

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

VINCENZO FERRI^{1,2,3}, CHRISTIANA SOCCINI^{1,3}

Parole chiave – Odonata, Amphibia, Reptilia, Laghi di cava di San Polo, Brescia, Lombardia.

Key words – Odonata, Amphibia, Reptilia, San Polo, Brescia, Lombardy.

Riassunto – Sono esposti i risultati delle ricerche faunistiche ed ecologiche sui popolamenti di Odonati, di Anfibi e di Rettili del complesso dei laghi di cava in Località San Polo del comune di Brescia (Lombardia, Italia settentrionale). Durante gli anni di ricerca (2014-2017) sono state rinvenute 7 specie di Odonata Zygoptera e 11 di Anisoptera, 6 specie di Anfibi e 8 di Rettili. Spiccano nel contesto faunistico generale del territorio bresciano le segnalazioni fra le libellule di *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura pumilio* e *Aeshna isosceles*, di *Triturus carnifex* per gli anfibi e di *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus* e *Natrix tessellata* per i rettili. Vengono presentati i principali fattori di minaccia e le linee guida per la conservazione di queste emergenze faunistiche.

Abstract – *Odonatological and Herpetological fauna of San Polo quarry lakes complex of Brescia (Lombardy, northern Italy). Status and conservation proposals*. The results of faunistic and ecological research on the populations of Odonata, Amphibians and Reptiles of the complex of quarry lakes in San Polo Location in the municipality of Brescia (Lombardy, northern Italy) are on display. During the years of research (2014-2017) 7 species of Zygoptera, 11 species of Anisoptera, 6 species of Amphibians and 8 species of Reptiles were found. Stand out in the general faunal context of the Brescia area the reports of *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura pumilio* and *Aeshna isosceles* for dragonflies, *Triturus carnifex* for amphibians and *Coronella austriaca*, *Zamenis longissimus* and *Natrix tessellata* for reptiles. The main threat factors and guidelines for the conservation of these wildlife emergencies are presented.

INTRODUZIONE

Alterazione e frammentazione degli habitat sono riconosciute quali principali minacce alla biodiversità di un territorio e tra le prime cause di scomparsa delle popolazioni faunistiche meno adattabili quali risultano essere odonati, anfibi e rettili. Gli odonati, fra i più antichi Ordini di Insetti, sono predatori sia durante la fase larvale che da adulti e ricoprono un importante ruolo equilibratore negli ecosistemi acquatici. Sebbene molte specie restino fortemente legate ad habitat naturali ed inalterati, alcune più resilienti si sono adeguate ad utilizzare habitat acquatici artificiali di contesto urbano. Questo rende gli Odonati una categoria ideale per investigare l'impatto del riscaldamento ambientale e dei cambiamenti climatici sugli equilibri ecologici, grazie alla loro storia evolutiva tropicale e all'adattamento ai climi temperati (KALITA *et al.*, 2014).

Tra i vertebrati gli anfibi presentano la più alta proporzione di specie al limite dell'estinzione (STUART *et al.*, 2004) e dalla metà del secolo scorso questo gruppo tassonomico sta mostrando un massivo e diffuso quanto inspiegabile e probabilmente irreversibile declino (BEEBEE & GRIFFITHS, 2005). Sebbene gli anfibi siano tra i gruppi faunistici che risultano essere meno indagati rispetto agli effetti dell'ur-

banizzazione sulle popolazioni urbane e suburbane (CUSHMAN, 2006), la perdita degli habitat ad essa conseguente è catalogata tra le loro minacce principali (BAILLIE *et al.*, 2004; CUSHMAN, 2006). L'impatto dei cambiamenti climatici non risparmia le popolazioni di rettili ed in particolare dei serpenti, severi controllori di numerose specie prolifiche ed indesiderate, i quali mostrano una indeterminata e diffusa diminuzione numerica (READING *et al.*, 2010; KUMAR *et al.*, 2014).

I dati riguardanti il territorio del comune di Brescia sui gruppi faunistici considerati nel presente lavoro sono scarsamente riportati nelle precedenti pubblicazioni e, in ogni caso, non attengono a studi di popolazione che attualmente risultano essere inesistenti per l'area.

Per gli Odonati i report di presenza riguardano solo campioni occasionali conservati presso il Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia (D'ANTONIO, 1999) o quelli inseriti nella banca dati finalizzata alla redazione dell'Atlante nazionale odonatologico (RISERVATO *et al.*, 2014).

Per quanto riguarda l'erpetofauna la situazione è la medesima e, per ricavarne informazioni puntuali, si deve fare riferimento all'Atlante regionale (BERNINI *et al.*, 2004) o a lavori che andrebbero almeno aggiornati (BENNATI, 1971; BENNATI *et al.*, 1975, 1996; FERRI & SOCCINI, 1999a, 1999b, 2006; Ferri *et al.*, 1999).

1 Via Valverde 4, I - 01016 Tarquinia (VT) - ✉ drvincenzoferr@gmail.com

2 L.Z.B.E., Department of Biology, Univ. Roma 2 "Tor Vergata", Via Cracovia 3, Roma

3 Centro Studi Naturalistici Bresciani, c/o Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, Via Ozanam 4, 25128 Brescia.

Altrettanto evidente è l'assenza di informazioni attorno a questi tre gruppi di piccola fauna delle grandi aree da poco acquisite alla pubblica proprietà o destinate a farne parte secondo il vigente P.G.T. di Brescia, dalle grandi potenzialità nella prospettiva di un miglioramento conservativo e promozionale della biodiversità cittadina.

Tra queste, rilevante è il complesso dei laghi di cava situati in Località San Polo di Brescia: area ampia di raccolte d'acqua superficiali e dalla discreta varietà di habitat acquatici ancora correlati. Sulla base di coordinate indagini faunistiche, svolte negli anni 2014-2017, con questo lavoro gli Autori intendono contribuire a colmare il deficit di dati faunistici evidenziato per quest'area, avviando una più approfondita conoscenza dei relativi popolamenti odonatologici ed erpetologici, fornendo dati puntuali di presenza e status per ciascuna specie rilevata ed indicandone le criticità gestionali ai fini conservativi.

MATERIALI E METODI

L'Area di Studio

Il territorio interessato dal presente lavoro si estende nella parte meridionale del comune di Brescia: dal quartiere di San Polo a N, al Canale Naviglio ad O, alla linea che a E congiunge Via Ponte con Via dei Santi delle Bettole di Borgosatollo (Fig. 1). In poco più di 434 ettari si concentrano gran parte dei bacini d'acqua artificiali colmati dall'acqua di prima falda derivante dagli scavi effettuati nelle cave.

Per le cave situate a nord dell'autostrada A4 l'acqua risale fino a -14 metri s.l.m. rispetto al piano di campagna (127 m s.l.m.), mentre in quelle a sud la falda si attesta alla quota di -12 metri dal piano campagna (124 m s.l.m.). L'escursione di falda è di circa 2-3 metri e la stessa è orientata secondo la direzione NE-SO (DENTI *et al.*, 1988; BONOMI & VERRO, 1998). In particolare nelle cave a nord, gli orien-

tamenti degli assi di scorrimento delle acque sotterranee sono rispettivamente per il periodo di minima escursione (marzo-maggio) diretti verso O-NO, mentre nel periodo di massima escursione (agosto-ottobre) risultano orientati verso O. La temperatura dell'acqua in affioramento è di circa 12-14 C° e in superficie può presentare un'escursione di diversi gradi a seconda della stagione, della profondità e delle posizioni e tratti spondali. L'ambiente circostante i grandi bacini di cava è altamente urbanizzato, con un perimetro seminaturale spesso molto ristretto e in diversi casi immediatamente a confine con grandi e trafficate infrastrutture viarie. Perimetralmente sono presenti anche terreni agricoli attivi coltivati a seminativo ed in piccola parte anche vigneti, frutteti e colture orticole.

Due di questi laghi di cava, insieme alle limitate perimetrazioni terrestri, sono inseriti nell'Ambito di Possibile Trasformazione "S-Parco sport-Cave" del vigente P.G.T. di Brescia, in particolare nel Progetto Speciale S.1.1. che definisce la riqualificazione delle aree a prevalenza naturale, con vegetazione boschiva e spazi a prato incolto, dotato di attrezzature minime a basso impatto paesaggistico come percorsi pedonali sterrati, piazzole di sosta ed attrezzature ludico sportive informali (P.G.T. Comune di Brescia, 2016). L'idrografia superficiale della città di Brescia è completata dai due corsi idrici principali: il Fiume Mella ed il Torrente Garza il quale riceve da est le acque del Fiume Chiese tramite il Naviglio Grande Bresciano. Da tali corsi d'acqua si originano le molteplici rogge che attraversano il territorio e che determinano una rete idrica di notevole estensione (GRANELLO, 2010).

Sessioni di ricerca hanno riguardato sia questi due bacini che tutte le principali raccolte d'acqua ed alcuni tratti dei corsi d'acqua presenti nell'Area di Studio: sono state individuate pertanto 19 stazioni indagate con regolarità nei quattro anni e il cui elenco è riportato in Tab. 1, mentre la loro collocazione è indicata in Fig. 1.

Stazione	Perimetro (m)	Accesso	Situazione	
1	Lago Trebuchchi	557	Via Cadizzoni	Lago ex cava/Area ricreativa
2	Lago Faustini Nord	2270	Via Cerca	Cava attiva
3	Naviglio Cerca e fossi contigui	853	Via O. Boroni/ Via Canneto/ Via Cerca	Canale
4	Lago Franzoni-FIPSAS a	1445	Via Serenissima	Lago ex cava/Area ricreativa
5	Lago Franzoni-FIPSAS b	858	Via Serenissima	Lago ex cava/Area ricreativa
6	Lago Gaburri	1640	Via Boffalora	Lago di Cava in dismissione
7	Laghetto Autostrada 1	414	Via Finiletto	Laghetto ex scavo inerti
8	Lago Stabiumi	811	Via Ponte	Lago ex cava/ Privato
9	Naviglio	272	Via Finiletto	Canale
10	Canale Casotti a	243	Via Casotti	Canale
11	Canale Casotti b	401	Via Casotti	Canale
12	Lago Taglietti	2111	Via Bose / Via delle Bettole	Lago di Cava in dismissione
13	Lago Faustini Sud	1730	Via Bose	Cava attiva
14	Lago Beton Nord a	1233	Via Casotti	Lago ex cava/Area ricreativa
15	Lago Beton Nord b	2674	Via Fusera	Lago ex cava/Area ricreativa
16	Lago Beton Sud	2272	Via Fusera	Lago ex cava/Area ricreativa
17	Laghetto Pasotti	447	Via San Benedetto	Lago ex cava rinaturato
18	Laghetto Venturini	578	Via Casotti	Lago ex cava rinaturato
19	Laghetto Autostrada 2	141	Via Casotti	Laghetto ex scavo inerti

Tab. 1 - Le Stazioni indagate: gli invasi ed i corsi d'acqua, del complesso delle "Cave di San Polo" nella parte S-E della città di Brescia, considerati in questo studio.



Fig. 1 - Localizzazione degli invasi e dei corsi d'acqua considerati in questo studio (v. Tab. 1).

Le ricerche di campo riguardanti la piccola fauna appaiono sempre abbastanza difficili poiché legate fortemente all'andamento climatico e stagionale del periodo di ricerca.

Per quanto riguarda la distribuzione e lo status delle popolazioni di odonati ed anfibi, ma anche di molti rettili, la ricerca è appena facilitata dalla loro particolare biologia, che li lega per la riproduzione e/o per gran parte del ciclo vitale alle raccolte d'acqua e quindi ad aree ben definite del territorio indagato.

Le indagini di campo sugli odonati sono state effettuate nei mesi di maggio-settembre perlustrando in modo casuale tra le 9 e le 11 di giornate soleggiate le sponde accessibili o i terreni in prossimità delle stazioni considerate, ricercando sia le specie che compaiono all'inizio della primavera, sia quelle che compaiono ad estate inoltrata. Gli odonati sono stati identificati a vista, con binocolo o con lo zoom ottico 24x di una macchina fotografica LUMIX FZ48, o catturati temporaneamente con un retino entomologico per una corretta determinazione, effettuata utilizzando le chiavi dicotomiche di CONCI & NIELSEN (1956) e D'AGUILAR *et al.* (1990). Si è provveduto a

conservare gli esemplari rinvenuti già morti e le esuvie ritrovate presso le sponde dei laghi e dei corsi d'acqua. Le esuvie sono state determinate seguendo CARCHINI *et al.* (1985) e CARCHINI (1983, 2016). Attenzione rilevante è stata posta sull'attività riproduttiva degli adulti, considerando in particolare le ovideposizioni che permettono di riconoscere i biotopi preferenziali delle diverse specie e confermano la presenza di una popolazione riproduttiva nella stazione (WARD & MILL, 2005; UTZERI & AVELLINESE, 2012).

Per le ricerche 2014-2017 sull'erpetofauna i rilevamenti periodici sono stati effettuati lungo transetti lineari di circa 250 metri di lunghezza, coincidenti il più possibile con le sponde degli specchi d'acqua o le più immediate pertinenze delle stazioni considerate. Nel caso dei più grandi bacini i transetti erano almeno due, individuati su sponde con diverse caratteristiche d'habitat o di esposizione. Sono state applicate sessioni di ricerca con metodi V.E.S., Visual Encounter Survey, e A.S.T., Audio Survey Transect (HEYER *et al.*, 1994) da marzo a settembre. Ogni transetto è stato percorso in 45-60 minuti, riconoscendo a vista o con diretta e temporanea cattura, ogni individuo

osservato. La ricerca sugli anfibii si è svolta anche attraverso la rilevazione sulle strade perimetrali degli individui investiti dal traffico veicolare, percorrendole a bassa velocità nelle ore serali e nelle giornate molto piovose di aprile-giugno.

Per i rettili sono stati ricercati e controllati tutti i possibili rifugi occasionali, anche artificiali e soprattutto per i serpenti, quelli che potessero avere funzioni di riparo termico temporaneo (PARMALEE & FITCH, 1995; LUISELLI & CAPIZZI, 1997) seguendo percorsi casuali in plots di almeno 25 metri di diametro.

RISULTATI

Odonata

Nel corso degli anni di ricerca, nell'area di studio considerata, è stata accertata la presenza di 18 specie di odonati la cui check-list è riportata nella Tab. II. Di queste, 7 specie appartengono all'ordine degli Zigotteri ed 11 a quello degli Anisotteri. L'osservazione diretta ha permesso di osservare o meno la fenologia riproduttiva nei diversi siti

(Tab. 3 e 4) confermando la riproduzione in situ per la maggior parte delle specie. Fanno eccezione *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna cyanea* e *Aeshna isosceles* per le quali non si sono avute osservazioni in fase di copula o di deposizione delle uova. Per quanto riguarda *Pyrrhosoma nymphula* il rilevamento ha finora riguardato un solo esemplare femmina rinvenuto già morto sulla strada (in Via Casotti, in prossimità della Stazione 18). Data la vastità delle superfici di alcune cave le zone più adatte all'osservazione degli odonati sono risultate le rive ed una fascia di acque non più larga di 10-50 metri.

Le specie più comuni sono risultate essere *Aeshna mixta* con 14 stazioni (82%), *Anax imperator* con 13 (78%) e *Ischnura elegans* con 12 (70%). Cinque specie, *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna isosceles* e *Sympetrum fonscolombii* sono state rilevate in una sola località. Come conseguenza del ristretto periodo di volo di alcune di queste specie e la periodicità di indagine, le loro segnalazioni potrebbero essere state sotto-stimate.

	Specie	Numero stazione di presenza
	ZYGOPTERA	
	Calopterygidae	
1.	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	3, 9, 11
2.	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	3, 9, 10
	Platycnemididae	
3.	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	7, 12, 14
	Coenagrionidae	
4.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	18
5.	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	1, 2, 3, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 19
6.	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	17
7.	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	7, 17, 18
	ANISOPTERA	
	Aeshnidae	
8.	<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	6
9.	<i>Aeshna isocetes</i> (Müller, 1767)	12
10.	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18
11.	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	Libellulidae	
12.	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	4, 5, 6, 8, 14, 15, 16, 17, 18
13.	<i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys-Longchamps, 1848)	1, 14, 17
14.	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	14, 17, 18
15.	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	3, 5, 14, 16, 17, 18
16.	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	12, 14
17.	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	1, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 18
18.	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sélys-Longchamps, 1840)	3

Tab. 2 - Checklist degli Odonati rilevati nel periodo 2014-2017 con i riferimenti delle stazioni nelle quali sono state osservate (numero come in Tab. 1).

Località		CAL SPL	CAL VIR	PLA PEN	PYR NYM	ISC ELE	ISC PUM	COE PUE
1	Lago Trebucchi					R		1
2	Lago Faustini Nord					R		2
3	Naviglio Cerca e fossi contigui	R	R			X		3
4	Lago Franzoni-FIPSAS a							4
5	Lago Franzoni-FIPSAS b					X		5
6	Lago Gaburri							6
7	Laghetto Autostrada 1			R		R		7
8	Lago Stabiumi					X		8
9	Naviglio	R	X					9
10	Canale Casotti a		X					10
11	Canale Casotti b	X						11
12	Lago Taglietti			R				12
13	Lago Faustini Sud					X		13
14	Lago Beton Nord a			R		R		14
15	Lago Beton Nord b					X		15
16	Lago Beton Sud							16
17	Laghetto Pasotti			r		R	X	17
18	Laghetto Venturini				X	R		18
19	Laghetto Autostrada 2					X		19

Tab. 3 - Le specie di Odonati Zigotteri rilevati negli anni di ricerca (2014-2017) nelle diverse raccolte d'acqua considerate. Decifrazione dei simboli: CAL SPL = *Calopteryx splendens* (Harris, 1782); CAL VIR = *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758); PLA PEN = *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771); PYR NYM = *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776); ISC ELE = *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820); ISC PUM = *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825); COE PUE = *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758). (X) = semplice presenza; (R) = riproduzione accertata, comportamento riproduttivo: tandem, larve, ovideposizione, individui neosfarfallati, exuvie; (r) = riproduzione probabile.

Località		AES CYA	AES MIX	AES ISO	ANA IMP	LIB DEP	ORT COE	ORT BRU	ORT ALB	ORT CAN	CRO ERY	SYM FON
1	Lago Trebucchi		R						R		X	
2	Lago Faustini Nord				X							
3	Naviglio Cerca e fossi contigui		X							X		X
4	Lago Franzoni-FIPSAS a				X	R					r	
5	Lago Franzoni-FIPSAS b				X	X				X	X	
6	Lago Gaburri	X	X		X	R						
7	Laghetto Autostrada 1		X		X						X	
8	Lago Stabiumi		X		r	X					X	
9	Naviglio		X									
10	Canale Casotti a		X									
11	Canale Casotti b		X									
12	Lago Taglietti			X	r		X				X	
13	Lago Faustini Sud		X		X						X	
14	Lago Beton Nord a		R		X	R	X	X	X	R	r	
15	Lago Beton Nord b		X		X	R					X	
16	Lago Beton Sud		R		X	r				X		
17	Laghetto Pasotti		X		X	X		r	r	X	X	
18	Laghetto Venturini		X		R	R		X		X	r	
19	Laghetto Autostrada 2											

Tab. 4 - Le specie di Odonati Anisotteri rilevati negli anni di ricerca (2014-2017) nelle diverse raccolte d'acqua considerate. Spiegazione dei simboli: AES CYA = *Aeshna cyanea* (Muller, 1764) AES MIX = *Aeshna mixta* Latreille, 1805; AES ISO = *Aeshna isosceles* (Muller, 1767); ANA IMP = *Anax imperator* Leach., 1815; LIB DEP = *Libellula depressa* (Linnaeus, 1758); ORT COE = *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798); ORT BRU = *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837); ORT ALB = *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848); ORT CAN = *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758); CRO ERY = *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832); SYM FON = *Sympetrum fonscolombii* (Selys-Longchamps, 1840). (X) = semplice presenza; (R) = riproduzione accertata, comportamento riproduttivo: tandem, larve, ovideposizione, individui neosfarfallati, exuvie; (r) = riproduzione probabile.

Amphibia

Durante i quattro anni di ricerche sono state rilevate 6 specie di anfibi (Tab. 5). Nel caso di *Triturus carnifex* e di *Rana dalmatina* le osservazioni hanno riguardato 1 solo individuo per ciascuna specie. Entrambe gli esemplari erano femmine e rinvenute già morte sulle strade perimetrali alle stazioni indagate. L'esemplare di *Rana dalmatina* aveva l'addome pieno di uova e quindi si deduce si stesse recando al sito riproduttivo. Le osservazioni di

singoli maschi in canto di *Hyla intermedia*, *Bufo bufo*, *Bufo balearicus* e di cori di *Pelophylax kl. esculentus* presso le sponde o in acqua confermano la presenza in diverse stazioni di popolazioni riproduttive delle specie segnalate.

Le specie più diffuse di anfibi sono risultate *Pelophylax kl. esculentus* con 9 stazioni di presenza su 19 (47,4%), *Bufo balearicus* con 8 (42%) e *Hyla intermedia* con 7 (36,8%).

Località		TRI CAR	BUF BUF	BUF BAL	HYL INT	RAN DAL	PEL ESC
1	Lago Trebucchi			X			
2	Lago Faustini Nord		R	r			
3	Naviglio Cerca e fossi contigui			X	X		X
4	Lago Franzoni-FIPSAS a		R				
5	Lago Franzoni-FIPSAS b						X
6	Lago Gaburri		X				X
7	Laghetto Autostrada 1				r		R
8	Lago Stabiumi			X			
9	Naviglio						
10	Canale Casotti a						
11	Canale Casotti b			X	X		
12	Lago Taglietti				r		R
13	Lago Faustini Sud		R		r		X
14	Lago Beton Nord a		r	X	X		X
15	Lago Beton Nord b						X
16	Lago Beton Sud			X			
17	Laghetto Pasotti				r		R
18	Laghetto Venturini			X		r	
19	Laghetto Autostrada 2	X					

Tab. 5 - Le specie di Anfibi rilevati negli anni di ricerca (2014-2017) nelle diverse raccolte d'acqua considerate. Spiegazione dei simboli: TRI CAR = *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768); BUF BUF = *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758); BUF BAL = *Bufo balearicus* (Boettger, 1880); HYL INT = *Hyla intermedia* Boulenger, 1882; RAN DAL = *Rana dalmatina* Bonaparte, 1838; PEL ESC = *Pelophylax klepton esculentus* (Linnaeus, 1758). (X) = semplice presenza; (R) = riproduzione accertata, comportamento riproduttivo: richiamo dei maschi, girini e individui neometamorfosati; (r) = riproduzione probabile.

Reptilia

Durante i quattro anni di ricerche sono state rilevate 8 specie di rettili (Tab. 6). Tra queste *Trachemys scripta*, alloctona e che risulta presente con diversi individui delle tre sottospecie commerciate da qualche decennio in Italia: *T. s. elegans* (Wied, 1839), *T. s. scripta* (Schoepff, 1792) e *T. s. troostii* (Holbrook, 1836). I rilevamenti nelle 19 stazioni considerate non hanno per ora fatto rilevare esemplari di altri Cheloni alloctoni. La testuggine palustre nordamericana *Trachemys scripta* è stata osservata in 10 stazioni su 19 (52,7%). Molto importanti le segnalazioni dei tre colubri, *Coronella austriaca*, *Natrix tessellata* e *Zamenis longissimus*, che nella Bassa Pianura Lombarda sono tutte in notevole declino (FERRI, BATTISTI & FANELLI, 2017).

Le specie più diffuse tra quelle autoctone sono risultate essere: *Podarcis muralis*, presente in tutte le stazioni, e

Hierophis viridiflavus presente in 8 stazioni su 19 (42%). Gli altri tre serpenti sono stati rilevati soltanto con singoli individui uccisi sulla strada.

DISCUSSIONE

Le ricerche hanno provato che i bacini di ex cava più piccoli, da tempo riqualificati o abbandonati ad una rinaturazione spontanea e con una limitata presenza di ittiofauna predatrice, sono quelli che hanno dato garanzie di sopravvivenza alle specie più esigenti o risultate più rare e localizzate nell'Area di studio, come *Ishnura pumilio* e *Pyrrosoma nymphula* per gli odonati e *Triturus carnifex* e *Rana dalmatina* per gli anfibi (stazioni 17, 18, 19). La stessa importanza presentano alcune parcelle boschive abbastanza estese e che mostrano un ricco sottobosco, situate al margine di alcuni grandi bacini

Località		TRA SCR	POD MUR	LAC BIL	HIE VIR	COR AUS	NAT NAT	NAT TES	ZAM LON
1	Lago Trebucchi		X						1
2	Lago Faustini Nord	X	X						2
3	Naviglio Cerca e fossi contigui		X	X			X		3
4	Lago Franzoni-FIPSAS a	X	X	X	X				4
5	Lago Franzoni-FIPSAS b	X	X						5
6	Lago Gaburri	X	X		X		X		6
7	Laghetto Autostrada 1		X				X		7
8	Lago Stabiumi		X		X				8
9	Naviglio		X		X				9
10	Canale Casotti a		X						10
11	Canale Casotti b		X					X	11
12	Lago Taglietti	X	X		X	X	X		12
13	Lago Faustini Sud	X	X						13
14	Lago Beton Nord a	X	X		X		X		14
15	Lago Beton Nord b	X	X						15
16	Lago Beton Sud	X	X						16
17	Laghetto Pasotti		X		X				17
18	Laghetto Venturini	X	X	X	X		X		18
19	Laghetto Autostrada 2		X						19

Tab. 6 - Le specie di Rettili rilevati negli anni di ricerca (2014-2017) nelle diverse raccolte d'acqua considerate. Spiegazione dei simboli: TRA SCR = *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792); POD MUR = *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768); LAC BIL = *Lacerta bilineata* Daudin, 1802; HIE VIR = *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789); COR AUS = *Coronella austriaca* Laurenti, 1768; NAT NAT = *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) NAT TES = *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768); ZAM LON = *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768).

(Stazioni 10, 11, 12), utili al mantenimento di rifugi e di possibilità trofiche per i rappresentanti dell'ofidiofauna bresciana ormai in rarefazione: *Natrix tessellata*, *Coronella austriaca* e *Zamenis longissimus*. Da segnalare che sul perimetro occidentale del Lago Taglietti sono comuni *Apodemus sylvaticus* e *Crocidura suaveolens*, piccoli mammiferi prede consuete del saettone (*Z. longissimus*).

Le rane verdi risultano essere ancora abbastanza diffuse. Al momento, considerando la tipologia di canto riscontrata (PASQUALINI, 2013), le rane rilevate nelle stazioni considerate sembrerebbero appartenere a *Pelophylax klepton esculentus*. Casi già accertati presso alcune località della bassa pianura bresciana di popolazioni di rane verdi alloctone (*Pelophylax ridibundus* e *P. kurtmuelleri*) inducono al pessimismo previsionale rispetto alla situazione attuale delle rane verdi autoctone. Infatti *P. ridibundus* e *P. kurtmuelleri* possono competere con *P. kl. esculentus* e *P. lessonae* sia per le risorse trofiche che per gli habitat disponibili. Inoltre *P. ridibundus* è in grado di produrre ibridi ibridogenetici con *P. lessonae* innescando conseguenze genetiche molteplici e difficili da prevedere (PAGANO *et al.*, 2003; HOLSBECK & JOORIS, 2010; RAZZETTI *et al.*, 2010; Bellati *et al.*, 2012).

Tra le specie di odonati è interessante evidenziare la tolleranza verso la presenza di ittiofauna predatrice di *Ischnura elegans*, *Coenagrion puellae* e *Aeshna mixta*, presenti con numerosi individui anche nelle stazioni ricche di carpa erbivora (*Ctenopharyngodon idellus*),

persico sole (*Lepomis gibbosus*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), carassio dorato (*Carassius auratus*) e pesce gatto (*Ameiurus melas*).

Gli odonati sono insetti anfibi, legati all'ambiente terrestre nello stadio adulto ed a quello acquatico durante lo stadio larvale. Pertanto, la loro conservazione si basa sulla salvaguardia e la corretta gestione sia degli habitat terrestri che di quelli acquatici. Nei dintorni delle stazioni oggetto della presente ricerca le potenziali minacce per le popolazioni di odonati derivano dalle pratiche agricole che adottano un massiccio ricorso a concimi e pesticidi, i quali contribuiscono ad alterare irreversibilmente la qualità delle acque, soprattutto laddove la situazione risulta già pesantemente compromessa (WARD & MILL, 2005).

Come riportano indagini precedenti svoltesi nell'ambito del comune di Brescia (FERRI & SOCCINI, 2000; SOCCINI & FERRI, 2000, 2003) i fattori di minaccia degli Anfibi e dei Rettili inurbati risultano essere direttamente o indirettamente collegabili ad attività antropiche (Tab. 7); alcuni di essi hanno un'azione generale sugli habitat e sui loro popolamenti, altri potrebbero incidere notevolmente sugli effettivi di alcune specie (SEMLITSCH & BODIE, 2003). Sono stati evidenziati anche alcuni fattori di minaccia naturali la cui intensità potrebbe essere diminuita o eliminata con semplici e possibili accorgimenti.

Per una corretta gestione delle popolazioni odonatologiche ed erpetologiche segnalate in quest'area lombarda

ad alto grado di antropizzazione ed alterazione è pertanto indispensabile:

1. mantenere nel loro complesso le migliori condizioni ambientali necessarie alla conservazione delle specie indicate di principale interesse conservazionistico dalla Direttiva Habitat CEE 42/1993 Habitat e dalla Legge Regionale n.10 del 2008, come *Triturus carnifex*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*, *Zamenis longissimus*, *Natrix tessellata*;
2. ridurre e, per quanto possibile, eliminare i diversi fattori di minaccia legati ad azioni antropiche dirette o indirette (FERRI, 1998);
3. attivare programmi di ricerca a lungo termine sulla dinamica di popolazione e sul trend numerico delle diverse specie.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le Guardie Ecologiche Volontarie del Servizio della Provincia di Brescia per la contribuzione nei rilevamenti e per aver favorito l'accesso presso alcune delle Stazioni considerate.

TIPO	A attivo P potenziale	Intensità	Specie più minacciata
interramento pozze stagionali	A	E	Tutti gli anfibii
infrastrutture presso i punti d'acqua (chiuse, cementificazione delle sponde, altre opere di regimazione).	P		Tutti gli anfibii, tutti gli odonati
inquinamento delle acque per fertilizzanti (p.e. nitrati), erbicidi e pesticidi.	P		Tutti gli anfibii, tutti gli odonati
inquinamento dei suoli per spargimento fertilizzanti, erbicidi, pesticidi o altre sostanze chimiche.	P		Tutti gli anfibii, tutti i rettili
attraversamento strade	A	E	Tutti gli anfibii, tutti i colubri
uccisione diretta	A	E	Rospi
eccessiva predazione da parte di Invertebrati acquatici e di Ittiofauna			Tutti gli anfibii, buona parte degli odonati zigotteri e anisotteri
mancanza di quartieri terrestri di svernamento in sicurezza	A	M	Tutti gli anfibii, tutti i rettili

Tab. 7 - I principali fattori di minaccia per le popolazioni di anfibii, rettili e di odonati nell'Area di Studio. Per ogni fattore è indicato se è attivo o potenziale (A/P), se l'intensità è scarsa, media o elevata (S/M/E) e le specie direttamente minacciate.

BIBLIOGRAFIA

- BAILLIE J. E. M., HILTON-TAYLOR C. & STUART S. N. (Eds.), 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- BEEBEE T. J. C. & GRIFFITHS R. A., 2005. The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology? *Biological Conservation* 125, 271-285.
- BELLATI A., RAZZETTI E., RESTEGHINI M., SACCHI R., PELLITTERI ROSA D., CASIRAGHI M., BERNINI F., GALEOTTI P., FASOLA M., 2012. First molecular characterization of invasive alien populations of *Pelophylax kurtmuelleri* (Gayda, 1940) and new records from Italy. Oral communication at the "IX Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica", Bari-Conversano, Italy, 26th-30th September
- BENNATI R., 1971. Sulla presenza di batraci nella zona del Monte Maddalena. *Natura Bresciana* Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia, Vol.8: 120-127.
- BENNATI R., BONETTI M., MAZZI F., POVINELLI G., 1996. Sintesi delle conoscenze su l'erpetofauna bresciana. *Commentari dell'Ateneo di Brescia*, 297-328.
- BENNATI R., MAZZI F. & SPORTELLI L., 1975. Le attuali conoscenze sull'erpetofauna bresciana. *Natura Bresciana* Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia, Vol. 12: 129-152
- BERNINI F., BONINI L., FERRI V., GENTILI A., RAZZETTI E. & SCALI S. (EDS), 2004. *Atlante degli Anfibii e dei Rettili della Lombardia, "Monografie di Pianura"* n. 5, Provincia di Cremona, Cremona, pp.
- BETTONI E., 1884. *Prodromi della Faunistica Bresciana*. Apollonio, Brescia, pp.316
- BONOMI T. & VERRI R., 1998. Caratterizzazione idrogeologica della Pianura Bresciana mediante l'uso di banche dati e Sistemi Informativi Territoriali. *Acque Sotterranee* n.60, Anno XV, Dicembre 1998.
- CARCHINI G.M., 1983. *Odonati. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, 23, C.N.R. Roma.
- CARCHINI G.M., 2016. *Chiave per il riconoscimento delle larve delle specie italiane delle libellule (Odonata)*. Universitalia, Roma, pp. 160
- CARCHINI G., ROTA E. & UTZERI C., 1985. *Lista aggiornata degli odonati italiani e loro distribuzione regionale*. *Fragm. Entomol.*, 18(1):91-103.
- CONCI C. & NIELSEN C. 1956. *Odonata. Fauna d'Italia*, Calderini, Bologna. X+298 pp., 156 Figg..
- CUSHMAN S. A., 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus. *Biological Conservation* 128, 231-240.
- D'AGUILAR J., DOMMANGET J. L. & PRÉCHAC R., 1990. *Guida delle Libellule d'Europa e del Nord Africa*. Muzzio, Padova, 333 pp.
- D'ANTONIO C., 1999. *Odonati della collezione entomologica del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia (Odonata)*, *Opusc. zool. flumin.* 173, p. 1-10
- D'AURIA G., FERRI V., GASPARI A., VIGANÒ A. & ZAVAGNO F., 2015 – Il Progetto Batracofauna: la realizzazione. In: Di Nino O. (Ed.). *Il Progetto Batracofauna*. Pp. 107-183
- DENTI E., LAUZI S., SALA P. & SCELSI L., 1988. *Studio*

- idrogeologico della pianura Bresciana tra i fiumi Oglio e Chiese. *Studi idrogeologici sulla Pianura Padana*, n. 4/1988, Milano.
- FERRI V. (Ed.) 1998. Il Progetto ROSPI Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia. Consuntivo dei primi sei anni. 1990-1996. Com.Montana Alto Sebino & Regione Lombardia, Gianico (BS), pp. 231.
- FERRI V. & SOCCINI C., 1999a. Proposte per la Valorizzazione del Parco Urbano 'Ducos 2' - Area Quartiere S. Polo Nuovo, Brescia. Relazione non pubblicata per il Comune di Brescia.
- FERRI V. & SOCCINI C., 1999b. La gestione della piccola fauna terricola nei parchi urbani: problemi e proposte. Convegno Animali sul territorio urbano: gestione e prospettive. Comune di Genova - IZP Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta. Genova.
- FERRI V. & SOCCINI C., 2000. Utopia o realtà? Le reti ecologiche per la piccola fauna in città. Un progetto per la conservazione delle meta-popolazioni di *Bufo viridis* a Milano e Brescia. VIII° Convegno Internazionale "Reti Ecologiche. Azioni locali di gestione territoriale per la conservazione dell'ambiente." Centro Studi Valerio Giacomini - Gargnano (BS).
- FERRI V. & SOCCINI C., 2006. Segnalazione di un sito di svernamento e biometria di *Hierophis viridiflavus* (Reptilia, Serpentes, Colubridae) in Provincia di Brescia. Atti VI° Congresso Nazionale SHI Societas Herpetologica Italica. Museo Civico di Zoologia, Roma.
- FERRI V., AGOSTA F., PAROLINI L. & SOCCINI C., 1999. La gestione delle testuggini d'acqua abbandonate: cinque anni del Progetto Arcadia/*Trachemys* in Lombardia. Convegno Animali sul territorio urbano: gestione e prospettive. Comune di Genova - IZP Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta. Genova;
- FERRI V., BATTISTI C. & FANELLI G., 2017. Vanishing herpetofauna: 30 years of species relaxation in a wetland remnant of the Po plain (Northern Italy). *Reg Environ. Change*. DOI 10.1007/s10113-017-1205-6
- GRANELLO G., 2010. Parco delle Cave Brescia. Nuovi Paesaggi dalla protesta alla proposta. Politecnico di Milano, Fac. Architettura e Società, Laurea Spec. *Tesi in Architettura del Paesaggio*, Milano, pp.178.
- KALITA G. J., BORUAH B. & DAS G.N., 2014. An observation on Odonata (damselflies and dragonflies) fauna of Manchabandha reserve forest, Baripada, Orissa. ISNN: 0976-8160. *Advances in Applied Science Research*, 2014, 5 (1): 77-83.
- KUMAR D. T., KUMAR S. S. & PRASAD M. R., 2014. Current Status and Possible Cause of Reptile's Decline. *Intern.Research J. of Environment Sciences*. Vol. 3(9): 75-79
- HEYER W. R., DONNELLY M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L. C. & FOSTER M. S., 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: 364 pp.
- HOLSBECK G. & JOORIS R., 2010. Potential impact of genome exclusion by alien species in the hybridogenetic water frogs (*Pelophylax esculentus* complex). *Biological Invasions*, 12: 1-13
- LUISELLI L. & CAPIZZI D., 1997. Influences of area, isolation and habitat features on distribution of snakes in Mediterranean fragmented woodlands. *Biodivers. Conserv.* 6, 1339-1351.
- PAGANO A., DUBOIS A., LESBARRÈRES D. & LODÉ T., 2003. *Frog alien species: a way for genetic invasion? Comptes Rendus Biologies.* 326: 85-92.
- PARMALEE, J. R. & FITCH, H. S. 1995. An experiment with artificial shelters for snakes: effect of material, age, and surface preparation. *Herpetological Natural History* 3: 187-191.
- PASQUALINI V., 2013. Implicazioni eco-evolutive e conservazionistiche dell'introduzione di rane verdi non native del complesso *Rana (Pelophylax) esculenta* in Italia. Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin" Sapienza Università di Roma Dottorato di Ricerca in Biologia Animale XXIV Ciclo.
- P.G.T. Comune di Brescia, 2016. PGT vigente, adottato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 128 Pg 106789 del 28.07.2015, ai sensi dell'art 13 della LR 12/05 e s.m.i.; approvato, con controdeduzioni alle osservazioni, con deliberazione di Consiglio Comunale n. 17 del 09.02.2016.
- RAZZETTI E., PELLITTERI-ROSA D., SACCHI R., TISO E. & BERNINI F., 2010. Primi dati sulla presenza di *Pelophylax kurtmuelleri* (Gayda, 1940) in Lombardia. In Di Tizio L., Di Cerbo A.R., Di Francesco N., Cameli A. (Eds), 2010 Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Chieti, 22-26 settembre 2010), Ianieri Edizioni, Pescara, 584 pp.
- RISERVATO E., FESTI A., FABBRI R., GRIECO C., HARDENSEN S., LA PORTA G., LANDI F., SIESA M. E. & UTZERI C., 2014. Atlante delle libellule italiane - preliminare. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle Libellule - Edizioni Belvedere, Latina "le Scienze" (17) pagg. 1-224
- READING C.J., LUISELLI L. M., AKANI G. C., BONNET X., AMORI G., BALLOUARD J. M., FILIPPI E., NAULLEAU G., PEARSON D. & RUGIERO L., 2010. Are snake populations widespread decline?. *Biol. Lett.*, doi:10.1098/rsbl.2010.0373
- SOCCINI C. & FERRI V., 2000. Indagine sulla batracofauna del Monte Maddalena (comuni di Brescia, Botticino, Nave) nell'ambito dello studio finalizzato alla valorizzazione faunistica degli ecosistemi forestali. Relazione inedita per ERSAF (ex ARF Brescia-Gargnano).
- SEMLITSCH R.D. & BODIE J. R., 2003. Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles. *Conserv. Biol.* 17,1219-1228.
- STUART S.N., CHANSON J. S., COX N.A., YOUNG B. E., RODRIGUES A. S. L., FISCHMAN, D.L. & WALLER, R.W., 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306,1783-1786
- UTZERI C. & AVELLINESE E., 2012. *Gli Odonati del Parco Naturale dei Monti Aurunci (Lazio meridionale) e zone limitrofe*. Relazione Tecnica.
- UTZERI C. & D'ANTONIO C., 2007. Insecta, Odonata. In: Ruffo S. & Stock F. (eds). Checklist and distribution of the Italian fauna. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita, 17 (2006), pp. 303 with CDROM.
- WARD L. & MILL P. J., 2005. Habitat factors influencing the presence of adult *Calopteryx splendens* (Odonata: Zygoptera). *Eur. J. Entomol.*, 102(1):47-51.