



PROVINCIA DI PORDENONE
Comando di Vigilanza Ittico-Venatoria

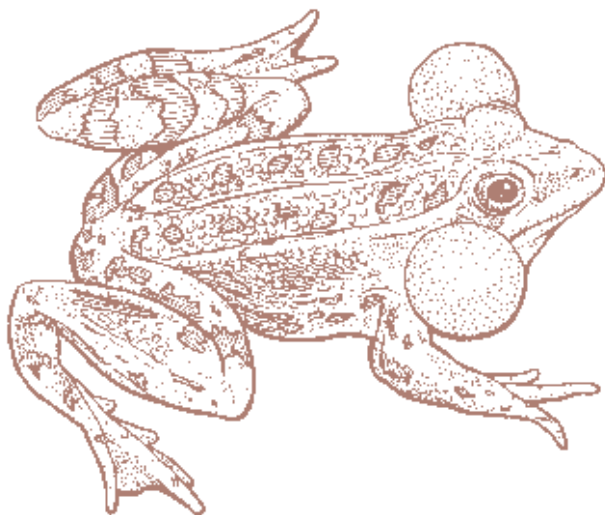
COMUNE DI UDINE
Museo Friulano di Storia Naturale



Si fa presto a dire rana

*Guida al riconoscimento degli anfibî anuri
nel Friuli Venezia Giulia*

a cura di Luca Lapini



Udine, 2005

Provincia di Pordenone - Comando di Vigilanza Ittico-Venatoria
Comune di Udine - Museo Friulano di Storia Naturale

Comitato di redazione:

Maria Linda Fantetti · Daniela Filippin · Luca Lapini · Carlo Morandini

Testi di:

Luca Lapini

Con la collaborazione di:

Angelo Leandro Dreon · Tiziano Fiorenza

Impaginazione e grafica:

Maria Manuela Giovannelli · Luca Lapini · Giuseppe Muscio

Foto di:

Claudio Bearzatto, Helmut Deutsch, Angelo Leandro Dreon, Luca Lapini,
Michele Menegon, Roberto Parodi, Mario Saccomano, Alfio Scarpa, Roberto Sindaco

Disegni di:

Luca Lapini

©2005 Provincia di Pordenone - Comando di Vigilanza Ittico-Venatoria
Comune di Udine - Museo Friulano di Storia Naturale

Per la realizzazione delle immagini di questo manuale non è stato sacrificato alcun animale.

*Vietata la riproduzione anche parziale dei testi e delle fotografie.
Tutti i diritti sono riservati.*

In copertina: In alto a sinistra *Bombina variegata* (M. Saccomano); in alto a destra coppia di *Hyla arborea* (M. Saccomano); in basso a sinistra accoppiamento di *Rana temporaria* (A. L. Dreon); in basso a destra *Rana dalmatina* (L. Lapini); in terza di copertina amplesso di *Bufo viridis* (C. Bearzatto).

Presentazione

La **Provincia di Pordenone** da anni promuove e coordina attività in favore della tutela dell'ambiente ed in particolare per la protezione e salvaguardia della fauna selvatica.

Non si può, tuttavia, parlare di tutela della fauna selvatica se non si pongono le premesse di un'ampia e diffusa conoscenza della stessa.

Nel corso degli anni questo Ente ha intrapreso diverse iniziative finalizzate ad individuare le risorse naturali ed a valorizzare le ricchezze presenti sul proprio territorio che, in quanto parte della regione Friuli Venezia Giulia, possiede un grado di biodiversità tra i più elevati riscontrati in Europa. A titolo esemplificativo, si citano, tra gli altri, alcuni recenti progetti di monitoraggio della fauna selvatica presente sul territorio provinciale, quali *“La fauna del Friuli Occidentale”* e *“Avifauna in provincia di Pordenone”*.

“Si fa presto a dire rana - Guida al riconoscimento degli anfibî anuri nel Friuli Venezia Giulia”, nato dalla collaborazione tra la Provincia di Pordenone (Comando di vigilanza ittico-venatoria) ed il Comune di Udine (Museo Friulano di Storia Naturale), rappresenta un importante e significativo passo nel percorso di conoscenza della fauna selvatica presente nel territorio provinciale e regionale.

Luca Lapini, autore dei testi e di gran parte dell'apparato iconografico, affronta con la competenza dello specialista, oltre che dell'appassionato, tutti gli aspetti inerenti la biologia e l'ecologia di ululoni, pelobati, rospi, raganelle e rane presenti sul territorio della regione Friuli Venezia Giulia ed in particolare su quello della provincia di Pordenone.

In questa preziosa dispensa vengono presentate una quindicina di specie di anuri, per ognuna delle quali è stata predisposta una scheda che ne facilita il riconoscimento e la conoscenza. Per ogni specie, quindi, si possono analizzare dati sulla biologia, sullo status attuale, sulla distribuzione sul territorio provinciale, regionale e nazionale e sulla conservazione delle specie stesse.

Apprendiamo ad esempio la preziosità del Pelobate padano, determinata dalla sua estrema rarità, nonché il significato evolutivo delle rane verdi ed il loro valore in quanto bioindicatori della qualità dell'ambiente. Comprendiamo quindi come il declino generalizzato delle popolazioni di anfibî desti preoccupazione, in quanto rivelatore di inquinamento e di alterazioni ambientali che potrebbero ripercuotersi anche sulla salute umana.

Nel testo viene inoltre presentata la legislazione internazionale, nazionale e regionale vigente in materia.

Ecco quindi predisposto un utilissimo *vademecum* che coniuga in un unico testo il rigore scientifico con un'esposizione lineare ed efficace, in grado di coinvolgere sia gli studiosi ed appassionati, già conoscitori dell'argomento, sia le persone desiderose di affacciarsi per la prima volta all'interessante mondo degli anuri.

L'Assessore alla Caccia e alla Pesca
Marco Pottino

Il Presidente della Provincia di Pordenone
Elio De Anna



L'aspetto degli anuri è molto costante, sempre riconducibile alla forma di rane e rospi. Nell'immagine: amplesso ascellare nella rana temporaria (Poffabro, PN). Foto A. L. Dreon.



Le uova degli anuri sono protette da capsule mucilaginoso agglomerate assieme a formare grappoli o cordoni. Nell'immagine: ovatura di rana temporaria (C.ra Casavento, Cimolais, PN). Foto C. Bearzatto.



Cordoni ovulari di rospo comune (Fiume Natisone, Stupizza, Pulfero, UD). Foto L. Lapini.



Girini di rospo comune (Fiume Natisone, Stupizza, Pulfero, UD). Foto L. Lapini.

Gli anuri della regione Friuli Venezia Giulia: ululoni, pelobati, rospi, raganelle, rane rosse e rane verdi

Gli anuri (α privativo-*uros*: letteralmente *senza coda*) sono un ordine della classe degli anfibi, complessivamente costituita da 5.743 specie. Il loro aspetto è ben noto al pubblico, essendo riconducibile alla morfologia di rane e rospi. Gli anuri sono legati alle zone umide almeno nella fase riproduttiva, quando maschi e femmine si recano in stagni, pozze e paludi e depongono in acqua le loro numerosissime uova, per lo più raggruppate in grappoli o cordoni mucilluginosi. Da ogni uovo si sviluppa un girino sostanzialmente erbivoro, che vive in acqua fino al compimento della metamorfosi. Da questo momento in poi gli anuri diventano carnivori, vivono nutrendosi di insetti e sviluppano abitudini acquatiche, terricole o arboricole. Nel Friuli Venezia Giulia oggi vivono 12 diverse specie di anuri (32*), una delle quali importata dall'Albania (17).

Gli ululoni (genere *Bombina* OKEN, 1816) Ululone dal ventre giallo - *Bombina variegata* (LINNÉ, 1758)

Riconoscimento: taglia medio piccola (maschi 4,5; femmine 5,5 centimetri); pupille piccole e cuoriformi; un fitto sistema di verruche spinescenti copre interamente il dorso brunoastro o nerastro; ventre vivacemente colorato a chiazze giallo brillante.

Specie simili: il rospo comune ricorda vagamente la specie, ma ha grandi pupille a sviluppo orizzontale e due grosse placche ghiandolari (dette ghiandole parotoidi) sulla nuca, dietro gli occhi.

Distribuzione: diffuso in gran parte dell'Europa centro-meridionale, è piuttosto comune in alcune zone nella pianura friulana, sul Carso triestino e goriziano e in molte aree alpine e prealpine (25). Nel centro-sud Italia è sostituito da *B. pachypus* (37).

Biologia: insettivoro, attivo giorno e notte, si riproduce più volte l'anno (in pianura fino alla fine di agosto). I maschi in fregola richiamano le femmine con un caratteristico verso flautato che ricorda un flebile e ritmato ululato (*Uhuu-uhuu ... uhuu-uhuu*). L'accoppiamento è lombare; si verifica in pozze basse con poca vegetazione poste al margine delle carrareccie interpoderali, oppure nelle anse più tranquille di ruscelli a lento corso. L'ululone depone un centinaio di uova alla volta, agglomerate in piccoli grappoli gelatinosi delle dimensioni di acini d'uva, di regola fissati a piccoli supporti vegetali. La specie è dotata di una potente secrezione cutanea piuttosto tossica soprattutto per i predatori a sangue caldo (omeotermi). Se viene molestato, l'ululone inarca il dorso, porta le zampe anteriori sulla fronte, mentre quelle posteriori vengono rovesciate sopra i lombi. In questa caratteristica postura l'animale esibisce i

* I numeri in blu che compaiono nel testo sono riferiti alla bibliografia (pag. 45-46-47).



Colorazione ventrale dell'ululone (Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Muzzana del Turgnano, UD). Foto L. Lapini.



Con questa postura di difesa l'ululone espone all'aggressore i suoi vivaci colori ventrali di ammonimento. Foto L. Lapini.



L'accoppiamento dell'ululone avviene con un caratteristico amplesso lombare (Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Muzzana del Turgnano, UD). Foto R. Parodi.
A sinistra: dettaglio della caratteristica pupilla dell'animale. Foto L. Lapini.

vivaci colori ventrali, destinati a ricordare ai predatori la sua potenziale pericolosità. Si tratta di una specie pioniera, legata ad habitat poco evoluti, o comunque ringiovaniti dall'attività dell'uomo. Longevità media in natura: 9-10 anni, fino a 19 (24).



Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia è abbastanza frequente, ma predilige campagne agricole tradizionali e scompare da quelle sottoposte a drastici riordini fondiari, o coltivate in maniera estensiva. Le popolazioni regionali sono ancora piuttosto abbondanti, talora molto isolate (ad esempio nella bassa pianura friulana), ma in Italia la specie è ovunque in contrazione. Considerato di interesse comunitario, compare nel II e IV allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE e in Italia è protetto dal DPR 357/1997, aggiornato e coordinato dal successivo DPR 120/2003.

I pelobati (genere *Pelobates* WAGLER, 1830)

Pelobate padano - *Pelobates fuscus insubricus* CORNALIA, 1873

Riconoscimento: taglia media (maschio 5; femmina 6 centimetri); pupille grandi e verticalmente ellittiche; tubercolo metatarsale grande (anche 7 millimetri), giallastro o bruno chiaro, duro e tagliente; colorazione dorsale brunastra a macchie frastagliate; ventre crema biancastro; i suoi girini in giugno raggiungono grandi dimensioni (anche più di 10 centimetri); verso sommesso e nel complesso poco udibile, anche perchè viene spesso emesso sott'acqua (*Clock ... clock*).

Specie simili: ricorda vagamente un rospetto privo di ghiandole parotoidi, ma le sue grandi pupille a sviluppo verticale lo rendono inconfondibile. I suoi corpulenti girini hanno l'orifizio cloacale che si apre sul lato inferiore della pinna caudale, mentre quello delle rane verdi si apre sul lato destro della stessa lama caudale. Il carattere si apprezza facilmente anche in ambiente, ma occorre osservare i girini dal basso, dopo averli sistemati in un contenitore pieno d'acqua a base trasparente.



Il grande e tagliente tubercolo metatarsale del pelobate serve ad infossarsi nel terreno ed è chiamato *vanga*. Foto L. Lapini.



Giovane pelobate rinvenuto nel 1992 a Muzzana del Turgnano (UD). Si tratta dell'ultimo esemplare segnalato in Friuli Venezia Giulia. Foto L. Lapini.



I girini del pelobate padano nei mesi di giugno-luglio raggiungono grandi dimensioni, talora anche più di 10 centimetri di lunghezza totale. La vanga è ben visibile già prima della fine della metamorfosi. Foto R. Sindaco.



I cordoni ovarici del pelobate sono abbastanza corti (circa mezzo metro) e larghi 2-3 centimetri. All'interno dei cordoni le uova sono disposte in modo caotico (dintorni di Ivrea). Foto L. Lapini.

Distribuzione: la specie è diffusa in Europa e in Asia, ma la forma *insubricus* è endemica della Pianura Padana. Nel Friuli Venezia Giulia è stato segnalato in quattro diverse località della bassa friulana e isontina (32), ma l'ultima cattura risale al 1992 (campi attorno al Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Muzzana del Turgnano, Udine) (34). In questa località, nonostante le verifiche siano state successivamente eseguite anche all'interno del bosco con l'ausilio di trappole a caduta (1995-1996), non è stato possibile ottenere altre informazioni sulla presenza della specie. Qualsiasi novità sulla sua diffusione dovrebbe dunque essere immediatamente sottoposta a rapide verifiche.

Biologia: insettivoro e rigorosamente notturno, si riproduce una sola volta all'anno, nel corso di una settimana-dieci giorni spesso coincidenti con le prime piogge di aprile-maggio. Questo è l'unico periodo dell'anno in cui è abbastanza facile incontrarlo. Per il resto dell'anno conduce vita fossoria con limitata attività di superficie e ciò lo fa sembrare ancor più raro di quanto sia realmente (5, 11). Recenti ricerche sembrano chiaramente indicare che il miglior metodo per rilevarne la presenza sia la collocazione di barriere con filari di trappole a caduta (*drift fences*) nel corso del periodo riproduttivo. L'accoppiamento di questa specie è lombare. Le uova sono deposte in un cordone mucillaginoso spesso 2-3 centimetri e lungo fino a poco più di mezzo metro. All'interno dei cordoni ovarici le uova sono disposte in modo molto

caotico. La specie è considerata un'entità colonizzatrice, può vivere anche 10 anni (24) e predilige habitat prativo-boscati non molto evoluti.

Conservazione: in Europa il pelobate padano è considerato entità di importanza prioritaria (come l'orso bruno e la foca monaca) ed è pure elencato nel II e IV allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE. In Italia è rigidamente protetto dal DPR 357/1997. Vista la scarsità di informazioni di base sulla sua distribuzione, nel Friuli Venezia Giulia non è possibile sviluppare alcuna seria considerazione conservazionistica di carattere locale. Tuttavia la zona dove è avvenuta l'ultima cattura è protetta, essendo fra l'altro inserita all'interno di un Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Tra gli anni '80 e '90 del secolo scorso la specie è stata oggetto di uno specifico progetto di reintroduzione (Bosco degli Ebrei, San Vito al Tagliamento, Pordenone), di cui non si conoscono ancora gli esiti. Nella regione Friuli Venezia Giulia risulta attualmente prioritario avviare un piano di monitoraggio delle presenze di questa importante specie utilizzando le già citate barriere con filari di trappole a caduta (*drift fences*) (cfr. ancora 11).

I rospi (genere *Bufo* LAURENTI, 1768) Rospo comune - *Bufo bufo* (LINNÉ, 1758)

Riconoscimento: taglia grande (maschi 5-7; femmine 7-12 centimetri), due grosse placche ghiandolari cutanee (parotoidi) sono presenti dietro agli occhi e sono posteriormente divaricate; colore dorsale bruno ocraceo con macchie e screziature bruno nerastre; ventre bianco-giallastro; occhi con iride arancio e pupilla orizzontalmente allungata; pelle molto coriacea e ricoperta di verruche spinescenti (femmine) o quasi lisce (maschi); girini piccoli e neri; giovani neometamorfosati piccolissimi (5-6 millimetri).

Specie simili: il rospo smeraldino ha una brillante colorazione verde, ma può assomigliare al rospo comune soprattutto a basse temperature, quando la sua colorazione si incupisce verso il bruno. Nonostante ciò non ha mai l'iride arancione.



La formazione delle coppie nel rospo comune si verifica anche a terra. In questi casi la femmina trasporta il maschio sul dorso fino al biotopo riproduttivo (Stagni di Rubignacco, Cividale del Friuli, UD). Foto L. Lapini.

Nel disegno sono raffigurate le parotoidi tipiche dei rospi.



Accoppiamento e deposizione delle uova nel rospo comune (Vedronza, Lusevera, UD). Foto H. Deutsch.



I girini di rospo comune si possono facilmente rinvenire nei torrenti di montagna perchè sono poco appetiti dai pesci (Fiume Natisone, Pulfero, UD). Foto L. Lapini.

Distribuzione: diffuso in gran parte dell'Europa, in Africa ed Asia settentrionali. Omogeneamente diffuso in tutta la regione fino alle massime quote, tende a predominare in ambienti forestati, ma viene sostituito dal rospo smeraldino nelle zone più aride e aperte.

Biologia: insettivoro, si riproduce una sola volta all'anno, tra febbraio-marzo (pianura) e giugno (montagna), con un amplesso ascellare che si può talora verificare anche fuori dall'acqua, nel corso della marcia di avvicinamento ai biotopi riproduttivi. In questo periodo i maschi si recano all'acqua ed emettono un breve stridio intermittente sommerso (*Gruk gruk gruk ... gruk gruk gruk ...*) destinato ad attrarre le femmine riproduttive. Quando queste entrano in acqua subiscono la contemporanea attenzione di molti maschi, che per guadagnare il diritto ad accoppiarsi possono talora ingaggiare furibonde zuffe subacquee (*scramble competition*). Le femmine depongono fino a 6.000 uova disposte in due lunghe file ordinatamente affiancate all'interno di cordoni mucillaginosi spessi 1-2 centimetri e lunghi anche più di 5 metri. I girini metamorfosano in 2 o 3 mesi. La specie predilige habitat forestali, o più in generale ambienti piuttosto evoluti. In natura vive circa 12 anni (24), ma può in realtà superare i 30 anni di vita.

Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia è estremamente comune, ma tende a rarefarsi nelle campagne più compromesse dal punto di vista agricolo, dove viene sostituito da *Bufo viridis*. Non è protetto, ma è inserito nel II allegato della Convenzione di Berna.

Rospo smeraldino - *Bufo viridis* LAURENTI, 1768



Riconoscimento: discrete dimensioni (maschi 5-8; femmine 7-9 centimetri); colore dorsale ocra-perlaceo con vistose chiazze verdi e puntini rossi; pelle verrucosa; placche cutanee ghiandolari (parotoidi) ben evidenti dietro agli occhi e con andamento sub-parallelo; ventre biancastro; iride verde chiaro o grigio-olivastra; pupille orizzontalmente allungate.

Specie simili: il rospo comune non ha mai toni verdi dorsali e l'iride è arancione.

Distribuzione: diffuso in gran parte dell'Europa, in Nordafrica e in Asia centrale. Nel Friuli Venezia Giulia è piuttosto comune in pianura, mentre in montagna tende ad essere abbastanza localizzato. Predilige ambienti aridi e drenati e tollera discrete concentrazioni saline. Per queste ragioni è particolarmente frequente lungo le coste e nelle zone alluvionali con substrati ghiaiosi, lungo i principali fiumi e nei magredi meno evoluti.

Biologia: insettivoro e rigorosamente notturno, è una tipica specie colonizzatrice. Si riproduce in vari periodi dell'anno (da marzo-aprile fino alla fine di agosto) in funzione dell'abbondanza stagionale d'acqua, sfruttando anche pozze effimere e situazioni estremamente precarie. Si accoppia con amplesso ascellare e depone cordoni di uova molto simili a quelli del rospo comune. Alla fine della metamorfosi i giovani sono piuttosto grandi (2,5 centimetri). I maschi in fregola emettono un melodioso trillo che ricorda il continuo frinire dei grillotalpa, ma il loro verso è intermittente, con emissioni sonore che durano 5-6 secondi.



Il rospo smeraldino è uno dei più appariscenti anuri dell'Italia nord-orientale. In alto: particolare del capo (Periferia di Udine). Foto L. Lapini.



L'accoppiamento fra rospo comune e smeraldino può portare ad ibridi sterili con bassi tassi di sopravvivenza (Doberdò del Lago, GO). Foto A. Scarpa.



12 Nell'Italia nord-orientale la specie vive spesso in situazioni urbane e sub-urbane anche molto degradate (Udine; Cervignano del Friuli; Pordenone; Trieste). Longevità simile a quella del rospo comune.

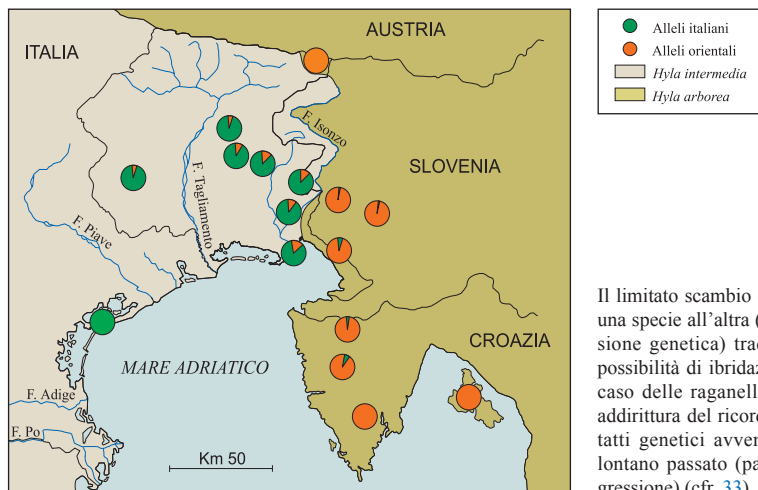
Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia la specie non corre alcun pericolo, adattandosi anche a situazioni estremamente precarie dal punto di vista ecologico, quali quelle che si verificano nelle periferie industriali e negli agroecosistemi più semplificati. Elencato nel IV allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE, in Italia è protetto dal DPR 357/1997.

Le raganelle (genere *Hyla* LAURENTI, 1768) **Raganella centroeuropea - *Hyla arborea* (LINNÉ, 1758) e Raganella italiana - *Hyla intermedia* BOULENGER, 1882**

Riconoscimento: piccole o medie dimensioni (3-5 centimetri); le dita delle mani e dei piedi terminano con evidenti dischi adesivi; colore dorsale verde pisello, verde smeraldo-bluastro o bruno-ocraceo; una stria grigiasta segna la transizione fra il colore del dorso e il crema-biancastro del ventre, passa attraverso gli occhi e percorre i fianchi fino alla base delle zampe posteriori; il dorso può essere talora interessato da chiazze grigiastre, più frequenti in *H. arborea*. La distanza fra il timpano (per la sua posizione si veda la figura a pag. 13) e l'occhio è diversa nelle due specie: circa uguale o superiore alla metà del diametro maggiore del timpano (misurato includendo il suo bordo rilevato, detto cerchio timpanico) nei maschi di *Hyla intermedia*, visibilmente meno di metà dello stesso diametro nei maschi di *H. arborea*. In gran parte del territorio regionale (Tarvisiano escluso), tuttavia, c'è una forte introgressione genetica e morfologica fra le due specie e il loro riconoscimento è possibile soltanto con apposite verifiche biochimico-genetiche. *H. arborea* raggiunge comunque le maggiori dimensioni, ha le zampe posteriori relativamente più lunghe ed una colorazione più variabile e contrastata di quella di *H. intermedia*. I maschi di entrambe le specie hanno un grande sacco vocale impari mediano (si vedano le figure a pag. 13 e 14) che a riposo ha un caratteristico colore ocraceo-aranciato. Nonostante le difficoltà di riconoscimento citate, i girini delle due specie si comportano in maniera molto diversa: ciò può aiutare a riconoscerle, visto che non si riproducono mai assieme. Le larve di *H. arborea* vivono in profondità ed hanno comportamento di fuga orientato verso il fondo, quelle di *H. intermedia* si muovono poco sotto il pelo dell'acqua e se fuggono si disperdono in superficie.

Specie simili: nell'Italia nord-orientale le due specie non possono essere confuse con nessun altro anuro, se non altro per la presenza di dischi adesivi all'apice delle dita.

Distribuzione: le due specie sono ancora poco studiate dal punto di vista distributivo; vivono comunque in zone diverse della regione, senza evidenti contatti popola-



Il limitato scambio di geni da una specie all'altra (introgressione genetica) tradisce rare possibilità di ibridazione. Nel caso delle raganelle si tratta addirittura del ricordo di contatti genetici avvenuti in un lontano passato (paleo-introgressione) (cfr. 33).

zionali. La loro distribuzione regionale è ad ogni modo complementare e la loro introgressione genetica è dovuta ad antichi fenomeni di ibridazione da tempo interrotti (33, 36).

Hyla intermedia è endemica d'Italia. Comune o molto comune in tutta la pianura friulana e sulle colline circostanti, di regola raggiunge i 200-300 metri di quota, spingendosi raramente all'interno delle Prealpi (Laghetto al centro della frana del Monte Toc, m 740, Erto e Casso, Pordenone: osservazione di A. dall'Asta).

Ad oriente la sua distribuzione regionale si ferma al corso dell'Isonzo, che essa supera soltanto nella bassa pianura monfalconese (ad Est



Amplexo ascellare nella raganella italiana (la freccia indica il timpano dell'animale).
A destra un maschio in canto (Flambruzzo, UD). Foto L. Lapini.

almeno fino alla zona di Schiavetti, Monfalcone, Gorizia). In queste aree della pianura goriziana orientale la sua diffusione verso Nord sembra essere arrestata dalle prime propaggini del Carso, ma l'identità delle raganelle che vivono nella piana delle Mucille (Cave di Selz, Ronchi dei Legionari, Gorizia) non è ancora stata accertata. In tutta la regione *H. intermedia* è geneticamente introgressa con *H. arborea*, ma l'intensità del fenomeno degrada vistosamente verso Ovest (almeno fino alle paludi del Vinchiaruzzo, Cordenons, Pordenone), per scomparire del tutto nella bassa pianura veneta (33). *Hyla arborea* è invece ampiamente diffusa in Europa centro-orientale, ma in Italia soltanto nella provincia di Trieste e nei comuni di Tarvisio, Malborghetto-Valbruna e Dogna. La specie è piuttosto comune nel sistema di stagni carsici del grande altopiano carbonatico triestino e nelle limitrofe zone umide che si sviluppano su substrati poco permeabili (comuni di Muggia, Trieste, Dolina), mentre nel Tarvisiano è abbastanza frequente nelle paludi della piana di Fusine-Ratece.

Biologia: insettivori generalisti, questi anuri arboricoli si riproducono più volte all'anno (da marzo ad agosto). Molto vociferi, i maschi cantano sia nel periodo dell'accoppiamento per attirare le femmine e delimitare le proprie arene riproduttive, sia nel periodo estivo, comunque con finalità territoriali. Il loro canto è molto potente e viene in genere emesso in assordanti corali che in qualche modo ricordano il frinire delle cicale (*Cre cre cre cre cre cre cre cre ... cre cre cre cre cre cre cre cre ...*). Questi anuri depongono qualche centinaio di uova raggruppate



Maschio di raganella centroeuropea in canto. A seconda della temperatura ambientale e dell'umore dell'animale il colore delle raganelle varia fra il verde pisello ed il brunastro ocraceo. Gli esemplari blu sono invece piuttosto rari e portatori di una tara genetica (Stagno di Contovello, TS). Foto M. Saccomano.

te in piccoli ammassi delle dimensioni di una noce, che vengono fissati a modesti supporti vegetali. Al di fuori del periodo dell'accoppiamento le raganelle si portano su alberi ed arbusti e continuano a cantare per tutta l'estate. Le due raganelle sono anfibi pionieri, legati ad habitat di margine (ecotonali) poco evoluti, ma la grande capacità di dispersione colonizzatrice che le caratterizza permette loro di frequentare gli habitat più differenti. In natura le raganelle vivono in media 3 anni, di rado 5-8 (24).

Conservazione: nell'ambito del rispettivo areale nella regione Friuli Venezia Giulia le due raganelle sono piuttosto frequenti, adattandosi a situazioni molto eterogenee, talora anche estremamente precarie. Le due specie hanno del resto una grande capacità di dispersione, che permette loro di occupare rapidamente qualsiasi habitat disponibile. Le popolazioni regionali di *H. intermedia* sono decisamente abbondanti, quelle di *H. arborea* sono più localizzate, estremamente frammentate e quindi localmente più a rischio. Essendo le uniche popolazioni presenti in Italia, nell'ambito nazionale hanno un particolare pregio. *H. arborea* è elencata nel IV allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE, mentre in Italia è protetta dal DPR 357/1997. *H. intermedia* non è menzionata dagli strumenti giuridici citati perchè all'epoca della promulgazione della Direttiva Habitat 92/43/CEE non era stata ancora elevata a rango specifico (cfr. 36) e veniva considerata sinonimo di *H. arborea*. In realtà da un punto di vista conservazionistico la specie è localmente molto importante sia perchè endemica della Penisola Italiana, sia perchè le popolazioni regionali sono a margine d'areale.



Gli esemplari del tutto privi di pigmento sono particolarmente rari ed hanno poche possibilità di sopravvivere. Nell'immagine si può vedere un giovane albino, allevato nei terrari del Girozoo Friulano di Udine. L'esemplare è stato raccolto allo stadio di girino a Pertole (Udine). Foto L. Lapini.

Le rane rosse o rane brune del sottogenere *Rana* LINNÉ, 1758

Le rane rosse sono caratterizzate da dimensioni medio-grandi, toni bruno-ocraceo dorsali, una tipica macchia temporale-timpanica bruno scura e costumi per lo più forestali. Sono pertanto diffuse anche molto lontano dall'acqua e frequentano i più differenti habitat terrestri, anche modestamente arbustati. I maschi di questi anuri durante il canto dilatano impercettibilmente le pareti della gola, essendo dotati di due piccoli sacchi vocali pari interni.



Grappoli ovulari di rana temporaria e rana di Lataste in un sito di deposizione comune. Il diametro delle capsule ovulari di temporaria (a destra nella foto) è maggiore e la loro gelatina è tipicamente opalescente (Pradandons, UD). Foto L. Lapini.



Uova di rana agile qualche tempo dopo la deposizione. La respirazione algale e fenomeni putrefattivi producono gas che portano a galla le ovature, le quali assumono un aspetto discoidale (Bosco Baretti, Muzzana del Turignano, UD). Foto L. Lapini.

Rana agile - *Rana dalmatina* BONAPARTE, 1840

Riconoscimento: taglia media (maschi 5; femmine 6,5 centimetri); colorazione dorsale molto variabile, spesso grigio ferro-brunastra, più o meno macchiata di nero; pliche laterodorsali evidentemente subparallele (si veda il disegno a pag. 17); labbro superiore più o meno omogeneamente biancastro o crema fino all'apice del muso, affilato ed appuntito; macchia temporale e maschera facciale generalmente molto contrastate; timpano grande quanto l'occhio nei maschi e un po' più piccolo nelle femmine, ma sempre piuttosto grande; ventre e gola degli adulti sempre bianchi, talora con lieve punteggiatura o marmoreggiatura evanescente sulle mandibole; zampe posteriori molto lunghe, con inguine fortemente soffuso di giallo limone; tubercolo metatarsale medio e ben arrotondato (in genere 1/3 o 1/2 dell'alluce); palmatura interdigitale mediamente sviluppata; girini bruno scuri.

Specie simili: la specie si può confondere con la rana montana, che è più grande, ha il muso più arrotondato e la gola ed il ventre sempre marmoreggiati. Le giovani femmine di *R. temporaria*, tuttavia, possono talora avere il ventre immacolato e in que-

sti casi la distinzione risulta particolarmente problematica. Anche la rana di Lataste può venir confusa con *R. dalmatina*, ma di regola ha la gola fortemente marmorizzata di grigio-nerastro, il ventre finemente spruzzato di bruno-rossastro ed il labbro bianco soltanto fin sotto l'occhio, il quale anche da solo consente di riconoscerla con certezza.

Distribuzione: ampiamente diffusa in Europa centro-meridionale, nel Friuli Venezia Giulia è piuttosto comune nella pianura friulana ed è particolarmente frequente sul Carso triestino e goriziano. In gran parte della regione la specie coabita con *R. latastei*, ma nella bassa e soprattutto sulle colline moreniche friulane è decisamente meno frequente rispetto a quest'ultima. Sul Carso goriziano, tuttavia, il rapporto fra le due specie si inverte e sul grande altopiano carbonatico triestino la rana rossa dominante è *R. dalmatina*. Nell'Italia nord-orientale la specie penetra nelle Prealpi, ma raggiunge i 450 metri di quota soltanto ai margini del Carso triestino.

Biologia: insettivora, si riproduce una sola volta all'anno, portandosi nei biotopi riproduttivi molto precocemente (fra la prima metà di febbraio e l'inizio di marzo). In questo periodo i maschi richiamano le femmine con un sommesso gracidio rapidamente ripetuto ad intervalli ravvicinati (*Grek grek grek grek grek grek grek grek*), che viene talora emesso anche sott'acqua. Nel corso di un amplesso ascellare le femmine depongono grossi ammassi gelatinosi



Amplesso ascellare nella rana agile. A destra testa di maschio e femmina a confronto. Il timpano del maschio (sopra, evidenziato da una freccia) è in proporzione più grande di quello della femmina. Si noti che il labbro superiore è crema o biancastro fino all'apice del muso, senza brusche variazioni di colore sotto l'occhio (Arba, PN). Foto A. L. Dreon.

Nel disegno a destra sono evidenziate le pliche latero dorsali.

sub-sferici che contengono circa 2.000 uova. Essi vengono deposti l'uno lontano dall'altro e sono ancorati a modesti supporti vegetali in luoghi ben esposti al sole. Riscaldate dai raggi solari in breve tempo le uova si schiudono e gli ammassi mucilaginosi che le proteggono iniziano a perdere la loro forma sferoidale. Sospinti da bolle di gas derivanti da processi putrefattivi interni, in meno di un mese essi vengono a galla assumendo una tipica forma discoidale, con un diametro medio di 20 cen-



Il tubercolo metatarsale della rana agile è piuttosto grande e prominente, lungo 1/3 o 1/2 dell'alluce. Foto L. Lapini.



Aspetto ventrale e dorsale della rana agile: 1, 6 - Fontana dei quattro venti, Moruzzo, UD; 2 - Palude Moretto, Castions di Strada, UD; 3, 5 - Azienda Agricola Presello, Fagagna, UD; 4 - Colle di Fagagna, UD. Si possono notare alcune caratteristiche tipiche della specie: muso appuntito, pliche laterodorsali quasi parallele, gola e ventre immacolati. I maschi hanno gli avambracci più possenti e vistose callosità grigio scure sui pollici (si vedano i numeri 2 e 5). Foto L. Lapini.

timetri. I girini, bruni, vivono sul fondo delle pozze natie, si espongono volentieri al sole e metamorfosano in 2-3 mesi. Al di fuori del periodo riproduttivo la rana agile vive per lo più lontano dall'acqua frequentando ambienti prativi o arbustivi abbastanza aperti e nelle ore meno calde si espone volentieri al sole. Già verso la fine di ottobre-novembre le femmine, piene di uova prossime alla maturazione, si avvicinano ai biotopi riproduttivi e si sprofondano nel fango per l'ibernazione. La specie può vivere fino ad 11 anni (24).

Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia la specie è abbastanza frequente. Predilige però campagne agricole tradizionali e scompare da quelle sottoposte a drastici riordini fondiari, o coltivate in maniera estensiva. Le sue popolazioni regionali sono ancora piuttosto abbondanti, ma in realtà abbastanza discontinue. Nel corso delle migrazioni riproduttive primaverili la sua mortalità per investimento stradale è piuttosto elevata in varie stazioni collinari. Protetta dal DPR 357/1997, è elencata nell'allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Nel territorio regionale, inoltre, la rana agile è particolarmente protetta dalla legge regionale 10/2003.

Rana di Lataste - *Rana latastei* BOULENGER, 1879

Riconoscimento: taglia media (maschi 5; femmine 6,5 centimetri); colorazione dorsale molto variabile, per lo più brunastra, testa di moro o rossastra, più o meno macchiata di nero (i maschi tendono sovente al grigio); pliche laterodorsali subparallele; labbro superiore bianco soltanto fin sotto l'occhio, dove diviene bruscamente bruno scuro; apice del muso affilato ed appuntito; macchia temporale e maschera facciale di regola piuttosto contrastate; timpano più piccolo dell'occhio; gola biancastra con



Confronto fra la testa del maschio (a destra) e della femmina (a sinistra) nella rana di Lataste.

Si noti il tipico labbro bianco soltanto fin sotto l'occhio, in questa specie caratterizzato da una brusca demarcazione cromatica (Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Muzzana del Turgnano, UD). Foto L. Lapini.

fitta marmoreggiatura grigio nerastra; una stria gulare bianca longitudinale mediana è comunque sempre ben evidente e assume un tipico aspetto di “T rovesciata” giungendo fino alla transizione fra gola e petto; ventre crema biancastro abbondantemente spruzzato di nero, bruno o rosso mattone; zampe posteriori molto lunghe; tubercolo metatarsale piccolo, soffice e sub-triangolare (poco più di 1/4 dell’alluce); girini bruno scuri.



Il tubercolo metatarsale della rana di Lataste è piuttosto piccolo, triangolare, lungo 1/3 o poco più di 1/4 della lunghezza dell’alluce. Foto L. Lapini.



Aspetto ventrale e dorsale della rana di Lataste: 1, 2, 3 - Az. Agricola Presello, Fagagna, UD; 4, 6 - Bosco Coda Manin, Muzzana del Turgnano, UD; 5 - Codugnella, Colloredo di Monte Albano, UD. Si notano alcune caratteristiche della specie: muso appuntito, pliche laterodorsali quasi parallele, gola coperta da una fitta marmoreggiatura grigiasta, stria gulare bianca longitudinale mediana con tipico aspetto di “T rovesciata” alla transizione fra gola e petto, ventre crema biancastro spruzzato di nero, bruno o rosso mattone. Foto L. Lapini.

Specie simili: la specie può essere confusa con *R. dalmatina*, che però ha gola e ventre bianchi e labbro superiore crema-biancastro fino all'apice del muso. I giovani e subadulti di *R. temporaria* sono molto simili a *R. latastei*, ma hanno *quasi* sempre il labbro superiore bianco o crema-biancastro fino all'apice del muso, che è comunque piuttosto arrotondato.

Distribuzione: la specie è diffusa nella Pianura Padana, in Slovenia e Croazia nord-occidentale. Nell'Italia nord-orientale essa penetra nelle Prealpi Giulie e Carniche, salendo almeno fino a 350 metri di quota (paludi del Comune di Cavazzo Carnico, UD), ma sulle vicine Prealpi Giulie slovene sembra potersi spingere sino ai 700 metri. Meno termofila (amante del caldo) di *R. dalmatina*, coabita con quest'ultima nella pianura e sulle colline moreniche friulane, selezionando habitat più ombrosi ed evoluti. Nel centro-sud Italia è sostituita da *R. italica* (cfr. 41).

Biologia: insettivora, si riproduce già all'inizio di febbraio-marzo con amplesso ascellare. I maschi in amore utilizzano due differenti vocalizzazioni che vengono spesso emesse sott'acqua: l'una serve ad attirare le femmine e ricorda un cupo brontolio lungo ma intermittente; l'altra serve a delimitare un'arena di canto, si sente soltanto a distanza molto ravvicinata (1-3 metri) e pare un sommesso miagolio o uno



L'accoppiamento della rana di Lataste è molto precoce e si verifica già alla fine di febbraio. Nelle calde acque di risorgiva, tuttavia, gli accoppiamenti possono aver luogo anche alla fine di gennaio. Se la temperatura dell'aria è troppo bassa i maschi cantano per lo più sott'acqua. I loro cupi brontolii, muggi e miagolii si possono allora sentire soltanto con l'idrofono, un particolare microfono subacqueo (Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Muzzana del Turignano, UD). Foto M. Saccomano.



Nella rana di Lataste la deposizione è spesso un fatto collettivo. Nell'immagine un'eccezionale concentrazione di grappoli ovulari (Palude das Fontanas, Cavazzo Carnico, UD). Foto L. Lapini.

squittio. La specie depone ammassi ovulari che contengono un migliaio di uova (delle dimensioni di un pugno) quasi sempre in bacini di sottobosco protetti dai raggi del sole. La deposizione delle uova nella rana di Lataste è sovente un fatto collettivo e i suoi piccoli agglomerati ovulari sono spesso raggruppati a decine, sostenuti da rametti sommersi in siti di deposizione comuni. Elevate concentrazioni di ovature sono più frequenti in acque debolmente correnti. Talora si possono contare centinaia di grappoli l'uno a contatto dell'altro (Palude das Fontanas, Cavazzo Carnico, Udine), che tuttavia non si fondono mai assieme a formare grandi materassi omogenei, come invece può frequentemente avvenire in *R. temporaria*. I girini bruni della rana di Lataste rifuggono la luce (20), tendono a nascondersi fra le foglie accumulate sul fondo delle pozze natie e metamorfosano in 2-3 mesi. La stagione nuziale è l'unico periodo dell'anno in cui le rane di Lataste conducono vita acquatica. Dopo gli amori, però, si disperdono immediatamente in siepi interpoderali, boschi e boscaglie, frequentando habitat umidi ed ombrosi. Alla fine di novembre le femmine sono già gonfie di uova e si sprofondano tra le foglie e il fango nei pressi dei quartieri riproduttivi, dove trascorrono l'inverno. In natura la specie di rado supera i 3 anni di vita (27).

Conservazione: è un endemismo nord-italico istriano considerato di importanza comunitaria dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE e listato nel II e IV allegato del DPR 357/1997. Nel Friuli Venezia Giulia è rigidamente protetta dalla legge regionale 10/2003. Le popolazioni del Friuli Venezia Giulia sono forse le più abbondanti d'Italia e rivestono un ruolo chiave nella conservazione della specie sia per la loro grande variabilità genetica, sia perché si connettono con le rade popolazioni slovene. Nel corso delle migrazioni riproduttive primaverili, in alcune stazioni collinari e prealpine, la sua mortalità per investimento stradale è ingente. La conservazione di questa specie è talmente importante che sarebbe davvero auspicabile costruire appositi sottopassi per limitarne la mortalità stradale.

Rana montana o rana temporaria - *Rana temporaria* LINNÉ, 1758



23

Riconoscimento: taglia grande (maschi 7-8; femmine 11 centimetri); colorazione dorsale molto variabile, bruna, rossastra, giallastra, blu-azzurrastra (nei maschi in fregola), più o meno macchiata di nero; pliche laterodorsali non parallele, ma disposte come a delineare i fianchi di una brocca, con le porzioni scapolare e pelvica molto più ravvicinate di quella addominale; labbro superiore più o meno omogeneamente biancastro, crema o giallastro fino all'apice del muso (talora con colori molto simili a quelli di *R. latastei*); muso visibilmente arrotondato; macchia temporale e maschera facciale generalmente poco contrastate; timpano un po' più piccolo dell'occhio nei maschi, molto più piccolo dell'occhio nelle femmine; ventre e gola degli adulti più o meno fortemente marmoreggiati di ocra rossastra o grigio su fondo giallastro, biancastro o crema (le femmine giovani possono talora essere ventral-



Aspetto ventrale e dorsale della rana temporaria: 1, 2, 3 - Valle di Pradolino, Pulfero, UD; 4, 5, 6 - Poffabro, Frisanco, UD. Si possono notare alcune caratteristiche tipiche della specie: muso arrotondato, pliche laterodorsali non parallele, ma disposte come a delineare i fianchi di una brocca, con le porzioni scapolare e pelvica più ravvicinate di quella addominale, gola e ventre coperti da una fitta marmoreggiatura nerastra o brunastra su fondo giallastro. I maschi hanno gli avambracci più possenti (si veda il numero 5) e vistose callosità nerastre sui pollici. Foto L. Lapini.



Il piccolo tubercolo metatarsale di rana temporaria è basso, morbido, trapezoidale o triangolare. Foto L. Lapini.



Anche in rana temporaria il timpano del maschio (sopra) è maggiore di quello della femmina. Foto A. L. Dreoni.



Amplexo ascellare nella rana temporaria. Nel periodo dell'accoppiamento il maschio può assumere una tipica colorazione bluastro-edematosa (Poffabro, PN). Foto A. L. Dreoni.



I giovani di temporaria ricordano notevolmente la rana di Lataste. Ai margini delle Prealpi, dove le due specie convivono, è facile confonderle (Passo Pramollo, Pontebba, UD). Foto L. Lapini.

mente immacolate); zampe posteriori di regola piuttosto corte, ma in realtà di lunghezza molto variabile; tubercolo metatarsale piccolo, soffice ed allungato (in genere $1/4$ o $1/3$ dell'alluce); palmatura interdigitale ben sviluppata.

Specie simili: la specie può essere facilmente confusa sia con *R. latastei*, che però ha sempre il labbro superiore bianco soltanto fin sotto l'occhio, sia con *R. dalmatina*, che però ha il ventre sempre bianco immacolato. Bisogna prestare una particolare attenzione ai giovani di questa specie, che sono spesso quasi identici a quelli delle altre due rane rosse.

Distribuzione: ampiamente diffusa in Europa, ad Est raggiunge gli Urali. Si tratta della più comune rana rossa della Catena Alpina, ove frequenta ambienti forestali, torbiere di quota ed alpeggi fino a quasi 2.000 metri. Nell'Italia nord-orientale si spinge fino ai margini delle Prealpi, scendendo almeno fino a 160 metri di altitudine, molto spesso in coabitazione con *R. latastei* e *R. dalmatina*.

Biologia: insettivora, si riproduce una volta all'anno, fra l'inizio di febbraio (margini delle Prealpi) e giugno (alta montagna). In questo periodo i maschi si recano nei biotopi riproduttivi e richiamano le femmine con un cupo e prolungato brontolio intermittente. In certe zone prealpine è raramente possibile che la specie deponga le uova anche nel tardo autunno, ma si tratta di situazioni eccezionali, legate ad oscillazioni climatiche locali che rendono talora possibile la precoce maturazione delle uova di alcune femmine. L'amplesso è ascellare e le femmine depongono un gran numero di uova (fino a 4.500) riunite in grandi agglomerati di capsule gelatinose. Nel corso dell'accoppiamento la specie è fortemente gregaria e i suoi grandi ammassi ovulari sono spesso fusi assieme, fino a formare enormi materassi mucillaginosi che in certi luoghi di deposizione comune possono raggiungere il volume complessivo di diversi metri cubi (piana di Fusine, Tarvisio, UD). In diversi siti prealpini di deposizione comune la specie si riproduce facilmente assieme a *R. latastei*, che peraltro in queste situazioni tende a raggrupparsi in particolari punti del sito riproduttivo. Nel caso in cui le uova delle due specie siano deposte a stretto contatto, sono facilmente riconoscibili per confronto diretto. Il diametro delle capsule ovulari di *R. temporaria* è molto maggiore di quello delle uova di *R. latastei* e la gelatina che le costituisce non è limpida, ma ha un tipico aspetto opalescente, fatto molto evidente nelle ovature deposte da poco tempo (figura a sinistra di pag. 16). I girini della rana montana sono bruno ocracei e metamorfosano in 2-3 mesi. A quote elevate la specie può vivere anche 15 anni (24).

Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia le popolazioni alpine di questa specie sono molto abbondanti, mentre sulle Prealpi, più aride e drenate, la specie forma popolazioni generalmente meno dense, talora localmente rarefatte (Prealpi Giulie e Carniche). La specie è elencata nel V allegato della Direttiva Habitat 92/43/CEE, la quale indica specie da sottoporre a modesta protezione, ad eventuali prelievi o a misure di controllo numerico. La legge regionale 10/2003 consente la raccolta di un chilogrammo giornaliero procapite di *Rana temporaria*. La raccolta è consentita dall'1 luglio al 28 febbraio in gran parte del territorio regionale, con l'eccezione dei comprensori montani inclusi nelle province di Gorizia e Trieste (legge regionale 33/2002) e delle aree sottoposte a protezione (legge regionale 42/1996 *Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali*).



Le rane verdi sono un gruppo di anuri acquatici caratterizzati da tonalità verdi o giallo-verdastre, che appartengono al sottogenere *Pelophylax*. Sono imparentate con un gruppo di anuri asiatici (cfr. anche 52) e vengono largamente utilizzate dal punto di vista gastronomico. Questo comporta notevoli spostamenti di animali vivi per ragioni commerciali (per l'Italia cfr. 51). La grande varietà di forme, dimensioni e colori che contraddistingue il gruppo spiega le difficoltà di comprensione della sua sistematica. Nella prima metà del secolo scorso si pensava che le rane verdi sostanzialmente confluissero in un'unica specie - la *Rana esculenta* descritta da C. von Linné nel 1758 - differenziata in varie sottospecie, alcune delle quali potevano forse meritare il rango di buone specie (8).

All'inizio degli anni '60 del secolo scorso l'erpetologo polacco Leszek Berger tentò di chiarire la situazione con una serie di esperimenti ibridologici (cfr. 9, 10). Incrociò la più piccola forma nota (*R. lessonae*) con la più grande (*R. ridibunda*) e allevò gli ibridi ottenuti per ulteriori esperimenti.

Fu così che scoprì un fatto strano.

Quando una femmina ibrida (LR) ottenuta da un incrocio fra *lessonae* (LL) e *ridibunda* (RR)

si accoppiava con un maschio di *lessonae* (LL), dava una progenie interamente ibrida. Questo risultato contraddiceva le leggi di Mendel, secondo le quali alla prima generazione (F1) sarebbero dovuti nascere metà ibridi e metà animali con fenotipo *lessonae*.

Incrociando gli ibridi fra di loro, poi, le anomalie aumentavano. Anziché ottenere metà progenie con caratteristiche ibride, un quarto a fenotipo *lessonae* e un quarto a fenotipo *ridibunda* - come previsto dalle leggi di Mendel - Berger ottenne una mortalità molto elevata. Ciò lasciava supporre che esistesse qualche problema genetico.

Nello stesso periodo fu scoperta un'analogia situazione in alcuni pesciolini centro e sudamericani noti agli acquariofili con il nome di *Lebistes* (*Poecilia reticulata* = *Lebistes reticulatus*). Per spiegarla fu proposta l'ipotesi di un conflitto fra geni che venne battezzato *Ibridogenesi* (56). Un erpetologo che studiava le rane verdi del Lago di Neusiedler, in Austria, constatò che la stessa teoria poteva essere applicata agli anfibi che stava studiando e ipotizzò che anche questi anuri si riproducessero utilizzando l'ibridogenesi (54). La spiegazione alle anomalie genetiche riscontrate da Berger era a portata di mano (58).



Rana di Lessona (a sinistra, Palude di Cima Corso, Ampezzo, UD) e rana verde maggiore (a destra, Stagni delle Noghère, TS): maschi a confronto. Foto L. Lapini.

Una delle due specie (di regola *R. ridibunda*) ha alcuni geni molto aggressivi, in grado di distruggere il genoma dell'altra prima della meiosi, una particolare fase della divisione cellulare (55, 59). Così quando l'ibrido di prima generazione produce i suoi gameti, essi contengono soltanto il genoma *ridibunda*, che viene duplicato clonalmente (RR). Questo fatto dà il nome all'intero processo, chiamato *ibridogenesi emiclonale* (cfr. anche 29, 31). L'ibrido, dunque, trasmette alla sua progenie solo il corredo genetico di una delle due specie genitrici - generalmente *ridibunda* - e incrociandosi con *lessonae* (LL) dà luogo ad una stirpe ibrida perennemente di prima generazione (F1).

Le rane verdi centro europee sono dunque due specie ben separate (*Rana lessonae* e *Rana ridibunda*), ma incrociandosi fra loro danno luogo ad un ibrido molto particolare. Esso è un nemico mortale del genoma *lessonae*, che elimina dalle sue cellule sessuali nel corso della gametogenesi. Si tratta di un vero e proprio parassita genetico, che utilizza parte del corredo genetico di uno dei due genitori per riprodursi. Viene chiamato *klépton* (dal verbo greco *kléptō* = rubare) (23) e indicato con l'abbreviazione "kl.". Le popolazioni di rane verdi dell'Italia settentrionale sono costituite da quote variabili di *Rana kl. esculenta* e *R. lessonae* e dunque afferiscono al sistema ibridogenetico L-E (*lessonae-esculenta*) (16, 32).

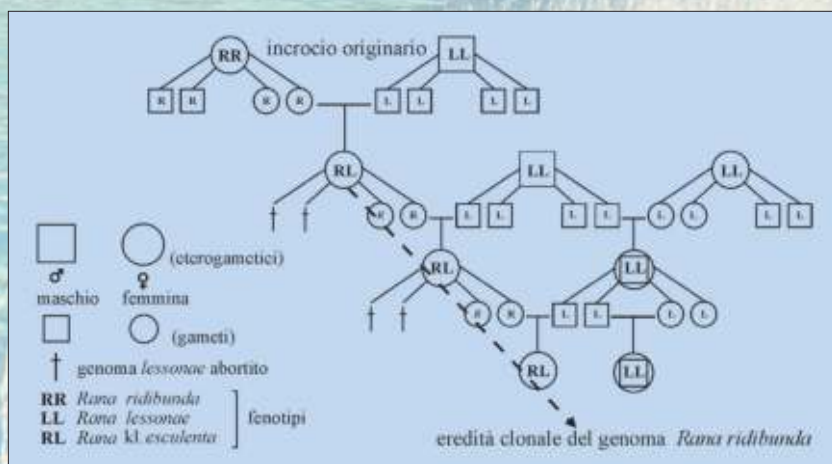
In aree poco antropizzate, quali torbiere montane o pedemontane, predomina *R. lessonae*, in zone molto alterate dall'azione dell'uomo predomina l'ibrido, che ha una maggiore valenza ecologica, per un fenomeno conosciuto come eterosi degli ibridi. Sul Carso triestino, invece, è naturalmente diffusa *Rana ridibunda* (Comuni di Muggia, Dolina, Rupin-grande) (17, 18, 32).

L'Italia centro-meridionale (a Sud dell'asse Genova-Rimini) è infine dominata dal sistema B-H, costituito da popolamenti misti di rana di Berger (*Rana bergeri*, affine a *R. lessonae*) e rana di Uzzell (*Rana kl. hispanica*), un ibrido cléptico che deriva comunque da antichi incroci con *R. ridibunda* (14, 28, 57).

Significato generale del fenomeno

Le opinioni sul significato di questo singolare sistema riproduttivo sono tuttora discordi.

Secondo alcuni studiosi si tratta di una delle tante vie seguite dall'evoluzione per aumentare la biodiversità. In alcune zone dell'Europa centro orientale, infatti, *Rana lessonae* reagisce all'aggressione modificando la sua risposta al parassitismo genetico degli ibridi cléptici. In diverse popolazioni diploidi di rane verdi appaiono così forme ibride triploidi, che hanno corredo genetico triplo, con due genomi *lessonae* e uno *ridibunda* (LLR). Nei loro gameti il



Ecco come l'ibrido *Rana kl. esculenta* rimane indefinitamente di prima generazione pur in assenza di *Rana ridibunda* (24, 54). I maschi ibridi non partecipano al gioco perché sono per lo più sterili.



Una rana verde in ambiente. Foto M. Saccomano.

conflitto genomico è invertito e i due genomi *lessonae* sono in grado di indurre l'eliminazione del genoma *ridibunda*. Gli ibridi triploidi sono soprattutto di sesso maschile, producono cellule sessuali aploidi o diploidi portatrici del solo genoma *lessonae* e si accoppiano con femmine diploidi producendo una nuova stirpe di ibridi diploidi o triploidi. La loro costante presenza stabilizza l'esistenza di popolazioni costituite soltanto da ibridi, conosciute con il nome di sistemi ibridogenetici E (*esculenta*).

Quasi nuove specie, dunque, con autonome dinamiche ecologiche e popolazionali.

Secondo gran parte dei genetisti si tratta invece di una bizzarria della natura, un sottoprodotto senza futuro dell'evoluzione naturale. Questo punto di vista è sostenuto dalla considerazione che l'ibridogenesi emiclonale prescinde da due processi fondamentali: la ricombinazione dei geni materni e paterni e la riparazione del DNA. Nel corso di questi processi il materiale genetico del padre e della madre si mescolano e la lunga catena di DNA subisce una riparazione che consiste nella correzione di errori e di piccoli danni dovuti al logorio dei processi riproduttivi. Ciò assicura variabilità genetica e grande vitalità alla progenie e alle generazioni successive.

Nell'ibridogenesi emiclonale ciò non accade. Gli ibridi cléptici trasmettono i geni di *ridibunda* senza ricombinazione né riparazione e il genoma R si degrada lentamente nel passaggio da una generazione all'altra (24). Il medesimo materiale genetico viene utilizzato per centinaia o migliaia di generazioni, e ciò comporta che i genomi *ridibunda* delle linee ibride più antiche siano fortemente degradati. Con l'aumentare del numero di generazioni la loro deficienza si fa sempre più pesante e ciò com-

porta un crollo di vitalità nella progenie delle più vecchie linee ibride. Senza l'azione di rimescolamento genetico e popolazionale dovuta alla continua azione dell'uomo, le rane verdi forse ritroverebbero antichi equilibri, con popolazioni pure di *Rana lessonae* e *Rana ridibunda* distribuite in zone e ambienti diversi e una più ridotta propensione all'ibridogenesi emiclonale.

Ma il grande successo evolutivo di questo meccanismo riproduttivo è dovuto sia alla sua grande plasticità, sia al fatto che i sistemi ibridogenetici da esso generati hanno una valenza ecologica molto maggiore rispetto a quella delle singole specie genitrici. *R. lessonae* è legata a torbiere integre e prati umidi, *R. ridibunda* è strettamente acquatica, mentre l'ibrido *R. klepton esculenta* è ben adattato a tutti gli ambienti intermedi, quali quelli particolarmente mutevoli generati dalle molteplici attività dell'uomo. La ragione di queste tendenze ecologiche delle rane verdi non è ancora stata del tutto compresa, ma sembra essere legata alla diversa resistenza dei girini alle varie forme di inquinamento (19, 42, 53).

La proporzione fra gli ibridi cléptici e la loro specie genitrice è quindi un buon indice di qualità ambientale, già applicato a varie realtà ambientali dell'Italia appenninica (46, 47). La sua affidabilità è dimostrata dal confronto con altri indici di qualità biotica, che per le stesse zone forniscono indicazioni molto simili (2, 46). Le rane verdi sono dunque buoni bioindicatori (come gli invertebrati acquatici di fondo, cfr. 26) e consentono di esprimere valutazioni di qualità ambientale anche dove è difficile applicare altre tecniche di biomonitoraggio (laghi e tratti fluviali estuari o fangosi).

Le rane verdi del sottogenere *Pelophylax* FITZINGER, 1843 nell'Italia nord-orientale



29

Vista la complessità del gruppo, il modo più rapido per accertare in prima approssimazione quali rane verdi vivano in una certa zona è l'ascolto dei canti e l'osservazione del colore dei sacchi vocali dei maschi in canto (di giorno con un binocolo, di notte illuminandoli con la torcia elettrica). *Rana* (*P.*) *ridibunda* ha sacchi vocali grigio-scuri, *R.* (*P.*) *lessonae* e *R. kl. esculenta* hanno sacchi bianchi o biancastri. Il colore di questi sacchi può essere osservato anche negli esemplari adulti appositamente raccolti, provocandone manualmente l'estroffessione (manipolare con le mani bagnate!). Ciò si ottiene esercitando una serie di modeste pressioni successive di intensità via via crescente sul ventre dell'animale, che può in seguito essere liberato indenne (si veda la figura a pag. 37).

Rana ibrida dei fossi - *Rana klepton esculenta* LINNÉ, 1758

Riconoscimento: taglia media o medio-grande (maschi 10; femmine 12 centimetri); colorazione dorsale molto variabile, per lo più simile a quella di *R. lessonae* piuttosto che a quella di *R. ridibunda*, ma in genere meno brillantemente colorata (maschi in amore brunastrì, o giallastri, con l'iride gialla raramente dorata); faccia posteriore delle cosce marmoreggiata di nero o ocre su fondo giallo o verde chiaro; zampe posteriori abbastanza lunghe (se i femori sono ortogonali all'asse del corpo



Femmina di rana ibrida dei fossi (Foci del Canale Cormor, Muzzana del Turignano, UD). Foto L. Lapini.

i talloni per lo più si toccano); tubercolo metatarsale asimmetrico, con la parte più rilevata decisamente spostata in direzione della punta del primo dito, oppure simmetrico ma molto basso e di taglia media (in genere $1/3$ o $1/2$ dell'alluce), spesso bicolore (bianco-nerastro); sacchi vocali gonfi biancastri, raramente bianco sporco-ocracei; denti vomerini medi, ovali e molto distanti l'uno dall'altro (foto a pag. 31); canto per lo più simile a quello di *R. lessonae* ("Crrrrroack ... crrrrroack").

Specie simili: questo anuro di origine ibrida ha caratteristiche fisiche e cromatiche intermedie fra le due specie genitrici, coprendo gran parte dell'ambito di variabilità compreso fra i loro estremi morfologici (38). I migliori caratteri da considerare per tentare di riconoscerlo sono: 1) forma, dimensioni e colore del tubercolo metatarsale; 2) lunghezza delle zampe posteriori (specie il rapporto tibia/femore); 3) colore della faccia posteriore delle cosce; 4) colore dei sacchi vocali e vocalizzazioni dei maschi in canto; 5) forma e disposizione reciproca dei denti vomerini, che peraltro si apprezza soltanto spalancando la bocca dell'animale. Se il riconoscimento degli



In gran parte delle rane ibride dei fossi se i femori sono ortogonali all'asse vertebrale i talloni si toccano (Paludi di Brazzacco, UD). Foto L. Lapini.



Tubercolo metatarsale simmetrico (a sinistra) e asimmetrico (a destra) nella rana ibrida dei fossi. In entrambi i casi questa struttura è piuttosto bassa, bicolore o nerastra. Foto L. Lapini.

ibridi diploidi (LR) senza verifiche biochimico-genetiche difficilmente supera il 70% di accuratezza, riconoscere gli ibridi triploidi è ancor più difficile perchè a seconda del caso (LLR o più di rado LRR) possono essere particolarmente simili alle due specie genitrici. La reale situazione delle popolazioni regionali, fra l'altro, è ancora quasi del tutto ignota e ciò aumenta le possibilità di confusione. Per ridurre i margini di errore è preferibile non considerare gli immaturi (ovvero quelli non del tutto sviluppati, sotto i 5 centimetri di lunghezza totale) né quelli che mostrano morfologia incerta.

Distribuzione: la distribuzione di *R. kl. esculenta* comprende tutta l'Europa temperata dalle coste atlantiche al corso del Volga e in Europa centrale si sovrappone a quella di *Rana (P.) lessonae*, con la quale forma il diffuso sistema ibridogenetico L-E. La rana ibrida dei fossi è la più comune rana verde dell'Italia nord-orientale (14, 32), ove domina le comunità di anuri acquatici degli habitat più compromessi, quali i fossati attorno a periferie sub-urbane, gli insediamenti industriali e gli agroecosistemi più disturbati. La sua distribuzione regionale è comunque in realtà ancora tutta da studiare, non esistendo che sporadiche e localizzate informazioni sui sistemi ibridogenetici utilizzati dalle rane verdi dell'Italia nord-orientale.

Biologia: insettivora, amante del sole, gregaria e piuttosto vocifera, questa rana di origine ibrida deriva dall'incrocio fra *R. lessonae* e *R. ridibunda*. Per un particolare sistema riproduttivo - chiamato ibridogenesi emiclonale - si mantiene indefinitamente di prima generazione reincrociandosi con una sola delle due specie genitrici. Domina in tutti gli ambienti palustri o semiallagati disturbati dalle attività dell'uomo, vivendo sempre assieme a quote variabili di *R. lessonae*, senza la quale di regola non può riprodursi. Le femmine adulte di questo ibrido ibridogenetico mostrano una chiara preferenza per i maschi di *R. lessonae*, che nel corso degli accoppiamenti tendono a dominare gran parte delle arene riproduttive a disposizione. Sono poco attive sessualmente e ciò comunque comporta un maggiore successo riproduttivo delle femmine di *R. lessonae*, fatto che rende più stabile il siste-



I denti vomerini della rana ibrida dei fossi (Paludi di Brazzacco, UD). Foto L. Lapini.



Gli ibridi sono frequenti in ambienti piuttosto degradati (Periferia di Udine). Foto L. Lapini.



ma ibridogenetico nel suo complesso (44). I maschi ibridi, del resto, possono essere totalmente o parzialmente sterili. Fra aprile e giugno le femmine depongono da 1.000 a 11.000 uova e i girini metamorfosano in estate. La maturità sessuale viene raggiunta in 2-3 anni, mentre l'aspettativa di vita in libertà difficilmente supera i 4 anni.

Conservazione: non è protetta, in quanto ibrido di prima generazione (F1) fra *R. lessonae* e *R. ridibunda*. La legge regionale 10/2003 consente il prelievo di un chilogrammo giornaliero procapite di *Rana klepton esculenta*, anche se il suo riconoscimento è molto difficile. La raccolta è consentita dall'1 giugno al 31 gennaio in gran parte del territorio regionale, con l'eccezione dei comprensori montani inclusi nelle Province di Gorizia e Trieste (legge regionale 33/2002) e delle aree sottoposte a protezione (legge regionale 42/1996).

Rana di Lessona o rana verde minore - *Rana lessonae* CAMERANO, 1882

Riconoscimento: rana verde di taglia piccola o media (maschi 5-7; femmine 6-9 centimetri); colorazione dorsale molto variabile, per lo più verdastria brillante con macchie nere e gialle, a basse temperature quasi nera (maschi in amore bruno bronzo, giallo limone o bruni, con l'iride dorata); pliche latero-dorsali color bronzo o brunastre, spesso bordate da file di macchie nere talora fuse in bande irregolari; zampe posteriori scure, ocre o nerastre; faccia posteriore delle cosce marmoreggiata di nero oppure ocre su fondo giallo, arancione o verde chiaro; zampe posteriori molto corte (se i femori sono ortogonali all'asse del corpo i talloni non si toccano); tubercolo metatarsale semicircolare, grande, duro e molto sporgente, in molti casi più largo della metà della lunghezza del primo dito (in genere 1/2 o 1/3 dell'alluce), di color bianco rosato (a basse temperature talora piuttosto scuro, come si può vedere nell'immagine di pag. 33); sacchi vocali gonfi bianco puro, che a riposo possono apparire bianco sporco o bianco rosato; canto simile a quello di *Rana klepton esculenta* (Crrrrroack ... crrrrroack); denti vomerini assai piccoli, arrotondati e molto distanziati.

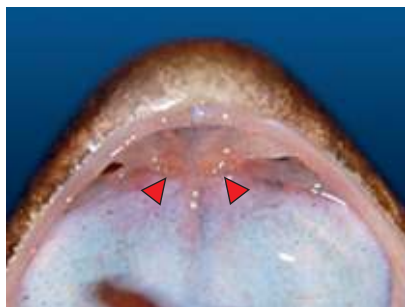
Specie simili: la specie si può facilmente confondere con l'ibrido *R. klepton esculenta*, che però ha una colorazione meno brillante, zampe posteriori più lunghe, tubercolo metatarsale spesso bicolore (bianco-nero) e generalmente più piccolo, oppure molto asimmetrico e con la parte più rilevata molto spostata verso la punta del primo dito. Confonderla con *R. ridibunda* è invece più difficile.

Distribuzione: specie a distribuzione europea centro-settentrionale, è diffusa dalle coste atlantiche francesi al Bacino del Volga, mentre a Nord raggiunge l'estremo meridionale della Penisola Scandinava e la Gran Bretagna meridionale. Nella regione Friuli Venezia Giulia tende a predominare nelle torbiere e negli ambienti palustri poco disturbati dalle attività dell'uomo, ma nell'Italia nord-orientale forma quasi sempre popolazioni miste con l'ibrido *Rana klepton esculenta*.

Biologia: insettivora, eliofila (amante del sole), meno termofila delle altre rane verdi, ma ugualmente gregaria e vocifera, questa rana verde è poco legata all'acqua, prediligendo torbiere e prati umidi ad elevata naturalità. Per queste ragioni domina in tutti gli ambienti palustri naturaliformi di una certa quota poco disturbati dalle attività dell'uomo, ove può costituire popolamenti puri. Una femmina adulta può deporre da 800 a 2.000 uova, per lo più fra maggio (pianura) e giugno (montagna). In gran parte delle zone di pianura, comunque, la rana verde minore vive sempre assieme a quote variabili di *R. klepton esculenta*, con la quale è in grado di accoppiarsi. I maschi di *R. lessonae* vengono comunque preferiti ai maschi ibridi e le femmine adulte di *R. klepton esculenta* tendono ad accoppiarsi preferibilmente con loro, lasciando in realtà poco spazio ai maschi ibridi. Questo meccanismo di competizione basato su meccanismi di selezione sessuale pre-copula non è molto rigido, ma è



Nella piccola e variopinta rana di Lessona se i femori sono ortogonali all'asse del corpo i talloni non si toccano (Palude di Cima Corso, Ampezzo, UD). Foto L. Lapini.



I denti vomerini della rana di Lessona, piccolissimi, arrotondati e distanziati, possono talora aiutare a riconoscerla (Palude di Cima Corso, Ampezzo, UD). Foto L. Lapini.



Il tubercolo metatarsale della rana di Lessona è grande (lungo anche più di metà dell'alluce), duro, simmetrico, assai sporgente, in genere bianco o rosato. Foto L. Lapini.



I sacchi vocali della rana di Lessona sono bianchi o rosati. Durante le emissioni sonore dagli angoli della bocca possono uscire bolle d'aria che provocano turbolenze sul pelo dell'acqua (Palude di Cima Corso, Ampezzo, UD). Foto L. Lapini.

in grado di garantire continuità e maggiore stabilità al sistema ibridogenetico L-E. La maturità sessuale è raggiunta alla fine del secondo anno di vita, ma l'attività riproduttiva può in realtà iniziare al terzo. La specie è piuttosto longeva: può raggiungere i 12 anni, ma in libertà difficilmente supera i 4 anni di vita. La specie ricerca le sue prede anche a terra e iberna lontano dall'acqua. Vista la separazione fra i quartieri di ibernazione e quelli riproduttivi le migrazioni primaverili e autunnali di questa specie possono essere notevoli, talora anche di 10-15 chilometri.

Conservazione: nella regione Friuli Venezia Giulia la specie è abbastanza frequente, ma predilige ambienti umidi poco disturbati dall'uomo. Le popolazioni regionali sono ancora piuttosto abbondanti, ma in montagna tendono ad essere piuttosto localizzate. Protetta dal DPR 357/1997, è elencata nell'allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Nel territorio regionale la rana di Lessona è inoltre particolarmente protetta dalla legge regionale 10/2003.

Rana verde maggiore - *Rana ridibunda* PALLAS, 1771

Riconoscimento: taglia grande (maschi 10; femmine 13 o più centimetri); colorazione dorsale molto variabile, in genere bruno-olivastro, brunastro, giallastro, raramente verde brillante, col dorso di solito più scuro della testa e dei fianchi; due o più file di macchie brune o verdi di forma regolare sul dorso; faccia posteriore delle cosce biancastra, grigiastrea, raramente verdastra; zampe posteriori lunghe (se i femori sono

ortogonali all'asse del corpo i talloni tendono a sovrapporsi vistosamente); tubercolo metatarsale poco rilevato, morbido, di forma ovale o subrettangolare (a forma di triangolo o trapezio appiattito), di taglia piccola o media (in genere 1/4 o 1/3 dell'alluce), in genere bicolore o nerastro; palmatura interdigitale molto sviluppata; sacchi vocali dei maschi grigio scuri o nerastri; denti vomerini ovali e molto distanti l'uno dall'altro; canto costituito da una rapida e crescente successione di 7-8 potenti versi simili a brevi latrati, rappresentabile con un "crre - cre - cre - cre cre cre cre", che assomiglia ad una fragorosa risata. Queste vocalizzazioni giustificano il nome inglese della specie (*laughing frog* = rana che ride) e sono separate da lunghe pause e da eventuali potenti "Crrrrroack" baritonali.

Specie simili: la colorazione dei sacchi vocali dei maschi in canto è grigio scura o nerastra e il loro caratteristico canto è sicuramente distintivo nel confronto con le rane verdi del sistema ibridogenetico L-E (*lessonae-esculenta*). Questi tratti morfologici e comportamentali, del resto, sono molto meno distintivi nel confronto con altre rane verdi balcaniche o anatoliche comunque oggetto di frequente



Femmina adulta di rana verde maggiore. In alto, un giovane (Stagni delle Noghere, Muggia, TS). Foto L. Lapini.



Il tubercolo metatarsale della rana verde maggiore è molto piccolo, ovale, trapezoidale o triangolare, nerastro o bicolore. Foto L. Lapini.



Se i femori sono ortogonali all'asse del corpo i talloni si sovrappongono. Foto L. Lapini.



Denti vomerini ovali, grandi, distanziati l'uno dall'altro (Noghere, Muggia, TS). Foto L. Lapini.

importazione. Le caratteristiche morfologiche delle femmine e dei giovani di *R. klepton* *esculenta* possono invece sovrapporsi notevolmente a quelle di *R. ridibunda*.

Distribuzione: ampiamente diffusa nell'Europa centro orientale, in Italia è naturalmente distribuita soltanto sul Carso triestino (Comuni di Muggia, Dolina, Rupingrande) (17, 18, 32), ma è presente anche in alcune stazioni del Trentino Alto Adige, forse in seguito a diversi episodi di importazione.

Biologia: insettivora, eliofila, termofila, gregaria e vocifera, questa rana verde è molto legata all'acqua e predilige grandi corpi idrici profondi almeno mezzo metro, o fiumi a lento corso con sponde assolate. Nell'Europa orientale domina gli ambienti acquatici al di sotto dei 600-800 metri, sopportando anche una certa ricchezza di fauna ittica. Molto mobile, la specie ha notevoli capacità di dispersione. Per la sua adattabilità e per la grande plasticità alimentare dei suoi girini può essere considerata una specie pioniera. La sua attività annuale inizia di regola verso marzo e termina verso fine ottobre. I picchi diurni di attività di questi anuri sono concentrati nelle ore più calde ed assolate della giornata e gli animali si allontanano molto di rado dall'acqua. Il caratteristico canto corale dei maschi si ode soprattutto nel corso della stagione riproduttiva (aprile-giugno), ma in realtà viene emesso tutto l'anno e si può talora ascoltare anche in autunno. Una femmina adulta può deporre da 5.000 a 10.000 uova all'anno, per lo più in aprile-maggio e le larve completano la metamorfosi nel corso dell'estate. La maturità sessuale è raggiunta alla fine del secondo anno di vita (maschi), ma l'attività riproduttiva più spesso inizia al terzo (femmine).



Nei maschi della rana verde maggiore i sacchi vocali sono grigi o neriastri. Nell'Italia nord-orientale questo carattere consente di identificarli con certezza. Foto M. Menegon.

La specie è comunque piuttosto longeva e in natura può raggiungere gli 11 anni di vita. *Rana ridibunda* ricerca le sue prede sia in acqua, sia a terra. Ibrna quasi sempre in acque fresche e profonde, che ricerca nelle sezioni più tranquille e ossigenate di fiumi e paludi.

Conservazione: per la sua taglia viene spesso importata ed allevata con finalità zootecniche, talora assieme ad altre specie balcaniche con caratteristiche piuttosto simili. Per questa ragione la specie è elencata nel V allegato della Direttiva Habitat, riguardante specie che possono localmente richiedere specifiche misure di controllo numerico. La specie in Italia ha però in realtà una diffusione naturale così limitata che le popolazioni della regione Friuli Venezia Giulia sono state sottoposte a rigida protezione dalla legge regionale 10/2003. La recente (1990) creazione di una piccola popolazione di rane verdi di provenienza albanese (17) - probabilmente *Rana kurtmuelleri* GAYDA, 1940 (= *R. balcanica* SCHNEIDER, SINSCH & SOFIANIDOU, 1993) - nello Stagno di Gropada (Trieste) fa temere fenomeni di inquinamento genetico delle locali popolazioni di *Rana ridibunda*. Queste grandi rane alloctone di provenienza albanese sono state infatti spostate da appassionati nello Stagno di Contovello (Trieste) perchè la straordinaria siccità del 2003 ha prosciugato lo stagno di Gropada (N. Bressi com. pers., 2004). Si ignora se esse siano state rilasciate anche in altre località, o se si fossero già autonomamente disperse nei dintorni. Pur molto legate all'acqua, infatti, allo stadio giovanile le rane verdi mostrano insospettabili capacità di dispersione colonizzatrice.



Una delicata pressione sul ventre di un maschio di rana verde è sufficiente a fargli estroflettere i sacchi vocali. Nell'immagine: rana di Lessona (Palude di Cima Corso, Ampezzo, Udine). Foto L. Lapini.

La conservazione degli anfibi: un'esigenza prioritaria

L'attuale declino globale degli anfibi è l'argomento focale di molte ricerche (13, 39, 43). Per la loro sensibilità essi sono considerati buoni indicatori biologici utili a valutare la qualità dell'ambiente, sia per la loro posizione nelle catene alimentari (sono consumatori di secondo o terzo livello), sia perché la loro fisiologia è direttamente condizionata dalla qualità delle acque superficiali, anche per la lunga fase giovanile (larvale) acquatica che ne contraddistingue il ciclo biologico. Qualsiasi fenomeno d'inquinamento condiziona i loro parametri riproduttivi e la loro demografia e può far scomparire o contrarre intere popolazioni. Lo studio del declino degli anfibi costituisce la principale linea di ricerca di molti gruppi di studio, fra i quali spicca il D.A.P.T.F. (*Declining Amphibian Population Task Force*), un gruppo fondato nel 1989, con strutture affiliate e appoggi in tutto il mondo. In realtà, però, il declino degli anfibi si deve ad una complessa sinergia di variabili e il loro stato popolazionale è molto variabile a seconda delle locali combinazioni di fattori di rischio, che possono essere così elencati:

1) Fra i più pericolosi **predatori di anfibi** spiccano i pesci introdotti dall'uomo con finalità varie, da soli in grado di ridurre il successo riproduttivo di intere comunità di anfibi. La predazione operata da piccoli pesci (*Gambusia*, *Alburnus*, ecc.) sulle uova e sulle larve di questi animali è in grado di ridurre la biodiversità delle comunità di anfibi di vaste zone (35, 40). Nel nostro paese l'immissione di trote e ciprinidi nelle raccolte d'acqua alpine e appenniniche ha portato alla rarefazione di molte popolazioni di anfibi. Un analogo fenomeno è stato registrato anche in diverse zone montane degli Stati Uniti d'America, dove la rarefazione di molti anuri di habitat culminali è dovuta all'immissione di salmonidi in bacini lacustri e zone umide montane che ne erano naturalmente prive.



Nelle risorgive del basso Friuli vi sono ambienti di importanza primaria per la conservazione di molte specie di anfibi di interesse comunitario (Risorgive di Flambro, Talmassons, UD). Foto Arch. MFSN.

2) L'alterazione degli habitat terrestri è però la principale imputata del declino degli anfibi (6). Lo sviluppo industriale, le esigenze dell'agricoltura, le bonifiche, l'aumento della popolazione umana e la polverizzazione distributiva dei nuclei abitativi hanno diminuito la consistenza delle popolazioni di anfibi eliminando molti siti riproduttivi, la cui rapida scomparsa è connessa anche al recente abbandono di varie attività agro-pastorali (6). Nel Friuli Venezia Giulia ciò è evidente sul Carso (15) e sulle Prealpi Carniche e Giulie, dove l'abbandono dell'allevamento semibrado e della monticazione in malga ha fatto prosciugare gran parte degli stagni-abbeveratoio sia per mancanza di manutenzione, sia per mancanza di calpestio da parte del bestiame.

3) L'inquinamento degli habitat terrestri ed acquatici è dovuto a diverse attività antropiche e allo smaltimento dei rifiuti. L'acidificazione delle precipitazioni atmosferiche dovuta al consumo di combustibili fossili provoca un notevole impoverimento della biodiversità. La progressiva acidificazione dei biotopi riproduttivi degli anfibi può infatti mettere a rischio intere popolazioni, o causare alterazioni nel loro sviluppo larvale. La riduzione dello strato di ozono atmosferico comporta un aumento dell'esposizione ai raggi UV-B e questo potrebbe essere collegato alla diminuzione globale degli anfibi, ma le indagini non sono concordi (75). L'aumentata esposizione agli ultravioletti è stata ad esempio chiamata in causa per spiegare la forte incidenza di malformazioni in vari anuri statunitensi, ma studi più recenti sembrano averla in gran parte smentita, attribuendola piuttosto a parassitosi da trematodi (gruppo di vermi) del genere *Ribeiroia*, le cui cisti lombari frammentano e moltiplicano i germi da cui si sviluppano le zampe posteriori nei girini in fase di metamorfosi (12). Anche per quanto riguarda l'effetto serra esistono ben poche certezze, ma alcuni studi a lungo termine sembrano indicare che il riscaldamento globale abbia causato discrete modificazioni dei ritmi riproduttivi annuali di *Triturus cristatus* e *Bufo bufo*. Molti



L'introduzione di salmonidi nei bacini montani (nell'immagine una trota fario) costituisce un serio pericolo per le comunità di anfibi degli ambienti culminali. Foto L. Lapini.



La costruzione di appositi sottopassi può limitare gli investimenti stradali di anuri in migrazione riproduttiva (Austria, Carinzia, tratto stradale AW9 presso Portendorf). Foto L. Lapini.

Legenda:

- Un asterisco dopo il nome latino indica che la specie è considerata di Importanza Prioritaria dalla Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE). La presenza di popolazioni riproduttive di una specie di importanza prioritaria da sola giustifica la creazione di zone tutelate di importanza comunitaria (denominate SIC).

- La sigla “M” indica una specie minacciata secondo la Checklist della Fauna Italiana a Vertebrati (1).

- La sigla LR/nt indica specie il cui status viene considerato intermedio fra una situazione indicata come a “Minor Rischio” (Lower Risk) ed una “Quasi a Rischio” (near threatened).

- La sigla EN A1c,B1+2cd indica specie Minacciate (EN = endangered), per le cui popolazioni siano state stimate riduzioni del 20% nell’arco degli ultimi 10 anni (A1), per via del declino della superficie occupata, dell’areale e/o della qualità dell’habitat (c), con areale stimato di dimensioni inferiori a 20.000 chilometri quadrati o superficie occupata stimata inferiore a 2.000 chilometri quadrati e distribuzione estremamente frammentaria o presenza accertata in non più di dieci località (B1), con un declino costante osservato, dedotto o previsto sia nella superficie, dimensione e/o qualità dell’habitat sia nel numero di località o subpopolazioni (2cd).

FAMIGLIA	SPECIE	BERNA App. 2	BERNA App. 3	CITES AII. B	HABITAT AII. 2	HABITAT AII. 4	HABITAT AII. 5	EDEMICA	CHECKLIST	CATEG. IUCN
<i>Bufo</i> <i>bufo</i>	Rospo comune, <i>Bufo bufo</i> (Linné, 1758)		x							
<i>Bufo</i> <i>viridis</i>	Rospo smeraldino, <i>Bufo viridis</i> Laurenti, 1768	x				x				
<i>Bombina</i> <i>variegata</i>	Uzulone dal ventre giallo, <i>Bombina variegata</i> (Linné, 1758)	x			x	x				
<i>Hyla</i> <i>arborea</i>	Raganella comune europea, <i>Hyla arborea</i> (Linné, 1758)	x				x				LR/nt
<i>Hyla</i> <i>intermedia</i>	Raganella italiana, <i>Hyla intermedia</i> Boulenger, 1882		x					x		
<i>Pelobates</i> <i>fuscus</i>	Pelobate padano, <i>Pelobates fuscus insubricus</i> * Cornalia, 1873		x		x			x	M	EN A1c,B1+2cd
<i>Rana</i> <i>dalmatina</i>	Rana agile, <i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1840	x				x				
<i>Rana</i> <i>latastei</i>	Rana di Lataste, <i>Rana latastei</i> Boulenger, 1879	x			x	x		x	M	LR/nt
<i>Rana</i> <i>lessonae</i>	Rana verde di Lessona, <i>Rana lessonae</i> Camerano, 1882		x			x				
<i>Rana</i> <i>ridibunda</i>	Rana verde maggiore, <i>Rana ridibunda</i> Pallas, 1771		x				x			
<i>Rana</i> <i>temporaria</i>	Rana montana, <i>Rana temporaria</i> Linné, 1758		x				x			

* Informazioni tratte da 30, modificato.

presidi chimici usati in agricoltura sono implicati nella rarefazione degli anfibî, anche attraverso fenomeni di sinergia e bioaccumulo, garantiti dalla grande persistenza di alcune categorie di prodotti. Molti insetticidi, vermicidi ed anticrittogamici utilizzati in agricoltura agiscono direttamente sul sistema endocrino di questi animali alterandone l'oogenesi e i meccanismi di differenziazione del sesso. Numerose ricerche hanno dimostrato la grande tossicità di gran parte degli erbicidi, che uccidono larve e adulti. Elevati tassi di mortalità delle uova di *Rana temporaria* sono stati collegati ad elevate concentrazioni di atrazina, mentre basse concentrazioni di questo diserbante causano frequenti deformità nei girini. Anche tra i fertilizzanti vi sono alcuni prodotti certamente implicati nella diminuzione degli anfibî e concentrazioni di nitrati superiori ai 40 mg/litro riducono la schiusa delle uova e la sopravvivenza larvale.

4) Gli anuri sono soggetti ad **epidemie virali, fungine e batteriche** che ne minacciano localmente la sopravvivenza (cfr. 50). Esistono segnalazioni di infezioni da *Herpes virus* su *Rana dalmatina* (bresciano [7] e Canton Ticino), da *Pox virus* su *Rana temporaria* in Gran Bretagna e diversi studi sembrano indicare che la diminuzione degli anfibî in certe zone dell'America latina, dell'Australia e del Nordamerica sia attribuibile a virus, epidemie fungine (*Mucormicosi* e *Chytridiomicosi*) (50) e infestazioni da trematodi (12).

5) Il **prelievo a scopo alimentare** dev'essere considerato una causa di rischio secondaria, anche se è in grado di agire pesantemente su singole popolazioni già in crisi. Per ragioni commerciali in Italia transitano milioni di rane vive ogni anno (51), ma i dati relativi all'entità del traffico in Europa sono piuttosto vaghi. Il prelievo amatoriale sembra invece avere un basso impatto, essendo concentrato su poche appariscenti specie rigidamente tutelate dalla normativa internazionale CITES.

Strumenti di tutela internazionali, nazionali e regionali

Lo studio delle priorità conservazionistiche dell'erpetofauna italiana ha chiarito che anche nel nostro paese molte specie erpetologiche corrono seri rischi di estinzione (3, 4, 48). Le cause sono molto varie e possono essere aggravate da particolari situazioni locali. I prelievi sulle popolazioni di anuri sono capaci di aggravare l'eventuale stato di crisi delle specie oggetto di raccolta e dovrebbero quindi essere programmati con grande attenzione. Si dovrebbero prelevare soltanto specie di scarso pregio naturalistico e solo laddove le loro popolazioni siano localmente abbastanza dense da sostenere prelievi programmati in modo da non intaccarne la vitalità complessiva. Ciò presuppone stime di densità popolazionale che possano costituire una base di riferimento per pianificare i prelievi su base annua. La fauna erpetologica, però, non viene sottoposta ad attenti monitoraggi, né a censimenti in grado di produrre accurate stime di densità popolazionale. Salvo rare eccezioni, infatti, anfibî e rettili vengono per lo più studiati soprattutto da un punto di vista

distributivo, producendo Atlanti distributivi basati su monitoraggi faunistici che ne attestano la presenza/assenza nelle diverse unità cartografiche considerate (22, 32).

La valutazione dell'importanza conservazionistica e del pregio naturalistico delle varie specie è invece abbastanza facile ed oggettiva. Ciò è dovuto all'esistenza di basi comuni di riferimento sia in seno all'Unione Europea, sia all'interno dei singoli Paesi che la compongono. Esse sono anzitutto rappresentate da varie Convenzioni Internazionali ratificate con apposite leggi nazionali da gran parte dei Paesi che compongono l'Unione. Queste Convenzioni sono dotate di elenchi di specie da sottoporre a livelli differenziati di protezione e rappresentano una base comune per calibrare le misure di conservazione in tutti gli Stati dell'Unione Europea.

Le Convenzioni più importanti sono quelle ratificate da specifici provvedimenti normativi nazionali (cfr. 49, oggi scaricabile dal sito internet della Societas Herpetologica Italica), perchè consentono di perseguire eventuali abusi, ma in realtà esistono elenchi conservazionistici internazionali, Checklist nazionali di riferimento (1) e Libri Rossi (21) che consentono di stilare considerazioni di valore biologico aggiunto per molte specie non adeguatamente considerate. Questo è il caso di varie specie endemiche della Penisola Italiana, talora riconosciute buone specie dopo la promulgazione delle principali Convenzioni di riferimento.

Per quanto riguarda gli anfibii i principali strumenti internazionali a cui conviene riferirsi sono:

1. **Convenzione di Berna.** Promulgata nel 1979, è stata ratificata in Italia nel 1981, lasciando però ampio margine di discrezionalità alle singole Regioni, che in gran parte dei casi non hanno legiferato in merito.
2. **Convenzione di Washington (CITES: *Convention on International Trade of Endangered Species*).** Promulgata nel 1973, è stata ratificata in Italia nel 1975, ma di fatto viene fatta rispettare soltanto dal 1992, in seguito all'emanazione del-



L'impianto di allevamento di pelobati di Pordenone (1987). L'esperienza non ebbe l'esito sperato, ma l'allevamento in cattività resta ancor oggi una possibilità talora necessaria. Foto L. Lapini.



Spostamento manuale di anuri in migrazione riproduttiva (*Bufo bufo* e *Rana temporaria*, Strada sul Torrente Colvera presso Campagna di Maniago, Pordenone). Foto C. Bearzatto.

la legge 150/1992. Si tratta di uno strumento specificatamente orientato alla limitazione e al controllo del commercio di specie animali a rischio.



3. Direttiva Habitat 92/43/CEE. Promulgata il 21.05.1992, la sua applicabilità in Italia è regolata dal DPR 357/1997, così come aggiornato e coordinato dal DPR 120/2003.

A tutto ciò si aggiunge la considerazione della particolare importanza della condizione di endemita italico, varie considerazioni tratte dalle Checklist scientifiche nazionali (1) e la categorizzazione dei livelli di protezione da accordare a diverse specie elaborata dall'IUCN (*International Union for the Conservation of the Nature*), un organo internazionale che detta le linee guida da seguire su scala mondiale in materia di conservazione biologica.

Nella regione Friuli Venezia Giulia, infine, la protezione degli anuri è regolata anche dalla Legge Regionale 34/1981, modificata e integrata dalla recente Legge Regionale 10/2003. Questa legge protegge *Rana dalmatina*, *Rana latastei*, *Rana lessonae* e *Rana ridibunda*, ma consente la raccolta di *Rana temporaria* e *Rana klepton esculenta*. I dettagli normativi sono riportati nelle schede di ogni singola specie al paragrafo “Conservazione”.

Iniziative di protezione dell'erpetofauna nella regione Friuli Venezia Giulia

Il primo pionieristico tentativo di favorire la diffusione di un raro anfibio nella regione Friuli Venezia Giulia risale alla fine degli anni '80 del secolo scorso, quando il Museo di Storia Naturale di Pordenone avviò il *Progetto Pelobates*, promosso e sostenuto dal WWF italiano. Il progetto prevedeva l'allestimento di un allevamento di pelobati padani (*Pelobates fuscus insubricus*) da cui fosse in seguito possibile attingere per iniziative di reintroduzione. Il progetto non ebbe gli esiti sperati, ma grazie allo spontaneo sostegno del Centro Pelobates della Sezione WWF di Spinea (Venezia), fra il 1991 ed il 1996 fu comunque possibile rilasciare circa 2.700 larve di questa specie in una zona umida della bassa pordenonese (34). L'area, oggetto di un complesso intervento di ripristino ambientale gestito dalla LIPU e finanziato dalla Provincia di Pordenone, era situata nei pressi di una località dove la presenza di questo anuro era stata precedentemente segnalata (1975). Purtroppo per mancanza di ulteriore sostegno economico la fase di monitoraggio successivo ai rilasci fu carente e ancor oggi non esistono precise informazioni sull'esito dell'iniziativa.

Nella provincia di Udine le attività che in qualche modo incidono sulla protezione di anfibi e rettili sono sostanzialmente connesse alle attività del Museo Friulano di Storia Naturale, legate sia ad attività di informazione diretta del pubblico, sia alla divulgazione realizzata attraverso una pubblicistica di alto livello. L'attività specialistica

del Museo è tuttavia soprattutto mirata alla ricerca e al monitoraggio di specie rare o localizzate (lucertola di Horvath, lucertola agile, tritone punteggiato d'oltralpe, raganella centroeuropea, pelobate padano, ecc.), con l'esplicito fine di produrre sintesi corologiche di base propedeutiche a qualsiasi progetto conservazionistico.

La tutela della fauna erpetologica nella provincia di Trieste è legata alle attività di ricerca del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, alla divulgazione e alla conservazione degli stagni carsici, raccolte d'acqua per lo più artificiali che un tempo servivano come abbeveratoi per il bestiame o come ghiacciaie. Dal 2001 l'Istituto coordina un gruppo di volontari (i Tutori degli stagni carsici) che concentra le proprie attenzioni sulla manutenzione di queste pozze ad elevato rischio di scomparsa. La lotta è comunque impari e nonostante gli sforzi profusi ormai sopravvivono meno di metà degli stagni carsici censiti nel 1981.

Il Servizio Pianificazione Territoriale dell'Amministrazione Provinciale di Pordenone, invece, da molti anni protegge attivamente i rospi comuni in migrazione riproduttiva sulla Strada Provinciale 29, nel comune di Polcenigo (cfr. anche 45). La Provincia ha finanziato il progetto ed ha provveduto alla sistemazione di alcuni cartelli per segnalare la presenza di rospi sulla sede stradale. Gli interventi consistono nella posa di barriere temporanee anti-attraversamento e nel trasporto degli anuri alle zone umide dove si riproducono. La sistemazione delle barriere si realizza anche grazie al gruppo della Protezione Civile di Polcenigo e lo spostamento degli animali è garantito da gruppi di volontari che di sera raccolgono i rospi lungo le barriere e li portano alle sorgenti del Livenza. Informazioni su queste attività sono diffuse sul sito Internet www.bufobufo.org.

Il Progetto Atlante degli anfibi e dei rettili della regione Friuli Venezia Giulia, frutto della collaborazione fra gli specialisti afferenti al Museo Friulano di Storia Naturale di Udine e al Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, consente di sintetizzare e mettere a punto le conoscenze faunistiche ed ecologiche di base, in fase di rapidissimo incremento. L'Atlante definitivo manca ancora di diversi tasselli, che si stanno via via definendo grazie alla pubblicazione di singoli contributi scientifici di settore. La sua versione finale è in fase di avanzata redazione e comprenderà circa 12.000 informazioni corologiche.

Nel maggio 2002 è stato possibile segnalare cinque aree regionali di particolare rilievo erpetologico al *Workshop Internazionale sulla Biodiversità Alpina* tenutosi a Gap, sulle Alpi Francesi (Foresta del Cansiglio, Foresta di Tarvisio, Parco delle Prealpi Giulie, Parco Naturale delle Dolomiti Friulane, Val Prescudin). Nell'ambito italiano ed europeo molte altre zone della regione Friuli Venezia Giulia sono comunque particolarmente notevoli da un punto di vista erpetologico. La loro individuazione costituisce un obiettivo complementare al Progetto Atlante degli anfibi e dei rettili più sopra citato e in futuro avrà certamente importanti ricadute conservazionistiche locali, in parte già sostenute dall'Amministrazione Regionale.

Il Progetto Interreg III A "Tutela dell'Erpetofauna nella zona di Alpe Adria (2003-2006)", infine, prevede varie attività strettamente connesse alla tutela dell'erpetofauna nell'Italia nord-orientale ed è inserito nel più ampio programma di iniziativa

comunitaria “Interreg III A Italia-Austria 2000-2006”, condotto di concerto con il partner “ARGE Naturschutz” di Klagenfurt. Il beneficiario italiano dei finanziamenti è l’Ufficio Studi Faunistici della Regione, che per la realizzazione del Progetto si avvale della consulenza scientifica del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine. Nell’Italia nord-orientale è la prima volta che viene sviluppata un’iniziativa strutturale di tutela della fauna erpetologica, la cui straordinaria diversità biotica si deve alla posizione geografica di queste terre di confine a cavallo fra la Penisola Italiana, i Balcani e l’Europa centrale. Fra le azioni previste dal Progetto spiccano l’individuazione matematico-statistica delle priorità di conservazione dell’erpetofauna di queste zone, l’utilizzo delle rane verdi come indicatori biologici di pressione antropica, la localizzazione dei percorsi riproduttivi di varie specie a forte rischio di investimento stradale e l’allestimento o il ripristino di alcuni biotopi riproduttivi.

Bibliografia

- 1) AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS F., GANDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. & VICINI G., 1993. Checklist delle specie della fauna d’Italia. 110. Vertebrata. *Calderini ed.*, Bologna: 1-83. 2) ANDREANI P., MOTAWI A. & NASCETTI G., 1997. Valutazione della qualità delle acque del bacino idrografico del fiume Marta (alto Lazio): applicazione dell’indice biotico esteso e analisi della frequenza relativa di rane verdi del complesso *Rana esculenta*. *Atti della Soc. Italiana Ecologia*, 18: 457-460. 3) ANDREONE F. & LUISELLI L., 2000. The Italian batrachofauna and its conservation status: a statistical assessment. *Biol. Cons.*, 96: 197-208. 4) ANDREONE F. & LUISELLI L., 2001. Corrigendum to: “The Italian batrachofauna and its conservation status: a statistical assessment.” *Biol. Cons.*, 97: 269. 5) ANDREONE F., FORTINA R. & CHIMINELLO A., 1993. Natural history, Ecology and conservation of the Italian Spadefoot Toad, *Pelobates fuscus insubricus*. Scientific Report, 2, *Soc. Zool.* “La TORBIERA”: 1-95. 6) BEEBEE T.J.C., 1996. Ecology and Conservation of Amphibians. Conservation biology series. *Chapman & Hall ed.* 7) BENNATI R., BONETTI M., LAVAZZA A. & GELMETTI D., 1996. Epidemia da herpesvirus in popolazioni di *Rana dalmatina* nel Comune di Brescia. *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, 71 (1994): 241-243. 8) BERGER L., 1964. Is *Rana esculenta lessonae* Camerano a distinct species? *Annales Zoologici*, vol. 22, 13. 9) BERGER L., 1973. Systematics and Hybridization in European Green Frogs of *Rana esculenta* complex. *Journal of Herpetology*, 7 (1). 10) BERGER L., 1988. Principles of studies of European water frogs. *Acta Zool. Cracov.*, 31: 563-580. 11) BERGÒ P. E., MERCURIO V. & ANDREONE F., 2004. Raro o elusivo? In: Riassunti del V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Calci, Pisa, 29.IX-3.X.2004), *SHI ed.*: 40. 12) BLAUSTEIN A.R. & JOHNSON T.J., 2003. Rane deformi: perché? *Le Scienze (Edizione italiana di Scientific American)*, 415 (Marzo 2003): 88-93. 13) BLAUSTEIN A.R. & WAKE D.B., 1995. I mutamenti ambientali e la scomparsa degli anfibii. *Le Scienze (ediz. italiana di Scientific American)*, 322: 22-28. 14) BOLOGNA M., CAPULA M. & CARPANETO G.M., 2000. Anfibi e Rettili del Lazio. *Fratelli Palombi Editori*: 1-159. 15) BOOTHBY J. (Ed.), 1999. Ponds and pond landscapes in Europe. *Colin Cross Printers Ltd.* 16) 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 Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, 46: 179-220. 17) BRESSI N., 1995. Catalogo della collezione erpetologica del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. I-*Amphibia. Cataloghi. I. Museo Civico di Storia Naturale ed.*, Trieste. 18) BRESSI N., 1999. Habitat fragmentation, metapopulation dynamics and declining amphibian populations: a field study of green frogs, *Rana (Pelophylax) synklepton esculenta* Linné, 1758. In *Aa. Vv.*, 1999. Current studies in Herpetology, *SEH, Le Bourget du Lac (France)*: 71-78. 19) BRIDGES C.M. & SEMLITSCH R.D., 2000. Variation in pesticide tolerance of tadpoles among and within species of Ranidae and patterns of amphibian decline. *Conservation Biol.*, 14: 1490-1499. 20) BRAVIN L. & BRESSI N., 2004. Competizione larvale in *Rana dalmatina* e *Rana latastei*. In: Riassunti del V° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Calci, Pisa, 29.IX-3.X.2004), *SHI ed.*: 61. 21) BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F. & SARROCCO S., 1999. Libro Rosso degli ani-

mali d'Italia. Vertebrati. *WWF Italia ed.*, Roma: 1-210. **22)** DORIA G. & SALVIDIO S. (Eds.), 1994. Atlante degli anfibi e rettili della Liguria. *Regione Liguria, Cataloghi dei Beni Naturali*, 2, Genova: 1-151-38 tavv. **23)** DUBOIS A. & GÜNTHER R., 1982. Klepton and synklepton: two new evolutionary systematic categories in zoology. *Zool. Jahrb. Syst.*, 109: 290-305. **24)** DUGUET R. & MELKI F. (Eds.), 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. ACEMAV Coll., *Collection Parthénopée, éditions Biotope*, Mèze (France): 1-480. **25)** LAPINI L., 1988. Observations on the herpetofauna (*Amphibia, Reptilia*) of the high river Torre catchment (North Eastern Italy, Julian Prealps). *Gortania-Atti Museo Friul. Storia Nat.*, Udine, 9: 201-222. **26)** GHETTI P.F., 1997. Manuale di applicazione. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nell'analisi dei corsi d'acqua. *Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente*. **27)** GUARINO F. M. & MAZZOTTI S., 2001. Longevity and age at sexual maturity in *Rana latastei* (*Amphibia, Anura*) by skeletochronology. In: LYMBERAKIS P. & MYLONAS M. (Eds.), 2001. Herpetologia Candiana (Congr. SEH 2001): 83-88, Irakleio (Crete). **28)** GÜNTHER R. & PLÖTNER J., 1994. Morphometric, enzymological and bioacoustic studies in Italian water frogs (*Amphibia, Ranidae*). *Zoologica Poloniae*, 39: 387-415. **29)** GÜNTHER R., 1983. Zur Populationsgenetik der mitteleuropäischen Wasserfrösche des *Rana esculenta*-Synkleptons (*Anura, Ranidae*). *Zool. Anz.*, 211: 43-54. **30)** LA POSTA S. & SICILIANO P., 1999. Repertorio della fauna Italiana protetta 1999. *Ministero dell'Ambiente-Servizio di Conservazione della Natura ed.*, Roma: 1-190. **31)** LANZA B., 1983. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (*Amphibia, Reptilia*). *C.N.R. Collana del progetto finalizzato Promozione della Qualità dell'Ambiente*. AQ/1/205. **32)** LAPINI L., DALL'ASTA A., BRESSI N., DOLCE S. & PELLARINI P., 1999. Atlante corologico degli anfibi e dei rettili del Friuli-Venezia Giulia. *Museo Friulano di Storia Naturale ed.*, Udine: 1-149. **33)** LAPINI L., GIOVANNELLI M. M. & GOVERNATORI G., 2003. Principali influssi sulla fauna delle glaciazioni quaternarie. In: MUSCIO G. (Ed.), 2003. Glaciers. L'età dei ghiacci in Friuli. Ambienti climi e vita negli ultimi 100.000 anni. Catalogo della Mostra. *Comune di Udine-Museo Friulano di Storia Naturale ed.*, Udine: 145-157. **34)** LAPINI L., DALL'ASTA A. & RICHARD J., 1993. *Pelobates fuscus insubricus* CORNALIA, 1873 (*Amphibia, Salientia, Pelobatidae*) in north-eastern Italy. *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 45: 159-162. **35)** MAZZOTTI S., 1993. Competizione fra fauna ittica e batracofauna in laghi dell'Appennino settentrionale. *Quad. Civ. Staz. Idrobiol.*, 20 (1992): 67-74. **36)** NASCETTI G., LANZA B. & BULLINI L., 1995. Genetic data support the specific status of the Italian Tree Frog (*Amphibia: Anura: Hylidae*). *Amphibia-Reptilia*, 16 (3): 215-225. **37)** NASCETTI G., VANNI S., BULLINI L. & LANZA B., 1982. Variabilità e divergenza genetica in popolazioni italiane del genere *Bombina* (*Amphibia, Discoglossidae*). *Boll. Zool.*, 49 (Suppl.): 134-135. **38)** PAGANO A. & JOLY P., 1999. Limits of the morphometric method for field identification of water frogs. *Alytes*, 16 (3-4): 130-138. **39)** PECHMANN J.H.K., SCOTT D.E., SEMLITSCH R.D., CALDWELL J.P., VITT L.J. & GIBSON J.W., 1991. Declining Amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science*, 253: 892-895. **40)** PICARIELLO O., 1993. Dati preliminari riguardanti l'impatto delle captazioni idriche e della batracofauna alloctona sulle popolazioni di Anfibi in Campania. *Quad. Civ. Staz. Idrobiol.*, 20 (1992): 95-100. **41)** PICARIELLO O., SCILLITANI G. & CRETTELLA M., 1990. Electrophoretic data supporting the specific rank of the frog *Rana graeca italica* Dubois, 1985. *Amphibia-Reptilia*, 11: 189-192. **42)** PLENET S., HERVANT F. & JOLY P., 2000. Ecology of the hybridogenetic *Rana esculenta* complex: differential oxygen requirements of tadpoles. *Evolutionary Ecology*, 14 (1): 13-23. **43)** READING C.J., 1998. The effect of winter temperatures on the timing of breeding activity in the common toad *Bufo bufo*. *Oecologia*, 117: 469-475. **44)** REYER H.-U., WÄLTLI M.-O., BÄTTIG I., ALTWEGG R. & HELLRIEGEL B., 2004. Low proportions of reproducing hemiclonal females increase the stability of a sexual parasite-host system (*Rana esculenta*, *R. lessonae*). *Journal of Animal Ecology*, 73: 1089-1101. **45)** ROSSETTO L., 2000. Progetto di salvaguardia dei piccoli anfibi. *Boll. Soc. Nat. "S. Zenari"*, Pordenone, 24: 66-72. **46)** SANTUCCI F., ANDREANI P. & CICOLANI B., 1995. Popolamenti di Rane verdi come indicatori di impatto antropico in corpi idrici del Gran Sasso. In: AA.VV., 1995. Atti del Convegno Consorzio Gran Sasso. Volumi per il monitoraggio biologico del Gran Sasso, *Andromeda ed.*, Teramo: 183-189. **47)** SANTUCCI F., NASCETTI G. & BULLINI L., 1996. Hybrid zones between two genetically differentiated forms of the pond frog *Rana lessonae* in southern Italy. *Journal-of-Evolutionary-Biology*, 9 (4): 429-450. **48)** SCOCCIANI C., 2001. *Amphibia*: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze: 1-430. **49)** SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, COMMISSIONE CONSERVAZIONE, 1998. HERP-LEX 1998: raccolta di normative pro-erpetofauna. **50)** SPEARE R., 1999. Amphibian Disease Website: <http://www.jcu.edu.au/school/phtn/PHTM/frogs/ampdis.htm>. **51)**

STANO R., LUISI A., VLORA A., SCILLITANI G., TRIMIGLIOZZI F., SANTACROCE M.P. & FRISENDA S., 2000. L'importazione di rane eduli attraverso i porti di Bari e Ancona nel quadriennio 1995-1998. Atti Secondo Congr. Naz. S.H.I., Praia a Mare (Cosenza, 6-10 Ott. 1998), *Riv. Idrobiol.*, 38 (1/2/3) (1999): 373-379. **52**) SUMIDA M., OGATA M. & NISHIOKA M., 2000. Molecular Phylogenetic Relationships of Pond Frogs Distributed in the Palearctic Region Inferred from DNA Sequences of Mitochondrial 12S Ribosomal RNA and Cytochrome b Genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 16 (2), August: 278-285. **53**) THURNHEER S. & REYER H.U., 2001. Spatial distribution and survival rate of waterfrog tadpoles in relation to biotic and abiotic factors: A field experiment. *Amphibia-Reptilia*, 22 (1): 21-32. **54**) TUNNER H.G., 1974. Die klonale Struktur einer Wasserfroschpopulation. *Z. zool. Syst. Evolut. Forsch.*, 12: 309-314. **55**) TUNNER H.G. & HEPPICH S., 1981. Premeiotic Genome exclusion during Oogenesis in the Common Edible Frog, *Rana esculenta*. *Naturwissenschaften*, 68: 207. **56**) SCHULTZ R.J., 1969. Hybridization, unisexuality and polyploidy in the teleost *Poeciliopsis* (*Poeciliidae*) and other vertebrates. *Am. Nat.*, 103: 605-619. **57**) UZZEL T. & HOTZ H., 1979. Electrophoretic and morphological evidence from two forms of green frogs (*Rana esculenta* complex) in peninsular Italy (*Amphibia, Salientia*). *Mitteilungen Zoologisches Museum Berlin*, 55: 13-27. **58**) UZZEL T., GÜNTHER R. & BERGER L., 1977. *Rana ridibunda* and *Rana esculenta*: a leaky hybridogenetic system. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 128 (9): 147-171. **59**) UZZEL T., HOTZ H. & BERGER L., 1980. Genome exclusion in gametogenesis by an interspecific *Rana* hybrid: evidence from electrophoresis of individual oocytes. *The Journal of experimental zoology*, 259: 214-251.

Crediti

L'assistenza di T. Fiorenza (Udine) è stata particolarmente preziosa in diverse fasi di preparazione di questo lavoro, ma il suo assemblaggio è stato sorretto anche da N. Bressi (Trieste), C. Bearzatto (Arba, Pordenone), A. dall'Asta (Duino, Trieste), H. Deutsch (Lienz, Austria), S. Dolce (Trieste), L. Dorigo (Maniago, Pordenone), A. L. Dreon (Frisanco, Pordenone), S. Fabian (Udine), M. Giovannelli (Udine), E. Gozzi (Udine), D. Filippin (Pordenone), M. Menegon (Trento), G. Muscio (Udine), R. Parodi (Basiliano, Udine), E. Razzetti (Pavia), M. Saccomano (Orgnano, Udine), A. Scarpa (Ronchi dei Legionari, Gorizia), R. Sindaco (Torino), G. Tomasin (Ronchi dei Legionari, Gorizia), R. Tonussi (Pordenone). A tutti loro un sentito ringraziamento per la generosa collaborazione.

Indirizzi utili

• Provincia di Pordenone - Comando di Vigilanza Ittico-Venatoria, via Rovereto 3, I-33170 Pordenone

Oltre ad aver promosso questa pubblicazione informativa grazie ai fondi previsti dalla Legge Regionale 10/2003, partecipa alle attività del Progetto Interreg segnalando percorsi di migrazione riproduttiva di anfibi a rischio di investimento stradale. Tel. 0434-231445/413 - fax 0434-231414; e-mail: vigilanza.ittico.venatoria@provincia.pordenone.it; sito web: www.guardiacaccia.pn.it.

• Museo Friulano di Storia Naturale, Via Marangoni 39-41, I-33100 Udine

Capofila nello studio dei vertebrati dell'Italia nord-orientale, ha promosso la pubblicazione di numerosi studi sull'erpetofauna di queste zone, poi naturalmente sfociati in una versione divulgativa preliminare dell'Atlante Corologico degli Anfibi e dei Rettili della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (32).

• Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, Piazza A. Hortis 4, I-34100 Trieste

Da più di trent'anni concentrato sullo studio e tutela degli stagni carsici, ha promosso numerosi studi sull'erpetofauna regionale. Attivo anche dal punto di vista didattico, ha stimolato il gruppo di volontari *Tutori degli Stagni Carsici*, che affierisce all'Istituto e si occupa di tutela e conservazione del sistema di stagni del Carso italiano.

• Ufficio Studi Faunistici della Regione Friuli Venezia Giulia, Via di Toppo 40, I-33100 Udine

L'ufficio è titolare del Progetto Interreg III A "Tutela dell'Erpetofauna nella zona di Alpe Adria" (2003-2006). Esso prevede varie attività connesse alla tutela degli anfibi e rettili nell'Italia nord-orientale, che si svolgono in stretto rapporto di consulenza con il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

Indice

Gli anuri della regione Friuli Venezia Giulia:	
ululoni, pelobati, rospi, raganelle, rane rosse e rane verdi	5
Gli ululoni (genere <i>Bombina</i> OKEN, 1816)	
Ululone dal ventre giallo - <i>Bombina variegata</i> (LINNÉ, 1758).....	5
I pelobati (genere <i>Pelobates</i> WAGLER, 1830)	
Pelobate padano - <i>Pelobates fuscus insubricus</i> CORNALIA, 1873.....	7
I rospi (genere <i>Bufo</i> LAURENTI, 1768)	
Rospo comune - <i>Bufo bufo</i> (LINNÉ, 1758).....	9
Rospo smeraldino - <i>Bufo viridis</i> LAURENTI, 1768	11
Le raganelle (genere <i>Hyla</i> LAURENTI, 1768)	
Raganella centroeuropea - <i>Hyla arborea</i> (LINNÉ, 1758) e	
Raganella italiana - <i>Hyla intermedia</i> BOULENGER, 1882.....	12
Le rane rosse o rane brune del sottogenere <i>Rana</i> LINNÉ, 1758	16
Rana agile - <i>Rana dalmatina</i> BONAPARTE, 1840	16
Rana di Lataste - <i>Rana latastei</i> BOULENGER, 1879.....	19
Rana montana o rana temporaria - <i>Rana temporaria</i> LINNÉ, 1758	23
Le rane verdi:	
prodigio evolutivo, paradosso sistematico, indicatori di qualità dell'ambiente	26
Le rane verdi del sottogenere <i>Pelophylax</i> FITZINGER, 1843	
nell'Italia nord-orientale	29
Rana ibrida dei fossi - <i>Rana klepton esculenta</i> LINNÉ, 1758.....	29
Rana di Lessona o rana verde minore - <i>Rana lessonae</i> CAMERANO, 1882	32
Rana verde maggiore - <i>Rana ridibunda</i> PALLAS, 1771.....	34
La conservazione degli anfibi: un'esigenza prioritaria	38
Strumenti di tutela internazionali, nazionali e regionali	41
Iniziative di protezione dell'erpetofauna nella regione Friuli Venezia Giulia	43
Bibliografia	45
Crediti	47
Indirizzi utili	47