 13
Alveo canalizzato o reso artificiale	Eliminazione delle zone palustri e delle nicchie d'acqua profonda	Riduzione della produzione e scomparsa degli esemplari di taglia maggiore	7
Svasi e scarico dei sedimenti fini dai bacini idroelettrici	Intorbidamento e ri-sedimentazione a valle	Danneggiamento delle aree di frega.	4, 5, 7, 8, 10, 13, 15, e 17
Substrato modificato a valle delle dighe	La ghiaia grossa è erosa dalle portate di piena scaricate dai bacini senza essere rimpiazzata	Riduzione delle aree di frega	1
Sbarramenti artificiali	Interruzione della naturale continuità fluviale	Degenerazione e scomparsa dei ceppi rimasti isolati	8, 10, 11, 13 e 14
Presenza di trote domestiche (fario o iridea) immesse dai pescatori sportivi	Alterazione delle catene trofiche	Competizione. Con la trota fario: inquinamento genetico	7, 12, 13, 15, 16 e 17
Avifauna ittiofaga (cormorani e aironi)	-	Predazione. Riduzione del pescato	In tutte

Tabella 5 – Pericoli per la tutela della specie e/o la conservazione della risorsa.



Figura 6 - Incrocio fra la trota marmorata e la trota fario: la livrea "marmorata", caratteristica della prima, è interrotta dalla punteggiatura nera e rossa tipica della seconda.

produzione, captazioni d'acqua per uso idroelettrico ed irriguo con conseguente concentrazione degli eventuali inquinanti nelle portate residue. Un ulteriore pericolo è rappresentato dall'ibridazione della trota marmorata con la trota fario. La predazione da parte degli aironi e soprattutto dei cormorani ha ridimensionato il pescato dei pescatori sportivi.

Inquinamento genetico

Oggi l'areale di distribuzione della trota marmorata è caratterizzato quasi ovunque dalla prevalenza numerica della trota fario per opera dell'uomo. Introdotta nel Trentino dal centro Europa forse già in epoca medievale, la fario è l'unica trota presente nella maggior parte dei ruscelli di montagna, dove ha trovato il proprio *habitat* preferito. Negli ultimi cinquant'anni la trota fario è stata sostenuta dalle Associazioni pescatori con continue immissioni di materiale domestico, effettuate nei ruscelli in quantità largamente superiori alla capacità portante, con conseguenti migrazioni a valle.

A testimonianza di un areale di distribuzione della trota marmorata un tempo probabilmente più esteso dell'attuale rimangono, in alcune portate minori, gli incroci marmorata x fario (Fig. 6), simili nell'aspetto ora all'una o all'altra specie (LUCARDA *et al.*, 2004), talvolta indistinguibili alla vista ma evidenziabili con le moderne tecniche d'indagine utilizzate dalla biologia molecolare. L'inquinamento genetico delle popolazioni di trota marmorata ed il livello di introgressione con la trota fario sono sta-

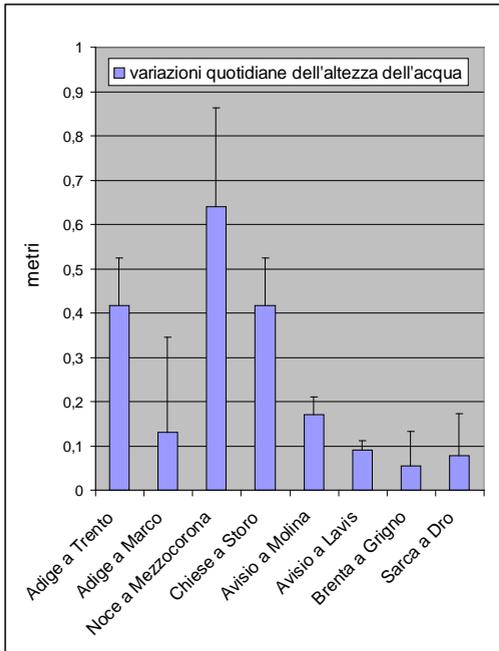


Figura 7 - Variazioni quotidiane dell'altezza dell'acqua, nel quadrimestre novembre - febbraio 2007 - 2008, in alcuni corsi d'acqua della provincia di Trento. Origine dei dati: Ufficio Dighe della Provincia Autonoma di Trento.

ti studiati da FORNERIS (2005) e GANDOLFI *et al.* (2010). Le analisi genetiche confermano la provenienza alloctona delle trote fario esistenti nelle acque del Trentino (GANDOLFI, 2010; MERANER *et al.*, 2013).

La colonizzazione delle portate di fondovalle da parte della trota fario è da mettere in relazione, oltre che con i ripopolamenti, anche con l'alterazione dell'ambiente: la captazione delle portate nella seconda metà del '900, soprattutto per uso idroelettrico, ha reso simili a ruscelli alcuni fra i principali corsi d'acqua; la costruzione di sbarramenti e dighe ha impedito alla trota marmorata di risalire la corrente per raggiungere le aree più adatte alla riproduzione; la canalizzazione degli alvei ha eliminato le nicchie d'acqua profonda, indispensabili per la trota marmorata che rispetto alla fario raggiunge dimensioni maggiori. Queste condizioni, molto penalizzanti per la marmorata, lo sono state meno per la fario che ha occupato le acque del fondovalle incrociandosi con le trote marmorate rimaste, dando progenie feconda.

Variazioni artificiali delle portate

In seguito all'utilizzo idroelettrico delle principali portate, BERNARDI (1951 e 1956) è stato fra i primi a segnalare la necessità di misure atte alla conservazione della trota marmorata. Numerose captazioni per uso irriguo e soprattutto idroelettrico sono presenti su quasi tutti i corsi d'acqua della provincia di Trento: ciò comporta una diminuzione della produzione ittica conseguente alla riduzione della superficie d'alveo bagnata e, nel caso della presenza di scarichi inquinanti, anche l'impossibilità per il fiume di autodepurarsi completamente. Inoltre gli scarichi delle principali centrali idroelettriche determinano continue variazioni artificiali delle portate, con sbalzi improvvisi dell'altezza idrometrica talvolta prossimi al metro, recentemente divenuti più marcati: anche la frequenza è diventata più irregolare in quanto dipendente dalla momentanea quotazione di mercato dell'energia elettrica. Ne sono interessate ampie porzioni degli alvei fluviali (soprattutto l'Adige e il basso corso del Noce e del Chiese - Fig. 7), con la conseguente contrazione quantitativa del macrozoobenthos (principale alimento dei pesci) e la messa in secca delle freghe. A ciò si aggiunge lo scarico periodico dei sedimenti fini (sabbia, limo) accumulati nei bacini idroelettrici, con conseguente intorbidamento del corso d'acqua e risedimentazione a valle.

Sbarramenti

La trota marmorata si sposta lungo le aste fluviali per l'alimentazione e la deposizione delle uova. Di conseguenza il suo ciclo vitale è condizionato dalla presenza di sbarramenti non superabili, frequentemente realizzati ai fini della sicurezza idraulica (briglie) o per la derivazione delle portate, soprattutto ad uso idroelettrico (dighe).

Un tempo le trote marmorate potevano raggiungere, in occasione delle piene, il Mare Adriatico per poi risalire il Po, l'Adige, il Brenta e tornare, al momento della riproduzione, sulle aree di frega nei loro

principali affluenti. I nuovi nati scendevano nei fiumi dove avveniva l'accrescimento; le varie generazioni si succedevano in un contesto genetico assai ampio.

Oggi, nel solo Trentino, 36 sbarramenti insuperabili suddividono in segmenti le principali aste fluviali (GIOVANNINI e PONTALTI, 2013). Perciò le trote non possono più spostarsi verso monte ma, tutt'al più, verso valle, senza possibilità di risalita. Questa situazione può mettere a rischio la conservazione delle popolazioni: le generazioni discendenti da pochi individui rimasti isolati si riducono a varietà locali sempre più povere geneticamente.

Artificializzazione degli alvei

Le trote non sono ugualmente distribuite in un corso d'acqua: le esigenze di questi pesci, che hanno uno spiccato comportamento territoriale, variano in funzione dello stadio di sviluppo (uovo - avannotto - giovane - adulto) e dell'attività in determinati momenti della stagione o della giornata (riproduzione, riposo, alimentazione). L'habitat della trota marmorata comprende zone d'alveo con diversa velocità di corrente, granulometria del substrato, pendenza, turbolenza, profondità e morfologia che caratterizzano le *facies* di scorrimento: raschi, rapide, zone piatte, buche da ostacolo, buche di curva, buche profonde. Gli stadi giovanili (fino a 2 anni d'età) colonizzano gli ambienti poco profondi con buona velocità di corrente, come raschi, rapide e zone piatte veloci. Le trote adulte prediligono zone con acqua profonda e bassa velocità di corrente che trovano nelle buche, preferibilmente ombreggiate e ricche di ripari. La presenza di massi ciclopici di 1-2 m³, disposti in gruppi di 3-4 elementi, consente agli esemplari adulti di occupare anche tratti di fiume con elevata velocità di corrente e resistere alle forti e repentine variazioni di portata che possono verificarsi, ad esempio, a valle degli scarichi delle centrali idroelettriche (AA.VV., 1996).

Nell'Adige, il fiume più importante della provincia di Trento, la rettificazione e canalizzazione dell'alveo fra Merano e Rovereto

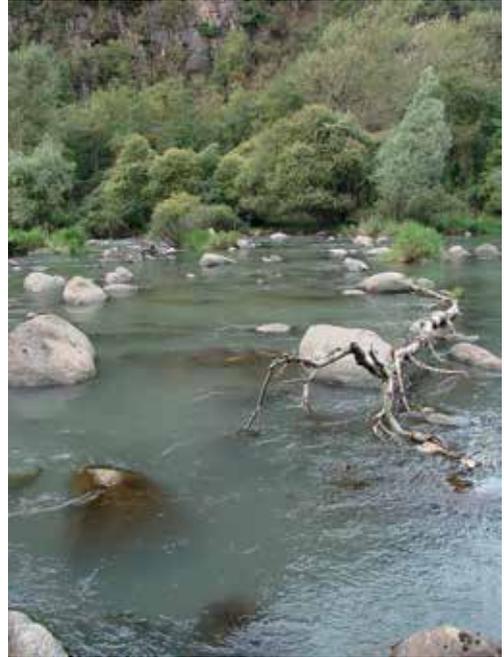


Figura 8 – Il Torrente Avisio presso Piscine, 4 km a valle della diga di Stramentizzo: il substrato a massi e sabbia è inadatto per la riproduzione della trota, nonostante la buona qualità dell'acqua.

hanno quasi del tutto eliminato le nicchie d'acqua profonda, con la conseguente progressiva rarefazione della trota marmorata. Fino alla metà del XIX secolo l'Adige scorreva con percorso sinuoso, circondato da paludi, in alveo assai più largo dell'attuale. La rettificazione di metà '800, finalizzata alla bonifica del territorio circostante, ha accorciato la lunghezza del fiume di alcuni chilometri, ha ridotto di circa 2/3 la larghezza dell'alveo ed ha eliminato le migliaia di ettari di paludi che lo circondavano, trasformandoli in coltivazioni (CANESTRINI, 1913). La riduzione della superficie bagnata ha comportato anche la proporzionale diminuzione dell'autodepurazione naturale delle acque e della produzione ittica.

Riduzione dei substrati adatti alle freghe

Le aree di riproduzione della trota si trovano alla fine di una buca, all'inizio di un raschio o comunque in zone d'alveo poco profonde dove la velocità della corrente la-

scia sedimentare la ghiaia ma non la sabbia: così è assicurata la circolazione dell'acqua nella ghiaia, da cui dipende l'ossigenazione delle uova. Quando il fiume è sbarrato da una diga, la ghiaia si deposita alla testata del bacino, dove solitamente viene estratta e utilizzata in edilizia. Nel tratto di fiume a valle della diga, la ghiaia è progressivamente trasportata a valle dalle masse d'acqua tracimanti in occasione delle piene. Se mancano affluenti significativi, in alveo restano soprattutto massi e ciottoli di grandi dimensioni, oltre alla sabbia e ai limi periodicamente espulsi dal bacino. Ciò si verifica, ad esempio, nel tratto di Torrente di Avisio che scorre nell'alta Valle di Cembra (Fig. 8).

Massi, ciottoli, sabbia e limo rappresentano substrati non utilizzabili dalle trote per la riproduzione. La deposizione delle uova e le prime fasi di sviluppo degli embrioni possono avvenire solamente nella ghiaia (granulometria 2-8 centimetri).



Figura 9 - Cormorani nel Torrente Avisio presso Lavis (foto: APDT).

Avifauna ittiofaga

L'avifauna ittiofaga in provincia di Trento ha conosciuto recentemente incrementi notevoli. Oltre all'aumentata presenza dell'airone cenerino (*Ardea cinerea*) - dai pochi esemplari degli anni '90 agli attuali 400-450 presenti tutto l'anno prevalente-

Tipo di azione		Conseguenze sull'ambiente	Effetti sulla trota marmorata	Migliori risultati nelle sottozone
Miglioramento dell'ambiente acquatico	Rilascio dei deflussi minimi vitali (DMV)	Miglioramento della qualità dell'acqua, delle reti trofiche e della produttività	Successo della riproduzione e migliore accrescimento	In tutte
	Passaggi per pesci	Ripristino della continuità fluviale	Raggiungibilità delle zone di alimentazione e di riproduzione	2, 3, 5, 10, 11, 12, 14 e 15
	Ripristino della naturalità degli alvei	Recupero della biodiversità e della capacità di autodepurazione	Innesco di popolazioni meglio strutturate	2 e 15
	Svasi dei bacini regolati in periodo di morbida	Riduzione dell'impatto	Salvaguardia delle freghe	In tutte quelle soggette a svasi
Gestione ittica	Rinsanguamento con giovanili di ceppi locali di trota marmorata	Rispetto delle catene trofiche e della biodiversità	Benefici quantitativi derivanti dalla pressione selettiva esercitata dall'ambiente naturale	In tutte
	Bandite di pesca			5 e 9
	Zone no-kill e pesca sportiva con sole esche artificiali			12

Tabella 6 - Azioni per la tutela della specie e/o la conservazione della risorsa.

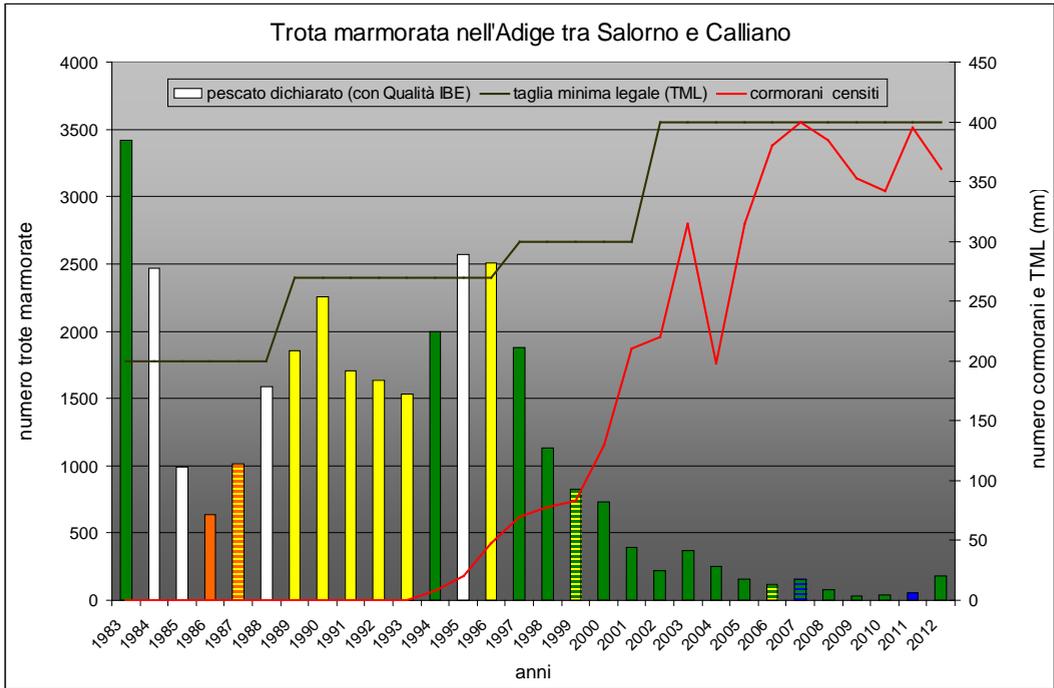


Figura 10 – Il grafico mette a confronto il pescato di trota marmorata nel Fiume Adige fra Salorno e Calliano, segnalato dai pescatori sui libretti segna capi, con la taglia minima legale della trota marmorata (progressivamente innalzata, nel trentennio considerato, da 20 a 40 centimetri), il numero di cormorani censiti (progressivamente aumentati da zero a 350-400 esemplari) e la qualità biologica dell'ambiente acquatico rilevata a San Michele a/A col metodo IBE. La colonna corrispondente al numero di trote marmorate pescate ogni anno porta il colore della qualità IBE rilevata nel fiume: blu = ambiente non inquinato, verde = ambiente poco inquinato, giallo = ambiente inquinato, arancione = ambiente molto inquinato, bianco = analisi non effettuata. Si può constatare come la diminuzione del pescato non corrisponda affatto ad un peggioramento della qualità dell'acqua che, al contrario, nel periodo considerato è migliorata. Origine dei dati: Associazione Pescatori Dilettanti Trentini (pescato), Servizio Foreste e Fauna (cormorani), Stazione Sperimentale Agraria Forestale di San Michele all'Adige e Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente (qualità IBE).

mente lungo i ruscelli - ha destato preoccupazione fra i pescatori sportivi l'incremento del cormorano (*Phalacrocorax carbo*). Questo ittiofago specializzato svernante in provincia di Trento, presente solo sporadicamente prima del 1994 e poi aumentato in quantità senza precedenti a memoria d'uomo, ha avuto un impatto evidente sull'ittiofauna.

La popolazione di cormorano svernante nel Trentino — regolarmente monitorata del Servizio Foreste e Fauna nei principali dormitori, lungo le direttrici di dispersione e nelle zone di alimentazione — è cresciuta dagli 8 individui del 1994 fino agli attuali 400 (F. BALDESSARI, comunicazione personale). I rilevamenti hanno evidenziato la sempre maggiore penetrazione del cormorano nelle valli della provincia, con i siti

di alimentazione che oggi comprendono gran parte dell'areale distributivo della trota marmorata e delle zone di riproduzione: raccolti in acque basse sulle aree di frega nei mesi di novembre e dicembre e impegnati nella riproduzione, gli esemplari di trota marmorata divengono facilmente predabili (Fig. 9).

I monitoraggi ittici con elettropesca hanno ovunque evidenziato, contemporaneamente all'aumento dei cormorani, la contrazione numerica della trota marmorata. I libretti segna - capi compilati dai pescatori sportivi confermano questa tendenza: il calo del pescato supera, in alcune zone, l'80% (Fig. 10).

E' stato contattato l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ora ISPRA) per definire delle forme di controllo, attivate a

partire dall'inverno 2008-2009 (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2010). Si osserva peraltro che il calo del pescato, così come l'affermarsi del cormorano, sono stati accompagnati dal progressivo innalzamento della taglia minima legale della trota (da 20 a 40 cm) voluto dagli stessi pescatori.

Azioni per la tutela

Le azioni più efficaci a sostegno della trota marmorata – riassunte in tabella 6 – riguardano innanzitutto il miglioramento dell'ambiente acquatico. Particolare impegno è dedicato, dalle locali Associazioni pescatori, alla gestione ittica.

Miglioramento dell'ambiente acquatico

Deflussi minimi vitali (DMV).

I rilasci dei DMV effettuati a valle delle grandi derivazioni a partire dal 2000, nella misura di due litri d'acqua al secondo per chilometro quadrato di bacino imbrifero sotteso, hanno in molti casi consentito un sufficiente ripristino dell'habitat della trota marmorata e il miglioramento della qualità degli ecosistemi fluviali, come confermato dal confronto nel tempo delle analisi IBE (PONTALTI, 2012). I rilasci saranno completati secondo le indicazioni contenute nel Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), con la loro estensione anche alle piccole derivazioni e la modulazione sulla base dei regimi idrologici (glaciale e nivale-pluviale) dei corsi d'acqua (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2002).

Passaggi per pesci.

I nuovi sbarramenti artificiali realizzati sui corsi d'acqua della provincia di Trento abitati dalla trota marmorata sono, di norma, dotati di passaggi per i pesci; per quelli preesistenti è valutata la possibilità della loro trasformazione in rapide artificiali che permettano la risalita delle trote. 22 dei 36 ostacoli insuperabili per la trota marmorata, individuati lungo i principali corsi d'acqua

del Trentino, sono briglie di altezza modesta che possono essere trasformate in rapide artificiali. Esistono diversi esempi di rapide artificiali realizzate dall'Amministrazione provinciale (Servizio Bacini Montani) al posto delle briglie. Le progettazioni considerano con precedenza gli aspetti riguardanti l'uso dell'acqua, la sicurezza idraulica e la difesa dall'erosione che i manufatti, opportunamente modificati ai fini ittici, devono in ogni caso continuare a garantire (Fig. 11).



Figura 11 – Modifica della struttura delle briglie del Torrente Fersina a Trento, per consentire la risalita delle trote dall'Adige (Servizio Bacini Montani).

Rinaturalizzazione degli alvei

Gli alvei dell'Adige, dell'Avisio, del Noce, del Sarca, del Chiese e del Brenta conservano ancora tratti con caratteristiche strutturali che non si discostano significativamente da quelle naturali originarie e rappresentano perciò il modello per la rinaturalizzazione (ove possibile) dei tratti adiacenti alterati. Nei tratti dove si può ricorrere a tecniche naturalistiche sostitutive di quelle di tipo ingegneristico, i lavori in alveo a difesa dall'erosione, effettuati dal Servizio Bacini Montani, prevedono l'ampliamento delle sezioni in area golenale innescando, con la piantumazione di talee di salice e ontano, la formazione di sistemi paranaturali con benefici sia idraulici sia naturalistici (Fig. 12). Si è constatato che nei tratti d'alveo rinaturalizzati la trota marmorata torna spontaneamente ad insediarsi.

Regolazione degli svassi dei bacini idroelettrici.

Lo svasso periodico dei bacini idroelettri-



Figura 12 - Allargamento di un tratto dell'alveo del Fiume Sarca presso Arco (Servizio Bacini Montani).

ci per la pulizia che comporta la fluitazione dei sedimenti, è limitato ai periodi di morbida e regolato in base alla torbidità misurata nel corso d'acqua a valle, secondo le prescrizioni dell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, di seguito riassunte:

- preventiva sospensione della derivazione idrica, con conseguente ripristino della portata naturale in alveo, a valle del bacino, per l'intera durata delle operazioni;
- inizio dello scarico finalizzato alla pulizia del bacino, effettuato nel periodo di piena o di morbida del corso d'acqua, solo nelle ore diurne, con limitazioni di portata (proporzionata a quella naturale) e di durata massima (di solito, 15 giorni);
- misurazione in continuo della torbidità con torbidimetro automatico collocato 200 – 600 metri a valle dello scarico, che guida le operazioni di pulizia con gli operatori in contatto via radio o telefono cellulare; la torbidità è misurata anche in cono Imhoff ogni due ore;
- limiti di torbidità da non superare²:
nella prima giornata: 20 ml/l, risultato della media dei valori di torbidità rilevata nel primo periodo di 12 ore;
nelle ore successive: 15 ml/l, con la media dei valori di torbidità rilevata ogni ora;
- terminata la pulizia del bacino, le paratoie della diga vengono chiuse lentamente

² i limiti prescritti sono talvolta più restrittivi di quelli indicati qui. L'ossigeno disciolto in acqua non deve scendere al di sotto dei 7 mg/l.

Biotopo (anno campionamento)	INGHIAIE (2010)	S. CRISTOFORO (2009 - 2010)	FOCI DELL'AVISIO (2010)	LAGO PUDRO (2010)	FORRA DI S. GIUSTINA (2010)	TAIO DI NOMI (2010)	FONTANAZZO (2009 - 2010)	BORGHETTO (2010)	RESENZUOLA (2008)
Specie ittica									
Trota marmorata									
Trota incrocio m x f									
Trota fario									
Trota lacustre									
Trota iridea									
Temolo									
Coregone lavarello									
Cavedano									
Vairone									
Triotto									
Rutilo									
<i>Rutilus</i> sp.									
Barbo comune									
Barbo canino									
Alborella									
Scardola									
Carpa									
Carassio dorato									
Tinca									
Sanguinerola									
Pseudorasbora									
Rodeo									
Cobite comune									
Cobite mascherato									
Cobite barbatello									
Luccio									
Persico reale									
Persico sole									
Scazzone									
Pesce gatto									
Bottatrice									
Ghiozzo padano									
Anguilla									
Lampreda padana									

Tabella 7 - Specie ittiche trovate nei biotopi tutelati della provincia di Trento. Origine dei dati: Ufficio Biotopi e Rete Natura 2000.

(tempo di chiusura: almeno un'ora) per dare ai pesci dell'emissario, riparatisi sotto sponda, la possibilità di seguire il flusso dell'acqua verso il centro dell'alveo bagnato;

- al termine delle operazioni, tutta la portata naturale viene lasciata scorrere nell'emissario del bacino per una giornata, possibilmente fino a dispersione degli accumuli di sabbia e limi risedimentati a valle.

Il posizionamento periodico di pochi metri cubi di ghiaia ("tondo di fiume", non materiale di frantoio) a valle della diga, è consigliato per ripristinare i letti di frega e migliorare la riproduzione naturale.

Biotopi tutelati.

Il Piano Urbanistico Provinciale (D.G.P. n.1152 del 24 febbraio 1987 e successivi aggiornamenti) individua nel territorio della provincia di Trento 66 biotopi tutelati, rappresentati soprattutto da torbiere, prati umidi e paludi, ma anche da ambienti lacustri (San Cristoforo, Pudro, Toblino), acque di risorgiva (Inghiaie, Fontanazzo, Resenzuola) e tratti dei principali corsi d'acqua (Foci dell'Avisio, Forra di Santa Giustina, Rupe, Rocchetta, Taio di Nomi, Borghetto). Le indagini ittologiche effettuate nei biotopi da BETTI (2008 – 2010) hanno portato alla classificazione delle specie ittiche elencate in tabella 7, comprendenti la trota marmorata. Nei biotopi la pesca è vietata o subordinata a restrizioni, a tutela dell'ecosistema e delle specie animali e vegetali.

Gestione ittica

I ripopolamenti ittici rientrano per tradizione nella gestione ordinaria delle riserve di pesca del Trentino ed impegnano, assieme alla sorveglianza, la maggior parte delle risorse delle Associazioni pescatori. La legge provinciale 12 dicembre 1978 n.60 sulla pesca e la prima Carta ittica (AA. VV., 1982) hanno reimpostato secondo criteri naturalistici l'attività di ripopolamento nelle acque della provincia di Trento, al fine di valorizzare il prodotto ittico naturale. Riguardo la trota marmorata, VITTORI (1966 e 1981) ha indicato le modalità di intervento a tutela della specie: il ripristino degli ambienti naturali, l'interruzione delle immissioni "pronta pesca" e il ripopolamento con uova embrionate, ottenute da riproduttori catturati in loco. PONTALI (1989) ha esaminato gli effetti di una siffatta gestione nel Torrente Avisio della Valle di Cembra.

Carta ittica e Piani di gestione della pesca.

Documenti fondamentali per la conservazione degli ecosistemi acquatici e la razionale coltivazione ittica, previsti dalla legge sulla pesca, sono la rinnovata Carta ittica del Trentino (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2001) e i citati Piani pesca, repe-

ribili sul sito www.fauna.provincia.tn.it. I Piani, aggiornati con le modalità di ricerca indicate nella Carta ittica, contengono:

- le indicazioni per i miglioramenti ambientali nella "Zona della trota marmorata", realizzabili d'intesa con gli interessati ai diversi usi dell'acqua;
- la segnalazione delle più significative aree di frega;
- le prescrizioni per una corretta gestione della pesca sportiva, compresi i ripopolamenti ittici;
- i dati sulle immissioni ittiche e sul pescato.

Le finalità sono così riassumibili:

- accertare in ciascun bacino idrografico le condizioni degli ambienti acquatici e dei popolamenti ittici, con la regolare raccolta dei dati continuamente aggiornati;
- conservare e ripristinare ovunque possibile le portate e le superfici di ruscellamento degli ecosistemi d'acqua corrente nonché l'estensione degli specchi d'acqua e delle zone umide circostanti;
- coltivare la risorsa ittica conservandone la rinnovabilità, con interventi in favore delle popolazioni ittiche indigene più a rischio: zone di bandita di pesca, limitazione delle eventuali immissioni ai ceppi indigeni ottenuti in condizioni controllate di piscicoltura a partire da riproduttori locali, eliminazione (per quanto possibile) delle specie esotiche acclimatate. La "pronta pesca", richiesta dai pescatori sportivi, è consentita solamente in alcuni tratti di corsi d'acqua, individuati nei Piani, che si discostano dalle condizioni ottimali;
- ricercare e favorire il coinvolgimento attivo della comunità e delle Associazioni pescatori nella definizione, perseguimento e aggiornamento degli obiettivi sopraelencati.

Rispetto della zonazione ittica.

Solo in anni recenti, quando gli impianti gestiti dai pescatori hanno cominciato a produrre sufficienti quantità di giovanili, la trota marmorata ha sostituito la fario nel ripopolamento delle principali portate, come

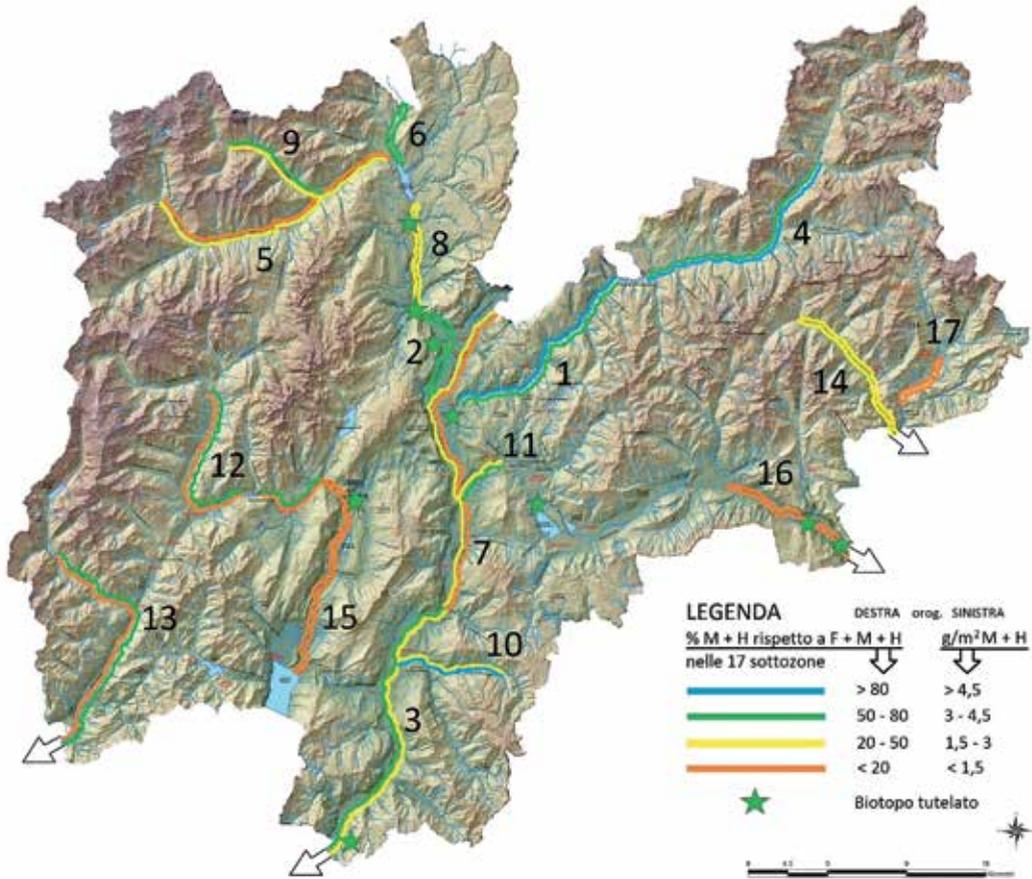


Figura 13 – Risultati dei campionamenti con elettropesca nelle 17 sottozone. M = trota marmorata, H = incrocio marmorata x fario, F = trota fario. Il doppio tratto colorato è riferito alla percentuale trovata di M + H rispetto a F + M + H (colore in destra orografica) e alla biomassa unitaria M + H (colore in sinistra).

prescritto dai Piani pesca in vigore. I ripopolamenti con trota fario sono consentiti nei ruscelli montani, in quantità limitate al fine di evitare la migrazione a valle; i ceppi di trota fario utilizzati provengono da parentali prelevati in “ruscelli rifugio” individuati in ciascun bacino idrografico dal Servizio Foreste e Fauna (PONTALTI, 2011). E' allo studio la possibilità di colonizzazione, da parte dei primi stadi di accrescimento della trota marmorata, di alcuni ruscelli di bassa montagna in sostituzione della trota fario.

Ripopolamento con materiale rustico. Sedici impianti ittiogenici gestiti dalle principali Associazioni pescatori del Trentino oggi moltiplicano la trota marmorata per il ripopolamento delle acque libere. Ciò av-

viene nel rispetto di un apposito Protocollo di conduzione affinché le trote marmorate, rese disponibili in vasca nelle quantità previste dai Piani pesca per i ripopolamenti, conservino rusticità sufficiente per il successivo acclimatemento nell'ambiente (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2009). La disponibilità di materiale ittico geneticamente qualificato, oltre che contribuire al sostegno della pesca sportiva, consente il rinsanguamento dei ceppi rimasti isolati a monte degli sbarramenti insuperabili per i pesci. Ci sono almeno quattro impianti per ciascuno dei tre principali bacini idrografici (Adige, Brenta, Po): sono perciò disponibili i ceppi locali senza bisogno d'importare pesci da fuori anche in caso d'imprevisto in uno degli impianti, a tutela delle linee ge-

netiche originarie (PONTALI, 2008 e 2010). Il Servizio Foreste e Fauna assicura l'assistenza tecnica agli impianti, l'aggiornamento dei responsabili della loro conduzione e le verifiche sulla puntuale applicazione del Protocollo.

Zone interdette al ripopolamento e alla pesca.

Nella tutela della trota marmorata, l'Amministrazione riserva lo sforzo maggiore alla conservazione e al ripristino degli ecosistemi fluviali nei quali le locali popolazioni si sono evolute. In accordo con le Associazioni pescatori, parte delle aree riproduttive censite dal Corpo Forestale del Trentino nel triennio 2007 – 2009 sono state dichiarate “bandite di pesca” ai sensi dell'articolo 20 della L.P. 12 dicembre 1978 n.60 e, di conseguenza, interdette alla pesca e tutelate da qualunque attività che possa recare danno o disturbo ai pesci. In assenza di turbative, si ritiene che la pressione selettiva operata da ciascun ecosistema possa agire nella direzione di fare riemergere le condizioni genotipiche più adatte per quella popolazione.

Conclusioni

La protezione delle residue popolazioni di trota marmorata, contemplata dalla normativa nazionale ed europea, è perseguita in provincia di Trento da più di trent'anni, nel rispetto della legge 60/78 sulla pesca che prescrive, all'articolo 6, il mantenimento delle linee genetiche originarie delle specie ittiche. I rilasci dei deflussi minimi vitali d'acqua, la rinaturalizzazione degli alvei e il miglioramento della depurazione, i cui effetti generali sono analizzati nel recente Piano di Tutela delle Acque (AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, 2014) rendono possibile, con il controllo dei ripopolamenti, il raggiungimento di questo obiettivo.

I pescatori sportivi, che non possono competere in abilità con i cormorani, apprezzano il *relax* e il contatto con la natura loro offerti dai fiumi rigenerati.

Con quello ambientale coesistono gli usi idroelettrico, industriale, irriguo, zootecnico e, talvolta, potabile. Per conservare la buona qualità dell'acqua sono necessari, oltre agli impianti di depurazione, anche ecosistemi fluviali in grado di trasformare, nelle catene alimentari, la materia non vivente in organismi viventi.

L'attuale situazione della “Zona della trota marmorata” in provincia di Trento, descritta dai campionamenti esposti in tabella 2, è riassunta nella figura 13. La tutela di questa specie e del suo *habitat* non si pongono in alternativa agli indispensabili usi dell'acqua: la trota marmorata, con le sue principali popolazioni, si propone piuttosto quale *indicatore* della bontà del compromesso raggiunto fra la conservazione dell'ambiente e il suo utilizzo.

Ringraziamenti

Ringrazio per l'aiuto e per i dati forniti il Corpo Forestale del Trentino, la Fondazione Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige, l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, il Servizio Bacini Montani, l'Ufficio Biotopi e Rete Natura 2000, l'Ufficio Dighe, l'Ufficio Gestione Risorse Idriche, le Associazioni pescatori della Provincia Autonoma di Trento, l'Ufficio Pesca della Provincia Autonoma di Bolzano.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1982 – *Carta ittica*. Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S.Michele all'Adige (TN). 11 volumi.
- AA.VV., 1996 - Atti del Convegno: “*Tecniche di ingegneria naturalistica e rinaturalizzazione in ambito fluviale applicate alla gestione ittica e alla pesca*”. APDT - AIPIN. Istituto Agrario di S.Michele all'Adige, 19 ottobre 1996. A cura di L. Betti.
- AA.VV., 2000 – Atti del convegno: “*1° Italian-slovenian meeting on marble trout*”. S. Pietro al Natisone, 31 marzo 2000. A cura di: Ente Tutela Pesca della Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia e A.I.I.A.D. Quaderni ETP, 29/2000, 74 pp.
- AA.VV., 2013 – *Gruppo di lavoro “Salmonidi”*: docu-

- mento finale. Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci, 66 pp. (in stampa).
- AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, 2014 – *Piano di Tutela delle Acque. Qualità ecologica dei corpi idrici. Approvato con DGP n.233 del 16 febbraio 2015*. http://www.appa.provincia.tn.it/pianificazione/Piano_di_tutela/pagina8.html.
- BERG A., GRIMALDI E., 1967 - *A critical interpretation of the scales structures used for determination of annuli in fish growth studies*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 21: 225-239.
- BERNARDI C., 1951 – *L'importanza della "Marmorata" nella soluzione razionale del problema dell'acquicoltura intensiva nella Regione Trentino - Alto Adige*. St. Trent. di Sc. Nat., 28, 175-182.
- BERNARDI C., 1956 – *Considerazioni sulla paleodiffusione nelle nostre acque alpine di alcune rare specie di Salmo e sulle ragioni che impongono l'adozione di misure protettive idonee ad impedirne il prevedibile prossimo annientamento*. Boll. di Pesca, Piscic. e Idrob., X, 3-47.
- BETTI L., 2008 - 2010 – *Specie ittiche trovate nei biotopi protetti della provincia di Trento*. Ufficio Biotopi e Rete Natura 2000 (relazioni non pubblicate).
- CANESTRINI A., 1913 – *Le condizioni ittiologiche del Trentino e la nuova legge sulla pesca*. Rovereto, 115 pp.
- CUVIER G., 1817 – *Le Règne animal distribué d'après son organisation*. Paris.
- DELPINO I., 1935 – *Diffusione e distribuzione in Italia della Trutta genivittata Heck.*. Boll. di Pesca, Piscic. e Idrob., XI, 2.
- 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.
- FORNERIS G., 2005 – *Caratterizzazione morfologico – genetica di Salmo trutta marmoratus della Provincia di Trento per l'attuazione di un piano di recupero e ricostituzione delle popolazioni d'origine*. Relazione finale dell'Università degli Studi di Torino al Servizio Foreste e Fauna della PAT.
- GANDOLFI A., LUNELLI F., BARALDI F., GRATTON P., DE SIERVO L., 2010 – *Gestione sostenibile della trota marmorata (S. t. marmoratus) nel Bacino dell'Adige: caratterizzazione genetica, fenotipica ed ecologica finalizzate alla conservazione (Progetto GAME)*. Relazione finale, 46 pp.
- GANDOLFI A., 2010 – *Progetto Fario PAT*. Relazione finale. Ricerca svolta per il Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento (non pubbl.), 13 pp.
- 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., 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.
- GIOVANNINI R., PONTALI L., 2013 – *Passaggi per pesci lungo i fiumi in provincia di Trento*. Dendronatura, n.2/2013, 87-94.
- HELLER C., 1871. *Die Fische Tirols und Vorarlbergs*. Innsbruck, 77 pp.
- IELLI F., 1989 - *Accrescimento, alimentazione e riproduzione di una popolazione di trota marmorata, S. trutta marmoratus Cuv., in Trentino Alto Adige*. Tesi di Laurea in Scienze biologiche, Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, Università di Parma, 98 pp.
- KOTTELAT M., FREYHOF J., 2007 - *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.
- LARGAIOLLI V., 1902 - *I pesci del Trentino* (Vol. 2). Trento, 122 pp.,
- LARGAIOLLI V., 1934 – *Sulla riproduzione del Salmo fario L. nell'Adige*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 117-120.
- LUCARDA A.N., D'ISEP E., FORNERIS G., 2004 – *Utilizzo dell'analisi d'immagine per uno studio morfometrico sul Salmo trutta trutta, Salmo trutta marmoratus e sul loro "ibrido"*. Biologia Ambientale, 18(1):167-179.
- MERANER A., GRATTON P., BARALDI F., GANDOLFI A., 2013 - *Nothing but a trace left? Autochthony and conservation status of Northern Adriatic Salmo trutta inferred from PCR multiplexing, mtDNA control region sequencing and microsatellite analysis*. Hydrob. 702: 201-213.
- POMINI F. P., 1939 – *Ricerche sugli stadi larvali e primi stadi post-larvali dei Salmo italiani*. Arch. Zool. Ital., XXVII, 335-428 + 14 tav.
- POMINI F. P., 1940 – *Il problema biologico dei Salmo*. Arch. Zool. It. – XXVIII, 421-481.
- PONTALI L., 1989 – *Evoluzione del popolamento a salmonidi nel Torrente Avisio della Val di Cembra (Trentino)*. Studi Trentini di Sc. Nat., vol.65 (1988), *Acta Biol.*: 165-176, Trento.
- PONTALI L., VITTORI A., 1999 - *Miglioramento della qualità di un corso d'acqua del Trentino mediante lagunaggio*. Atti VII Convegno nazionale AIAD, Quaderni ETP, 28: 49-58.
- PONTALI L., 2008 – *Scelta dei criteri e dei parametri per un protocollo d'allevamento delle trote destinate all'immissione nelle acque libere*. Atti XII Convegno nazionale AIAD, Studi Trent. Sci. Nat., 87(2010): 39-46.
- PONTALI L., 2010 - *Ripopolamenti ittici con trota marmorata Salmo [trutta] marmoratus (Cuv.) nelle acque della provincia di Trento*. Dendronatura, n.1/2010.
- PONTALI L., 2011 – *La trota fario Salmo trutta L. nella provincia di Trento: cenni storici e gestione ittica*. Dendronatura, n. 1/2011, 48-52.
- PONTALI L., 2012 – *Il temolo, indicatore della buona qualità dei fiumi: situazione nel Trentino*. Dendronatura, n.2/2012, 90-104 .
- PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 1978 – *Legge Provinciale 12 dicembre 1978, n. 60, sulla Pesca*.
- PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 1979 – *Regolamento della pesca*. DPGP 3 dicembre 1979, n.22-18/Leg.
- PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2001 - *Carta ittica del Trentino*. DGP 21 settembre 2001, n. 2432. Servizio Faunistico, 255 pp.
- PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2002 – *Piano Generale*

di *Utilizzazione delle Acque Pubbliche (PGUAP), parte III, Utilizzazioni: Deflusso Minimo Vitale.*

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2009 - *Protocollo di conduzione degli impianti ittiogenici per il ripopolamento delle acque libere.* Determinazione del dirigente del Servizio Foreste e Fauna n. 647 del 22 dicembre 2006, 52 pp. <http://www.fauna.provincia.tn.it/pesca>

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2010 - *Articolo 31, comma 4, della L.P. n. 24/91 e s.m. (Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia): applicazione del regime di deroga di cui all'articolo 9 della direttiva 2009/147/CE del parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 nei confronti del Cormorano (Phalacrocorax carbo L.) e relativa disciplina.* D.G.P. n. 2218, di data 1 ottobre 2010.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012 - *Piani di gestione della pesca.* DGP n. 2637 del 7 dicembre 2012. Servizio Foreste e Fauna, Ufficio Faunistico, 5 volumi, 1189 pp. <http://www.fauna.provincia.tn.it/pesca>

RONDINI 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.

SOMMANI E., 1961 - *Il salmo marmoratus Cuv.: sua origine e distribuzione nell'Italia settentrionale.* Boll. pesca, piscic. e idrob., XV, 1, 40-47

SOMMANI E., 1966 - *La trota marmorata (Salmo trutta marmoratus Cuv.): suo valore sistematico ed importanza come entità zoologica.* Natura, LVII, 3, 173-177. Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

TOMASI G., 2004 - *I trecento laghi del Trentino.* Ed. Artimedia - Temi, Trento, 535 pp.

TORTONESE E., 1970 - *Osteichthyes.* Fauna d'Italia, vol. X e XI. Edizioni Calderini, Bologna, 565 e 636 pp.

TURIN P., ZANETTI M., BILO' M.F., 2006 - *Distribuzione e stato delle popolazioni di trota marmorata nelle acque del bacino dell'Alto Adriatico.* Biol. Amb. 2006, 20 (1): 39 - 44.

VITTORI A., 1966 - *Due specie dell'ittiofauna alpina in progressiva diminuzione: Salvelinus alpinus Sch. e Salmo marmoratus Cuv.* Natura Alpina, 2: 39-44.

VITTORI A., 1980 - *Pesci. Biologia, morfologia, distribuzione delle specie ittiche che popolano le acque del Trentino.* Provincia Autonoma di Trento, 88 pp.

VITTORI A., 1981 - *Sperimentazione pluriennale sulla fecondazione artificiale e l'incubazione dei salmonidi autoctoni.* Staz. Sperim. Agr. Forest. di S.Michele a/A. Esperienze e Ricerche, Nuova Serie, X: 193-199.

ZERUNIAN S., 2002 - *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia.* Edagricole, 220 pp.

ZIPPIN C., 1958 - *The removal method of population estimation.* J. Wildl. Mgmt, 22: 82-90.

Leonardo Pontalti

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

PAROLE CHIAVE: *Trota marmorata Salmo marmoratus, conservazione dell'habitat, Trentino, Italia.*

RIASSUNTO

Sono esposti i risultati di 126 campionamenti con elettropesca effettuati dall'Amministrazione nel decennio 2002 - 2012 nella Zona della trota marmorata in provincia di Trento, con informazioni sulla distribuzione, accrescimento, pescato, ripopolamenti, problemi della specie e del suo ambiente con le contromisure in atto per risolverli.

KEY WORDS: *Marble trout Salmo marmoratus, habitat conservation, Trentino, Italy.*

ABSTRACT

From 2002 to 2012, 126 electrofishing samples were taken in "Marble Trout zone" streams in the province of Trento (Italy). Species distribution, growth, catch and restocking data are presented and proposals for augmenting marble trout populations and dealing with habitat restrictions are outlined.

Appendice

Breve descrizione delle 17 sottozone che costituiscono la Zona della trota marmorata in provincia di Trento.

1 – Torrente Avisio in Valle di Cembra, dalla diga di Stramentizzo alla serra di San Giorgio (Lavis).

Scorre in una valle stretta, incisa nel porfido, in alveo naturale difficilmente raggiungibile perché non è costeggiato da strade; il rilascio del deflusso minimo vitale d'acqua (DMV) dal bacino idroelettrico di Stramentizzo consente la navigazione in *kayak*. A monte di Segonzano il bacino imbrifero è quasi interamente coperto da foresta; a valle l'attività antropica è rivolta principalmente alla coltura della vite (in destra orografica) e all'estrazione del porfido (in sinistra).

2 – Fiume Noce nella Piana Rotaliana, dalla serra della Rocchetta all'Adige.

Entra nella Piana Rotaliana con portata ridotta dalle captazioni. Gli argini artificiali che separano il fiume dai circostanti vigneti sono distanziati e consentono, al loro interno, lo sviluppo di un alveo di magra con morfologia naturale. A valle dello scarico della centrale di Mezzocorona la portata aumenta in modo irregolare; presso il Biotopo della Rupe il Noce rompe l'argine di destra e torna a scorrere liberamente per circa un chilometro. Si segnala, nel biotopo, la laguna per la fitodepurazione di circa un ettaro realizzata per depurare l'affluente Rio di Fai (PONTALTI e VITTORI, 1999).

3 – Fiume Adige in Vallagarina, dalla confluenza col Rio Cavallo al confine con la provincia di Verona.

Fino a Mori, il principale fiume della provincia di Trento conserva l'originaria portata, che scorre in alveo rettificato in seguito alla bonifica del fondovalle atesino nel XIX Secolo. A Mori si diparte il Canale Biffis: il rilascio a valle della portata di rispetto consente all'ecosistema fluviale di conservare l'aspetto originario, con alveo serpeggiante fra i conoidi alluvionali coltivati a vigneto. Presso lo sbarramento di Ala è presente un passaggio per pesci.

4 – Torrente Avisio in Valle di Fiemme, dalla diga di Pezzè al bacino di Stramentizzo.

Dal bacino idroelettrico di Pezzè, presso

Moena, la portata dell'Avisio esce ridotta: è ripristinata a Predazzo e incrementata poi dagli affluenti di sinistra che scendono dal Gruppo di Lagorai. L'arricchimento in sali disciolti proveniente dai ruscelli in destra accresce le capacità produttive, in parte disturbate dallo scarico della centrale idroelettrica di Predazzo.

5 – Torrente Noce in Valle di Sole, dalla confluenza col Noce di Val del Monte al bacino di Santa Giustina.

Scorre, fra boschi e pascoli, sui substrati scistosi dell'Ortles e granitici della Presanella: la naturale oligotrofia delle acque e l'intenso uso idroelettrico limitano la produzione ittica. La zona è rinomata, a livello internazionale, per il canottaggio e il *rafting*.

6 – Torrente Pescara, dal confine con la provincia di Bolzano al bacino di Santa Giustina.

Captato totalmente a scopo irriguo al suo ingresso in provincia di Trento, riacquista a malapena una portata significativa che scorre in alveo naturale a massi, circondato da bosco e frutteti. E' un'importante zona di riproduzione delle trote che risalgono dal Lago di Santa Giustina.

7 – Fiume Adige in Valle dell'Adige, dal confine con la provincia di Bolzano alla confluenza col Rio Cavallo.

Il secondo fiume d'Italia attraversa le zone regionali più popolate. La rettifica del XIX secolo ha comportato il restringimento dell'alveo e l'eliminazione delle zone palustri circostanti (migliaia di ettari), con conseguente diminuzione del pescato e della capacità di autodepurazione; gli impianti di depurazione consentono il mantenimento di una discreta qualità biologica. I tratti terminali dei principali affluenti rappresentano zone importanti per la riproduzione dei pesci in risalita dal fiume, che è soggetto a variazioni quotidiane del livello idrico per l'uso idroelettrico.

8 – Fiume Noce in Valle di Non, dalla diga di Santa Giustina alla serra della Rocchetta.

L'aumento della potenzialità produttiva, conseguente al passaggio dai substrati cristallini della Valle di Sole a quelli calcarei della Valle di Non, è contrastato dalle captazioni idroelettriche ed irrigue. La diga di Santa Giustina dà origine al più grande bacino artificiale del Trentino; l'irrigazione necessaria ai

famosi meleti – che ricoprono l'intera vallata – mette in crisi gli affluenti, che raggiungono il Noce in condizioni di qualità scadenti. Solamente il rilascio dei DMV dalle dighe di Santa Giustina e Mollaro mantengono la qualità biologica del Noce in condizioni accettabili.

9 – Torrente Rabbies, dalla confluenza col Rio Ragaiolo al Noce.

Scorre con buona esposizione su un substrato a gneiss e micascisti, fra pascoli e foreste di prevalente abete rosso, in alveo quasi sempre naturale a massi, circondato da ontani e salici. Riceve qualche scarico d'origine zootecnica ed è soggetto ad intenso uso idroelettrico; conserva una discreta qualità biologica.

10 – Torrente Leno, dalla confluenza col Rio Passau in Val Terragnolo all'Adige.

Fra i torrenti che incidono i calcari del basso Trentino, il Leno è il più interessante per la presenza della trota marmorata. Nonostante l'uso idroelettrico, la portata resta significativa e l'alveo conserva caratteristiche naturali quasi ovunque. Attraversa la città di Rovereto.

11 – Torrente Fersina, dalla serra di Cantanghel all'Adige.

Percorre la selvaggia gola dei "Crozi", incisa nei calcari giurassici, fino a Ponte Alto; qui s'inabissa in un tormentato budello scavato nella scaglia rossa cretacea, antica attrazione turistica conosciuta dai trentini come "Orrido". Attraversa la parte sud della città di Trento.

12 – Torrente Sarca, Giudicarie, dalla confluenza col Sarca di Genova alla forra del Limarò.

Prende origine dai DMV rilasciati dal canale di gronda che ne capta l'acqua alle sorgenti per restituirla, dopo un ripetuto uso idroelettrico, in vista della foce nel Lago di Garda. La portata residua in alveo, di buona qualità biologica, alimenta alcune importanti troteculture.

13 – Fiume Chiese, dalla diga di Malga Boazzo al Lago d'Idro.

Scorre dapprima su tonaliti, circondato dall'ambiente fiabesco della Val di Fumo. Percorsa l'impervia Val di Daone, dopo la confluenza col Torrente Adanà la pendenza diminuisce e il Chiese incontra terreni alluvionali. Quattro sbarramenti idroelettrici (Malga Bis-

sina, Malga Boazzo, Morandin, Cimego) interrompono il decorso del fiume verso il Lago d'Idro; i DMV conservano una buona qualità biologica.

14 – Torrente Vanoi, dalla Val Cia al confine con la provincia di Belluno.

Attraversa una delle zone più remote del Trentino, in un bacino imbrifero favorevolmente esposto a est, tra le filladi del Lagorai e i graniti di Cima d'Asta. Lo scarso contenuto in sali disciolti e le piene improvvise limitano la produzione ittica, mettendone però in evidenza la qualità. E' in parte captato ai fini idroelettrici e sistemato con briglie a valle di Caoria. La qualità dell'ambiente acquatico è buona.

15 – Fiume Sarca, Basso Sarca, dalla forra del Limarò al Lago di Garda.

Incide le rocce calcaree dolomitiche che delimitano a meridione il Gruppo di Brenta, formando un *canyon* imponente. A valle la morfologia è movimentata dagli enormi massi delle Marocche. Qui la trota marmorata è sostituita dalla trota lacustre del Garda, che risale il fiume per deporre le uova fino allo sbarramento di Fies. Grazie ai DMV, la qualità biologica dell'acqua si mantiene buona.

16 – Fiume Brenta, dalla confluenza col Torrente Moggio al confine con la provincia di Vicenza.

A valle della confluenza col Torrente Moggio il Brenta scorre in alveo naturale, migliora la propria qualità biologica e riacquista capacità produttive crescenti fino all'uscita dalla provincia di Trento. Ai fini ittogenici, gli apporti più significativi vengono dalle numerose risorgive di fondovalle.

17 – Torrente Cismon, dalla confluenza col Torrente Canali al bacino di Schener.

L'esposizione e il chimismo delle acque, influenzato dai substrati calcareo-dolomitici, sono favorevoli alla produzione ittica. Il rilascio dei DMV dal canale di gronda che percorre l'intero bacino per uso idroelettrico, mantiene buone condizioni di qualità.