

MATTEO BONETTI*

NOTE SULLA DISTRIBUZIONE E L'ECOLOGIA DEGLI ANFIBI DEL COMUNE DI BRESCIA

RIASSUNTO - Negli anni 1991 e 1992, l'Autore ha studiato la distribuzione degli Anfibi nel territorio del Comune di Brescia. I siti riproduttivi delle otto specie rinvenute comprendono stagni naturali e artificiali, pozze, sorgenti, canali, vasche, e persino mastelli e piscine.

Sono emerse interessanti relazioni tra le singole specie e i loro habitat: *Triturus vulgaris meridionalis* è assente da stagni privi di vegetazione; *Triturus carnifex* occupa spesso gli stessi stagni della specie precedente, ma manca da quelli più piccoli e si riproduce anche in assenza di piante acquatiche; *Salamandra salamandra* è confinata nei boschi di latifoglie prealpini; *Bufo viridis* vive solo in ambienti aperti e si riproduce quasi esclusivamente in corpi d'acqua senza vegetazione; *Rana dalmatina* è legata ai boschi di latifoglie; le Rane verdi (*Rana lessonae* e *R. esculenta*) sono invece assenti da zone boschive. In due siti è stata riscontrata la presenza di Tritoni neoteni (*Triturus vulgaris* e *T. carnifex*).

Molte delle popolazioni presenti sono attualmente minacciate di estinzione, per cause naturali (interramento di corpi d'acqua), o antropiche (prosciugamenti, gestione intensiva dell'agricoltura, introduzioni di pesci, inquinamento).

SUMMARY - *Notes on the distribution and ecology of the Amphibians of Brescia.* In 1991 and 1992, the Author studied the distribution and ecology of 8 species of Amphibians in an area in Northern Italy, including suburban, rural, and mountain woodland zones (up to an altitude of 874 m a.s.l.).

Reproduction sites include artificial ponds in gardens, natural ponds, pools, puddles, spring water reservoirs, canals, gravel pits, and even vats and swimming-pools.

Interesting relationships were found between Amphibians and habitats: *Triturus vulgaris meridionalis* is absent from ponds without aquatic vegetation; *Triturus carnifex* often occurs in the same ponds as *T. vulgaris*, but avoids the smallest ones and does not require water plants; *Salamandra salamandra* was only found in mountain woodland areas; *Bufo viridis* only lives in open areas and almost always reproduces in pools with no vegetation; *Hyla arborea* frequently spawns in artificial raised pools and vats; *Rana dalmatina* requires wooded habitats; Water frogs (*Rana lessonae* and *R. esculenta*) are absent from woods. Neotenic newts (*Triturus vulgaris* and *T. carnifex*) were also found in the surveyed territory. Many species are locally threatened by pollution, drying of ponds and pools and artificial introduction of fish in ponds.

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO, GEOLOGICO E VEGETAZIONALE

Il territorio del Comune di Brescia è compreso nel Foglio n. 47 della Carta d'Italia e nelle Tavole I.G.M. 1:25000 Lumezzane (47 I NO), Brescia (47 II NO), Bagnolo Mella (47 III NE) e Travagliato (47 IV SE). In esso si possono riconoscere una fascia pedemontana (da 104 a 130/180 m s.l.m.) e una fascia prealpina, dove la massima quota (874 m) viene raggiunta in corrispondenza del M. Maddalena (fig. 1).

* Centro Studi Naturalistici Bresciani.

La fascia pedemontana è costituita prevalentemente da alluvioni fluvioglaciali quaternarie: le più recenti (oloceniche) sono ghiaioso-sabbiose o sabbioso-ghiaiose, mentre tra quelle pleistoceniche si distinguono alluvioni sabbioso-limose, più recenti, e alluvioni ghiaiose, più antiche.

Ai piedi dei rilievi si trovano inoltre falde di detrito antiche e coni di deiezione inattivi, formati da argille rosse residuali. La vegetazione spontanea della fascia pedemontana è stata ormai quasi del tutto eliminata dall'agricoltura e dall'urbanizzazione. Ho riconosciuto la presenza di boschetti mesofili e igrofilo relitti (composti in prevalenza da *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra*) solo ai piedi del versante occidentale del Colle della Badia (fig. 2), in una zona comprendente anche alcuni ambienti umidi seminaturali di rilevante interesse. Per il resto la flora della fascia pedemontana sembra essere eminentemente costituita da specie ornamentali, coltivate, ruderali, infestanti, o diffuse artificialmente.

La fascia prealpina è costituita da rocce calcaree e marnose spesso contenenti selce, appartenenti a formazioni geologiche del Giurassico e del Cretaceo (Corna, Medolo, Selcifero Lombardo, Maiolica). Fa eccezione il Colle della Badia, riferibile al Miocene medio inferiore e formato da puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente calcarei, ma con intercalazioni di livelli marnosi ed arenacei (Conglomerato di M. Orfano).

La vegetazione spontanea prealpina è stata ed è continuamente manomessa da parte dell'uomo: la maggior parte dei boschi sono regimati a ceduo, entità alloctone sono state introdotte per rimboschimenti o a scopo ornamentale e alcune specie sono state diffuse a scapito di altre.

Per quanto riguarda la vegetazione arborea, sui versanti esposti a sud e dove il suolo è meno evoluto ho potuto generalmente constatare durante la mia ricerca una dominanza di specie xerofile e calcofile spontanee, come *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*; localmente assumono però grande importanza specie artificialmente introdotte, come *Quercus ilex* e *Pinus nigra*.

Nelle zone più fresche ed umide (impluvi, versanti esposti a nord) e dove il suolo mostra maggiore evoluzione, ho notato invece una prevalenza del Castagno (*Castanea sativa*), accompagnato spesso da *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Quercus cerris* e *Q. petraea*, *Acer pseudoplatanus* e *Betula pendula*.

Infine, dove i boschi vengono sfruttati intensivamente con ceduazioni frequenti e diffuse, ho spesso rilevato una massiccia presenza di *Robinia pseudoacacia* e/o *Ailanthus altissima*. Tra gli arbusti, ho potuto registrare una particolare abbondanza di *Corylus avellana*, *Viburnum lantana*, *Coronilla emerus*, *ligustrum vulgare*, *Cotinus coggyria*, *Berberis vulgaris*, *Erica arborea* e diverse specie di Rosacee (generi *Crataegus*, *Rubus*, *Prunus*, *Rhamnus*, *Aruncus*, *Rosa*, *Sorbus*).

METODI

Negli anni 1991 e 1992 sono state effettuate nell'area del Comune di Brescia numerose escursioni in diversi periodi dell'anno, allo scopo di delineare la distribuzione degli Anfibi tramite la ricerca dei loro siti riproduttivi.

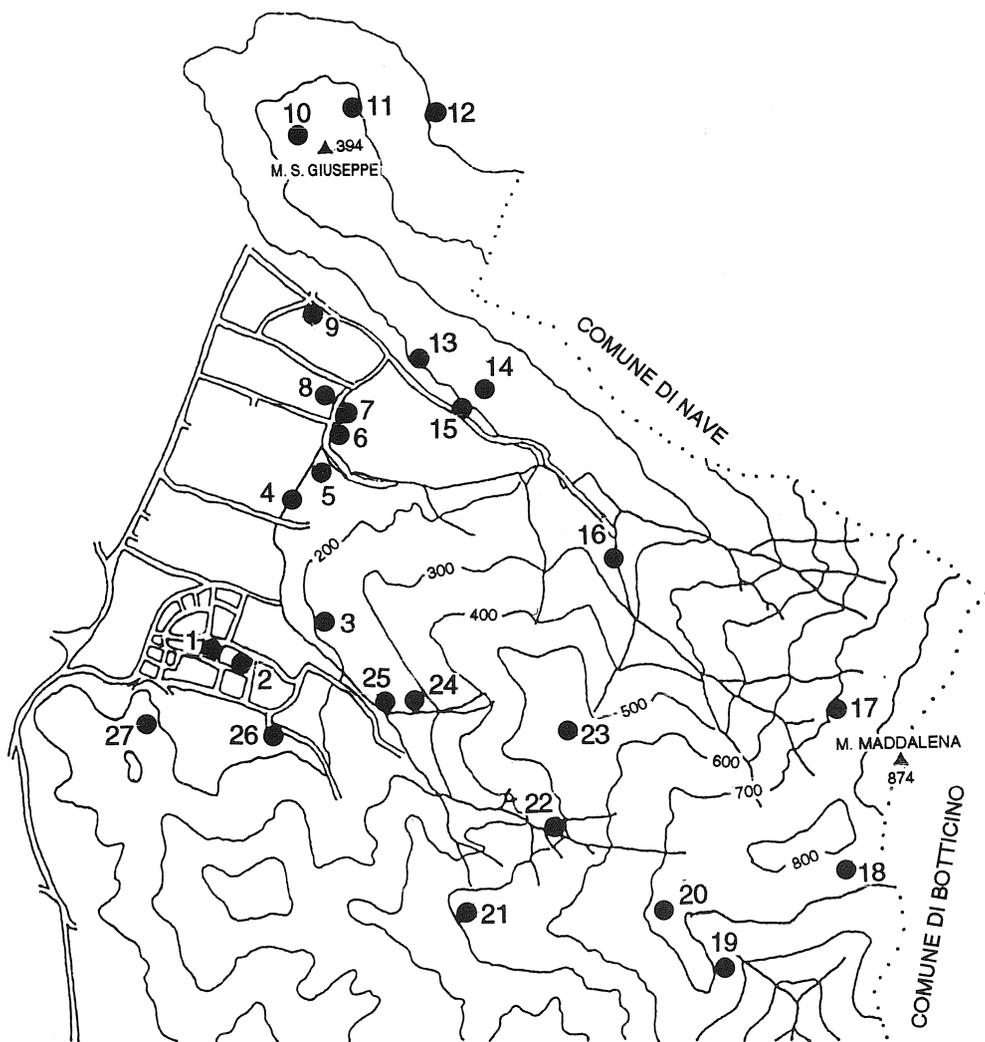


Fig. 1 - Ubicazione dei siti nelle zone del M. Maddalena, M. S. Giuseppe, Costalunga e Mompiano.

Questi sono stati individuati mediante dati bibliografici, segnalazioni, ascolto di richiami e ritrovamenti fortuiti; successivamente i dati sono stati integrati con quelli da me raccolti durante annate precedenti.

I siti catalogati sono stati quindi raggruppati in classi secondo alcune caratteristiche morfologiche e biologiche; dalla tabella risultante ho cercato di estrapolare i parametri che influenzano la distribuzione degli anfibi all'interno dell'area considerata.

SPECIE RINVENUTE

Nel corso della ricerca sono state rinvenute le seguenti specie:

Triturus vulgaris meridionalis (Tritone punteggiato)

Triturus carnifex (Tritone crestato italiano)

Salamandra salamandra (Salamandra pezzata)

Bufo viridis (Rospo smeraldino)

Hyla arborea (Raganella)

Rana dalmatina (Rana agile)

Rana lessonae (Rana dei fossi)

Rana esculenta (Rana verde minore)

Le ultime due specie, affini morfologicamente ed ecologicamente e molto difficili da distinguere, verranno trattate come un'unica entità sotto il nome di «*Rana esculenta complex*», o «complesso delle Rane verdi».

DISTRIBUZIONE DEI SITI

Gli Anfibi del Comune di Brescia sono concentrati in massima parte nelle seguenti aree: zone del M. Maddalena e del M. S. Giuseppe, valli di Mompiano e Costalunga, zona del Colle della Badia, quartieri di S. Polo e Buffalora.

Nelle figg. 1, 2 e 3 viene indicata la distribuzione in questi comprensori dei corpi d'acqua non temporanei e nei quali è stata riscontrata la presenza o la riproduzione di anfibi nel 1992.

La fig. 1 riguarda i circondari del M. Maddalena e del M. S. Giuseppe e le valli di Costalunga e Mompiano: i siti n. 6, 7 e 9 sono rispettivamente un giardino privato e due vivai di piante acquatiche contenenti molti corpi d'acqua artificiali ricchi di vegetazione, in 76 dei quali sono presenti o si riproducono anfibi; i siti n. 1, 8, 11, 13 e 25 sono vasche o stagni ornamentali; i n. 14, 15, 19, 26 e 27 vasche con fondale artificiale per la raccolta dell'acqua piovana; i n. 10, 17, 20, 21, 23 e 24 sono pozze da abbeverata o di raccolta d'acqua meteorica; i n. 2 e 5 piscine private; i n. 16 e 22 comprendono alcune piccole pozze alimentate da acqua sorgiva ruscillante nell'alveo di torrenti stagionali; il n. 18 è una sorgente; il n. 12 include una pozza, un canale e un secchio; in corrispondenza del sito n. 3 sono invece presenti uno stagno artificiale ornamentale e una vaschetta per la raccolta di acqua piovana; infine il n. 4 è un tratto pedemontano di torrente ad acqua debolmente corrente. *Triturus vulgaris meridionalis* si riproduce in due siti (n. 7 e 9); *T. carnifex* in 4 (n. 7, 9, 15 e 20); *Salamandra salamandra* in 10 (n. 10, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24); *Bufo viridis* in 4 (n. 1, 2, 5 e 12); *Hyla arborea* in 8 (n. 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12 e 26); *Rana dalmatina* in 17 (n. 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 26 e 27); *Rana esculenta complex* nel n. 9, ma è presente anche nei n. 6, 7, 8 e 13. I siti n. 9 e 7 assumono particolare rilevanza se si considera che vi è stata riscontrata la presenza di rari esemplari neotenici rispet-

tivamente di *Triturus vulgaris meridionalis* e *T. carnifex*; questo argomento verrà trattato più ampiamente nella mia Tesi di Laurea.

La fig. 2 illustra la distribuzione dei siti nella zona del Colle della Badia: i n. 1, 2, 4, 5, 10, 11 e 12 sono canali tuttora utilizzati a scopo irriguo e periodicamente ripuliti; i n. 3, 7, 8 e 9 canali abbandonati; i n. 6 e 13 sono grossi stagni, il primo dei quali formatosi all'interno di una vecchia testa di fontanile abbandonato per parziale interrimento della falda. *Triturus vulgaris meridionalis* è riprodotto in 8 siti (n. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10 e 13); *T. carnifex* in 11 (n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 13); *Hyla arborea* in 2 (n. 6 e 13); *Rana dalmatina* in 9 (n. 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 13); *Rana esculenta* complex in 8 (n. 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12 e 13), ma è presente in tutti i siti.

Nella fig. 3 sono comprese le zone di S. Polo e Buffalora: i siti n. 1, 4, 6 e 16 sono canali di irrigazione abbandonati o tuttora utilizzati; il n. 3 è una vasca ornamentale in un giardino privato; il n. 13 una pozza di dilavamento di un accumulo di letame; i n. 2, 5, 9, 10, 12, 14 e 15 sono pozze durevoli o permanenti in avvallamenti nel terreno o ai margini di cave di ghiaia; i n. 7, 8 e 11 laghetti in vecchie cave abbandonate. *Triturus vulgaris meridionalis* e *T. carnifex* si riproducono nel sito n. 1; *Bufo viridis* in 6 siti (n. 2, 9, 10, 12, 14 e 15); *Rana esculenta* complex in 5 (n. 1, 5, 10, 11 e 16), ma è presente anche nei n. 3, 4, 6, 7, 8 e 13).

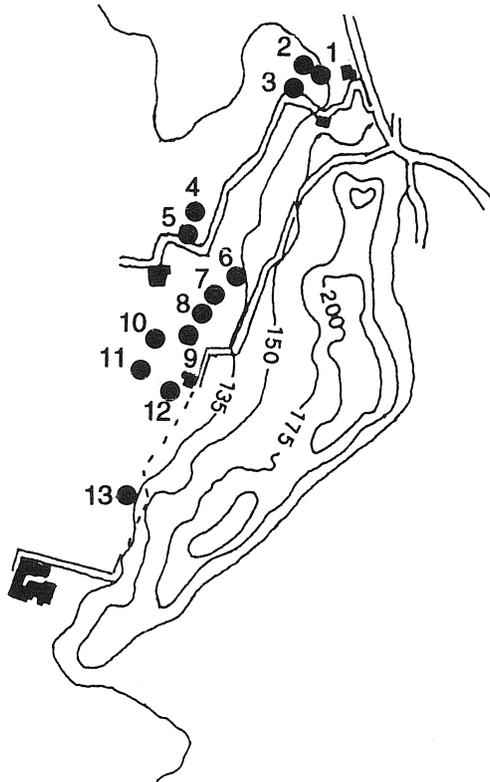


Fig. 2 - Ubicazione dei siti nella zona del Colle della Badia.

Rana esculenta complex colonizza evidentemente più siti di quanti non ne sfrutti per la riproduzione: va a tal proposito ricordato che la sua presenza è riscontrabile nel corso dell'anno in tutti i corpi d'acqua nelle vicinanze dei siti riproduttivi.

Dalle figure sono esclusi tre bacini di riproduzione tuttora presenti: il laghetto del Parco «Ducos», sito in Viale Piave; un canale ad acqua debolmente corrente ubicato in fondo a via Cacciamali (fraz. Noce); una vasca artificiale nel campo da golf di via Stretta. Nei primi due si riproduce *Rana esculenta* complex, nel secondo e nel terzo *Bufo viridis*.

A tutti i siti elencati si devono poi aggiungere quelli non più presenti o non più utilizzati, da me catalogati durante gli anni passati: si tratta di 14 pozzanghere effimere di ridotte dimensioni (4 a S. Polo, 3 a Mompiano, 7 a Costalunga), 11 delle quali colonizzate da *Bufo viridis* e da *Rana dalmatina* (presente solo a Costalunga); 5 grossi scavi allagati all'interno di cantieri (3 a Costalunga, 1 a S. Polo, 1 nella Zona Industriale), siti riproduttivi di *Bufo viridis* e *Hyla arborea* (assente dallo scavo di S. Polo); 1 piscina a Costalunga, sfruttata da *Bufo viridis* e *Hyla arborea*; 1 vasca artificiale posta in un cortile di via Cipro, in cui si riproduceva *Bufo viridis*.

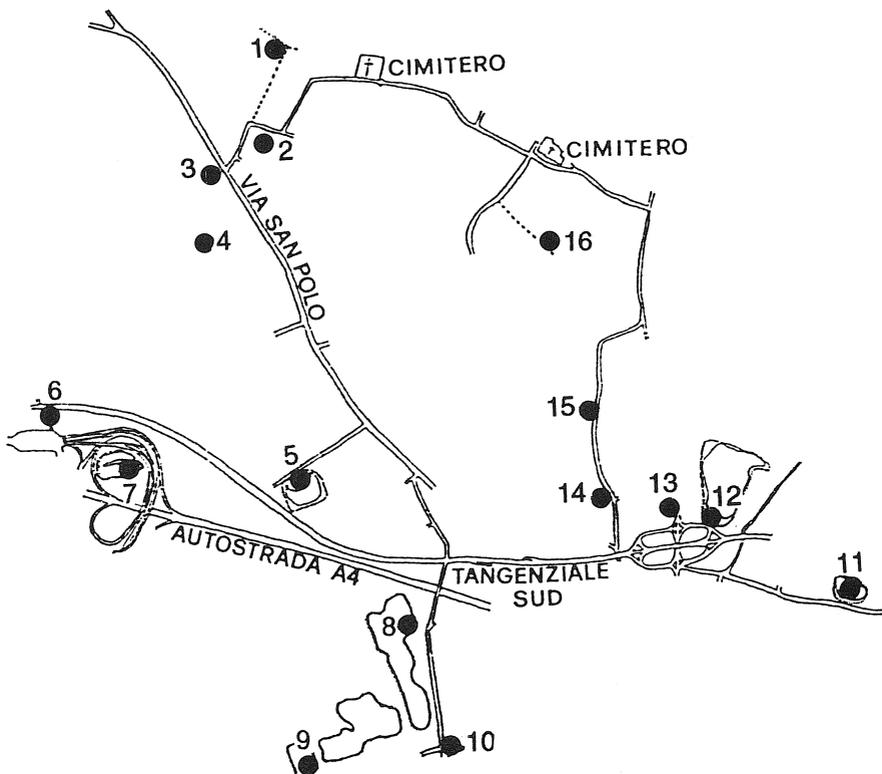


Fig. 3 - Ubicazione dei siti nelle zone di S. Polo e Buffalora.

RELAZIONE TRA SPECIE E HABITAT

I siti di ritrovamento degli anfibi sono stati riuniti nelle classi di seguito elencate.

Morfologia e regime idrico

- M1: Corpi d'acqua durevoli o permanenti a superficie espansa e con sponde a inclinazione $< 70^\circ$: stagni, pozze, laghetti.
- M2: Analoghi, ma temporanei.
- M3: Canali ad acqua stagnante.
- M4: Canali ad acqua debolmente corrente.
- M5: Corpi d'acqua artificiali sopraelevati con sponde a inclinazione $\geq 70^\circ$: vassche, tinozze, mastelli, ecc...
- M6: Analoghi, ma non sopraelevati.
- M7: Sorgenti e piccole pozze di acque sorgive debolmente correnti.

Superficie

- S1: 0-3 m²
- S2: 4-10 m²
- S3: 11-100 m²
- S4: > 100 m²

Profondità

- P1: 0-20 cm.
- P2: 21-50 cm.
- P3: > 50 cm.

Vegetazione acquatica

- V1: Assenza di vegetazione.
- V2: Prevalenza di vegetazione semisommersa.
- V3: Prevalenza di vegetazione sommersa.

Habitat terrestre circostante

- H1: Boschi di latifoglie prealpini.
- H2: Campagna e boschi di latifoglie.
- H3: Habitat aperti: campagne e zone urbanizzate poco alberate, ambienti ruderali, prati.
- H4: Zone urbanizzate ben alberate (con giardini, parchi, ecc...) o prossime a boschi di latifoglie.

Nella tab. I viene indicato per ogni specie il numero di siti riproduttivi appartenenti a ciascuna delle categorie sopra elencate. Per quanto riguarda l'habitat terrestre circostante ho considerato anche i siti di semplice ritrovamento e non riproduttivi, il cui numero viene specificato tra parentesi; inoltre, i corpi d'acqua molto vicini tra loro sono stati catalogati come un unico sito.

Tv = *Triturus vulgaris meridionalis*

Tc = *Triturus carnifex*

Ss = *Salamandra salamandra*

Bv = *Bufo viridis*

Ha = *Hyla arborea*

Rd = *Rana dalmatina*

Re = *Rana esculenta complex.*

Tab. I - Distribuzione degli Anfibi in funzione delle caratteristiche dei siti di ritrovamento.

	Tv	Tc	Ss	Bv	Ha	Rd	Re
M1	4	6	10	13	9	14	6
M2	0	0	1	10	0	3	0
M3	7	10	0	0	0	8	7
M4	0	0	0	1	0	2	2
M5	1	0	0	0	35	8	1
M6	16	9	0	6	23	33	2
M7	0	0	16	0	0	0	0
S1	4	0	13	5	30	18	0
S2	9	4	10	7	20	20	3
S3	11	13	2	6	8	20	4
S4	4	8	2	12	9	10	11
P1	7	1	10	15	35	26	2
P2	16	17	17	4	22	31	9
P3	5	7	0	11	10	11	7
V1	0	2	27	28	10	16	5
V2	8	11	0	1	4	11	9
V3	20	12	0	1	53	41	4
H1	0	1	11 (1)	0	(5)	8	0
H2	3	4	0	2	5	6	3
H3	1	1	0	23 (3)	8 (1)	0	12 (6)
H4	2	2	0	1	4	5	7 (4)

DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA DELLE SINGOLE SPECIE

Triturus vulgaris meridionalis (Boulenger, 1882) (Tritone punteggiato)

Rinvenuto da 125 a 177 m s.l.m., sembra essere presente in un solo sito (fig. 3: n. 1) nelle campagne a sud della città, con una popolazione peraltro estremamente ridotta e minacciata dalla presenza di pesci predatori. È invece maggiormente diffuso nella zona ai piedi del Colle della Badia (fig. 2) e nel sito n. 7 (fig. 1), dove si riproduce in molte vasche e stagni artificiali (tab. I). Nel sito n. 9 (fig. 1) la sua abbondanza è fortemente limitata dalla presenza di pesci; nella stessa località, in una vasca artificiale, nel 1992 è stato catturato un maschio neotenico.

T. vulgaris evita solitamente i corpi d'acqua privi di vegetazione (COOKE e FRA-

ZER, 1976; ARNOLD e BURTON, 1985; PAVIGNANO *et al.*, 1990), benché ciò non avvenga effettivamente sempre (KOWALEWSKI, 1974; GIACOMA, 1988). La vegetazione è, infatti, importante sia per l'ovodeposizione che come rifugio dai predatori e fonte indiretta di cibo (PAVIGNANO *et al.*, 1990).

Nel Comune di Brescia, la specie utilizza esclusivamente corpi d'acqua colonizzati da piante acquatiche (tab. I). La sua assenza dai siti nei boschi di latifoglie (tab. I), localizzati nella fascia prealpina, è forse dovuta proprio alla mancanza in essi di vegetazione acquatica; peraltro *T. vulgaris* è una tipica specie di pianura (ARNOLD e BURTON, 1985), e nella nostra provincia è stata rinvenuta raramente in quota (BENNATI, 1973; BENNATI *et al.*, 1976).

Triturus carnifex (Laurenti, 1768) (Tritone crestato italiano)

Più volte è stato osservato come questa specie (fino a poco fa considerata sottospecie di *T. cristatus*) tenda spesso ad essere simpatica di *T. vulgaris*, ma solo negli stagni più grossi e profondi e con una copertura vegetale poco elevata (COOKE e FRAZER, 1976; GIACOMA, 1988; PAVIGNANO, 1988; PAVIGNANO *et al.*, 1990; FERRI, 1990). Questa tendenza sembra essere confermata nel Comune di Brescia, dove *T. carnifex*, che occupa in simpatia con *T. vulgaris* il 76,9% dei suoi siti riproduttivi, è assente dai corpi d'acqua con superficie ≤ 3 m² e colonizza un solo stagno con profondità tra 0 e 20 cm (tab. I).

A differenza di *T. vulgaris*, esso si riproduce inoltre anche in stagni privi di vegetazione (tab. I); è, quindi, presente anche nella fascia prealpina, benché la sua diffusione sia limitata attualmente a un solo sito (fig. 1: n. 20), a 726 m s.l.m. Per il resto la distribuzione delle due specie è praticamente identica, anche se localmente (es.: zona della fig. 2), *T. carnifex* assume maggiore diffusione. In una vasca artificiale di un giardino privato (fig. 1: sito n. 7) sono stati rinvenuti alcuni esemplari neotenicici. Nel comune di Brescia *T. carnifex* ha subito un preoccupante decremento negli ultimi anni, ed è pertanto da considerarsi specie a rischio.

Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758) (Salamandra pezzata)

È una specie solitamente assente dalle aree di pianura (FELDMANN, 1964; BENNATI *et al.*, 1976; ARNOLD e BURTON, 1985; KLEWEN, 1985; FERRI, 1990). Anche nel comune di Brescia, essa sembra essere legata esclusivamente ai boschi di latifoglie prealpini (tab. I), dove è stata rinvenuta da 250 a 761 m s.l.m. Qui *S. salamandra* si riproduce solo in pozze poco profonde e prive di vegetazione, ed è l'unico anfibio le cui larve vengono deposte anche nelle piccole raccolte prealpine di acqua sorgiva, talora debolmente ruscillante (tab. I); secondo KLEWEN (1985), le larve di *S. salamandra* sarebbero anzi tipici organismi crenobionti.

Secondo altri Autori, invece, le loro modalità di predazione le lascerebbero identificare come animali di ambiente lotico (GIESENBERG, 1991); dunque *Salamandra salamandra* sarebbe una specie particolarmente adattata alla riproduzione in ruscelli e torrenti di montagna, e questo spiegherebbe sia la sua distribuzione, limitata ai rilievi, che la sua ovoviviparità, come risultato di un successivo adattamento alle difficoltà di deposizione e di sviluppo delle uova in acque correnti o alla scarsità in tali ambienti di nutrimento per le larve (THIESMEIER e HAKER, 1990).

Durante periodi particolarmente piovosi ho rinvenuto numerosi esemplari adulti

in attività durante le ore diurne; uno di questi, catturato a Costalunga il 2.X.1991, si trovava a una distanza ragguardevole dai siti riproduttivi più vicini, sicuramente superiore ai 990 m registrati da KLEWEN (1985) come limite massimo di spostamento di singoli individui; la presenza di esemplari in altre zone prive d'acqua mi è stata inoltre più volte segnalata.

In alcune località (fig. 1: sito n. 6) la densità di individui riscontrabile durante le forti piogge autunnali raggiunge valori estremamente elevati. Nel comune di Brescia *S. salamandra* è sicuramente una delle specie più abbondanti nonostante la distribuzione limitata.

Bufo viridis (Laurenti, 1768) (Rospo smeraldino)

Bufo viridis è prevalentemente specie di pianura, particolarmente comune presso i centri abitati e in ambienti asciutti (KOWALEWSKI, 1974; ARNOLD e BURTON, 1985; FERRI, 1990). In effetti, nel comune di Brescia la massima densità di individui si riscontra in corrispondenza di ambienti aperti, mentre la specie sembra essere assente dai boschi di latifoglie (tab. I). Inoltre, esso si riproduce quasi esclusivamente in assenza di vegetazione acquatica, in vasche o pozze anche temporanee e di ridotte dimensioni (persino $< 1 \text{ m}^2$), che sembrano anzi costituirne l'habitat riproduttivo ideale (tab. I), in accordo con quanto osservato da KOWALEWSKI (1974).

Vere e proprie esplosioni demografiche si riscontrano nei quartieri residenziali in via di costruzione, dove la concentrazione di pozze temporanee, formantisi in corrispondenza di scavi e di solchi lasciati dai mezzi pesanti, raggiunge i valori più elevati.

B. viridis è stato trovato praticamente in tutti i quartieri della città ad eccezione del centro storico, da 120 a 200 m s.l.m. Pur essendo una delle specie più abbondanti nel territorio considerato, il suo futuro appare tutt'altro che prevedibile, essendo la sua sopravvivenza direttamente dipendente dall'attività umana e dalla protezione, difficilmente realizzabile, dei suoi biotopi riproduttivi.

Hyla arborea (Linnaeus, 1758) (Raganella)

Rinvenuta da 120 a 561 m s.l.m., nel comune di Brescia la specie non sembra avere particolari preferenze nella scelta dei siti riproduttivi, evitando solo i canali e le pozze nei boschi di latifoglie (tab. I), dove peraltro un tempo si riproduceva. Mentre nella pianura piemontese l'estensione della vegetazione acquatica costituisce un fattore discriminante per la specie nella scelta del luogo dove riprodursi (PAVIGNANO, 1990), nel territorio da me esaminato essa colonizza indifferentemente stagni, pozze e vasche con o senza vegetazione (tab. I), spesso in simpatria con *Bufo viridis*.

Secondo SCHADER (1983), gli habitat semitemporanei e privi di vegetazione costituirebbero, per i vantaggi legati all'assenza di predatori e di competizione per il cibo, gli ambienti di massima proliferazione della larve di *H. arborea*. Nel comune di Brescia la specie ritrova questi vantaggi anche nei corpi d'acqua sopraelevati (tab. I); in effetti, le maggiori densità di individui si riscontrano nelle località n. 7 e 9 (fig. 1), dove il numero di questi siti è massimo.

Per quanto riguarda l'habitat terrestre, si pensa che la specie necessiti di un buon numero di alberi o arbusti da fiore a foglie larghe, in siti ben soleggiati, ma

umidi e protetti dal vento (CLAUSNITZER, 1986). Secondo GROSSE *et al.* (1992), essa può invece accontentarsi anche di piante erbacee, purché a foglie larghe e che garantiscano un buon grado di umidità durante le ore più calde. *H. arborea* ritrova queste condizioni nelle vicinanze di tutti i suoi siti riproduttivi nel comune di Brescia, per cui risulta relativamente comune anche in zone poco alberate (tab. I). C'è poi da ricordare come la raganella, al di fuori della stagione riproduttiva, possa compiere spostamenti fino a 5 Km per raggiungere i quartieri estivi (SCHADER, 1983). A questi spostamenti sono probabilmente da collegare le presenze riscontrate di alcuni individui durante la tarda estate all'imbocco delle vallecole più fredde del M. Maddalena (Valle Persanelle, Val Fredda, Valle Fontanelle), in zone peraltro ben poco soleggiate.

La presenza di un maschio in richiamo, nel settembre 1991, in prossimità della pozza della C.na Margherita (fig. 1: sito n. 23), ha invece un carattere dubbio, in quanto la riproduzione della specie non è stata riscontrata in questo luogo.

H. arborea è una specie fortemente a rischio in tutta la provincia, essendo particolarmente legata ad ambienti di pianura. Nel comune di Brescia, pur essendo localmente molto comune (fig. 1: siti n. 7 e 9), la situazione di questa specie è particolarmente grave; essa è infatti quasi scomparsa, oltre che dalle campagne a sud della città, anche dalla fascia prealpina, dove stando a diverse segnalazioni era piuttosto diffusa fino a non molto tempo fa.

Rana dalmatina (Bonaparte, 1840) (*Rana* agile)

Secondo GEISSELMANN *et al.* (1971), questa specie necessita di vegetazione acquatica per l'ovodeposizione. In realtà si è visto come essa possa riprodursi indifferentemente anche in stagni privi di vegetazione (SOFIANIDOU e KYRIAKOPOULOU-SKLAVOUNOU, 1983; WARINGER-LÖSCHENKOHL, 1991).

La presenza di boschi di latifoglie nelle vicinanze dei suoi siti riproduttivi è stata indicata come fattore discriminante nella scelta dell'habitat (PAVIGNANO *et al.*, 1990), anche se alcune popolazioni danesi vivono in aree non boschive (RUIS, 1984). Nel comune di Brescia, *R. dalmatina* è presente, da 130 a 726 m s.l.m., solo in zone boschive o vicine a boschi di latifoglie (tab. I), verso i quali migra dopo la stagione riproduttiva (numerosi individui in migrazione sono stati osservati a Mompiano). L'adattamento alla riproduzione in svariati tipi di siti (tab. I) ne fanno senz'altro una delle specie più abbondanti nel territorio considerato. Essa è particolarmente comune nelle zone del M. Maddalena e del M. S. Giuseppe, ma le massime densità di individui durante il periodo riproduttivo si riscontrano nella Valle di Mompiano, e in particolare nel sito n. 7 (fig. 1). Nella zona del Colle della Badia, invece, la specie appare in pericolo, tanto che, nonostante il buon numero di ovature deposte, negli ultimi due anni per cause ignote nessun girino è apparentemente riuscito a svilupparsi.

Rana esculenta complex (Complesso delle rane verdi)

Essendo animali legati all'acqua per tutto l'anno, le rane verdi concentrano la riproduzione in pochi corpi d'acqua, ma si distribuiscono al di fuori del periodo riproduttivo in una gamma vastissima di siti all'interno del loro areale (tab. I). KOWALEWSKI (1974) ha notato come in Polonia esse compiano più volte durante l'anno spostamenti da siti ad acqua corrente, dove molte ibernano, a stagni chiusi e profon-

di, a corpi d'acqua meno profondi dove avviene la riproduzione, e viceversa. Nel comune di Brescia le rane verdi evitano di riprodursi nei siti più piccoli (sup. ≤ 3 m²; prof. ≤ 20 cm) e in quelli temporanei (tab. I); non è da escludere comunque che la loro distribuzione riproduttiva sia stata sottostimata, in quanto non mi è stato possibile accedere a molti punti delle cave dove esse sono presenti (fig. 3: siti n. 5, 7, 8, 10), e quindi verificare in toto la presenza di ovature e larve in questi luoghi.

Per ciò che concerne l'habitat terrestre, essendo prevalentemente acquatiche le rane verdi non sembrano avere particolari preferenze, evitando solo i boschi di latifoglie (tab. 1); ciò è legato probabilmente alla loro termofilia. La loro presenza è stata riscontrata, da 120 a 177 m s.l.m., in gran parte delle aree di campagna, nella valle di Mompiano e nel laghetto del Parco «Ducos»; tuttavia, solo a Mompiano e nella zona del Colle della Badia sono presenti popolazioni numerose.

Rispetto alle altre specie tipicamente planiziali, le rane verdi sembrano essere meno sensibili alle alterazioni ambientali e alle introduzioni di pesci, il che fa sì che esse possano sopravvivere in buon numero anche in habitat piuttosto degradati, come le campagne a sud della città.

CONCLUSIONI

I dati da me raccolti nel corso della ricerca, riguardanti la distribuzione degli Anfibi in rapporto ai fattori ambientali, mi hanno portato a conclusioni non discordanti da quelle di molti Autori citati.

Nel comune di Brescia, *Triturus carnifex* sembra essere la specie più adattabile, non mostrando particolari esigenze ecologiche ed evitando solo di riprodursi nei corpi d'acqua più piccoli. Le rane verdi sono pure specie ad ampia valenza ecologica nella loro area di distribuzione, ma mancano totalmente dalla fascia prealpina.

Rana dalmatina e *Hyla arborea* si riproducono in una vasta gamma di siti, ma necessitano di habitat particolari al di fuori del periodo riproduttivo (boschi di latifoglie per quanto riguarda la prima, zone con alberi o arbusti a foglie larghe per ciò che concerne la seconda).

Triturus vulgaris meridionalis, viceversa, appare maggiormente esigente riguardo al sito riproduttivo, richiedendo la presenza di vegetazione acquatica.

Bufo viridis e *Salamandra salamandra*, infine, evidenziano peculiari preferenze per quanto riguarda sia l'habitat acquatico (entrambe le specie si riproducono quasi esclusivamente in corpi d'acqua privi di vegetazione), che quello terrestre (*B. viridis* è legato ad ambienti aperti, *S. salamandra* ai boschi di latifoglie prealpini).

In un territorio fortemente antropizzato come quello del comune di Brescia, non si può parlare di distribuzione ed ecologia degli Anfibi senza tenere conto dell'influenza diretta e indiretta, positiva e negativa, dell'attività umana su questi due parametri. Innanzitutto appare evidente come la sopravvivenza degli anfibi dipenda, in tutta l'area presa in esame, esclusivamente o quasi da corpi d'acqua artificiali. Persino nella fascia prealpina, dove l'antropizzazione è meno spinta, il crescente abbandono delle attività agrosilvopastorali rischia di compromettere l'esistenza degli anfibi, in seguito all'interramento delle pozze da abbeverata e allo svuotamento delle vasche di raccolta dell'acqua.

È probabilmente questa una delle cause della scomparsa dalla zona del M. Mad-

dalena di specie un tempo presenti, come *Bufo bufo*, *Bombina variegata* e *Rana esculenta* complex (BENNATI, 1972; BENNATI *et al.*, 1976), e della quasi scomparsa di altre come *Triturus carnifex* e *Hyla arborea*, un tempo diffuse (BENNATI, 1972) e oggi presenti ciascuna in un solo sito.

Anche l'abbandono dell'agricoltura nelle zone di campagna si rivela negativo per molte specie di anfibì: nell'area biologicamente ricca posta ai piedi del versante occidentale del Colle della Badia, così come a S. Polo, alcuni fossati abbandonati a sè stessi sono in rapida fase di interrimento e gli anfibì presenti saranno ben presto destinati a scomparire.

Stesso effetto ha, però, il passaggio ad un'agricoltura di tipo intensivo, come quella praticata in gran parte delle campagne a sud della città: la conseguente scomparsa dei biotopi umidi naturali relitti e degli habitat terrestri ideali, unitamente all'inquinamento dei fossi e alle introduzioni di pesci, provoca un danno enorme alle popolazioni di anfibì. Ciò è particolarmente grave per quanto riguarda *Triturus vulgaris meridionalis* e *Hyla arborea*, specie tipicamente planiziali rinvenute a sud della città rispettivamente in soli uno e due siti.

Bufo viridis sembra dipendere quasi interamente dall'attività umana: i suoi siti riproduttivi sono tutti artificiali; si è già visto come la specie vada incontro a improvvise esplosioni demografiche in corrispondenza delle zone in via di urbanizzazione; inoltre esso conduce la sua vita terragnola soprattutto in zone abitate, dove spesso caccia volentieri gli insetti attirati dalle luci dei lampioni (ARNOLD e BURTON, 1985; FERRI, 1990).

Vasche e stagni artificiali in giardini, parchi e vivai attirano anche parecchie altre specie all'interno delle aree maggiormente abitate, e possono costituire un rifugio per quelle più minacciate (fig. 1: siti n. 7 e 9).

L'introduzione di ittiofauna comporta, invece, danni molto gravi per le popolazioni di Anfibì e in particolare per Tritoni e Raganelle (COOKE e FRAZER, 1976; FILODA, 1981; GIACOMA, 1988; SCHADER, 1983; BEEBEE, 1985, FERRI, 1990).

FILODA (1981) ritiene che Pesci e Anfibì possano convivere solo in ecosistemi non influenzati dall'uomo, dove la quantità dei primi, controllata da fattori naturali, non diventi mai eccessiva. Fanno eccezione, sempre secondo FILODA, le Rane verdi, grazie alle notevoli dimensioni che le larve possono raggiungere e nel loro particolare periodo di sviluppo, prettamente estivo, durante il quale i pesci trovano molti altri organismi di cui nutrirsi.

Nel comune di Brescia, grossi pesci predatori sono presenti in tutte le cave di ghiaia, ambienti che teoricamente potrebbero offrire asilo a numerose specie di anfibì (CLAUSNITZER, 1986; SINSCH, 1988; BARANDUN, 1990; FERRI, 1990); nelle cave del comune di Brescia sopravvive invece solo *Rana esculenta* complex, peraltro con popolazioni decimate; le stesse rane verdi, sempre con gravi perdite, sembrano sopportare l'impatto con grossi pesci anche nel laghetto del Parco «Ducos».

Tuttavia, non solo questi pesci apportano danni alle popolazioni di Anfibì: esemplari di *Carassius auratus*, e in alcuni casi di *Gambusia affinis* o di altre specie, sono stati introdotti a scopo ornamentale o per eliminare le larve di Ditteri Culicidi in molti stagni e vasche nei giardini e nei vivai; dove questi pesci sono presenti ho riscontrato spesso la riproduzione degli Anfibì, ma le loro uova e larve sono state sempre interamente divorate. Un notevole numero di individui, soprattutto di *Bufo viridis* e di *Hyla arborea*, inoltre, si concentrano inoltre nelle raccolte d'acqua causate dai teloni che dall'autunno alla tarda primavera vengono posti a ricoprire le piscine (fig. 1: siti n. 2 e 5). Le loro larve vengono sistematicamente eliminate dallo svuotamento attuato all'inizio di giugno, prima che possano giungere a meta-

morfosi. Bisogna poi ricordare come, in alcuni casi, proprietari di piscine e vasche artificiali tendano a eliminare volontariamente gli Anfibi per evitare di essere disturbati dai loro cori notturni (fig. 1: siti n. 5 e 13; fig. 3: sito n. 3).

In conclusione, la distribuzione degli Anfibi nel comune di Brescia dipende, oltre che da parametri ambientali, in gran parte dall'attività umana, che direttamente o indirettamente può favorire o impedire l'espansione territoriale delle singole specie.

B I B L I O G R A F I A

- ARNOLD E. N. e BURTON J. A., 1985 - *Guida dei Rettili e degli Anfibi d'Europa*. Franco Muzzio Editore, Padova.
- BARANDUN J., 1990 - *Reproduction of yellow-bellied toads Bombina variegata in a man-made habitat*. Amphibia-Reptilia, 11: 277-284.
- BEEBEE T. J. C., 1985 - *Discriminant analysis of amphibian habitat determinants in South-East England*. Amphibia-Reptilia, 6: 35-43.
- BENNATI R., 1972 - *Sulla presenza di Batraci nella zona del Monte Maddalena*. Natura Bresciana, 8: 120-127.
- BENNATI R., 1973 - *Gli Anfibi dell'altipiano di Cariadeghe (Serle)*. Natura Bresciana, 9: 143-150.
- BENNATI R., MAZZI F. e SPORTELLI L., 1976 - *Le attuali conoscenze sull'erpetofauna bresciana*. Natura Bresciana 12: 129-152.
- BETTONI E., 1884 - *Prodromi della Faunistica Bresciana*. Ateneo di Brescia, ed. Apollonio, 1884.
- CLAUSNITZER H. J., 1986 - *Zur Ökologie und Ernährung des Laubfrosches Hyla a. arborea (Linnaeus, 1758) im Sommerlebensraum (Salientia: Hylidae)*. Salamandra, 22 (2/3): 162-172.
- COOKE A. S. and FRAZER J. F. D., 1976 - *Characteristics of newt breeding sites*. J. Zool., 178: 223-236.
- FELDMANN R., 1964 - *Ökologie und Verbreitung des Feversalamanders, Salamandra salamandra, in Westfalen*. Bonn. zool. Beitr., 15 (1/2): 78-89.
- FERRI V., 1990 - *Anfibi e Rettili in Lombardia*. Delegazione WWF Lombardia-Commissione Conservazione. Quad. n. 5.
- FILODA H., 1981 - *Das Vorkommen von Amphibien in Fischgewässern des östlichsten Teils Lüchow-Dannenberg*. Beitr. Naturk. Niedersachsen, 34: 185-189.
- GEISSELMANN B., FLINDT R. und HEMMER H., 1971 - *Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität der beiden Braunfroscharten Rana temporaria L. und Rana dalmatina Bonaparte*. Zool. Syst. Bd., 98: 521-568.
- GIACOMA C., 1988 - *The ecology and distribution of newts in Italy*. Annu. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, XXVI: 49-84.
- GIESENBERG A., 1991 - *Untersuchungen zur Entwicklung der Larven von Salamandra salamandra terrestris Lacépède, 1788 aus dem Landkreis Harburg (Niedersachsen)*. Salamandra, 27 (1): 97-107.
- GROSSE W. R., NÖLLERT A. und BAUCH S., 1992 - *Aktivitätsverhalten und Sitzwartenwahl des Laubfrosches Hyla a. arborea (Linnaeus, 1758) in Mecklenburg/Vorpommern und Sachsen (BRD)*. Salamandra, 28 (1): 49-60.
- KLEWEN R., 1985 - *Untersuchungen zur Ökologie und Populationsbiologie des Feuersalamanders (Salamandra salamandra terrestris L. 1788) an einer isolierten Population im Kreise Paderborn*. Abh. Westfal. Mus. naturk., 47 (1): 1-51.
- KOWALEWSKI L., 1974 - *Observations on the Phenology and Ecology of Amphibians in the Region of Czestochowa*. Acta Zoologica Cracoviensia, 18: 391-460.
- PAVIGNANO I., 1988 - *A multivariate analysis of habitat determinants for Triturus vulgaris and Triturus carnifex in North Western Italy*. Alytes, 7 (3): 105-112.
- PAVIGNANO I., 1990 - *Studies on the biology of the tree-frog Hyla arborea during the breeding season in North Western Italy (Amphibia, Anura, hylidae)*. Alytes, 8 (1): 17-21.
- PAVIGNANO I., GIACOMA C. and CASTELLANO S., 1990 - *A multivariate analysis of amphibian habitat determinants in North Western Italy*. Amphibia-Reptilia, 11: 311-324.
- RIIS N., 1984 - *Autoecological investigation of Rana dalmatina on Funen*. Proc. 2nd Nordic Symposium in Herpetology. Gunneria, 46: 22-23.

- SCHADER H., 1983 - *Der Laubfrosch in Rheinhessen-Pfalz: Verbreitung, Ökologie, Naturschutzaspekte*. Natursch. und Ornithologie in Rheinland-pfalz, 2 (4): 667-694.
- SINSCH U., 1988 - *Auskiesungen als Sekundärhabitats für bedrohte Amphibien und Reptilien*. Salamandra, 24 (2/3): 161-174.
- SOFIANIDOU T. S. e KYRIAKOPOULOU-SKLAVOUNOU P., 1983 - *Studies on the biology of the frog Rana dalmatina Bonaparte during the breeding season in Greece (Amphibia: Anura: Ranidae)*. Amphibia Reptilia, 4: 125-136.
- THIESMEIER B. und HAKER K., 1990 - *Salamandra salamandra bernardezi Wolterstorff, 1928 aus Oviedo, Spanien, nebst Bemerkungen zur Viviparie in der Gattung Salamandra*. Salamandra, 26 (2/3): 140-154.
- WARINGER-LÖSCHENKOHL A., 1991 - *Breeding ecology of Rana dalmatina in Lower Austria: a 7-years study*. Alytes, 9 (4): 121-134.

Indirizzo dell'Autore:

MATTEO BONETTI, via Val Gardena 13 — 25123 BRESCIA