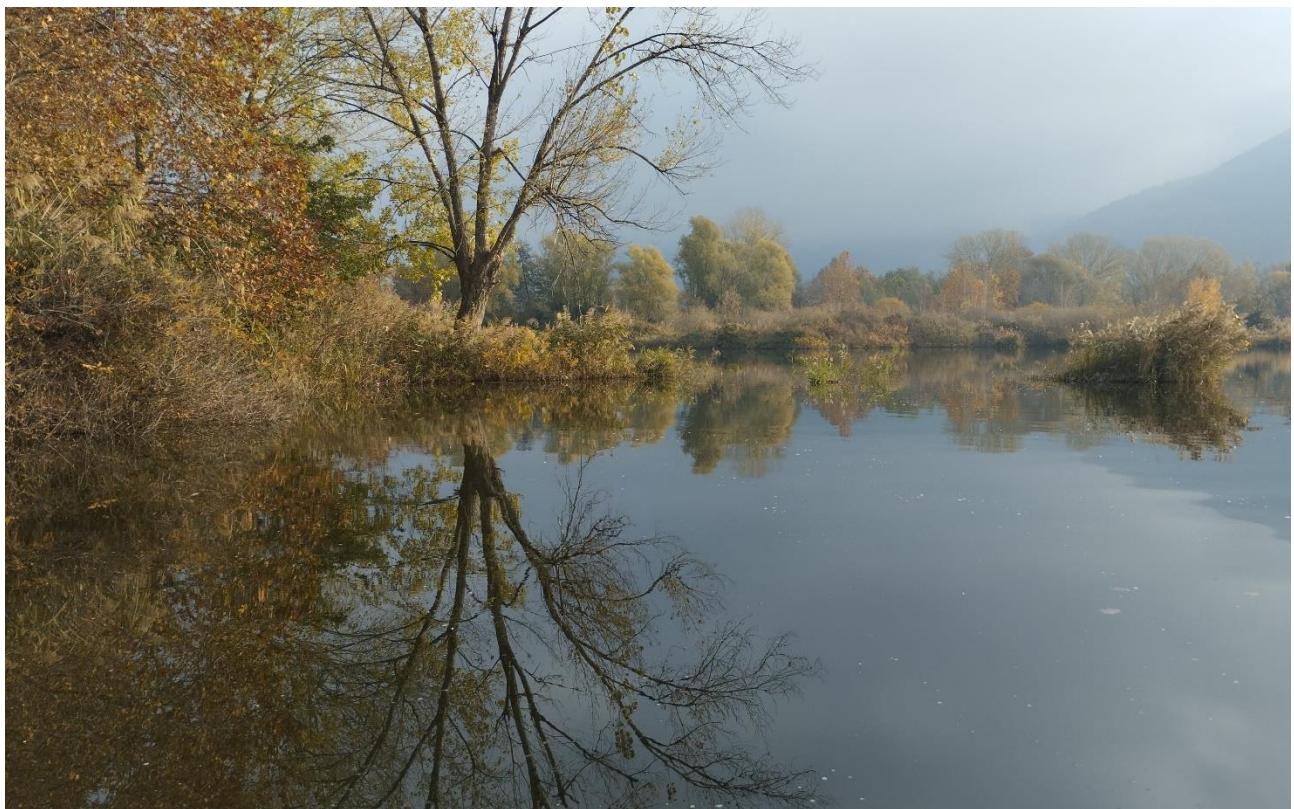




Contenimento del Siluro (*Silurus glanis*) nella Riserva Naturale Torbiere del Sebino e nell'area del basso Lago d'Iseo



REPORT ATTIVITÀ 2025

SINTESI COMPLESSIVA ATTIVITÀ 2023-2025

DICEMBRE 2025



Contenimento del Siluro (*Silurus glanis*) nella Riserva Naturale Torbiere del Sebino e nell'area del basso Lago d'Iseo

**REPORT ATTIVITÀ 2025
SINTESI COMPLESSIVA ATTIVITÀ 2023-2025**

Coordinamento

Dr. Nicola Della Torre

Dr. Gaetano Gentili

Attività a cura di GRAIA Srl

Dr. Daniele Tamborini

Dr. Tommaso Scagni

Dr. Mauro Bardazzi

Dr. Andrea Romanò



SOMMARIO

1	Premessa.....	2
2	Quadro normativo e pianificatorio di riferimento.....	3
3	Il Siluro: caratteristiche della specie.....	5
4	Area d'intervento	6
5	Piano di lavoro	7
5.1	Piano di lavoro per l'elettropesca	7
6	Soggetti coinvolti.....	9
7	Caratteristiche delle acque nelle Lame	10
8	Indagine relativa alla qualità del Sedimento	13
9	Specie di interesse conservazionistico e alieutico minacciate dalla presenza del Siluro	19
10	Risultati della pesca Subacquea	21
11	Risultati della pesca con reti.....	24
12	Risultati dell'attività di elettropesca.....	28
12.1	L'attività di elettropesca 2025	28
12.2	l'attività di elettropesca 2023-2025.....	29
12.2.1	L'area oggetto degli interventi.....	29
12.2.2	L'attività di controllo.....	30
12.2.3	Risultati ottenuti per area.....	32
12.3	Dati biometrici: accrescimento ponderale e struttura di popolazione	41
12.4	La comunità ittica osservata: sintesi riepilogativa	44
13	Risultati complessivi dell'attività di controllo.....	45
14	Conclusioni e prospettive.....	47
15	Bibliografia	49

1 PREMESSA

Il Siluro è presente nella Riserva Naturale “Torbiere del Sebino e nel Lago di Iseo da diversi decenni, colonizzando ormai stabilmente l’intero sistema idrico (Sebino e F. Oglio) con significativo impatto sulla relativa ittiofauna.

Come negli anni precedenti, la Giunta Regionale con D.G.R. 12 giugno 2023 n. XII/441 ha approvato i criteri per l’assegnazione di contributi regionali a favore degli enti parco fluviali e delle Riserve Naturali Enti di diritto pubblico al fine del contenimento del pesce Siluro triennio 2023-2025 e successivamente con DECRETO N. 13863 Del 19/09/2023 della DIREZIONE GENERALE AGRICOLTURA, SOVRANITA' ALIMENTARE E FORESTE, Regione Lombardia ha messo a disposizione contributi a favore degli Enti Parco Regionali fluviali e delle Riserve Naturali, per la realizzazione di progetti di contenimento del Siluro.

Per mezzo della deliberazione del Consiglio di Gestione n. 38 del 27/06/2023 è stato approvato il progetto di contenimento del pesce Siluro per il triennio 2023-2025, in seguito finanziato dal Decreto della DG Agricoltura n. 13863 del 19/09/2023

Obiettivo generale dell’intervento proposto è la riqualificazione della composizione del popolamento ittico della Riserva Naturale Torbiere del Sebino e, più in generale, dell’area lacustre del basso Lago d’Iseo attraverso il contenimento della specie ittica alloctona più pericolosa per la fauna ittica autoctona, cioè il Siluro.

Al fine di ampliare la visione della tematica nell’ambito dell’intervento triennale, oltre a riportare la rendicontazione dell’attività condotta nel 2025, si riportano anche in sintesi i risultati conseguiti nel biennio precedente (2023-2024).

All’interno dell’attività sono state svolte indagini ambientali (relative alla qualità del sedimento e dell’acqua), i cui risultati sono riportati nel presente documento.

Figura 1-1. Le Torbiere del Sebino.



2 QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO

Il contenimento delle specie alloctone invasive e dannose per le specie autoctone è una tematica ormai consolidata, sia sul piano normativo che su quello pianificatorio, anche nell'ambito della gestione della fauna ittica. In assenza di una norma nazionale in tema, poiché la gestione della fauna ittica delle acque interne è materia di competenza regionale, di seguito sono riepilogati i principali riferimenti normativi per l'attività oggetto di valutazione, dai quali emerge in modo chiaro la piena coerenza dell'azione con il quadro di riferimento.

Il **DOCUMENTO TECNICO REGIONALE PER LA GESTIONE ITTICA**, approvato con D.G.R. 11 febbraio 2005 n. 7/20557, a proposito del Siluro prevede quanto segue.

- Tutte le specie alloctone non comprese nell'elenco di cui sopra sono da considerarsi dannose, e, come tali, ai sensi del R.R. n. 9/2003, non possono essere tutelate né con periodi di divieto di pesca, né con misure minime, né con limiti di cattura. Inoltre, sempre ai sensi del R.R. n. 9/2003, gli esemplari appartenenti alle suddette specie, se catturati, non possono essere di nuovo immessi nei corsi d'acqua e devono essere soppressi.
- Nei corpi idrici in cui la presenza di una specie alloctona indesiderata costituisce un grave fattore di squilibrio del popolamento ittico preesistente una valida opzione gestionale può essere rappresentata dai prelievi selettivi mirati alla cattura della specie indesiderata.
- I prelievi selettivi, che non costituiscono attività di pesca ai sensi di legge, sono autorizzati dalle Province e sono effettuati con gli attrezzi che garantiscono la massima efficacia possibile, in relazione alla specie oggetto di cattura e alla tipologia del corpo idrico considerato [...]
- I prelievi selettivi sono diretti prevalentemente al contenimento delle specie alloctone di accertata dannosità (Siluro) [...]

Il **REGOLAMENTO REGIONALE 15 GENNAIO 2018, N. 2** (Regolamento di attuazione del titolo IX 'Disposizioni sull'incremento e la tutela del patrimonio ittico e sull'esercizio della pesca nelle acque della Regione Lombardia' della legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 - Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, caccia, pesca e sviluppo rurale - BURL n. 3, suppl. del 19 Gennaio 2018) stabilisce (art. 3, comma 8) che: "*i limiti (di cattura) di cui al comma 4 non si applicano alle specie alloctone dannose per l'equilibrio del popolamento ittico. Gli esemplari catturati, appartenenti alle suddette specie, non possono essere di nuovo immessi nei corsi d'acqua e devono essere soppressi.*"

Il **PROTOCOLLO D'INTESA "per una gestione sostenibile e unitaria della pesca e per la tutela del patrimonio ittico nel fiume Po"** tra Regione Piemonte, Regione Emilia-Romagna, Regione Lombardia, Regione Veneto e Autorità di Bacino del Fiume Po, sottoscritto in data 25 febbraio 2016, prevede all'art. 2 il "*il controllo ed il contenimento delle specie alloctone invasive*".

Il **PROGRAMMA TRIENNALE REGIONALE PER LA PESCA E L'ACQUACOLTURA 2017-2019 DELLE REGIONE LOMBARDIA** a proposito del Siluro prevede quanto segue.

- "Tra le numerose specie alloctone presenti attualmente nel reticolto idrografico lombardo è senza dubbio quella che merita maggiore attenzione e ogni sforzo di contenimento dovrebbe essere indirizzato ad essa. Come tutti i predatori, svolge in alcuni e limitatissimi casi un ruolo di controllo dell'espansione di altre specie invasive (ciprinidi principalmente), ma ciò non bilancia i numerosi e negativi effetti sulla biodiversità delle acque lombarde."
- Nella classifica delle specie prioritarie di intervento il Siluro è largamente al primo posto.

Il PIANO ITTICO DELLA PROVINCIA DI BRESCIA dispone che “*verranno messe in atto in acqua pubblica attività di contenimento*” (...) “*di specie ittiche alloctone dannose, quale ad esempio il Siluro anche mediante pescatori subacquei*”.

Il PIANO DI GESTIONE della Riserva Naturale prevede, tra gli altri, i seguenti obiettivi gestionali:

- tutela e incremento delle specie autoctone;
- controllo e limitazione delle specie alloctone dannose, a cominciare dal Siluro.

Questi obiettivi gestionali si sono tradotti nell’ultimo decennio in specifiche attività di miglioramenti ambientali, caratterizzazione dell’ittiofauna e contenimento delle specie ittiche alloctone invasive.

Con **D.g.r. 28 dicembre 2022 - n. XI/7692** è stato approvato il **Piano Ittico Regionale** che, in merito al contenimento del Siluro, prevede quanto segue.

*“In termini di strategia regionale volta al controllo demografico della specie e di progetti finanziabili è tuttavia fondamentale stabilire criteri e priorità di intervento. In particolare, sono da considerarsi preferenziali le proposte di controllo demografico riguardanti ambienti acquatici naturali e artificiali in cui ancora oggi è segnalata la presenza, ancorché rara, di specie di interesse comunitario (ad esempio la trota marmorata in ambito planiziale, il pigo, la savetta, la lasca, ecc.) o in generale di specie autoctone la cui conservazione risulta comunque di estrema importanza in termini conservazionistici (come il luccio italico). Attenzione va inoltre posta alle aree protette e agli habitat acquisiti inseriti nei siti della rete natura 2000 (SIC, ZPS, ZSC). Occorre a proposito considerare che il criterio di tutela delle specie autoctone di interesse conservazionistico da preservare dagli impatti derivanti dalla presenza di *Silurus glanis* è generalmente prioritario rispetto al fatto che gli ambienti acquisiti oggetto di intervento siano o meno entro aree protette.”*

Gli interventi di controllo demografico del Siluro devono risultare il più possibile organici e non frammentari, pertanto è necessario estendere le operazioni su tratti contigui al fine di intervenire complessivamente su alcuni chilometri (possibilmente su qualche decina di chilometri) di tratti di corso d’acqua adiacenti.

L’efficacia degli interventi di controllo demografico non è valutabile unicamente sulla base della localizzazione ed estensione delle aree interessate, ma dipende anche dalla loro durata nel tempo. Risulta fondamentale che le azioni possano ripetersi per più anni consecutivi negli stessi siti al fine di prevenire la ripresa o la crescita delle densità demografiche della specie alloctona imputabili a successo riproduttivo o a ricolonizzazione da territori limitrofi.

Il quadro normativo e pianificatorio alla base delle attività sino ad ora condotte (e oggetto di presentazione nel presente elaborato), ha promosso e indirizzato sempre più efficacemente le attività di contenimento del Siluro; i risultati ottenuti in tale senso sono in crescita, anche grazie al coinvolgimento e mobilitazione attiva di un numero crescente di *stakeholder*.

3 IL SILURO: CARATTERISTICHE DELLA SPECIE

In Italia il Siluro è una specie alloctona, segnalata per la prima volta nel 1957 (Gandolfi e Giannini, 1979), è oggi ampiamente diffuso nei tratti pedemontani dei fiumi e torrenti del bacino imbrifero del Po (Kottelat e Freyoff, 2007). Predilige le acque correnti dei grandi fiumi di pianura, ma si adatta molto bene anche agli ambienti di tipo lento, ossia laghi e stagni. È molto resistente a fattori di stress ambientale come elevata torbidità e carenza di ossigeno; è in grado di superare periodi prolungati di ipossia, con concentrazioni di ossigeno di 1-1,5 mg/l a 13 °C (Massabau e Forgue, 1955). È una specie solitaria di taglia grande. Nelle acque italiane può superare i 2,5 metri e i 100 kg di peso. In altri corsi d'acqua sono segnalati casi eccezionali di catture fino a 5 m di lunghezza e 300 kg di peso (Berg, 1964). La maturità sessuale viene raggiunta ad età diverse in relazione all'area geografica: in Europa centrale ed in Italia viene raggiunta a 3 anni (Rossi *et al.*, 1991), mentre in Europa settentrionale dopo 1-2 anni. Il periodo riproduttivo varia notevolmente in relazione alla temperatura: nell'Europa Centrale la riproduzione inizia nel mese di giugno, in Europa settentrionale è posticipata a luglio-agosto (Rossi *et al.*, 1991); in Italia, il periodo riproduttivo si estende da maggio fino a settembre. Con l'avvicinarsi della stagione riproduttiva, coppie di maschi e femmine ricercano zone idonee per la deposizione: generalmente acque a media profondità ricche di vegetazione. Il maschio prepara una sorta di nido, costituito da uno spiazzo nel fondale, ripulito a colpi di coda, e adiacente alla vegetazione dove saranno deposte le uova adesive e con un diametro prossimo ai 3 mm. La deposizione è preceduta da un corteggiamento alla fine del quale il maschio avvolge la femmina con il proprio corpo facilitandone l'emissione delle uova (Vallod, 1987). Il maschio resta in seguito nei pressi nel nido offrendo cure parentali. La schiusa avviene in 2-4 giorni alla temperatura di 24 °C. Le larve, incapaci di nuotare, si attaccano alla vegetazione fino al riassorbimento del sacco vitellino. In alcuni corpi idrici del Nord Italia si è evidenziata una fertilità che varia tra 12.000 e 23.000 uova/kg di femmina nel Lago di Comabbio (Gallina, 2006) e tra le 5.000 e le 25.000 uova/kg di femmina nel Fiume Ticino (Graia srl, 2003). Gli individui giovanili, una volta riassorbito il sacco vitellino cominciano ad alimentarsi plancton. Solo successivamente si riscontra un'attività trofica orientata verso il macrobenthos. Il Siluro adulto è sostanzialmente ittiofago e generalista e viene considerato uno dei maggiori predatori europei. Sono accertati casi di predazione su uccelli, anfibi e piccoli mammiferi legati all'ambiente acquatico. Sono inoltre già noti da tempo casi di cannibalismo nei fiumi italiani. Uno studio effettuato nel Fiume Po (Rossi *et al.*, 1991), ha evidenziato come negli esemplari al di sotto dei 32 cm la componente ittica nella dieta non compaia, risultando invece predominante quella macrobentonica, mentre per individui con dimensioni superiori a 32 cm il regime alimentare risulta quasi esclusivamente basato su altri pesci. Per quanto riguarda l'accrescimento e la longevità, secondo quanto riportato dalla letteratura straniera, la specie è molto longeva e può raggiungere, secondo alcuni autori, anche 80 anni (Ladiges e Vogt, 1987). Nel Fiume Po è stato osservato un accrescimento molto rapido (Rossi *et al.*, 1991), superiore a quello rilevato per altre popolazioni europee. Studi condotti su popolazioni del Fiume Ticino hanno evidenziato un accrescimento particolarmente rapido: gli individui di un anno di età presentano una lunghezza totale teorica di 30 cm, quelli di due anni 45 cm di 3 anni 60 cm fino al raggiungimento di 1 m di lunghezza a 7 anni di età (Graia srl, 2005). Il fabbisogno giornaliero per i giovani è stimato pari al 10% del proprio peso corporeo, mentre per gli adulti è pari al 2-3% (Piccinini A. e Pattini L., 1996), ne consegue che in un anno un Siluro adulto preda circa 7-10 volte il proprio peso. L'indole aggressiva, la forte pressione predatoria che esercita sulle specie autoctone e la notevole prolificità, costituiscono fattori di minaccia per le comunità indigene. Da un punto vista gestionale la situazione del *Silurus glanis* in ambito europeo risulta particolarmente articolata: nel suo areale d'origine è spesso in forte contrazione o addirittura minacciata di estinzione. Nei paesi in cui è stato introdotto, invece, la sua presenza è indesiderata al punto da comparire nelle liste nere degli alloctoni invasivi da eradicare. In Italia, nel bacino del Po, oltre a essere vietata la reimmissione in caso di cattura, sono stati emanati dei provvedimenti tesi a limitarne l'espansione. La Regione Lombardia, ormai da alcuni anni, sostiene attività di contenimento con particolare riferimento alle aree naturali protette.

4 AREA D'INTERVENTO

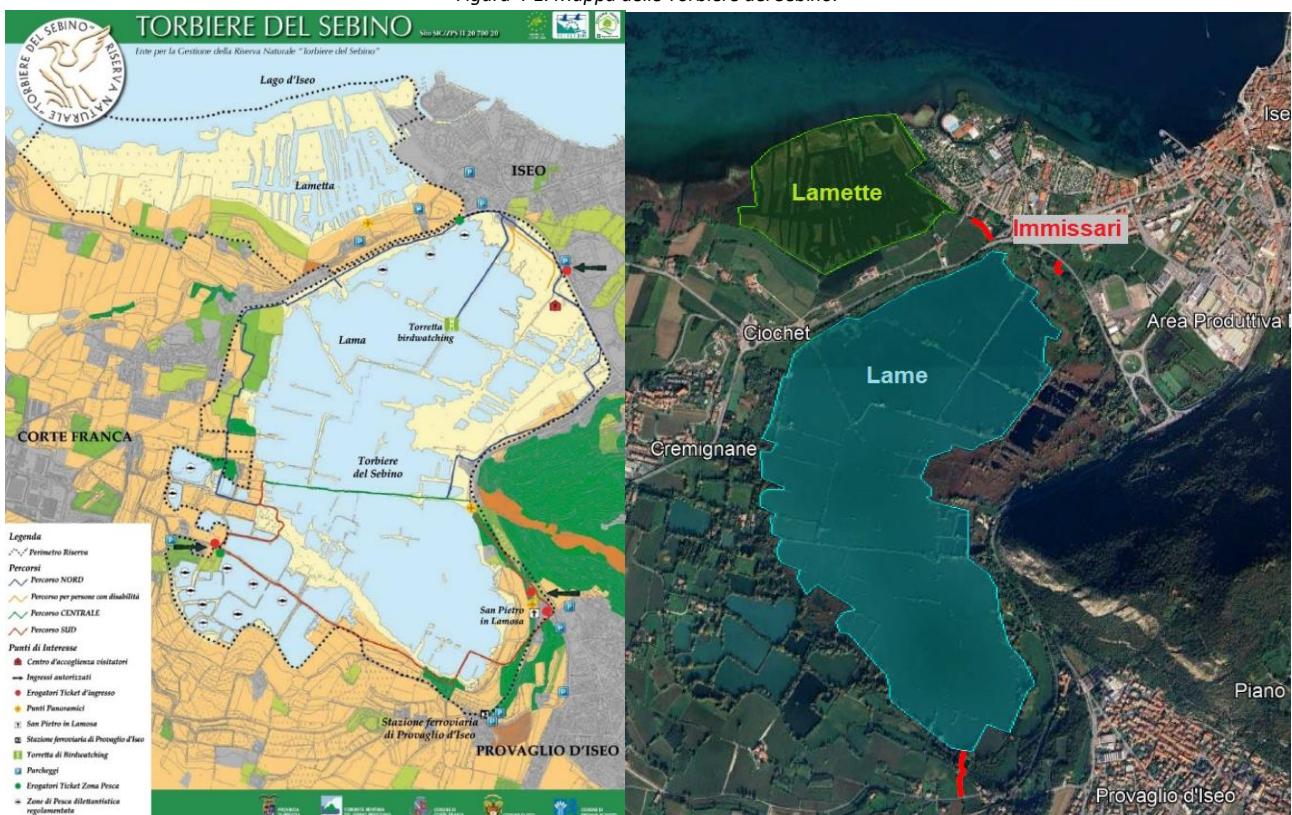
L'intervento ha avuto luogo nella Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino: situata sulla sponda meridionale del Lago di Iseo, essa rappresenta la zona umida più significativa per estensione ed importanza ecologica della provincia di Brescia, e una delle maggiori della Lombardia.

Ai fini della rilevanza dell'area giova ricordare quanto segue:

- dichiarata "Biotopo di eccezionale importanza" dal CNR nel 1970;
- compresa nel I elenco dei biotopi e geotipi, approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.471 del 3/12/1981, ai sensi della L.R. 27/07/1977, n.33;
- elencata ufficialmente tra le Riserve Naturali della Lombardia riportate nell'allegato A-b della L.R. 30/11/1983, n.86;
- istituita ufficialmente con deliberazione del Consiglio regionale n.1846 del 19/12/1984 ai sensi della L.R. 30/11/1983, n.86;
- dichiarata zona umida di importanza internazionale nel 1984, ai sensi della Convenzione relativa alle zone umide firmata a Ramsar nel 1971;
- dichiarata Zona di Protezione Speciale (ZPS) dall'Unione Europea;
- dichiarata Sito di Importanza Comunitaria (SIC);
- dichiarata Zona Speciale di Conservazione (ZSC);
- Denominata Riserva Naturale "Torbiere del Sebino" IT 2070020 ZSC/ZPS.

Considerata la connessione tra il Lago d'Iseo e le Torbiere, nonché il pregio e la vocazionalità di quest'ultime ai fini conservazionistici ed alieutici, le attività del triennio saranno concentrate sia sulle Lame e Lamette sia sulla porzione di lago antistante: in seguito, nella descrizione del Piano di Lavoro, si contestualizza meglio l'area d'intervento specifica per ciascuna delle attività eseguite.

Figura 4-1. Mappa delle Torbiere del Sebino.



5 PIANO DI LAVORO

Il Piano di Lavoro è stato sviluppato per rispondere all'obiettivo generale dell'intervento: la riqualificazione della composizione del popolamento ittico della Riserva Naturale Torbiere del Sebino e, più in generale, dell'area lacustre del basso Lago d'Iseo attraverso il contenimento della specie ittica alloctona più pericolosa per la fauna ittica autoctona, cioè il Siluro.

Tale obiettivo generale si declina nei seguenti obiettivi specifici:

- sperimentare comparativamente l'efficacia e la sostenibilità di differenti approcci di contenimento del Siluro;
- accrescere le competenze tecniche del personale coinvolto e della P.A. anche ai fini della ulteriore programmazione/esecuzione di interventi futuri, nell'ottica dell'individuazione di modalità di intervento che garantiscano efficacia, selettività e sicurezza degli interventi;
- prelevare, attraverso interventi selettivi, il maggior numero/biomassa di Siluro, limitandone così gli effetti sulle altre specie;
- intervenire in particolare in aree come quelle sopra indicate, particolarmente favorevoli per lo sviluppo della specie;
- estendere l'area di interesse degli interventi effettuati in passato al basso lago d'Iseo, ai fini di limitare le presenze sull'area vasta, con particolare riferimento alla fascia litorale del lago ove avvengono le fasi riproduttive delle diverse specie ittiche.
- La valutazione degli effetti della presenza del Siluro rispetto allo stato della popolazione di alborelle.

Gli approcci assunti sono stati eterogenei e hanno coinvolto differenti categorie di operatori, tra i quali operatori esperti (elettropesca), subacquei esperti (pesca subacquea) e pescatori professionisti (pesca mediante posa di reti).

A seguito della sperimentazione del controllo del Siluro mediante posa di reti apposite presso il Lago d'Iseo, tale pratica è stata poi approvata da Regione Lombardia rientrando ormai nei canoni ordinari; per questa ragione il presente report si occuperà della sola rendicontazione della campagna di pesca con reti condotta appositamente all'interno delle Lame nell'annualità 2025, come descritto nel seguito.

Le attività condotte negli anni 2023 e 2024 sono state articolate in interventi di elettropesca e pesca subacquea; come già richiamato, a tali attività nel 2025 si è aggiunta una campagna di posa reti finalizzata al controllo del Siluro all'interno della Riserva Naturale.

Quest'ultima attività è stata affidata mediante la “*Convenzione tra Riserva Naturale Torbiere Del Sebino e Cooperativa Pescatori Di Clusane sul lago scrl per attività di eradicazione e contenimento di specie alloctone all'interno dell'area di riserva denominata Lama*”.

La biomassa rimossa per mezzo delle attività descritte è stata conferita alla cooperativa Pescatori di Clusane, ovvero agli attori dell'attività di contenimento mediante impiego delle reti.

Si presenta in seguito il Piano di lavoro per l'elettropesca; per questioni di sintesi le modalità operative delle attività di pesca subacquea e posa delle reti verranno descritte direttamente in sede di presentazione dei risultati ottenuti.

5.1 PIANO DI LAVORO PER L'ELETTROPESCA

In considerazione della tipologia ambientale presente e sulla base delle esperienze svolte in ambienti similari in ambito lombardo, si è individuata l'elettropesca diurna da imbarcazione come metodologia di intervento, raggiungendo tutti i tratti di profondità consona alla navigazione ricadenti nell'area descritta. Come suggerito dalle esperienze analoghe maturate in precedenza (sui fiumi Ticino, Adda, Oglio, Mincio, Arno e sui laghi di

Varese, Comabbio, Endine etc...), l'azione ha interessato preferenzialmente le ceppaie e gli *undercut* a canneto, dove generalmente la presenza del Siluro è massima nel periodo autunnale e invernale.

L'attività di elettropesca ha perseguito gli obiettivi elencati in seguito:

1. la rimozione dal fiume del maggior numero di esemplari di Siluro possibile, al fine di favorire la ricolonizzazione da parte delle specie native;
2. la standardizzazione di un protocollo di cattura del Siluro sito-specifico;
3. la raccolta di dati morfometrici (lunghezza e peso) relativi al Siluro;
4. la definizione di classi d'abbondanza per le altre specie, relative ai differenti ambienti dell'area d'intervento;

L'elettropesca è stata condotta con il duplice obiettivo di intervenire in maniera più omogenea possibile sull'intera superficie delle Torbiere del Sebino, ma anche di massimizzare l'efficienza dell'azione di contenimento concentrandosi sulle zone a maggiore disponibilità di rifugi spondali.

Come evidente dalla mappa presentata in seguito, all'interno della Riserva sono state identificate le seguenti 3 aree:

- Lame (porzione meridionale a Via Ciochet; 139 ha);
- Lamette (porzione settentrionale a Via Ciochet, comunicante con il Sebino, 36 ha);
- Immissari ed emissari (rii afferenti ed efferenti alle Lame).

Nel 2023 le attività si sono concentrate esclusivamente nelle Lame, e sono poi stati eseguiti rilevi sui piccoli rii connessi alle Torbiere stesse. Nel 2024 le attività hanno riguardato principalmente le Lame e secondariamente le Lamette: sulla base dei risultati ottenuti in tale annualità, le attività hanno interessato le sole Lame nel 2025.

Figura 5-1. Le sub-aree definite presso le Torbiere del Sebino per l'attività di elettropesca.



In seguito alla cattura e soppressione degli esemplari di Siluro, gli operatori hanno proceduto con la raccolta dei dati morfometrici. I dati raccolti hanno riguardato data, lunghezza, peso, sub-area ed eventuali note a contorno. Contestualmente a queste operazioni si è proceduto con una stima delle abbondanze di popolazione per le altre specie ittiche, tenendo conto dei diversi ambienti campionati.

6 SOGGETTI COINVOLTI

Il personale coinvolto nell'intervento è stato selezionato dall'Ente per la gestione della Riserva Naturale tra le figure professionali con adeguate competenze e tra gli *stakeholder* locali in funzione delle attività previste. Per quanto concerne l'elettropesca è stata incaricata la società GRAIA, specializzata in attività idrobiologiche e nel caso specifico nel contenimento del Siluro; essa ha infatti già eseguito attività analoghe in contesti di Aree Naturali protette come i fiumi Ticino, Adda, Oglio, Mincio, Arno (etc...) e possiede inoltre buona conoscenza del territorio del Sebino. GRAIA Srl ha messo a disposizione il personale tecnico, la strumentazione necessaria, nonché un'adeguata conoscenza della tematica e del contesto di intervento. Essa ha altresì richiesto ed ottenuto l'autorizzazione necessaria alle attività (Decreti per le annualità 2023-2025) rilasciati da Regione Lombardia – Direzione Generale Agricoltura, alimentazione e Sistemi Verdi.

Per quanto concerne la pesca subacquea, è stata stipulata una convenzione con il Gruppo Sommozzatori Iseo – Odv, già operativo localmente e frequentatore delle acque in oggetto.

La campagna di posa reti 2025 finalizzata al controllo del Siluro all'interno della Riserva Naturale è stata affidata mediante convenzione specifica alla Cooperativa Fra Pescatori Di Clusane.

Come già ribadito, l'operato di detta Cooperativa nel lago d'Iseo e in generale dei pescatori professionisti ivi esercitanti, rientra nei canoni ordinari e non sarà oggetto di trattazione.

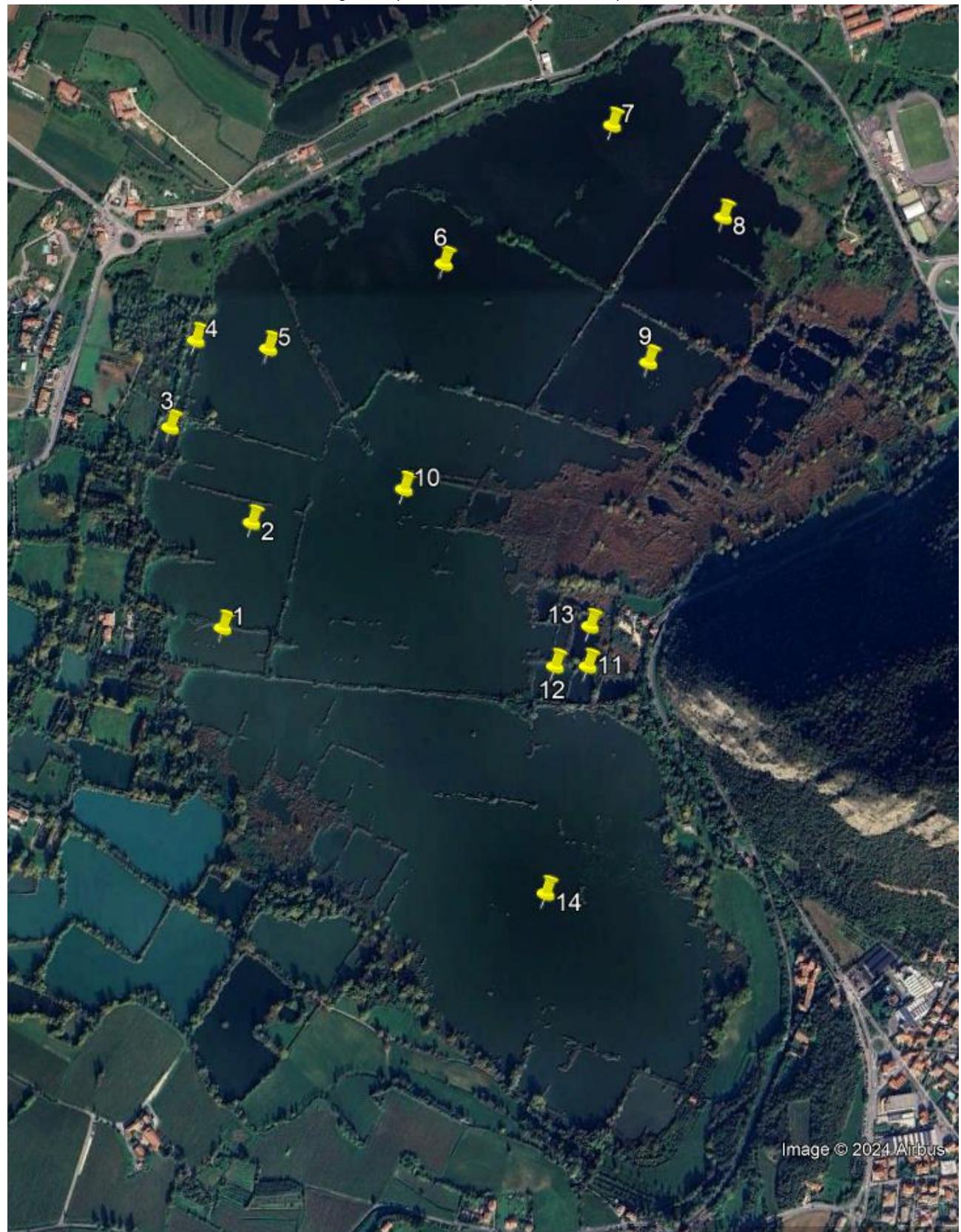
Figura 6-1. Attività di elettropesca.



7 CARATTERISTICHE DELLE ACQUE NELLE LAME

Ai fini di caratterizzare le acque della Lame, durante il periodo invernale 2023 sono stati eseguiti rilievi con sonda multiparametrica in 14 punti distribuiti come da immagine che segue.

Figura 7-1 punti di rilevamento parametri acque



I risultati ottenuti sono riepilogati nella tabella seguente.

Tabella 7-1. Parametri chimico-fisici misurati presso le Lame.

N.	Data	Ora	Profondità* m	pH	O ₂ %sat	O ₂ mg/L	SPC μS/cm	C μS/cm	Salinità psu	Torbidità FNU	T acqua °C
1	06/02/2024	09:50	1,0	6,93	112,2	13,67	389	250	0,19	10,3	6,25
2	06/02/2024	09:56	1,0	7,08	122,6	14,95	388	249	0,19	7,2	6,20
3	06/02/2024	10:00	0,5	7,23	104,6	12,54	436	284	0,21	50,6	6,66
4	06/02/2024	10:05	0,5	7,31	117,1	14,21	389	253	0,19	20,9	6,54
5	06/02/2024	10:10	1,0	7,61	130,2	15,68	383	246	0,18	4,9	6,22
6	06/02/2024	10:15	1,0	7,80	135,7	16,42	375	239	0,18	4,2	5,95
7	06/02/2024	11:30	1,5	8,14	123,4	15,09	371	238	0,18	7,5	6,04
8	06/02/2024	12:45	1,0	8,30	125,3	15,26	363	234	0,17	2,4	6,26
9	06/02/2024	13:15	1,0	8,36	122,3	14,84	373	241	0,18	3,9	6,31
10	06/02/2024	13:55	1,5	8,49	118,9	14,49	385	248	0,18	5,6	6,36
11	06/02/2024	14:15	1,0	8,27	116,0	13,76	504	333	0,25	4,9	7,10
12	06/02/2024	14:20	1,0	8,25	112,6	13,54	469	306	0,27	4,0	6,69
13	06/02/2024	14:25	0,5	8,23	114,1	13,93	447	299	0,27	9,4	7,40
14	07/02/2024	12:33	1,0	7,27	106,3	12,63	415	273	0,20	10,7	6,92

*nessuna differenza rilevata nella colonna d'acqua, misure registrate ad una sola profondità

Ai fini di una più ampia valutazione delle acque durante il 2024 si riportano, tratte dal sito hydraulics.unibs.it andamento del livello idrico e della temperatura delle acque.

Figura 7-2 livello idrico Torbiere del Sebino nel 2024



Dal grafico si denotano significative variazioni del livello idrometrico durante l'anno, in particolare tra il periodo tardo primaverile e quello tardo estivo è stato registrato un abbassamento dei livelli idrici di circa 45 m, seguito poi da un nuovo innalzamento di circa 40 m nei mesi autunnali che ha permesso lo svolgimento delle attività in condizioni ottimali di navigabilità.

Figura 7-3 temperatura Torbiere del Sebino nel 2024



Durante l'anno la temperatura delle acque ha raggiunto un picco massimo ad agosto raggiungendo i 30°C, mentre il valore minimo di circa 4°C è stato raggiunto a fine gennaio.

8 INDAGINE RELATIVA ALLA QUALITÀ DEL SEDIMENTO

I prelievi di sedimento per la caratterizzazione qualitativa, sono stati condotti su 6 punti; essi sono stati effettuati calando una benna da imbarcazione; il sedimento è stato poi inserito in barattoli di vetro, conservati al buio, refrigerati e consegnati al laboratorio di analisi il giorno stesso.

La distribuzione dei punti di campionamento è rappresentata nell'immagine.

Figura 8-1 Punti di campionamento del sedimento



Di seguito si riportano le coordinate dei punti di campionamento.

Tabella 8-1 coordinate dei punti di campionamento (UTM WGS84 fuso 32N) e data di campionamento

Punto di campionamento	Coordinata E	Coordinata N
A	580610	5054258
B	580605	5054633
C	580561	5054928
D	580005	5054979
E	580281	5055502
F	580522	5055820

Sui campioni di sedimento sono state effettuate analisi granulometriche, chimiche ed eco-tossicologiche. Si riporta una sintesi dei risultati delle analisi condotte. In allegato si riportano i certificati di prova di ogni analisi. Dal punto di vista granulometrico la componente fine, comprendente limo e argilla, risulta in tutti i punti campionati dominante, mentre lo scheletro costituisce una frazione poco significativa. In particolare, i campioni A e B sono costituiti per la maggior parte da limo grosso e fine, mentre i campioni C e D sono entrambi costituiti prevalentemente da limo fine. Nel campione E prevale il limo grosso, mentre nel campione F prevalgono limo fine e argilla. La componente sabbiosa è marginale o quasi assente in tutti i campioni.

Tabella 8-2 analisi granulometrica

Campione	Sabbia grossa 0,2 - 2 mm %P	Sabbia fine 0,05 – 0,2 mm %P	Limo grosso 0,02 – 0,05 mm %P	Limo fine 0,002 – 0,02 mm %P	Argilla < 0,002 mm %P
A	0,1	17,5	22,7	48,7	11,1
B	0,5	15,5	25,8	47,4	10,9
C	3,7	2,2	10,0	69	14,8
D	0,1	3,1	14,2	69	13,3
E	0,1	4,4	57,3	17,6	20,5
F	0,3	3,8	22,6	38,7	34,7

Per la caratterizzazione del sedimento i risultati delle analisi effettuate sono stati confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) del suolo e sottosuolo definite dal Testo Unico Ambientale D.lgs.152/06, parte IV, Titolo V. Le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) rappresentano il limite massimo di un contaminante che può essere presente in un sito senza causare effetti dannosi all'ambiente o alla salute umana. Queste soglie sono state determinate sulla base di standard e linee guida specifiche e sono distinte, in base all'uso del suolo, in due colonne: la colonna A per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e la colonna B per i siti ad uso industriale/commerciale.

Da tale confronto, riportato nella tabella seguente, si osserva il superamento dei limiti della colonna A, dell'arsenico e del piombo nel campione F, e dello zinco per tutti i campioni.

Tutti i campioni ad eccezione di quello raccolto nel punto D, inoltre, superano i limiti della colonna A, per quanto riguarda gli idrocarburi pesanti, ma la presenza di queste sostanze è potenzialmente attribuibile anche ad un'origine naturale, visto l'ambiente oggetto di valutazione. Gli idrocarburi biogenici infatti possono derivare dai processi biologici di piante, animali, batteri, macroalghe e microalghe, ma possono anche formarsi per degradazione del materiale vegetale, del manto prativo o boschivo locale o di una elevata produzione algale.

Tabella 8-3 riepilogo dei dati analitici del sedimento (analisi campione tal quale)

PARAMETRO	U.M.	Campione						D.Lgs. 152/06	
		A	B	C	D	E	F	col A	col B
pH	pH	7,90	7,72	7,69	7,79	7,78	7,58	-	-
frazione setacciata a 2 mm	%	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	-	-
Residuo secco a 105°C	%	24,85	21,45	16,07	14,46	10,51	6,51	-	-
arsenico	mg/Kg	15,3	12,0	11,5	13,5	14,3	32,7	20	50
cadmio	mg/Kg	0,375	0,425	0,372	0,359	0,581	1,55	2	15
cobalto	mg/Kg	10,1	8,3	7,37	10,5	8,6	4,76	20	250
cromo totale	mg/Kg	65,0	46,8	32,0	46,6	39,0	23,4	150	800
Fosforo totale	mg/Kg	1560	950	940	890	960	700	-	-
Mercurio	mg/Kg	0,107	0,200	0,153	0,129	0,145	0,260	1	5
nichel	mg/Kg	30,7	25,5	20,8	29,6	25,7	17,1	120	500
piombo	mg/Kg	41,9	48,7	38,4	42,1	64,5	141	100	1000
rame	mg/Kg	94	79	47	42	39	44	120	600
stagno	mg/Kg	5,20	7,4	3,25	3,67	3,22	3,93	-	-
zinco	mg/Kg	427	251	175	154	164	294	150	1500
Azoto totale come N	% P	0,466	1,02	1,17	1,10	1,54	2,15	-	-
Carbonio	% P	9,4	15,1	19,5	14,2	19,3	35,5	-	-
Idrogeno	% P	0,89	1,40	1,77	1,64	2,10	3,44	-	-
carbonio organico totale	% P	5,6	12,2	14,8	13,0	16,6	20,5	-	-

INTERVENTO DI CONTENIMENTO DEL SILURO (*Silurus glanis*) – Report finale - ANNI 2023-2025

PARAMETRO	U.M.	Campione						D.Lgs. 152/06	
		A	B	C	D	E	F	col A	col B
- Rapporto Carbonio/Azoto	mg/Kg	20,2	14,8	16,7	12,9	12,5	16,5	-	-
Dibutilstagno catione (DBT)	mg/Kg	<0,032	<0,047	<0,066	<0,059	<0,091	<0,13	-	-
Dioctilstagno catione (DOT)	mg/Kg	<0,060	<0,088	<0,12	<0,11	<0,17	<0,24	-	-
Monobutilstagno catione (MBT)	mg/Kg	<0,028	<0,042	<0,058	<0,053	<0,081	<0,11	-	-
Monoocooctilstagno catione (MOT)	mg/Kg	<0,038	<0,055	<0,078	<0,070	<0,11	<0,15	-	-
Tetrabutilstagno (TTBT)	mg/Kg	<0,047	<0,069	<0,097	<0,087	<0,13	<0,19	-	-
Tributilstagno catione (TBT)	mg/Kg	<0,032	<0,047	<0,066	<0,060	<0,091	<0,13	-	-
Tricloesilstagno catione (TCyT)	mg/Kg	<0,045	<0,066	<0,093	<0,084	<0,13	<0,18	-	-
Trifenilstagno catione (TPhT)	mg/Kg	<0,061	<0,090	<0,13	<0,11	<0,17	<0,25	-	-
- Composti organostannici totali	mg/Kg	<0,061	<0,090	<0,13	<0,11	<0,17	<0,25	1	350
Naftalene	mg/Kg	<0,0017	<0,0025	<0,0036	<0,0032	<0,0049	<0,0070	-	-
2-Metilnaftalene	mg/Kg	<0,0014	<0,0021	<0,0029	<0,0026	<0,0040	<0,0057	-	-
Acenaftene	mg/Kg	<0,0020	0,00362	0,0160	<0,0038	<0,0058	0,0125	-	-
Acenaftilene	mg/Kg	<0,0024	<0,0035	<0,0050	<0,0045	<0,0069	<0,0098	-	-
Antracene	mg/Kg	<0,0024	0,0062	0,0173	<0,0045	<0,0069	0,0099	-	-
idrocarburi pesanti >C12 (C12-C40)	mg/Kg	109	211	222	38	73	72	50	750
Benzo[a]antracene	mg/Kg	0,0093	0,0188	0,0212	<0,0083	0,0218	0,0286	0,5	10
Benzo[a]pirene	mg/Kg	0,0105	0,0137	0,0183	0,0052	0,0191	0,0218	0,1	10
Benzo[b]fluorantene	mg/Kg	0,0188	0,0198	0,0259	<0,0090	0,0274	0,039	0,5	10
Benzo[e]pirene	mg/Kg	0,0158	0,0165	0,0195	0,00470	0,0183	0,0282	-	-
Benzo[g,h,i]perilene	mg/Kg	0,0153	0,0134	0,0197	<0,0069	0,0154	0,0199	0,1	10
Benzo[j]fluorantene	mg/Kg	0,0071	0,0098	0,0133	<0,0083	0,0138	0,0211	-	-
Benzo[k]fluorantene	mg/Kg	0,0069	0,0086	0,0114	<0,0078	<0,012	<0,017	0,5	10
Crisene	mg/Kg	0,0107	0,0204	0,0218	<0,0063	0,0199	0,0334	5	50
Dibenzo[a,e]pirene	mg/Kg	<0,0064	<0,0094	<0,013	<0,012	<0,018	<0,026	0,1	10
Dibenzo[a,h]antracene	mg/Kg	<0,0038	<0,0056	<0,0079	<0,0071	<0,011	<0,015	0,1	10
Dibenzo[a,h]pirene	mg/Kg	<0,0053	<0,0078	<0,011	<0,0099	<0,015	<0,022	0,1	10
Dibenzo[a,i]pirene	mg/Kg	<0,0052	<0,0076	<0,011	<0,0096	<0,015	<0,021	0,1	10
Dibenzo[a,l]pirene	mg/Kg	<0,0051	<0,0074	<0,010	<0,0094	<0,014	<0,020	0,1	10
Fenantrene	mg/Kg	<0,0014	0,0332	0,090	0,0074	0,0319	0,0585	-	-
Fluorantene	mg/Kg	0,0232	0,055	0,102	0,0172	0,072	0,251	-	-
Fluorene	mg/Kg	<0,0034	0,0088	0,0225	<0,0063	0,0138	0,0196	-	-
Indeno[1,2,3-cd] pirene	mg/Kg	0,0109	0,0099	0,0156	<0,0050	0,0147	0,0191	0,1	10
Pirene	mg/Kg	0,0274	0,044	0,071	0,0125	0,048	0,133	0,1	5
Sommatoria policiclici aromatici	mg/Kg	0,1098	0,1486	0,2049	0,0177	0,1663	0,2948	5	50
2,4,4'-Triclorobifenile (28)	mg/Kg	<0,00034	<0,00066	<0,00092	<0,00083	<0,0013	<0,0018	-	-
2,2',5,5'-Tetraclorobifenile (52)	mg/Kg	<0,00033	<0,00087	<0,0012	<0,0011	<0,0017	<0,0024	-	-
3,3',4,4'-Tetraclorobifenile (77)	mg/Kg	<0,00042	<0,0010	<0,0014	<0,0013	<0,0019	<0,0027	-	-
3,4,4',5-Tetraclorobifenile (81)	mg/Kg	<0,00048	<0,00097	<0,0014	<0,0012	<0,0019	<0,0027	-	-
2,2',3,5',6-Pentaclorobifenile (95)	mg/Kg	<0,00031	<0,0011	<0,0016	<0,0014	<0,0022	<0,0031	-	-
2,2',4,4',5-Pentaclorobifenile (99)	mg/Kg	<0,00032	<0,0011	<0,0016	<0,0014	<0,0022	<0,0031	-	-
2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenile (101)	mg/Kg	<0,00029	<0,00076	0,0026	<0,00096	<0,0015	<0,0021	-	-
2,3,3',4,4'-Pentaclorobifenile (105)	mg/Kg	<0,00023	<0,00070	<0,00099	<0,00089	<0,0014	<0,0019	-	-
2,3,3',4',6-Pentaclorobifenile (110)	mg/Kg	<0,00034	<0,00091	0,00215	<0,0012	<0,0018	<0,0025	-	-
2,3,4,4',5-Pentaclorobifenile (114)	mg/Kg	<0,00034	<0,00084	<0,0012	<0,0011	<0,0016	<0,0023	-	-
2,3',4,4',5-Pentaclorobifenile (118)	mg/Kg	<0,00028	<0,00078	<0,0011	<0,00099	<0,0015	<0,0022	-	-
2',3,4,4',5-Pentaclorobifenile (123)	mg/Kg	<0,00037	<0,00054	<0,00075	<0,00068	<0,0010	<0,0015	-	-
3,3',4,4',5-Pentaclorobifenile (126)	mg/Kg	<0,00033	<0,00057	<0,00080	<0,00072	<0,0011	<0,0016	-	-
2,2',3,3',4,4'-Esaclorobifenile (128)	mg/Kg	<0,00025	<0,00091	<0,0013	<0,0011	<0,0018	<0,0025	-	-
2,2',3,4,4',5'-Esaclorobifenile (138)	mg/Kg	<0,00048	0,00200	0,0033	<0,0010	<0,0016	<0,0023	-	-
2,2',3,4',5,5'-Esaclorobifenile (146)	mg/Kg	<0,00037	<0,00075	<0,0011	<0,00095	<0,0015	<0,0021	-	-
2,2',3,4',5',6-Esaclorobifenile (149)	mg/Kg	<0,00047	<0,00040	0,00247	<0,00050	<0,00077	<0,0011	-	-
2,2',3,5,5',6-Esaclorobifenile (151)	mg/Kg	<0,00041	<0,00065	<0,00091	<0,00082	<0,0013	<0,0018	-	-
2,2',4,4',5,5'-Esaclorobifenile (153)	mg/Kg	<0,00034	0,0025	0,0025	<0,00089	<0,0014	<0,0019	-	-
2,3,3',4,4',5-Esaclorobifenile (156)	mg/Kg	<0,00025	<0,0010	<0,0014	<0,0013	<0,0020	<0,0028	-	-
2,3,3',4,4',5'-Esaclorobifenile (157)	mg/Kg	<0,00034	<0,00059	<0,00083	<0,00075	<0,0011	<0,0016	-	-
2,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile (167)	mg/Kg	<0,00034	<0,0012	<0,0017	<0,0015	<0,0023	<0,0033	-	-

INTERVENTO DI CONTENIMENTO DEL SILURO (*Silurus glanis*) – Report finale - ANNI 2023-2025

PARAMETRO	U.M.	Campione						D.Lgs. 152/06	
		A	B	C	D	E	F	col A	col B
3,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile (169)	mg/Kg	<0,00031	<0,0011	<0,0015	<0,0014	<0,0021	<0,0030	-	-
2,2',3,3',4,4',5-Eptaclorobifenile(170)	mg/Kg	<0,00049	<0,00062	<0,00087	<0,00078	<0,0012	<0,0017	-	-
2,2',3,3',4',5,6-Eptaclorobifenile(177)	mg/Kg	<0,00034	<0,00049	<0,00069	<0,00063	<0,00096	<0,0014	-	-
2,2',3,4,4',5,5'-Eptaclorobifenile(180)	mg/Kg	<0,00050	<0,00092	<0,0013	<0,0012	<0,0018	<0,0025	-	-
2,2',3,4,4',5',6-Eptaclorobifenile(183)	mg/Kg	<0,00040	<0,00094	<0,0013	<0,0012	<0,0018	<0,0026	-	-
2,2',3,4,5,5'-Eptaclorobifenile(187)	mg/Kg	<0,00047	<0,00085	<0,0012	<0,0011	<0,0017	<0,0023	-	-
2,3,3',4,4',5,5'-Eptaclorobifenile(189)	mg/Kg	<0,00031	<0,00095	<0,0013	<0,0012	<0,0018	<0,0026	-	-
- Somma dei PCB sopraelencati	mg/Kg	<0,00050	0,00450	0,01302	<0,0015	<0,0023	<0,0033	0,06	5

Nelle tabelle seguenti le concentrazioni rilevate nell'analisi del sedimento sono messe a confronto con gli standard di qualità dei sedimenti (TEC e PEC) stabiliti da MacDonald et al. (2000) che rappresentano il riferimento per definire la tossicità potenziale per la vita acquatica.

Per il confronto con le soglie di TEC i contaminanti organici sono riportati all'1% di TOC (*Total Organic Carbon*) e alla frazione fine: dal confronto non emerge alcun superamento.

Tabella 8-4 confronto contaminanti organici normalizzati con soglie TEC (MacDonald et al, 2000)

	U.M	campione	A	B	C	D	E	F
Granulometria <2mm	%		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TOC Carbonio Organico Totale	%		5,60	12,2	14,8	13,0	16,6	20,5
TOC Carbonio Organico Totale 2mm	%		5,60	12,20	14,80	13,00	16,60	20,50
		limite TEC						
Antracene	µg/kg	57,2	0,43	0,51	1,17	0,35	0,42	0,48
Fluorene	µg/kg	77,4	0,61	0,72	1,52	0,48	0,83	0,96
Naftalene	µg/kg	176	0,30	0,20	0,24	0,25	0,30	0,34
Fenantrene	µg/kg	204	0,25	2,72	6,08	0,57	1,92	2,85
Benzo(a)antracene	µg/kg	108	1,66	1,54	1,43	0,64	1,31	1,40
Benzo(a)pirene	µg/kg	150	1,88	1,12	1,24	0,40	1,15	1,06
Crisene	µg/kg	166	1,91	1,67	1,47	0,48	1,20	1,63
Dibenzo(a,h)antracene	µg/kg	33	0,68	0,46	0,53	0,55	0,66	0,73
Fluorantene	µg/kg	423	4,14	4,51	6,89	1,32	4,34	12,24
Pirene	µg/kg	195	4,89	3,61	4,80	0,96	2,89	6,49
Somma IPA	µg/kg	1610	19,61	12,18	13,84	1,36	10,02	14,38
PCB	µg/kg	59,8	0,09	0,37	0,88	0,12	0,14	0,16
idrocarburi pesanti	mg/kg	860	19,46	17,30	15,00	2,92	4,40	3,51

Nella tabella seguente i contaminanti inorganici sono confrontati con le soglie di PEC: dal confronto emerge solo il superamento del piombo nel campione F.

Tabella 8-5 confronto contaminanti inorganici con le soglie PEC (MacDonald et al, 2000)

PARAMETRO	U.M.	campione	A	B	C	D	E	F
Granulometria <2mm	%		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		limite PEC						
Arsenico	mg/kg	33	15,3	12,0	11,5	13,5	14,3	32,7
Cadmio	mg/kg	4,98	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	1,6
Cromo totale	mg/kg	111	65,0	46,8	32,0	46,6	39,0	23,4
Nichel	mg/kg	48,6	30,7	25,5	20,8	29,6	25,7	17,1
Piombo	mg/kg	128	41,9	48,7	38,4	42,1	64,5	141,0
Rame	mg/kg	149	94,0	79,0	47,0	42,0	39,0	44,0
Zinco	mg/kg	459	427,0	251,0	175,0	154,0	164,0	294,0

Sul sedimento dei punti B ed F, posti agli estremi dell'area indagata, è stata eseguita anche la caratterizzazione ecotossicologica. I saggi sono stati condotti in batterie, comprendenti organismi con diversa sensibilità e appartenenti a diversi livelli della catena trofica, in modo da avere un riscontro quanto più completo e in grado di restituire la risposta dell'ecosistema naturale. Il vantaggio dell'utilizzo di test ecotossicologici è quello di fornire una risposta alla presenza di tutti gli eventuali contaminanti presenti nel sedimento, rispondendo quindi effetti sinergici ed additivi. Gli organismi scelti, ampiamente utilizzati dai laboratori di analisi, sono:

- *Pseudokirchneriella subcapitata*, un'alga verde unicellulare;
- le piante superiori *Cucumis sativus*, *Lepidium sativum* e *Sorghum saccharatum* ovvero cetriolo, crescione e sorgo;
- *Vibrio fischeri*, batterio marino bioluminescente.

I test hanno lo scopo di verificare un eventuale effetto provocato dall'esposizione degli organismi al sedimento.

Sono stati eseguiti i seguenti test:

- Test di tossicità con l'impiego dell'alga verde unicellulare *Pseudokirchneriella subcapitata*;
 - L'inibizione percentuale della crescita in 72 ore
 - La concentrazione massima alla quale il campione non dà effetti avversi statisticamente significativi sugli organismi (NOEC)
 - Le concentrazioni testate sono pari a 250 g/L, 125 g/L, 62,5g/L, 31,25 g/L e 15,62 g/L
- Saggio cronico di fitotossicità con piante superiori (*Cucumis sativus*, *Lepidium sativum* e *Sorghum saccharatum*);
 - L'indice di germinazione percentuale dei semi al termine dell'esposizione, basato sulla misura dell'accrescimento delle piante testate
- Test di tossicità acuta con i batteri bioluminescenti della specie *Vibrio fischeri*;
 - L'inibizione della bioluminescenza dopo l'esposizione dei batteri per 5, 15 e 30 minuti al campione da analizzare.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi ecotossicologiche effettuate.

Tabella 8-6 riepilogo dei dati analitici dei test di tossicità

Specie testata	Parametro misurato	U.M.	Camp. B	Camp. F
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Inibizione crescita (72 h)	%	11,2	1,1
	NOEC	%	98,8	-
<i>C. sativus</i>			91,0	95,1
<i>L. sativum</i>	Indice di germinazione*	%	81,0	75,3
<i>S. saccharatum</i>			88,9	84,8
<i>Vibrio fischeri</i>	Inibizione (5')	%	0,0	0,0
	Inibizione (15')	%	0,0	0,0
	Inibizione (30')	%	0,0	0,0

* nel caso dell'indice di germinazione, l'effetto è quantificato dalla differenza tra 100% e il valore dell'indice di germinazione (espresso in %)

Nel test di tossicità eseguito con *Pseudokirchneriella subcapitata* si osserva una inibizione estremamente limitata nel campione B, e non significativa nel campione F. In entrambi i casi, valori così bassi potrebbero essere ragionevolmente ascrivibili alla normale variabilità ambientale del campione e non correlati ad una possibile tossicità del campione. Il valore NOEC (*No Observed Effect Concentration*) è risultato molto elevato, ovvero il 98,8% della massima concentrazione (pari ad un valore di 247 g/L), indicando la presenza di effetti significativi solo a concentrazioni particolarmente elevate, che non rispecchiano le condizioni naturali presenti nell'ambiente indagato.

Nel test di fitotossicità con le piante superiori, che viene svolto sul sedimento al buio con un tempo di esposizione di 96 ore, ha mostrato effetti poco significativi. I valori degli indici di germinazione sono risultati paragonabili ad una situazione naturale (100%).

Nel test di tossicità eseguito con *Vibrio Fischeri* non si osservano effetti sull'inibizione della crescita alla massima concentrazione testata (pari a 250 g/l).

Generalmente, effetti ricadenti nel range 0-20% come quelli osservati sono ascrivibili alla variabilità naturale degli organismi viventi utilizzati nei test e non riconducibili quindi ad un effetto tossico del materiale testato.

In conclusione, si può dire che:

- la quasi totalità dei parametri indagati è collocata in colonna A;
- è conforme alle soglie TEC;
- è conforme alle soglie PEC ad eccezione del piombo nel campione raccolto nel punto F;
- non è ecotossico.

9 SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E ALIEUTICO MINACCiate DALLA PRESENZA DEL SILURO

Secondo la documentazione tecnica disponibile (SDF del Sito Natura 2000, studi ittiologici specifici e relazioni delle attività di contenimento dell’ittiofauna alloctona), l’area d’interesse presentava anni fa un popolamento ittico ampio e diversificato come di seguito riportato in tabella. Con asterisco sono indicate le specie in Allegato II alla Direttiva Habitat quindi di rilevante interesse conservazionistico; in grigio quelle non individuate in occasione delle precedenti attività di contenimento del Siluro.

Tabella 9-1. Popolamento ittico complessivamente atteso nell’area d’interesse (in grigio le specie che non sono state identificate nell’ambito della campagna di controllo 2022).

Nome comune	Nome scientifico	Lame	Lamette
agone	<i>Alosa agone</i>		
alborella settentrionale	<i>Alburnus arborella</i>	4	4
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	1	3
carassio	<i>Carassius carassius</i>	3	2
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	4	4
cavedano	<i>Squalius squalus</i>		1
cobite	<i>Cobitis bilineata</i>		
<i>Esox sp.</i>	<i>Esox sp.</i>		2
gambusia	<i>Gambusia affinis</i>	1	1
persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	1	3
persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	3
persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	3	3
pesce gatto	<i>ameiurus melas</i>		2
rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>	1	1
scardola	<i>Scardinius hesperidicus</i>	2	2
siluro	<i>Silurus glanis</i>	4	1
tinca	<i>Tinca tinca</i>	1	3
triotto*	<i>Leucos aula</i>	4	4
vairone	<i>Telestes multicellus</i>		

In realtà, come si vedrà nel seguito, le attività condotte in questi anni hanno portato alla definizione di un quadro ittiofaunistico più banalizzato e povero di specie d’interesse conservazionistico, quindi ancor più meritevoli di tutela anche attraverso interventi di riqualificazione.

INTERVENTO DI CONTENIMENTO DEL SILURO (*Silurus glanis*) – Report finale - ANNI 2023-2025

Figura 9-1. Alcune delle specie autoctone più vocate agli ambienti acquatici delle Torbiere del Sebino (dall'alto verso il basso: tinca, anguilla, luccio italico, alborella).



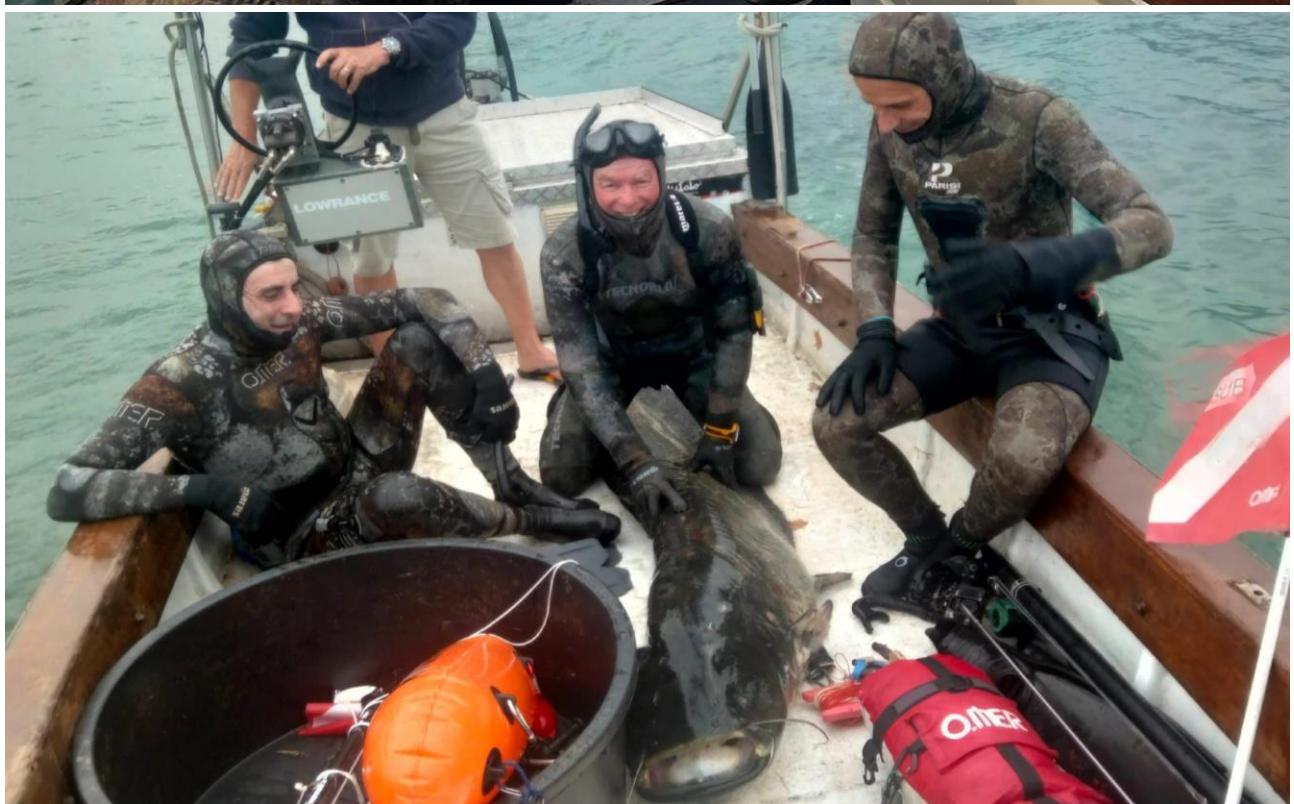
10 RISULTATI DELLA PESCA SUBACQUEA

La pesca subacquea è stata effettuata ad opera del Gruppo Sommozzatori Iseo – Odv, che ha eseguito gli interventi selettivi nel periodo tardo primaverile – inizio estivo del triennio 2023-2025. Le attività sono state calendarizzate al fine di “sfruttare” il periodo di maggiore presenza/contattabilità della specie nelle aree spondali, tipica del Sebino nel mese di maggio (e almeno fino al mese di giugno).

L’attività ha avuto luogo nelle acque del Lago d’Iseo, principalmente lungo la linea di costa antistante alla Riserva Naturale.

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle catture eseguite nei tre anni di lavoro.

Figura 10-1 Gruppo Sommozzatori Iseo – Odv durante una battuta di pesca subacquea



INTERVENTO DI CONTENIMENTO DEL SILURO (*Silurus glanis*) – Report finale - ANNI 2023-2025

Si riporta di seguito un calendario delle attività e i relativi risultati conseguiti.

Tabella 10-1 risultati delle giornate di attività di pesca subacquea del 2023

Data	N. Interventi	Biomassa (kg)	N. esemplari
23/05/2023	1	-	-
25/05/2023	1	25	3
30/05/2023	1	-	-
08/06/2023	1	-	-
15/06/2023	1	-	-
16/05/2023	1	1,5	1
20/06/2023	1	6	2
22/06/2023	1	-	-
29/06/2023	1	-	-
28/05/2024	1	60	7
29/05/2024	1	96	7
04/06/2024	1	80	3
05/06/2024	1	64	2
11/06/2024	1	40	2
14/06/2024	1	90	3
18/06/2024	1	-	-
02/07/2024	1	-	-
12/07/2024	1	15	2
03/06/2025	1	15	2
2° interv.	1	198	8
3° interv.	1	-	-
4° interv.	1	86	3
5° interv.	1	84	3
6° interv.	1	60	3
7° interv.	1	29	2
8° interv.	1	-	-
9° interv.	1	45	2
22/07/2025	1	19	2
11° interv.	1	-	-
12° interv.	1	-	-

Tabella 10-2. Risultati conseguiti dall'attività di pesca subacquea per ciascuna annualità, in termini di numero di interventi, numero di esemplari rimossi, relativa biomassa e resa numerica e ponderale per intervento.

	N. interventi	N. esemplari	Biomassa (Kg)	Peso medio (Kg)	Resa	
					N. esemplari/interv.	Biomassa (Kg)/interv.
2023	9	6	32	5,3	0,7	4
2024	9	26	445	17,1	2,9	49
2025	12	25	536*	21,4	2,1	45
Complessivo	30	57	1013	17,8	1,9	34

*ulteriori 300 kg circa sono non sono stati pesati/misurati

Nel triennio 2023-2025 sono stati effettuati 30 interventi, che hanno condotto alla cattura di 57 esemplari, e alla rimozione di una biomassa pari ad oltre 1 tonnellata. Il peso medio degli esemplari catturati è risultato pari a quasi 18 kg; la resa si è attestata mediamente a 2 esemplari ad intervento, pari a 34 kg di biomassa rimossa.

Le attività del 2023 hanno avuto inizio verso la fine del mese di maggio e si sono concluse a fine giugno, realizzando 9 giornate di attività particolarmente penalizzate dal cattivo tempo e da condizioni di scarsa visibilità in acqua, durante le quali sono stati catturati 6 esemplari di Siluro per un peso complessivo di poco più di 30 kg. La lunghezza media degli esemplari catturati è pari circa 82 cm. L'esemplare di dimensioni maggiori aveva una lunghezza di 120 cm e un peso di 12 kg.

Le attività del 2024, in analogia all'anno precedente, hanno avuto inizio a maggio e si sono concluse a luglio, realizzando un totale di 9 uscite nelle quali sono stati rimossi 26 esemplari corrispondenti a quasi 450 kg di biomassa. La lunghezza media degli esemplari catturati è di circa 100 cm, mentre l'esemplare di dimensioni maggiori catturato aveva una lunghezza di 220 cm e un peso di 70 kg.

Le attività del 2025, hanno avuto inizio a giugno e si sono concluse ad agosto, per un totale di 12 uscite nelle quali sono stati rimossi 25 esemplari corrispondenti a 536 kg di biomassa pesata e misurata +altri 300 kg circa di soggetti stimati. La lunghezza media degli esemplari catturati è di circa 126 cm, mentre l'esemplare di dimensioni maggiori catturato aveva una lunghezza di 213 cm e un peso di 65 kg.

Figura 10-2. Attività e risultati del controllo del Siluro mediante pesca subacquea.



11 RISULTATI DELLA PESCA CON RETI

Nel presente capitolo si presentano i risultati conseguiti nell'annualità 2025 mediante un'attività sperimentale di posa di reti presso le Lame, da parte dei Pescatori professionisti della Cooperativa di Clusane. La sperimentalità in questo caso non si riferisce allo strumento, quanto piuttosto al suo uso in un contesto di una Riserva Naturale in cui la pesca professionale è vietata e quella dilettantistica notevolmente limitata.

Questa campagna è stata affidata alla Cooperativa Pescatori Di Clusane mediante convenzione, è stata svolta esclusivamente nelle Lame, con i risultati che vengono descritti di seguito.

Dal punto di vista strettamente operativo sono state eseguite 14 interventi di pesca mediante reti (dal 14/10/2025 al 28/11/2025, 2 maglie impiegate: 100, 150 mm); i risultati relativi all'insieme della biomassa prelevata (comprensiva di siluri, carpe e carassi) sono riportati nella tabella a seguire.

Tabella 11-1. Risultati conseguiti per mezzo di posa di reti (somma di tutte le specie)

N. intervento	Data	N. esemplari	Biomassa (Kg)	n° reti	Lungh. reti (m)
1	14/10/2025	45	240	5	250
2	17/10/2025	47	323	10	500
3	21/10/2025	82	470	10	500
4	24/10/2025	113	745	12	600
5	28/10/2025	79	470	12	600
6	31/10/2025	90	540	11	550
7	04/11/2025	81	440	11	550
8	06/11/2025	60	340	11	550
9	11/11/2025	78	480	12	600
10	14/11/2025	65	460	12	600
11	18/11/2025	92	515	15	750
12	21/11/2025	76	415	15	750
13	25/11/2025	57	240	15	750
14	28/11/2025	55	270	15	750
Totale		1020	5948	166	8300
Media		73	425	12	593

La campagna di controllo del Siluro ha comportato la posa in 14 pescate di 166 reti di lunghezza pari a 50 m ciascuna, per un totale di 8300 m di rete posati: sono stati complessivamente catturati 1020 esemplari, per una biomassa pari a circa 59,5 quintali.

Si presentano in seguito i risultati conseguiti per specie catturata.

Tabella 11-2 Risultati conseguiti per specie catturata, in termini di N. esemplari e biomassa (Kg).

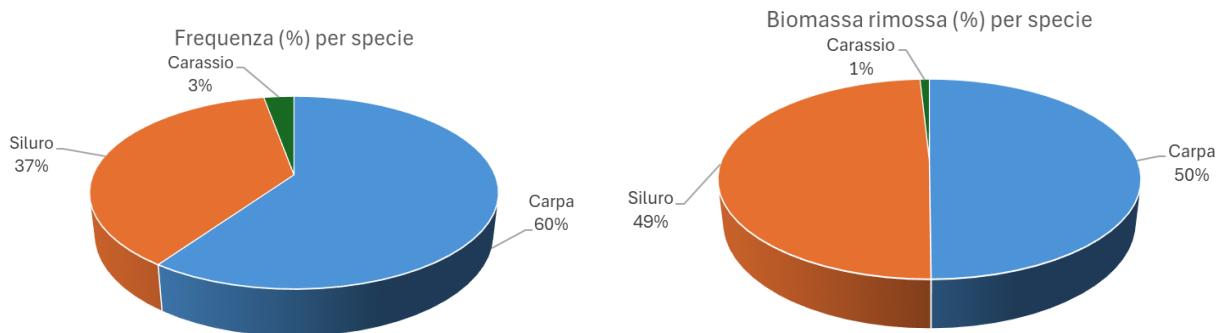
Data	Siluro		Carpa		Carassio	
	N. esemplari	Biomassa (Kg)	N. esemplari	Biomassa (Kg)	N. esemplari	Biomassa (Kg)
14/10/2025	12	72,4	33	153,9	0	0,0
17/10/2025	27	216,1	19	82,6	1	2,0
21/10/2025	20	137,6	62	302,7	0	0,0
24/10/2025	52	433,2	60	308,8	1	2,0
28/10/2025	38	264,0	41	215,0	0	0,0
31/10/2025	48	356,7	41	211,0	1	2,0
04/11/2025	35	257,9	43	201,8	3	5,1
06/11/2025	24	165,1	30	129,4	6	9,2
11/11/2025	34	278,2	43	246,6	1	1,0
14/11/2025	29	273,1	34	149,8	2	4,1
18/11/2025	29	242,6	63	279,3	0	0,0
21/11/2025	19	146,8	56	265,0	1	2,0
25/11/2025	6	25,5	40	196,7	11	19,4
28/11/2025	9	60,1	44	225,2	2	4,1
Totale	382	2929,2	609	2967,9	29	51,0
Media	27	209,2	44	212,0	2	3,6

Sono stati catturati complessivamente 382 esemplari di Siluro, per una biomassa pari a circa 2930 kg; a fronte della cattura di 609 esemplari di carpa (per circa 2970 kg) e 29 esemplari di carassio (per circa 50 kg).

Ciascun intervento ha consentito mediamente la cattura di circa 27 esemplari di Siluro per una biomassa pari a 210 kg.

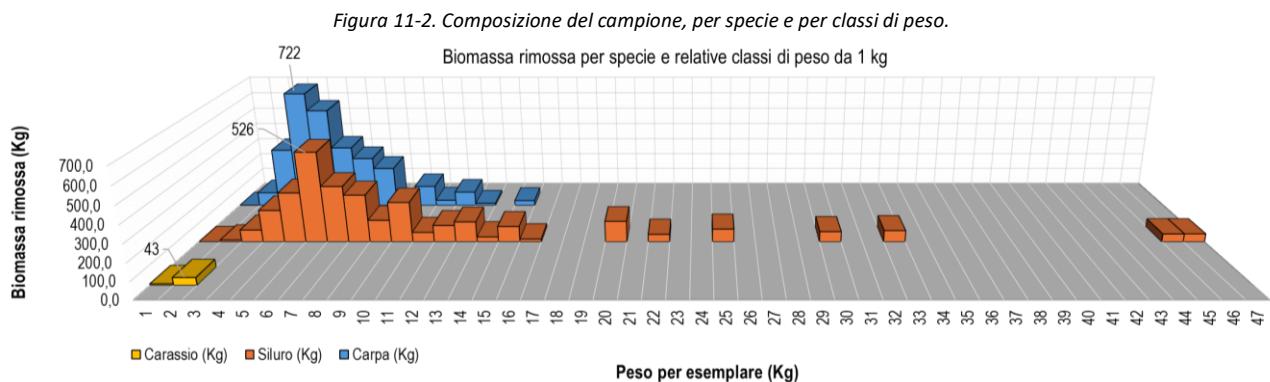
I risultati presentati dalla tabella precedente sono riassunti nei grafici a seguire in termini percentuali.

Figura 11-1. Frequenza e biomassa (%) per specie del campione.



Il campione numerico è costituito dal 60% da esemplari di carpa, dal 37% da esemplari di Siluro, e dal 3% da esemplari di carassio; in termini di biomassa esso è costituito invece dal 50% da esemplari di carpa, dal 49% da esemplari di Siluro e dall'1% da esemplari di carassio.

Ciascuno degli esemplari catturati è stato assegnato ad una classe ponderale di intervallo pari a 1 kg; è stato pertanto possibile la composizione del campione per specie e per tali classi di peso; il grafico seguente presenta questo aspetto in termini di biomassa.



Le classi ponderali maggiormente rappresentative per il Siluro sono quelle 5-8 kg, a fronte delle classi 3-6 kg per la carpa; ciò dipende anche da una differente probabilità di immagliamento dovuta a caratteristiche morfologiche. Analizzando i dati ottenuti in termini geografici è stato possibile stimare il prelievo di Siluro per le singole zone interessate dalla posa delle reti. Nella mappa che segue sono rappresentate le diverse zone di posa delle reti e nella tabella a seguire il pescato per ogni zona in cui sono avvenute le catture.



Tabella 11-3. Stima della biomassa di Siluro rimossa per zona di posa delle reti.

Zona	Biomassa Siluro (Kg)
A1	210
A2	438
A3	217
A4	483
A5	580
A6	55
B1	358
B2	127
B3	193
B4	164
B5	70
B9	35

12 RISULTATI DELL'ATTIVITÀ DI ELETTROPESCA

Nel presente capitolo si presentano inizialmente i risultati conseguiti per l'annualità 2025, che verranno poi valutati complessivamente nel triennio, con quelli già oggetto di report per le annualità 2023-2024.

12.1 L'ATTIVITÀ DI ELETTROPESCA 2025

Sulla base dei risultati ottenuti nelle annualità 2023 e 2024, l'attività 2025 ha avuto luogo esclusivamente presso le Lame

Data	Sub-area	N. Interventi	Biomassa (Kg)	N. esemplari
gen 2025	Lame	1	203	24
gen 2025	Lame	1	234	36
gen 2025	Lame	1	191	34
mar 2025	Lame	1	185	26
mar 2025	Lame	1	238	29
mar 2025	Lame	1	252	37
ott-2025	Lame	1	108	18
ott-2025	Lame	1	113	27
ott-2025	Lame	1	108	27
nov 2025	Lame	1	117	25
nov 2025	Lame	1	127	24
nov 2025	Lame	1	193	28
		12	2069	335

Tabella 12-1. Risultati conseguiti dalle attività 2025, in termini di numero di interventi, numero di esemplari rimossi, relativa biomassa e resa numerica e ponderale per intervento.

Resa				
N. interventi	N. esemplari	Biomassa (Kg)	N. esemplari/interv.	Biomassa (Kg)/interv.
12	335	2069	28	172

Le attività 2025 hanno permesso di rimuovere 335 esemplari di Siluro per una biomassa di 2069 kg, con una resa media di 28 esemplari a intervento, per una biomassa pari a 172 kg.

Gli esemplari catturati hanno fatto rilevare una lunghezza media pari a 90 cm, per un peso di 6,2 kg.

Si presenta in seguito la comunità ittica osservata per il tratto.

Tabella 12-2. Popolamento ittico osservato nel 2025 nelle Lame (arancio: alloctona; azzurro: autoctona; giallo: parautoctona; verde: non determinata. Abbondanza: 1:Sporadico, 2:Raro, 3:Comune, 4:Abbondante, 5:Dominante. Struttura: a: pop. Strutturata; b: preval. giovanili; c: preval. adulti).

Nome comune	Nome scientifico	Giudizio
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	3a
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	1
carassio	<i>Carassius carassius</i>	3a
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	4a
persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>	1
persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	1
persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	3a
rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>	2a
scardola	<i>Scardinius hesperidicus</i>	2a
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	3a
tinca	<i>Tinca tinca</i>	1
triotto	<i>Leucos aula</i>	3a

Sono state identificate in 12 specie; 5 delle quali autoctone, 2 delle quali parautoctone e 5 delle quali alloctone. Tra le autoctone vi sono l'alborella, l'anguilla, la scardola, il triotto e la tinca. Tra le specie parautoctone vi sono il persico reale e la carpa. Tra le specie alloctone, oltre al siluro, si osserva la presenza del carassio, del persico trota, del rodeo amaro e del persico sole.

12.2 L'ATTIVITÀ DI ELETTROPESCA 2023-2025

Nei seguenti paragrafi si riportano i risultati complessivi delle attività di elettropesca per il triennio 2023-2025.

12.2.1 L'AREA OGGETTO DEGLI INTERVENTI

L'attività è stata organizzata nel triennio in modo da condurre una caratterizzazione ittiologica in ciascuna delle aree (Lame, Lamette, immissari ed emissario), e lo sforzo di pesca è stato ripartito tra le stesse ai fini di massimizzare la resa degli interventi.

Nel 2023 sono stati effettuati interventi solo presso le Lame. Sono stati altresì indagati alcuni corsi d'acqua minori immissari ed emissari delle Lame entro i confini della Riserva, ai fini della caratterizzazione ittiofaunistica e della verifica della presenza di esemplari di Siluro.

Sulla base di quanto osservato per l'annualità 2023, nel 2024 i campionamenti sono stati condotti prevalentemente nella zona delle Lame; un solo intervento è stato condotto presso le Lamette (al fine di verificare le basse rese registrate in precedenza, e di caratterizzare la popolazione ittica come fatto per le altre 2 aree).

A seguito dell'assenza di esemplari di Siluro riscontrata presso i corsi d'acqua afferenti ed efferenti alle/dalle Lame nel 2023, non sono stati condotti ulteriori interventi in questo ambito.

Ciascuna di queste sub-aree verrà opportunamente descritta presentando i risultati conseguiti.

12.2.2 L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO

Nella tabella a seguire si presentano gli interventi condotti per sub-area, e i risultati conseguiti in termini di numero di esemplari e biomassa rimossa.

Tabella 12-3. Rendicontazione degli interventi e dei risultati conseguiti per ciascuno degli stessi nel triennio 2023-2025.

Data	Sub-area	N. Interventi	Biomassa (Kg)	N. esemplari
nov 2023	Lame	1	215	36
nov 2023	Lame	2	316	54
nov 2023	Lame	1	351	47
nov 2023	Lame	1	256	41
nov 2023	Lame	1	364	42
dic 2023	Immissari ed emissari	1	0	0
gen 2024	Lame	1	220	27
gen 2024	Lame	1	191	26
gen 2024	Lame	2	458	54
feb 2024	Lamette	1	0	0
feb 2024	Lame	1	240	32
feb 2024	Lame	1	117	17
ott 2024	Lame	1	27	5
ott 2024	Lame	1	138	30
dic 2024	Lame	1	245	32
dic 2024	Lame	1	178	26
gen 2025	Lame	1	203	24
gen 2025	Lame	1	234	36
gen 2025	Lame	1	191	34
mar 2025	Lame	1	185	26
mar 2025	Lame	1	238	29
mar 2025	Lame	1	252	37
ott-2025	Lame	1	108	18
ott-2025	Lame	1	113	27
ott-2025	Lame	1	108	27
nov 2025	Lame	1	117	25
nov 2025	Lame	1	127	24
nov 2025	Lame	1	193	28

Nella tabella successiva si presentano i risultati conseguiti per ciascuna annualità del triennio 2023-2025.

Tabella 12-4. Risultati conseguiti dalle attività per ciascuna annualità, in termini di numero di interventi, numero di esemplari rimossi e relativa biomassa.

	N. interventi	N. esemplari	Biomassa (Kg)	Resa	
				N. esemplari/interv.	Biomassa (Kg)/interv.
2023	7	220	1501	31	214
2024	11	249	1814	23	165
2025	12	335	2069	28	172
Complessivo	30	804	5385	27	180

Come evidente nella tabella sopra riportata, nel triennio 2023-2025 sono stati effettuati complessivamente 30 interventi di controllo del Siluro, che hanno condotto alla rimozione di 804 esemplari per 5385 kg di biomassa. La resa media si è attestata a 27 esemplari a intervento, per una biomassa pari a 180 kg.

Tabella 12-5. Valori morfometrici (peso e lunghezza) medi, minimi e massimi rilevati per ciascuna annualità e complessivi.

	Peso per esemplare (kg)			Lunghezza per esemplare (cm)		
	medio	minimo	massimo	media	minima	massima
2023	6,8	0,050	30,7	91,6	16,0	149,0
2024	7,3	0,050	28,1	93,1	19,0	150,0
2025	6,7	0,013	41,7	91,3	12,0	168,0
Complessivo	6,7	0,013	41,7	91,4	12,0	168,0

Gli esemplari catturati hanno fatto rilevare una lunghezza media pari a 91 cm, per un peso di 6,7 kg, con una bassa variabilità tra le annualità di riferimento. L'esemplare catturato di maggiori dimensioni aveva una lunghezza pari a 168 cm per 41,7 kg di peso, mentre quello di minori dimensioni aveva una lunghezza pari a 12 cm per un peso di 13 g.

Figura 12-1. Scarico e misurazione degli esemplari catturati.



12.2.3 RISULTATI OTTENUTI PER AREA

Si presentano in seguito i risultati ottenuti per ciascuno dei tratti definiti.

Lame

Le Lame si estendono per una superficie di 139 ha, costituendo la porzione delle Torbiere più interna e non direttamente comunicante con il Sebino.

Sono costituite da uno specchio d'acqua aperto, delimitato perlopiù da sponde “stabili” e vegetate, la cui superficie bagnata è parcellizzata da barriere di canneto estremamente sottili (in genere di scarsissima rilevanza ai fini dell'attività di contenimento).

Figura 12-2. Area delle "Lamette" nella Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino.



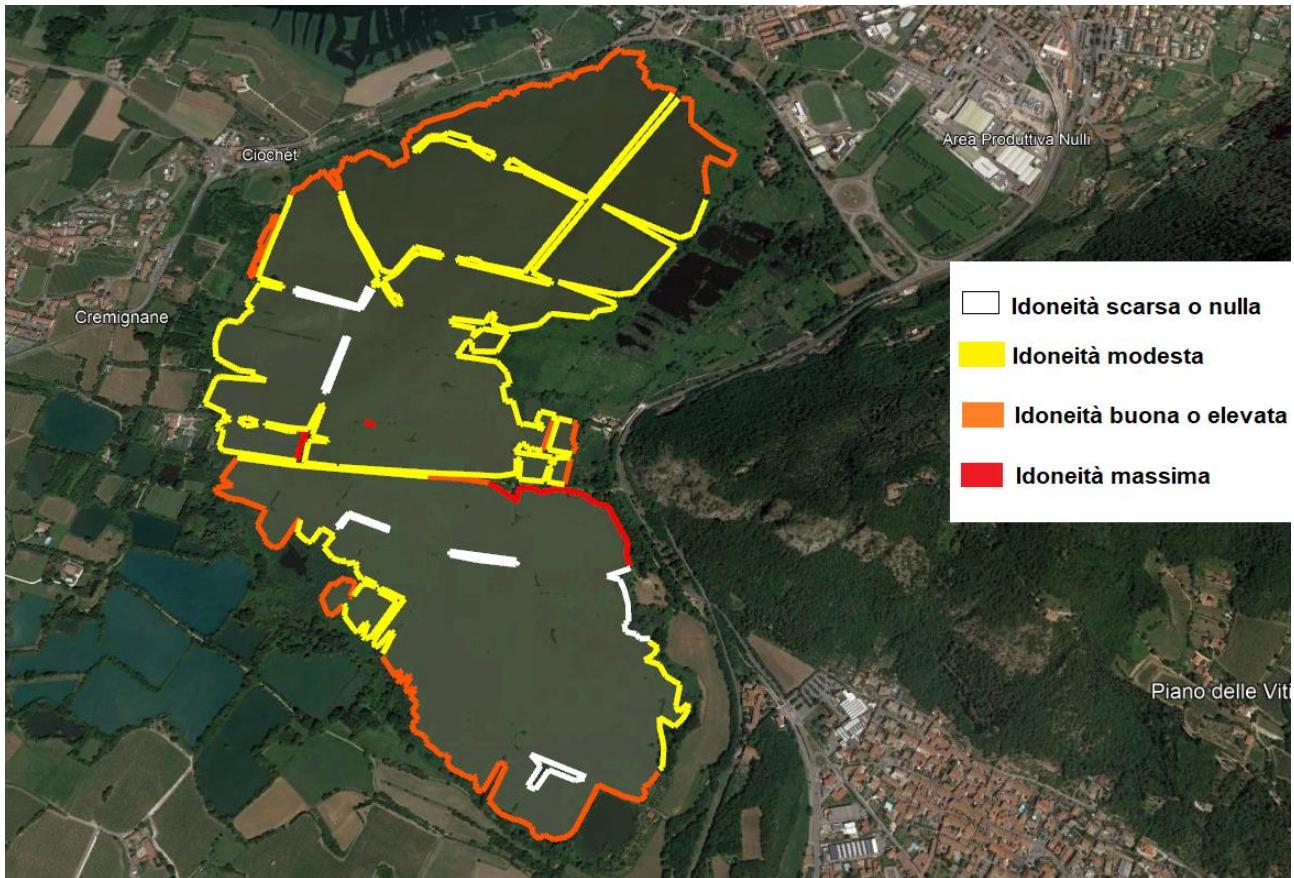
Escludendo tali parti, più manifestamente modellate dall'azione umana e poco atte a costituire rifugio, le sponde sono naturalmente vegetate a canneto, arbusti o vegetazione arborea ripariale, che costituiscono rifugi spondali per l'ittiofauna delle Torbiere. In particolare si osserva inoltre come la linea di costa della sponda settentrionale sia costituita da canneto galleggiante, particolarmente vocato alla presenza del Siluro (sebbene non facilmente sondabile mediante elettropesca).

Quanto osservato in campo e riassunto da queste considerazioni è stato rappresentato graficamente nella carta dell'idoneità al contenimento del Siluro che è riportata di seguito.

Figura 12-3. Ambiente delle Lame.



Figure 12.1 Carta dell'idoneità al contenimento del Siluro per l'area delle Lame.



Durante l'intero triennio si sono osservati livelli idrici variabili ma idonei per la navigazione: ciò ha permesso di coprire la quasi totalità delle aree individuate precedentemente e vocate alla presenza del Siluro, ottenendo degli ottimi risultati in termini di biomassa rimossa.

Figura 12.4. Fasi di scarico e misurazione degli esemplari catturati presso le Lame, ed esemplare giovanile di Siluro.



L'intervento ha consentito di definire il popolamento ittico dell'area; si riportano sotto le specie ittiche rilevate nell'ambito di questa indagine con le relative abbondanze e strutture di popolazione.

Tabella 12-6 Composizione del popolamento ittico osservata presso le Lame.

Nome comune	Nome scientifico	2023	2024	2025
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	2a	2a	3a
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>		1	1
carassio	<i>Carassius carassius</i>	2a	1	3a
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	3a	2a	4a
persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>			1
persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	1	1	1
persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	1	2a	3a
rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>			2a
scardola	<i>Scardinius hesperidicus</i>	1	1	2a
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	3a	3a	3a
tinca	<i>Tinca tinca</i>	1		1
triotto	<i>Leucos aula</i>	3a	3a	3a

Il popolamento ittico risulta piuttosto semplificato, constando complessivamente in 12 specie; 5 delle quali autoctone, 2 delle quali parautoctone e 5 delle quali alloctone.

Ciascuna delle specie autoctone è classificata come minacciata d'estinzione dalla Lista Rossa Italiana IUCN dei Vertebrati (edizione 2022) come di seguito:

- alborella: VU (vulnerabile);
- anguilla: CR (criticamente minacciata);
- scardola (italica): NT (quasi minacciata);
- tinca: EN (minacciata);
- triotto: NT (quasi minacciata).

Di queste specie solo alborella e triotto risultano relativamente comuni e omogeneamente distribuite nelle Lame; le restanti sono da ritenersi sporadiche. Tra le specie parautoctone vi sono il persico reale (sporadico) e la carpa, che costituisce verosimilmente la specie ittica maggiormente abbondante e rappresentativa (in termini di biomassa) nell'area. Tra le specie alloctone si osserva la presenza comune del carassio e quella in aumento del persico trota, in quanto nel 2025 sono stati osservati numerosi esemplari 0+ della specie. Il rodeo amaro e il persico sole risultano piuttosto sporadici. Il Siluro costituisce verosimilmente la seconda specie per biomassa nell'area.

Figura 12-5 Fasi di scarico e misurazione degli esemplari catturati presso le Lame.



Lamette

L'area delle Lamette è costituita da una laguna torbosa di circa 36 ha che comunica direttamente con il Lago d'Iseo per mezzo di alcuni canali recentemente dragati, essa coincide con la porzione più settentrionale del Parco Naturale delle Torbiere del Sebino.

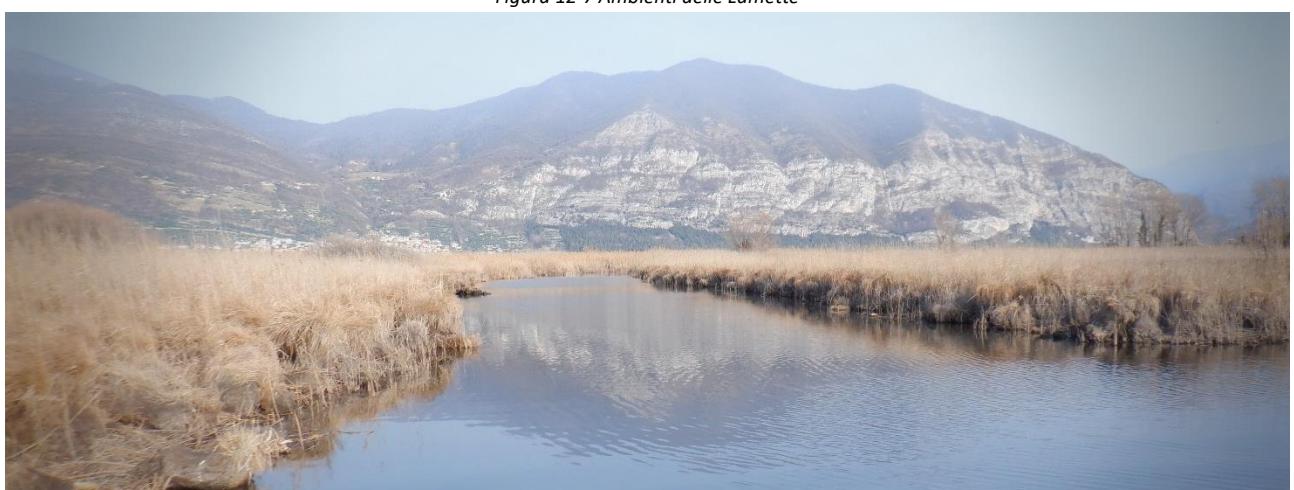
Le Lamette si presentano come un dedalo di canali rettilinei e artificiali, scavati in un'estesa superficie di cannello e orientati Nord-Sud; essi risultano comunicanti con il Sebino perlomeno grazie ad un canale mediano principale, perpendicolare ai precedenti, e ad altri canali, che garantiscono piena permeabilità del sistema idrico.

Per quanto concerne la vegetazione, lungo le sponde meridionali e occidentali si osservano piante a portamento arboreo; per il resto, il perimetro dei canali è vegetato a cannello, con rari arbusti di *Salix* sp. L'assenza di una quantità significativa di ceppaie e la relativa scarsità di cannello con *undercut* si traduce in una idoneità relativamente scarsa alla presenza del Siluro presso sponda, dove risulta più facilmente catturabile.

Figura 12-6 area delle "Lamette" nella Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino



Figura 12-7 Ambienti delle Lamette



Nel corso del 2024 è stato effettuato un intervento di controllo del Siluro presso l'area, che non ha portato a catture, in accordo con gli ultimi campionamenti ivi eseguiti. Si presenta comunque la mappa dell'idoneità all'elettropesca, sulla base dei rifugi spondali censiti.

Figura 12-8. Carta dell'idoneità al contenimento del Siluro per le Lamette.



L'intervento ha consentito comunque di definire il popolamento ittico dell'area; si riportano sotto le specie ittiche rilevate nell'ambito di questa indagine con le relative abbondanze e strutture di popolazione.

Figura 12-9 risultati monitoraggio presso le Lamette.

Nome comune	Nome scientifico	Giudizio
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	2a
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	1
carassio	<i>Carassius carassius</i>	2a
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	4a
scardola	<i>Scardinius herpesticus</i>	2a
triotto	<i>Leucos aula</i>	2a

Il popolamento ittico risulta estremamente semplificato, constando complessivamente in 6 specie; 4 delle quali autoctone, 1 delle quali paraautoctona e 1 delle quali alloctona (carpa).

Ciascuna delle specie autoctone è classificata come significativamente minacciata d'estinzione dalla Lista Rossa Italiana IUCN dei Vertebrati (edizione 2022) come indicato in precedenza.

La carpa costituisce verosimilmente la specie ittica maggiormente abbondante e rappresentativa (in termini di biomassa) nell'area. Tra le specie alloctone si osserva la presenza comune del carassio.

I risultati presentati sono da considerarsi prudenzialmente in quanto condotti sulla base di un solo intervento di elettropesca: nel corso di attività analoghe nell'annualità 2022, in aggiunta alle specie riportate, erano state osservate altresì cavedano, *Esox* sp., gambusia, persico reale, persico sole, persico trota, rodeo amaro, scardola, Siluro, tinca, triotto.

La piena continuità con il lago d'Iseo comporta, con differenze significative da una stagione all'altra, la presenza temporanea di individui di differenti specie a scopo trofico o riproduttivo che solo indagini ripetute nel tempo possono cogliere.

Figura 12-10. Le Lamette (sopra), l'attività di elettropesca nelle stesse (sotto).



Immissari ed emissario

Nel 2023 è stata effettuata un'attività integrativa di elettropesca nei corsi d'acqua immissari ed emissario dell'area Lame, all'interno del territorio della Riserva. Tale attività aveva l'obiettivo di valutare la presenza del Siluro anche in questi ambienti e di integrare le conoscenze sulla fauna ittica dell'area protetta estendendole anche alle acque correnti ricadenti nel territorio dello stesso. Sono stati individuati pertanto tre corsi d'acqua non soggetti ad asciutta nel periodo siccitoso estivo, due nella parte settentrionale delle

Torbiere e uno nella parte meridionale, localizzati come da immagini seguenti e da ora in avanti denominati A, B e C.

Figura 12-11 localizzazione dei corsi d'acqua oggetto dell'attività.



I corsi d'acqua si sono rivelati complessivamente molto diversi. Il corso d'acqua A congiunge le Lame alle Lamette e si presenta a decorso lento, con fondo fangoso e con l'abbondante presenza di canneto spondale e lamineto, che offrono rifugio ai pesci presenti. Intorno al corso d'acqua si trovano delle abitazioni in sponda destra e un uliveto in sinistra.

Figura 12-12. Corpo idrico A



Il canale B invece si trova localizzato tra via per Rovato e le Lame risulta un affioramento/scolo di acqua più che un corso d'acqua vero e proprio. Al momento del campionamento il flusso di acqua ed il collegamento con le lame appariva limitato. Inoltre le sponde si presentavano in buona parte costituite da terra nuda, con lavori di piantumazione che hanno interessato l'area circostante.

Figura 12-13 Corso d'acqua B.



Il corso d'acqua denominato C si trova invece nella parte meridionale della riserva ed è un affluente a decorso tipicamente torrentizio, con pendenza piuttosto elevata nel tratto di indagine, fondo costituito da ciottoli di medie dimensioni e corrente abbastanza veloce. La sponda sinistra si presenta boscata, mentre in destra è presente per buona porzione un prato.

Figura 12-14 corso d'acqua C e attività di campionamento.



Dei tre ambienti indagati, quelli denominati con le lettere B e C sono risultati senza pesci. Il popolamento dell'emissario della Lame (A) è invece simile a quello delle Lame, con presenza delle 3 specie autoctone alborella, scardola e triotto, e della parautoctona carpa. Non sono stati osservati esemplari di Siluro.

Tabella 12-7. Popolamento ittico del corso d'acqua A.

Nome comune	Nome scientifico	Giudizio
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	4a
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	1
scardola	<i>Scardinius herzbergii</i>	1
triotto	<i>Leucosaula</i>	3a

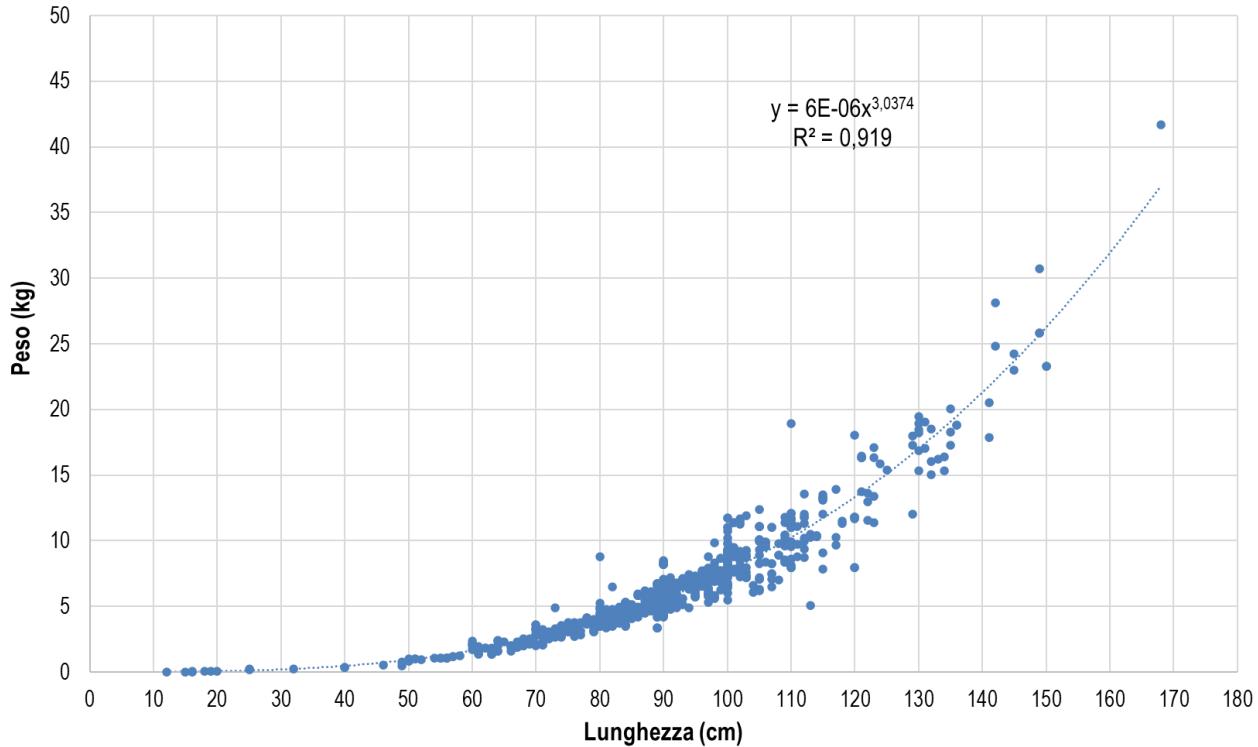
Figura 12-15 esemplare di scardola (sopra) e di triotto (sotto) rinvenuti nel corso d'acqua A.



12.3 DATI BIOMETRICI: ACCRESCIMENTO PONDERALE E STRUTTURA DI POPOLAZIONE

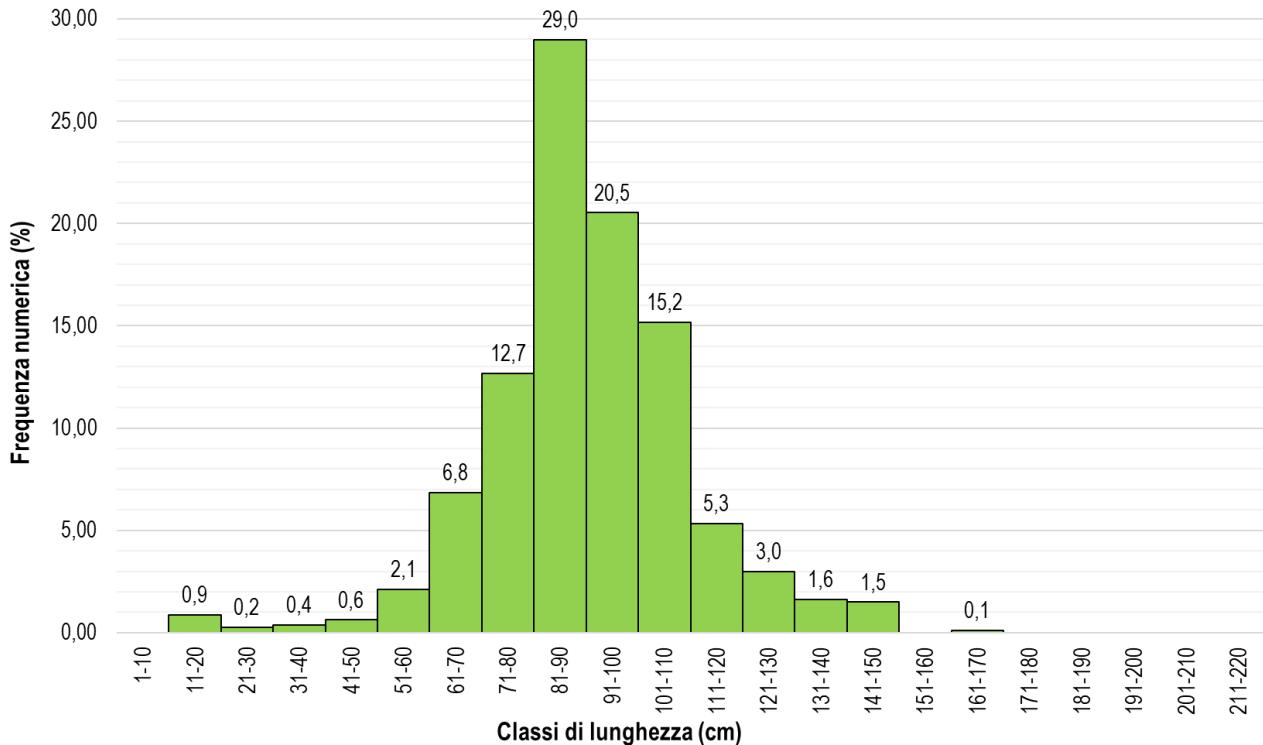
La curva che rappresenta la correlazione tra lunghezza e peso corporeo relativa all'intero campione è esposta nel grafico in seguito.

Figura 12-16. Curva di correlazione lunghezza-peso (N=804).



Nel grafico di seguito si osserva la distribuzione del campione catturato in classi di lunghezza di 10 cm.

Figura 12-17. Distribuzione del campione in classi di lunghezza di 10 cm (N=804).



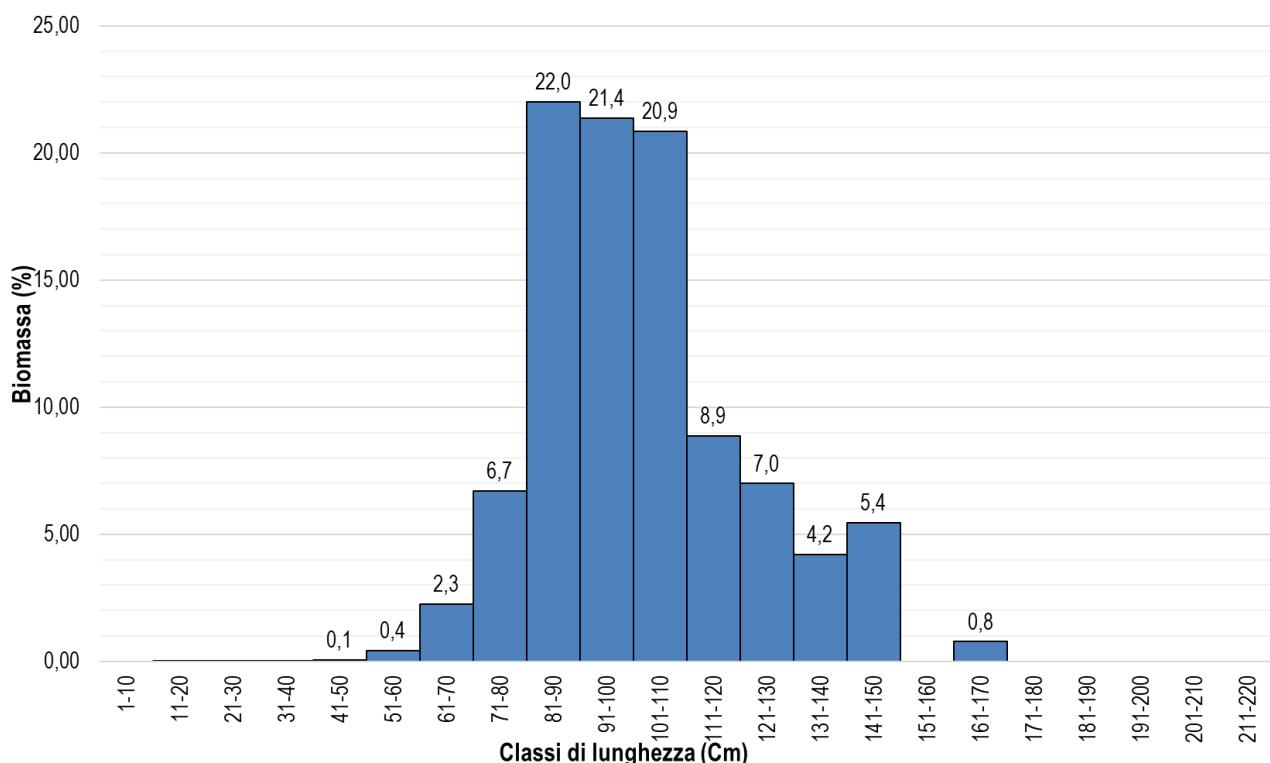
Il campione numerico è costituito per il 77% circa da esemplari adulti di lunghezza 71-110 cm; la classe di lunghezza maggiormente rappresentata (29%) è quella 81-90 cm.

Come osservato in occasione di tutte le attività analoghe ivi svolte in precedenza, la contattabilità degli esemplari giovanili è ridotta, con una sottostima verosimile della presenza di tale stadio vitale e delle relative classi di lunghezza.

La rappresentatività degli esemplari adulti di taglia superiore a 110 cm diminuisce progressivamente divenendo inferiore al 2% a partire dalla classe di lunghezza 131-140; tuttavia tale presenza è da considerarsi significativa a causa dell'elevata fecondità relativa dei "grandi riproduttori" nonché della loro capacità di predare pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi di taglia anche elevata.

Il successivo istogramma mostra invece la biomassa asportata in funzione delle medesime categorie di lunghezza (di 10 cm).

Figura 12-18. Biomassa rimossa per classi di lunghezza: classi di lunghezza di 10 cm (N=804).



Le 3 classi di lunghezza tra 81-110 cm costituiscono circa quasi il 63% della biomassa asportata, gli esemplari di taglia superiore (131-250 cm), seppure più sporadici, rappresentano il 26% circa della stessa.

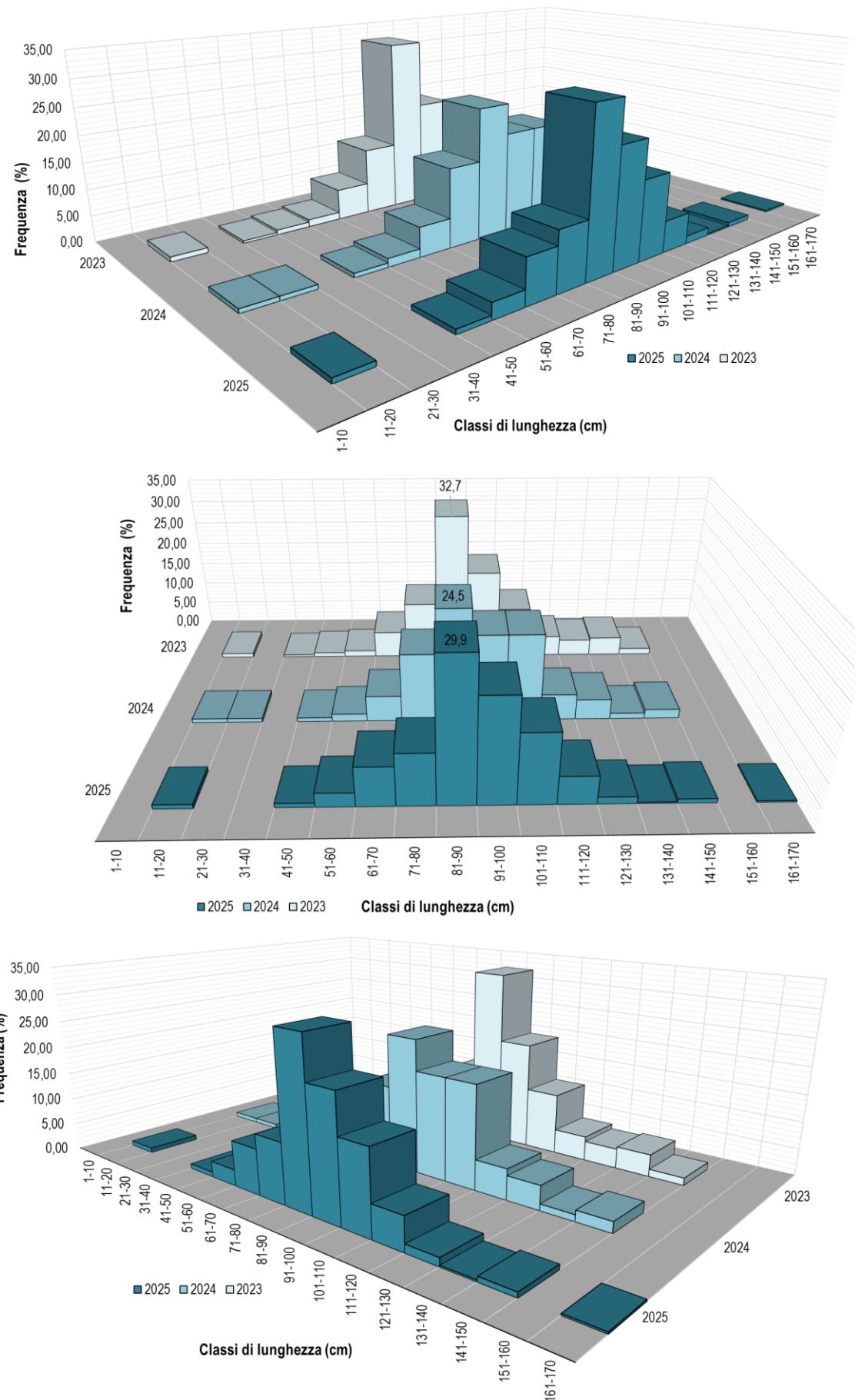
Il campione presentato (N=804) in istogramma per classi di lunghezza e biomassa rimossa (%) risulta quindi rappresentato in particolare dalle classi adulte di media taglia.

Ai fini di evidenziare eventuali differenze della struttura di popolazione nel triennio indagato si presenta un grafico analogo a quello in Figura 12-17 che mostra la distribuzione del campione catturato in classi di lunghezza di 10 cm per ciascuna delle annualità in oggetto.

Il grafico viene presentato da 3 differenti prospettive per semplificarne la consultazione: come evidente nel triennio 2023-2025 non si osserva una differenza significativa nella struttura di popolazione per classi di taglia di 10 cm.

INTERVENTO DI CONTENIMENTO DEL SILURO (*Silurus glanis*) – Report finale - ANNI 2023-2025

Figura 12-19. Distribuzione del campione in classi di lunghezza di 10 cm per annualità d'intervento (N=804); il grafico è presentato da 3 angolazioni differenti per facilitarne l'interpretazione.



12.4 LA COMUNITÀ ITTICA OSSERVATA: SINTESI RIEPILOGATIVA

Con la tabella che segue si presenta nel triennio quanto osservato in termini di composizione, abbondanza e struttura delle popolazioni osservate, comparativamente per le 3 sub-aree indagate.

Figura 12-20. Evoluzione del popolamento ittico osservata nel triennio 2023-2025 per le 3 sub-aree in oggetto. (arancio: alloctona; azzurro: autoctona; giallo: parautoctona. Abbondanza: 1:Sporadico, 2:Raro, 3:Comune, 4:Abbondante, 5:Dominante. Struttura: a: pop. Strutturata; b: preval. giovanili; c: preval. adulti).

		2023			2024			2025		
Nome comune	Nome scientifico	Lame	Lamette	Immiss.	Lame	Lamette	Immiss.	Lame	Lamette	Immiss.
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	2a		4a	2a	2a		3a		
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>				1	1		1		
carassio	<i>Carassius carassius</i>	2a			1	2a		3a		
carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	3a		1	2a	4a		4a		
persico reale	<i>Perca fluviatilis</i>							1		
persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i>	1			1			1		
persico trota	<i>Micropterus salmoides</i>	1			2			3a		
rodeo amaro	<i>Rhodeus amarus</i>							2a		
scardola	<i>Scardinius hesperidicus</i>	1		1	1	2a		2a		
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	3a			3a			3a		
tinca	<i>Tinca tinca</i>	1						1		
triotto	<i>Leucos aula</i>	3a		3a	3a	2a		3a		

Durante il triennio sono stati raccolti dati con continuità esclusivamente per le Lame, il cui popolamento ittico risulta piuttosto semplificato, constando come già detto complessivamente in 12 specie; 5 delle quali autoctone, 2 delle quali parautoctone e 5 delle quali alloctone.

Si osserva la presenza di alborella (vulnerabile), anguilla (criticamente minacciata), scardola (quasi minacciata), tinca (minacciata), triotto (quasi minacciata). Di queste specie solo alborella e triotto risultano relativamente comuni e omogeneamente distribuite nelle Lame; le restanti sono da ritenersi sporadiche. Tra le specie parautoctone vi sono il persico reale (sporadico) e la carpa, che costituisce verosimilmente la specie ittica maggiormente abbondante e rappresentativa (in termini di biomassa) nell'area. Tra le specie alloctone si osserva la presenza comune del carassio e quella in aumento del persico trota, in quanto nel 2025 sono stati osservati numerosi esemplari 0+ della specie. Il rodeo amaro e il persico sole risultano piuttosto sporadici. Il Siluro costituisce verosimilmente la seconda specie per biomassa nell'area.

In occasione dell'unico intervento condotto, il popolamento ittico delle Lamette è risultato estremamente semplificato, constando complessivamente in 6 specie; 4 delle quali autoctone, 1 delle quali parautoctona e 1 delle quali alloctona (carpa). Si ribadisce però che tali dati non sono rappresentativi: nel corso di attività analoghe nell'annualità 2022, in aggiunta alle specie riportate, erano state osservate altresì cavedano, *Esox* sp., gambusia, persico reale, persico sole, persico trota, rodeo amaro, scardola, Siluro, tinca, triotto.

Dei tre rii minori indagati, solo l'emissario delle Lame mentre un popolamento ittico, con presenza delle 3 specie autoctone alborella, scardola e triotto, e della parautoctona carpa. Non sono stati osservati esemplari di Siluro.

13 RISULTATI COMPLESSIVI DELL'ATTIVITÀ DI CONTROLLO

Nella tabella sotto si presentano i risultati conseguiti nell'ambito delle campagne di controllo del Siluro (triennio 2023-2025) mediante le differenti tecniche adottate.

Come descritto in precedenza, la pesca subacquea ha avuto luogo presso le Lamette e nella porzione di Lago antistante alle stesse; la pesca con reti oggetto di reporting specifico è stata condotta nel 2025 esclusivamente presso le Lame; l'elettropesca ha interessato principalmente le Lame e marginalmente Lamette e rii minori: le catture sono avvenute esclusivamente nelle Lame.

Tabella 13-1. Risultati complessivi delle attività di controllo del Siluro presso l'area delle Torbiere del Sebino (e Lago d'Iseo antistante, per la pesca subacquea) nel triennio 2023-2025.

Pesca subacquea	N. interventi	N	Biomassa (Kg)	Taglia media (Kg)	Resa (Kg/interv.)
2023	9	6	31,5	5,3	4
2024	9	26	445	17,1	49
2025	12	25	536	21,4	45
Tot.	30	57	1013	17,8	34

Pesca con reti	N. interventi	N	Biomassa (Kg)	Taglia media (Kg)	Resa (Kg/interv.)
2023				-	
2024					
2025*	14	382	2916	7,7	209
Tot.	14	382	2929	7,7	209

*attività specifiche condotte esclusivamente nelle Torbiere (Lame).

Elettropesca	N. interventi	N	Biomassa (Kg)	Taglia media (Kg)	Resa (Kg/interv.)
2023	7	220	1501	6,8	215
2024	11	249	1814	7,3	165
2025	12	335	2069	6,2	172
Tot.	30	804	5385	6,7	180

Complessivo	N. interventi	N	Biomassa (Kg)	Taglia media (Kg)	Resa (Kg/interv.)
2023	16	226	1533	6,8	96
2024	20	275	2259	8,2	113
2025	38	742	5521	7,4	145
Tot.	74	1243	9314	7,5	126

*incluse le attività di pesca professionale condotte nel basso lago d'Iseo.

Sono stati complessivamente eseguiti 74 interventi, che hanno condotto ad una rimozione di 1243 esemplari di Siluro, per una biomassa di circa 93 quintali. La taglia media del pescato si è attestata a circa 7,5 kg, con una resa media di 126 kg a intervento.

Sono stati effettuati 30 interventi di pesca subacquea, che hanno condotto alla cattura di 57 esemplari, e alla rimozione di una biomassa pari ad oltre 10 quintali. La taglia media degli esemplari così rimossi (17,8) ha dimostrato l'elevata selettività di questa pratica, seppur a fronte di rese medie (circa 2 esemplari o 34 kg ad intervento) inferiori a quelle evidenziate dalle altre 2 tecniche: la possibilità di controllare attivamente i grandi riproduttori è comunque fortemente positiva.

La pesca con le reti è stata condotta presso le Lame in 14 interventi; sono stati complessivamente catturati 1020 esemplari, per una biomassa pari a circa 59,5 quintali.

Questa tecnica ha conseguito la resa più elevata tra le 3 adottate (210 kg di biomassa di Siluro a intervento), seppur evidenziando una bassa selettività (circa la metà della biomassa catturata è risultata infatti costituita da carpe).

Sono stati effettuati complessivamente 30 interventi di controllo del Siluro mediante elettropesca, che hanno condotto alla rimozione di 804 esemplari per quasi 54 quintali di biomassa. La resa media si è attestata a 27 esemplari a intervento, per una biomassa pari a 180 kg.

Per quanto l'azione di controllo fosse stata concepita nell'intero sistema della Riserva Naturale, i risultati conseguiti per mezzo dell'elettropesca fanno riferimento esclusivamente alle Lame: le attività svolte nei corsi d'acqua minori (2023) e quelle nelle Lamette (2024), non hanno infatti portato alla cattura di siluri, sconsigliandone la ripetizione in futuro.

Nella fattispecie anche campionamenti pregressi (nel periodo tardo autunnale/invernale) presso le Lamette, non avevano portato a catture di sorta. L'area è infatti priva di rifugi e scoraggia così lo stazionamento autunnale/invernale del Siluro: essa potrebbe essere invece frequentata dalla specie nel periodo riproduttivo, come verificatosi nel campionamento primaverile del 2021, durante il quale erano stati rilevati alcuni esemplari.

Le rese conseguite mediante questa tecnica sono risultate relativamente stabili nel triennio (180 Kg a intervento), con una rimozione media derivante di 18 quintali all'anno (sui 10 interventi mediamente condotti in questo arco temporale).

Figura 13-1. Risultato di un intervento di elettropesca presso le Lame.



14 CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Il presente report ha descritto le attività di controllo del Siluro nel territorio ricadente nella Riserva Naturale Torbiere del Sebino (e Lago d'Iseo antistante), in riferimento specifico all'annualità 2025 e quindi più complessivamente al triennio di attività 2023-2025 (integrando i risultati già presentati relativi alle 2 annualità precedenti).

Le attività hanno altresì previsto una caratterizzazione ambientale e ittiologica di aggiornamento delle aree indagate.

Come già ricordato, gli interventi eseguiti risultano in piena coerenza con il quadro normativo e pianificatorio, relativo al contempo al settore ittico e a quello delle aree naturali protette. Nella fattispecie le Torbiere del Sebino sono state classificate come zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (197), e sono state altresì dichiarate Zona di Protezione Speciale (ZPS) dall'Unione Europea, a conferma del ruolo chiave che esse assumono per l'avifauna migratoria e stanziale.

La bibliografia scientifica di settore ha dimostrato come la presenza del Siluro possa impattare sull'avifauna acquatica, la cui presenza nell'area è principale motivo dell'istituzione della Riserva Naturale: in questo ambito gli interventi eseguiti appaiono ancor più motivati.

Si conferma poi anche la piena e dimostrata efficacia di questa tipologia di interventi in ambienti tuttora vocazionali alle specie autoctone.

L'attività di controllo del Siluro nell'ambito del triennio 2023-2025 si è articolata in 74 interventi, eseguiti mediante 3 differenti tecniche di cattura, che hanno condotto ad una rimozione di 1243 esemplari, per una biomassa di circa 93 quintali. La taglia media del pescato si è attestata a circa 7,5 kg, con una resa media di 126 kg a intervento.

Da un punto di vista strettamente operativo, le condizioni di navigabilità (sotto sponda) e trasparenza dell'acqua si sono rivelate mediamente buone: entrambe influenzano la resa dell'elettropesca, mentre la trasparenza dell'acqua è un fattore determinante anche per la pesca subacquea. La possibilità di organizzare flessibilmente gli interventi anche nei mesi con acque fredde ha consentito di limitare gli effetti negativi che si osservano nelle altre stagioni in cui i siluri mostrano in questo ambiente una maggiore distanza di fuga, limitando così l'efficacia delle azioni di controllo.

Le temperature più miti incentivano la frequentazione attiva del Siluro nella fascia d'acqua più aperta, favorendo l'attività di pesca con le reti (ottobre-novembre 2025) la quale ha fatto rilevare un calo di catture di Siluro solo nella parte finale della campagna, ragionevolmente motivabile con l'avvicinamento degli esemplari ai rifugi spondali conseguente all'abbassamento delle temperature.

La pesca subacquea si è distinta per l'estrema selettività della taglia degli esemplari rimossi; l'apporto di questa tecnica è da valutare alla luce dell'intervento sui grandi riproduttori, nonché per il ruolo che essa riveste in termini di coinvolgimento attivo dei cittadini.

L'esempio portato dai volontari locali coinvolti in questa e nelle precedenti campagne di controllo del Siluro, costituisce un riferimento anche per altri contesti analoghi.

La posa delle reti ai fini di controllo del Siluro è stata riproposta nella Riserva Naturale dopo diversi anni: i risultati in termini di resa sono estremamente elevati, seppur a fronte di una bassa selettività specifica, che interessa però esclusivamente la carpa (parautoctona) e il carassio (alloctono invasivo).

L'elettropesca ha evidenziato rese relativamente stabili nel triennio, con una rimozione media di circa 18 quintali all'anno (sui 10 interventi annui mediamente condotti), pari quindi ad una resa di 180 Kg a intervento.

Il primo anno nel quale queste attività erano state intraprese nella Riserva (2021) si era evidenziata una resa di circa 310 kg a intervento (per 31 quintali rimossi su 10 interventi).

La profonda conoscenza dell'area, maturata nelle 5 campagne annue ormai condotte, rende attualmente gli interventi più performanti rispetto a quelle iniziali; essa ha garantito un approccio più efficace e meno dispersivo, con riduzione delle attività nelle zone temporaneamente non “produttive”, a favore di zone più adeguate alle condizioni ambientali del momento.

Il campione numerico è costituito per il 77% circa da esemplari adulti di lunghezza 71-110 cm; la classe di lunghezza maggiormente rappresentata (29%) è quella 81-90 cm. La contattabilità degli esemplari giovanili è ridotta, con una sottostima verosimile della presenza di tale stadio vitale e delle relative classi di lunghezza. La rappresentatività degli esemplari adulti di taglia superiore a 110 cm diminuisce progressivamente divenendo inferiore al 2% a partire dalla classe di lunghezza 131-140.

La valutazione della comunità ittica è stata condotta contestualmente alle attività di controllo del Siluro, garantendo stress minimo all'ittiofauna (rilasciata illesa in breve), pur consentendo una buona capacità di riconoscimento dei pesci osservati.

Durante il triennio sono stati rilevati dati con continuità esclusivamente per le Lame, il cui popolamento ittico risulta piuttosto semplificato, con complessivamente in 12 specie; 5 delle quali autoctone, 2 delle quali parautoctone e 5 delle quali alloctone.

Le specie autoctone identificate sono richiamate nella tabella a seguire, anche in funzione della loro corologia, stato di conservazione (Lista Rossa Italiana IUCN dei Vertebrati, 2022) e giudizio di struttura e abbondanza in riferimento alle Lame.

Tabella 14-1. Specie autoctone identificate nelle Lame nel triennio 2023-2025.

Nome comune	Nome scientifico	Origine	Stato conserv. (IUCN2022)	Giudizio 2025
alborella	<i>Alburnus arborella</i>	Endemica del distr. PV	Vulnerabile	3a
anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	Autoctona	Criticamente minacciata	1
scardola	<i>Scardinus hesperidicus</i>	Endemica del N. Italia	Quasi minacciata	2a
tinca	<i>Tinca tinca</i>	Autoctona	Minacciata	1
triotto	<i>Leucos aula</i>	Endemica del distr. PV	Quasi minacciata	3a

Se la presenza di anguilla, scardola e tinca è da ritenersi piuttosto sporadica, alborella e triotto sono da considerarsi comuni, e modestamente in crescita rispetto agli anni precedenti, almeno nelle Lame.

Tra le specie parautoctone vi sono il persico reale (sporadico) e la carpa, che costituisce verosimilmente la specie ittica maggiormente abbondante e rappresentativa (in termini di biomassa) nell'area. Tra le specie alloctone si osserva la presenza comune del carassio e quella in aumento del persico trota, in quanto nel 2025 sono stati osservati numerosi esemplari 0+ della specie. Il rodeo amaro e il persico sole risultano piuttosto sporadici. Il Siluro costituisce verosimilmente la seconda specie per biomassa nell'area.

In conclusione, tenendo conto:

- della classificazione conservazionistica dell'area in oggetto a tutela dell'avifauna (Zona umida ai sensi di Ramsar, 1971 e ZPS);
- del (seppur modesto) incremento nel triennio delle specie autoctone alborella e del triotto;
- dell'impatto manifesto del Siluro su queste 2 specie, già documentato anche localmente;
- dell'andamento decrescente (-45%) nella resa degli interventi dal 2021 al 2025, che attesta l'intaccamento almeno parziale dell'andamento della sub-popolazione;

si ritiene che in questo ambito sia importante il proseguimento delle attività di controllo.

15 BIBLIOGRAFIA

- Berg L. S., 1964 in Rossi et al., 1991.** Biologia ed Ecologia di una specie alloctona, il Siluro (*Silurus glanis* L.) (Osteichtyes, Siluridae) nella parte terminale del Fiume Po. *Atti della Società di scienze Naturali e del Museo di Storia Naturale di Milano* 132 (7): 69-87
- Gallina E., 2006.** Autoecologia di *Silurus glanis* nel Lago di Comabbio. Tesi di Laurea Specialistica in Biologia. Università degli Studi di Milano Bicocca, 117 pp.
- Gandolfi G. e Giannini M., 1979.** La presenza di *Silurus Glanis* nel Fiume Po. *Natura. Società italiana di Scienze Naturali e del Museo di Storia Naturale dell'Acquario civico di Milano*, 70: 3-6
- Graia srl, 2003.** "Sperimentazione di tecniche di reintroduzione dell'Alborella (*Alburnus alburnus alborella*) negli ambienti lacustri della Provincia di Varese" DGR n. 7/13077 del 23 maggio 2003
- Graia srl, 2005.** Conservazione di *Acipenser naccarii* nel Fiume Ticino e nel medio corso del Po. Azione D3. Contenimento del Siluro. *Progetto Life-Natura Life03nat/it/000113*. Rapporto tecnico consegnato al Parco del Ticino. 114 pp.
- Kottelat M. and Freyof H., 2007.** *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat, Control, Switzerland and Freyof, Berlin, Germany. 646 pp.
- Ladiges W. and Vogt D., 1979.** guida dei Pesci d' acqua dolce d' Europa. Muzzio Ed., 286 pp.
- MacDonald, D. D., Ingersoll, C. G., & Berger, T. A., 2000.** Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 39, 20-31.
- Massabau J. C. and Forgue J., 1955.** Les capacités d'adaptation du silure glane en hypoxie: un cas exemplaire d'homéostasie du milieu interieur. *Aquatic Living Research*, 8: 423-430
- Piccinini A. e Pattini L., 1996.** Il Siluro: la biologia della specie, le tecniche di pesca e la storia. Ed. A.I., 80 pp.
- Rossi R., Trisolini R., Rizzo M.G., Dezfuli S., Franzoi P., Grandi G., 1991.** Biologia ed Ecologia di una specie alloctona, il Siluro (*Silurus glanis* L.) (Osteichtyes, Siluridae) nella parte terminale del Fiume Po. *Atti della Società di scienze Naturali e del Museo di Storia Naturale di Milano*, 132 (7): 69-87