

GLI ODONATI DEL PLIS “PARCO DELLE CAVE DI BUFFALORA E SAN POLO, BRESCIA” CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 2017-2021 – CHECK-LIST E MAPPE DI DISTRIBUZIONE (LOMBARDIA, ITALIA SETTENTRIONALE)

CARLO CHIARI¹

Parola chiave – Odonata, PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo”, Brescia, Lombardia.

Riassunto – Si presentano i risultati di una approfondita ricerca sugli Odonati svolta dal 1° aprile 2017 al 31 ottobre 2021. I dati ottenuti dal presente monitoraggio consentono l’aggiornamento delle attuali conoscenze su questo importante gruppo faunistico presente nell’area di studio, in prospettiva di nuove campagne di ricerca. Questa nuova indagine, svolta dal 2017 al 2021 nell’ambito del Progetto Ge.R.T.: Generare Reti Territoriali – Biodiversità Brescia, progetto di Citizen Science per una raccolta dati sulla biodiversità del PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia”, aggiorna le conoscenze sugli Odonati presenti e risulta utile per colmare le precedenti lacune. In questi cinque anni di ricerca, con l’individuazione di 11 nuove specie censite nell’area di studio, il numero di libellule comprese nell’Ordine (Odonata) risulta ora di 29, appartenenti ai 2 Sottordini presenti in Italia (12 Zygoptera e 17 Anisoptera) e 7 famiglie che rappresentano più del 30% delle 92 specie attualmente presenti nel nostro paese. Recentemente riconosciuta dalla Provincia di Brescia con Decreto del Presidente n. 97 del 8 maggio 2018: PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo”, Brescia, con notevole ampliamento dell’estensione dell’area già sottoposta a monitoraggi costanti in campo ornitologico e denominata: “Zona Umida IWC Cave di S. Polo, Brescia” (secondo codifica ISPRA BS0901) - coordinate 45.29N10.15E.

Key words – Odonata, “Park of the Buffalora & San Polo Quarries”, Brescia, Lombardy.

Abstract – The Odonata of the Plis “Park of the Buffalora & San Polo Quarries, Brescia” monitoring campaign 2017-2021 Check-list and distribution maps (Lombardy, Northern Italy). The results of an extensive research on Odonates conducted from April 1, 2017 to October 31, 2021 are presented. The data obtained from this monitoring allows for the updating of current knowledge on this important faunal group present in the study area, with a view to new research campaigns. This new survey, carried out from 2017 to 2021 as part of the Ge.R.T. Project: Generating Territorial Networks - Biodiversity Brescia, a Citizen Science project for a data collection on the biodiversity of the PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia,” updates the knowledge on the Odonates present and is useful to fill previous gaps. In these five years of research, with the identification of 11 new species surveyed in the study area, the number of dragonflies included in the Order (Odonata) is now 29, belonging to the 2 Suborders present in Italy (12 Zygoptera and 17 Anisoptera) and 7 families representing more than 30% of the 92 species currently present in our country. Recently recognized by the Province of Brescia by Presidential Decree No. 97 of May 8, 2018: PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo”, Brescia, with considerable extension of the extension of the area already subject to constant monitoring in the ornithological field and named: “Zona Umida IWC Cave di S. Polo, Brescia” (according to ISPRA coding BS0901) - coordinates 45.29N10.15E.

INTRODUZIONE

Questo Ordine di insetti, tra i più antichi abitanti del pianeta comparsi sulla Terra oltre 320 milioni di anni fa con forme simili a quelle attuali, occupa un importante ruolo negli ecosistemi acquatici. Gli studi sulla loro distribuzione risultano utili alla conoscenza dell’attuale impatto creato dal riscaldamento globale in atto anche nel nostro continente, con l’incremento di molte nuove specie di origine meridionale e africana presenti in Lombardia. Gli Odonati, perciò, oltre a rappresentare un importante patrimonio di biodiversità, possono risultare utili come

bioindicatori degli attuali rapidi mutamenti climatici (HASSAL, 2015) (GROPPALI, 2009) e degli equilibri ecologici essendo essi stessi preziosi elementi della catena alimentare sia in qualità di prede che di predatori intermedi (LEANDRI, 2011). Gli Odonati sono stati tra le prime specie capaci di adattarsi alle nuove mutate condizioni climatiche. Avendo ottima capacità di volo sono riusciti nell’arco di pochi anni ad ampliare il proprio areale verso il settentrione colonizzando nuovi ambienti dulciacquicoli e talora salmastri anche se fortemente modificati e degradati. Ad oggi le ricerche faunistiche riguardanti gli Odonati presenti in quest’area, denominata “PLIS - Par-

¹ Via Donatello 261, 25124 Brescia (BS) ✉ carlo.emidio@gmail.com

co delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia”, risultano scarse e frammentare. L’unico documento di nostra conoscenza sullo studio di tali popolazioni è il lavoro pubblicato su *Natura Bresciana* nel 2017 (FERRI & SOCCINI, 2017), in cui si presentavano i dati ottenuti con un monitoraggio effettuato negli anni 2014 -2017, dove le specie esposte nella Check-list risultavano 18. È bene precisare che in questo precedente monitoraggio non risultavano indagate due stazioni del parco. Questa nuova indagine, svolta dal 2017 al 2021 nell’ambito del Progetto Ge.R.T.: Generare Reti Territoriali – Biodiversità Brescia, progetto di Citizen Science per una raccolta dati sulla biodiversità del PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia”, aggiorna le conoscenze sugli Odonati presenti e risulta utile per colmare le precedenti lacune. In questi cinque anni di ricerca, con l’individuazione di 11 nuove specie censite nell’area di studio, il numero di libellule comprese nell’Ordine (Odonata) risulta ora di 29, appartenenti ai 2 Sottordini presenti in Italia (12 Zygoptera e 17 Anisoptera) e 7 famiglie che rappresentano più del 30% delle 92 specie attualmente presenti nel nostro paese.

OBIETTIVI

- Fornire un quadro aggiornato sulle specie presenti all’interno dell’area di studio cercando di sopperire alle carenze riguardanti le conoscenze di quest’ordine di insetti in questo particolare parco dove la biodiversità mostra diversi aspetti importanti.
- Presentare una mappatura precisa degli ambienti frequentati dagli Odonati.
- Creare una check-list aggiornata utilizzandola come base di riferimento per future ricerche. Questa permetterà di valutare lo stato evolutivo di variazione della biodiversità dell’area.
- Evidenziare le principali minacce in atto e valutare eventuali azioni di conservazione e miglioramento degli habitat con l’attuazione di interventi necessari per contrastarle.
- Valutare, l’impatto degli interventi gestionali attuati nell’area del Parco, in particolare nei bacini destinati ad un utilizzo come Parco Urbano. Gli Odonati risultano ottimi indicatori ecologici dello stato di conservazione complessivo degli habitat e le eventuali variazioni dei popolamenti per specie ed abbondanza consentono di valutare gli effetti della presenza delle attività umane dopo gli interventi di riqualificazione ambientale che, interferendo con il delicato ciclo biologico, potrebbero modificare e rendere inospitali per loro questi habitat, indispensabili luoghi per la riproduzione e la vita, decretandone l’abbandono.
- Individuare strategie utili a mitigare l’impatto di queste nuove attività.
- Individuare aree in cui ripristinare o creare piccole pozze artificiali anche temporanee protette per cercare di fermare il declino delle popolazioni di libellule.
- Creare maggior interesse verso gli Odonati presenti nel parco nell’intento di essere da stimolo per attivare e coinvolgere nuove leve di naturalisti o dragonfly-watcher in future campagne di ricerca che permettano di raccogliere un maggior numero di dati e di approfondire le conoscenze di questo unico e delicato gruppo faunistico poco conosciuto dal grande pubblico ma di estremo interesse e valore naturalistico.
- Valorizzare la ricchezza di biodiversità del Parco delle Cave promuovendo e qualificando questi habitat acquatici di origine artificiale la cui presenza è in forte declino nella nostra provincia a causa di interrimento, bonifica e inquinamento delle acque.

AREA DI STUDIO

L’area di studio interessa nel suo complesso il PLIS “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo”, localizzato nell’area sud-orientale della città e rientra totalmente nel territorio amministrativo del Comune di Brescia. La mappa dell’area (Fig.1) mostra come la stessa risulti divisa in due territori.

In questo modo i 16 ex bacini di cava che la compongono risultano così equamente distribuiti: 8 a nord e 8 a sud rispetto alle due strade veloci che l’attraversano per tutta la sua estensione creando così un ostacolo denso di pericoli e difficilmente valicabile da molte specie animali. Questo avviene in particolare modo per i Mammiferi, Rettili e gli Anfibi. Il problema si presenta invece solo parzialmente per gli Odonati che spostandosi in volo percorrono anche le vie d’acqua che scorrono sotto il livello stradale e che costituiscono il ricco reticolo idrico che attraversa tutta l’area indagata. Da nord a sud scorre il torrente Garza, da nord-est a sud-ovest il canale Naviglio Cerca, alimentato dalle acque provenienti dal fiume Chiese, a cui si aggiungono una ricca presenza di canali artificiali, seriole e rogge per uso agricolo, tra cui le principali risultano la Roggia Vescovada e la Roggia Comuna. L’area di ricerca così risultante è stata suddivisa in 20 stazioni idrografiche di rilevamento dati. Questa suddivisione ha consentito la creazione di transetti visitabili con sessioni di monitoraggio mai superiori alle due ore. Così è stato possibile concentrare, ad ogni successiva visita, lo sforzo di ricerca su ognuno di questi transetti ripetibili e localizzati con precisione. Il torrente Garza è stato suddiviso in due percorsi così denominati: 1) Garza 1, tratto a nord rispetto all’Autostrada A4 - 2) Garza 2, tratto a sud rispetto alla medesima. Anche il Canale Naviglio è stato suddiviso in due percorsi: 1) Naviglio Cerca tratto a nord-est



Fig. 1 – Mappa del Plis “Parco delle Cave di Buffalora e San Polo” con le 20 stazioni monitorate.

dell’Autostrada A4, 2) Canale Naviglio nel tratto a sud-ovest della medesima. Ogni stazione idrografica viene individuata nell’elenco in Tab. 3 con la lettera alfabetica attribuita. Si estende nella prima alta pianura bresciana, ed occupa una superficie di circa 435 ettari. Nell’area del parco sono presenti sia acque lotiche, Canale Naviglio e torrente Garza, che lentiche, i 16 ex bacini di cava. Questi invasi hanno un’escursione media della prima falda di 2-3 metri in base all’apporto stagionale di pioggia. In quelli localizzati a nord l’acqua può risalire fino a -14 metri s.l.m. rispetto al piano campagna (127 m. s.l.m.). In quelli a sud la prima falda si attesta a -12 metri s.l.m. dal piano campagna (124 metri s.l.m.). La temperatura dell’acqua in affioramento varia secondo le stagioni da circa 12 a 14 C°. Per una descrizione e una conoscenza più particolareggiata dell’area di studio si fa riferimento al recente documento: Relazione Naturalistica: “Estratto PLIS Parco delle Cave di Buffalora e San Polo”, (Comune di Brescia, 2018), pubblicazione aggiornata e interamente dedicata all’attuale situazione naturalistica dall’area. Per completare il quadro dei dati sin qui noti, in questo studio vengono integrati anche quelli degli Odonati osservati nella Cava Gaburri-Odolini, interessante biotopo con presenza di canneti e stagni temporanei che nell’agosto 2021 e 2022 sono stati parzialmente interrati per lavori di riqualificazione. Questo ex bacino di cava (Odolini) poi riconvertito a bitumificio (Gaburri), è rimasto escluso dal recente P.G.T. di Brescia dall’area del Parco del-

le Cave, mentre risulta tutt’ora compreso nella “Zona Umida IWC Cave di San Polo – BS0901” secondo codifica ISPRA, area formata da 16 bacini di cava che dal 2001 viene sottoposta a “Censimento IWC degli uccelli acquatici svernanti” (International Waterbird Census) con un coordinamento tra Regione Lombardia (Agricoltura) e l’Università di Pavia, oltre a costanti monitoraggi della numerosa avifauna presente in ogni stagione dell’anno. Attività di rilevamento svolta dai volontari della sezione bresciana della Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU) e da ornitologi del Gruppo Ricerche Avifauna (GRA).

MATERIALI E METODI

Durante questa quinquennale campagna di ricerca faunistica le stazioni individuate nel parco sono state indagate in modo costante e meticoloso. Data la vastità del territorio indagato si è deciso di suddividerlo in 20 stazioni di rilevamento. Il protocollo di ricerca delle aree di studio utilizza una metodologia standard che prevede infatti una suddivisione in maglie quadrate di 500 mt. di lato del reticolo UTM. In questo caso si è optato di mappare ogni singola stazione visitata nell’intento di rendere più precisi ed omogenei i risultati. Per ognuna di esse si è provveduto ad elaborare un percorso con almeno quattro punti preferenziali di osservazione, generalmente

corrispondenti ai punti cardinali, adattandoli di volta in volta all'estensione del biotopo visitato. Questa formula di visita ha consentito, vista la cronica scarsa presenza di collaboratori, di individuare il metodo ritenuto più pratico, elaborato dall'autore, acquisito durante i numerosi monitoraggi ornitologici svolti negli ultimi 25 anni nelle aree del parco. I metodi scientifici di ricerca applicati, grazie agli insegnamenti e consigli di tre amici esperti a cui devo molto, cioè Alida Piglia, Michael Sand e Fabio Sacchi, oltre ai tempi di osservazione sempre costanti e regolari, hanno consentito di rendere ripetibile la visita di ogni stazione con brevi escursioni generalmente non superiori ad un'ora e trenta minuti circa in giornate con tempo sereno e scarsa presenza di vento. Questo metodo ha favorito con buona certezza la possibilità di poter creare una banca dati costantemente aggiornata nel tempo con transetti e percorsi ripetibili e geolocalizzati con precisione. La maggior quantità dei dati raccolti si riferisce a individui adulti e nonostante si possa considerare con buona probabilità la loro riproduzione nel parco, questi dati evidenziano quanto lavoro ci sia ancora da fare per migliorare le conoscenze sulla fenologia di questo gruppo faunistico qui ben rappresentato. In Fig. 1 si mostra la mappa dell'area di ricerca con le 20 stazioni idrografiche suddivise e rappresentate con numerazione da 1 a 20. Di queste 20 stazioni, 16 sono costituite da bacini idrici di varia estensione ed escursione a cui si aggiungono i due principali canali del reticolo idrico: il Torrente Garza ed il Canale Naviglio, per necessità suddivisi a loro volta in 2 tratti, posizionati a Nord e a Sud rispetto all'autostrada A4. Le numerose rogge, che attraversano le aree evidenziate in mappa, sono state attribuite alla stazione principale più vicina. Le indagini di campo si sono svolte dalla primavera 2017 all'autunno 2021 nel periodo compreso tra aprile e novembre, normalmente fino a quando le condizioni climatiche lo hanno consentito. L'odonatofauna è stata monitorata utilizzando il metodo di mappaggio standardizzato (territory monitoring), basato sull'osservazione diretta così come avviene con l'avifauna (BARBIERI *et al.*, 1976). Per l'identificazione delle specie presenti, oltre ad utilizzare il metodo a vista (V.E.S.), Visual

Encounter Survey, sono stati utilizzati vari strumenti ottici e fotografici. Binocoli: Nikon Monarch 8 x 42, Nikon Sporter 10 x 50. Fotocamere digitali: Mirrorles Nikon 1 V2, Reflex Nikon D300, Reflex Nikon D80, Reflex Nikon D90, Reflex Nikon D7500, obiettivi macro e teleobiettivi Nikon, Tamron e Sigma. Questi strumenti sono stati utilizzati per osservare e documentare al meglio, quando possibile, gli avvistamenti. In alcuni ambiti questi si sono rivelati indispensabili per non interferire con le necessità vitali delle specie studiate limitando al minimo il disturbo diretto così da mantenere una distanza di rispetto adeguata. In questa prima fase della ricerca, ma solo occasionalmente, sono stati catturati temporaneamente individui vivi con l'utilizzo di un retino entomologico e poi osservati con l'ausilio di una lente d'ingrandimento 10x, subito rilasciati dopo una corretta determinazione della specie utilizzando le chiavi dicotomiche specifiche (CONCI & NIELSEN, 1956) (D'AGUILAR *et al.*, 1990) (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2006). Si è provveduto quando possibile a raccogliere esemplari recuperati morti o esuvie. La morfologia delle sponde delle cave spesso non consente questa attività in quanto è pericoloso un avvicinamento ai bordi in totale sicurezza essendo generalmente queste ripide e cedevoli. In questa indagine nessun esemplare è stato sacrificato. Le esuvie raccolte sono state determinate (CARCHINI, 1983) (CARCHINI, 2016). Si è provveduto ad annotare ogni tipo di attività delle varie specie (sfarfallamento, riposo, caccia, difesa territoriale, tandem, accoppiamento, deposizione, predazione) cercando di individuare e comprendere i criteri di scelta utilizzati per selezionare gli ambienti adatti alla riproduzione. Nella Tab. 1 si elencano: Ordine (1), Sottordine (2), Famiglia (7) ed il numero totale di specie di libellule (29) osservate nel "PLIS - Parco delle Cave di Buffalora e San Polo". Nella Tab. 2 viene presentata la "Check-list degli Odonati" aggiornata con i dati raccolti in queste cinque stagioni di ricerca, mentre in Tab. 3 si elencano le 20 stazioni idrografiche sottoposte a indagine con transetti ripetibili e standardizzati. Ad ognuna delle 29 specie individuate nelle stazioni del Parco è stato attribuito un numero come evidenziato sulla sinistra nella Tab. 2 della Check-list.

RISULTATI

Ordine	Sottordine	Famiglia	Numero di specie nell'area di studio	Numero di specie presenti in Italia
<i>Odonata</i>	<i>Zygoptera</i>	CALOPTERIGIDAE	2	4
		LESTIDAE	2	9
		COENAGRIONIDAE	7	18
		PLATYCNEMIDIDAE	1	1
	<i>Anisoptera</i>	AESHNIDAE	5	13
		GOMPHIDAE	1	8
		LIBELLULIDAE	11	28
Totale	2	7	29	93*

Tab. 1 – Elenco sistematico delle specie presenti nel Plis "Parco delle Cave di Buffalora e San Polo" (Brescia – Lombardia – Italia Settentrionale)
* Delle 93 specie di libellule segnalate in Italia, una si è estinta recentemente. Con 92 specie restanti l'Italia risulta il paese del Bacino del Mediterraneo con maggior ricchezza di specie (RISERVATO *et al.*, 2014).

ZYGOPTERA

CALOPTERYGIDAE	Nome italiano*
<i>Calopteryx</i> LEACH, 1815	
<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS, 1782)	Splendente comune, Fig. 1
<i>Calopteryx virgo</i> (LINNAEUS, 1758)	Splendente di fonte, Fig. 2
LESTIDAE	
<i>Sympecma</i> BURMEISTER, 1839	
<i>Sympecma fusca</i> (VANDER LINDEN, 1820)	Invernina comune, Fig. 3
Chalcolestes KENNEDY, 1920	
<i>Chalcolestes viridis</i> (VANDER LINDEN, 1825)	Verdina maggiore, Fig. 4
PLATYCNEMIDIDAE	
<i>Platynemis</i> BURMEISTER, 1839	
<i>Platynemis pennipes</i> (PALLAS, 1771)	Zampalarga comune, Fig. 5
COENAGRIONIDAE	
<i>Pyrrhosoma</i> CHARPENTIER, 1840	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (SULZER, 1776)	Scintilla zampenere, Fig. 6
<i>Ischnura</i> CHARPENTIER, 1840	
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	Codazzurra comune, Fig. 7
<i>Ischnura pumilio</i> (CHARPENTIER, 1825)	Codazzurra minore, Fig. 8
<i>Enallagma</i> CHARPENTIER, 1840	
<i>Enallagma cyathigerum</i> (CHARPENTIER, 1840)	Azzurrina portacalice, Fig. 9
<i>Coenagrion</i> KIRBY, 1890	
<i>Coenagrion puella</i> (LINNAEUS, 1758)	Azzurrina comune, Fig. 10
<i>Erythromma</i> CHARPENTIER, 1840	
<i>Erythromma lindenii</i> (SÉLYS, 1840)	Azzurrina dubbia, Fig. 11
<i>Erythromma viridulum</i> (CHARPENTIER, 1840)	Scintilla zamperosse, Fig. 12

ANISOPTERA

AESHNIDAE	
<i>Aeshna</i> FABRICIUS, 1775	
<i>Aeshna isocetes</i> (MÜLLER, 1764)	Dragone occhi verdi, Fig. 13
<i>Aeshna cyanea</i> (MÜLLER, 1764)	Dragone verdeazzurro, Fig. 14
<i>Aeshna mixta</i> (LATREILLE, 1805)	Dragone autunnale, Fig. 15
<i>Anax</i> LEACH, 1815	
<i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)	Imperatore comune, Fig. 16
<i>Anax parthenope</i> (SÉLYS, 1839)	Imperatore minore, Fig. 17
GOMPHIDAE	
<i>Onychogomphus</i> SÉLYS, 1854	
<i>Onychogomphus forcipatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Gonfo forcipato, Fig. 18
LIBELLULIDAE	
<i>Libellula</i> LINNAEUS, 1758	
<i>Libellula depressa</i> (LINNAEUS, 1758)	Libellula pancia piatta, Fig. 19
<i>Orthetrum</i> NEWMAN, 1833	
<i>Orthetrum cancellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	Frecciazzurra puntanera, Fig. 20
<i>Orthetrum albistylum</i> (SÉLYS, 1848)	Frecciazzurra puntabianca, Fig. 21
<i>Orthetrum coerulescens</i> (FABRICIUS, 1798)	Frecciazzurra minore, Fig. 22
<i>Orthetrum brunneum</i> (FONSCOLOMBE, 1837)	Frecciazzurra celeste, Fig. 23
<i>Crocothemis</i> BRAUER, 1868	
<i>Crocothemis erythraea</i> (BRULLÉ, 1832)	Frecciarossa, Fig. 24
<i>Sympetrum</i> NEWMAN, 1833	
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (MÜLLER IN ALLIONI, 1766)	Cardinale alifasciate, Fig. 25
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (SÉLYS, 1841)	Cardinale padano, Fig. 26
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (SÉLYS, 1840)	Cardinale veronese, Fig. 27
<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)	Cardinale striato, Fig. 28
<i>Trithemis</i> BRAUER, 1868	
<i>Trithemis annulata</i> (PALISOT DE BEAUVOIS, 1807)	Obelisco violetto, Fig. 29 e 30

Tab. 2 – Check-list degli Odonati del Plis - "Parco delle Cave di Buffalora e San Polo" (Brescia, Lombardia – Italia Settentrionale)

* È utile precisare che i nomi correnti in italiano utilizzati in questa tabella sono tratti da www.Odonata.it e attualmente non sono considerati nomi italiani ufficiali.

SPECIE DEGNE DI NOTA



Fig. 1 – **Splendente comune m.** (*Calopteryx splendens*) (CC). Sempre presente in buon numero, predilige i canali con acque correnti dove i maschi molto territoriali controllano la presenza di intrusi della stessa specie. Vola da aprile a settembre, con recenti osservazioni anche in ottobre.



Fig. 2 – **Splendente di fonte m.** (*Calopteryx virgo*) (CC). Damigella poco comune nell'area si trova generalmente in sintopia con *Calopteryx splendens*. Frequenta i canali e le rogge con acque correnti, limpide e ben ossigenate. Ambienti ombreggiati e freschi. Vola da maggio a settembre.

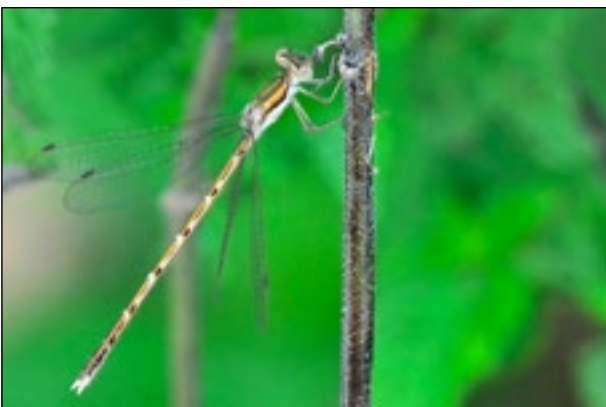


Fig. 3 – **Invernina comune f.** (*Sympetma fusca*) (CC). Piccola damigella in grado di superare l'inverno. Predilige ambienti con acqua ferma e vegetazione ripariale alta. In alcune occasioni osservata in ambienti boschivi ed anche roveti molto distanti dall'acqua. Specie visibile tutto l'anno ma attiva principalmente in maggio-giugno e agosto-settembre.



Fig. 4 – **Verdina maggiore** f. (*Chalcolestes viridis*) (CC). Specie piuttosto elusiva è risultata scarsa e localizzata nell'area indagata. Osservata due volte in quattro stazioni del parco in bacini con vegetazione sospesa sull'acqua da dove le femmine depongono le uova. Vola da giugno a ottobre.



Fig. 5 – **Zampalarga comune** m. (*Platycnemis pennipes*) (CC). Specie abbondantemente presente nell'area in quasi tutti gli ambienti visitati. Spesso osservata durante la riproduzione in acque ferme. Vola da maggio a settembre.

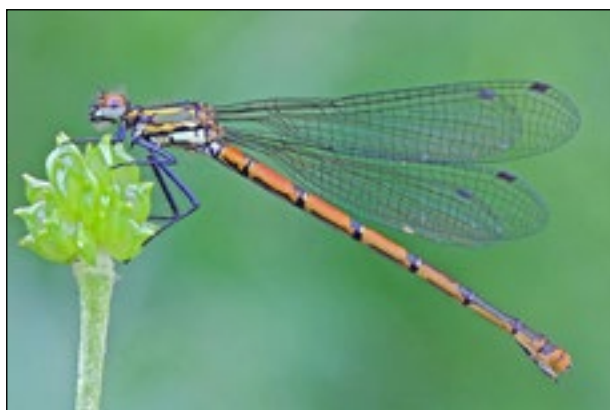


Fig. 6 – **Scintilla zampenera** f. (*Pyrhosoma nymphula*) (SB). Damigella rara e localizzata. Si tratta di una specie molto esigente per la qualità dell'acqua. Predilige generalmente canali e rogge a lento corso con buona presenza di copertura vegetazionale. Vola da aprile a ottobre.



Fig. 7 – **Codazzurra comune** m. (*Ischnura elegans*) (CC). Questa piccola damigella è risultata la specie più diffusa. Presente e abbondante in tutte le venti stazioni indagate dove frequenta tutti gli ambienti umidi, sia con acque ferme che correnti. Volta da aprile a novembre.



Fig. 8 – **Codazzurra minore** m. (*Ischnura pumilio*) (CC). Localizzata e poco frequente negli ambienti indagati può essere facilmente confusa con *Ischnura elegans* da cui si distingue nel maschio per la colorazione azzurra del nono urite e parziale anche dell'ottavo. Volta da aprile a settembre.



Fig. 9 – **Azzurrina portacalice** m. e f. (*Enallagma cyathigerum*) (PZ). Specie di recente insediamento osservata nei pressi di acque basse e fangose ed anche ristagni d'acqua soggetti a frequenti prosciugamenti. Osservati pochi individui in probabile dispersione. Volta da maggio a settembre.



Fig. 10 – **Azzurrina comune m.** (*Coenagrion puella*) (SB). Specie ubiquitaria, ma localizzata, frequenta ogni ambiente acquatico con predilezione per acque ferme e canali a lento corso. La sua presenza nell'area è risultata in deciso calo negli ultimi due anni. Vola da maggio a tutto settembre.

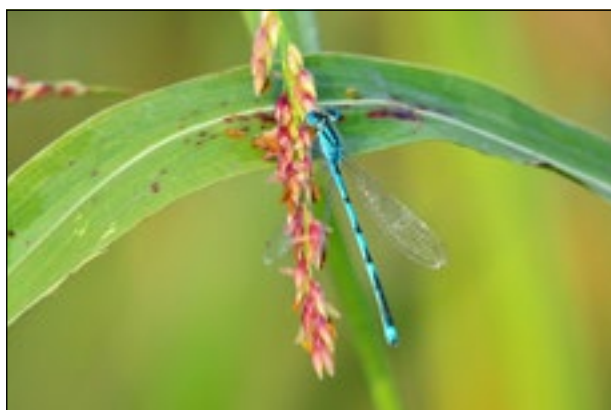


Fig. 11 – **Azzurrina dubbia m.** (*Erythromma lindenii*) (CC). Specie di recente insediamento ma già abbondantemente diffusa anche se con popolazioni esigue. Predilige ambienti con acque ferme e abbondante vegetazione acquatica emergente. Vola da maggio a ottobre.



Fig. 12 – **Scintilla zamperosse m.** (*Erythromma viridulum*) (CC). Di recente insediamento frequenta gli stessi ambienti di *Erythromma lindenii*. Popolazioni in discreta crescita numerica e in fase di espansione territoriale. Vola da maggio a tutto agosto con recenti osservazioni in settembre.



Fig. 13 – **Dragone occhi verdi** m. (*Aeshna isoceles*) (GS). Libellula localizzata e poco comune, frequenta le cave e canali con acque ferme o lente con buona presenza di vegetazione spondale con canneti. Non osservata nell'ultimo anno di ricerca. Vola da maggio a fine agosto.



Fig. 14 – **Dragone verdeazzurro** m. (*Aeshna cyanea*) (PZ). Poco comune. Osservata spesso in volo dove frequenta ambienti vari prediligendo stagni con presenza di radure e zone boschive vicino a stagni. Osservata in perlustrazione in ambienti agricoli lontani dall'acqua. Vola da luglio a ottobre.



Fig. 15 – **Dragone autunnale** m. (*Aeshna mixta*) (FD). Specie che compare in modo discontinuo in vari ambienti acquatici con acque sia ferme che correnti. Mai abbondante. Si tratta probabilmente di individui in migrazione o dispersione. Ottima volatrice presente da fine estate a novembre.



Fig. 16 – **Imperatore comune** m. (*Anax imperator*) (CC). Specie comune e diffusa ma mai presente in gran numero. Frequenta indifferentemente tutti gli ambienti del parco comprese le aree agricole dove si fa notare in caccia con volo potente e rapido. Vola da maggio a fine ottobre.



Fig. 17 – **Imperatore minore** m. e f. (*Anax parthenope*) (PZ). Specie di recente insediamento. Meno comune di *Anax imperator* frequenta gli stessi ambienti ma predilige quelli con un'abbondante vegetazione acquatica galleggiante e spondale. Vola da maggio a settembre - metà ottobre.



Fig. 18 – **Gonfo forcipato** m. (*Onychogomphus forcipatus*) (CC). Specie localizzata alle cave. Negli ultimi due anni presenze in crescita con la sottospecie *O. forcipatus unguiculatus*. Si osserva generalmente posata a terra sui sassi o sulla bassa vegetazione. Vola da Maggio a fine settembre.



Fig. 19 – **Libellula pancia piatta** m. (*Libellula depressa*) (PZ). Predilige acque ferme o lente come gli stagni e le pozze. Osservazioni costanti ma mai numerose. Vola da fine aprile a metà settembre.



Fig. 20 – **Frecciazzurra puntanera** m. (*Orthetrum cancellatum*) (CC). Libellula diffusa e abbondante. Frequenta tutti gli ambienti del parco sia con acque ferme stagnanti che correnti. Vola da maggio a fine settembre.



Fig. 21 – **Frecciazzurra puntabianca** f. (*Orthetrum albystilum*) (CC). Come la specie precedente ma con popolazioni poco numerose e localizzate anche se ubiquitaria. Se ne distingue per le appendici anali bianche. Vola da giugno a fine settembre.



Fig. 22 – **Frecciazurra minore** m. (*Orthetrum coerulescens*) (PZ). Abbastanza frequente in vari bacini ma con presenze scarse e occasionali. È risultata la meno comune tra le Orthetrum. Volta da giugno a settembre inoltrato.



Fig. 23 – **Frecciazurra celeste** m. (*Orthetrum brunneum*) (CC). Frequenta canali con acque correnti dove si osserva spesso posata sui rami ed anche sul terreno. Osservata di frequente anche nelle cave con ampia fascia di vegetazione. Volta da giugno a fine settembre.

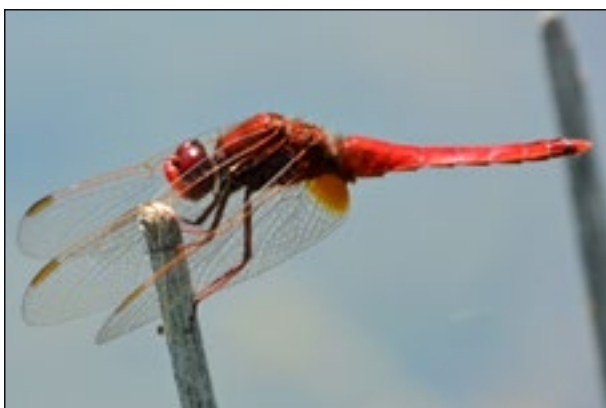


Fig. 24 – **Frecciarossa** m. (*Crocothemis erythraea*) (CC). Specie ormai comune e in costante aumento. Frequenta tutti gli ambienti presenti nell'area di studio preferendo acque ferme di stagni e cave di ghiaia. Volta da marzo a fine novembre.

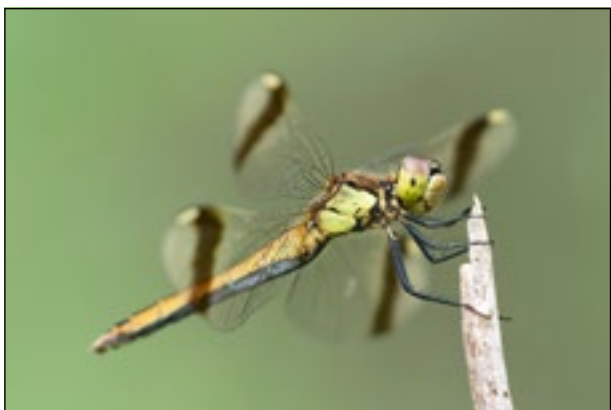


Fig. 25 – **Cardinale ali fasciate** f. (*Sympetrum pedemontanum*) (PZ). Frequenta le cave, ma predilige canali con acque correnti lente. Anche seriole e canali irrigui temporali con abbondante vegetazione. Presenze occasionali e mai consistenti. Vola da fine maggio a tutto ottobre.



Fig. 26 – **Cardinale padano** m. (*Sympetrum depressiusculum*) (CC). Specie vulnerabile a rischio estinzione. Un tempo comune negli ambienti risicoli della Pianura Padana. Ora rara e localizzata. Osservata una sola volta in cinque anni. Vola da giugno a tutto ottobre.



Fig. 27 – **Cardinale veronese** f. (*Sympetrum fonscolombii*) (CC). Specie pioniera e abile migratrice. Frequenta acque basse, ferme o debolmente correnti. Si rinviene spesso tra la vegetazione anche a molta distanza dall'acqua. Vola da giugno a ottobre con occasionali osservazioni in novembre.



Fig. 28 – **Cardinale striato** f. (*Sympetrum striolatum*) (CC). Specie pioniera, frequenta stagni e piccole raccolte d'acqua ferma poco profonda con molta vegetazione. Si posa spesso sugli alberi. Gli adulti si osservano da settembre quando tornano per la riproduzione. Appena sfarfallati gli immaturi si allontanano dall'acqua. Vola da giugno a fine novembre.



Fig. 29 e 30 – **Obelisco violetto** f. e m. (*Trithemis annulata*) (CC). L'ultima specie, giunta nel 2018, a colonizzare l'area. Individuata per la prima volta alla Cava Nuova Beton sud (CHIARI, 2020). Nel 2020, durante i monitoraggi della Zona Umida IWC Cave di San Polo – Brescia, la specie è risultata presente in 10 stazioni e riproduttiva in almeno due di esse. Si tratta di un'importante documentazione a conferma dell'espansione territoriale verso nord di questa specie di origine africana, buona volatrice, che è stata di certo favorita dai cambiamenti climatici in atto, raggiungendo a nord i paesi mediterranei (RISERVATO *et al.*, 2014). La specie è diffusa in Italia centro-meridionale escluso il Molise, ha colo-

nizzato recentemente, negli ultimi due anni, le regioni del nord. La prima osservazione della specie nell'area di studio è avvenuta nell'estate 2018 nella cava Nuova Beton sud (Lago del Fuserino). Nello stesso periodo, una consistente popolazione era stata individuata al Fishing Club Laghi Mella di Poncarale dove nei mesi successivi è stata poi studiata e monitorata nella sua espansione sulle cave della pianura bresciana da quattro ricercatori (GHEZA *et al.*, 2019) (CHIARI *et al.*, 2020). Nella stagione di ricerca 2018 alle Cave di Buffalora e San Polo, la raccolta dei dati sul comportamento riproduttivo, l'osservazione di accoppiamenti e deposizioni oltre alla presenza di molti giovani lasciavano intuire una possibile riproduzione. Solo nel 2019 con il ritrovamento di molte esuvie, l'osservazione diretta di neo sfarfallati e l'osservazione di centinaia di adulti, si confermava la presenza di una popolazione riproduttiva in almeno due bacini. Nel 2020 la specie si è riprodotta negli stessi 2 bacini dell'anno precedente. Nella stagione 2021 la riproduzione è avvenuta su almeno 4 bacini con una crescita numerica esponenziale degli individui presenti senza paragone con altri siti conosciuti ad oggi nel Nord Italia. Max. numero giornaliero di individui contati il 27.09.2021 – 592 individui (Cava Faustini Sud e Cava Nuova Beton Sud) sicuramente sottostimati in quanto la gran parte degli individui giovani e le femmine risultavano infrattati sugli alberi circostanti. La specie nel parco vola da inizio aprile fino a metà novembre.

ANALISI DEI DATI

L'analisi dei risultati presentati in questa relazione, ottenuti in cinque stagioni di ricerca (2017-2021), consente di avere un quadro complessivo aggiornato sulla presenza degli Odonati nell'area suburbana di Brescia di cui ad oggi sono noti pochi studi e scarse pubblicazioni. Confrontando il nuovo elenco delle specie (Tab. 2) con l'unico lavoro conosciuto sugli Odonati di questo parco, pubblicato nel 2017 sulla rivista *Natura Bresciana* n. 41 (FERRI & SOCCINI, 2017), il numero degli Odonati cresce da 18 a 29 grazie alla scoperta di 11 nuove specie osservate per la prima volta nell'area di studio recentemente denominata Plis "Parco delle Cave di Buffalora e San Polo", Brescia. Le 29 specie individuate risultano così suddivise: 12 appartengono al Sottordine degli Zigofteri e 17 a quello degli Anisotteri. Da un punto di osservazione biogeografico l'odonatofauna del parco è costituita prevalentemente da elementi paleartici (24), seguiti da quelli afro-europei (3) oloartici (1) e afro-tropicali (1) come riportato in Tab. 4. Risulta evidente dalla composizione delle popolazioni presenti, come alcune siano state favorite dai cambiamenti climatici in atto dovuti al riscaldamento globale, con l'insediamento stabile di specie di provenienza meridionale, afro-europea e afro-tropicale. La stazione con il maggior numero di specie presenti (20) è risultata la Cava Nuova Beton Sud (Lago del Fuserino), mentre quella con il numero minore (5) l'area dell'ex Cava Piccinelli. Questa ultima stazione oltre a risultare fortemente inquinata risulta attualmente in via di interrimento. Tra le specie meritevoli di attenzione si segnala *Sympetrum depressiusculum*, osservata due sole volte nel periodo, che è stata giudicata come "in pericolo" nella Lista Rossa IUCN delle libellule italiane (RISERVATO *et al.*, 2014). Questa specie risultava un tempo comune negli ambienti risicoli e nelle marcite della Pianura Padana. Recentemente a causa della distruzione o frammentazione del suo habitat oltre al cambiamento di metodo delle coltivazioni, che prevedono ora periodi di asciutta più lunghi, gli habitat si sono trasformati in trappole ecologiche mortali. Attualmente questa specie risulta in drastico declino non essendo in grado di riprodursi quindi è a rischio di estinzione e considerata come specie vulnerabile (VU), (CAPRA E GALLETTI, 1978). Nel contesto generale delle presenze spiccano per importanza: *Sympetma fusca*, specie che si mostra in tarda estate e si riproduce in primavera dopo aver passato la stagione invernale in ibernazione. Con *Sympetma paedisca* sono le uniche due specie, rispetto agli altri odonati europei, che superano l'inverno sotto forma di larva o uova (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2006). *Pyrrosoma nymphula*, rara e localizzata, osservata in due sole occasioni, come *Coenagrion puella* che risulta di anno in anno sempre più scarsa e localizzata così come *Chalcolestes viridis*. Tra le specie di recente insediamento o che hanno colonizzato l'area si segnalano:

Enallagma cyathigerum, osservata solamente nel 2021, con singoli individui probabilmente erratici, nei mesi da luglio e settembre ed esclusivamente nella ex cava Faustini nord. Grazie all'innalzamento delle temperature e anche al prolungamento in autunno di queste condizioni favorevoli, specie termofile come *Erythromma viridulum* un tempo presente solo in habitat particolari come le Torbiere d'Iseo ed *Erythromma lindenii* (Coenagrionidae) risultano ora ubiquitarie. *Crocothemis erythraea*, onnipresente da marzo a ottobre, risulta insediata stabilmente, mentre *Anax parthenope*, che fino a pochi anni risultava scarsa in Pianura Padana, si osserva frequentemente in buon numero ed anche con coppie riproduttive. Le *Sympetrum striolatum*, mai numerose, compaiono generalmente da fine agosto a tutto novembre. *Sympetrum pedemontanum*, specie molto diffusa in Eurasia, dagli anni '90 in ampliamento di areale verso occidentale. È sempre stata osservata nel periodo di ricerca ma con pochi individui sia maschi che femmine. In aumento le osservazioni di *Orthetrum albystylum* ma con popolazioni mai numerose. La specie è presente solo nel nord Italia. Merita una citazione particolare *Trithemis annulata*, specie di origine afro-tropicale in forte espansione nell'area Mediterranea, in Europa ed in costante e rapida colonizzazione di nuovi habitat idonei nella nostra provincia (GHEZA *et al.*, 2019) (CHIARI *et al.*, 2020) certamente favorita dai cambiamenti climatici. È questa l'ultima specie giunta a colonizzare l'area di studio. Qui è stata osservata per la prima volta nel 2018, presente in due stazioni, mostrandosi poi per tutta la stagione estiva fino all'autunno inoltrato con una costante e stabile popolazione, la più consistente è stata monitorata nella cava Nuova Beton Sud (Lago del Fuserino) a cui si aggiunge una sola osservazione di 3 individui maschi nella cava Faustini Nord (Lago del canneto). Nel 2019 e 2020 la specie, nei suoi movimenti di dispersione, ha ampliato di molto il suo areale di distribuzione con nuclei crescenti in numero variabile. Osservata nel 2019 in 5 stazioni, nel 2020 risultava attiva in 10, mentre nel 2021 in 14. In almeno cinque di queste sono state osservate numerose coppie in attività riproduttiva e deposizione delle uova. La riproduzione è stata accertata successivamente con il ritrovamento di esuvie e l'osservazione diretta della metamorfosi e lo sfarfallamento dell'insetto. L'insediamento di questa specie afro-tropicale certifica il riscaldamento globale in atto e la modificazione della composizione delle popolazioni osservate nell'area, dove negli ultimi anni si nota una buona presenza di specie di provenienza meridionale: questo conferma l'idoneità degli Odonati come strumenti di monitoraggio di questi fenomeni (HASSAL *et al.*, 2007). I dati fenologici al momento raccolti verranno elaborati in futuro ripetendo la stessa ricerca con il medesimo protocollo attuato durante queste cinque stagioni. I risultati complessivi acquisiti in questo spazio temporale dimostrano la grande adattabilità di questo gruppo di insetti alle più disparate condizioni

ambientali e soprattutto confermano quanto questi habitat acquatici, posizionati alle porte della nostra città in un corridoio ecologico strategico, rappresentino un importante

patrimonio di biodiversità da salvaguardare. Lo sforzo di ricerca complessivo nei cinque anni di indagine è risultato di 894 ore.

Svincolo A4 Brescia Centro	A	1, 3, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 24, 25
Cava Trebuchchi – Lago Lido	B	1, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 29
Tratto torrente Garza 1	C	1, 5, 7, 14, 16, 19, 20, 23, 26, 27
Stagno Bonomi	D	1, 5, 7, 15, 16, 19
Tratto Naviglio Cerca	E	1, 2, 3, 5, 7, 15, 16, 20, 22, 23, 28
Lago del canneto - Faustini Nord	F	1, 5, 7, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29
Lago Franzoni	G	1, 5, 7, 16, 19, 20, 23, 24, 27, 28, 29
Stagno ex Cava Piccinelli	H	7, 16, 27, 28, 29
Lago Gaburri – Odolini (ora Panni)	I	2, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 28, 29
Cava Pasotti – Gaburri - Buffalora	J	3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29
Lago Galoppini - C.na Pontaglia	L	1, 5, 7, 10, 16, 20, 23, 24, 28, 29
Cava Stabiumi Nord	M	1, 2, 3, 5, 7, 8, 11, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 28, 29
Tratto Canale Naviglio	N	1, 2, 5, 7, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24
Cava Stabiumi Sud	O	1, 5, 7, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 29
Lago del Gerolotto – Nuova Beton Nord - Doregatti	P	5, 7, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29
Lago del Fuserino – Cava Nuova Beton Sud	Q	4, 5, 6, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29
Tratto torrente Garza 2	R	1, 2, 7, 15, 16, 20, 23, 25, 27, 29
Stagno Venturini	S	1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24
Cava Taglietti – Rezzola	T	1, 5, 7, 13, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 29
Lago delle Bose – Cava Faustini Sud	U	4, 5, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29

Tab. 3 – Nella prima colonna l'elenco delle stazioni idrografiche individuate nell'area di studio. Nella seconda colonna la lettera assegnata ad ogni singola stazione. Nella terza i numeri corrispondono a quelli assegnati in Tab. 2 alle specie censite.

<p>ELEMENTI PALEARTICI: <i>(eurosiberiani)</i> - <i>Calopteryx splendens</i>, <i>Calopteryx virgo</i>, <i>Platycnemis pennipes</i>, <i>Coenagrion puella</i>, <i>Aeshna mixta</i>, <i>Sympetrum depressiusculum</i>, <i>Sympetrum pedemontanum</i>. <i>(paleartici-occidentali)</i> – <i>Sympecma fusca</i>, <i>Chalcolestes viridis</i>, <i>Pyrrhosoma nymphula</i>, <i>Ischnura elegans</i>, <i>Aeshna cyanea</i>, <i>Libellula depressa</i>, <i>Orthetrum cancellatum</i>, <i>Orthetrum albystilum</i>, <i>Orthetrum coerulescens</i>, <i>Sympetrum stiolatum</i>. <i>(submediterranei)</i> – <i>Ischnura pumilio</i>, <i>Erythromma viridulum</i>, <i>Aeshna isosceles</i>, <i>Orthetrum brunneum</i>. <i>(mediterranei)</i> – <i>Erythromma lindenii</i>, <i>Anax parthenope</i>.</p>
<p>ELEMENTI OLOARTICI: <i>Enallagma cyathigerum</i>.</p>
<p>ELEMENTI AFRO-EUROPEI: <i>Anax imperator</i>, <i>Crocothemis erythraea</i>, <i>Sympetrum fonscolombii</i>.</p>
<p>ELEMENTI AFRO-TROPICALI: <i>Trithemis annulata</i>.</p>

Tab. 4 – Zona di origine biogeografica dell'odonatofauna censita nel PLIS "Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia", 2017-2021.

CONCLUSIONI

Il quadro complessivo che emerge da questa campagna di indagine odonotologica, pur constatando come attualmente in diverse ex-cave siano ancora in atto importanti lavori di riassetto, permette di certificare la buona qualità ecologica dei numerosi bacini che compongono il PLIS "Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia". Questo risultato è certificato dalla costante osservazione di un elevato numero di specie di Odonati presenti in buona parte con delle popolazioni riproduttive e che vanno quindi considerati come ottimi bioindicatori dello stato di salute delle acque e dell'ambiente. Si spera che nel prossimo futuro in questi habitat non subentrino nuovi fattori di minaccia con azioni di disturbo antropico diretto o indiretto quali: alterazioni e perdita di ulteriori porzioni degli habitat esistenti o profonde modifiche ambientali tali da alterare irrimediabilmente in particolare gli ambienti acquatici. Almeno un paio di queste stazioni, con regime idrologico temporaneo o soggetti a parziale prosciugamento, risultano particolarmente sensibili anche all'inquinamento e contaminazione causati da fertilizzanti (nitrati), pesticidi ed erbicidi per l'agricoltura,

così da creare fattori di disturbo all'analisi dei dati raccolti ad oggi. I dati ottenuti in questi cinque anni permettono di evidenziare la ricchezza di biodiversità degli habitat umidi del parco. Ora si spera che questi confortanti risultati possano incentivare nuove campagne di ricerca e le necessarie azioni di conservazione degli habitat e la protezione delle libellule.

Ringraziamenti – Un sentito ringraziamento agli amici e collaboratori che in vario modo hanno sostenuto e consentito la riuscita di questa campagna di indagine: Stefano Armiraglio, Marco Bianchetti, Arturo Gargioni, Alida Piglia, Nunzio Pisano, Fabio Sacchi, Michael Sand, Daniele Tonelli, Paolo Zucca. Grazie ai fotografi naturalisti che hanno concesso l'utilizzo delle proprie immagini. Le fotografie pubblicate sono accompagnate dalle iniziali degli autori*. Un ringraziamento particolare alla Società di Progetto Autovia Padana S.p.A., per aver consentito il periodico accesso nello Svincolo A4 di Brescia centro, al sig. Mario Trebucchi per l'ospitalità al Lago LIDO, ex Cava Trebucchi, alla famiglia Boldini per l'ospitalità nelle sue proprietà in Cascina Fuserino. Un ringraziamento speciale a Donatella Zoi e per la rilettura del testo ed i preziosi consigli che hanno consentito di migliorarlo.

Elenco dei fotografi – Salvatore Bandiera (**SB**), Carlo Chiari (**CC**), Fabrizio Daminelli (**FB**), Giovanni Spinella (**GS**), Paolo Zucca (**PZ**).

**Nelle fotografie sono indicate tra parentesi le iniziali dei fotografi che sono e restano i proprietari dei diritti d'autore (copyright) delle immagini concesse per questa presentazione.*



Fig. 31 – Paesaggio della ex Cava Faustini nord (Lago del canneto) nell'estate 2021 (CC).

BIBLIOGRAFIA

- BARBIERI F., CSERMELY D., FRUGIS S., TOSI L., 1976. *Il metodo del mappaggio. Standardization in European Ornithology*. C.I.S.O., c/o Istituto di Zoologia, Università di Pavia, 1976.
- CAPRA F. & GALLETTI P.A., 1978. *Odonati di Piemonte e Valle d'Aosta*. Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Genova, 82: 1-71.
- CARCHINI G.M., 1983. *Odonati. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), 23, Roma, 80 pp.
- CARCHINI G.M., 2016. *Chiave per il riconoscimento delle larve delle specie italiane delle libellule (Odonata)*. Universitalia, Roma, pp. 160.
- CHIARI C., PIGLIA A., SACCHI F., SAND M. L., 2020. Presenza di *Trithemis annulata*, Obelisco violetto (Palisot de Beauvois, 1805) (Anisoptera: libellulidae), in Provincia di Brescia nel 2018. *Natura bresciana Ann. Civ. Mus. Sc. Nat. Brescia*, 2020, 43: 145-148.
- COMUNE DI BRESCIA, 2018. "Estratto PLIS Parco delle Cave di Buffalora e San Polo, Brescia". Relazione illustrativa. Febbraio 2018.
- CONCI C & NIELSEN C., 1956. *Odonata. Fauna d'Italia (Vol. I)*. Calderini, Bologna, 298 pp.
- D'AGUILAR J., DOMMANGET J. L. & PRECHAC R., 1990. *Guida delle Libellule d'Europa e del Nord Africa*. Muzzio, Padova, 333pp.
- DIJSTRA K.-D.B. & LEWINGTON R., 2006. *Fiel Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. Brithis Wildlife Publishing, Dorset, Milton on Stour (Gillingam), 320 pp.
- FERRI V. & SOCCINI C., 2017. I popolamenti odonatologici ed erpetologici del complesso dei laghi di cava in località San Polo di Brescia (Lombardia, Italia settentrionale). Situazione e proposte per la conservazione. *Natura bresciana Ann. Civ. Mus. Sc. Nat. Brescia*, 2017, 41: 27-35.
- GHEZA G., ANCARANI G., CHIARI C., CORAZZATO C., GALLIANI C., MINICÒ A., SACCHI F., SAND M.L., PIGLIA A., 2019. Breeding of *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvois, 1805) (Anisoptera: Libellulidae) in quarry lakes in the continental area of Italy (central Po Plain of Lombardy, Northern Italy). *Libellula* 38 (3/4) 2019: 137-155.
- GROPALI R., 2009. *Odonati europei e riscaldamento globale. Studi Trent. Sci. Nat.*, 86 (2009) :115-118. Museo Trentino di Scienze Naturali, Trento 2009.
- HASSAL C., THOMPSON D.J., FRENCH G.C. & HARVEY I.F., 2007. *Historical change in phenology of British Odonata are related to climate*. *Global Change Biology*, 13: 933-941.
- HASSAL C., 2015. *Odonata as candidate macroecological barometers for global climate change*. *Freshwater Science* 34 (3): 1040-1049.
- LEANDRI F., 2011. *Le libellule in Provincia di Cremona*. Provincia di Cremona – Settore Agricoltura e Ambiente, Servizio Aree Naturali. Centro di Documentazione Ambientale. Quaderni n. 15.
- RISERVATO E., FABBRI R., FESTI A., GRIECO C., HARDERSEN S., LANDI F., UTZERI C., RONDININI C., BATTISTINI A., TEOFILI C., (compilatori) 2014. *Lista Rossa IUCN delle libellule italiane*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, Roma.

SITOGRAFIA

ODONATA.IT – Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule. <http://www.odonata.it>