

Analisi complessiva Lama

Dall'unione dei dati rilevati per singola sezione di intervento, si sono ottenute le seguenti osservazioni per l'ambiente di Lama.

Tabella 48, quadro riassuntivo dati semi-quantitativi Lama estate 2016

Lama - estate 2016					
Specie censite	15				
Specie autoctone	8				
Specie alloctone	7				
Soggetti totali	3.986				
Biomassa totale (g)	418.836,83				
Specie	n.	n. / 100 m ²	biomassa totale (g)	Biomassa / 100 m ²	
Alborella	959	2,0	1.339,60	2,8	
Anguilla	4	0,0	3.236,00	6,7	
Carassio	44	0,1	11.309,00	23,6	
Carpa	18	0,0	68.782,00	143,3	
Cavedano	1	0,0	1,00	0,0	
Gambusia	465	1,0	451,90	0,9	
Luccio	71	0,1	75.837,40	158,0	
Persico reale	51	0,1	555,20	1,2	
Persico sole	145	0,3	4.463,40	9,3	
Persico trota	51	0,1	36.052,20	75,1	
Rodeo amaro	118	0,2	223,30	0,5	
Scardola	1.096	2,3	18.788,90	39,1	
Siluro	39	0,1	156.910,80	326,9	
Tinca	73	0,2	35.234,39	73,4	
Triotto	851	1,8	5.651,74	11,8	
Totale:	3.986		418.836,83		

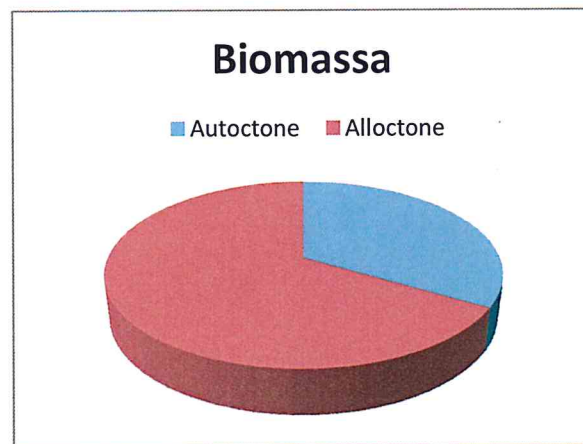
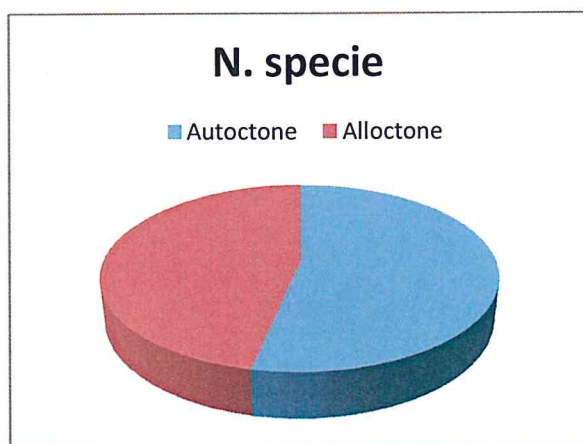


Grafico 23, rapporto specie autoctone e specie alloctone

Grafico 24, rapporto biomassa autoctona e biomassa alloctona

Analisi specie di interesse

Le specie ritenute maggiormente significative sono risultate essere:

- Alborella (*Alburnus alburnus alborella*)
- Luccio (*Esox ssp.*)
- Scardola (*Scardinius erythrophthalmus*)
- Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*)

Tabella 49, distribuzione delle specie nelle 4 sezioni di indagine

Distribuzione	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
Alborella	X	X	X	X
Luccio	X	X	X	X
Scardola	X	X	X	X
Triotto	X	X	X	X

Alborella (*Alburnus alburnus alborella*)

La specie si dimostra nuovamente ben rappresentata e distribuita, con abbondanze importanti e riproduzione attiva. Evidenzia nel corso dell'anno migrazioni trofiche e fisiologiche, colonizzando aree diverse della Lama, in linea con l'atteso. Subisce sicuramente la pressione predatoria del siluro che, frequentemente, ne presenta numerosi esemplari nei contenuti gastrici.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 20	15	1,42
21 - 40	268	25,38
41 - 60	401	37,97
61 - 80	201	19,03
81 - 100	70	6,63
101 - 120	46	4,36
121 - 140	28	2,65
141 - 160	22	2,08
> 160	5	0,47

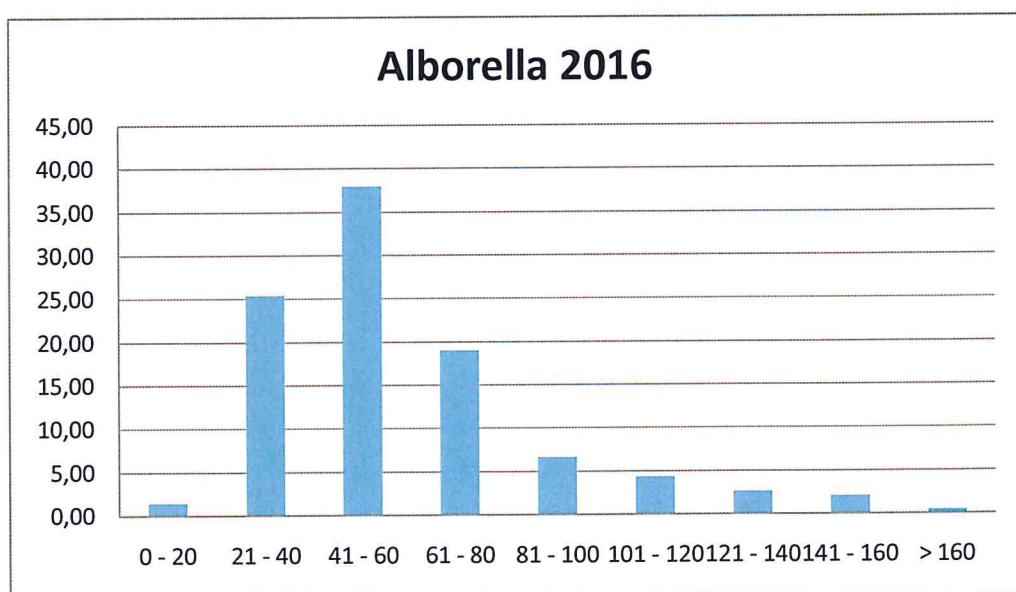


Grafico 25, distribuzione per classi di taglia della popolazione di alborella censita in Lama

Luccio (Esox ssp.)

Il luccio, nell'anno in esame, dimostra un significativo incremento, sia in termini di distribuzione, che di soggetti censiti e classi di taglia. Importante il continuo incremento del successo riproduttivo, misurabile tramite l'aumento del numero di soggetti giovanili censiti. La spinta di ripresa della specie è consequenziale alle importanti azioni di contenimento del siluro messe in atto dal 2011 ad oggi, che hanno consentito la resa in disponibilità di areali prima non colonizzabili e sfruttabili dal luccio, oltre che ridotto significativamente la pressione esercitata dal predatore alieno sulla specie locale.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 100	1	1,43
101 - 200	16	22,86
201 - 300	8	11,43
301 - 400	9	12,86
401 - 500	16	22,86
501 - 600	11	15,71
601 - 700	5	7,14
701 - 800	1	1,43
801 - 900	2	2,86
> 900	1	1,43

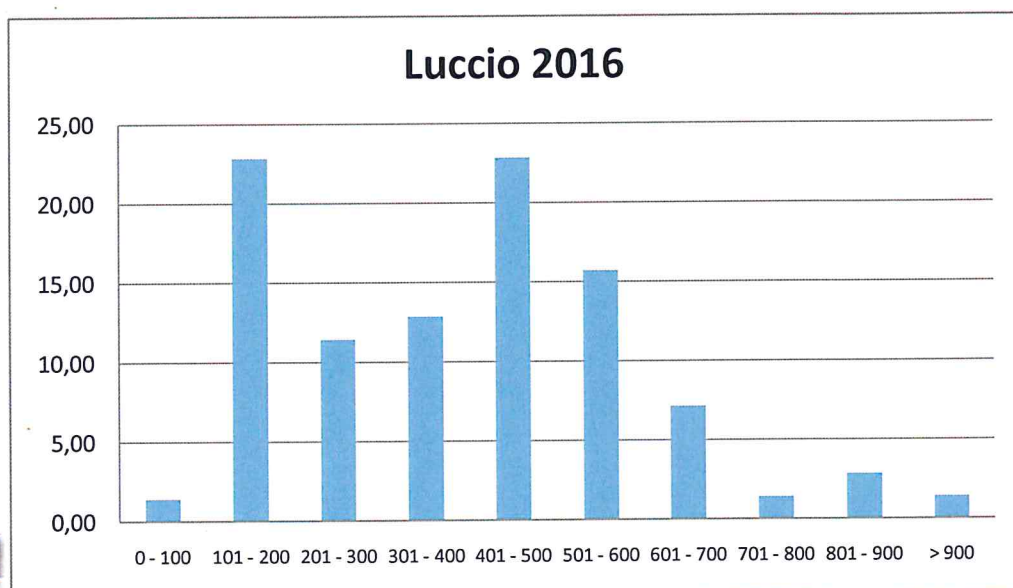


Grafico 26, distribuzione per classi di taglia della popolazione di luccio censita in Lama

Scardola (Scardinius erythrophthalmus)

La scardola si dimostra essere una delle specie più rappresentative presenti nella Lama.

La sua popolazione è ben distribuita, riproduttiva ed ottimamente strutturata in tutta l'area della Lama, svolgendo una funzione di collegamento trofico tra i vari livelli della catena alimentare.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 30	94	8,6
31 - 60	384	35,0
61 - 90	300	27,4
91 - 120	178	16,2
121 - 150	77	7,0
151 - 180	28	2,6
181 - 210	15	1,4
211 - 240	4	0,4
> 240	16	1,5

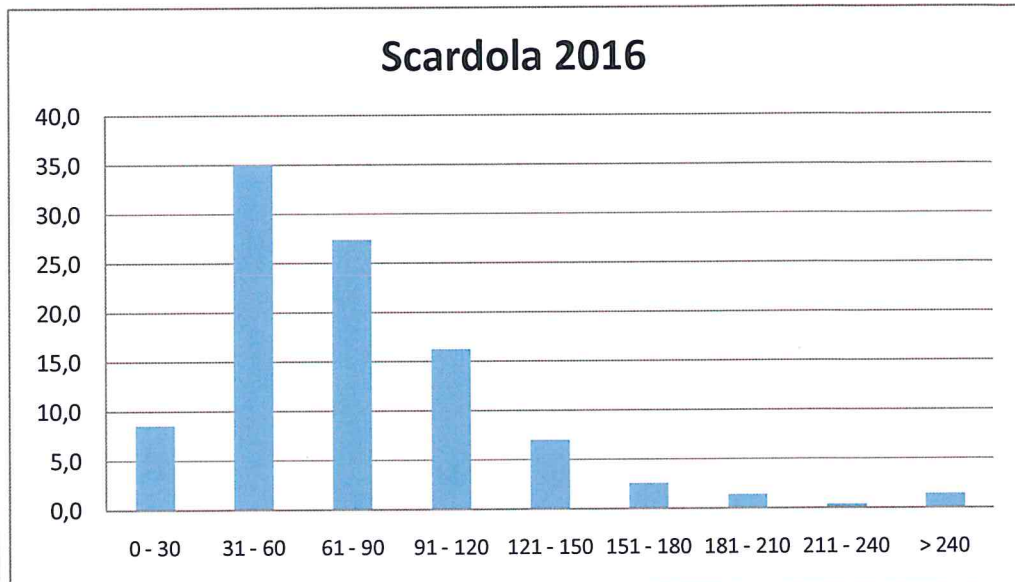


Grafico 27, distribuzione per classi di taglia della popolazione di scardola censita in Lama



Triotto (Rutilus erythrophthalmus)

Anche il triotto, specie gregaria di piccola taglia, si dimostra ottimamente rappresentato e distribuito nelle acque della Lama.

La sua popolazione, rappresentata in tutte le classi di taglia, si evidenzia riproduttiva e in ottima salute, soprattutto a seguito delle azioni di gestione del siluro in atto dal 2011.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 30	6	0,7
31 - 60	290	33,4
61 - 90	286	33,0
91 - 120	210	24,2
121 - 150	55	6,3
151 - 180	12	1,4
> 180	8	0,9

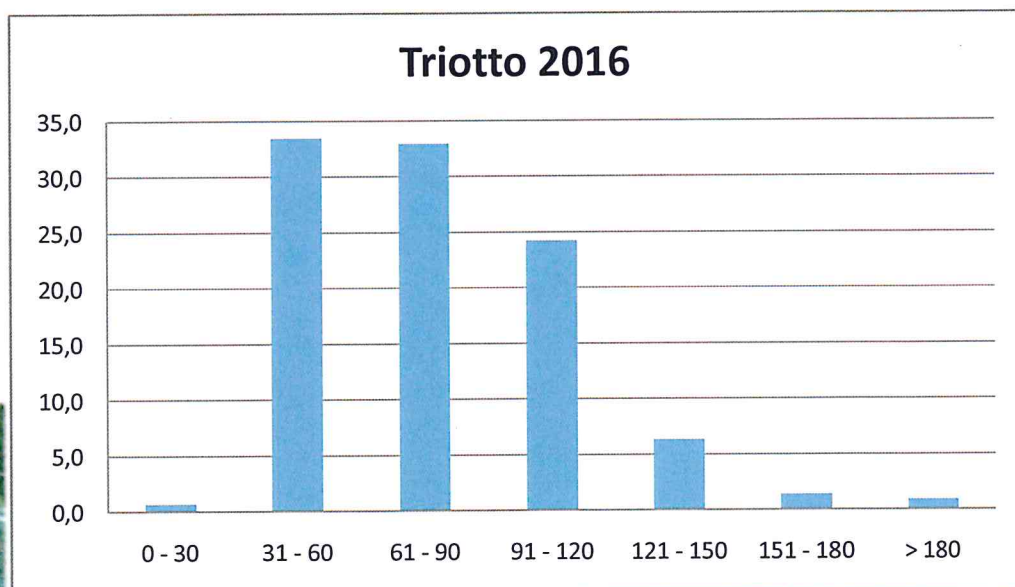


Grafico 28, distribuzione per classi di taglia della popolazione di triotto censita in Lametta



Analisi commentata

Come visto per gli anni precedenti, i popolamenti ittici delle Lame risultano stabili e rappresentati da 14 specie, 7 di origine autoctona e 7 di origine alloctona, di cui due classificate come specie invasive destrutturanti gli equilibri ittici (siluro e carassio).

In generale si osserva una costante distribuzione spaziale delle specie, con variazioni di abbondanza stagionali, in linea con i normali processi fisiologici e migratori del pesce. Nuovamente, come visto nel 2015, risulta molto interessante il benessere delle specie foraggio (alborella, scardola e triotto), che sono state rilevate in quantitativi abbondanti, con popolamenti ben strutturati e rappresentati per classi di taglia. Molto positivo il continuo trend di incremento per le specie in ripresa. Il luccio dimostra un importantissimo aumento demografico e distributivo, così come il persico reale, ancora in fase di ripresa iniziale, e la tinca.



Figura 13, soggetto 0+ di luccio censito nel 2016

Risulta ancora evidente e importante il problema derivato dalla presenza massiccia di siluro, con un incremento dell'attività e del numero di catture nel periodo autunnale, condizione che evidenzia una distribuzione e densità nettamente elevate, come dimostrato anche dalle azioni di gestione della specie poste in essere con il progetto ISEO 2014-2016, sebbene si registri una regressione della pressione esercitata sui *Taxa* autoctoni, misurabile con il significativo incremento demografico degli stessi.

In generale si osserva quindi la presenza di una comunità ittica stabile, ben rappresentata in termini numerici dalle specie autoctone, sebbene risultino ancora evidenti i problemi derivati dalla presenza di popolazioni aliene.

In ultimo, come evidenziato nel 2015, la presenza di sporadici soggetti di anguilla è sintomo della validità ambientale del sito ad ospitare questa specie, potendone valutare lo sfruttamento al fine di progetti di conservazione futuri.

Lamette

L'indagine, condotta secondo metodi e crono programma precedentemente riportati, hanno portato al rilievo dei dati seguenti.

Dati di censimento sottobacini

Tabella 50, dati rilevati nel periodo di indagine primaverile 2016

Specie	ZN01	ZN02
Alborella	-	O/N
Anguilla	-	O/N
Carassio	-	-
Carpa	R/N	R/N
Cavedano	-	-
Gambusia	-	-
Luccio	-	O/A
Persico reale	-	C/A
Persico sole	-	C/S
Persico trota	O/A	C/A
Scardola	A/S	M/S
Siluro	O/A	C/A
Tinca	O/A	C/S
Triotto	C/S	A/S

Tabella 51, dati rilevati nel periodo di indagine estiva 2016

Specie	ZN01	ZN02
Alborella	-	A/S
Anguilla	-	O/A
Carassio	-	-
Carpa	O/A	C/S
Cavedano	-	-
Gambusia	-	-
Luccio	R/A	C/S
Persico reale	-	C/S
Persico sole	R/N	C/S
Persico trota	R/A	O/A
Scardola	C/S	M/A
Siluro	R/A	C/A
Tinca	R/A	C/S
Triotto	O/N	A/S

Tabella 52, dati rilevati nel periodo di indagine autunnale 2016

Specie	ZN01	ZN02
Alborella	C/S	C/S
Anguilla	R/N	O/N
Carassio	-	R/N
Carpa	-	C/A
Cavedano	O/A	-
Gambusia	-	-
Luccio	O/A	C/G
Persico reale	-	C/G
Persico sole	O/N	O/N
Persico trota	-	O/A
Scardola	C/S	A/S
Siluro	O/A	C/A
Tinca	O/A	C/G
Triotto	C/S	A/S

Dati semi-quantitativi

I dati semiquantitativi, raccolti nel periodo tardo estivo, consentono di osservare l'effettiva riproduzione e valutare lo stato del pesce in un periodo lontano dallo stress fisiologico imposto dalla frega e dalle alte temperature estive.

Tabella 53, dati semi-quantitativi ZN01 2016

Specie	ZN01				
	Abbondanza e strutturazione	N.	N. / 100 m ²	Biomassa (g)	Biomassa / 100 m ²
Alborella	-	-	0,00	-	0,00
Anguilla	-	-	0,00	-	0,00
Carassio	-	-	0,00	-	0,00
Carpa	O/A	9	0,08	52.645,0	438,71
Cavedano	-	-	0,00	-	0,00
Gambusia	-	-	0,00	-	0,00
Luccio	R/A	1	0,01	19,0	0,16
Persico reale	-	-	0,00	-	0,00
Persico sole	R/N	1	0,01	7,8	0,07
Persico trota	R/A	1	0,01	162,0	1,35
Scardola	C/S	137	1,14	2.832,1	23,60
Siluro	R/A	1	0,01	610,0	5,08
Tinca	R/A	1	0,01	601,0	5,01
Triotto	O/N	17	0,14	35,8	0,30
Totale:		168		56.912,7	

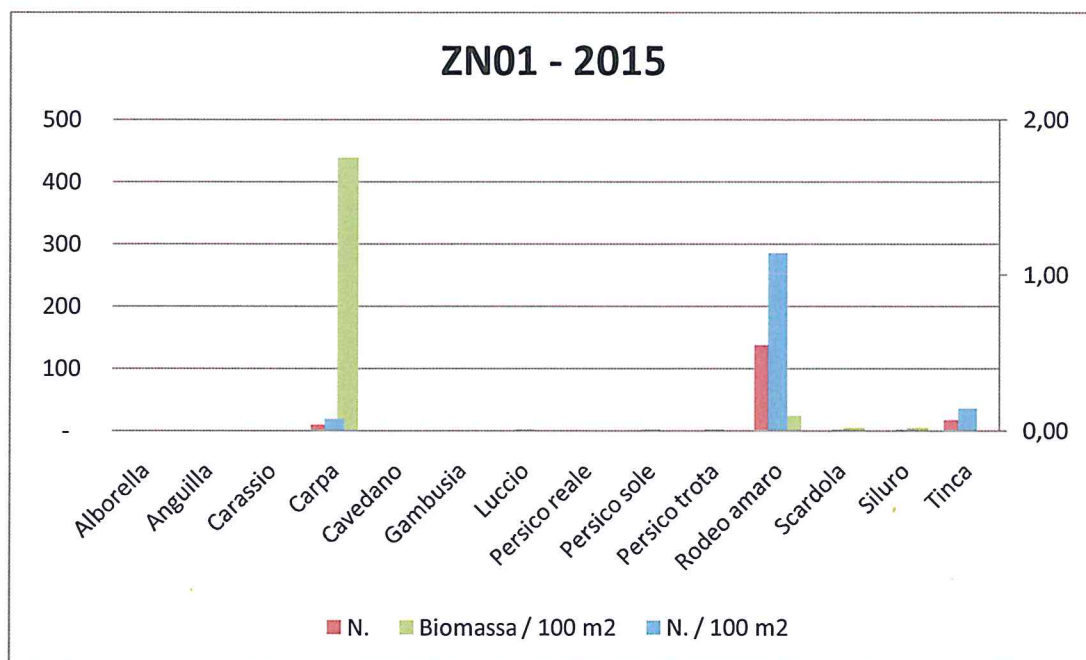


Grafico 29, dati semiquantitativi ZN01. N. e Biomassa/100 m² riferiti ad asse principale

Tabella 54, dati semi-quantitativi ZN02 2016

Specie	ZN02				
	Abbondanza e strutturazione	N.	N. / 100 m ²	Biomassa (g)	Biomassa / 100 m ²
Alborella	A/S	304	2,53	981,7	8,18
Anguilla	O/A	6	0,05	3.928,0	32,73
Carassio	-	-	0,00	-	0,00
Carpa	C/S	39	0,33	127.276,4	1060,64
Cavedano	-	-	0,00	-	0,00
Gambusia	-	-	0,00	-	0,00
Luccio	C/S	21	0,18	9.388,5	78,24
Persico reale	C/S	39	0,33	1.005,7	8,38
Persico sole	C/S	67	0,56	1.496,8	12,47
Persico trota	O/A	5	0,04	508,8	4,24
Scardola	M/A	368	3,07	22.837,4	190,31
Siluro	C/A	19	0,16	46.825,0	390,21
Tinca	C/S	41	0,34	36.215,8	301,80
Triotto	A/S	368	3,07	4.517,8	37,65
Totale:		1.277		254.981,9	

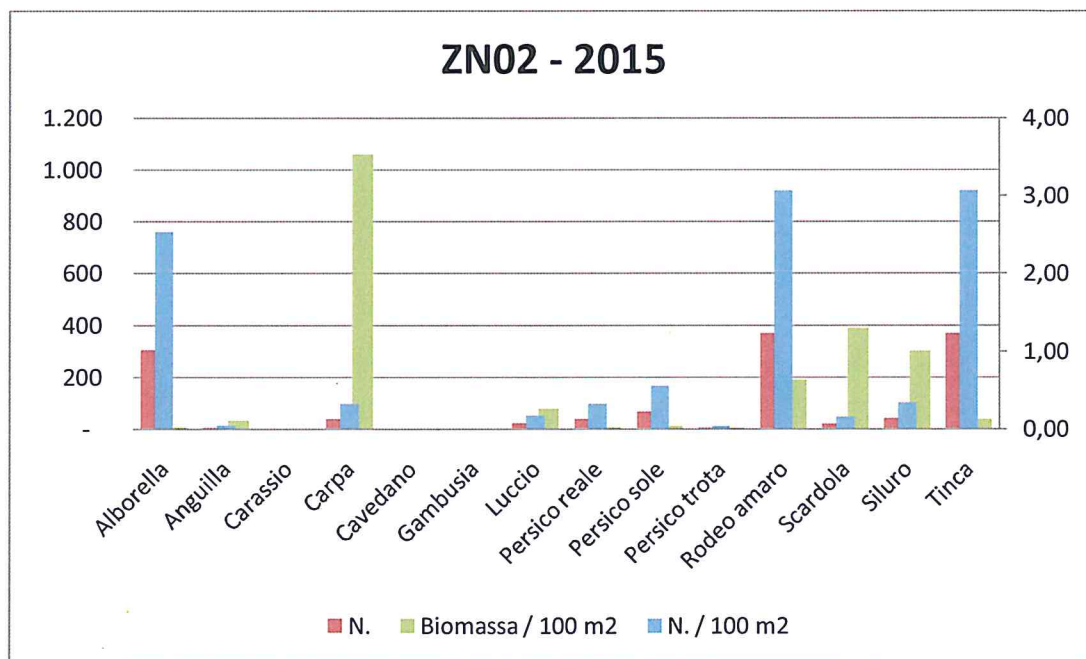


Grafico 30, dati semiquantitativi ZN02. N. e Biomassa/100 m² riferiti ad asse principale

Analisi complessiva Lametta

Dall'unione dei dati rilevati per singola sezione di intervento, si sono ottenute le seguenti osservazioni per l'ambiente di Lama.

Tabella 55, quadro riassuntivo dati semi-quantitativi Lametta estate 2016

Lametta - estate 2016				
Specie censite	11			
Specie autoctone	7			
Specie alloctone	4			
Soggetti totali	1.560			
Biomassa totale (g)	311.894,64			
Specie	n.	n. / 100 m2	biomassa totale (g)	Biomassa / 100 m2
Alborella	304	2,5	981,70	8,2
Anguilla	6	0,1	3.928,00	32,7
Carassio	-	-	-	-
Carpa	48	0,4	179.921,40	1.499,3
Cavedano	-	-	-	-
Gambusia	-	-	-	-
Luccio	22	0,2	9.407,50	78,4
Persico reale	39	0,3	1.005,70	8,4
Persico sole	68	0,6	1.504,60	12,5
Persico trota	6	0,1	670,80	5,6

Specie	n.	n. / 100 m ²	biomassa totale (g)	Biomassa / 100 m ²
Scardola	505	4,2	25.669,54	213,9
Siluro	20	0,2	47.435,00	395,3
Tinca	42	0,4	36.816,80	306,8
Triotto	385	3,2	4.553,60	37,9
Totale:	1.445		311.894,64	

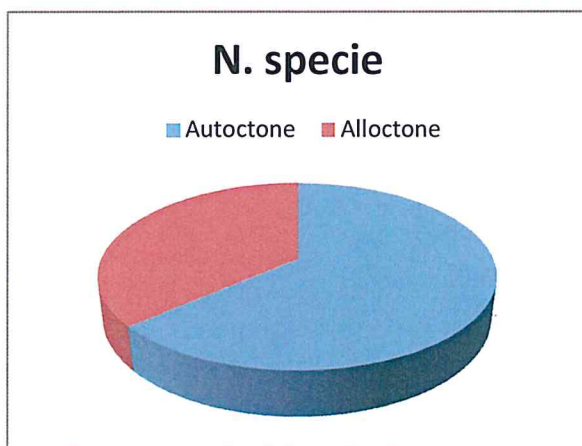


Grafico 32, rapporto specie autoctone e specie alloctone

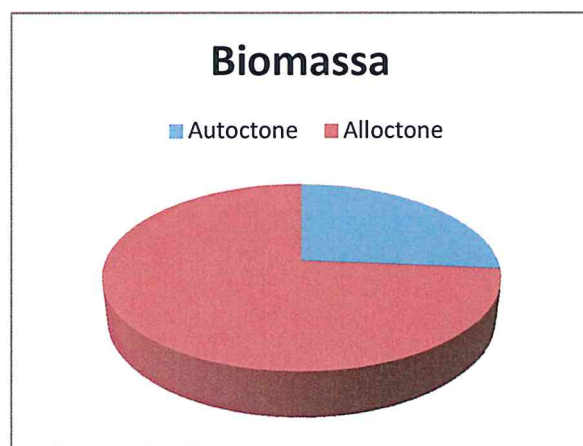


Grafico 31, rapporto biomassa autoctona e biomassa alloctona

Analisi specie di interesse

Le specie ritenute maggiormente significative sono risultate essere:

- Alborella (*Alburnus alburnus alborella*)
- Luccio (*Esox ssp.*)
- Scardola (*Scardinius erythrophthalmus*)
- Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*)

Tabella 56, distribuzione delle specie nelle 2 sezioni di indagine

Distribuzione	ZN01	ZN02
Alborella	-	X
Luccio	X	X
Scardola	X	X
Triotto	X	X

Alborella (Alburnus alburnus alborella)

La specie si dimostra presente nelle acque della Lametta, sebbene non si identifichino popolazioni abbondanti. In ogni caso l'alborella, specie in contrazione in tutto il Sebino, evidenzia un interesse per questo ambiente, svolgendo migrazioni riproduttive e trofiche nelle sue acque. La popolazione rilevata si identifica come riproduttiva attiva, con il reperimento di diversi soggetti giovanili nati nell'anno, soprattutto nei pressi dei substrati riproduttivi artificiali posati in Lametta nel 2011 e nel periodo 2015-2016 con specifici progetti.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 20	46	10,98
21 - 40	63	15,04
41 - 60	71	16,95
61 - 80	134	31,98
81 - 100	66	15,75
101 - 120	10	2,39
121 - 140	21	5,01
141 - 160	7	1,67
> 160	1	0,24

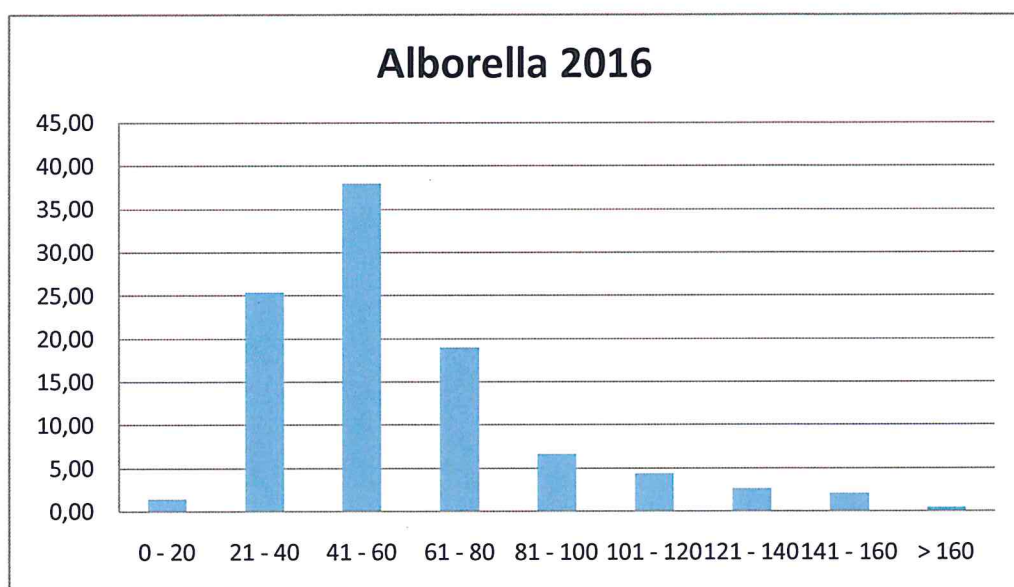
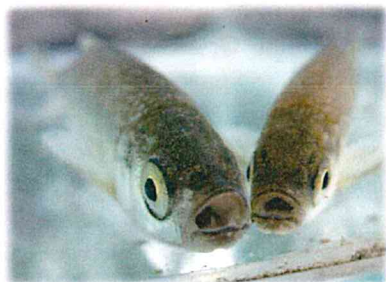


Grafico 33, distribuzione per classi di taglia della popolazione di alborella censita in Lametta

Luccio (Esox ssp.)

Il luccio, nell'anno in esame, dimostra un significativo interesse per le acque della Lametta, identificando riproduzione attiva, come dimostrato dal ritrovamento di diversi soggetti giovanili nati nell'anno, nonché un interesse trofico. La presenza di soggetti subadulti ed adulti nel periodo compreso tra il post-riproduzione e la fine dell'estate, è infatti indice dell'effettiva migrazione trofica in Lametta dovuta allo spostamento delle specie foraggio, di cui il luccio si nutre, in questo areale protetto per lo svolgimento della riproduzione. Al termine del periodo estivo, in autunno, i soggetti di luccio tendono poi ad abbandonare le

acque della Lametta, migrando verso il lago, in attesa della successiva fase migratoria riproduttiva, normalmente verso la fine dell'inverno.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 100	0	0,00
101 - 200	10	45,45
201 - 300	3	13,64
301 - 400	0	0,00
401 - 500	2	9,09
501 - 600	6	27,27
601 - 700	1	4,55
701 - 800	0	0,00
801 - 900	0	0,00
> 900	0	0,00

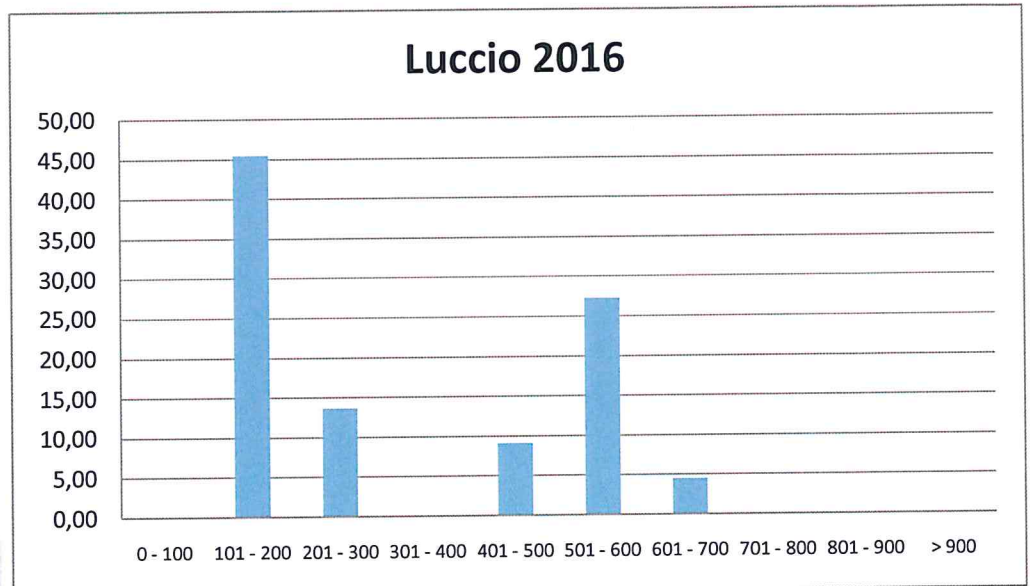


Grafico 34, distribuzione per classi di taglia della popolazione di luccio censita in Lametta

Scardola (Scardinius erythrophthalmus)

La scardola si dimostra essere una delle specie più rappresentative presenti nella Lametta, compiendo continue migrazione tra le acque del lago e quelle della Riserva.

La sua popolazione è ben strutturata, riproduttiva e presente in tutta l'area di indagine, mantenendosi costante nei 3 diversi momenti di indagine.

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 30	94	8,6
31 - 60	384	35,0
61 - 90	300	27,4
91 - 120	178	16,2
121 - 150	77	7,0
151 - 180	28	2,6
181 - 210	15	1,4
211 - 240	4	0,4
> 240	16	1,5



Triotto (Rutilus erythrophthalmus)

Anche il triotto, specie gregaria di piccola taglia, si dimostra ottimamente rappresentato e distribuito nelle acque della Lametta.

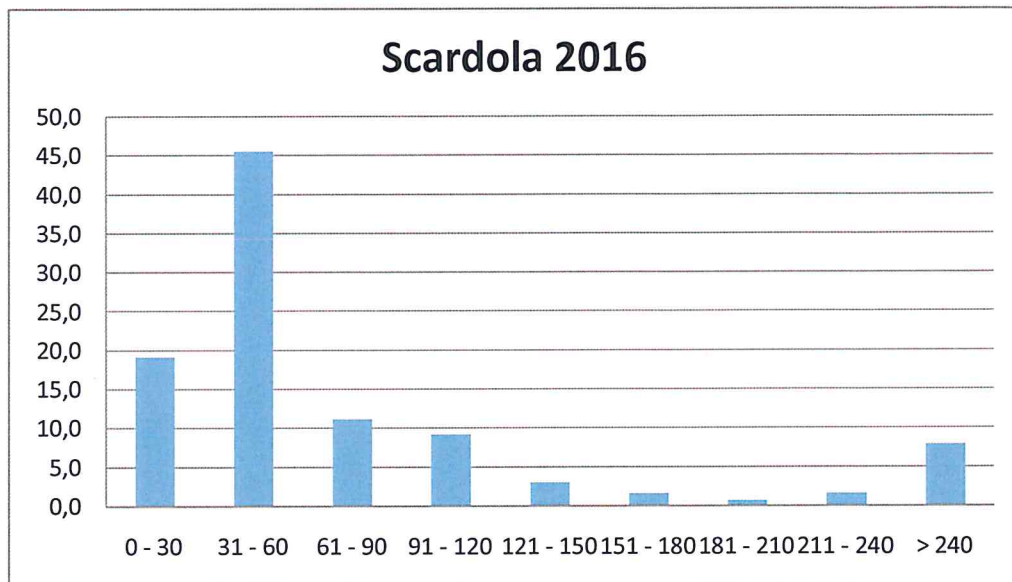


Grafico 35, distribuzione per classi di taglia della popolazione di scardola censita in Lametta

Classe di taglia	n. soggetti	%
0 - 30	56	14,2
31 - 60	90	22,8
61 - 90	50	12,7
91 - 120	136	34,5
121 - 150	53	13,5
151 - 180	8	2,0
> 180	1	0,3

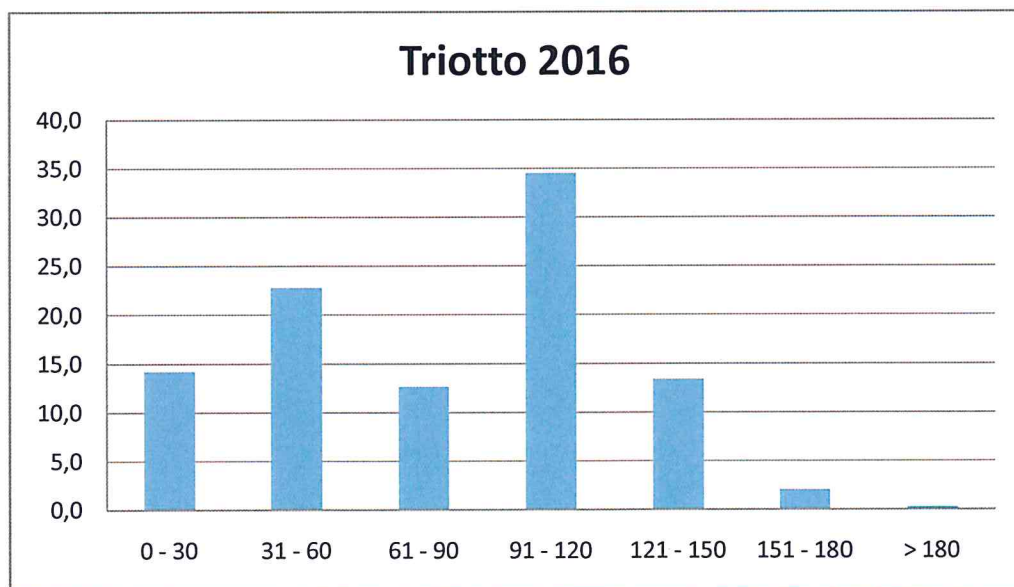


Grafico 36, distribuzione per classi di taglia della popolazione di triotto censita in Lametta

Analisi commentata

La comunità ittica rilevata in Lametta nel 2016 si è presentata stabile ed in linea con quelle censite negli anni precedenti. Evidente sta diventando l'attrattiva sviluppata da questo areale protetto verso la fauna ittica migrante dal lago d'Iseo, in funzione anche delle azioni di gestione del siluro poste in essere e della realizzazione di substrati artificiali per la riproduzione delle specie ciprinicole.

In generale si osserva come molte specie, prima presenti sporadicamente, stanno dimostrando una sempre maggiore presenza nelle acque della Lametta, grazie anche al miglioramento complessivo della qualità delle acque evidenziatosi dopo la riapertura del quinto canale eseguita nel 2015.

Il luccio, più di tutte, risulta la specie con la spinta di ripresa migliore, così come il persico e l'alborella. Quest'ultima, in forte contrazione nel Sebino, ma ben presente nelle Lame, sta identificando le acque della Lametta come un areale di riproduzione primario, migrando verso questo ambiente nel periodo riproduttivo compreso tra maggio ed agosto, e soffermandovisi fino ad autunno inoltrato.

Indagini chimico-fisiche delle acque

Durante le azioni di monitoraggio, al fine di identificare particolari condizioni ambientali critiche o limitanti, si sono rilevati alcuni parametri chimico-fisici delle acque.

Nello specifico sono stati osservati i seguenti parametri.

- pH
- conducibilità
- temperatura
- % di saturazione di ossigeno
- ossigeno disciolto

Tabella 57, parametri chimico fisici campagna estiva 2014

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,85	7,65	7,72	7,79	7,73	7,61
Conducibilità (µs)	495	719	387	384	392	390
Temperatura (°C)	22,1	24,6	23,2	23,1	23,3	24,3
mg/l di O ₂	8,38	6,52	7,45	8,49	8,57	6,35
% saturazione O ₂	88,6	76,4	89,1	100,1	99,8	98,6

Tabella 58, parametri chimico fisici campagna autunnale 2014

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,72	7,45	7,69	7,39	7,29	7,77
Conducibilità (µs)	488	742	415	399	411	617
Temperatura (°C)	18,4	18,9	22,7	22,2	22,4	22,1
mg/l di O ₂	9,32	5,47	6,99	7,45	8,12	5,65
% saturazione O ₂	86,7	69,9	98,2	99,1	89,3	77,4

Tabella 59, parametri chimico fisici campagna invernale 2014

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,12	6,99	7,35	7,33	7,12	7,24
Conducibilità (µs)	452	701	348	329	399	317
Temperatura (°C)	6,4	4,2	6,4	6,3	6,4	6,4
mg/l di O ₂	9,21	7,69	7,44	7,95	8,14	7,11
% saturazione O ₂	99,2	97,8	99,2	98,7	94,6	92,4

Tabella 60, parametri chimico fisici campagna primaverile 2015

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,46	7,04	7,53	7,31	7,42	7,19
Conducibilità (µs)	567	688	341	317	377	384
Temperatura (°C)	9,9	9,4	9,6	9,5	9,6	9,6
mg/l di O ₂	6,2	7,21	8,25	8,88	8,47	9,01
% saturazione O ₂	65,7	91,8	100,4	97,2	88,3	96,3

Tabella 61, parametri chimico fisici campagna estiva 2015

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,86	7,61	7,42	7,39	7,46	7,09
Conducibilità (µs)	499	403	322	369	312	331
Temperatura (°C)	26,2	24,5	23,7	23,8	23,7	23,6
mg/l di O ₂	4,3	9,64	6,94	6,34	8,88	8,46
% saturazione O ₂	63,7	92,8	89,7	91,9	99,2	106,3

Tabella 62, parametri chimico fisici campagna autunnale 2015

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,43	7,32	7,17	7,22	7,12	7,22
Conducibilità (µs)	485	501	302	341	331	304
Temperatura (°C)	17,0	17,1	16,6	16,4	16,5	16,3
mg/l di O ₂	8,99	7,67	9,34	8,02	8,19	7,99
% saturazione O ₂	98,9	92,4	101,2	89,9	91,1	96,6

Tabella 63, parametri chimico fisici campagna primaverile 2016

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,21	7,41	7,22	7,37	7,24	7,34
Conducibilità (µs)	602	647	333	341	331	401
Temperatura (°C)	11,5	11,3	10,9	11,0	10,8	11,1
mg/l di O ₂	6,9	6,99	7,04	7,56	7,43	6,12
% saturazione O ₂	74,9	93,0	88,7	94,1	91,2	79,4

Tabella 64, parametri chimico fisici campagna estiva 2016

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,71	7,59	7,65	7,61	7,36	7,37
Conducibilità (µs)	735	567	442	444	462	427
Temperatura (°C)	28,1	25,3	24,1	24,0	24,2	24,1
mg/l di O ₂	3,6	6,1	5,89	5,61	5,33	4,99
% saturazione O ₂	56,7	78,3	86,7	89,4	89,3	86,3

Tabella 65, parametri chimico fisici campagna autunnale 2016

Parametro	ZN01	ZN02	ZN03	ZN04	ZN05	ZN06
pH	7,27	7,21	7,32	7,37	7,41	7,39
Conducibilità (µs)	608	521	377	346	388	361
Temperatura (°C)	13,1	13,1	11,9	11,9	11,9	12,0
mg/l di O ₂	6,29	5,17	7,29	6,99	7,04	6,83
% saturazione O ₂	91,4	88,3	94,2	84,1	92,6	89,2

Considerazioni conclusive

Nell'arco del triennio indagato, l'ittiofauna popolante le acque della Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino si è dimostrata stabile, sia in termini qualitativi che quantitativi, con un importante trend evolutivo di ripresa, soprattutto per quanto concerne le specie più sensibili o indicatrici di un buon equilibrio tra i popolamenti (es. il luccio).

Ad opera degli importanti interventi realizzati a partire dal 2011, con progetti mirati al potenziamento delle aree riproduttive ed al controllo delle specie alloctone invasive, si è intrapreso un processo gestionale che, nell'arco del triennio di indagine, ha dimostrato una importante e misurabile efficacia, con la ripresa delle attività riproduttive per molte specie precedentemente contratte e quasi scomparse. Ne sono l'esempio il luccio, il persico reale e la tinca, tre specie che, prima degli interventi di gestione del siluro, risultavano fortemente rarefatte e contratte. Oggi, come dimostrato dalle osservazioni di campo, si rilevano in uno stato di salute in via di miglioramento continuo, con densità e classi di taglia in aumento al trascorrere di ogni anno.

In generale si osserva che, salvo poche variazioni, la comunità ittica ed i popolamenti che la compongono si mantengono stabili nell'ambiente e in un raggiunto stato di equilibrio. Va sottolineato però che, tale condizione, è stata ottenuta e mantenuta solo ad opera delle importanti azioni di gestione del siluro per mezzo di interventi mirati (Progetto ISEO 2014-2016). Qualora tali azioni dovessero venire a perdersi, si correrebbe il significativo rischio di destabilizzare questo stato di equilibrio, ritornando in una condizione di impatto gravoso a seguito della ripresa dei popolamenti alloctoni predatori. Come si è potuto osservare, infatti, il rapporto tra le biomasse autoctone ed alloctone è ancora oggi fortemente sbilanciato verso le specie aliene, condizione che, se non mantenuta sotto controllo costante, potrebbe far evolvere nuovamente i popolamenti di siluro con l'inevitabile ripresa della pressione esercitata da questa specie destrutturante gli equilibri ittici.

Pressioni significative

Come evidenziato precedentemente, la pressione maggiormente esercitata sulla comunità ittica autoctona locale è derivata dalla massiccia presenza del siluro che, dopo oltre un ventennio di crescita e diffusione incontrastata, aveva raggiunto livelli di biomassa elevatissimi.

Oggi, grazie alle azioni intraprese, tale biomassa si è di molto ridimensionata, generando uno stato di equilibrio e ridotta pressione che ha agevolato la ripresa di specie ittiche autoctone in stato di degrado e rarefazione.

Oltre alla presenza del siluro, sicuramente la specie avente la maggior pressione sull'ittiofauna locale, sono presenti altre popolazioni di origine aliena che impongono uno stato di pressione importante sui popolamenti ittici:

- il carassio (*Carassius carassius*)
- il persico trota (*Micropterus salmoides*)

Il siluro (*Silurus Glanis L.*)

Il siluro è un pesce originario della regione est europea e danubiana, appartenente alla famiglia Siluridae, che è stato introdotto nelle acque italiane a partire dalla fine degli anni '50. Con molta probabilità le prime semine di tale specie sono state realizzate all'interno di bacini chiusi utilizzati per la pesca sportiva, dai quali è però stata successivamente "esportata" anche in ambiente naturale, dando il via all'attuale condizione di forte criticità generata dalla presenza del siluro nella maggior parte dei fiumi e dei laghi del Nord Italia.



Figura 14, soggetti di siluro di grosse dimensioni

Il siluro possiede un corpo di forma cilindrica, massiccio nella regione craniale e più affusolato e compresso in quella caudale. La testa si presenta grande e larga con una leggera depressione dorso-craniale. La bocca, di notevoli dimensioni, si apre inferiormente e presenta un'articolazione mandibolare a doppia cerniera in grado di permetterne

un'apertura considerevole. La mascella è leggermente prognata rispetto all'arcata mandibolare ed entrambe portano placche ossee ricoperte di piccoli denti cornei che aiutano a trattenere le prede, che saranno inghiottite intere. Gli occhi sono piccoli e posti in posizione laterale. Sono inoltre presenti tre paia di bargigli sensoriali – due paia sulla mandibola e un paio sulla mascella – che amplificano la percezione del pesce, aiutandolo



Figura 15, particolare della bocca di un siluro

durante le fasi di caccia anche in acqua torbida o in assenza di luce. Le pinne pettorali, dorsale e ventrali sono piccole, sottili e possiedono i primi raggi spinosi e duri. La pinna caudale è tozza, corta e a delta, mentre quella anale risulta estremamente sviluppata. La cute è priva di squame e ricoperta da abbondante muco protettivo e possiede una colorazione di fondo tendenzialmente scura – di colore nero od oliva scuro – nella regione craniale e dorsale che tende a sfumarsi nella regione mediana fino a divenire di color chiaro – solitamente bianco giallastro – nella parte ventrale. Lungo i fianchi possono poi essere presenti mazzature e macchie sia di colore più intenso che depigmentate.

Il siluro è un pesce longevo, in grado di raggiungere dimensioni notevoli in pochissimo tempo - oltre 2 metri di lunghezza e un peso di oltre 100kg -, che possiede indiscutibili doti di adattabilità e proliferazione. È infatti possibile riscontrarne popolazioni acclimatate in quasi tutte le tipologie d'ambiente acquatico, partendo da quelle qualitativamente elevate e ricche di ossigeno - ad esempio quelle dei grandi fiumi e laghi lombardi -, sia in quelle torbide e povere di ossigeno - quali quelle di stagni, torbiere e canali -. È inoltre in grado di popolare ambienti morfologicamente differenti, riuscendo a prosperare anche in quelli artificiali privi di particolari ripari e rifugi, delineando quindi una capacità d'adattamento tale da portare alla rapida e incontrollata diffusione della specie nella maggior parte dei fiumi e dei laghi della pianura Padana.

Oltre ciò, il siluro è un pesce estremamente prolifico, in grado di produrre da poche migliaia di uova a oltre 40.000 uova per kg di peso vivo, che presenta un ciclo riproduttivo annuale ma estremamente prolungato – la frega può protrarsi da maggio a fine agosto –. Pratica inoltre la cura parentale della prole fino a quando essa è in grado di abbandonare il nido, massimizzando così la sopravvivenza delle giovani larve. Giusto per fare un esempio, si può facilmente affermare che una singola femmina di 25 kg di peso è potenzialmente in grado di generare 1.000.000 di larve l'anno che, a seguito delle cure assicurate dal maschio - che rimane a difesa del nido fino al suo completo abbandono da parte della nidata -, presenteranno tassi di sopravvivenza elevatissimi, diffondendosi in massa all'interno degli ambienti acquatici. L'elevato tasso di crescita e la spiccata attività ittiofaga - il siluro si

alimenta quotidianamente fino a circa il 5% del proprio peso vivo - fanno poi di questo vorace predatore un reale rischio per le popolazioni ittiche autoctone che si ritrovano completamente schiacciate dalla presenza del siluro. La specie è infatti prevalentemente ittiofaga, anche se non si limita ad alimentarsi di solo pesce. Sono



infatti parte della sua dieta anche molluschi, anfibi, rettili, volatili e piccoli mammiferi.

Figura 16, contenuto gastrico di un giovane esemplare di siluro

Le temperature miti dei nostri ambienti e l'abbondanza di cibo hanno poi amplificato le sue normali attività biologiche, aumentandone notevolmente i tassi di crescita e le potenzialità riproduttive, facendo sì che ad oggi non si sia ancora delineata una tendenza all'equilibrio tra questa specie e quelle autoctone. Ne sono la prova l'incontrastata diffusione all'interno degli ambienti acquatici – data anche l'assenza di un competitore naturale – e l'aumento costante della taglia media dei soggetti che hanno portato la specie ad imporsi come popolazione fortemente dominante.

Alla luce di quanto detto è quindi possibile constatare quale sia il reale rischio derivante dalla presenza del siluro negli habitat acquatici di cui non è originario e di quali siano gli scompensi che la sua presenza genera all'interno degli equilibri tra le altre popolazioni

ittiche. Tali specie risultano infatti sempre più schiacciate dalla presenza del siluro e si ritrovano confinate in piccole nicchie ecologiche. Tutto ciò identifica quindi il siluro come una delle minacce che oggigiorno limitano fortemente il mantenimento, la ripresa e la tutela della biodiversità dell'ittiofauna autoctona del fiume Po, dei suoi affluenti e dei grandi laghi lombardi.

Azioni di controllo in essere

A partire dall'anno 2011, con il Progetto FEP 2007/2013 "Tutela e valorizzazione delle popolazioni di persico reale (*Perca fluviatilis*), luccio (*Esox lucius*), anguilla (*Anguilla anguilla*) ed alborella (*Alburnus alburnus alborella*)" è stata prevista, tra le varie azioni, anche l'esecuzione di campagne di gestione mirate al siluro. Questo primo intervento, mai realizzato prima nelle acque della Riserva, ha dimostrato in maniera lampante l'entità del problema, avviando un percorso che ha visto la sua prosecuzione in due progetti successivi realizzati sull'intero Comprensorio Sebino dalla collaborazione del Consorzio dell'Oglio, delle Province di Brescia e Bergamo e della Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino.

Il progetto FEP 2011/2013

Grazie ad un contributo FEP (Fondo Europeo per la Pesca) di Regione Lombardia, DG Agricoltura, si è potuto sviluppare un progetto multidisciplinare con l'obiettivo di tutelare e promuovere la biodiversità ittica.

Nello specifico del problema generato dalla massiccia presenza del siluro nelle acque della Riserva, l'azione 3 ha previsto la realizzazione di 3 campagne di contenimento del siluro per mezzo di elettropesca e, successivamente, di alcune prove di gestione della specie in pesca subacquea in apnea.

I risultati ottenuti da questo primo intervento sono stati i seguenti.

Tabella 66, totale catture per le azioni di gestione delle specie alloctone invasive - Progetto FEP 2011/2013

Specie	Lametta		Lama		Torbiere del Sebino	
	n° individui	Kg	n° individui	Kg	n° individui	Kg
Pesca elettrica						
Siluro	24	296,5	243	1.485,1	267	1.781,6
Carassio	0	0	112	122,5	112	122,5
Pesca subacquea						
Siluro	15	54,5	95	894,4	110	948,9
Carassio	17	29,0	47	65,6	64	94,6
Totale:					377	2.730,5
					176	217,1

Il Progetto ISEO 2013

Al termine di altre esperienze mirate alla gestione del siluro nel lago d'Iseo e nel fiume Oglio sub lacuale, gli Enti proponenti (Consorzio dell'Oglio, Province di Brescia e Bergamo e Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino) hanno optato per far confluire tutte le risorse destinate a queste azioni di gestione in un unico progetto a scala di Comprensorio del Sebino, comprendendo tutti gli ambienti precedentemente oggetto di intervento tramite progetti separati.

Per mezzo di questa condivisione è quindi nato il Progetto ISEO 2013 che, nello specifico della Riserva, ha permesso l'allontanamento di 255 soggetti di siluro, per oltre 11 quintali di biomassa catturata.

Tabella 67, dati di cattura del siluro nelle acque della Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino – ISEO 2013

Data	Tipologia di contenimento	Area di intervento	n. operatori	n. soggetti catturati	Biomassa (kg)
21/10/2013	Pesca elettrica	Lame	3	29	148,5
22/10/2013	Pesca elettrica	Lame	3	9	61,5
28/10/2013	Pesca elettrica	Lame	3	37	164,2
30/10/2013	Pesca elettrica	Lame	3	39	147,1
31/10/2013	Pesca elettrica	Lame	3	35	129,8
05/11/2013	Pesca elettrica	Lamette	3	11	97,9
20/11/2013	Pesca elettrica	Lamette	3	22	82,6
26/11/2013	Pesca elettrica	Lame	3	14	48,7
03/01/2014	Pesca elettrica	Lame	3	29	120,8
07/01/2014	Subacquea	Lame	2	9	50,6
07/01/2014	Subacquea	Lamette	2	11	71,4
09/01/2014	Subacquea	Lame	2	3	27,6
09/01/2014	Subacquea	Lamette	2	7	14,2
Totale:				255	1.164,9

Il Progetto ISEO 2014-2016

Al termine del progetto ISEO 2013, gli Enti proponenti, visti i risultati ottenuti e l'evidente necessità di prosecuzione delle azioni di gestione, hanno stipulato un protocollo atto all'ampliamento del progetto esistente, definendone una temporalità triennale e strutturando in modo definitivo le azioni, prevedendone il passaggio da azioni straordinarie ad attività ordinarie di gestione.

Il progetto ISEO 2014-2016 ha quindi previsto la realizzazione di 126 azioni operative di gestione del siluro da realizzarsi in lago, in fiume Oglio sub lacuale e nelle acque della Riserva.

Nello specifico delle azioni mirate alle acque della Riserva, gli interventi hanno permesso, nel triennio, di catturare 846 soggetti di siluro, pari a 5.094,89 kg di biomassa.

Tabella 68, dati di cattura del siluro nelle acque della Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino – ISEO 2014-2016

2014				
Data	Tipologia di contenimento	Area di intervento	n. soggetti catturati	Biomassa (kg)
11/06/2014	Pesca elettrica	Lame	17	42,34
13/06/2014	Pesca elettrica	Lametta	2	18,85
16/06/2014	Pesca elettrica	Lame	12	32,55
19/06/2014	Pesca elettrica	Lame	16	41,86
24/06/2014	Pesca elettrica	Lame	27	52,75
07/08/2014	Pesca elettrica	Lame	8	16,97
30/09/2014	Pesca elettrica	Lame	21	57,63
01/10/2014	Pesca elettrica	Lametta	13	140,03
02/10/2014	Pesca elettrica	Lametta	16	101,95
17/02/2015	Pesca elettrica	Lame	26	158,70
07/04/2015	Pesca elettrica	Lama	20	186,06
09/04/2015	Pesca elettrica	Lame	43	138,25
Parziali:			221	987,94
2015				
Data	Tipologia di contenimento	Area di intervento	n. soggetti catturati	Biomassa (kg)
21/04/2015	Pesca elettrica	Lamette	18	223,21
22/04/2015	Pesca elettrica	Lamette	17	382,94
30/04/2015	Pesca elettrica	Lame	53	151,28
04/05/2015	Subacquea	Lamette	1	27,85
05/05/2015	Pesca elettrica	Lame	27	120,22
06/05/2015	Pesca elettrica	Lamette	6	204,88
12/05/2015	Pesca elettrica	Lamette	11	119,54
25/05/2015	Pesca elettrica	Lame	19	98,56
27/05/2015	Pesca elettrica	Lamette	5	62,81
28/05/2015	Pesca elettrica	Lamette	5	51,01
03/11/2015	Pesca elettrica	Lamette	1	0,00
03/11/2015	Pesca elettrica	Lame	19	73,31
19/11/2015	Pesca elettrica	Lame	29	128,94
19/11/2015	Pesca elettrica	Lame	16	83,87
03/12/2015	Pesca elettrica	Lamette	7	39,70
03/12/2015	Pesca elettrica	Lame	7	27,64
10/04/2016	Pesca elettrica	Lamette	16	180,39

Data	Tipologia di contenimento	Area di intervento	n. soggetti catturati	Biomassa (kg)
13/04/2016	Pesca elettrica	Lamette	4	9,19
14/04/2016	Pesca elettrica	Lame	32	235,20
15/04/2016	Subacquea	Lame	2	75,41
Parziali:			295	1.644,53

2016				
Data	Tipologia di contenimento	Area di intervento	n. soggetti catturati	Biomassa (kg)
03/05/2016	Pesca elettrica	Lame	23	81,65
04/05/2016	Pesca elettrica	Lamette	9	117,72
24/05/2016	Pesca elettrica	Lame	29	157,20
11/08/2016	Subacquea	Lame	1	3,90
12/10/2016	Pesca elettrica	Lame	13	54,29
12/10/2016	Pesca elettrica	Lame	16	62,60
19/10/2016	Pesca elettrica	Lame	30	148,22
25/10/2016	Pesca elettrica	Lame	28	134,53
26/10/2016	Pesca elettrica	Lame	45	242,37
03/11/2016	Pesca elettrica	Lame	45	199,43
09/11/2016	Pesca elettrica	Lame	41	186,79
09/11/2016	Pesca elettrica	Lame	21	98,69
18/11/2016	Pesca elettrica	Lamette	9	71,40
22/11/2016	Pesca elettrica	Lamette	4	54,04
24/11/2016	Pesca elettrica	Lame	9	41,05
14/12/2016	Pesca elettrica	Lamette	8	96,05
Parziali:			331	1.487,38



Altre indicazioni ed azioni future potenziali

Gestione del persico trota (*Micropterus salmoides*)

Alla luce dei dati di monitoraggio, vista l'importante ripresa di numerose specie ittiche, si pone il problema di definire quali possano essere ulteriori azioni di gestione volte a tutelare la locale biodiversità ittica, e non solo.

Una delle specie presenti, nota per la propria voracità, e che sta dimostrando una discreta presenza e capacità riproduttiva nelle acque della Riserva, è il persico trota (*Micropterus salmoides*). Questa specie alloctona, originaria del Centro - Nord America, non risulta inserita nella lista delle specie ittiche alloctone invasive, sebbene all'interno di un'area vocata alla tutela della biodiversità diventi un fattore di perturbazione degli equilibri che si è intenzionati a preservare.

Ad oggi, per questa specie, non è previsto nessun piano operativo di gestione nelle acque della Riserva, ma ci si propone di valutarne lo stato di distribuzione e l'eventuale necessità di intervento mirato, al fine di definire l'effettiva pressione esercitata da questa specie predatrice, non spiccatamente ittiofaga, che svolge predazione attiva anche verso crostacei, anfibi, piccoli mammiferi ed avifauna.



Figura 17, soggetto di persico trota adulto della lunghezza di circa 50 cm e del peso di 2,4 kg

Gambero americano e gambero rosso louisiano

È ormai da diversi anni che, nelle acque della Riserva, è segnalata la presenza di due specie alloctone di gambero: il gambero americano (*Orconectes limosus*) ed il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).

Queste specie, entrambe invasive, non sono ad oggi oggetto di gestione nelle acque della riserva, sebbene sia in valutazione un piano di intervento mirato su queste popolazioni.



Figura 18, esemplare di *Procambarus clarkii*

Indagine idrochimica delle acque della Riserva

Un'informazione molto importante, al fine della pianificazione e gestione di un'area umida con una dominanza dell'habitat acquatico, è la conoscenza dello stato qualitativo delle acque che la compongono.

Risulterà sicuramente di grande interesse la pianificazione e realizzazione di un progetto di indagine volto al monitoraggio delle componenti chimico-fisiche delle acque della Riserva, con specifiche attenzioni sulle evoluzioni stagionali, i carichi di nutrienti e le possibili sostanze inquinanti presenti.

Studio della fauna macroinvertebrata acquatica

Al pari di quanto appena riportato per le componenti chimico-fisiche della acque, si ritiene che, al fine di meglio comprendere i rapporti ed i processi istauratisi tra le diverse componenti biologiche, risulti di grande interesse valutare la possibilità di promuovere un programma di monitoraggio della componente macroinvertebrata acquatica, anello trofico di giunzione tra i produttori primari e gli animali superiori.