



**MONITORAGGIO DEI COLEOTTERI ACQUATICI ALL'INTERNO DELLA RISERVA
NELL'AMBITO DEL PROGETTO BIOHUB TORBIERE FINANZIATO SULLE
RISORSE DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4,
“ISTRUZIONE E RICERCA” - COMPONENTE 2, “DALLA RICERCA
ALL’IMPRESA” - LINEA DI INVESTIMENTO 1.4, “POTENZIAMENTO
STRUTTURE DI RICERCA E CREAZIONE DI "CAMPIONI NAZIONALI DI R&S" SU
ALCUNE KEY ENABLING TECHNOLOGIES”, FINANZIATO DALL’UNIONE
EUROPEA – NEXTGENERATIONEU” PROGETTO [NBFC] [CN00000033]-
NBFC_S8P2_0152- BIOHUB TORBIERE**

OTTOBRE 2025

Autore: Aguzzi S.



Sommario

| | | |
|-------|--|--|
| 1. | <i>PREMessa</i> | <i>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</i> |
| 2. | <i>AREA DI STUDIO</i> | 5 |
| 3. | <i>METODI DI INDAGINE</i> | 7 |
| 4. | <i>RISULTATI</i> | 12 |
| 4.1 | <i>RISULTATI GENERALI</i> | 12 |
| 4.2 | <i>RISULTATI PER SITO DI CAMPIONAMENTO</i> | 16 |
| 4.2.1 | <i>SITO TS01</i> | 16 |
| 4.2.2 | <i>SITO TS02</i> | 17 |
| 4.2.3 | <i>SITO TS03</i> | 19 |
| 4.2.4 | <i>SITO TS04</i> | 20 |
| 4.2.5 | <i>SITO TS05</i> | 21 |
| 4.2.6 | <i>SITO TS11</i> | 22 |
| 4.2.7 | <i>SITO TS13</i> | 24 |
| 4.2.8 | <i>SITO TS14</i> | 27 |
| 4.2.9 | <i>SITO BUD01</i> | 28 |
| 4.3 | <i>CONFRONTO TRA CENOSI</i> | 30 |
| 5 | <i>DISCUSSIONE E CONCLUSIONI</i> | 33 |
| 6 | <i>RINGRAZIAMENTI</i> | 35 |
| 7 | <i>BIBLIOGRAFIA</i> | 36 |

Elenco Tabelle

| | |
|--|----|
| Tabella 1 -Coordinate e quote dei siti indagati..... | 7 |
| Tabella 2-Cronoprogramma dei rilievi di campo..... | 10 |
| Tabella 3-Check list delle specie di coleotteri Hydradephaga rilevate..... | 12 |
| Tabella 4-Check list delle specie di coleotteri Hydrophilidae rilevate..... | 13 |
| Tabella 5-Suddivisione delle specie censite per categorie corologiche..... | 14 |
| Tabella 6-Copertura vegetale nei siti di campionamento presenti all'interno della Riserva Naturale, rilevata nel mese di maggio..... | 14 |
| Tabella 7-Valori medi delle profondità rilevate durante le sessioni di campionamento..... | 15 |
| Tabella 8- Specie alloctone censite nei siti oggetto d'indagine..... | 15 |
| Tabella 9- Specie censite nel biennio 2024-2025 e relativi indici di dominanza (pi).* specie censite solamente nel 2024..... | 31 |
| Tabella 10- Indice di diversità di Shannon & Wiener (H'), secondo i dati raccolti nel biennio 2024-2025...32 | 32 |

1. PREMESSA

I coleotteri sono il più grande Ordine di esseri viventi attualmente esistente e, con la loro sterminata diversità, popolano qualsiasi ecosistema in ogni angolo del pianeta, ad eccezione dell'oceano e dell'Antartide, occupando un numero immenso di nicchie ecologiche e costituendo parte fondamentale di reti trofiche estremamente complesse e vitali in quegli stessi ecosistemi. Anche nelle acque interne i coleotteri costituiscono una componente molto importante, sia a livello di numero di specie che di biomassa, avendo colonizzato l'ambiente acquatico con una serie di adattamenti molto diversi, a seconda dei gruppi sistematici. I coleotteri acquatici, oggetto di questo studio, non sono una categoria naturale (monofiletica) ma sono la testimonianza di diverse invasioni dell'ambiente acquatico, avvenute indipendentemente all'interno di tre dei quattro sottordini in cui sono suddivisi i Coleotteri stessi (Short 2017; Cai et al. 2022). Senza entrare troppo nell'argomento, le categorie di coleotteri acquatici rinvenuti nel corso della presente indagine, appartengono principalmente agli Adephaga acquatici (o Hydradephaga), che in Italia comprendono le famiglie Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae e Dytiscidae, e da Polyphaga della superfamiglia Hydrophiloidea, nel nostro territorio rappresentata da alcune famiglie tra cui la principale, Hydrophilidae, e la piccola famiglia degli Spercheidae, entrambe rinvenute nella Riserva; è inoltre presente anche una specie della famiglia Dryopidae, appartenente ad un'altra grande superfamiglia di Polyphaga acquatici (Dryopoidea).

Ovunque questo gruppo eterogeneo di coleotteri costituisce una parte importante delle comunità di macroinvertebrati acquatici che caratterizzano gli habitat delle acque dolci, includendo specie predatrici di altri invertebrati e di piccoli vertebrati (avannotti e girini), specie saprofaghe, detritivore, oppure fitofaghe, che si nutrono a spese sia di piante vascolari che di alghe. Questi insetti, inoltre, sono spesso legati a particolari microhabitat o a specifiche condizioni ecologiche.

Negli ultimi decenni, si è assistito ad una progressiva rarefazione di molte specie da ampie porzioni di territorio, specialmente della Pianura Padana, a seguito della perdita dei biotopi acquatici o della variazione, negli stessi, delle condizioni favorevoli alla loro permanenza.

Le cause sono principalmente imputabili alle massicce attività agricole e zootecniche, all'eutrofizzazione e, non ultime, alla comparsa di specie animali alloctone invasive, come molte specie ittiche o come il gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii*, e all'acuirsi della crisi climatica (Mazzoldi 2008; Toledo & Grottolo 2019).

Considerate le esigenze ecologiche e la complessiva rarefazione di molti coleotteri acquatici, quindi, tale gruppo è considerato un indicatore di buona qualità ambientale, venendo talvolta utilizzato per la selezione di aree prioritarie per la conservazione (Foster et al. 1990).

Le Torbiere del Sebino sono sicuramente tra i siti lombardi in cui la coleottero fauna aquatica è meglio conosciuta. A partire dagli anni '60 del secolo scorso, ma soprattutto nei successivi due decenni, si sono susseguite indagini mirate che hanno portato al rilevamento di oltre trenta specie differenti di coleotteri Hydradephaga (Ravizza 1972; Mazzoldi 1982; Schizzerotto & Mazzoldi 1995).

Tali ricerche, soprattutto le più recenti hanno, però, evidenziato come fosse in atto una progressiva scomparsa di molte specie, analogamente a quanto avvenuto in altre porzioni di Pianura Padana, a causa delle alterazioni ambientali subite (Toledo & Grottolo 2019).

Gli interventi realizzati nell'ambito del Progetto "Una Riserva al servizio della comunità – Rigenerazione ecologica tramite interventi mirati alla forestazione e conservazione della biodiversità

generando resilienza climatica del tessuto socio-economico del territorio”, in particolare la realizzazione di nuove aree umide, volte a favorire la Piccola Fauna (in particolare odonati ed anfibi) hanno fornito, in base a quanto emerso dai campionamenti effettuati nell’anno 2024, nuovi microhabitat per le comunità di coleotteri acquatici.

Obiettivi del monitoraggio, oggetto di questa relazione, sono l’aggiornamento delle conoscenze sui popolamenti di coleotteri acquatici tuttora presenti nella Riserva e il prosieguo delle indagini negli habitat monitorati negli anni scorsi.

2. AREA DI STUDIO

Le indagini riguardanti la coleottero fauna acquatica si sono concentrate nelle aree oggetto degli interventi di miglioramento ambientale in favore dell'erpetofauna e dell'avifauna, nell'ambito del Progetto "Una riserva al servizio della comunità – rigenerazione ecologica tramite interventi mirati alla forestazione ed alla conservazione della biodiversità generando resilienza climatica del tessuto socio-economico del territorio", già indagati nel corso del 2024. A questi siti, si aggiungono il canale che costeggia Via per Rovato (TS11), il canale situato tra le Lamette e la strada SP12 (TS13) ed il canale lungo via Risorgimento a Sud delle Lame (TS14).

Ricerche speditive, infine, sono state realizzate negli habitat acquatici presenti in Località Budrio, Corte Franca (BUD01).

In totale, i siti indagati sono stati 9 (Figura 1; Figura 2; Figura 3; Figura 4; Tabella 1).



Figura 1. Siti di campionamento nel territorio amministrativo del Comune di Iseo.



Figura 2. Sito di campionamento a Sud delle Lamette.



Figura 3. Sito di campionamento nella porzione meridionale della Riserva Naturale.



Figura 4. Area umida in Località Budrio.

Tabella 1. Coordinate e quote dei siti indagati

| Sito | X COORD. UTM | Y COORD. UTM | Quota (m) |
|-------|--------------|--------------|-----------|
| TS01 | 580973.07 | 5055806.08 | 190 |
| TS02 | 581009.00 | 5055894.00 | 189 |
| TS03 | 580786.18 | 5056138.85 | 188 |
| TS04 | 580780.60 | 5056168.69 | 186 |
| TS05 | 580756.00 | 5056200.00 | 188 |
| TS11 | 580905.22 | 5056150.97 | 187 |
| TS13 | 579017.52 | 5056239.30 | 187 |
| TS14 | 580116.71 | 5054384.88 | 190 |
| BUD01 | 577273.06 | 5054157.89 | 216 |

3. METODI DI INDAGINE

Il censimento di coleotteri idroadefagi ha previsto l'applicazione di due metodi d'indagine differenti, utilizzati già nel 2024:

il campionamento con retino immanicato per macroinvertebrati acquatici e l'utilizzo di nasse, già utilizzati da Franciscolo (1979) e Zangheri (1981) e tuttora ritenuti i metodi più efficaci.

Il campionamento con retino (Figura 5) è servito per indagare principalmente le acque poco profonde, inferiori ai 40 – 50 centimetri di profondità, in contesti sia densamente vegetati sia privi di piante acquatiche o igrofile ed ha permesso di catturare sia specie predatrici di medie dimensioni e molto mobili sia specie più piccole, meno mobili, predatrici o fitofaghe.

Il metodo consiste nell'effettuare diverse pescate rapide in grado di generare una turbolenza che possa disorientare le specie più mobili e snidare quelle più lente o maggiormente legate alla vegetazione acquatica. Il contenuto di ogni pescata viene raccolto in un'apposita bacinella ed esaminato, separando i coleotteri acquatici dal materiale vegetale ed il substrato accumulati. Dopo una media di 4 – 5 pescate, si interrompe il campionamento con il retino e si procede con il sito successivo.

Per quanto riguarda la seconda tipologia di campionamento, le nasse sono state realizzate con bottiglie d'acqua da 2 litri ciascuna, posizionate talvolta in acque leggermente più profonde rispetto a quelle campionate con il retino, a diversi metri di distanza da dove si è proceduto con le pescate (Figura 6). Le nasse, utilizzate per indagare le aree maggiormente ricche in vegetazione idrofila o igrofila, sono state legate ad un supporto (vegetazione circostante, tronco semisommerso o altro) e disposte in modo tale da avere un'estremità emersa per poter permettere la respirazione degli esemplari catturati.

In ogni sessione d'indagine, le nasse sono state installate la sera e controllate la mattina successiva. Dopo il controllo mattutino sono state rimosse.

Le esche, utilizzate come attrattivo, sono pezzetti di tonno in scatola al naturale, ma frequentemente vengono adoperati anche i fegatini di pollo.

Come nel caso dei campionamenti con retino, il contenuto delle nasse è stato raccolto in un'apposita bacinella per permettere la determinazione delle specie (Figura 7).

Un metodo di campionamento aggiuntivo è stato l'utilizzo di un colino a maglia fine e rete metallica per campionare le specie di minori dimensioni in prossimità delle rive dei siti indagati.

In accordo con la Riserva, i campionamenti hanno previsto la raccolta di esemplari, sia nel caso di esemplari di difficile determinazione senza l'ausilio di stereoscopio sia per poter avere materiale di riferimento per ulteriori indagini future.

Tutti gli esemplari vivi o non necessari sono stati rilasciati immediatamente dopo la loro determinazione sul campo.



Figura 5. Campionamenti con retino immanicato presso la pozza TS02. Foto di S. Barcheri.



Figura 6. Una delle nasse utilizzate durante i campionamenti.



Figura 7. Esemplari raccolti durante una sessione di campionamento con le nasse.

Le sessioni di campionamento sono state cinque (Tabella 2), ciascuna delle quali ha previsto sia le indagini con retino per macroinvertebrati acquatici sia il posizionamento di nasse.

Nella prima sessione sono stati indagati tutti i siti presenti all'interno della Riserva, mentre nelle successive è stata indagata anche l'area umida presente in Località Budrio. In quest'ultima, sono stati effettuati dei campionamenti speditivi tramite l'utilizzo di un retino per macroinvertebrati acquatici, ma non tramite l'installazione di nasse.

Il sito TS14 è stato soggetto ad un progressivo e abbastanza repentino prosciugamento già a partire dalla seconda sessione di campionamento; durante il sopralluogo del mese di giugno è emerso come il canale fosse completamente privo d'acqua (Figura 8); per questo motivo si è deciso di non effettuarvi ulteriori rilievi nelle ultime due sessioni.

Tabella 2. Cronoprogramma dei rilievi di campo.

| Sessione | Mese | Date Rilievi | N. siti indagati |
|----------|--------|-------------------|------------------|
| 1 | Aprile | 28 – 29.IV.2025 | 8 |
| 2 | Maggio | 20 – 21.V.2025 | 9 |
| 3 | Giugno | 24 – 25.VI.2025 | 9 |
| 4 | Luglio | 17 – 18.VII.2025 | 8 |
| 5 | Agosto | 21 – 22.VIII.2025 | 8 |



Figura 8. Il canale presso il sito di campionamento TS14 nel mese di giugno.

Tutti i dati raccolti sono stati riportati su apposite schede di campo e successivamente archiviati in appositi fogli Excel, in modo tale da facilitarne l’analisi.

Per le specie contattate sono stati calcolati e valutati alcuni indici di comunità:

- Ricchezza specifica (R): numero di specie registrate. E’ un parametro indicativo del grado di complessità e diversità di un ecosistema;
- Dominanza (pi): rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti la comunità:

$$pi = ni / \Sigma n$$

dove ni è il numero di individui della specie i -esima ed n è il numero di individui di tutte le specie; sarà possibile quindi classificare le specie in dominanti ($pi > 0.05$) sub-dominanti ($0.05 > pi > 0.02$) ed influenti ($0.02 > pi > 0.01$); un basso numero di specie dominanti (Nd) indica ambienti poco diversificati;

- Indice di diversità secondo Shannon & Wiener:

$$H' = -\sum pi \log_2 pi$$

indice utilizzato per descrivere la “diversità” di una comunità e procedere al confronto tra differenti aree o tipologie ambientali. L’indice H' aumenta con l’aumentare di specie nella comunità e a parità di specie aumenta con l’aumentare dell’eterogeneità.

Per la nomenclatura e la tassonomia si segue quanto indicato nella recente pubblicazione sui coleotteri acquatici della Provincia di Brescia (Toledo & Grottolo 2019).

4. RISULTATI

4.1 Risultati generali

Lo studio ha portato al rilevamento di 14 specie di coleotteri Hydradephaga (Tabella 3), a cui si aggiungono 3 specie appartenenti alla famiglia Hydrophilidae, campionate durante le attività di campo ma non oggetto di ricerche mirate (Tabella 4).

Nessuna specie è inserita negli Allegati II o IV della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” o è considerata minacciata secondo la Lista Rossa IUCN Globale; va evidenziato però che una specie rilevata durante l’indagine, *Hydroporus pubescens*, era ritenuta estinta da Toeldo & Grottolo (2019) in Provincia di Brescia, pur non escludendo a priori la presenza di popolazioni poco abbondanti ed isolate.

Tra le specie rilevate, vanno considerate ormai rare in Pianura Padana la maggior parte di quelle di dimensioni medio-grandi, tra cui *Dytiscus marginalis* e *Hydrophilus piceus* (Figura 9), quest’ultimo mai osservato prima d’ora nella Riserva.

Se si considerano sia i coleotteri Hydradephaga sia gli Hydrophilidae, i siti con la più elevata ricchezza specifica sono gli stagni TS01 e TS05.

Tabella 3. Check list delle specie di coleotteri Hydradephaga rilevate.

| Famiglia | Specie | TS01 | TS02 | TS03 | TS04 | TS05 | TS11 | TS13 | TS14 | BUD01 |
|------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Dytiscidae | <i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1765) | - | x | - | - | - | - | - | x | - |
| Dytiscidae | <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | x | x | x | x | x | x | x | - | - |
| Dytiscidae | <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | x | x | x | - | x | - | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774) | x | | | | | x | x | | |
| Dytiscidae | <i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763) | x | - | - | - | - | - | x | - | - |
| Dytiscidae | <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | x | x | x | x | x | x | x | - | - |
| Dytiscidae | <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | x | x | x | x | x | x | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Dytiscus marginalis</i> (Linnaeus, 1758) | x | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Hydrolyphus geminus</i> (Fabricius, 1792) | - | - | - | - | x | - | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781) | - | - | - | - | - | x | - | x | - |
| Dytiscidae | <i>Hydroporus pubescens</i> (Gyllenhal, 1808) | - | - | - | - | - | - | - | x | - |
| Dytiscidae | <i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761) | - | - | - | - | x | - | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) | - | x | - | - | - | - | - | - | - |
| Dytiscidae | <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | x | - | - | x | x | x | - | - | - |
| N. specie | | 8 | 6 | 4 | 4 | 7 | 6 | 4 | 3 | 0 |

Tab.4. Check list delle specie di coleotteri Hydrophilidae rilevate durante le attività di campo.

| Famiglia | Specie | TS01 | TS02 | TS03 | TS04 | TS05 | TS11 | TS13 | TS14 | BUD01 |
|---------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Hydrophilidae | <i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | x | - | x | - | x | - | x |
| Hydrophilidae | <i>Hydrophilus piceus</i> (Linnaeus, 1758) | x | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Hydrophilidae | <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | - | x | - | x | x | x | x | - | - |
| | N. specie | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 |



Figura 9. *Hydrophilus piceus* (sx) e *Dytiscus marginalis* (dx) censiti nel mese di maggio.

Le specie censite vengono di seguito suddivise in categorie corologiche, ricavate da Franciscolo (1979) e seguendo quanto pubblicato da Vigna Taglianti et al. (1992), Toledo (2010) e Toledo & Grottolo (2019).

Più della metà delle specie è ricompresa nelle categorie Sibirico-Europeo e Paleartico (Tabella 5); in particolare, circa il 35% delle specie è composto da elementi sibirico-europei, mentre il 23% da elementi paleartici.

Tabella 5. Suddivisione delle specie censite per categorie corologiche.

| Categoria corologica | N. specie |
|-------------------------------------|-----------|
| Subcosmopolita | 1 |
| Paleartico | 4 |
| Paleartico occidentale | 2 |
| Sibirico-Europeo | 6 |
| Asiatico-Europeo | 1 |
| Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo | 1 |
| Turanico-Europeo-Mediterraneo | 1 |
| Europeo-Mediterraneo | 1 |

Per ogni sito presente nella Riserva Naturale, durante la sessione di maggio, è stato annotato il grado di copertura della vegetazione, sia lungo le sponde sia all'interno degli stessi (Tabella 6).

Nelle vicinanze delle nasse, inoltre, è stata rilevata in ogni sessione la profondità media su tre misure per valutare l'andamento dei livelli idrici delle aree umide indagate (Tabella 7).

Il livello dell'acqua nei differenti siti risulta molto variabile e dipende principalmente sia dall'andamento delle precipitazioni nel corso dell'anno sia, nel caso di alcune aree umide, dalla variazione dei livelli idrici delle Lame.

Durante alcune sessioni, le misurazioni non sono state effettuate a causa dello spostamento delle nasse in punti di campionamento differenti rispetto a quelli solitamente indagati.

Il sito TS14, a causa della completa assenza di acqua a partire dal mese di maggio non è stato considerato.

Il mese in cui si è registrato un generale calo nei livelli idrici dei siti, ad eccezione di TS13, è stato giugno.

Infine, si riporta per ogni sito indagato la presenza/assenza di specie alloctone invasive osservate durante i rilievi (Tabella 8). Le specie più diffuse sono il gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii* e la gambusia *Gambusia* sp. (Figura 10) che, dove presente, è sempre molto abbondante. Più localizzata risulterebbe la testuggine palustre dalle orecchie rosse *Trachemys scripta*, mentre la nutria *Myocastor coypu* sembrerebbe preferire habitat più estesi. Si segnala l'avvenuta riproduzione di *T. scripta* presso il sito TS14.

Tabella 6. Copertura vegetale nei siti di campionamento presenti all'interno della Riserva Naturale, rilevata nel mese di maggio.

| Sito | Copertura vegetazione spondale (%) | | | Copertura vegetazione in acqua (%) | |
|------|------------------------------------|-----------|---------|------------------------------------|--------|
| | Arborea | Arbustiva | Erbacea | Sommersa | Emersa |
| TS01 | 80 | 40 | 90 | 0 | 40 |
| TS02 | 50 | 80 | 90 | 0 | 30 |
| TS03 | 20 | 10 | 100 | 10 | 30 |
| TS04 | 80 | 40 | 80 | 0 | 15 |
| TS05 | 20 | 10 | 100 | 50 | 50 |
| TS11 | 40 | 40 | 90 | 60 | 15 |
| TS13 | 30 | 90 | 80 | 0 | 30 |
| TS14 | 10 | 25 | 100 | 0 | 100 |

Tabella 7. Valori medi delle profondità rilevate durante le sessioni di campionamento.

| Sito/Mese | A | M | G | L | A |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TS01 | 26,67 | 21,00 | 17,67 | 38,33 | 32,67 |
| TS02 | 18,67 | 31,67 | - | 19,33 | 36,33 |
| TS03 | 33,67 | 36,67 | 29,67 | 32,33 | - |
| TS04 | 34,00 | 32,67 | 30,00 | 40,33 | 42,00 |
| TS05 | 19,33 | 26,67 | - | 36,00 | 50,00 |
| TS11 | 32,33 | 36,67 | 23,00 | 39,33 | 47,00 |
| TS13 | 32,00 | 14,33 | 27,00 | 16,00 | 26,67 |

Tabella 8. Specie alloctone censite nei siti oggetto d'indagine.

| Specie | TS01 | TS02 | TS03 | TS04 | TS05 | TS11 | TS13 | TS14 | BUD01 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| <i>Procambarus clarkii</i> | sì | sì | no | sì | sì | sì | sì | no | sì |
| <i>Gambusia sp.</i> | sì | sì | sì | no | no | sì | sì | no | no |
| <i>Trachemys scripta</i> | sì | no | sì | no | no | no | no | sì | no |
| <i>Myocastor coypu</i> | no | sì | no | no | no | no | sì | no | no |



Figura 10. Femmina di *Gambusia sp.* osservata nel sito TS03.

4.2 Risultati per sito di campionamento

Di seguito vengono riportati i risultati relativi a ciascuna area indagata.

4.2.1 Sito TS01

Il sito di campionamento coincide con l'area umida, situata lungo il percorso nord in Comune di Iseo, in particolare nelle vicinanze del Centro Accoglienza Visitatori.

L'area umida è caratterizzata da abbondante copertura arborea. Risulta di particolare interesse la presenza di un nucleo di ontani neri che formano un ridotto boschetto rimasto allagato per gran parte dell'anno. Il sito confina, inoltre, con un fragmiteto abbastanza esteso, che separa l'area dalle Lame. Abbondante è la vegetazione spondale, caratterizzata principalmente da felci e rovi e dalla messa a dimora di specie arbustive autoctone. Va evidenziata l'abbondante presenza di necromassa, sia lungo le sponde sia parzialmente sommersa, che crea numerosi rifugi per i macroinvertebrati. Essa è dovuta in parte alla rimozione di alcuni platani, situati lungo le sponde dell'area umida, che formavano un doppio filare. Gli esemplari rimasti contribuiscono ad incrementare l'ombreggiatura del sito.

Nel periodo di indagine sono state censite 8 specie di Dytiscidae e 1 di Hydrophilidae. *Graphoderus cinereus* è risultata la specie di gran lunga più abbondante.

Interessante è la presenza di *Hydrophilus piceus* e *Dytiscus marginalis*.



Habitat campionario all'interno del sito TS01.

Check list delle specie censite nel sito.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|--|----|---|----|----|----|------------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 5 | 1 | 9 | - | 1 | 16 |
| <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | 3 | - | - | 1 | - | 4 |
| <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774) | 13 | - | 2 | 5 | 15 | 35 |
| <i>Hydaticus transversalis</i> (Pontopiddan, 1763) | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 57 | - | 17 | 25 | 8 | 107 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 14 | 1 | 7 | 2 | 13 | 37 |
| <i>Dytiscus marginalis</i> (Linnaeus, 1758) | - | 2 | - | - | - | 2 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | - | - | - | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hydrophilus piceus</i> (Linnaeus, 1758) | - | 1 | - | - | - | 1 |

4.2.2 Sito TS02

L’area umida è situata nei pressi dell’accesso nord alla Riserva, in Comune di Iseo, e coincide con una vasca in cui era presente un residuo dell’habitat prioritario 7210* “Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*”. Tale habitat è stato oggetto di interventi negli scorsi anni, quali lo sfalcio del canneto per permettere un maggior sviluppo dell’habitat prioritario stesso, la messa a dimora di 1500 piantine di *Cladium mariscus* e l’approfondimento della vasca. La copertura arborea è distribuita omogeneamente lungo le sponde, ad eccezione della parte più vicina alla strada provinciale, dove è presente un fragmiteto. La parte centrale dello specchio d’acqua è, invece, ben esposta al sole e raggiunge le profondità maggiori.

In questo sito sono state censite 6 specie di Dytiscidae e 1 di Hydrophilidae.

La specie più abbondante è risultata nuovamente *G. cinereus*, campionata in tutte le sessioni ad eccezione del mese di agosto. Interessante è, inoltre, la presenza di *Cybister lateralimarginalis* come seconda specie più abbondante.

Tra le specie segnalate solamente in un’unica sessione, vanno menzionate *Agabus bipustulatus*, *Laccophilus minutus* e *Helochares obscurus*.



L'area umida nel mese di luglio.

Check list delle specie censite nel sito.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|---|----|----|---|---|---|-----------|
| <i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1765) | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 5 | - | 2 | - | - | 7 |
| <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | 5 | 8 | 2 | - | - | 15 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 11 | 11 | 6 | 4 | - | 32 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 4 | 1 | 1 | - | 1 | 7 |
| <i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | - | - | - | - | 1 | 1 |

4.2.3 Sito TS03

Il sito è rappresentato da un'area umida di neoformazione, realizzata dove era presente un esteso canneto torboso interrato, avente una profondità variabile tra 0, 5 metri e 2 metri ed una pendenza ridotta. L'area umida è stata piantumata con specie autoctone sia acquatiche che igrofile. Lungo le sponde è tuttora presente il canneto con abbondante presenza di *Thelypteris palustris*.

La copertura arborea è limitata a pochi alberi isolati e, di conseguenza, il sito è per gran parte esposto al sole.

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 4 specie di Dytiscidae e 1 di Hydrophilidae.

Non è da escludere che uno dei fattori ad aver influito negativamente sulle catture sia stato il posizionamento delle nasse in una porzione differente dell'area umida rispetto a quella campionata nel 2024, avente una maggiore profondità e una differente vegetazione. Considerati i risultati deludenti delle prime sessioni, nel mese di agosto si è preferito campionare lungo una sponda differente della zona umida con differente vegetazione, ma con risultati ugualmente poco soddisfacenti.

Specie censite nel sito TS03.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|--|---|---|---|---|---|----------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | - | 1 | - | - | - | 1 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | - | - | 1 | 1 | 4 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | - | - | 1 | 1 |
| <i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758) | - | - | - | - | 1 | 1 |



Sito campionato nel 2024 (sx) e sito campionato nel 2025 (dx).

4.2.4 Sito TS04

Si tratta di una delle due aree umide situate lungo il percorso nord in Comune di Iseo ed oggetto di ripristino. Questo sito è caratterizzato da una abbondante copertura della vegetazione arboreo-arbustiva che limita l'esposizione al sole alla parte centrale dello specchio d'acqua.

La componente arbustiva è principalmente caratterizzata da rovo *Rubus spp.*, mentre quella arborea da pioppo *Populus spp.*, *Salix spp.* e giovani esemplari di ontano nero *Alnus glutinosa* e di platani *Platanus spp.* La vegetazione erbacea delle sponde è limitata, coprendone solo una minima parte. Poco abbondante risulta anche la componente acquatica ed igrofila; gran parte del fondo della zona umida è ricoperto da materiale vegetale in decomposizione.

Le sessioni di campionamento hanno portato al rilevamento di 5 specie differenti di coleotteri acquatici, di cui quattro appartenenti alla Famiglia Dytiscidae ed una alla Famiglia Hydrophilidae.

La specie più abbondante è risultata *G. cinereus*.

L'assenza di esemplari, durante i campionamenti del mese di maggio, potrebbe essere dovuta al posizionamento della nassa in un'area diversa rispetto a quella campionata abitualmente. Nonostante il basso numero di specie, si è registrato un aumento nelle abbondanze delle specie *R. suturalis*, *G. cinereus*, e *A. sulcatus* rispetto al 2024.



Il sito TS04 nel mese di aprile.

Specie contattate nel sito TS04.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|---|----|---|---|---|---|-----------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 10 | - | - | - | 1 | 11 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 11 | - | 8 | 5 | 2 | 26 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 4 | - | 1 | - | 3 | 8 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | - | - | - | - | 2 | 2 |
| <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | 1 | - | - | - | - | 1 |

4.2.5 Sito TS05

Si tratta di un'area umida di neoformazione, situata lungo il percorso nord in Comune di Iseo, oggetto di ripristino ambientale e realizzata nelle vicinanze del sito TS04. Questo piccolo specchio d'acqua è caratterizzato da abbondante vegetazione acquatica ed elofitica, tra cui va sicuramente citata *Utricularia spp.*, che ha creato degli importanti microhabitat per la coleottero fauna aquatica. Le coperture arborea ed arbustiva lungo le sponde sono limitate, mentre quella erbacea è pari al 100%. Nel corso dell'anno questa area umida, più di altre, ha subito forti variazioni nel livello dell'acqua. In totale sono state censite 9 specie differenti di coleotteri aquattici, nessuna delle quali particolarmente abbondante.

Questi risultati non particolarmente positivi potrebbero essere dovuti al repentino variare delle condizioni ambientali del sito, passato da una condizione di quasi asciutta, specialmente nella porzione in cui è più abbondante *Utricularia spp.*, a condizioni di acqua molto alta. La prima condizione potrebbe aver favorito lo spostamento di molte specie, abili volatrici, in habitat più favorevoli, mentre la seconda potrebbe aver aumentato la dispersione degli esemplari rimasti e ridotto la capacità di campionamento.

Specie rilevate nel sito TS05 nel corso del 2025.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|--|---|---|---|---|---|----------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |



Condizioni del sito TS05 a fine giugno.

4.2.6 Sito TS11

Il sito TS11 è un canale con acqua debolmente corrente o talvolta ferma, che costeggia la Strada Provinciale XI, alimentato dal ruscellamento proveniente da monte, dai campi situati a Nord della Riserva Naturale e da acque bianche meteoriche.

La vegetazione spondale è particolarmente abbondante, specialmente le componenti erbacea ed arbustiva. La presenza di ontani neri ed altre specie arboree rendono il tratto campionario particolarmente ombreggiato.

Il livello dell'acqua non ha mai subito drastiche diminuzioni e, ad eccezione del mese di agosto, il grado di trasparenza è risultato sempre elevato.

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 7 specie differenti di coleotteri acquatici, nessuna delle quali particolarmente abbondante.

Considerata l'apparente assenza di esemplari nei mesi estivi, non è da escludere che il sito sia frequentato solo marginalmente, essendo la maggioranza delle specie legate ad habitat lentici.

Interessante è la presenza di *Hydroporus planus*, specie generalista e considerata pioniera in aree pianiziali, dove colonizza anche pozze temporanee e prati allagati. Questo Dytiscidae non era mai stato rilevato presso la Riserva, pur essendo stato segnalato sui monti circostanti (Toledo & Grottolo 2019).



Il canale nel mese di aprile 2025.

Specie rilevate nel sito TS11

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|---|---|---|---|---|---|----------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| <i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |



Esemplare di *Hydroporus planus* raccolto nel sito TS11.

4.2.7 Sito TS13

Come accennato precedentemente, il sito di campionamento è localizzato tra le Lamette e la Strada Provinciale 13 ed è caratterizzato dalla presenza di un canale di “troppo pieno” che raccoglie le acque meteoriche e quelle del Lago D’Iseo. Per tutta la durata dell’indagine, il canale non si è mai prosciugato completamente, mantenendo sempre almeno qualche decina di centimetri di profondità. Il canale è delimitato verso nord da boschi meso-igrofili che lo separano dalle Lamette, mentre a sud sono presenti prati da sfalcio e la Strada Provinciale.

La vegetazione spondale è caratterizzata sia da essenze erbacee, tra cui *Equisetum spp.*, sia da rovo *Rubus spp.*, mentre la componente arborea è diffusa lungo i tratti non campionati.

Abbondante è la vegetazione acquatica, rappresentata principalmente da *Phragmites australis* e lenticchie d’acqua.

I campionamenti hanno portato al rilevamento di 6 specie differenti di coleotteri acquatici, di cui *R. suturalis* abbastanza abbondante nel mese di luglio.

Secondo i dati raccolti, tale mese risulta quello con il maggior numero di specie contattate, tra cui alcune non rilevate in alcuna delle altre sessioni.

L’apparente improvvisa comparsa di diverse specie, anche relativamente abbondanti, potrebbe essere spiegata con una colonizzazione da parte di esemplari provenienti da siti in asciutta o giunti insieme alle acque delle limitrofe Lamette a seguito dell’innalzamento del livello idrico delle stesse.

Durante le sessioni estive, sono stati inoltre indagati altri tratti del canale per la ricerca di coleotteri acquatici di piccole dimensioni; le ricerche non hanno portato alcun risultato.



La sponda del canale nel mese di luglio 2025.

Check list delle specie rilevate nel sito.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|--|---|---|---|---|---|-----------|
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 0 | 1 | 0 | 7 | 0 | 8 |
| <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hydaticus transversalis</i> (Pontopiddan, 1763) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 |
| <i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| <i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776) | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 10 |



Alcuni esemplari raccolti nel mese di luglio.



Tratto di canale in cui sono stati effettuati campionamenti volti all'individuazione di specie di piccole dimensioni.

4.2.8 Sito TS14

Questo sito di campionamento è situato nella porzione meridionale della Riserva ed è costituito da un canale di piccole dimensioni alimentato saltuariamente dalla falda e dal dilavamento superficiale. Il territorio circostante è contraddistinto da prati da sfalcio, da boschetti meso-igrofili, da filari e da canali dalle analoghe caratteristiche.

I campionamenti sono stati effettuati solamente nei mesi primaverili, periodo in cui il sito non era in asciutta. Le caratteristiche effimere del canale non permettono, apparentemente, l'instaurarsi di comunità complesse di coleotteri acquatici. Nonostante questo, nel mese di aprile è stata rilevata la presenza di tre specie di Coleotteri Dytiscidae quali *Agabus bipustulatus*, *Hydroporus pubescens* e *H. planus*. Tutte le specie contattate sono generaliste e vagili, quindi in grado di colonizzare habitat effimeri.

H. pubescens e *H. planus* non erano mai state segnalate nel territorio della Riserva Naturale.

Si segnala, infine, l'avvenuta riproduzione di *Trachemys scripta*; durante la prima sessione sono stati osservati, infatti, almeno dieci esemplari appena nati.



Il sito TS14 nel mese di aprile (sx) e nel mese di giugno (dx).

Specie rilevate presso il sito TS14.

| Specie | A | M | G | L | A | TOT. |
|--|---|---|---|---|---|----------|
| <i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1765) | 3 | 0 | - | - | - | 3 |
| <i>Hydroporus pubescens</i> (Gyllenhal, 1808) | 2 | 0 | - | - | - | 2 |
| <i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781) | 1 | 0 | - | - | - | 1 |

4.2.8 Sito BUD01

Il sito BUD01, come accennato precedentemente, non è localizzato all'interno della Riserva Naturale bensì in Località Budrio (Comune di Corte Franca), nelle immediate vicinanze di un edificio attualmente abbandonato, di cui è prevista una completa ristrutturazione.

L'area umida è relativamente estesa e comprende la testa e l'asta di una risorgiva, un'ontaneta allagata ed un canneto con chiari. Il sito è stato oggetto di ricerche speditive, volte a valutare l'idoneità ambientale per i gruppi tassonomici oggetto d'indagine. Non sono state quindi posizionate nasse, ma si è proceduto con campionamenti tramite retini nell'ontaneta allagata e con colini presso la risorgiva. Le indagini hanno portato al rilevamento di numerosi esemplari di *Hydrochara caraboides* all'interno dell'ontaneta e non si esclude la presenza di cenosi complesse (considerata l'eterogeneità ambientale del sito).

Si evidenzia la presenza di *Procambarus clarkii*, specie notoriamente molto invasiva.

Si consiglia di prevedere dei monitoraggi approfonditi in futuro, considerati anche i lavori di ristrutturazione nelle immediate vicinanze che potrebbero interessare parte dell'area umida.



Ontaneta allagata in Località Budrio.



Esemplare di *Procambarus clarkii* fotografato presso il sito di campionamento.

4.3 Confronto tra cenosi

Premesso che i popolamenti della coleottero fauna (in questo caso coleotteri acquatici) variano da un anno all’altro, sia come abbondanze sia come ricchezza specifica, per ottenere un quadro esaustivo delle cenosi in una determinata area è necessario effettuare monitoraggi su più anni.

Per questo motivo vengono di seguito analizzati i dati raccolti nei siti indagati sia nel corso di quest’anno sia nell’anno precedente; in questo modo si potranno ricavare delle prime considerazioni sulle dinamiche che agiscono sulle comunità presenti.

I siti a confronto sono, quindi, le cinque aree umide già indagate nell’anno 2024 (Aguzzi & Toledo 2024).

Inoltre, vengono considerati i soli Coleotteri Hydradephaga poiché si possiede per questo gruppo tassonomico un numero più consistente di dati rispetto ai Coleotteri Polyphaga acquatici.

Innanzitutto, è evidente come i siti esaminati, nonostante la loro relativa vicinanza, presentino comunità costituite da specie ed abbondanze leggermente differenti (Tabella 7).

I siti con la maggior ricchezza specifica sono TS02 e TS05.

In base ai dati raccolti, le specie dominanti in almeno un sito sono otto, di cui *G. cinereus* e *A. sulcatus* risultano dominanti in tutte le stazioni di campionamento. *Rhantus suturalis* è apparentemente dominante in 4 siti su 5 e sub-dominante nel rimanente (TS02).

Tra le specie di piccole dimensioni, *Hydroglyphus geminus* (Figura 11) sembrerebbe dominante nel sito TS03, nonostante non vi sia stato rilevato nel 2025. Quest’anno, infatti, è stato campionato solamente nello stagno TS05. Anche nel caso di *Liopterus haemorrhoidalis* la dominanza rilevata nel sito TS02 si riferisce a dati raccolti nel 2024; la specie, infatti, non è stata rilevata nel corso del 2025. Per quanto riguarda le specie di maggiori dimensioni (*Cybister lateralimarginalis* e *Dytiscus marginatus*), esse risultano raramente dominanti.

Il sito con il maggior numero di specie dominanti è, apparentemente, TS03. Considerato che maggiore è il numero di specie dominanti maggiore è la diversità del sito, quest’area umida sembrerebbe quella più complessa. Tale supposizione è confermata dall’Indice di diversità di Shannon & Wiener (Tabella 11), calcolato per ciascuna delle cinque aree considerate e considerando i dati del biennio.

Tabella 9. Specie censite nel biennio 2024-2025 e relativi indici di dominanza (pi). * specie censite solamente nel 2024.

| <i>Specie</i> | <i>TS01</i> (pi) | <i>TS02</i> (pi) | <i>TS03</i> (pi) | <i>TS04</i> (pi) | <i>TS05</i> (pi) |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1765) | 0,000 | 0,007 | 0,078 | 0,000 | 0,004 |
| <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825) | 0,057 | 0,049 | 0,294 | 0,304 | 0,647 |
| <i>Liopterus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)* | 0,000 | 0,092 | 0,020 | 0,043 | 0,017 |
| <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774) | 0,012 | 0,134 | 0,039 | 0,000 | 0,017 |
| <i>Hydaticus leander</i> (Rossi, 1790)* | 0,005 | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 0,025 |
| <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774) | 0,087 | 0,000 | 0,196 | 0,014 | 0,029 |
| <i>Hydaticus transversalis</i> (Pontopiddan, 1763) | 0,012 | 0,007 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758) | 0,690 | 0,465 | 0,118 | 0,391 | 0,095 |
| <i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758) | 0,124 | 0,141 | 0,078 | 0,145 | 0,054 |
| <i>Dytiscus marginalis</i> (Linnaeus, 1758) | 0,004 | 0,014 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Bidessus grossepunctatus</i> <i>Vorbringer, 1907*</i> | 0,000 | 0,007 | 0,020 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792) | 0,000 | 0,021 | 0,098 | 0,000 | 0,033 |
| <i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1777)* | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 |
| <i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)* | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 |
| <i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761) | 0,002 | 0,007 | 0,020 | 0,043 | 0,021 |
| <i>Hydroporus angustatus</i> <i>Sturm, 1835*</i> | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,004 |
| <i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758) | 0,000 | 0,007 | 0,000 | 0,014 | 0,000 |
| <i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834 | 0,004 | 0,021 | 0,039 | 0,043 | 0,046 |
| N. specie | 10 | 14 | 11 | 8 | 14 |



Figura 11. *Hydroglyphus geminus* raccolto nell'area umida TS05.

Tabella 10. Indice di diversità di Shannon & Wiener (H'), secondo i dati raccolti nel biennio 2024-2025.

| Sito | H' |
|------|------|
| TS01 | 1,56 |
| TS02 | 2,55 |
| TS03 | 2,95 |
| TS04 | 2,21 |
| TS05 | 2,05 |

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Come già accennato precedentemente, la Riserva Naturale “Torbiere del Sebino” è sicuramente uno dei siti lombardi in cui la coleottero fauna acquatica è meglio conosciuta. A partire dagli anni ’60 del secolo scorso, le indagini effettuate hanno portato al rilevamento di oltre trenta specie differenti di coleotteri Hydradephaga (Ravizza 1972; Mazzoldi 1982; Schizzerotto & Mazzoldi 1995) e, allo stesso tempo, hanno evidenziato una progressiva scomparsa di molte specie, confermando quanto avvenuto in gran parte della Pianura Padana (e non solo), diretta conseguenza delle attività antropiche.

Tra le 33 specie censite in passato, 14 sono state riconfermate.

Tra queste, *Hydaticus transversalis* era considerato estinto in Provincia di Brescia (Toledo & Grottolo 2019), *Bidessus grossepunctatus* era considerato Vulnerabile (VU) secondo Rocchi (2005a) e probabilmente estinto nella provincia, mentre altre cinque specie (*Liopterus haemorrhoidalis*, *Graphoderus cinereus*, *Dytiscus marginalis*, *Hygrotus impressopunctatus* e *Hydroporus palustris*) sono considerate in forte declino negli habitat planiziali.

A queste, vanno aggiunte sei specie mai rilevate nella Riserva (*Agabus bipustulatus*, *Hydaticus leander*, *Acilius sulcatus*, *Hydroporus angustatus*, *Hydroporus planus* e *Hydroporus pubescens*) di cui una, *H. angustatus*, è considerata rara in Pianura Padana (Toledo & Grottolo 2019).

A. bipustulatus, *H. planus*, *H. pubescens* e *A. sulcatus*, invece, sono tutte specie euriarie, ma le prime tre colonizzano anche ambienti di neoformazione o effimeri, mentre l’ultima è apparentemente più legata a pozze fangose, spesso torbide e prive di vegetazione, in aree principalmente collinari e montane.

H. leander, infine, è una specie diffusa nella regione mediterranea ed in Africa orientale. In Italia era segnalata, fino a poche decine di anni fa, solo per la porzione centro-meridionale, ma attualmente è considerata in espansione verso Nord (Villani & Pederzani 2017; Stauble 2021). La segnalazione nella Riserva è tra le prime per la Lombardia. Nell’anno in corso, è opportuno ricordare che la specie non è stata confermata. È possibile che la popolazione rinvenuta nel 2024 non fosse stabile, ma solamente avventizia.

Tra i coleotteri acquatici Polyphaga, anch’essi considerati in questo studio, *Hydrochara caraboides*, già segnalata in passato nella Riserva, è una specie ritenuta Vulnerabile da Rocchi (2005b), mentre *Hydrophilus piceus*, segnalato per la prima volta nella Riserva, è in declino in tutta la Pianura Padana (Toledo 2010).

Tra le specie censite nel 2024, *Enochrus quadripunctatus* è una specie piuttosto diffusa in Italia, ma mai segnalata prima per l’area protetta, mentre *Enochrus coarctatus* ed *Helochares obscurus* sono diffuse e già segnalate in passato. Anche *Dryops luridus* è una specie ad ampia valenza ecologica e già segnalata in Riserva.

Spercheus emarginatus, invece, è una specie rara e mai segnalata presso le Torbiere del Sebino.

Nonostante queste nuove ed interessanti osservazioni e la riconferma di specie non più segnalate dagli anni ’90, il mancato ritrovamento di quasi la metà delle specie di Hydradephaga, presenti in passato nella Riserva, è un dato negativamente notevole, che non può essere ignorato.

Apparentemente, le specie appartenenti alle famiglie Halaplidae, Gyrinidae e Noteridae, sembrerebbero non più presenti (Ravizza 1972; Mazzoldi 1982; Schizzerotto & Mazzoldi 1995), come quasi la metà delle specie di Dytiscidae di piccole dimensioni.

L’inquinamento delle acque e la presenza di specie alloctone invasive (come i pesci predatori ed il gambero rosso della Louisiana) hanno sicuramente impattato negativamente su questi gruppi tassonomici nel corso degli ultimi decenni. È possibile, inoltre, che i cambiamenti climatici attuali

avranno ulteriori effetti negativi sulle specie continentali e legate maggiormente a temperature non troppo elevate.

Il ritrovamento nella Riserva di specie rare in Pianura Padana può fare ipotizzare, però, che stia avvenendo una lenta ripresa di almeno una parte delle specie, come verificato in altri siti planiziali (Villani & Pederzani 2017).

Le nuove aree umide e, in generale, gli interventi in favore della piccola fauna realizzati negli anni scorsi hanno portato immediati benefici alle specie di coleotteri acquatici e potrebbero aver favorito una loro ripresa, nonostante la presenza di specie alloctone invasive come la gambusia ed il gambero rosso della Louisiana.

La scelta di diversificare i microhabitat di tali aree umide, in particolare, ha sicuramente apportato i benefici maggiori.

Il mantenimento di una elevata eterogeneità ambientale all'interno della Riserva Naturale e la possibile realizzazione di nuove pozze potrebbe aumentare ulteriormente la ricchezza specifica e la complessità delle cennosi.

Inoltre, considerata l'estensione dell'area protetta, non è escluso che le specie apparentemente estinte possano essere sopravvissute in microhabitat rimasti isolati dalle pressioni che hanno interessato (o che interessano tuttora) estese porzioni dell'area, come probabilmente avvenuto per le specie rare confermate da questa indagine.

Si ritiene necessario, quindi, approfondire le ricerche nei siti già indagati e, possibilmente, estenderle in altre aree delle Torbiere del Sebino per poter delineare un quadro più preciso delle comunità presenti e delle dinamiche a cui sono soggette.

Importante sarà individuare quali parametri ambientali influenzino maggiormente le cennosi e le singole specie, per poter realizzare in futuro interventi di miglioramento ambientale sempre più efficaci.

Infine, è fondamentale mantenere ed aumentare ulteriormente l'eterogeneità ambientale all'interno della Riserva, realizzando aree umide con caratteristiche ambientali differenti e cercando di limitare l'espansione e la colonizzazione di nuovi habitat da parte delle specie alloctone invasive. In particolare, azioni volte alla limitazione di *Gambusia sp.* e altre specie ittiche, di *Procambarus clarkii* e *Trachemys sp.* sono ritenute fondamentali.

6. RINGRAZIAMENTI

Si desidera ringraziare il personale della Riserva Naturale “Torbiere del Sebino” per il supporto logistico e durante le attività di campo e Mario Toledo per aver determinato alcuni Coleotteri Dytiscidae raccolti e per i preziosi consigli.

7. BIBLIOGRAFIA

Aguzzi S. & Toledo M., 2024. Monitoraggio post operam relativo ai taxa “coleotteri idroadefagi” nell’ambito del Progetto “Una riserva al servizio della comunità – rigenerazione ecologica tramite interventi mirati alla forestazione ed alla conservazione della biodiversità generando resilienza climatica del tessuto socio-economico del territorio” – Bando BIOCLIMA. Relazione tecnica. Riserva Naturale Torbiere del Sebino.

Cai C., Thielka E., Giacomelli M., Lawrence J.F., Ślipiński A., Kudrata R., Yamamoto S., Thayer M.K., Newton A.F., Leschen R.A.B., Gimmel M.L., Lü L., Engel M.S., Bouchard P., Huang D., Pisani D. & Donoghue P.C.J., 2022. Integrated phylogenomics and fossil data illuminate the evolution of beetles - Royal Society Open Science 9: 211771. <https://doi.org/10.1098/rsos.211771>

Foster G.N., Foster A.P., Eyre M.O. & Bilton D.T., 1990. Classification of water beetle assemblages in arable fenland and ranking of sites in relation to conservation value. Freshwater Biology 3:343-354.

Franciscolo M. E., 1979. Fauna d’Italia Vol. XIV – Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. Edizioni Calderini, Bologna.

Mascagni A., 2005. Insecta Coleoptera Dryopoidea. In: Ruffo S. & StochF. (ed.), Checklist e distribuzione della fauna italiana - Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 16, 307 pp.

Mazzoldi P., 1982. Contributo alla conoscenza degli Insetti Coleotteri della Provincia di Brescia. Parte I: Adephaga. Pubblicazioni dell’Istituto di Entomologia dell’Università di Pavia (17).

Mazzoldi P., 2008. La fauna a Idradefagi del Pian di Spagna (Coleoptera: Haliplidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae). Il Naturalista Valtellinese. Atti del Museo civico di Storia Naturale di Morbegno 19: 65-81.

Ravizza C. A., 1972. Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae delle torbiere d’Iseo – Provaglio (Lombardia). Bollettino della Società Entomologica Italiana 104: 137-148.

Rocchi S., 2005a. Insecta Coleoptera Hydrodaphaga In: Ruffo S. & Stoch F., Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita.

Rocchi S., 2005b. Insecta Coleoptera Hydrophiloidea, In: Ruffo S. & Stoch F., Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita.

Schizzerotto A. & Mazzoldi P., 1995. La presenza in Italia di *Haliplus andalusicus* Wehncke, 1874 (Coleoptera: Haliplidae). Studi Trentini di Scienze Naturali 70: 5-8.

Short A.E.Z., 2017. Systematics of aquatic beetles (Coleoptera): current state and future directions - Systematic Entomology 43 (1): 1-18. <https://doi.org/10.1111/syen.12270>

Stauble A., 2021. I coleotteri Idroadefagi nell’area urbana di Verona. Storia naturale della città di Verona - Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Monografie Naturalistiche 6.

Toledo M., 2010. Hydrophiloidea e Hydraenidae (Insecta:Coleoptera) del basso corso del Fiume Oglio (Lombardia). Natura Bresciana. Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia 37: 39-49.

Toledo M. & Grottolo M., 2019. Contributo alla conoscenza dei coleotteri acquatici nei bacini idrografici della provincia di Brescia (Lombardia) (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, dytiscidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Psephenidae, Heteroceridae, dryopidae, Elmidae). Memorie della Società Entomologica Italiana 96: 3-288.

Vigna Taglianti A., Audisio P. A., Belfiore C., Biondi M., Bologna M. A., Carpaneto G. M., De Biase A., De Felici S., Piattella E., Racheli T., Zapparoli M. & Zoia S., 1992. Riflessioni di gruppo

sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. Biogeographia 16: 159-179.

Villani M. & Pederzani F., 2017. Segnalazioni faunistiche. 165 - *Hydaticus leander* (Rossi, 1790) (Insecta: Coleoptera, Dytiscidae). Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna 47: 259-260.

Zangheri P., 1981. Il naturalista esploratore, raccoglitore, preparatore, imbalsamatore. Sesta edizione riveduta. Ulrico Hoepli Editore, Milano