

Augusto Gentili ¹
Stefano Scali ²

Biologia e conservazione della raganella italiana

(*Hyla intermedia* Boulenger, 1882)

La biologia di *Hyla intermedia*

La raganella italiana è un piccolo anuro che raramente supera i 5 cm di lunghezza dalla punta del muso all'urostilo. Le estremità delle dita degli arti anteriori e posteriori presentano delle caratteristiche dilatazioni adesive a forma di disco. Gli arti anteriori hanno una palmatura appena accennata, più sviluppata invece tra le dita posteriori. La testa, così come il resto del corpo, ha forme arrotondate, ed è più larga che lunga. Gli occhi, situati in posizione piuttosto laterale, presentano pupille orizzontali. Il timpano, ben distinto e di colorazione brunastra, è sempre più piccolo dell'occhio.

La pelle, liscia e lucente nelle parti dorsali mostra una tipica colorazione verde brillante generalmente uniforme. Le parti ventrali, tranne la gola dei maschi, sono bianche e traslucide ai lati, granulose nella porzione centrale. Le dita hanno una colorazione rosa o giallastra. Entrambi i sessi hanno una striscia marginale grigia o nera orlata di bianco o giallo che si estende dall'occhio attraverso il timpano, lungo i fianchi, fino a giungere in prossimità dell'inguine, dove si stacca una diramazione dorsale rivolta in avanti. Spesso questa striscia continua anteriormente agli occhi, collegandoli con le narici tramite una sottile riga scura (Lanza, 1983).

In generale forma, spessore e colorazione della linea marginale sono ampiamente variabili, tanto da consentire un buon riconoscimento individuale, essendo già definiti nei primi due mesi dopo la metamorfosi (Tester, 1993).

I maschi sono in media leggermente più piccoli delle femmine (Lanza, 1983) e hanno sotto il mento, in posizione mediana, un grande sacco vocale esterno di colorazione giallastra o brunastra. Quando è gonfio è sferico e più grosso della testa, sgonfio forma delle pieghe sotto la gola. Inoltre i maschi sviluppano durante il periodo riproduttivo piccoli cuscinetti nuziali sui pollici.

Le larve delle raganelle si distinguono da quelle degli altri Anuri europei per le creste caudali alte e convesse, con la porzione dorsale che si estende in avanti sino al livello degli occhi, situati in posizione tipicamente laterale.

La specie è legata principalmente ad ambienti planiziali, anche se in alcune zone può spingersi oltre i 1000 m di quota, raggiungendo in Sicilia i 1800 m (Ancona & Gentili, 2004; Emanueli, 2006).

Gli habitat acquatici utilizzati possono essere molto vari, in relazione alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche ambientali delle diverse zone. In generale sono selezionati corpi d'acqua ferma e poco profonda, di dimensioni medio-piccole, spesso di natura temporanea. Quan-

1 Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia, P.zza Botta 9/10 - 27100 Pavia; e-mail: augusto.gentili@unipv.it.

2 Museo Civico di Storia Naturale di Milano, C.so Venezia 55 - 20121 Milano; e-mail: stefano.scali@comune.milano.it.

do sono utilizzati siti di dimensioni maggiori, è determinante la presenza di zone con acqua poco profonda e ben soleggiata, tali da garantire localmente delle temperature sufficientemente alte (Pavignano et al., 1990; Ancona et al., 1996; Ebisuno & Gentilli, 2002). Sono anche richiesti bassi livelli di disturbo antropico ed una buona qualità dell'acqua (Pavignano et al., 1990).

L'importanza di una vegetazione acquatica abbondante è sottolineata da quasi tutti gli autori. La vegetazione sommersa è utilizzata per il fissaggio delle uova e per il riparo di adulti e larve. Vari studi sulla scelta dell'habitat riproduttivo di *Hyla intermedia* nella Pianura Padano-Veneta (Pavignano et al., 1990; Ildos & Ancona, 1994; Bressi, 1995) dimostrano che la presenza di vegetazione emergente e sui bordi, soprattutto della classe *Phragmitetea*, è fondamentale per questa specie, anche se non deve invadere e ombreggiare completamente la superficie dell'acqua. Si manifesta pertanto una preferenza della raganella per le zone umide a stadi di invecchiamento non troppo avanzati, testimoniata anche dalle buone capacità di colonizzare nuovi ambienti. Stagni di recente formazione o temporanei presentano anche una minore pressione predatoria, fatto che può avvantaggiare il successo riproduttivo di questa specie. Il fatto che la raganella sia influenzata negativamente dalla presenza di pesci, che predano soprattutto uova e girini, è stato ampiamente documentato (vedi revisione di Brönmark & Edenhamn, 1994).

Uno studio recentemente realizzato in Lombardia nei pressi di Milano ha confermato l'abilità della raganella nel colonizzare nuovi siti e nello spostarsi anche lungo corridoi difficilmente utilizzabili dalle specie più esigenti (Ficetola & De Bernardi, 2004).

Appare sempre importante la natura dell'habitat terrestre circostante il sito riproduttivo: la vicinanza di boschi decidui (habitat estivo) è risultata importante per la presenza della Raganella (Pavignano et al., 1990; Ildos & Ancona, 1994).

L'habitat terrestre è caratterizzato da una struttura vegetazionale complessa, con la presenza di alberi, arbusti, cespugli ed alte erbe perenni ben illuminati e riparati dal vento (Bressi, 1995). In particolare si sottolinea la preferenza per le essenze a foglie larghe e dense: uno dei luoghi di ritrovamento più comuni sono i cespugli di rovi (Gentilli, oss. pers.). Solitamente la maggior parte degli individui si trova ad un'altezza inferiore ai 3m su siepi, margini di boschi e vegetazione riparia (Ancona et al., 1996). L'altezza alla quale gli individui adulti e giovani sono stati ritrovati può arrivare però sino a 20m sulla

chioma degli alberi in boschi decidui, un habitat utilizzato soprattutto nel pieno dell'estate. Una postazione di canto situata ad una certa altezza dal suolo permetterebbe anche una maggiore propagazione del canto dei maschi nell'ambiente circostante (Ildos & Ancona, 1994; Ancona et al., 1996).

Sebbene le abitudini alimentari degli adulti delle raganelle europee siano essenzialmente quelle di una specie generalista è stata evidenziata una certa predazione selettiva nei confronti degli adulti di Imenotteri (Formicidi) e, secondariamente, Coleotteri (Chiminello & Generani, 1992).

La preferenza delle Raganelle per i siti temporanei o di nuova formazione e la presenza di un habitat terrestre situato solitamente ad una certa distanza da quello acquatico, implicano l'esistenza di abitudini migratorie abbastanza ben caratterizzate. Le testimonianze raccolte da Fog (1993) sulle distanze medie e massime osservate negli spostamenti delle raganelle nord-europee (*Hyla arborea*), indicano che si tratta di anfibi piuttosto mobili, capaci di percorrere anche 4 km in soli tre giorni. Naturalmente la capacità di movimento dipende molto dalla qualità dell'ambiente attraversato: campi arati e foreste fitte sembrano rappresentare delle barriere, mentre siepi e fasce di bosco ripariale costituiscono degli elementi favorevoli alla migrazione (Stumpel, 1993; Edenhamn & Salonen, 1996; Vos & Stumpel, 1996).

Durante la stagione degli accoppiamenti, che avvengono generalmente di notte, si assiste a spostamenti quotidiani tra l'ambiente acquatico e quello terrestre occupato durante il giorno, a pochi metri di distanza.

Hyla intermedia presenta un'attività riproduttiva ciclica annuale, regolata molto probabilmente sia da controlli endogeni ormonali, sia dai cicli stagionali di vari fattori ambientali, tra i quali la temperatura pare avere una particolare importanza (Giacoma et al., 1993; Ancona et al., 1996). Le popolazioni di questo anuro presentano un periodo riproduttivo piuttosto lungo e ritardato, se confrontato con le altre specie delle nostre latitudini (Wells, 1977; Andreone, 1993). La deposizione è correlata con variabili ambientali come la pioggia e la temperatura dell'acqua (Pavignano, 1989-1990; Giacoma et al., 1993; Bressi, 1995; Ancona et al., 1996).

Solitamente i maschi giungono al sito riproduttivo prima delle femmine (Giacoma et al., 1993; Bressi, 1995; Emanuelli, 1998) e iniziano subito ad emettere i loro richiami riproduttivi. La stagione di canto risulta comunque sempre più

lunga di quella degli effettivi accoppiamenti. Essa inizia i primi di aprile e termina all'inizio dell'autunno, mentre gli accoppiamenti cominciano di solito all'inizio di aprile per terminare entro la prima metà di maggio (Bressi, 1995; Scali, 1995; Ancona et al., 1996).

La durata media della permanenza dei singoli maschi delle raganelle europee nel sito riproduttivo, cioè il tempo trascorso tra la prima e l'ultima osservazione del medesimo individuo, è risultata pari a circa 13 notti in vari studi (Moravec, 1995 a, b). Il numero effettivo di notti in cui ciascun animale è stato osservato (quattro-cinque) è però minore (Giacoma et al., 1993).

Ogni femmina può deporre da due a cinque masserelle rotondeggianti per un totale di circa 1000 uova (Lanza, 1983; Emanuelli, 2006).

Normative per la conservazione

La specie è tutelata da numerose norme internazionali, nazionali e regionali: di seguito sono riportate le principali normative a tutela della raganella italiana.

Normative internazionali

1. *Convenzione di Berna*, 19.IX.1979, ratificata dall'Italia con legge n. 503 del 5.VIII.1981; Allegato III: specie di fauna protette (specie per le quali devono essere attivati regolamenti diretti a garantirne la sopravvivenza, con particolare riferimento alla disciplina del commercio e della detenzione).
2. *Direttiva Habitat*, Consiglio CEE 92/43, 21.V.1992; Allegato IV: Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Normative nazionali

Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche; D.P.R. n. 357 del 8.IX.1997; Allegato D: Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. [ratifica della Direttiva Habitat sopra citata].

Normative regionali

1. *Lombardia*: Legge Regionale n. 33 del 27.VII.1977 "Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica; Titolo IV: Tutela della fauna minore"; Art. 14:
 - a) Par. 1: Durante l'intero arco dell'anno la raccolta o distruzione di uova e la cattura ed uc-

cisione di girini di tutte le specie di Anfibi sono vietate.

2. *Piemonte*: Legge Regionale n. 32 del 2.XI.1982 "Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale"
 - a) "...è vietata la cattura e l'uccisione di tutte le specie di Anfibi e la distruzione delle loro uova...".
3. *Valle d'Aosta*: Legge Regionale n. 16 del 31.III.1977 "...Tutela di alcune specie di fauna inferiore".
 - a) Art. 3: "È vietata la cattura, l'uccisione intenzionale o il commercio delle seguenti specie di anfibi compresi negli allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna del 19 settembre 1979: ... [omissis] ..., *Hyla arborea* [nome precedente alla revisione sistematica che ha riconosciuto la raganella italiana come specie a sé stante]".
4. *Veneto*: Legge Regionale n. 53 del 15.XI.1974 "Norme per la tutela di alcune specie della fauna inferiore e della flora e disciplina della raccolta dei funghi".
 - a) "...è vietata tutto l'anno la cattura di uova e girini di ogni specie di Anfibi..."
5. *Trentino*: Legge Provinciale n. 16 del 25.VII.1973 "Norme per la tutela di alcune specie della fauna minore"
 - a) "...è vietata tutto l'anno la cattura di uova e girini di ogni specie di Anfibi..."
6. *Bolzano*: Legge Provinciale n. 27 del 13.VIII.1973 "Norme per la protezione della fauna"
 - a) "...sono vietati la cattura e l'abbattimento, la vendita, la custodia ed ogni trattamento, come pure è vietato danneggiare ed asportare le loro [omissis], larve, uova, [omissis].
7. *Liguria*: Legge Regionale n. 4 del 22.I.1992 "Tutela della fauna minore".
 - a) Art. 5: "Sul territorio regionale è vietato danneggiare e uccidere intenzionalmente, nonché molestare catturare, detenere e commerciare le seguenti specie: ...[omissis] ..., *Hyla arborea* [nome precedente alla revisione sistematica che ha riconosciuto la raganella italiana come specie a sé stante]".
8. *Emilia Romagna*: Legge Regionale n. 25 del 26.VII. 2006 "Disposizioni per la tutela della Fauna Minore in Emilia Romagna".

Art. 1, Comma 3: "...la Regione, le Province, gli Enti di gestione delle Aree protette, i Comuni e le Comunità montane salvaguardano la fauna minore tutelandone le specie, le popolazioni e gli esemplari, proteggendone gli habitat naturali e seminaturali e promuovendo la ricostituzione degli stessi.

- Art. 2, Comma 2: ...sono considerate particolarmente protette: le specie di cui agli Allegati II) e IV) della Direttiva 92/43/CEE.
9. *Toscana*: Legge Regionale n. 56 del 6.IV.2000 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche"
- a) Art. 5, Comma 1: "...è vietato:
- a) La cattura e l'uccisione;
 - b) Il deterioramento e la distruzione dei siti di riproduzione o di riposo;
 - c) La molestia, specie nel periodo della riproduzione e dell'ibernazione o del letargo;
 - d) La raccolta e la distruzione delle uova e dei nidi;
 - e) La detenzione ed il commercio degli animali, vivi o morti, anche imbalsamati, nonché di loro parti o prodotti identificabili ottenuti dall'animale.
10. *Abruzzo*: Legge Regionale n. 50 del 7.IX.1993 "Primi interventi per la difesa della biodiversità nella Regione Abruzzo: tutela della fauna cosiddetta minore"
- a) Art. 3: Per tutte le specie elencate ... è vietata:
- a) Ogni forma di cattura, di asportazione dall'habitat naturale, di maltrattamento, detenzione in cattività e di uccisione;
 - b) Ogni attività o modificazione che possono provocare l'eccessivo di disturbo, la distruzione o il deterioramento degli ambienti di vita, di riproduzione o di frequentazione;
 - c) La raccolta e la detenzione di uova anche non fecondate;
 - d) L'attività di trasporto, la detenzione e il commercio di esemplari vivi o morti.
11. *Molise*: Legge Regionale n. 28 del 6.IX.1996 "Tutela di alcune specie di fauna minore"
- a) Art. 4: Divieti: Per le specie di cui all'allegato "A" e' vietato:
- a) qualsiasi forma di cattura, di detenzione e di uccisione;
 - b) il deterioramento o la distruzione dei siti di riproduzione e di riposo;
 - c) il molestare la fauna selvatica minore, specie nel periodo della riproduzione, dell'allevamento e dell'ibernazione, nella misura in cui tali molestie siano significative in relazione al raggiungimento delle finalità di cui all'articolo 1;
 - d) la distruzione o la raccolta di uova dall'ambiente naturale o la loro detenzione quand'anche vuote;
 - e) la detenzione, il trasporto ed il commercio di tali animali, vivi morti, come pure imbalsamati, nonché di parti o prodotti facilmente identificabili ottenuti dall'animale, nella misura in cui ciò contribuisce a dare efficacia alle disposizioni del presente articolo.
12. *Lazio*: Legge Regionale n. 18 del 5.V.1988 "Tutela di alcune specie della fauna minore"
- a) Art. 3: Per le specie elencate nel presente articolo e' vietato:
- a) qualsiasi forma di cattura, di detenzione e di uccisione;
 - b) il deterioramento o la distruzione dei siti di riproduzione e di riposo;
 - c) il molestare la fauna selvatica minore, specie nel periodo della riproduzione, dell'allevamento e dell'ibernazione, nella misura in cui tali molestie siano significative [omissis];
 - d) la distruzione o la raccolta di uova dell'ambiente naturale o la loro detenzione quand'anche vuote;
 - e) la detenzione, il trasporto ed il commercio di tali animali, vivi o morti, come pure imbalsamati, nonché di parti o prodotti facilmente identificabili ottenuti dall'animale, nella misura in cui ciò contribuisce a dare efficacia alle disposizioni del presente articolo.
13. *Calabria*: Legge Regionale n. 27 dell'11.VII.1986 "Norme per l'organizzazione del territorio ai fini della protezione della fauna e per la disciplina dell'attività venatoria nelle Regione Calabria"
- a) Art. 38, Comma 4: È altresì vietato ai fini della presente legge catturare, detenere o commerciare esemplari di specie di anfibi e rettili appartenenti alla fauna calabrese ed è inoltre vietata la raccolta o la distruzione di uova e girini. [omissis].
- In aggiunta alle suddette leggi e regolamenti, la Regione Lombardia ha approvato un "Programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della fauna selvatica nelle aree protette" e un "Protocollo di attività per gli interventi di reintroduzione di specie faunistiche nelle aree protette della Regione Lombardia" (D.G.R. 7/4345 del 20.IV.2001). In questo documento sono forniti dei punteggi di priorità delle singole specie (compresi tra 1 e 14) calcolati sulla base del loro status e delle possibili minacce e sono di conseguenza indicate alcune strategie di conservazione che dovrebbero essere poste in essere. A *Hyla intermedia* è stato attribuito un punteggio di priorità 10 e le misure di conservazione suggerite sono elencate di seguito:
- a) Miglioramento della qualità delle acque.

- b) Utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi ed incremento dell'agricoltura biologica.
- c) Monitoraggio dello status delle popolazioni
- d) Monitoraggio dell'habitat.
- e) Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque.
- f) Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale.
- g) Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio.

Problemi di conservazione

Numerosi autori concordano nel ritenere la raganella italiana una specie ampiamente diffusa e soggetta ad un basso rischio di estinzione (Andreone & Luiselli, 2000; Emanuelli, 2006). Tale parere è rafforzato dall'inserimento nella categoria "*least concern* - LC" della IUCN, riservata alle specie ampiamente diffuse ed abbondanti. Tuttavia, sono riconosciuti come fattori di rischio a livello locale le modificazioni dell'habitat e delle tecniche colturali (Ancona & Gentilli, 2004; Emanuelli, 2006), che possono causare la scomparsa delle zone umide di riproduzione o degli ambienti ecotonali spesso utilizzati da questa specie. Alcune di queste estinzioni sono avvenute ad esempio in tempi recenti nelle grandi valli alpine (Andreone & Luiselli, 2000).

Uno dei rischi ipotizzati è legato alla frammentazione delle metapopolazioni, che può condurre, secondo alcuni modelli matematici, alla scomparsa di alcune popolazioni isolate (Giacomini & Balletto, 1992). In ogni caso, anche in ambienti fortemente antropizzati e frammentati, la raganella italiana è considerata una delle specie più frequenti ed adattabili, grazie all'elevata mobilità e capacità di colonizzazione (Ficetola & De Bernardi, 2004).

L'immissione di pesci nelle zone umide costituisce un grave problema ed una delle maggiori cause di declino degli anfibi a livello mondiale (Teplitsky et al., 2003). Anche *Hyla intermedia* si mostra vulnerabile a questo fattore che colpisce in particolare uova e larve, ma che può essere dannoso anche per gli individui adulti (Scoccianti, 2004). Analoghi problemi possono insorgere a seguito dell'immissione di gamberi alloctoni di acqua dolce, quali ad esempio *Procambarus clarkii* (Cruz & Rebelo, 2005).

Progetti di conservazione in Italia

Non esistono al momento attuale progetti

mirati alla conservazione specifica di *Hyla intermedia*, ma alcuni di quelli realizzati negli ultimi anni in Italia per altre specie o di miglioramento generale delle zone umide hanno avuto sicuramente una ricaduta positiva anche su questa specie. Tra questi si possono citare i diversi progetti realizzati in Lombardia (Gentilli et al., 2003), in Piemonte (Progetto *Pelobates* LIFE Natura nel Parco Naturale della Valle del Ticino) e in Toscana (Scoccianti, 2001; Scoccianti, 2006).

Bibliografia

- Ancona N. & Gentilli A., 2004. Raganella italiana. *Hyla intermedia* Boulenger, 1882. In: Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentilli A., Razzetti E. & Scali S. (Eds.), *Atlante degli anfibi e dei rettili della Lombardia*. Monografie di Pianura, 5: 93-95
- Ancona N., Zuco A. & Bolzern A.M., 1996. Aspetti ecologici di *Hyla arborea* (Amphibia: Hylidae) in un ambiente di cava. In: Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere: Rendiconti Scienze Chimiche e Fisiche, Geologiche, Biologiche e Mediche B 128 (2), 1994: 285-299.
- Andreone F., 1993. Valutazione e categorizzazione dello status della batracofauna (Amphibia) in Piemonte e Valle d'Aosta. Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano, 19 (1992): 27-40.
- Andreone F. & Luiselli L., 2000. The Italian batrachofauna and its conservation status: a statistical assessment. *Biological Conservation*, 96: 197-208
- Bressi N., 1995 - Erpetofauna delle foci del Fiume Isonzo, e note eco-etologiche sull'erpetofauna dell'Isola della Cona (Friuli-Venezia Giulia, Italia nord-orientale). *Atti Museo civico Storia naturale Trieste*, 46: 179-220.
- Brönmark C. & Edenham P., 1994. Does the presence of fish affect the distribution of tree frogs (*Hyla arborea*)? *Conservation Biology*, 8: 841-845.
- Chiminello A., Generani M., 1992 - *Hyla arborea* L., *Pelobates fuscus insubricus* C. and *Rana esculenta* "complex" feeding habits during the breeding period in some rice fields of the Po Plane (Piemont, North Italy). In: Korsos Z. & Kiss I. (Eds.), *Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S.E.H.*: 115-120.
- Cruz M.J. & Rebelo R., 2005. Vulnerability of South-west Iberian amphibians to an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*. *Amphibia-Reptilia*, 26: 293-303.
- Ebisuno M. & Gentilli A., 2002. Reproductive site selection and characteristics of sources and sinks in an Italian tree frog metapopulation (*Hyla intermedia*, Boulenger 1882). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Paris, 57: 263-278.
- Edenham P. & Salonen A.C., 1996. Spatial dynamics of the European tree frog (*Hyla arborea* L.) in a heterogeneous landscape. Doctoral dissertation; Swedish University of Agricultural Sciences - Department of Wildlife Ecology, Rapport 31 - Uppsala: 1-129.
- Emanuelli L., 1998. *Hyla intermedia*. In: Andreone F. &

- Sindaco R. (Eds.), *Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili*, Monografie XXVI, Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino: 178-179.
- Emanuelli L., 2006. *Hyla intermedia*. In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), *Atlante degli anfibi e dei rettili d'Italia/Atlas of Italian amphibians and reptiles*, Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 318-321.
- Ficetola G.F., De Bernardi F., 2004 - Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 119: 219-230.
- Fog K., 1993. Migration in the Tree frog *Hyla arborea*. In: Stumpel A.H.P. & Tester U. (Eds.): *Ecology and Conservation of the European Tree Frog; Proceedings of the 1st International Workshop on Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam, Germany. DLO Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen: 55-64.
- Gentili A., Scali S., Barbieri F. & Bernini F., 2003. A three-years project for the management and the conservation of amphibians in Northern Italy. In: Vogrin M (ed.), *Proceedings of the 11th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica (SEH)*, Zalec, Slovenia, July 13-17, 2001, Biota, 3: 27-33.
- Giacoma C. & Balletto E., 1993. Una valutazione delle probabilità di estinzione delle popolazioni europee di *Hyla arborea*. In: Ferri V. (ed.), *Atti del Primo Convegno italiano sulla Salvaguardia degli Anfibi*, Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano, 20: 21-28.
- Giacoma C., Kozar T. & Pavignano I., 1993. Ethological aspects of the biology of *Hyla arborea*. In Stumpel A.H.P. & Tester U. (Eds.): *Ecology and Conservation of the European Tree Frog; Proceedings of the 1st International Workshop on Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam, Germany. DLO Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen: 21-28.
- Ildos A.S. & Ancona N., 1994. Analysis of amphibians habitat preferences in a farmland area (Po plain, northern Italy). *Amphibia-Reptilia*, 15: 307-316.
- Lanza B., 1983. *Anfibi e Rettili. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia) [Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". AQ/1/205]. Roma; Consiglio Nazionale delle Ricerche: VI + 1-196.
- Moravec J., 1995a. Mating behaviour in *Hyla arborea*, I. Density movement and residency in breeding site. In: Llorente G.A., Montori A., Santos X. & Carretero M.A. (Eds.), *Scientia Herpetologica*: 197-202.
- Moravec J., 1995b. Mating behaviour in *Hyla arborea*, II. Mate selection and male mating success. In: Llorente G.A., Montori A., Santos X. & Carretero M.A. (Eds.), *Scientia Herpetologica*: 203-207.
- Pavignano I., 1989-1990. Studies on the biology of the tree-frog *Hyla arborea* during the breeding season in North Western Italy (Amphibia, Anura, Hylidae). *Alytes*, 8: 17-21.
- Pavignano I., Giacoma C. & Castellano S., 1990. A multivariate analysis of amphibian habitat determinants in north western Italy. *Amphibia-Reptilia*, 11: 311-324.
- Scali S., 1995. Amphibians and reptiles of Groane Regional Park (Lombardy, NW Italy). First census and ecological notes. In: Llorente G.A., Montori A., Santos X. & Carretero M.A. (Eds.), *Scientia Herpetologica*: 307-311.
- Scoccianti C., 2004. Amphibians: threats and conservation. *Ital. J. Zool.*, 71, Suppl. 1: 9-15.
- Scoccianti C., 2006. Rehabilitation of habitat connectivity between two important marsh areas divided by a major road with heavy traffic. *Acta Herpetologica*, 1: 77-79.
- Stumpel A.H.P., 1993. The terrestrial habitat of *Hyla arborea*. In: Stumpel A.H.P. & Tester U. (Eds.): *Ecology and Conservation of the European Tree Frog; Proceedings of the 1st International Workshop on Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam, Germany. DLO Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen: 47-54.
- Teplitsky C., Plénet S. & Joly P., 2003. Tadpoles' responses to risk of fish introduction. *Oecologia*, 134:270-277.
- Tester U., 1993. Methods and definitions for tree frog research. In: Stumpel A. & Tester U. (Eds.): *Ecology and Conservation of the European Tree Frog; Proceedings of the 1st International Workshop on Hyla arborea*, 13-14 February 1992, Potsdam, Germany. DLO Institute for Forestry and Nature Research, Wageningen: 9-16.
- Vos C.C & Stumpel A.H.P., 1996. Comparison of habitat-isolation parameters in relation to fragmented distribution patterns in the tree frog (*Hyla arborea*). *Landscape ecology*, 11 (4): 203-214.
- Wells K.D., 1977. The social behaviour of Anuran Amphibians. *Anim. Behav.*, 25: 666-693.