

Analisi ittiofaunistiche

Stazione 1

La stazione 1, localizzata in una delle risorgine che danno origine al F. Bacchiglione, è stata campionata 4 volte nell'arco di questa indagine. La prima volta, il 23/4/2007, è stata riscontrata la presenza di 6 specie ittiche, tutte autoctone. E' stato campionato un tratto di corso d'acqua di 130 m per la sua intera larghezza, la superficie totale è stata di 520 m².

I dati relativi alla biomassa stimata e alla densità delle specie ittiche, con le relative deviazioni standard, sono riportati nella Tabella 1; nella tabella sono riportati anche i valori di biomassa media e di produzione di ogni specie.

Tabella 1

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Cavedano	0,007	0,001	2,802	0,595	4,436	6,975
Scazzone	0,030	0,003	0,220	0,023	-0,142	-0,425
Spinarello	0,012	0,001	0,019	0,002	0,000	0,000
Trota fario	0,012	0,002	1,263	0,203	0,620	0,568
Trota marmorata	0,002	0,001	0,103	0,024	0,000	0,000
Vairone	0,005	0,001	0,005	0,001	0,000	0,000
Totale	0,068	0,009	4,412	0,848		

Nel secondo campionamento effettuato il 4/9/2007 sono state catturate nuovamente 6 specie ittiche, tutte autoctone; ma a differenza del primo campionamento non è stata riscontrata la presenza del vairone mentre sono stati catturati degli esemplari di sanguinerola (Tabella 2).

Tabella 2

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Cavedano	0,040	0,004	9,579	1,117	5,950	2,475
Sanguinerola	0,016	0,001	0,026	0,002	0,000	0,000
Scazzone	0,145	0,009	0,516	0,037	-2,816	-2,614
Spinarello	0,033	0,002	0,047	0,003	0,000	0,000
Trota fario	0,002	0,001	0,962	0,224	0,000	0,000
Trota marmorata	0,002	0,001	0,198	0,046	0,000	0,000
Totale	0,238	0,018	11,328	1,429		

Durante il terzo campionamento, effettuato in data 19/11/2007, è stata confermata la presenza di quasi tutte le specie catturate nel secondo campionamento ad eccezione della trota marmorata; tutte le specie presenti sono autoctone (Tabella 3).

Tabella 3

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Cavedano	0,004	0,000	1,015	0,058	-0,396	-0,306
Sanguinerola	0,004	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000
Scazzone	0,059	0,001	0,369	0,009	-4,051	-2,668
Spinarello	0,022	0,000	0,037	0,001	0,000	0,000
Trota fario	0,051	0,001	3,784	0,060	1,307	2,080
Totale	0,140	0,002	5,211	0,128		

L'ultima campagna di campionamento è stata effettuata il 7/3/2008. Sono risultate presenti solo 4 specie ittiche, anche in questo caso tutte autoctone (Tabella 4).

Tabella 4

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Cavedano	0,026	0,002	6,166	0,453	-19,570	-29,146
Sanguinerola	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
Scazzone	0,049	0,009	0,193	0,041	-30,212	-27,352
Trota fario	0,032	0,002	3,477	0,381	1,162	2,083
Totale	0,109	0,013	9,838	0,875		

Stazione 2

La stazione 2 è localizzata lungo il Bacchiglioncello a valle di un allevamento ittico. È stato campionato un tratto di 80 m per tutta la larghezza del corso d'acqua. La superficie campionata è stata pari a 480 m².

Il primo campionamento è stato effettuato il 23/4/2007 ed ha evidenziato la presenza di 8 specie ittiche, di cui una sola alloctona (Tabella 5).

Tabella 5

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,029	0,006	8,969	1,181	66,227	23,145
Cavedano	0,073	0,031	8,040	1,384	11,208	9,980
Ghiozzo padano	0,009	0,003	0,033	0,011	0,000	0,000
Lampreda padana	0,002	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000
Spinarello	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000
Trota fario	0,006	0,000	1,292	0,000	0,058	0,062
Trota iridea	0,004	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000
Vairone	0,109	0,051	2,306	1,197	-2,764	-0,946
Totale	0,236	0,091	20,686	3,773		

Il medesimo tratto è stato campionato il 4/9/2007; in tale data sono stati catturati individui appartenenti a 7 specie ittiche differenti, di cui solo una è risultata alloctona (Tabella 6). La biomassa totale stimata è di 4,971 g/m², mentre la densità è pari a 0,078 individui/m².

Durante il secondo campionamento non sono stati catturati esemplari di barbo e nemmeno di lampreda padana, ma compare per la prima volta la sanguinerola.

Tabella 6

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Cavedano	0,004	0,000	0,336	0,019	-1,513	-0,789
Ghiozzo padano	0,002	0,000	0,009	0,001	0,000	0,000
Sanguinerola	0,029	0,000	0,048	0,001	0,000	0,000
Spinarello	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000

Trota fario	0,011	0,000	4,046	0,103	0,000	0,000
Trota iridea	0,002	0,000	0,040	0,002	0,000	0,000
Vairone	0,026	0,001	0,473	0,015	-13,725	-1,085
Totale	0,078	0,001	4,971	0,141		

Il terzo campionamento effettuato nella stazione 2 ha evidenziato la presenza a novembre (19/11/2007) nel Bacchiglioncello di 6 specie ittiche, una in meno della seconda campagna di campionamento. La biomassa stimata presente al momento del campionamento è stata pari a 10,864 g/m², mentre la densità 0,119 individui/m² (Tabella 7). Non sono stati catturati ghiozzi padane e spinarelli; la scomparsa di queste due specie è probabilmente legata all'aumento delle trote fario.

Tabella 7

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,010	0,002	0,749	0,154	-2,895	-2,680
Cavedano	0,010	0,002	0,605	0,087	-0,208	-0,228
Sanguinerola	0,003	0,001	0,008	0,002	0,000	0,000
Trota fario	0,058	0,005	8,293	0,833	8,223	9,669
Trota iridea	0,003	0,001	0,374	0,087	0,000	0,000
Vairone	0,035	0,005	0,835	0,107	-5,043	-3,532
Totale	0,119	0,016	10,864	1,270		

Durante il quarto campionamento sono state catturate solo 4 specie ittiche, tutte autoctone (Tabella 8). Rispetto al campionamento effettuato a novembre non sono stati catturati esemplari di trota iridea e di sanguinerola; entrambe le specie erano presenti con un esiguo numero di individui, per cui l'assenza di queste non è da ritenersi un evento occasionale.

Tabella 8

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo padano	0,023	0,004	10,468	2,029	14,602	3,419
Cavedano	0,038	0,003	5,753	0,451	2,312	2,230
Trota fario	0,051	0,004	4,387	0,607	3,779	5,631

Vairone	0,046	0,005	1,103	0,126	-3,048	-1,084
Totale	0,158	0,016	21,711	3,213		

Stazione 3

La terza stazione di campionamento è localizzata alcune decine di metri prima della confluenza tra il Bacchiglioncello ed il Torrente Timonchio, lungo questo corso d'acqua, in località "Ex Casetta dell'ENEL". Il primo campionamento ittico è stato effettuato in data 23/4/2007 ed ha interessato un tratto lungo 120 m e largo quanto l'intero corso d'acqua, per una superficie di 720 m².

Al momento del campionamento il popolamento ittico è risultato composto da 6 specie ittiche, tutte autoctone (Tabella 9).

La biomassa ittica è molto elevata se confrontata con ambienti aventi le medesime caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche.

Il valore della biomassa è sicuramente influenzato dalla presenza nel tratto di grossi barbi in riproduzione, infatti questo ciprinide incide per circa il 69,8% del valore totale della biomassa stimata.

Tabella 9

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,111	<i>0,108</i>	34,643	<i>31,205</i>	39,073	10,332
Cavedano	0,162	<i>0,041</i>	14,466	<i>4,120</i>	2,505	2,798
Cobite comune	0,007	<i>0,001</i>	0,039	<i>0,007</i>	0,000	0,000
Ghiozzo padano	0,049	<i>0,006</i>	0,109	<i>0,014</i>	0,000	0,000
Sanguinerola	0,046	<i>0,045</i>	0,112	<i>0,107</i>	0,000	0,000
Vairone	0,042	<i>0,018</i>	0,284	<i>0,086</i>	-1,406	-2,004
Totale	0,417	0,219	49,653	35,539		

Il secondo campionamento nella stazione 3 è stato effettuato in data 4/9/2007. Il tratto campionato è stato il medesimo del campionamento precedente.

La comunità ittica è composta da 9 specie ittiche (Tabella 10), di cui una alloctona: il carassio dorato.

La biomassa stimata rilevata durante questa campagna di campionamento è estremamente elevata (50,763 g/m²) così come la densità (0,869 individui/m²)

Il cobite comune, presente il campionamento precedente, non è stato catturato; mentre sono stati catturati esemplari appartenenti a quattro nuove specie: il carassio dorato, la lampreda padana, la lasca e lo spinarello.

Tabella 10

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,108	0,053	3,251	2,877	0,911	-1,459
Carassio dorato	0,003	0,004	0,448	0,649	0,000	0,000
Cavedano	0,376	0,084	42,989	9,852	19,402	-18,120
Ghiozzo padano	0,009	0,008	0,012	0,010	0,000	0,000
Lampreda padana	0,003	0,004	0,009	0,013	0,000	0,000
Lasca	0,030	0,014	1,204	0,551	0,000	0,000
Sanguinerola	0,036	0,015	0,063	0,026	0,000	0,000
Spinarello	0,003	0,004	0,003	0,004	0,000	0,000
Vairone	0,301	0,094	2,784	1,402	-1,190	-0,845
Totale	0,869	0,280	50,763	15,384		

La stazione 3 è stata campionata anche nel mese di novembre del 2007 (19/11/2007); in tale data sono stati catturati pesci appartenenti a 8 specie ittiche di cui solo una alloctona, il carassio dorato (Tabella 11).

La biomassa ittica rilevata a novembre è molto inferiore a quella dei due campionamenti precedenti; tale differenza è da imputare al barbo e al cavedano, infatti queste due specie ciprinicole non sono apparse abbondanti come nei precedenti controlli.

La biomassa ittica stimata è di 20,216 g/m², mentre la densità è pari a 0,225 individui/m²; questi valori sono ugualmente elevati se confrontati con corsi d'acqua aventi le stesse caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche.

Tabella 11

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,037	0,004	5,409	0,670	2,467	1,848
Carassio dorato	0,002	0,000	0,347	0,081	0,000	0,000
Cavedano	0,103	0,006	11,846	0,706	27,136	23,551
Cobite comune	0,002	0,000	0,005	0,001	0,000	0,000
Lasca	0,002	0,000	0,115	0,027	0,000	0,000
Sanguinerola	0,025	0,002	0,037	0,002	0,000	0,000

Trota fario	0,003	0,001	1,479	0,243	0,000	0,000
Vairone	0,051	0,005	0,978	0,117	-6,749	-3,443
Totale	0,225	0,018	20,216	1,847		

L'ultima campagna di campionamento della stazione 3 è stato effettuato in data 7/3/2008. Il tratto campionato è il medesimo delle volte precedenti ed ha interessato una superficie di 720 m².

Durante il campionamento è stata riscontrata la presenza nel tratto di 6 specie ittiche, tutte autoctone. Non sono stati catturati esemplari appartenenti alla specie carassio dorato, presente nei campionamenti precedenti.

Il valore di biomassa stimata è confrontabile con quello riscontrato durante il campionamento di novembre, così come il valore della densità stimata (Tabella 12).

Tabella 12

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,039	0,007	9,381	2,169	-0,964	-0,288
Cavedano	0,115	0,009	13,446	1,162	17,330	15,598
Ghiozzo padano	0,015	0,002	0,039	0,005	0,000	0,000
Sanguinerola	0,013	0,002	0,013	0,002	0,000	0,000
Trota fario	0,002	0,001	0,230	0,086	0,000	0,000
Vairone	0,031	0,007	0,769	0,201	-9,373	-3,118
Totale	0,215	0,028	23,878	3,625		

Stazione 4

Il campionamento effettuato il 23/4/2007 nella stazione 4 ha evidenziato la presenza di 6 specie ittiche, tutte autoctone (Tabella 13). E' stato analizzato un tratto di corso d'acqua lungo 43 m lineari per una larghezza media di 8 m, per cui una superficie di 344 m².

La biomassa stimata è estremamente elevata in base alla tipologia ambientale, infatti valori superiori ai 100 g/m² normalmente si riscontrano nei canali di bonifica o nei tratti terminali dei corsi d'acqua principali e non nei fiumi di risorgiva con velocità dell'acqua sostenuta.

Il valore della biomassa stimata in questo primo campionamento è di 132,099 g/m², mentre quello della densità è di 0,932 individui/m².

Tabella 13

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,252	0,134	79,057	31,778	193,639	68,258
Cavedano	0,312	0,084	40,405	12,506	60,010	47,492
Lasca	0,003	0,000	0,122	0,000	0,000	0,000
Temolo	0,006	0,000	0,759	0,000	0,000	0,000
Trota fario	0,012	0,000	4,299	0,000	0,000	0,000
Vairone	0,347	0,292	7,457	4,953	5,315	2,503
Totale	0,932	0,510	132,099	49,237		

Il campionamento effettuato il 4/9/2007 ha interessato un tratto leggermente più lungo rispetto a quello analizzato a aprile (120 m lineari), per cui la superficie totale campionata è stata di 480 m².

Sono stati catturati esemplari appartenenti a 8 specie ittiche di cui una alloctona, la trota iridea (Tabella 14).

Non sono stati catturati esemplari di temolo e di lasca, presenti la volta precedente; l'assenza di queste due specie è legata al fatto che entrambe non sono presenti nel tratto interessato con popolazioni stabili, come testimoniato dal numero esiguo delle catture effettuate ad aprile.

Le specie catturate a settembre per la prima volta sono 4, ovvero l'anguilla, il ghiozzo padano, la trota iridea e l'ibrido tra la trota fario e la trota marmorata.

Tabella 14

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Anguilla	0,004	0,000	0,965	0,000	0,000	0,000
Barbo	0,025	0,000	5,554	0,000	2,037	0,724
Cavedano	0,082	0,053	8,007	4,572	5,967	4,356
Ghiozzo padano	0,002	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
Trota fario	0,014	0,003	2,923	0,455	0,876	0,567
Trota iridea	0,002	0,000	0,383	0,000	0,000	0,000
Trota marmorata	0,002	0,000	0,619	0,000	0,000	0,000
Vairone	0,194	0,281	3,783	7,135	-0,232	-4,472
Totale	0,325	0,337	22,242	12,162		

Il 19/11/2007 è stato effettuato nel medesimo tratto del F. Bacchiglione il terzo campionamento, che ha evidenziato la presenza di 8 specie ittiche. Anche in questo caso, come nel campionamento precedente, l'unica specie alloctona catturate è stata la trota iridea (Tabella 15).

Tabella 15

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,015	0,003	3,343	0,600	1,816	-0,519
Cavedano	0,073	0,006	9,293	0,684	5,233	5,099
Lasca	0,003	0,001	0,111	0,026	0,000	0,000
Sanguinerola	0,329	0,007	0,582	0,012	0,000	0,000
Trota fario	0,003	0,001	0,946	0,220	0,000	0,000
Trota iridea	0,003	0,001	0,167	0,039	0,000	0,000
Trota marmorata	0,003	0,001	0,498	0,116	0,000	0,000
Vairone	0,101	0,009	2,947	0,257	-0,104	-0,690
Totale	0,530	0,029	17,887	1,954		

L'ultimo campionamento ha interessato il medesimo tratto di corso d'acqua ed è stato effettuato in data 7/3/2008.

Le specie catturate sono le stesse del campionamento effettuato a novembre, ad eccezione della trota marmorata o suoi ibridi con la trota fario, che non sono stati rinvenuti (Tabella 16).

Tabella 16

Specie	Densità	D.S.	Biomassa	D.S.	Biomassa media	Produzione
Barbo	0,022	0,011	5,581	2,832	9,271	13,202
Cavedano	0,031	0,009	2,038	0,631	1,023	1,100
Ghiozzo padano	0,006	0,003	0,016	0,006	0,000	0,000
Sanguinerola	0,016	0,004	0,038	0,010	0,000	0,000
Trota fario	0,016	0,007	5,584	2,347	3,523	2,899
Trota iridea	0,003	0,002	0,644	0,372	0,000	0,000
Vairone	0,134	0,028	2,628	0,609	0,056	-0,627
Totale	0,228	0,064	16,529	6,807		

Specie Ittiche inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat

Durante i campionamenti nelle 4 stazioni prese in esame sono stati catturati degli esemplari appartenenti a specie di particolare interesse ed alcune di queste fanno parte nell'allegato II della direttiva 92/43 CEE (Tabella 17).

Tabella 17

Nome comune	Nome latino
Lampreda padana	<i>Lethenteron zanandreae</i>
Cobite comune	<i>Cobitis taenia</i>
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>
Vairone	<i>Leuciscus souffia</i>
Barbo	<i>Barbus plebejus</i>
Lasca	<i>Chondrostoma genei</i>

La lampreda padana è stata catturata nella stazione 1 e nella stazione 3; entrambe le volte il numero di esemplari catturato è stato estremamente esiguo a confermare l'elevato stato di degrado in cui si trova la popolazione di questa specie. La zona delle risorgine (stazione 1) e quella della confluenza tra il T. Timonchio ed il Bacchiglioncello (stazione 3) presentano condizioni ambientali e morfologiche idonee all'insediamento di popolazioni stabili di lampreda padana infatti vi sono ampie zone a limo e la temperatura dell'acqua resta abbastanza costante tutto l'arco dell'anno. Sfortunatamente considerato il numero ridotto di individui catturati non abbiamo potuto effettuare studi approfonditi sulle dinamiche di popolazione di questa specie.

Il cobite comune è stato rinvenuto esclusivamente nella stazione 3, e non tutti i campionamenti, ma bensì solo in 2.

Il numero di esemplari catturati è risultato molto variabile ad indicare che questa specie non riesce a costituire una popolazione stanziale e strutturata nell'area di studio.

Lo scazzone è sempre stato catturato nella stazione 1. La presenza di questo cottide è limitata alle zone delle risorgive, in quanto è una specie estremamente esigente che richiede acque aventi qualità chimico-fisiche ben precise.

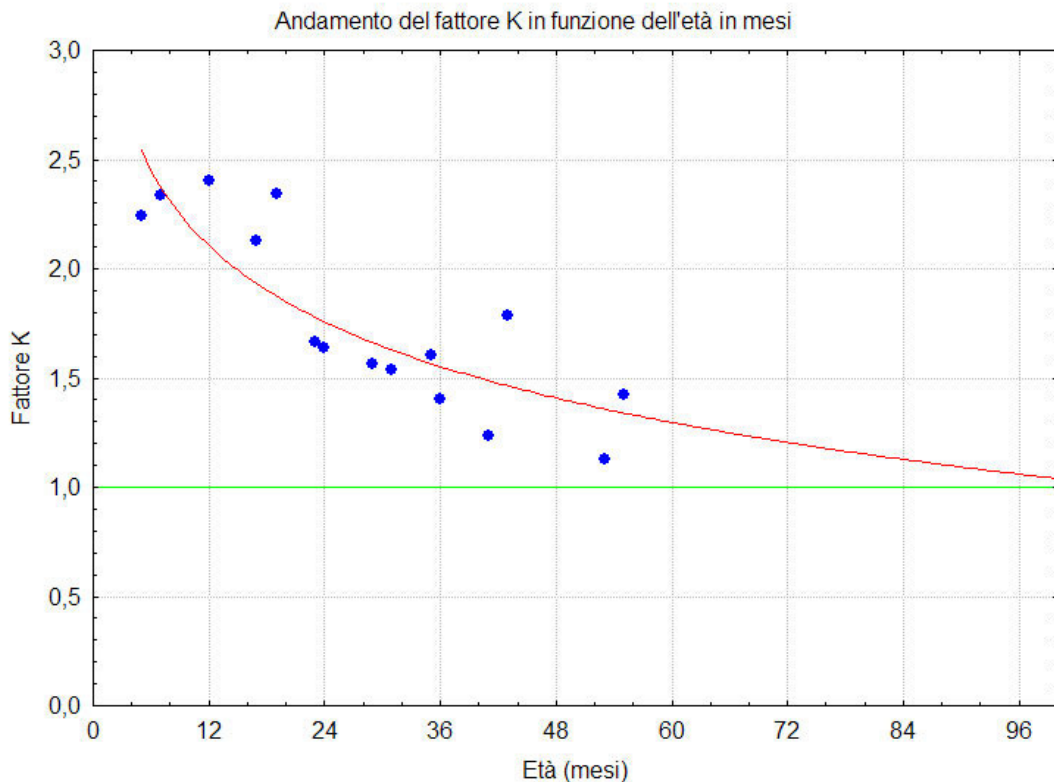
A causa del numero non elevato di individui, gli scazzoni catturati non sono stati portati in laboratorio per l'analisi delle gonadi.

Uguualmente, grazie al dimorfismo sessuale che possiede la specie, da un'analisi sul campo è stato possibile identificare maschi e femmine. Il campione osservato è stato di 121 scazzoni, dei quali a 35 è stato attribuito il sesso maschile, a 35 quello femminile ed ai restanti 51 non si è riuscito a determinare o perché troppo giovani o perché non presentavano segni evidenti. La popolazione di scazzone quindi presenta una sex ratio simile tra maschi e femmine.

Tabella 18

Data	Età (mesi)	Fattore K
23/04/2007	12	3,70
	24	1,64
	36	1,40
K medio riscontrato il 23/04/2007		1,92
04/09/2007	5	2,24
	17	2,13
	29	1,56
	41	1,23
	53	1,13
K medio riscontrato il 04/09/2007		1,92
19/11/2007	7	2,33
	19	2,34
	31	1,54
	43	1,78
	55	1,42
K medio riscontrato il 19/11/2007		1,90
07/03/2008	23	1,66
	35	1,60
K medio riscontrato il 07/03/2008		1,64
K medio totale		1,87

Figura 1



Il dimorfismo sessuale riguarda principalmente caratteristiche morfometriche e di livrea; normalmente i maschi crescono di più delle femmine e il loro capo ha dimensioni maggiori. Per questo motivo non è possibile utilizzare il modello di crescita proposto da von Bertalanffy (1957). E' stato calcolato anche l'Indice di Corposità K degli scazzoni per le singole classi d'età durante le varie campagne di campionamento. I dati ottenuti sono riportati in Tabella 18 e rappresentati nella Figura 1.

Come si può osservare i valori di K sono sempre maggiori a 1; la popolazione presenta una buona corposità in particolare le prime classi d'età.

La lasca è stata catturata solo nel F. Bacchiglione in località Ponte di Vivaro durante due campionamenti e nel Torrente Timonchio. La presenza di questa specie non è stata rilevata nella zona delle risorgive, probabilmente perché vi è una copertura vegetale troppo elevata per le esigenze di questo ciprinide reofilo che predilige ambienti a ghiaia e ciottoli.

Anche in questo caso a causa del numero ridotto di individui, non sono state tratti esemplari per la valutazione dell'indice gonadosomatico. E' stato calcolato l'Indice di Corposità per questa specie, il cui valore medio è pari a 1,36; la specie presenta una buona corposità ($k > 1$) per cui la specie possiede una popolazione in buono stato di salute. I valori di k ottenuti sono riportati in Tabella 19; come si può notare i valori di attestano attorno al valore medio, ad eccezione del dato rilevato nella stazione 4 il 23/4/2007. Questo è legato al fatto che la specie presenta in questo periodo dell'anno un incremento in peso per lo sviluppo delle gonadi, infatti nel F. Bacchiglione la lasca inizia la frega verso metà Aprile per terminarla verso metà maggio.

Tabella 19

Stazione	Data	Totale
3	14/09/2007	1,34
	19/11/2007	1,38
4	23/04/2007	1,53
	19/11/2007	1,39
Totale complessivo		1,36

Il vairone colonizza tutta l'area di studio con popolazioni più o meno strutturate. Normalmente questa specie compie migrazioni durante l'arco dell'anno dall'asta principale alle risorgive e viceversa. Normalmente questi spostamenti sono dovuti a motivi trofici o riproduttivi, per cui sono legati sia alla biologia della specie che alle condizioni locali del corso d'acqua.

Durante la presente indagine sono stati catturati complessivamente nelle 4 stazioni di campionamento 472 individui; la stazione in cui è stata rinvenuta la maggior quantità di vaironi è la stazione 4 (215 esemplari) seguita dalla stazione 3 (170). La presenza di questa specie si riduce man mano che ci si sposta all'interno della zona delle risorgive infatti nella stazione 2 sono stati catturati 85 vaironi, mentre nella stazione 1 solo 2.

Sono state prelevate le scaglie nell'arco dei 4 campionamenti a 148 esemplari appartenenti a diverse classi dimensionali per la determinazione dell'età in laboratorio mediante l'analisi scalimentrica. I dati ottenuti sono stati utilizzati per assegnare a tutti i vaironi catturati un'"età".

I dati di lunghezza e d'età sono stati utilizzati per stimare la funzione che esprime l'accrescimento della specie mediante il modello proposto da von Bertalanffy (1957):

$$L_t = L_{\infty} \cdot (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Per la popolazione i vairone residente nell'area di studio si è ottenuto che:

L_{∞} = 17,4 cm;

K= 0,30;

t_0 = -0,58.

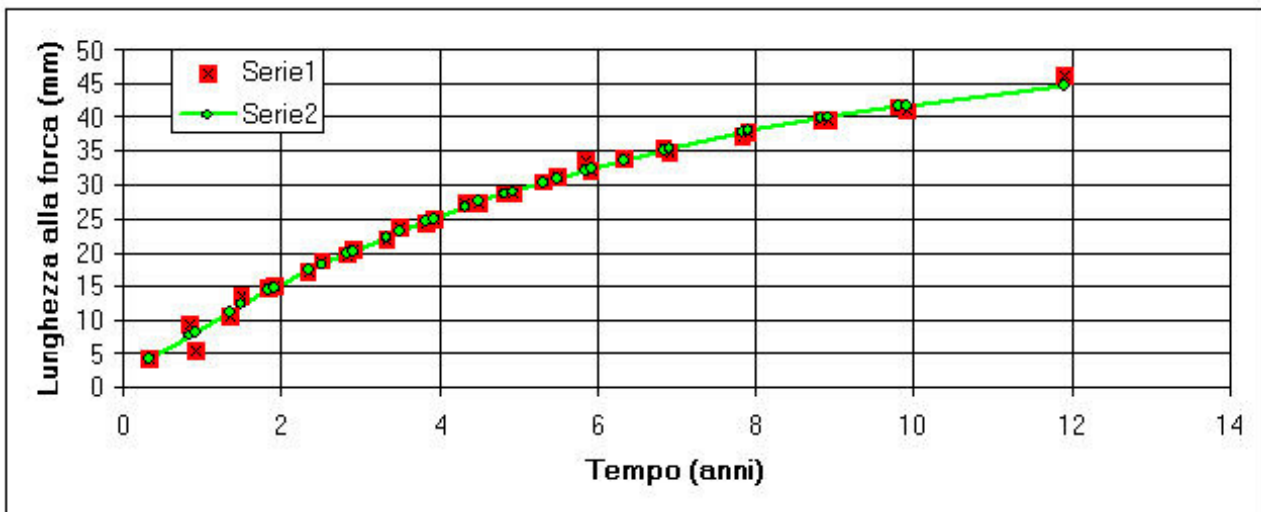
La funzione ottenuta (Serie 2) è riportata nella Figura 2 interpola in modo soddisfacente i dati rilevati sul campo (Serie 1); i dati ricavati dal modello proposto da von Bertalanffy sono confrontabili con quelli riportati nella "Carta Ittica della Provincia di Vicenza" (Salviati S. et al., 1997) relativi al vairone nel Bacino Idrografico Leogra-Bacchiglione. I dati presenti nella Carta Ittica sono:

L_{∞} = 19,4 cm;

K= 0,25

t_0 = -0,39.

Figura 2



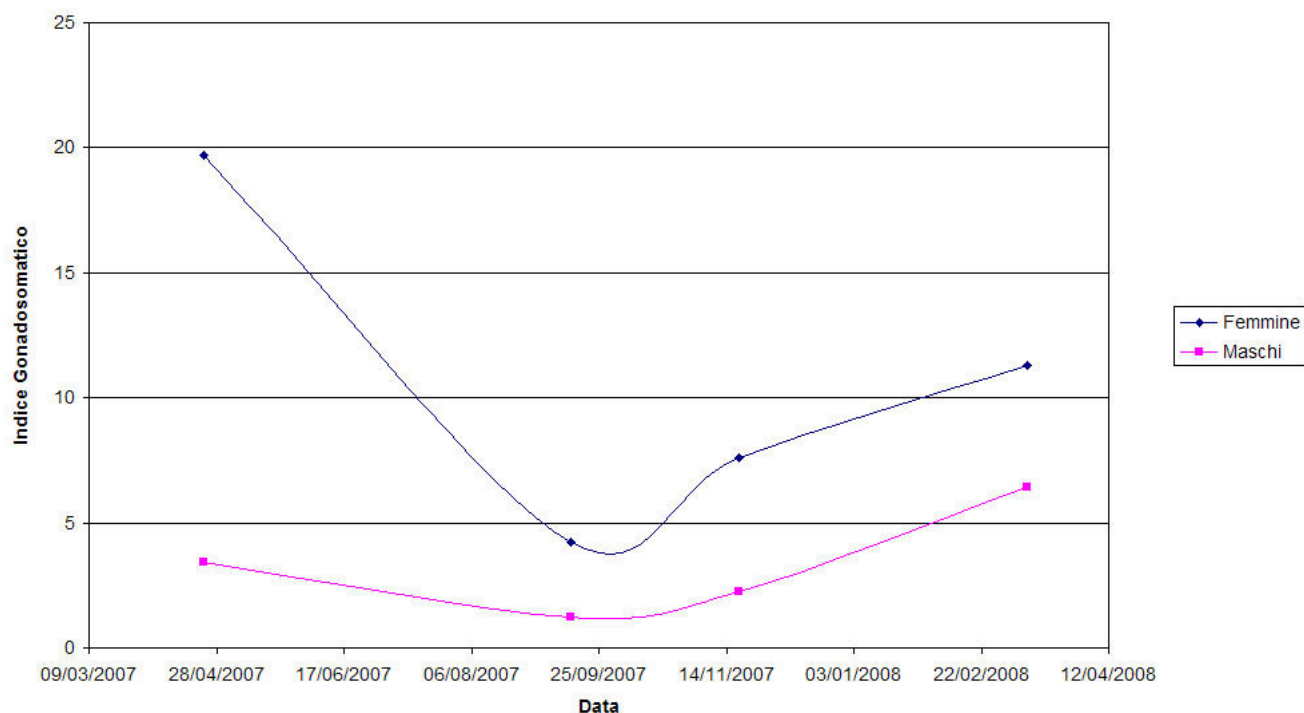
E' stato calcolato l'Indice Gonadosomatico, che corrisponde al rapporto tra il peso delle gonadi ed il peso dell'individuo moltiplicato per 100. I dati ottenuti, per i maschi e per le femmine, sono stati riportati nella Figura 3; sono stati pesate le gonadi di 86 esemplari di cui 45 maschi e 41 femmine. Il rapporto sessi sembra bilanciato in quanto non vi è una metta dominanza di maschi o di femmine.

Gli ovari delle femmine di vairone campionate sono stati analizzati in laboratorio ai fini del calcolo della fecondità assoluta. La fecondità assoluta (F.A.) esprime il numero totale di uova per individuo e si ottiene dividendo il numero totale delle uova per il peso della femmina in kg.

Il metodo utilizzato per il conteggio delle uova è quello gravimetrico (Caillet et al., 1986). Questo si basa sul prelievo di un sottocampione preso dalle gonadi, del quale viene determinato il peso tramite bilancia analitica (precisione ± 0.0001 g) e conteggiato il numero delle uova. Dalla proporzione tra il peso totale, il peso ed il numero di uova del sottocampione è stato possibile ricavare il numero totale delle uova.

Figura 3

Andamento dell'Indice Gonadosomatico



La fecondità assoluta della popolazione di vaironi è stata rilevata nel campionamento di marzo 2008 per poter valutare in modo appropriato quante e quali uova sono pronte per essere rilasciate durante la riproduzione e produrre una deposizione efficiente. In media si è calcolato che ogni femmina produce 107.000 uova per ogni chilo di vaironi.

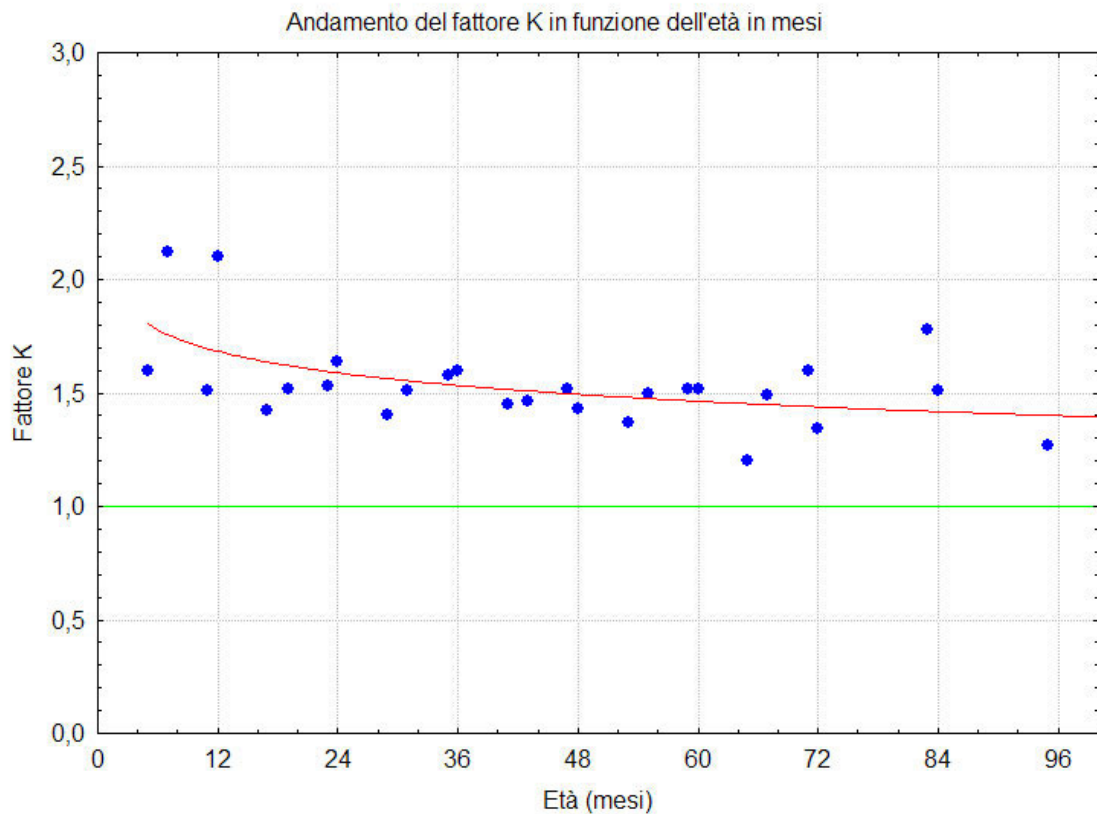
Di tutti i vaironi catturati è stato calcolato l'Indice di Corposità K; i dati ottenuti sono stati utilizzati per il calcolo del valore medio di K per individui aventi la stessa età (Tabella 20) e riportati nella Figura 4.

Tabella 20

Data	Età (mesi)	Totale
23/04/2007	12	2,10
	24	1,64
	36	1,60
	48	1,43
	60	1,52
	72	1,34
	84	1,51
K medio riscontrato il 23/04/2007		1,67
04/09/2007	5	1,60
	17	1,42

Data	Età (mesi)	Totale
	29	1,40
	41	1,45
	53	1,37
	65	1,20
K medio riscontrato il 4/09/2007		1,48
19/11/2007	7	2,12
	19	1,52
	31	1,51
	43	1,46
	55	1,50
	67	1,49
K medio riscontrato il 19/11/2007		1,61
07/03/2008	11	1,51
	23	1,53
	35	1,58
	47	1,52
	59	1,52
	71	1,60
	83	1,78
	95	1,27
K medio riscontrato il 7/03/2007		1,54
Totale complessivo		1,57

Figura 4



Tutti i valori medi di K sono sopra la soglia di 1; che rappresenta il limite per distinguere vaironi che hanno una buona corposità da quelli che non sono in salute. La popolazione di questo ciprinide appare ben adeguata all'ambiente e non presenta segni di sofferenza.

Il barbo è risultato presente in quasi tutte le stazioni di campionamento; la presenza di questa specie è abbondante lungo l'asta principale del corso d'acqua, in particolare nella stazione 3. Questo ciprinide reofilo risale lungo il Bacchiglioncello, ma non raggiunge la parte alta delle risorgive.

I dati dei campionamenti hanno evidenziato che la popolazione del barbo subisce marcate modificazioni durante l'anno; tali fluttuazioni demografiche, ed in particolare di biomassa, sono dovute alle migrazioni compiute durante l'arco dell'anno per motivi trofici o riproduttivi.

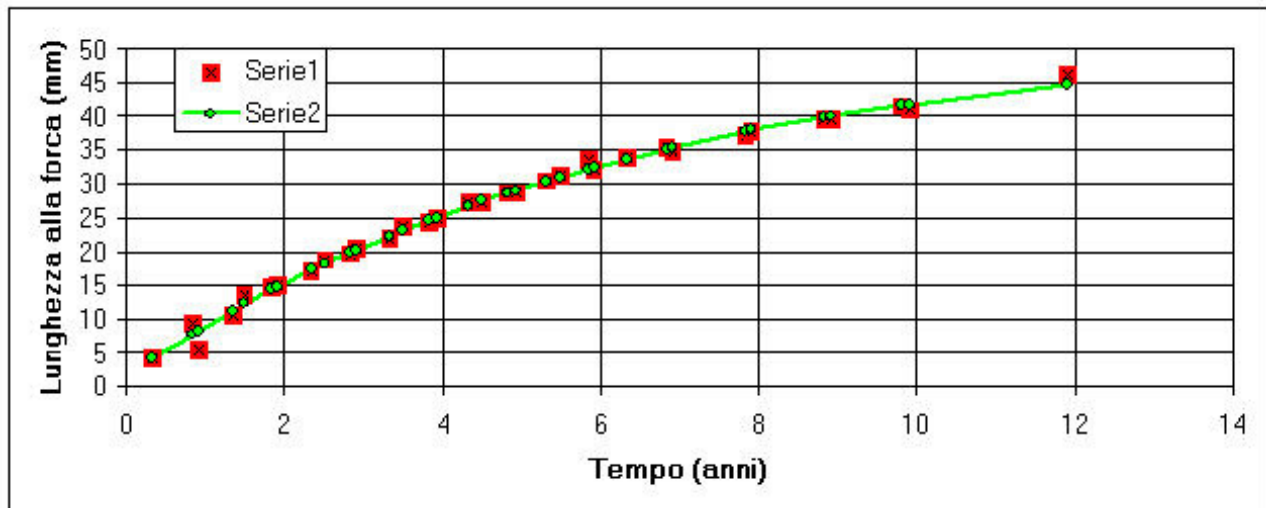
Nelle tre stazioni di campionamento sono stati catturati complessivamente 255 barbi, di cui 138 nella stazione 3 e 91 nella stazione 2.

Durante le campagne di campionamento sono state prelevate le scaglie a 108 esemplari per la determinazione dell'età in laboratorio mediante l'analisi scalimentrica; la taglia degli barbi a cui sono state prelevate le scaglie era molto variabile in modo che il campionario fosse significativo della popolazione e prendesse tutte le coorti presenti.

Utilizzando il modello proposto da von Bertalanffy (1957) sono stati calcolati i parametri che meglio interpolano i dati rilevati. Per la popolazione di barbo residente nell'area di studio si è ottenuto che:

$L_{\infty} = 52,7$ cm;
 $K = 0,16$;
 $t_0 = -0,17$.

Figura 5



Sono stati tratti 73 barbi per l'applicazione dell'Indice Gonadosomatico. Degli esemplari analizzati in laboratorio circa il 42% sono femmine, per cui la popolazione presenta una leggera dominanza di esemplari di sesso maschile rispetto alle femmine.

L'analisi dell'Indice Gonadosomatico (Figura 6) ci consente di verificare come si modifica nell'arco dell'anno il rapporto tra il peso dell'individuo e il peso delle gonadi, indicando quale è il periodo dell'anno in cui si ha il massimo sviluppo delle gonadi e quando si verifica l'evento riproduttivo.

La riproduzione del barbo avviene tra aprile e maggio, poiché i valori massimo dell'Indice Gonadosomatico sono stati rinvenuti a fine aprile mentre a marzo sono ancora bassi.

Gli ovari delle femmine di barbo sono stati analizzati in laboratorio ai fini del calcolo della fecondità assoluta (F.A.), cioè il numero totale di uova per individuo che si ottiene dividendo il numero totale delle uova per il peso della femmina in kg.

La fecondità assoluta delle femmine di barbo è stata rilevata nel campionamento di marzo 2008 per poter valutare in modo appropriato quante e quali uova sono pronte per la riproduzione. L'osservazione degli ovari in laboratorio ha evidenziato che non tutte le uova erano allo stesso punto di sviluppo, per cui solo una parte era pronta per venire emessa dalle femmine. In media si è calcolato che ogni femmina di barbo produce 45.000 uova per chilo.

Figura 6

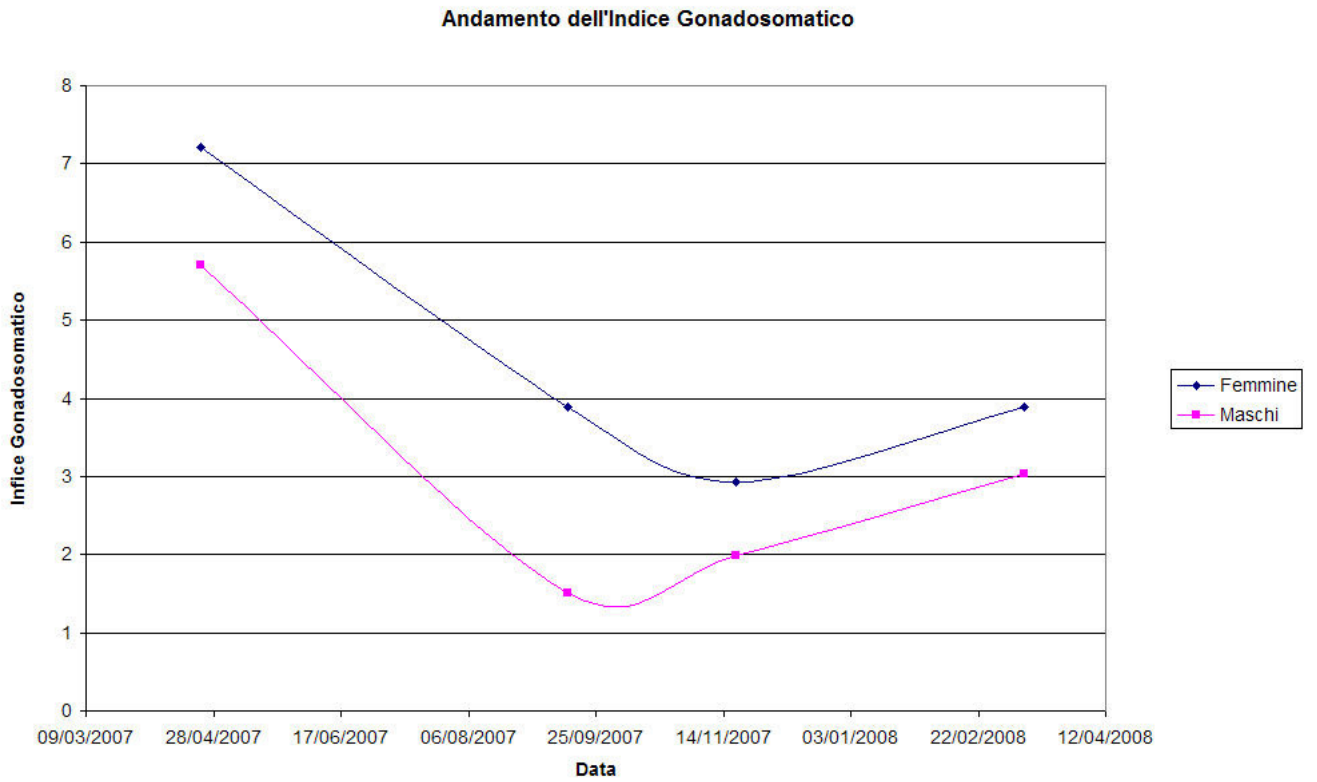
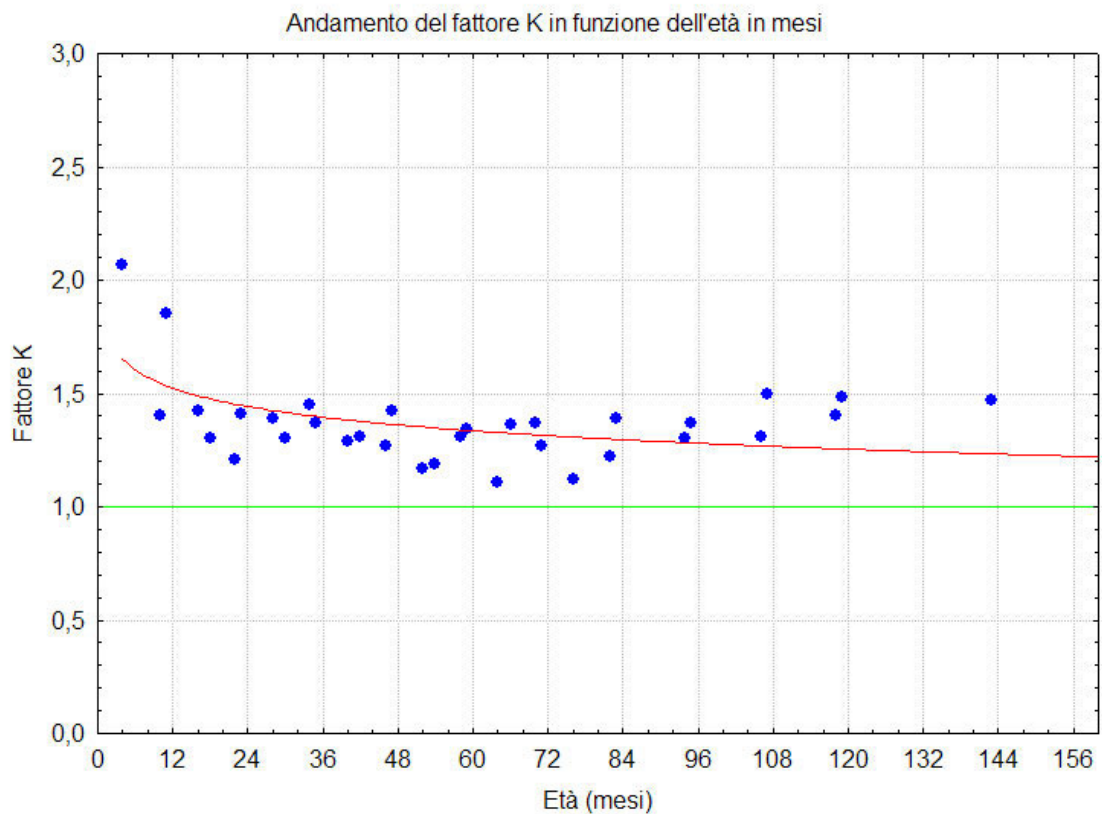


Figura 7



Di tutti i barbi catturati è stato calcolato l'Indice di Corposità K; i dati ottenuti sono stati utilizzati per il calcolo del valore medio di K per individui aventi la stessa età (Tabella 21) e riportati nella Figura 7.

Tabella 21

Data	Età (mesi)	Totale
23/04/2007	11	1,85
	23	1,41
	35	1,37
	47	1,42
	59	1,34
	71	1,27
	83	1,39
	95	1,37
	107	1,50
	119	1,48
	143	1,47
K medio riscontrato il 23/04/2007		1,39
04/09/2007	4	2,07
	16	1,42
	28	1,39
	40	1,29
	52	1,17
	64	1,11
	76	1,12
K medio riscontrato il 4/09/2007		1,33
19/11/2007	18	1,30
	30	1,30
	42	1,31
	54	1,19
	66	1,36
K medio riscontrato il 19/11/2007		1,29
07/03/2008	10	1,40
	22	1,21
	34	1,45
	46	1,27
	58	1,31
	70	1,37
	82	1,22
	94	1,30
	106	1,31
118	1,40	
K medio riscontrato il 7/03/2007		1,32
Totale complessivo		1,36

Tutti i valori medi di K sono sopra la soglia del valore 1; ad eccezione di due valori, si può osservare che tutti gli altri variano da 1,1 a 1,5. Questo indica che la popolazione residente di barbi possiede una buona corposità per cui l'ambiente possiede caratteristiche chimico-fisiche e

biologiche tali da garantire l'insediamento di una popolazione in grado di autosostenersi e di accrescersi in ottime condizioni di salute.

Conclusioni

Lo studio in oggetto ha permesso di rilevare un quadro ambientale e ittiofaunistico utile ad inquadrare la zona delle sorgenti del Bacchiglione in una condizione ormai stabilizzatasi da decenni con gli apporti del depuratore consortile di Thiene che si immettono nella roggia Rostone a Villaverla. Il contesto ambientale analizzato è sicuramente delicato per le peculiarità rilevate e perché è inserito nel sistema Rete Natura 2000 con precisi progetti di conservazione.

E' stata rilevata una buona qualità delle acque all'interno del Bosco di Dueville, caratterizzato da una minore ingerenza antropica, mentre nel F. Bacchiglione la condizione qualitativa è minore e legata a fluttuazioni più marcate.

Il popolamento ittico ritrovato è quantitativamente meno elevato nelle acque delle risorgive e più abbondante nell'asta principale del Bacchiglione.

Significativa è la presenza delle specie ittiche inserite nell'allegato II della Direttiva Habitat. Costituiscono ottime popolazioni in grado di riprodursi naturalmente il barbo e il vairone; la lasca trova nelle acque dell'alto Bacchiglione dei buoni ambienti in cui compiere migrazioni trofiche. Più contenuta è invece la presenza del cobite, specie bentonica a valenza ambientale ristretta, e dello scazzone che è presente solamente nella parte alta delle risorgive. La presenza della lampreda è invece limitata a due ritrovamenti sporadici.

Bibliografia

1. BAGENAL T.B., 1974. THE AGEING OF FISH. ED. BY: UNWIN BROS, SURREY, 234 PP.
2. BAGENAL T.B., 1978. METHODS FOR ASSESSMENT OF FISH PRODUCTION IN FRESH WATERS. THIRD EDITION. BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS,: 120-126.
3. BERG A., GRIMALDI E., 1967. A CRITICAL INTERPRETATION OF THE SCALE STRUCTURES USED FOR THE DETERMINATION OF ANNULI IN FISH GROWTH STUDIES. MEM. IST. ITAL. IDROBIOL., 21: 225-239.
4. BERTALANFFY L. VON, 1957. QUANTITATIVE LAWS IN METABOLISM AND GROWTH. Q. REV. BIOL., 32: 217-231.
5. BEVERTON R.J.H. & HOLT S.J., 1957: ON THE DYNAMICS OF EXPLOITED FISH POPULATION, U.K. MIN. AGR. AND FISH. FISH. INVEST. SER. 2, 19.
6. CAILLIET G.M., LOVE M.S., EBELING A.W., 1986. FISHES. A FIELD AND LABORATORY MANUAL ON THEIR STRUCTURE, IDENTIFICATION, AND NATURAL HISTORY. WADSWORTH PUBLISHING COMPANY, BELMONT (CALIFORNIA), 194 PP.
7. CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1994): MANUALE PER IL RICONOSCIMENTO DEI MACROINVERTEBRATI DELLE ACQUE DOLCI ITALIANE. VOL. 1, PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO.
8. CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (1999): MANUALE PER IL RICONOSCIMENTO DEI MACROINVERTEBRATI DELLE ACQUE DOLCI ITALIANE. VOL. 2, PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO.
9. FAO, 1981. METHODS OF COLLECTING AND ANALYSING SIZE AND AGE DATA FOR FISH STOCK ASSESSMENT. FAO FISH CIRC, (736), 100 PP.
10. GHETTI P.F. (1997): INDICE BIOTICO ESTESO. I MACROINVERTEBRATI NEL CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEGLI AMBIENTI ACQUATICI. TRENTO, PP. 1-222.
11. MOYLE P.B. & NICHOLS R.D., 1973: ECOLOGY OF SOME NATIVE AND INTRODUCED FISHES OF THE SIERRA NEVADA FOOTHILLS IN CENTRAL CALIFORNIA. COPEIA, III VOL.: PP 478-490.
12. PENCZAK T., ZALEWSKI M., SUSZYCKA E. & MOLINSKI M., 1981: ESTIMATION OF THE DENSITY, BIOMASS AND GROWTH RATE OF FISH POPULATIONS IN TWO SMALL LOWLAND RIVERS. EKOL. POL. 29: 233-255.
13. PITCHER T.J. & HART P.J.B., 1982: FISHERIES ECOLOGY. ED. THE AVI PUBLISHING COMPANY, INC. WESTPORT, CONNECTICUT 414 PP.
14. RICKER W.E., 1975: COMPUTATION AND INTERPRETATION OF BIOLOGICAL STATISTICS OF FISH POPULATIONS. BULL. FISH. RES. BD CAN. 191, PP. 1-194
15. RICKER W.E., 1979. GROWTH RATES AND MODELS IN FISH PHYSIOLOGY. VOL. VIII (EDS. W.S. HOAR, D.J. RANDALL AND J.R. BRETT), ACADEMIC PRESS, LONDON 677-743.
16. SANSONI G. (2001): ATLANTE PER IL RICONOSCIMENTO DEI CORSI D'ACQUA ITALIANI. PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO. AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE.

17. TACHET H., BOURNAUS M., RICHAUX P. (1984): INTRODUCTION A L'ETUDE DES MACROINVERTEBRES DES EAUX DOUCHES. SYSTEMATIQUE ELEMENTAIRE ET APERÇU ECOLOGIQUE. ASSOCIATION FRANÇAISE DE LIMNOLOGIE, PARIS.
18. MINCIARDI M., ROSSI G., AZZOLINI R., BETTA G. (2003) –LINEE GUIDA PER IL BIOMONITORAGGIO DI CORSI D'ACQUA IN AMBIENTE ALPINO – ENEA E PROVINCIA DI TORINO, 64 P
19. AFNOR – 2003- QUALITE DE L'EAU: DETERMINATION DE L'INDICE BIOLOGIQUE MACROPHYTIQUE EN RIVIERE (IBMR)- NFT 90-395
20. HAURY J., PELTRE M., MULLER S., TREMOLIERES M. BARBE J., DUTATRE A., GUERLESQUIN M.- (1996), - DES INDICES MACROPHYTIQUES POUR ESTIMER LA QUALITE DES COURS D'EAU FRANÇAIS : PREMIERES PROPOSITIONS- ECOLOGIE, 27 (4) 233-244