



Anfibi e rettili

LUCA LAPINI

103

Gli anfibi e i rettili italiani sono consumatori di secondo o terzo livello, e si comportano invariabilmente da predatori o da superpredatori. Gli intricati reticoli trofici delle zone umide temperate testimoniano una grande disponibilità di energia; proprio per questa ragione nelle zone palustri italiane si registra una particolare ricchezza di specie erpetologiche, organizzate in comunità molto diverse fra loro, che si assestano secondo i vari gradienti bioclimatici e biogeografici disponibili nella Penisola e sulle Isole. In questi habitat, comunque, tendono naturalmente a predominare le specie igrofile, legate all'elemento liquido per i più diversi motivi, siano essi trofici, fisiologici o riproduttivi.



Le paludi sono un habitat ideale per gli anfibi

■ Gli anfibi

Questi arcaici vertebrati possono avere fecondazione esterna, liberando i propri gameti direttamente in acqua (anuri) o interna (urodeli), e depongono comunque grandi quantità di uova in quartieri riproduttivi che di fatto servono anche come *nurseries* per lo sviluppo dei girini o delle larve. Questi siti riproduttivi sono costituiti in gran parte dei casi da corpi d'acqua stagnante, stagni e paludi, ed hanno un'importanza fondamentale per la sopravvivenza delle loro popolazioni. In gran parte dei casi, infatti, nel corso del loro lungo sviluppo larvale questi animali subiscono un profondo *imprinting* olfattivo che li lega stabilmente al luogo dove sono nati. Per questa ragione a maturità sessuale essi tornano a riprodursi nelle stesse località dove hanno compiuto la metamorfosi. Questa grande fedeltà ai biotopi natii, nota come filopatria, rende particolarmente fragili le comunità di anfibi. Le loro popolazioni sono così molto sensibili a mutazioni ambientali in grado di modificare l'estensione o la struttura dei loro quartieri riproduttivi. Molte specie terricole, tuttavia, non vivono perennemente associate ai corpi idrici dove si riproducono, e nella fase adulta tendono ad allontanarsi dai quartieri riproduttivi. Alcune di esse si possono

Rospo comune (*Bufo bufo*) in accoppiamento

allontanare anche di molti chilometri dal proprio sito riproduttivo, ma in prossimità della stagione degli amori (ed anche in autunno) intraprendono vere e proprie migrazioni riproduttive che le portano nella località in cui solitamente si riproducono. In alcune specie la stagione riproduttiva è molto breve, risolvendosi in una quindicina di giorni (*Bufo bufo*), in altre si protrae per gran parte della bella stagione (*Bombina variegata*). Nel primo caso le migrazioni pre-riproduttive sono concentrate in pochi giorni e sono molto spettacolari, coinvolgendo gran parte degli esemplari adulti di una popolazione, talora decine di migliaia di animali. Ad accoppiamento ultimato, inoltre, gran parte di essi intraprende una migrazione post-riproduttiva che si svolge in senso contrario alla precedente e ha spesso analoghe proporzioni.

Le comunità di anfibii che frequentano i sistemi di pozze, stagni e paludi italiani possono comunque essere grossolanamente suddivise per area geografica. Sulle Alpi e Prealpi stagni ed abbeveratoi per il bestiame ospitano comunità batracologiche ricche di individui e povere di specie. Fra le specie più comuni in queste zone spiccano il rospo comune (*Bufo bufo*), la rana montana (*Rana temporaria*) e il tritone alpestre (*Triturus alpestris*), che con la loro presenza caratterizzano qualsiasi raccolta d'acqua. Ad essi si possono accompagnare l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e il tritone punteggiato meridionale (*Triturus vulgaris meridionalis*), che sulle Alpi possono talora superare i 1000 metri di quota. In alcuni punti delle Alpi Giulie e Carniche (Friuli Venezia Giulia), stagni e paludi ospitano



Gruppo di ululoni dal ventre giallo (*Bombina variegata*)

anche il tritone punteggiato nominale (*Triturus vulgaris vulgaris*), che in questi ambienti non di rado coabita con la raganella centroeuropea (*Hyla arborea*), in preziosi popolamenti di mezza quota che costituiscono un unicum nell'ambito italiano.

Nella Pianura Padana la situazione cambia in maniera significativa, e nei sistemi di pozze, stagni e paludi ancora disponibili i parametri di aggregazione delle batracocenosi sono molto diversi sia in termini qualitativi, sia in termini quantitativi. Gli anuri dominanti sono ovunque le rane verdi del sistema ibridogenetico L-E (costituito da quote variabili di *Rana lessonae* e *R. klepton esculenta*), che nelle rare zone integre e boscate sono accompagnate dal rospo comune, dalla rana agile (*Rana dalmatina*), dalla raganella italiana (*Hyla intermedia*) e dalla rana di Lataste (*Rana latastei*). Le zone più aperte sono dominate dal rospo smeraldino (*Bufo viridis*), una specie steppica con tendenze alofile che raggiunge elevate densità popolazionali anche nelle regioni litoranee, mentre il pelobate padano (*Pelobates fuscus insubricus*) mostra una distribuzione molto discontinua condizionata da poco note questioni storiche. Il tritone crestato italiano seleziona acque stagnanti piuttosto profonde, mentre il tritone punteggiato meridionale è diffuso in qualsiasi ristagno. Ai margini di diversi bacini impaludati della bassa padana è talora possibile sentire un cupo e profondo verso ritmato che ricorda vagamente un muggito. Si tratta del potente richiamo della rana toro (*Rana catesbeiana*), una specie nordamericana importata in Italia nei primi decenni del secolo scorso. Questo grande anuro può pesare più di un chilogrammo, ed è stato introdotto in Italia per le sue ventilate potenzialità zootecniche e gastronomiche. In realtà la specie non è adatta ad essere allevata a fini gastronomici, sia perché la sua territorialità richiede grandi spazi, sia perché alle nostre latitudini i suoi girini metamorfosano in due o tre anni. Così, in seguito al fallimento di piccole imprese private di allevamento, è stata liberata in molte località e ormai mostra una irregolare diffusione a macchia di leopardo che si spinge fino ad alcune paludi del basso Lazio (Maccarese).

Le raccolte d'acqua stagnante degli Appennini settentrionali sono impreziosite



Raganella centroeuropea (*Hyla arborea*) in canto



Accoppiamento di *Rana latastei*

Raganella sarda (*Hyla sarda*)

da un bellissimo endemita italico, il tritone alpestre apuano (*Triturus alpestris apuanus*), che in questi bacini si accompagna ancora al tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), al tritone punteggiato meridionale (*Triturus vulgaris meridionalis*), al rospo comune (*Bufo bufo*) ed alla rana montana (*Rana temporaria*), che a Sud raggiunge i Monti della Laga (Lazio). In questi ambienti essa può talora coabitare con un altro stupendo endemita italico, la rana italiana (*Rana italica*), che vive lungo i ruscelli di gran parte dell'Appennino, spesso assieme alla salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*), forse il più importante endemita appenninico. La fauna di queste zone, del resto, è molto ricca di endemiti, fra i quali spicca anche l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), che frequenta le pozze, i bacini temporanei e le pozzaghere che si formano sulle carrarecce e sulle strade forestali di gran parte dell'Italia Peninsulare. Anche le rane verdi del centro e del meridione della Penisola appartengono ad un particolare sistema ibridogenetico (detto B-H) costituito da due endemiti, la rana di Berger (*Rana bergeri*) e la rana di Uzzell (*Rana klepton hispanica*). Più a Sud il quadro si modifica ulteriormente, con la comparsa del tritone italiano (*Triturus italicus*) - che in queste zone vicaria il punteggiato meridionale - e con la straordinaria presenza del tritone alpestre inaspettato (*Triturus alpestris inexpectatus*), endemita della Catena Costiera Calabra.

In Sicilia le batracocenosi sono invece dominate da un anuro acquatico, il discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus*), che nei sistemi di stagni, pozze e paludi dell'Isola quasi sempre si accompagna alle rane verdi italiane afferenti al sistema ibridogenetico B-H. Anche in Sardegna la fauna batracologica delle raccolte d'acqua è impreziosita da numerosi endemiti, singolari presenze faunistiche che testimoniano il lungo isolamento geografico dell'isola. Il discoglossa sardo (*Discoglossus sardus*) è uno di questi, e in molti habitat acquatici e palustri dell'Isola coabita con la raganella sarda (*Hyla sarda*). In alcune fonti e ruscelli dell'Isola, fra l'altro, nuota e si riproduce l'euproctto sardo (*Euproctus platycephalus*), uno dei più singolari endemiti italiani.

Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)Tritone punteggiato meridionale (*Triturus vulgaris meridionalis*)



Natrice tassellata (*Natrix tessellata*)

■ I rettili

I rettili sono un gruppo di vertebrati ben adattato alla riproduzione in ambiente subaereo e alle nostre latitudini essi sono ben diffusi in ogni habitat terrestre disponibile. La distruzione e modifica della struttura dell'habitat è il principale fattore di rischio per gran parte della fauna a rettili e si esplica soprattutto nelle zone più appetibili per l'economia umana. Fra i fattori di maggiore disturbo per questi animali è possibile fra l'altro ricordare la pressione diretta esercitata su singoli popolamenti rettiliani da varie categorie di persone. Il disturbo si esplica sostanzialmente in costanti tentativi di eliminazione diretta, che sono tanto più accaniti quanto maggiori sono le dimensioni o i contrasti cromatici degli animali. La mortalità stradale deve inoltre certamente essere considerata una grave causa di depauperamento delle comunità di rettili, riguardando sia i serpenti, sia i sauri, sia i cheloni.

Fra i rettili più legati a pozze, stagni e zone umide spiccano poche specie igrofile. Si tratta sostanzialmente di qualche lucertola, di alcuni serpenti e delle testuggini palustri europee, che nei maggiori sistemi di bacini superficiali possono talora raggiungere elevate densità popolazionali. Fra le lucertole è anzitutto da ricordare la lucertola vivipara della Carniola (*Zootoca vivipara carniolica*), che per particolari problemi di evapotraspirazione seleziona biotopi umidi talora molto piccoli. In Italia la specie è diffusa soprattutto sulle Alpi sud-orientali, ma è presente anche nei fragmiteti lagunari periadriatici e nella Pianura Padana si ritrova in piccolissimi frammenti di palude per lo più isolati fra di loro.

Fra i serpenti che prosperano sulle rive di stagni, pozze e paludi spiccano invece le natrici, serpenti acquaioli legati agli specchi d'acqua soprattutto per motivi trofici. In realtà la misura della loro igrofilia è piuttosto variabile e si modifica non soltanto in funzione della specie, ma anche in ragione della diversa età degli animali. La specie più legata agli habitat acquatici ricchi di pesce è certamente la natrice tassellata (*Natrix tessellata*), che difficilmente si incontra lontano dalle acque libere. La specie, comunque, si accoppia a terra e depone le sue uova proprio sugli argini di corsi d'acqua, stagni e pozze ricche di fauna ittica. Sia gli adulti sia i giovani sono ittiofagi, anche se in realtà si nutrono pure di anfibi e delle loro larve, e in certi casi di micromammiferi acquatici. Gli accoppiamenti di questa specie si verificano fra aprile e maggio, quando sulle rive di stagni e pozze i piccoli maschi si incontrano numerosi attratti dalle secrezioni odorose di qualche grande femmina.



Neonato di lucertola vivipara della Carniola (*Zootoca vivipara carniolica*) sulle uova appena schiuse

Gli accoppiamenti delle natrici dal collare (*Natrix natrix*) si verificano più o meno negli stessi periodi, ma attorno ad una sola femmina in fregola possono allora avvilupparsi anche una ventina di maschi. Si originano così vere e proprie trecce di animali, che si formano e si sciolgono continuamente, in spettacolari aggregazioni che possono essere costituite anche da più di venti serpenti. Queste singolari situazioni riproduttive, dette *nuptial balloons*, sono in realtà l'unico periodo dell'anno in cui maschi e femmine mature convivono. I piccoli maschi, infatti, sono molto igrofili e restano negli immediati dintorni di stagni, pozze e paludi per gran parte della bella stagione, mentre le grandi femmine mature se ne allontanano talora notevolmente. Esse frequentano le più differenti situazioni forestali, e in queste circostanze si nutrono soprattutto di grandi anuri terricoli del genere *Bufo*. I neonati di questa specie, invece, si nutrono soprattutto di pesciolini e girini, e per questa ragione tendono a concentrarsi attorno a raccolte d'acqua stagnante di piccola e media taglia, utilizzando anche gli abbeveratoi per il bestiame di minori dimensioni. Le natrici dal collare d'Italia sono differenziate in almeno tre diverse sottospecie: quella nominale vive nell'Italia nord-orientale (Friuli Venezia Giulia, parte del Veneto e dell'Emilia Romagna), la sottospecie *helvetica* abita l'Italia Peninsulare e la Sicilia, mentre la natrice di Cetti (*Natrix natrix cetti*) è endemica del sistema insulare sardo-corso. Sia nel complesso insulare sardo-corso, sia in altre regioni dell'Italia nord-occidentale vive la natrice viperina (*Natrix maura*), adorna di una greca dorsa-



Natrice dal collare (*Natrix natrix*)

le simile a quella del marasso (*Vipera berus*), ma ovviamente del tutto innocua. La specie si nutre di pesci, girini e ranocchie quando frequenta stagni, pozze e paludi, mentre ricerca lucertole e piccoli mammiferi quando frequenta habitat rupestri.

La testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) è il rettile italiano più legato a stagni, pozze e paludi. Le popolazioni del versante tirrenico sono molto differenziate rispetto a quelle del versante adriatico e, anche se la loro situazione tassonomica non è ancora del tutto chiarita, sono abbastanza caratterizzate dal punto di vista cromatico e dell'ornamentazione. Percorrendo gli argini di stagni, pozze e paludi è facile accertarne la presenza soprattutto nei mesi primaverili, quando gli animali si aggregano in punti preferenziali di termoregolazione (detti *basking sites*). I nidi di riproduzione della testuggine palustre vengono sovente predati da surmolotti ed altri mammiferi legati agli ambienti umidi, che dissotterrano le uova e ne divorano il contenuto. La percentuale di predazione varia notevolmente da una località all'altra, ma in certi casi supera il cinquanta per cento dei nidi disponibili.

La testuggine palustre europea può entrare in competizione con varie testuggini palustri rilasciate dal pubblico. Si tratta per lo più di specie nordamericane vendute come animali da compagnia (*Trachemys scripta elegans*, *T. s. scripta*, *T. s. troostii*), che quando superano una certa taglia vengono liberate nei corpi idrici disponibili. Esse competono per lo spazio e le risorse con la nostra testuggine palustre, e andrebbero eradicata.



Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*)



Uccelli e mammiferi

LUCA LAPINI · SERGIO PARADISI

113

■ Uccelli

Nel nostro Paese la distribuzione dell'avifauna nidificante associata più o meno strettamente alla presenza di acque stagnanti è dettata da vari fattori, quali lo stato di naturalità delle sponde, la tipologia della vegetazione ripariale, la profondità dell'acqua, la presenza di piante acquatiche emergenti, il disturbo antropico, la destinazione d'uso delle aree limitrofe, oltre che naturalmente dall'autoecologia delle specie ornitiche che privilegiano

siti riproduttivi legati a tali ambienti. La specie a più larga valenza ecologica è probabilmente la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*): questo rallide risulta a suo agio in una vasta gamma di ambienti, anche fortemente degradati e antropizzati, e colonizza praticamente tutte le zone umide della penisola, con limiti dettati dall'altitudine, solo occasionalmente superiore ai 600 m sul livello del mare. Nidifica anche in stagni di estensione molto limitata, purché le sponde siano provviste di adeguata copertura vegetale (canneti, tifeti, alte erbe e cespugli di ripa).

Esigenze simili hanno il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), il più piccolo degli svassi, e la folaga (*Fulica atra*); entrambi sono uniformemente distribuiti nelle regioni settentrionali, mentre procedendo verso sud la loro presenza tende a divenire via via più scarsa e localizzata. Tutte e tre le specie citate hanno una nidificazione molto precoce: per quanto riguarda il tuffetto, soggetti in canto si possono udire già in febbraio.

Un altro rallide, il porciglione (*Rallus aquaticus*), è presente nelle paludi e negli stagni bordati in modo marcato da fitti cordoni di *Phragmites*, *Typha* e *Carex*. Nidifica in tutte le zone umide adatte della pianura, ma è specie molto elusiva, che si mantiene quasi costantemente all'interno del canneto. Molto simili sono il voltolino (*Porzana porzana*) e la schiribilla (*Porzana parva*), entrambi migranti regolari. I siti riproduttivi accertati sono in numero estremamente limitato, in



Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*)

Svassi maggiori (*Podiceps cristatus*) in parata nuziale

Airone cenerino (*Ardea cinerea*)Nitticora (*Nycticorax nycticorax*)

particolar modo per il voltolino, che predilige ambienti, quali le estensioni di cariceti ad acqua molto bassa, oggi praticamente scomparsi.

Oltre al tuffetto, l'altro podicipedide nidificante in Italia è lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus*); i siti riproduttivi sono discretamente diffusi su tutto il territorio ma con concentrazioni maggiori nella regione padana e nell'Appennino centro-meridionale. La specie frequenta bacini lacustri, stagni e zone umide con fondali poco profondi e ricchi di pesce. Nel periodo riproduttivo le coppie danno luogo a caratteristiche danze acquatiche di corteggiamento in prossimità del luogo scelto per la costruzione del nido, che è galleggiante e in grado quindi di adeguarsi a variazioni di livello (il che permette alla specie di inseguirsi anche in bacini artificiali). La schiusa delle uova avviene nella tarda primavera dopo un'incubazione condotta da entrambi i sessi; i pulcini - pur da subito abili nel nuoto - vengono trasportati dai genitori sul dorso per un paio di mesi. La presenza della specie viene incrementata nei mesi freddi da un cospicuo contingente di svernanti.

I biotopi d'acqua stagnante o a lento corso sono comunemente frequentati, a fini trofici, da alcuni ardeidi; i più comuni sono la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*) e la nitticora (*Nycticorax nycticorax*); tutte queste specie hanno una zona di nidificazione a densità molto elevata coincidente con le zone lombarde e piemontesi di coltivazione del riso e si può dire - a motivo anche delle loro dimensioni - che facciano un po' ovunque parte del paesaggio padano. Queste specie nidificano in colonie miste (garzaie) in

boschi d'alto e medio fusto, in particolare pioppeti, ontaneti e saliceti; ad esse si associa talvolta la sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), migratrice transahariana presente in Italia con alcune centinaia di coppie. Più elusivo ma nidificante nelle zone umide adatte di tutta la penisola e delle isole maggiori è il tarabusino (*Ixobrychus minutus*), un piccolo airone che predilige fragmiteti e tufeti non necessariamente estesi, con presenza sparsa di alberi e cespugli.

Fra gli anatidi, diffuso in tutta Italia e abbondante nella Pianura Padana è il germano reale (*Anas platyrhynchos*). La specie, che risulta fedele ai siti riproduttivi, si rinviene in una vasta gamma di biotopi d'acqua dolce e salmastra dal livello del mare fino a circa 1000 m di altitudine, purché le sponde siano garantite da fasce di vegetazione naturale. La deposizione delle uova ha luogo solitamente in marzo-aprile, ma in aree climaticamente favorevoli può iniziare già a febbraio. La grande diffusione del germano è dovuta, oltre che ad una certa tolleranza nei riguardi del disturbo antropico, alla possibilità di effettuare più covate di rimpiazzo in caso di perdita delle uova.

L'unica altra anatra di superficie nidificante in modo non episodico nelle zone umide d'acqua dolce del nostro paese è la marzaiola (*Anas querquedula*), specie migratrice regolare molto comune durante i passi; abbastanza ben distribuita nella Pianura Padana, risulta molto più localizzata nel centro-sud. Si riproduce soprattutto nelle lagune e nelle zone umide costiere; le coppie che nidificano nell'entroterra frequentano paludi, lanche, risaie, olle di risorgiva e stagni, anche di piccole dimensioni. Al nord e al centro, negli stessi habitat, può nidifi-

Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*)

care talvolta anche l'alzavola (*Anas crecca*), ma si tratta in genere di eventi occasionali ad opera di coppie isolate. Una zona umida particolare qual è l'ambiente di risaia si è rivelata confacente alle esigenze del cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*); questo recurvirostride, che ha mostrato negli ultimi anni un significativo incremento della popolazione e un ampliamento dell'areale di riproduzione, frequenta anche lagune, stagni costieri, saline, bacini di decantazione, casse di espansione, e in generale quegli ambienti che garantiscono estese zone di pastura costantemente coperte da pochissimi centimetri d'acqua. Una buona presenza della specie si riscontra nelle risaie della Pianura Padana occidentale. Tale zona ospita anche il nucleo più consistente della popolazione italiana di mignattino (*Chlidonias niger*); questo piccolo sternide, che costruisce un nido galleggiante di erbe marcescenti, deve però confrontarsi con la meccanizzazione delle pratiche agricole e soprattutto con il prosciugamento della risaia nella tarda primavera per la distribuzione dei diserbanti.

Le risaie del Vercellese hanno visto di recente l'irregolare nidificazione di alcune coppie di mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*), mentre l'affine mignattino piombato (*Chlidonias hybrida*), pur comparendo abbastanza regolarmente nella zona, non vi si è mai riprodotto. Quest'ultima specie è legata, per quanto riguarda la costruzione dei suoi nidi galleggianti, alla presenza di estesi laminetti di ninfea; i siti riproduttivi italiani sono concentrati, per ora, in poche zone umide dell'Emilia Romagna, in ambienti d'acqua dolce parzialmente artificiali quali casse di espansione e valli da pesca. Tutti i mignattini sono migratori transahariani.

Nelle risaie piemontesi si sono verificati in tempi recenti insediamenti di colonie riproduttive di gabbiano comune (*Larus ridibundus*), nonché la nidificazione di alcune coppie di pittima reale (*Limosa limosa*). Questo scolopacide migratore nidifica sugli argini delle risaie o nei campi limitrofi - così come i gabbiani - e più che del livello dell'acqua deve preoccuparsi quindi dei lavori di aratura e sarchiatura; sono frequenti, proprio per questo motivo, le covate di rimpiazzo.

Le fasce di vegetazione ripariale che bordano di norma le acque stagnanti in condizioni di naturalità offrono opportunità di insediamento a varie specie di silvidi. La cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) occupa in modo localizzato i

Mignattino piombato (*Chlidonias hybrida*)

tratti di fragmiteto molto fitto all'immediato margine dell'acqua. Canneti allagati, maturi, ben sviluppati in altezza e con culmi robusti che possano fungere da posatoi, sono preferiti dal cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*). Laddove la sponda è coperta da un'intricata vegetazione arbustiva, alternata a tratti con cariceto, è particolarmente frequente l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*). La cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*) si rinviene invece regolarmente ove le sponde sono un po' più aperte, con fitta copertura ad alte erbe e presenza di alberi e arbusti isolati. Aree marginali ancor più aperte, con prati umidi, paludi poco allagate e torbiere, sono infine frequentate dal beccamoschino (*Cisticola juncidis*). La cannaiola, la cannaiola verdognola e il cannareccione sono migratori transahariani.

Ben diversa rispetto ai silvidi citati è la visibilità assicurata dal piumaggio e dal comportamento al martin pescatore (*Alcedo atthis*), che costruisce il nido in gallerie scavate nelle scarpate sabbiose e argillose in frana. Il martino frequenta acque correnti e stagnanti, anche di ridotte dimensioni, purché ricche di pesci di piccola taglia che cattura con il becco gettandosi a capofitto da posatoi. Sedentario o migratore a corto raggio, mantiene al di fuori del periodo riproduttivo un comportamento solitario. La specie è ampiamente distribuita nell'Italia centro-settentrionale, mentre la sua presenza diviene più rarefatta al sud e soprattutto nelle isole.

Sugli alberi della sponda, nell'immediata vicinanza dell'acqua, costruisce il suo caratteristico nido pensile il pendolino (*Remiz pendulinus*). In Italia settentriona-



Martin pescatore (*Alcedo atthis*)



Cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*)



Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*)

le la specie si riproduce a quote inferiori ai 200 m s.l.m. e questo limite si eleva fino a superare i 400 m procedendo verso il sud della penisola; non è presente in Sardegna. Le nidificazioni sono alquanto localizzate, avvengono solo su rami pendenti sull'acqua e sembrano legate alla presenza di determinate essenze arboree: salici, pioppi, ontani neri, tamerici. Pur essendo un migratore, il pendolino si rinviene da noi pure nei mesi freddi, con contingenti svernanti che frequentano canneti anche di ridotta estensione. Il canneto alberato è l'habitat preferito anche dal miglierino di palude (*Emberiza schoeniclus*); l'areale italiano di questa specie sedentaria o migratrice parziale è limitato - con poche eccezioni - alla regione padana.

Anche nelle più minuscole zone umide d'Italia è comunque possibile fare gli incontri ornitologici più appassionanti. Negli inverni più rigidi possono comparire oche (*Anser anser*) e cigni selvatici (*Cygnus cygnus*), mentre a primavera i rumorosi voli di marzaiole (*Anas querquedula*) e alzavole (*Anas crecca*) sono spesso accompagnati dall'eleganza dei codoni (*Anas acuta*). In questo periodo sui canneti delle rive volteggiano falchi di palude (*Circus aeruginosus*) e albanelle reali (*Circus cyaneus*), mentre i rari falchi pescatori (*Pandion haliaetus*) in transito migratorio scrutano il pelo dell'acqua dai posatoi disponibili attorno ai bacini più pescosi.

Va dunque sottolineato che stagni e paludi sono luoghi di elezione per la sosta di molti migratori, alcuni dei quali possono fermarsi a svernare. Oltre agli uccelli citati, in gran parte nidificanti entro i confini italiani e presenti nel periodo primaverile ed estivo, questi ambienti offrono quindi - durante i passi e i mesi invernali - ulteriori occasioni di incontro e di osservazione di specie ornitiche anche rare. Per quanto di estensione limitata, queste piccole zone umide costituiscono sul territorio una rete di preziosi punti di riferimento per l'avifauna.



Arvicola terrestre italiana (*Arvicola terrestris italicus*)

■ Mammiferi

Salvo rare eccezioni le piccole raccolte di acque superficiali hanno un'importanza relativa nell'economia dei popolamenti a mammiferi. Fatte salve le esigenze di abbeverata, infatti, le specie veramente legate alle acque libere sono poche e in molti casi hanno esigenze spaziali talmente spinte da essere difficilmente legate ad un singolo sistema di bacini lentic. Fra di esse merita una malinconica menzione la lontra (*Lutra lutra*), un grande mustelide ittiofago un tempo diffuso in gran parte del territorio italiano, ed oggi relegato a pochi sistemi idrografici del meridione. In gran parte dei sistemi di stagni e paludi italiane oggi

la lontra non c'è più e non è stata ancora vicariata da nessun altro carnivoro. Uno dei più diffusi mammiferi di questi habitat è il surmolotto (*Rattus norvegicus*), un roditore di medie dimensioni originario dell'Asia centro-settentrionale, ma importato anticamente dall'uomo con la movimentazione di carichi ingombranti. Ancor oggi esso si comporta da commensale dell'uomo e abbonda soprattutto nei dintorni dei centri urbani e sub-urbani, colonizzando qualsiasi ambiente ricco di rifiuti e acque superficiali.

L'arvicola terrestre italiana (*Arvicola terrestris italicus*) è un grosso microtino che vive sugli argini di rogge e canali, nutrendosi soprattutto di fanerogame acquatiche che ricerca spostandosi a nuoto fra un aggallo e l'altro. La specie predilige le acque debolmente correnti, ma è in grado di colonizzare pure corpi idrici stagnanti - talora anche di piccole dimensioni - purché di discreta qualità ambientale. In genere essa scava sistemi di tane lungo gli argini, all'interno delle quali partorisce ed alleva i piccoli, ma se vive in zone palustri coperte da estesi fragmiteti può costruire curiosi nidi epigei che in qualche misura ricordano le capanne dei castori. Questi nidi vengono edificati sopra il pelo dell'acqua intrecciando e accumulando in modo incoerente fusti e foglie di cannuccia di palude, graminacee e ciperacee. Assomigliano a piccole piattaforme rilevate nell'intrico del canneto, e sono spesso talmente ancorate alle cannuccie di palude in fase di crescita e maturazione, che possono seguire la loro crescita innalzandosi di qualche centimetro sul pelo dell'acqua.

In questi habitat non di rado l'arvicola terrestre coabita con i topiragno acqua-



Lontra (*Lutra lutra*)

tici del genere *Neomys*, due minuscoli insettivori dotati di un enzima salivare in grado di paralizzare piccole prede. Questi topiragno pesano poco più di 10 grammi, sono ricoperti di un folto pelame idrorepellente e si dividono l'habitat in maniera molto caratteristica.

Il toporagno acquaiolo (*Neomys fodiens*) predilige le acque correnti che incidono le Alpi e gli Appennini (a Sud almeno fino all'Abruzzo), ed è capace di raggiungere fonti di alimento ancorate al fondo, nuotando attivamente ed immergendosi anche fino a mezzo metro di profondità. Sul fondo di ruscelli e torrenti montani ricerca varie specie di invertebrati bentonici, ma è capace di aggredire anche pesciolini ed anfibi, ai quali infligge il suo morso velenoso. La specie frequenta anche le paludi e le torbiere montane, ma al di sotto dei duecento metri di quota viene invariabilmente vicariata dal più piccolo toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*), tipico di stagni, pozze e basse zone impaludate.

Il toporagno acquatico di Miller nuota molto meno attivamente del toporagno acquaiolo e si limita a raccogliere gli invertebrati che popolano le rive, in molti casi muovendosi nelle zone appena coperte da un velo d'acqua. A differenza di *Neomys fodiens*, inoltre, il toporagno acquatico di Miller ha tendenze gregarie, tollerando la presenza dei conspecifici e sopportando discrete densità di individui.

Con l'aumento di quota la specie tende a rarefarsi notevolmente, ma in realtà può coabitare con il toporagno acquaiolo fino a quote considerevoli,



Toporagno acquaiolo (*Neomys fodiens*) vicino a un guscio di *Viviparus contectus*

sia sull'Arco Alpino, sia sugli Appennini. A Sud la specie si spinge sino all'estremo meridione d'Italia, ma gli individui che popolano le Serre Calabre hanno una taglia enorme e sono particolarmente bicromatici, richiamando molti caratteri tipici del toporagno acquaiolo. La grande taglia e il peculiare cromatismo di questi animali sono stati per ora interpretati alla luce della teoria del *characters displacement*. Essa teorizza che dove due specie simili coabitano esse tendono a differenziarsi nel fenotipo e nell'ecologia, mentre dove non sono simpatriche esse possono assomigliarsi maggiormente. I topiragno acquatici di Miller delle Serre Calabre potrebbero dunque essere il prodotto di un'evoluzione indipendente da fenomeni di competizione con il toporagno acquaiolo.

Fra gli ospiti indesiderati delle piccole acque rientra la nutria (*Myocastor coypus*) che, negli ultimi decenni ha occupato spazi sempre più estesi nelle aree umide. Si tratta di un grande roditore sudamericano il cui allevamento è stato a suo tempo sostenuto da un certo successo commerciale, e ciò ha favorito frequenti evasioni. Oggi la specie è presente in quasi tutte le regioni italiane, ove ha dimostrato di tollerare anche climi piuttosto rigidi, frequentando anche piccoli bacini dell'arco alpino interno. La specie è dannosa sia perché scava profonde tane in grado di minare la stabilità degli argini di rogge, canali e bacini pensili, sia per questioni biologiche. I danni provocati da questo miocastoride alle biocenosi palustri e ripariali sono stati evidenziati da molti autori, e riguardano sia specie vegetali che animali.



Nutria (*Myocastor coypus*) in attività di foraggiamento



Tutela, gestione e conservazione

LUCA LAPINI · GIUSEPPE ORIOLO · SERGIO PARADISI · FABIO STOCH · MICHELA TOMASELLA

125

■ Le piccole acque: ambienti a rischio di scomparsa

Minore è l'estensione di un ambiente, maggiore è la sua vulnerabilità e pertanto la sua possibile alterazione o scomparsa. Questa banale regola è idonea a descrivere efficacemente il rischio di scomparsa delle piccole acque italiane, rischio da considerare molto elevato su tutto il territorio nazionale. La limitata diffusione spaziale delle zone umide in Italia fa sì che le piccole acque stagnanti rappresentino una risorsa relativamente rara, concentrata negli scarsi impluvi naturalmente impermeabilizzati, oppure in pochi bacini artificiali creati dall'uomo.



Stagno in area carsica (Friuli Venezia Giulia)

Vi sono poi numerose situazioni ambientali in cui la presenza di minuscole raccolte d'acqua diventa essenziale per la conservazione degli organismi acquatici. Il fenomeno è evidente in diverse aree montane fortemente drenate, ma il caso delle aree carsiche, prive di un reticolo idrografico di superficie, è forse il più paradigmatico. In queste aree infatti le raccolte di acque superficiali naturali sono limitate quasi esclusivamente a piccoli litotelmi e ad effimere pozzanghere piovane.

Ad esse si aggiungono spesso piccoli bacini artificiali dovuti alla secolare presenza dell'uomo, usati in passato come abbeveratoi per il bestiame, come lavatoi, o addirittura per attività economiche; attualmente la presenza di queste piccole raccolte è spesso legata alla fruizione venatoria, a modeste attività agricole o alla loro occasionale ricostituzione in seguito ad attività estrattive. Dato che la sopravvivenza di questi ambienti è legata alla manutenzione da parte dell'uomo, in seguito al declino di alcune delle attività tradizionali un inesorabile processo di interrimento ha portato ad un elevato tasso di estinzione per pozze e stagni, talora accelerato dall'introduzione (accidentale o volontaria) di specie vegetali che ne aumentano il ritmo di interrimento, quali la lisca

Un'area paludosa coperta da vegetazione (Toscana)

maggiore (*Typha latifolia*). Vengono in genere oggi curati solo gli abbeveratoi della selvaggina, alcuni rari ambienti inseriti in aree protette, oppure assistiamo ad alcuni casi di recupero di stagni di paese per il loro valore storico. Ma nella maggior parte dei casi questi ambienti sono destinati ad una rapida quanto definitiva scomparsa.

Purtroppo è difficile quantificare esattamente il tasso di estinzione di questi ambienti in Italia, mancando censimenti a livello nazionale: questo fatto è dettato anche dalla mancanza di efficaci normative di tutela delle piccole acque, dimenticate proprio in quanto "piccole" (naturalmente per estensione, non per importanza). Per avere un'idea della portata del fenomeno, ci si può riferire a uno studio effettuato in Gran Bretagna nel 1986 che ha dimostrato che un tempo il numero di questi ambienti doveva essere enorme: è stato calcolato che nel 1920 il numero di stagni (in parte naturali, in parte di origine antropica ma in condizioni di elevata naturalità) in Inghilterra e Galles era al suo massimo e poteva superare le 800 000 unità, con una densità di 5.4 stagni/km² (il numero è sicuramente sottostimato, poiché la maggior parte delle piccole pozze può essere sfuggita all'analisi). Per l'Italia non si hanno dati simili a disposizione, tuttavia la densità dovrebbe essere stata inferiore in relazione alle differenti condizioni climatiche del nostro Paese, in particolare alla minore piovosità e al diverso rapporto tra aree montane ed aree pianiziarie. Possiamo comunque supporre la presenza in Italia di centinaia di migliaia di stagni agli inizi del secolo scorso. Se pressoché nulle sono le nostre conoscenze sul patrimonio



Piccolo stagno nel Carso triestino (Friuli Venezia Giulia)

di piccole acque di cui disponeva il nostro Paese prima delle grandi bonifiche e del rapido processo di urbanizzazione ed industrializzazione, molto poco si sa anche sul numero di ambienti che sono ancora esistenti in Italia. Uno studio effettuato di recente sugli stagni e sulle pozze del Carso triestino (estensione circa 200 km², densità media dei bacini nel 1979 pari a 0,73 bacini/km²) ha dimostrato che negli ultimi 20 anni del secolo scorso (1979-1998) è scomparso in media il 70% dei bacini censiti. Il tasso di estinzione risulta più elevato per le pozze (area compresa tra 2 e 20 m²), pari al 78%, inferiore per gli stagni di dimensioni superiori ai 20 m², pari al 66%. Con tassi di estinzione simili l'azzeramento del patrimonio di piccole acque di questo territorio sembrerebbe prossimo. Tuttavia l'area in esame, essendo carsica, non è rappresentativa dell'intero Paese. Va però rimarcato che si tratta di un'area ancora poco antropizzata; le aree pianiziarie, ove si verifica la maggior concentrazione di piccole acque e paludi, sono state sicuramente sottoposte ad un degrado maggiore, e presentano quindi un tasso di estinzione sicuramente più elevato; nelle aree montane questo tasso è invece presumibilmente più basso. Un valore prossimo al 70% in un trentennio non dovrebbe essere pertanto troppo discosto dal dato medio nazionale: in ogni caso un valore incompatibile con la conservazione di questi habitat.

L'antropizzazione del territorio è senz'altro la causa principale della scomparsa delle piccole acque; l'intensificarsi di aree urbanizzate, rete viaria, pratiche agricole intensive sono le cause principali di questa rarefazione. D'altra parte, mol-



Stagno carsico a Monte Prà (Prealpi Carniche, Friuli Venezia Giulia)

te piccole raccolte d'acqua sono state create ad opera dell'uomo: gli stagni di paese e gli abbeveratoi erano un tempo prezioso supporto ad un'economia di tipo rurale. Il declino di tali attività e la mancanza di manutenzione hanno rapidamente portato alla scomparsa di questi ambienti per un rapido quanto inevitabile processo di interrimento. L'uomo tuttavia continua ancora a costruire piccole acque, vuoi accidentalmente (attività estrattive), vuoi intenzionalmente (laghetti a scopi alieutici, abbeveratoi per la selvaggina, serbatoi per i servizi antincendio): questi ambienti, in fase di rinaturalizzazione, potrebbero in parte contrastare il rapido tasso di estinzione, ma purtroppo il prodotto che se ne ottiene non è in genere qualitativamente paragonabile a quello perduto. La gestione stessa di questi ambienti, spesso adibiti alla pesca sportiva, è la principale causa di un rapido degrado del loro valore naturalistico.

Va infine rimarcato che tra gli ambienti a maggior tasso di estinzione in Italia vanno senz'altro annoverate le acque temporanee, in relazione alla loro spesso modesta estensione; come abbiamo visto nei capitoli precedenti sono proprio questi gli ambienti che ospitano la fauna di maggior pregio, in quanto costituita da specie esclusive di ambienti soggetti ad un periodo di disseccamento. Purtroppo l'amara considerazione conclusiva rivela una stretta correlazione tra il tasso di estinzione ed il pregio degli ambienti e dei loro popolamenti: una tendenza che se non verrà rovesciata nell'immediato futuro può portare a uno dei più importanti esempi di "estinzioni di massa" nella storia del nostro territorio.



Stagno nel delta del Po (Emilia Romagna)

■ Le piante: specie rare e minacciate

Le specie acquatiche presentano generalmente un'ampia distribuzione geografica, anzi in molti casi sono vere cosmopolite o subcosmopolite cioè entità il cui areale si estende su quasi tutti i paesi del globo. Ne consegue che questi habitat sono quasi privi di endemiti (con alcune interessanti eccezioni); d'altro canto, a causa della scomparsa, contrazione o modifica profonda degli ecosistemi umidi ed acquatici, tutte queste specie sono o stanno diventando rare, o addirittura a rischio di estinzione.

Proprio per questi motivi le specie acquatiche sono molto rappresentate nella Lista Rossa Nazionale e in quelle regionali; anche alcune felci acquatiche rischiano oggi l'estinzione soprattutto a causa dell'inquinamento del loro habitat. Fra le piante in pericolo si ricorda la calamaria velata (*Isoetes velata*), limitata a poche stazioni lungo il versante tirrenico (Maremma toscana e Paludi Pontine), a rive di acquitrini ed a pozze stagionali di Sicilia e Sardegna. Sono altresì vulnerabili il trifoglio acquatico comune (*Marsilea quadrifolia*) che vive in poche stazioni dell'Italia settentrionale e della Campania ed il trifoglio acquatico peloso (*Marsilea strigosa*) a distribuzione mediterranea (dintorni di Foggia, Lucania e alcune aree della Sardegna). Sempre della stessa famiglia nelle acque ferme e nelle risaie è oggi molto difficile trovare la pilularia comune (*Pilularia globulifera*), a distribuzione subatlantica, le cui stazioni italiane sono tra le più meridionali; la salvaguardia dell'affine pilularia minore (*Pilularia minuta*), a distribuzione mediterranea e presente solamente in poche pozze della Sicilia e della Sardegna, è legata esclusivamente alla conservazione dei pochi biotopi umidi che la ospitano.

Tra le specie prettamente acquatiche è rara e di notevole interesse biogeografico la brasca obtusifolia (*Potamogeton obtusifolius*), certa solo per uno stagno presso Bolzano. L'erba coltella dei fossi (*Stratiotes aloides*) è invece minacciata in quanto, abbastanza diffusa un tempo nella Pianura Padana, attualmente è nota solo in uno stagno vicino a Varese.

Tra i ranuncoli acquatici risulta di particolare interesse biogeografico il ranuncolo di Rioni (*Ranunculus rionii*), per il quale Italia e Svizzera rappresentano il



Il trifoglio fibrino (*Menyanthes trifoliata*) è specie sempre più rara



Stagno in condizioni di elevata naturalità

limite occidentale dell'areale a gravitazione asiatico-est europeo; tale specie è segnalata solamente per una stazione del Trentino-Alto Adige, mentre la presenza non è più stata confermata per il lago di Garda (antica segnalazione del 1884).

Nell'ambito della famiglia delle alismacee, la sagittaria comune (*Sagittaria sagittifolia*) assume particolare importanza in quanto tale specie, un tempo piuttosto diffusa, ha subito una drastica riduzione in seguito all'alterazione del suo ambiente; essa è particolarmente riconoscibile grazie alle foglie sagittate (a forma di freccia) e alla infiorescenza dal colore bianco e giallo, particolarità per le quali assume anche un valore ornamentale.

Sempre nell'ambito delle idrofite, si può ricordare infine il coltellaccio degli esquimesi (*Sparganium hyperboreum*), relitto glaciale tipico di stagni oligotrofici fino ad altitudini elevate, presente in Italia solamente in un piccolo specchio d'acqua presso Bolzano.

Tra le specie presenti nelle pozze effimere merita particolare attenzione il ranuncolo giallo-bianco (*Ranunculus batrachioides*), specie di luoghi inondata solo d'inverno, a fioritura primaverile, di cui sono note due sole stazioni europee, una in Sardegna ed una in Spagna.

Sulle sponde fangose di stagni e paludi su terreno acido, fino ai 1000 m di quota, è sempre più difficile trovare la giunchina cespugliosa (*Eleocharis multicaulis*); questa specie è oggi presente solo in poche località di Piemonte, Liguria, Toscana, Emilia Romagna e Sardegna. In ambiente simile cresce anche la rara limosella acquatica (*Limosella aquatica*), oramai quasi del tutto scomparsa in seguito ai drenaggi e alle canalizzazioni operati negli ambienti in cui vive; oltre a vecchie segnalazioni per la Pianura Padana, mai più riconfermate, questa specie è stata recentemente rinvenuta sulla Sila, sulle rive del Lago Cecita. Tra le specie spondicole a distribuzione mediterranea è piuttosto rara la carice intricata (*Carex intricata*), presente sui Monti di San Fratello (Messina) in stagni e pozze su suolo siliceo al di sopra dei 700 m di quota, mentre il senecione palustre (*Senecio paludosus*), indicato come minacciato, sembra essere maggiormente diffuso nelle poche aree paludose mesotrofiche della Pianura nord-orientale.

■ I pesci: la minaccia delle specie aliene

L'introduzione di specie aliene costituisce oggi la principale minaccia alla conservazione del patrimonio ittico italiano. Le immissioni ad opera dell'uomo hanno progressivamente mutato negli ultimi decenni il quadro dell'ittiofauna italiana e il numero di specie che è possibile incontrare nelle piccole acque è oggi ben maggiore di quello di pochi anni fa, con un andamento che sembra inoltre in preoccupante accelerazione. Fatta eccezione per la carpa, il cui arrivo nelle acque italiane risale all'epoca romana, la storia delle introduzioni di specie ittiche aliene nelle nostre acque ha inizio nel XIX secolo. Limitandoci a considerare le specie rinvenibili in ambienti lentic, una possibile cronologia delle introduzioni può essere la seguente.

Dall'America giungono nel 1898 il persico trota (*Micropterus salmoides*) e nel 1900 il persico sole (*Lepomis gibbosus*); stessa provenienza per i pesci gatto (*Ameiurus melas*, *Ameiurus nebulosus*), che fanno la loro comparsa nelle nostre acque nei primi anni del ventesimo secolo. Negli anni '20 viene immessa nelle paludi pontine la gambusia (*Gambusia holbrooki*), introdotta allo scopo di contribuire alla campagna antimalarica in quanto si nutre di larve di zanzara.

Iniziano intanto a diffondersi i carassi (*Carassius carassius* e *Carassius auratus*), originari dell'Asia centro-settentrionale e dell'Europa dell'Est il primo, dell'Asia orientale il secondo: usati a scopo ornamentale negli acquari e nelle vasche dei giardini, queste specie incrementeranno di molto la loro presenza nella seconda metà del secolo scorso. Le immissioni per sostenere la pesca



Persico sole (*Lepomis gibbosus*)

sportiva si fanno intanto via via più imponenti, soprattutto nelle acque della regione padana: negli ultimi decenni dall'Asia viene importata la carpa erbivora o amur (*Ctenopharyngodon idellus*); dall'Europa centro-settentrionale e orientale giungono l'abramide (*Abramis brama*) e il rutilo (*Rutilus rutilus*).

Frammiste al novellame da semina delle specie citate, vengono introdotti accidentalmente pesci di taglia ridotta come il rodeo (*Rhodeus sericeus*), anch'esso originario dell'Europa dell'Est, e l'invasiva pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*). Quest'ultima, originaria dell'Asia orientale, è stata immessa nel basso corso del Danubio attorno al 1960; da lì ha iniziato un'espansione a macchia d'olio nelle acque europee che ha portato di recente alla sua comparsa in varie località del distretto padano-veneto.

Il grande siluro (*Silurus glanis*), predatore danubiano comparso da noi negli anni '50, impone ormai pesantemente la sua presenza irreversibile in tutto il bacino del Po; segnalazioni riguardanti singoli esemplari, frutto di sconsiderate immisioni, giungono regolarmente da stagni, laghetti di cava, casse di espansione, anche se di dimensioni limitate. Fra i siluriformi si può ricordare anche il pesce gatto africano (*Clarias garipinus*), introdotto nelle acque del Veneto.

Va sottolineato che non occorre che la specie introdotta sia esotica per creare problemi all'ittiofauna autoctona: basta che sia estranea al sistema in cui viene immessa, anche se proviene da un bacino idrografico contiguo, separato solo da un crinale montuoso o da una barriera ancor più modesta. Quindi anche trasferimenti nell'ambito del territorio nazionale ("transfaunazioni") possono avere conseguenze di non poco conto.



Pesci gatto (*Ameiurus nebulosus*)

■ Gli anfibii: le ragioni di un declino

La fauna erpetologica italiana non è usualmente sottoposta ad attenti monitoraggi, nè a censimenti in grado di produrre significative stime di densità popolazionale. Salvo eccezioni, infatti, anfibii e rettili vengono per lo più studiati da un punto di vista corologico, producendo atlanti che rappresentano la distribuzione delle segnalazioni nelle diverse maglie dei reticoli cartografici considerati. La loro gestione in Italia è quindi per lo più affidata al caso o alla conservazione dei loro habitat. La valutazione dell'importanza conservazionistica delle varie specie e del loro pregio naturalistico assoluto è invece paradossalmente più facile ed oggettiva. Ciò si deve

all'esistenza di solide 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 che sono state ratificate da gran parte dei paesi che compongono l'Unione con apposite Leggi Nazionali. Queste Convenzioni sono corredate da elenchi di specie da sottoporre a livelli differenziati di protezione, che rappresentano una base comune per calibrare e rendere omogenee le misure di conservazione in tutti gli stati dell'Unione. Le Convenzioni più importanti sono quelle ratificate da provvedimenti di legge muniti di dispositivi sanzionatori - poiché consentono di perseguire eventuali abusi - ma è bene tener presente che esistono elenchi conservazionistici internazionali, checklist nazionali di riferimento e Libri Rossi che consentono di stilare considerazioni di valore biologico aggiunto per molte specie non adeguatamente considerate dalle Convenzioni internazionali. Le più importanti Convenzioni di riferimento sono :

- La Convenzione di Berna. Promulgata il 19.11.1979, è stata ratificata in Italia con la legge 503 del 5.8.1981, lasciando però ampio margine di discrezionalità alle singole regioni, che in molti casi non hanno legiferato in merito.
- La Convenzione di Washington (CITES: Convention on International Trade of Endangered Species). Promulgata il 3.3.1973, è stata ratificata in Italia con la legge 874 del 19.12.1975, ma in Italia viene fatta rispettare dal 1992, in seguito all'uscita della Legge n. 150 del 7.2.1992. Si tratta di uno strumento



L'accoppiamento fra specie diverse di rospi (*Bufo bufo* e *Bufo viridis*) produce rari ibridi sterili



La distruzione di "piccole acque" comporta la scomparsa di importanti siti riproduttivi per gli anfibi

specificatamente orientato alla limitazione e al controllo del commercio di specie animali e vegetali a rischio.

● La Direttiva Habitat 92/43/CEE. Promulgata il 21.5.1992, ha subito successive modificazioni, ma la sua applicabilità in Italia è legata al DPR 357 del 18.9.1997, modificato ed adeguato alle norme europee dal DPR 120 del 12.3.2003.

A queste Convenzioni e Direttive internazionali si riferiscono varie Leggi Regionali che regolano la protezione della fauna erpetologica, ad esempio in Liguria, Alto Adige, Lazio. Ma il principale strumento giuridico a disposizione per dirimere le questioni di carattere protezionistico degli anfibi e rettili italiani resta il DPR 357/1997, così come modificato dal DPR 120/2003,

che accoglie tutte le istanze di protezione previste dalla Direttiva Habitat. Pur privo di specifici dispositivi sanzionatori, questo strumento legislativo ha un grande valore conservazionistico. Ogni trasgressione (non solo volta alla raccolta, uccisione, detenzione e commercializzazione di esemplari, ma anche al danneggiamento dei siti riproduttivi) può infatti essere punita con una sanzione simile a quella prevista da altre leggi nazionali per il danneggiamento di esemplari o popolazioni di specie omeoterme di analogo valore o per la distruzione di habitat naturali di egual pregio naturalistico.

La necessità di tutelare gli anfibi non è esagerata, anche se le cause di declino di questi animali sono ancora poco chiare. In gran parte dei casi il pericolo proviene dall'alterazione fisica o dalla distruzione degli habitat naturali, da diverse forme di inquinamento ambientale (precipitazioni acide, aumento dell'incidenza delle radiazioni UV-B), dall'introduzione di predatori acquatici nei biotopi riproduttivi, da epidemie virali, fungine e batteriche o da altre parassitosi, dal prelievo di esemplari a scopo alimentare o amatoriale.

La sistematica alterazione degli habitat terrestri è la principale imputata della riduzione della biodiversità su scala globale, e quindi anche della diminuzione degli anfibi. Lo sviluppo industriale, le esigenze dell'agricoltura, l'aumento esponenziale della popolazione e la polverizzazione distributiva dei nuclei abitativi urbani e suburbani hanno notevolmente diminuito la consistenza di molte popolazioni ed eliminato molti siti riproduttivi. Il censimento dei biotopi

riproduttivi in vari paesi sembra indicare la scomparsa sempre più rapida dei bacini piccoli e medi, i più idonei alla riproduzione degli anfibi. La frammentazione popolazionale legata alla distribuzione di manufatti e infrastrutture viarie è poi particolarmente pericolosa; essa riduce la variabilità genetica e lo stato di salute complessivo di molte specie, ormai distribuite in frammentati arcipelaghi di piccole popolazioni ad elevato rischio di estinzione locale.

La frammentazione degli habitat riproduttivi ha quindi una particolare incidenza sulla sopravvivenza delle popolazioni di anfibi legate alle raccolte di acque superficiali, sia per l'isolamento che ne deriva, da solo in grado di aumentare il livello di consanguineità dei diversi lacerti popolazionali, sia per vari fenomeni di mortalità.

Per fare soltanto un esempio, quando un percorso viario si trova lungo le rotte migratorie pre e post-riproduttive di una popolazione di anfibi, la mortalità di animali adulti può realmente essere ingente. L'unico modo per ridurre la mortalità stradale degli anfibi è quello di realizzare sottopassi stabilmente inseriti sotto la sede stradale, con barriere laterali fisse e collettori che convogliano in maniera stabile e obbligatoria il flusso di animali in riproduzione nei sottopassi stessi. Una corretta manutenzione annuale mirata ad evitare la loro ostruzione (dovuta ad accumuli di vegetazione o detriti) può effettivamente garantire un duraturo funzionamento di queste strutture.

L'inquinamento aggrava ulteriormente la situazione. Tra i più controversi fenomeni legati all'inquinamento su scala globale devono essere citate le piogge



Rane verdi (*Rana klepton esculenta*)

acide, la riduzione dello scudo atmosferico di ozono e l'effetto serra. Già dagli anni '20 del XX secolo è stato possibile stabilire che l'acidificazione delle precipitazioni atmosferiche, in gran parte dovuta al consumo di combustibili fossili, provoca pesanti modificazioni ambientali. La progressiva acidificazione dei biotopi riproduttivi degli anfibì può mettere a rischio intere popolazioni, o causare alterazioni nel loro sviluppo. Le fluttuazioni di pH, comprese fra 3,8 e 7,3, registrate alla fine degli anni '80 del XX secolo nelle risaie limitrofe al Parco del Ticino sembrano aver avuto importanti ripercussioni sul successo riproduttivo di *Triturus carnifex*, *Bufo viridis* e *Pelobates fuscus insubricus*. L'aumentata esposizione alle radiazioni UV-B dovuta alla riduzione dello scudo di ozono è stata chiamata in causa per spiegare la particolare incidenza di malformazioni in esemplari neometamorfosati di anuri statunitensi. Studi più recenti sembrano aver in gran parte smentito questo nesso causale, riferendosi piuttosto a parassitosi di varia natura. Anche per quanto riguarda l'effetto serra esistono ben poche certezze, anche se i risultati di studi a lungo termine sulle popolazioni inglesi di *Triturus cristatus* e *Bufo bufo* sembrano indicare recenti modificazioni della fenologia riproduttiva annuale forse indotte dal riscaldamento globale.

L'agricoltura, invece, è certamente causa di notevoli fenomeni di impoverimento delle cenosi ad anfibì. Molti presidi chimici usati in agricoltura sono direttamente implicati nella rarefazione di questi animali, anche e soprattutto attraverso fenomeni di sinergia e bioaccumulo, garantiti dalla grande persi-



Rospo comune (*Bufo bufo*) all'ingresso del suo rifugio naturale

stenza di alcune categorie di prodotti. I biocidi organoclorurati (DDT, Eptaclo-ro, Lindano, DDE, Dieldrina, Aldrina, ecc.) hanno una grande stabilità in natura e possono persistere nelle catene alimentari per decine di anni. Questi prodotti, ufficialmente banditi dal mercato occidentale, vengono ancora usati in gran parte dei paesi del terzo mondo. Molti altri insetticidi, vermicidi ed anticrittogamici largamente utilizzati in agricoltura sono strettamente implicati nella riduzione delle popolazioni di anfibì su scala globale, e ciò è ancora più evidente se si considera

che molte sostanze necessarie per la loro preparazione e nebulizzazione agiscono direttamente sul sistema endocrino di questi animali alterandone l'oo-genesi e i meccanismi di differenziazione del sesso. Numerose indagini hanno inoltre dimostrato la pericolosità di gran parte dei diserbanti, la cui tossicità su larve e adulti di anfibì è tale da aver stimolato vere e proprie liste di proscrizione di alcuni prodotti su scala locale. Anche tra i fertilizzanti più largamente utilizzati in agricoltura nella seconda metà del XX secolo ve ne sono alcuni certamente implicati nella diminuzione degli anfibì. I nitrati, ad esempio, in concentrazioni superiori ai 40 mg/litro riducono la schiusa delle uova e la sopravvivenza degli stadi larvali.

I predatori degli anfibì sono piuttosto numerosi, ma i più pericolosi sono certamente quelli acquatici. Fra di essi devono essere indicati anzitutto i pesci introdotti dall'uomo, alieni o no, da soli in grado di annullare il successo riproduttivo di intere popolazioni di anfibì. Numerosi studi hanno dimostrato che la predazione di piccoli pesci sulle uova di diversi urodeli può fortemente limitarne la distribuzione, ed è da sola in grado di ridurre la diversità biotica delle comunità ad anfibì di vaste zone.

Risulta sempre molto difficile stabilire in che misura le infezioni batteriche, virali e fungine siano favorite da una così vasta ed eterogenea serie di fenomeni di inquinamento, ma è ormai certo che gli anuri sono soggetti a frequenti epidemie (da *Herpes virus*, *Pox virus*, chitridiomicosi, mucormicosi e infestazioni da trematodi) che ne minacciano localmente la sopravvivenza.

Infine, il prelievo di esemplari a scopo alimentare ed amatoriale è stato sovente indicato come un'importante causa della rarefazione degli anfibì, ma dev'essere più verosimilmente considerato una causa secondaria, talora in grado di agire pesantemente su singole popolazioni locali.



Femmina di tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)

■ Gestione e ripristino delle pozze e dei piccoli stagni: alcuni esempi

Molto è stato scritto sulla gestione delle zone umide, ed in particolare delle aree palustri; si tratta spesso di attività legate alla conservazione dell'avifauna in aree protette ed un'ampia trattazione di questi aspetti si può trovare nel volume di questa serie dedicato ai laghi costieri ed agli stagni salmastri. Molto poco invece si parla in Italia della gestione di piccoli stagni, pozze, acquitrini, insomma di tutte quelle "piccole acque" per le quali esistono ampi studi gestionali ad esempio negli Stati Uniti (progetti per le "vernal pools") o in Inghilterra (ove gli stagni sono definiti "oases in the landscape", cioè "oasi" di biodiversità nel paesaggio). Un caso molto particolare sia per quanto riguarda la mole di conoscenze acquisite sia per i piani di tutela è quello del Carso triestino, dove gli studiosi del locale Museo Civico di Storia Naturale di Trieste già a partire dal 1969 hanno iniziato a catastare stagni e cisterne per evitare che potessero essere dimenticati e scomparire.

Per ovviare almeno in parte al drammatico tasso di estinzione di questi ambienti, il personale del Museo si è in passato fatto personalmente carico di vari interventi di manutenzione e dall'aprile 2001 coordina un gruppo di intervento denominato "Tutori degli stagni carsici". La sua coesione è garantita da cicli di conferenze e corsi di formazione; i volontari si possono anche scambiare informazioni utilizzando un'apposita mailing list. Periodicamente il gruppo organizza piccoli interventi di manutenzione mirati a mantenere aperti gli specchi d'ac-



Esempio di degrado di uno stagno

qua, ad asportare le immondizie, a rimuovere le essenze vegetali invasive, ma anche al ripristino di alcuni siti, o a ridurre la presenza di pesci alloctoni, in particolare pesci rossi (*Carassius auratus*), immessi negli stagni carsici da visitatori e gitanti. In questi ambienti, ad esempio, vengono rilasciate anche discrete quantità di trachemidi (*Trachemys scripta*), testuggini acquatiche americane che sull'altopiano carsico sono però violentemente falcidiate dai rigori dell'inverno. Essendo le specie ittiche aliene predatrici di girini e uova di anfibii, sono capaci di annullare i successi riproduttivi anche di specie di grande valore biogeografico, quali la raganella centroeuropea e la rana verde maggiore (*Rana ridibunda*). Tuttavia è bene notare che anche la predazione sulle comunità di invertebrati in ambienti molto piccoli porta a squilibri ecologici marcati. Studi effettuati sulla variazione della diversità del popolamento ad entomotracci di alcuni stagni carsici in seguito alla rimozione dei pesci ha dimostrato un aumento del numero di specie dal 50% sino all'800%.

Fortunatamente gli interventi di ripristino dei piccoli stagni e delle pozze sono stati spesso coronati da successo; sufficiente cura deve essere posta:

- nell'impermeabilizzazione del fondo (ad esempio mediante argilla pressata, recuperando le tradizionali tecniche rurali; il cemento o fogli di PVC possono essere usati in particolari condizioni);
- nella scelta del periodo dell'anno in cui effettuare il ripristino (generalmente in inverno, quando la biodiversità è bassa e non vi sono anfibii in riproduzione);
- se si tratta di ripristino di ambienti non ancora completamente interrati, conservare in acquari campioni di invertebrati, piante e gli anfibii in attività o svernanti che vengono recuperati consentirà di reintrodurre nell'ambiente organismi locali accelerando la ricolonizzazione.

■ La tutela delle piccole acque: quale legge?

Non vi sono norme di tutela specifiche, né italiane né europee, volte alla protezione delle "piccole acque". Sebbene numerose aree di esondazione ed estese paludi siano incluse in aree protette in particolare per la loro valenza botanica, o per la presenza di specie incluse in Direttiva Habitat o Direttiva Uccelli, la maggior parte delle acque di minori dimensioni non gode di alcuna forma di tutela. Particolare rilievo per le paludi ed altre acque "minori" avrebbero dovuto assumere l'emanazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE del 22.12.2000, non ancora recepita a livello nazionale al momento della stesura del presente volume) e delle Linee Guida sulle Zone Umide, definite nel corso del 2003 da parte di un gruppo di esperti dei paesi membri dell'Unione Europea. Purtroppo la Direttiva 2000/60 non definisce né le zone umide né le piccole acque tra le tipologie fondamentali che concorrono alla formazione del reticolo idrografico, nonostante lo scopo della Direttiva stessa (art. 1a) sia quello di

L'uomo rappresenta uno dei fattori ecologici dominanti, agendo e modificando l'ambiente e quindi le condizioni per lo sviluppo dei diversi ecosistemi. Ma ha agito anche su scale spaziali diverse divenendo un vettore consapevole o inconsapevole di specie animali e vegetali da un continente all'altro. Molte di queste specie non sono in grado di sopravvivere, altre riescono ad instaurarsi ma, per la concorrenza con specie autoctone, rimangono sporadiche. Solo poche fra esse si diffondono e diventano aggressive, grazie a meccanismi riproduttivi molto efficienti o alla mancanza di predatori e competitori. Queste specie si definiscono avventizie e solo raramente colonizzano ambienti naturali o semi-naturali. In questi casi però sono assai pericolose perché possono mettere a rischio la sopravvivenza di specie spontanee con nicchia ecologica molto simile.

Gli ambienti umidi planiziali di modiche dimensioni ed acqua stagnante rappresentano in Italia habitat fra i maggiormente esposti al disturbo in cui è facilitato l'ingresso e la stabilizzazione di specie avventizie. Alcune di esse sono ornitocore e quindi vengono facilmente diffuse dagli uccelli acquatici; altre invece sono state introdotte accidentalmente in quanto coltivate negli acquari. Tra le idrofite non radicate le più invasive sono l'azolla (*Azolla filiculoides*), originaria degli ambienti tropicali, e la lenticchia minuscola (*Lemna minuta*) che si sta diffondendo velocemente nella Pianura Padana, anche se pare non particolarmente competitiva con le specie autoctone. Più raro è il giacinto d'acqua (*Eichhornia crassipes*), di origine tropicale e coltivato a fine ornamentale; in Italia non sembra essere così invasivo come nell'Europa centrale.

La peste d'acqua (*Elodea canadensis*, vedi foto) è un'idrofita radicante che ha invaso praticamente tutti gli habitat

acquatici dell'Italia settentrionale, tranne i laghetti alpini e le paludi di risorgiva, mentre è più rara nel centro e nel meridione. Di origine nordamericana è sfuggita a colture a fini ornamentali in orti botanici verso la fine del XIX secolo, attualmente è ben distribuita in tutta Europa dove sono segnalate solamente le piante femminili. Per questo fatto essa può riprodursi solamente per via vegetativa. Specie affini, quali *Elodea densa*, *Elodea nuttallii* e *Lagarosiphon major* sono attualmente in espansione, ma sembrano essere meno aggressive. Fra le specie non prettamente acquatiche ma adatte ai substrati umidi fangosi, la forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), originaria del nord America, è forse la più aggressiva e sostituisce, nelle situazioni più disturbate, l'autoctona forbicina comune (*Bidens tripartita*). In Italia gli ambienti umidi maggiormente interessati dall'invasione di specie alloctone sono le risaie, attualmente concentrate in Piemonte. L'elenco floristico comprende entità limitate all'area interessata dalle coltivazioni di riso, fra le quali la peste d'acqua giapponese (*Blyxa japonica*), la ranocchina tropicale (*Najas graminea*), la ranocchina delle risaie (*Najas gracillima*) e l'erba coltella (*Ottellia alismoides*). Purtroppo come accade per le specie invasive delle colture, questi ambienti artificiali diventano il punto di partenza per un'espansione a macchia d'olio di numerose specie avventizie.



istituire un quadro per la protezione di tutte le acque continentali e costiere. Inoltre la Direttiva non propone limiti dimensionali utili a classificare le piccole acque. In definitiva le acque "minori" non sono considerate tra i corpi idrici significativi per i quali è prevista la definizione di obiettivi specifici. Anche la definizione stessa di zone umide introdotta nelle Linee Guida (ecosistemi eterogenei ma con caratteristiche



Stagno argillotrofico (Pianella Zingaro, Sicilia)

distintive, dipendenti da inondazioni di acque dolci, salmastre o salate a bassa profondità, < 2 m, costanti o ricorrenti) esclude di fatto da esse la maggior parte delle piccole acque oggetto di questo volume. Nessuna importanza infine rivestono stagni, pozze e paludi nel Dlgs 152/1999 e successive modificazioni riguardante la tutela delle acque e la loro protezione dall'inquinamento. Infatti le acque "minori" sono ovviamente escluse dai cosiddetti "corpi idrici significativi", che tra le acque lentiche comprendono i laghi "aventi superficie dello specchio liquido pari a 0,5 km² o superiore", a massimo invaso. A norma di legge la maggior parte delle piccole acque non sono dunque "significative", né fanno parte delle zone umide come le intende l'attuale normativa. In attesa di una auspicata "inversione di tendenza" in campo normativo e dell'adozione di specifiche misure idonee ad un loro censimento e monitoraggio, l'urgenza di provvedere alla loro tutela suggerisce di far ricorso ad altre direttive europee.

La Direttiva Habitat (92/43/CEE del 21.5.1992) e successive modificazioni e integrazioni (97/62/CE dell'8.11.1997; Atti di adesione dell'Austria, della Finlandia e della Svezia - adattati dalla decisione 95/1/CE, Euratom, CECA del Consiglio - pubblicati il 29.8.1994 e l'1.1.1995), costituisce a tutt'oggi il miglior strumento di tutela di questi ambienti e della loro fauna, integrata per le paludi dalla Direttiva Uccelli (79/409/CEE del 25.04.1979). Le specie di piante e di anfibi dell'allegato IV rappresentano probabilmente lo strumento più idoneo per tutelare pozze e piccoli stagni (ad esempio come siti di riproduzione, in seguito al DPR 12 marzo 2003, n. 120, recante modifiche ed integrazioni al DPR 8 settembre 1997, n. 357). A livello di habitat inclusi nell'allegato I, vanno ricordate le "Acque stagnanti" (codice 31), categoria che include come unico habitat prioritario italiano gli "Stagni temporanei mediterranei" (codice 3170). A questa categoria vanno ascritti numerosi stagni boschivi o più raramente prativi del litorale tirrenico, ionico e delle isole. L'allegato I della Direttiva Habitat purtroppo mescola nella traduzione italiana il termine "torbiera" con quello di "palude", riportandoli in un'unica categoria (codice 7) che non include le acque trattate nel presente volume, ma in altri due Quaderni Habitat ("Risorgive e fontanili" e "Torbiera montane").



Proposte didattiche

MARGHERITA SOLARI

143

■ Uno studio degli anfibii

- Obiettivi: acquisizione del concetto di adattamento e di evoluzione in rapporto all'ambiente; sviluppo di competenze nell'analisi, osservazione e confronto delle caratteristiche peculiari che contraddistinguono gli anfibii; comprensione del fenomeno della metamorfosi attraverso l'osservazione del loro sviluppo.



Uova deposte da un rospo comune

- Livello: alunni della Scuola Media Inferiore (11-13 anni) e del biennio della Scuola Media Superiore (14-16 anni).
- Attrezzatura: materiale bibliografico ed iconografico sugli anfibii; materiale idoneo alla raccolta e all'allevamento dei girini (retino e acquario).

FASE PRELIMINARE

1. Introduzione al lavoro in classe: dibattito sulle caratteristiche degli stagni e delle paludi. Verifica delle conoscenze pregresse da parte dei ragazzi, in particolare riguardo alla fauna delle "piccole acque".
2. Illustrazione delle diverse modalità di vita della fauna acquatica, anfibia e idrofila attraverso esempi significativi (sia di vertebrati che di invertebrati: pesci, rane, serpenti, uccelli, mammiferi, molluschi, insetti, ecc.). Definizione dei termini "anfibia" e "vita anfibia", spiegazione dell'appartenenza del gruppo alla classe dei vertebrati.
3. Illustrazione delle caratteristiche degli anfibii. Approfondimento sulle fasi di sviluppo degli anfibii e in particolare del rospo comune (attraverso immagini), dalla deposizione delle uova alla metamorfosi:
 - deposizione delle uova in acqua, incluse in un cordone gelatinoso;
 - sviluppo dell'embrione in relazione alla temperatura;
 - larva (girino) di forma allungata, di colore nero, con coda, priva di arti, provvista di organi adesivi sulla bocca per l'adesione al substrato nelle prime fasi di vita;
 - inizio della vita attiva della larva natante, con dieta a base di vegetali raschiati con il becco corneo;

Stagno nell'Anfiteatro Morenico del Tagliamento (Friuli Venezia Giulia)

- sviluppo di arti posteriori e anteriori;
- sviluppo dei polmoni che consentono al girino di respirare nell'aria;
- metamorfosi, con riorganizzazione dell'individuo e meccanismi di apoptosi cellulare che portano al riassorbimento della coda e all'abbreviazione dell'intestino.

LAVORO IN CLASSE

4. Suddivisione della classe in gruppi e svolgimento di una ricerca bibliografica su una famiglia di anfibii, urodeli o anuri, assegnata (es. ranidi, bufonidi, salamandridi); approfondimento su ambiente di vita, alimentazione, adattamenti del corpo al salto o al nuoto, abitudini invernali, ecc.

5. Analisi delle caratteristiche di primitività della classe e dei caratteri salienti che hanno consentito agli anfibii la colonizzazione, fra Devoniano e Carbonifero, delle terre emerse quali primi vertebrati: irrobustimento della colonna vertebrale, sviluppo di polmoni, cinto scapolare e pelvico, degli organi di udito, olfatto e vista. Eventuale visita ad un museo paleontologico.

6. Sintesi e illustrazione dei lavori di gruppo alla classe, confronto dei risultati; individuazione delle specie più diffuse negli ambienti umidi del proprio territorio.

ESCURSIONE

7. Organizzazione di una escursione in un ambiente umido durante la stagione riproduttiva (primavera). Raccolta di uova di rospo comune, facilmente riconoscibili in quanto deposte in "cordoni". Si rammenta che la raccolta e l'allevamento di girini di molte specie è vietata; lo studio dello sviluppo larvale deve essere quindi compiuto utilizzando girini di specie non protette, quale, appunto, il rospo comune (*Bufo bufo*).

PROSECUZIONE DEL LAVORO IN CLASSE

- Allevamento delle uova in ambiente adatto (piccolo acquario in plastica adibito ad acquaterrario per consentire la metamorfosi); osservazione delle diverse fasi di sviluppo e della metamorfosi; raccolta dei dati da parte dei ragazzi.
- Liberazione degli individui neometamorfosati nel biotopo di origine.
- Considerazioni conclusive e sintesi delle nozioni acquisite.



Girini di rospo comune (*Bufo bufo*)

La vegetazione dello stagno

- Obiettivi: sviluppare capacità di osservazione, analisi e confronto degli elementi che caratterizzano una specie vegetale; acquisizione dei concetti basilari di fitoecologia e fitosociologia.
- Livello: ragazzi della Scuola Media inferiore (11-13 anni); con opportune semplificazioni il lavoro può essere proposto a ragazzi della Scuola Elementare (8-10 anni).
- Attrezzatura: abbigliamento adeguato all'escursione, macchina fotografica, materiale di cancelleria per l'elaborazione di pannelli illustrati, materiale bibliografico.
- Collaborazioni richieste: presenza di un esperto botanico o di una guida naturalistica durante l'escursione.



Ninfea (*Nymphaea alba*)

FASE PRELIMINARE

- Individuazione di uno stagno adatto allo studio e all'organizzazione dell'escursione (in periodo primaverile o autunnale). Identificazione delle specie vegetali più significative.
- Introduzione del lavoro alla classe: descrizione dei fattori abiotici che caratterizzano l'ambiente dello stagno e descrizione degli elementi faunistici e floristici più rilevanti.

LAVORO IN CLASSE

- Illustrazione del concetto di seriazione della vegetazione con la profondità e di zonazione a fasce concentriche attorno al bacino. Spiegazione del concetto di associazione vegetale (importanza dell'analisi dell'insieme delle specie presenti e non solo dei singoli elementi).
- Costruzione di un pannello con lo schema di uno stagno in pianta, che illustri le fasce concentriche delle varie associazioni vegetali: verso il margine esterno, ove il suolo è impregnato di acqua, carici, giunchi e scirpi a costituire il cariceto; cannuce di palude e scirpi ove l'acqua è più profonda, a formare il fragmiteto; zona a lamineto, costituito da piante sommerse, con foglie galleggianti e fusto ancorato al fondo, al centro dello stagno, ove l'acqua raggiunge la massima profondità: vi sono presenti potamogeto (brasca

d'acqua), ninfee, castagna d'acqua, utricolaria (erba vescica), elodea e varie alghe. Studio del materiale bibliografico, con particolare riguardo a quello che descrive le diverse specie. Osservazione di disegni di ciascuna pianta e riproduzione da parte dei ragazzi (finalizzato alla memorizzazione delle peculiarità).

5. Introduzione alle caratteristiche dello stagno da visitare, con analisi di una carta topografica a scala adeguata (1:5.000). Osservazione di immagini dell'ambiente circostante.

ESCURSIONE

6. Escursione con guida naturalistica nell'ambiente prescelto. Suddivisione della classe in due o tre gruppi, successivo riconoscimento delle specie con l'aiuto dell'esperto.

7. Riprese fotografiche dell'ambiente prescelto e della vegetazione nei punti più significativi.

CONCLUSIONE DEL LAVORO

8. Conclusione del lavoro in classe: elaborazione di un ulteriore pannello illustrativo dell'ambiente visitato, con inserimento delle immagini riprese e relativi commenti.

9. Discussione conclusiva e riflessioni finali sulla ricchezza e complessità dell'ambiente studiato.



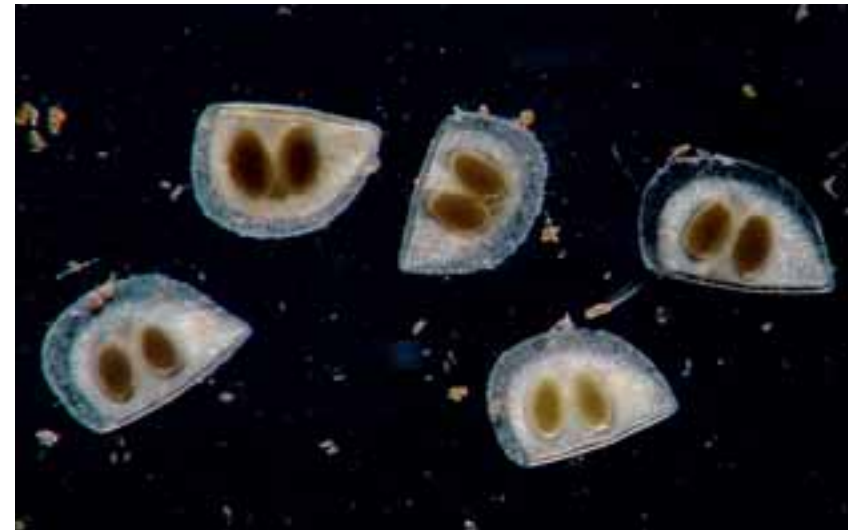
Stagno con *Hottonia palustris*

■ La scoperta della vita nei sedimenti

- Obiettivi: comprendere il fenomeno della quiescenza attraverso l'esame delle forme di resistenza e acquisire conoscenze sulle modalità e i tempi di colonizzazione dei bacini temporanei da parte dei diversi taxa.
- Livello: studenti universitari.
- Collaborazioni richieste: specialisti nel riconoscimento dei taxa caratteristici delle acque dolci.
- Strumenti: stereomicroscopio, microscopio ottico, contenitori, guide tassonomiche, vetreria da laboratorio (capsule petri, pipette, vetrini da microscopio), strumenti per la misurazione dei parametri chimico-fisici di base (temperatura, conducibilità, pH, ossigeno disciolto).

FASE PRELIMINARE

1. Chiarire agli studenti il concetto di quiescenza e la funzione delle forme di resistenza prodotte da alcuni taxa in ambiente acquatico.
2. Individuazione di un'area, possibilmente ricca di acque, in cui siano presenti pozze a regime temporaneo.
3. Reperimento di materiale bibliografico sulla zona, compresi regime idrologico degli invasi, taxa presenti nei bacini.
4. Scelta, in base ai dati acquisiti, di un biotopo temporaneo che subisca un prosciugamento minimo per 3-4 mesi l'anno, di cui sia nota la fauna acquatica



Forme di resistenza (efippi di *Daphnia*)



Stagno artificiale inserito in un orto botanico

e, possibilmente ma non è indispensabile, i cicli dei popolamenti.

ESCURSIONE

5. Organizzare un'escursione in periodo estivo, in cui l'invaso prescelto sia completamente asciutto.

6. Raccogliere in un contenitore un campione di sedimento asciutto del bacino, prelevato fino ad una profondità di circa 5 cm, possibilmente effettuando il prelievo nella zona centrale dell'invaso.

LAVORO IN LABORATORIO

7. Effettuare uno screening preliminare al microscopio di un sub-campione del sedimento raccolto ed estrarre tutte le forme di resistenza presenti (uova durature, cisti, larve, pupe, bozzoli, adulti). Con l'aiuto di specialisti e chiavi tassonomiche attribuire ogni forma di resistenza al taxon che la produce e confrontare l'esattezza delle determinazioni con i dati disponibili in letteratura su quell'ambiente.

8. Aggiungere acqua al sedimento rimasto e ad intervalli regolari (possibilmente ogni 2 giorni) misurare i parametri chimico-fisici (temperatura, conducibilità, pH, ossigeno disciolto).

9. Con la stessa periodicità prelevare un campione d'acqua da osservare ad occhio nudo e al microscopio per verificare la presenza di organismi vivi, derivanti dalla progressiva schiusa delle forme di resistenza.

FASE CONCLUSIVA

10. Elaborazione dei dati raccolti mediante grafici dei parametri chimico-fisici e grafici della comparsa nel tempo dei diversi taxa, individuandone eventuali relazioni.

11. Segnalazione di quei gruppi che pur presenti nello screening del sedimento (come forme di resistenza) non hanno dato luogo a popolazioni vitali dopo l'aggiunta dell'acqua e cercarne le cause con l'aiuto della letteratura.

12. Elaborare una relazione in cui lo studente descriva tutte le fasi dell'esperimento, interpreti i risultati confrontando la situazione osservata in laboratorio con quella naturale nota dalla letteratura ed infine spieghi, alla luce di quanto emerso, nuovamente il concetto di quiescenza.



Escursione in un'area umida

BALDI E., 1940 - Prime ricerche sulle pozze d'alpeggio. *Memorie del Museo di Storia Naturale della Venezia Tridentina*, V(1), Trento.

Le ricerche pionieristiche del Baldi sulle pozze d'alpeggio e il suo originale inquadramento concettuale di questi ambienti rimangono un classico per questo specifico argomento.

BRESSI N., STOCH F., 1999 - Karstic ponds and pools: history, biodiversity and conservation. In: BOOTHBY J. (ed.) - Ponds and pond landscapes in Europe. *Colin Cross Printers Ltd.*, London.

Lavoro in cui vengono discussi il tasso di estinzione degli stagni carsici e le problematiche di gestione e conservazione. L'intero volume contiene interessanti lavori sugli stagni e sulle pozze, in particolare dal punto di vista della conservazione.

CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. (eds.), 1994 e 1999 - Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. *Provincia Autonoma di Trento*, 2 voll., Trento.

Moderna ed accurata disamina dei macroinvertebrati italiani; contiene utili chiavi per identificare gli invertebrati acquatici degli stagni a livello di genere o famiglia.

MARGALEF R. 1983 - Limnologia. *Ediciones Omega*, Barcellona.

Classico testo di ecologia delle acque interne con un interessante capitolo sulle comunità acquatiche in condizioni estreme, in cui vengono trattati anche i corpi d'acqua temporanei.

MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.), 1995 - Checklist delle specie della fauna italiana, 110 voll. *Calderini*, Bologna.

Il più aggiornato elenco di specie animali presenti in Italia con riferimenti alla distribuzione geografica accertata nel nostro Paese.

MORONI A., 1967 - Ecologia delle comunità eleoplanctoniche di risaia. *Studium Parmense*, Parma.

Uno studio classico sugli invertebrati delle risaie italiane.

ORSOMANDO E., A. DELL'UOMO, 1997 - Lo "Stagno Rosso" del Plan Perduto di Gualdo, Parco Nazionale dei Monti Sibillini. L'Uomo e l'ambiente, 24. *Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università di Camerino*, Camerino.

Gradevole volume che illustra in maniera dettagliata e divulgativa l'arrossamento di una pozza d'alpeggio appenninica causato da *Euglena sanguinea*.

POLDINI L., RIZZI LONGO L., 1975 - Studi preliminari sulla flora e sulla vegetazione degli stagni del Carso triestino. *Atti Istituto Botanico e Laboratorio Crittogame dell'Università di Pavia*, serie 6, Pavia.

Lavoro specialistico che illustra muschi, piante superiori e flora algale degli stagni abbeveratoio del Carso triestino.

RUFFO S. (ed.), 1977-1985 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma, 29 voll.

Serie di guide che consentono il riconoscimento di parte della fauna acquatica italiana. L'opera è purtroppo rimasta incompleta, ma costituisce ancor oggi un indispensabile strumento di lavoro.

STELLA E., 1984 - Fondamenti di limnologia. *Edizioni dell'Ateneo*, Roma.

Un testo didattico che introduce allo studio della limnologia; ampio spazio è dedicato alla trattazione degli stagni e delle pozze.

TAVERNINI S., 2004 - Limitazione alla dispersione, resistenza all'invasione e struttura di comunità planctoniche in pozze temporanee di alta quota. Tesi di Dottorato in Ecologia, XVI Ciclo. *Università degli Studi di Parma*.

Uno dei rari studi dedicati alle pozze d'alta montagna. Di tre delle pozze studiate è stato analizzato in dettaglio anche il fitoplancton.

TONOLLI V., 1964 - Introduzione alla limnologia. *Istituto Italiano Idrobiologia*, Verbania-Pallanza.

Benché risalente a oltre quarant'anni fa, si tratta di un'opera che mantiene inalterato il suo valore nella descrizione generale dei bacini lacustri, anche quelli di ridotte dimensioni, e della loro dinamica. E reperibile anche su alcuni siti internet.

WETZEL R.G., 2001 - Limnology. Lake and River Ecosystem. Third edition. *Academic Press*, New York. Ultima edizione di un classico libro di testo di limnologia. Un intero capitolo si occupa di stagni e laghi poco profondi.

WILLIAMS D.D., 1987 - The ecology of temporary waters. *Croom Helm*, London & Sydney. Testo fondamentale per lo studio delle acque temporanee; molto approfondita la trattazione faunistica ed ecologica di questi ambienti.

Glossario

> Aggallato: strato di terreno molle ed erboso che galleggia sull'acqua nelle paludi.
 > Alloctona: si dice di una specie di origine estranea al luogo in cui vive; si usano spesso i termini esotica o aliena come sinonimi.
 > Anfigonico: organismo che si riproduce per fecondazione di gameti femminili da parte di gameti maschili.
 > Anossia: condizione di mancanza di ossigeno.
 > antropico: legato alla presenza dell'uomo o delle sue attività.
 > Aploide: cellula con un corredo cromosomico ridotto alla metà (come i gameti).
 > Autoctona: si dice di una specie originaria del luogo in cui vive.
 > Autoecologia: studio dei rapporti ecologici tra una specie ed il suo ambiente.
 > Batteriofago: organismo che si nutre di batteri.
 > Bentonico: organismo che vive in prossimità del substrato, contraendo con questo uno stretto rapporto.
 > Biovolume: volume di un organismo vivente; nel caso degli organismi microscopici questo parametro, generalmente ottenuto approssimando la loro forma a solidi geometrici, è utilizzato come stima della biomassa (quantità di materia vivente).
 > Cenosi: complesso delle specie vegetali o animali viventi in un determinato ambiente.
 > Cianobatteri: batteri dotati di clorofilla A, come le alghe, i muschi e le piante superiori, aventi come principali pigmenti accessori delle ficobiliproteine di color blu (ficocianina) e rosso (ficoeritrina).
 > Climax: stadio di massima evoluzione di un ecosistema in determinate condizioni ambientali.
 > Diploide: cellula con un corredo doppio di cromosomi; costituisce la regola, con le dovute eccezioni, nelle cellule somatiche di metazoi e piante vascolari.
 > Distrofico: si dice di un ambiente arricchito in sostanze umiche, spesso con presenza di torba.
 > Endemico: dicesi di organismo a distribuzione con areale limitato.
 > Eutrofico: si dice di un ambiente ricco di sostanze nutrienti.
 > Fitofago: organismo che si nutre di vegetali.
 > Fitosociologia: branca della botanica che si occupa dello studio delle comunità vegetali analizzando la composizione floristica e le modalità di associazione delle specie.
 > Fossorio: organismo che si infossa nel substrato molle.
 > Fotosintesi clorofilliana: processo di trasformazione di sostanze inorganiche (anidride carbonica, sali minerali e acqua) in composti organici utilizzando l'energia solare, con liberazione di ossigeno.
 > Idrogamia: forma di riproduzione che avviene con l'ausilio dell'acqua per il trasporto del polline.
 > Imprinting: forma di apprendimento precoce dei piccoli degli animali determinata prevalentemente

dalla percezione di stimoli visivi, olfattivi e acustici
 > Klepton: ibrido di prima generazione in grado di comportarsi da parassita genetico, capace cioè di utilizzare parte del corredo genetico di uno dei due genitori per riprodursi accoppiandosi con l'altra delle specie genitrici.
 > Lentico: dicesi di ambiente di acque ferme (lago, stagno, pozza, ecc.).
 > Limnetico: lacustre; si parla in genere di zona limnetica riferendosi alle acque libere, cioè prive di vegetazione, di un lago o di uno stagno, in contrapposizione alla zona litorale.
 > Lista rossa: elenco di specie a rischio di un territorio, classificate secondo normative internazionali (I.U.C.N.).
 > Macrofite: piante superiori (nel presente contesto acquatiche).
 > Mesotrofico: si dice di un ambiente con disponibilità media e abbastanza costante di sostanze nutrienti.
 > Metamorfosi: processo di trasformazione dallo stadio larvale a quello adulto attraverso il quale si attua lo sviluppo di numerosi gruppi animali.
 > Oligotrofico: si dice di un ambiente povero di sostanze nutrienti.
 > Omeotermia: costanza di temperatura.
 > Ornitorinco: pianta la cui disseminazione avviene ad opera degli uccelli.
 > Partenogenesi: riproduzione di una femmina senza l'ausilio del maschio; molto diffusa ad esempio tra rotiferi, cladoceri, ostracodi.
 > Perifiton: patina composta principalmente da alghe, batteri e secreti mucillaginosi che si sviluppa ben presto su qualsiasi oggetto immerso in un ambiente acquatico.
 > Planctonico: organismo che vive in sospensione nell'acqua.
 > Pleustrofico: vegetale che galleggia liberamente e possiede foglie specializzate.
 > Pool: insieme, raggruppamento; il pool di specie è l'insieme delle specie di un territorio (da non confondersi con l'altro termine inglese pool che significa pozza).
 > Quiescenza: periodo di vita latente di un organismo, con funzioni metaboliche ridotte.
 > Sciafite: organismo amante dei siti ombrosi.
 > Simpatrico: due specie sono simpatriche quando convivono in porzioni del loro areali di distribuzione; se le due specie sono raccolte in una medesima stazione si indicano come "sintopiche".
 > Sistema ibridogenetico: insieme costituito da specie parentali e dai loro ibridi kleptici (vedi klepton).
 > Taxon (pl. taxa): qualsiasi raggruppamento (per esempio, specie, sottospecie, ordine ecc.) nella classificazione zoologica o botanica.
 > Trofico: riferito all'alimentazione.
 > Trofismo: capacità di un ecosistema acquatico di sostenere lo sviluppo dei produttori primari; dipende principalmente dal tenore in sali nutritivi.

- Abax* - 93
Abramide - 132
Abramis brama - 132
Acanthocyclops - 71
Achnanthes minutissima - **37**
Acilius sulcatus - 79
Acrocephalus arundinaceus - 118
Acrocephalus palustris - 118, **119**
Acrocephalus scirpaceus - 117
Aedes - 82
Aedes albopictus - 82
Aeshna - 75, **93**
Agabus - 92
Agabus bipustulatus - 79
Airone cenerino - **114**
Albanella reale - 119
Alborella - 99, 100
Alborella meridionale - 99
Alburnus albidus - 99
Alburnus alburnus alborella - 99
Alcedo atthis - **118**
Alisma plantago-aquatica - 53
Alnus cordata - 59
Alnus glutinosa - 58
Alona rectangula - 93
Alzavola - 117, 119
Ameiurus melas - 131
Ameiurus nebulosus - 131, **132**
Amur vedi carpa erbivora - 132
Anabaena spp. - 31
Anacaena - 80
Anas acuta - 119
Anas crecca - 117, 119
Anas platyrhynchos - 115
Anas querquedula - 115, 119
Anax - 75
Anguilla - 101
Anguilla anguilla - 101
Anisus - 65
Anodonta - 65
Anopheles - 82
Anser anser - 119
Aphanizomenon flos-aquae - 31
Apium nodiflorum - **53**
Aptinus bombardia - 93
Arctodiaptomus wierzejskii - **85**
Ardea cinerea - **114**
Ardeola ralloides - 115
Argyroneta aquatica - **73**
Arrenurus - 73
Arvicola terrestre italiana - **120**, 121
Arvicola terrestris italicus - **120**, 121
Asellus aquaticus - 72
Asplanchna - 63
Asterionella formosa - 32
Azolla filiculoides - 45, 140
Azolla maggiore - 45
Azzolla - 140
Batrachobdella algira - 65
Beccamoschino - 118
Berosus - 80
Berula erecta - 53
Bidens frondosa - 51, 140
Bidens tripartita - **51**, 140
Bithynia leachi - 65
Bithynia tentaculata - 65
Blyxa japonica - 140
Bolboschoenus maritimus - 57
Bombina pachypus - 107
Bombina variegata - **104**
Brachionus - 63, 91
Branchipus schaefferi - 66
Brasca d'acqua vedi potamogeto - 145, 146
Brasca lucente - 47
Brasca natante - 47, **49**
Brasca obtusifolia - 129
Bryocamptus minutus - 72
Bryocamptus pygmaeus - 72
Bufo - 110
Bufo bufo - **8**, **102**, 104, 107, **133**, **136**, **144**
Bufo viridis - 105, **133**, 136
Butomus umbellatus - 57
Caenis - 74
Calamaria - 50
Calamaria di Durieu - 50
Calamaria istrice - 50
Calamaria velata - 129
Callitriche - 48
Callitriche cophocarpa - **48**
Callitriche obtusangola - **48**
Callitriche palustris - **48**
Callitriche spp. - 49
Callitriche stagnalis - **48**
Caltha palustre - 59
Caltha palustris - 59
Campanellino maggiore - 59
Candona - 69
Cannaiola - 117
Cannaiola verdognola - 118, **119**
Cannareccione - 118
Cannuccia - 57
Cannuccia di palude - 53, 121, 145
Cannuccia maggiore - 53
Canthocamptus staphylinus - 72
Carabus - 93
Carassius auratus - 131, 139
Carassius carassius - 131
Carasso - 131
Carex - 57, 113
Carex elata - **57**
Carex intricata - 130
Carex pendula - 57
Carex pseudocyperus - 53
Carice - 145
Carice falso cipero - 53
Carice intricata - 130
Carice maggiore - 57
Carice spondicola - **57**, 59
Carpa - 95, 96, **98**, 131
Carpa a specchi - 96
Carpa cuoio - 96
Carpa erbivora - 132
Carpa regina - 96
Castagna d'acqua - **49**, 146
Cavaliere d'Italia - **116**, 117
Cavedano - **94**, 99
Ceratium hirundinella - 32
Ceratofillo - 44, 54
Ceratofillo comune - 44
Ceratophyllum demersum - 44
Ceriagrion - 75
Ceriodaphnia - 69
Ceriodaphnia reticulata - 93
Cettia cetti - 118
Chara - 46
Chara canescens - 46
Chara globularis - 46
Chara hispida - 46
Chara vulgaris - **46**
Chenopodium album - 51
Chirocephalus diaphanus - **66**, **67**
Chirocephalus kerkyrensis - 67
Chirocephalus sybilla - 67
Chironomus - 100
Chlidonias hybrida - **117**
Chlidonias leucopterus - 117
Chlidonias niger - 117
Chroococcus - 31
Chydorus sphaericus - 69
Cicendia comune - 50
Cicendia filiformis - 50
Cigno selvatico - 119
Cimice d'acqua - 76
Circus aeruginosus - 119
Circus cyaneus - 119
Cisticola juncidis - 118
Cladophora crispata - **37**
Clarias garipinus - 132
Cloeon - 74
Cloeon dipterum - **74**
Closterium - **32**
Cobite - **100**
Cobitis taenia bilineata - **100**
Codone - 119
Cottellaccio comune - 57
Cottellaccio degli esquimesi - 130
Colymbetes fuscus - **77**, 79
Corixa - 85
Cornus sanguinea - 59
Cosmarium - **30**, 33
Cosmarium laeve - **37**
Cosmarium nasutum - 34

Craspedacusta sowerbyi - 61
 Crescione palustre - 51
Cristatella mucedo - 83
Cryptomonas erosa - **37**
Ctenopharingodon idellus - 132
Culex - 82
Cybister - 79
Cychnus - 93
Cyclocypris ovum - 69
Cyclops abyssorum - 71
Cygnus cygnus - 119
Cyperus - 50
Cyperus flavescens - 50
Cyperus fuscus - 50, **51**
Cypria ophthalmica - 69
Cypridopsis - 69
Cypridopsis elongata - 93
Cyprinus carpio - 95, **98**
Cyzicus tetracerus - **68**
Damasonium alisma - 53
Damasonium bourgaei - 53
Damasonium polyspermum - 53
 Damigella - 74
Daphnia - 69, 93, **147**
Daphnia chevreuxi - **69**
Daphnia obtusa - 92
Dasyhelea - 82
Dendrocoelum - 61
Diacyclops - 93
Diacyclops lubbocki - 71, 91
Diaptomus - 71
 Discoglossio dipinto - 107
 Discoglossio sardo - 107
Discoglossus pictus - 107
Discoglossus sardus - 107
Dolerocypris sinensis - 69
Drusus - 80
Dytiscus - 79, 80
Dytiscus latissimus - 79
Dytiscus marginalis - **77**
Echiniscus - 83
Egretta garzetta - 114
Eichhornia crassipes - 140
Elatine alsinastrum - 50
Elatine hexandra - 50, 51
Elatine hydropiper - 51
Elatine hydropiper var. *gussonei* - 51
Elatine macropoda - 51
Elatine spp. - 50
Eleocharis acicularis - 58
Eleocharis atropurpurea - 50
Eleocharis carniolica - **50**
Eleocharis multicaulis - 50, 130
Eleocharis nebrodensis - 58
Eleocharis palustris - 58
Eleocharis parvula - 50
 Elodea - 146
Elodea canadensis - 140
Elodea densa - 140
Elodea nuttalli - 140
Emberiza schoeniclus - **119**
Emys orbicularis - **111**
Enochrus - 80
Eoileptestheria ticinensis - 68
 Erba coltella - 140

Erba coltella dei fossi - 129
 Erba pesce - 45
 Erba ranocchia - 45
 Erba scopina - 49
 Erba vescica della risaie - 47
 Erba vescica minore - 47
 Erba vescica vedi utricolaria - 146
Esox lucius - 100, **101**
Euastrum denticulatum - 34
Eucyclops serrulatus - 71
Eucypris - 69, 91, 93
Eudiaptomus - 71
Euglena - 36
Euglena sanguinea - **34**, 36
Eunotia - 33
Euonymus europaeus - 59
Euproctus platycephalus - 107
 Euprotto sardo - 107
 Falco di palude - 119
 Falco pescatore - 119
 Farinello - 51
 Farnia - 59
 Felce di palude - 59
Filinia - 63
Fimbristylis annua - 51
 Folaga - 113
 Forbicina comune - **51**, 140
 Forbicina pedunculata - 51, 140
Fragilaria - **28**
Fragilaria construens - **37**
Fragilaria spp. - 32
 Frangola - 58
Frangula alnus - 58
 Frassino ossifillo - 59
Fraxinus oxycarpa - 59
Fredericella sultana - 83
Fulica atra - 113
 Fusaggine - 59
 Gabbiano - 117
 Gabbiano comune - 117
Galba - 65
Galba truncatula - 65
 Gallinella d'acqua - **113**
Gallinula chloropus - **113**
 Gamberaia - 49
 Gambusia - 131
Gambusia holbrooki - 131
 Garzetta - 114
 Germano reale - 115
 Gerride - 85
Gerris costai - 92
Gerris lacustris - 76
Gerris palustris - 76
 Giacinto d'acqua - 140
 Giaggiolo acquatico - **56**, 57
 Giunchetto comune - 57
 Giunchina - **50**
 Giunchina aghiforme - 58
 Giunchina cespugliosa - 130
 Giunchina comune - 58
 Giunchina dei Nebrodi - 58
 Giunco - 58, 145
 Giunco fiorito - 57
Glossiphonia - 65
Glyceria fluitans - 57

Glyceria plicata - 57
Glyphotaelius pellucidus - 92
Gonium sociale - **37**
 Gramignone comune - 57
 Gramignone natante - 57
Graphoderus bilineatus - 79
Gyraulus - 65
Gyraulus albus - 65
Gyraulus crista - 65
Gyrinus substriatus - 77
Gyrinus urinator - 77
Haematococcus pluvialis - **35**, 36
Haemopsis sanguisuga - 64
Hafniomonas montana - 33
Haliplus lineatocollis - 77
Haliplus ruficollis - 77
Hantzschia - 33, 35
Helobdella stagnalis - 64
Helochares - 80
Helophorus - 79, 92
Hemidiaptomus gurneyi - **70**
Herpes virus - 137
Herpetocypris - 69, 91
Herpetocypris incongruens - 69
Himantopus himantopus - **116**, 117
Hippeutis complanatus - 65
Hirudo medicinalis - 64, 65
Hottonia palustris - 49, **146**
Hydra attenuata - 61
Hydra viridissima - 61
Hydrachna - 73
Hydraena - 92
Hydrochara caraboides - **79**, **80**
Hydrochara flavipes - 80
Hydrocharis morsus-ranae - **45**
 Hydrodictyon - 37
Hydrometra stagnorum - 76
Hydrophilus piceus - 80
 Hydroporus - 79, 92
 Hygrobia tarda - 77
Hyla arborea - **105**
Hyla intermedia - 105
Hypsibius - 83
 Idra - 61
Ilyocoris cimicoides - **76**
Iris pseudacorus - **56**, 57
Ischnura - 75
Isoetes duriei - 50
Isoetes hixtrix - 50
Isoetes spp. - 50
Isoetes velata - 129
Isolepis cernua - 51
Isolepis fluitans - 51
Isohyrachus minutus - **115**
Juncus articulatus - 58
Juncus inflexus - 58
 Kephyrion - 34
Keratella - 63, 91
 Laccobius - 80
Lagarosiphon major - 140
Lamprothamnium papulosum - 46
Larus ridibundus - 117
Lemna gibba - 44
Lemna minor - **44**
Lemna minuta - 140

Lemna trisulca - 45
 Lenticchia d'acqua - 44, 45
 Lenticchia d'acqua maggiore - 45
 Lenticchia d'acqua spatolata - 45
 Lenticchia minore - **44**
 Lenticchia minuscola - 140
 Lenticchia spugnosa - 44
Lepidurus apus - 67
Lepidurus apus lubbocki - **60**, 67
Lepomis gibbosus - **131**
Lepthyphantes - 93
Lestes - 75
Leuciscus cephalus - **94**, 99
Leucojum aestivum - 59
 Libellula - **74**, 75
 Libellula - 75
Limnadia lenticularis - 68
Limnebius - 79
Limnephilus - 80
Limnesia - 73
Limosa limosa - 117
 Limosella acquatica - 130
Limosella aquatica - 130
 Lisca a foglie strette - **57**, **58**
 Lisca delle pozze - 51
 Lisca di Laxmann - 57
 Lisca lacustre - 53
 Lisca maggiore - **57**, 125
 Lisca marittima - 57
 Lisca minore - 57
 Lisca natante - 51
Lithobius - 93
 Lontra - **121**
 Luccio - 100, **101**
 Lucertola vivipara della Carniola - **109**
Lumbriculus variegatus - 64
Lutra lutra - **121**
Lymnaea - 65
Lymnaea stagnalis - 65
Macrobrotus - 83
Macrocyclus albidus - 71
Mallomonas - 33
 Marasso - 111
Marsilea quadrifolia - 129
Marsilea strigosa - 129
 Martin pescatore - **118**
 Marzaiola - 115, 119
 Mazzasorda vedi liscia minore - 57
Megacyclops - 71
Melosira varians - 32
 Menta acquatica - 53
Mentha aquatica - 53
Menyanthes trifoliata - **129**
Mesocyclops leuckarti - 71
Mesosoma - 62, 91
 Mestolaccia - 53
 Mestolaccia comune - 53
 Mestolaccia siciliana - 53
 Mestolaccia stellata - 53
Metacyclops minutus - 71
Microcystis - 31
Microcystis aeruginosa - 31, 32
Micropterus salmoides - 131
 Migliarino di palude - **119**
 Mignattino - 117

Mignattino alibianche - 117
 Mignattino piombato - **117**
 Miriofillo - 47
Mixodiaptomus - 71
 Moina - 69
 Morso di rana vedi erba ranocchia - 45
Mougeotia - 33, **37**
Myocastor coypus - **123**
Najas gracillima - 140
Najas graminea - 140
 Natrice - 109
 Natrice dal collare - **110**
 Natrice di Cetti - 110
 Natrice tassellata - **108**, 109
 Natrice viperina - 110
Natrix maura - 110
Natrix natrix - **110**
Natrix natrix cettii - 110
Natrix natrix helvetica - 110
Natrix tessellata - **108**, 109
 Neomys - 122
Neomys anomalus - 122
Neomys fodiens - **122**
Nepa cinerea - 76
 Ninfea - 42, **145**, 146
 Nitella - 46
 Nitticora - **114**
 Nostoc - 31, 35
Notodromas persica - 69
Notonecta glauca - 76
Notonecta maculata - **84**
Notonecta marmorata - 76
 Notonetta - 85
 Nutria - **123**
Nycticorax nycticorax - **114**
Nymphaea - 54
Nymphaea alba - **145**
 Oca - 119
Ochtebius - 79
Ocypus tenebricosus - 93
Oedogonium - 31, 33
 Ofioglossio - 49
 Olmo campestre - 59
 Ontano napoletano - 59
 Ontano nero - 58, 59, 119
Orconectes limosus - 72
Orthetrum - 75
Orthetrum coerulescens - **75**
Ottellia alismoides - 140
Palaemonetes antennarius - 72
Paludicella articulata - 83
Pandion halliaetus - 119
 Pandorina - 31
 Pandorina morum - **37**
 Pardosa - 93
Pediastrum - 34
Pediastrum b. boryanum - **37**
Pediastrum spp. - 32
 Pelobate padano - 105
Pelobates fuscus insubricus - 105, 136
Peltodytes caesus - 77
 Pendolino - 118
 Pepe d'acqua - 50
 Pepe d'acqua a otto stami - 51

Pepe d'acqua a sei stami - 50
 Pepe d'acqua maggiore - 50
 Pepe d'acqua meridionale - 51
Peridinium pusillum - **37**
Peridinium umbonatum - 33
Persicaria amphibia f. *aquatica* - 49
 Persico sole - **131**
 Persico tratto - 131
 Pesce gatto - 131, **132**
 Pesce gatto africano - 132
 Pesce rosso - 139
 Peste d'acqua - **140**
 Peste d'acqua giapponese - 140
Phragmites - 113
Phragmites australis - 53
Phragmites maxima - 53
Phryganea - 80
Phryganea bipunctata - 80
Phryganea nattereri - 80
 Physa - 65
Physa acuta - **64**, 65
 Pilularia comune - 129
Pilularia globulifera - 129
 Pilularia minore - 129
Pilularia minuta - 129
 Pinnularia - 33
Pinnularia atlasi - **35**
 Piona - 73
 Pionopsis - 73
 Pioppo - 58, 119
 Pioppo nero - 58
Piscicola - 65
Pisidium - 65
 Pittima reale - 117
Placobdella costata - 65
 Planaria - 61, **62**
Planktothrix - 33
Planktothrix (Oscillatoria) *rubescens* - 31
Planorbis - 65
Planorbis planorbis - **86**
Platycnemis - 75
Podiceps cristatus - **112**, 114
 Poligono anfibio - 49
 Poligono nodoso - 51
 Poligono pepe d'acqua - 51
Polygonum hydropiper - 51
Polyarthra - 63
Polygonum lapatifolium - 51
Populus nigra - 58
 Porciglione - 113
 Porzana parva - 113
 Porzana porzana - 113
 Potamogeto - 47, 145
Potamogeton lucens - 47
Potamogeton natans - **38**, 47, **49**
Potamogeton obtusifolius - 129
Potamogeton ssp. - 47
Pox virus - 137
Proasellus - 72
Proasellus banyulensis - **72**
Procamburus clarkii - 72
Pseudoanabaena - 33
Pseudocandona - 91

- Pseudorasbora* - 132
Pseudorasbora parva - 132
Pterostichus - 93
Quercus robur - 59
Radix peregra - 65
Raganella centroeuropea - **105**, 139
Raganella italiana - 105
Raganella sarda - **106**, 107
Rallus aquaticus - 113
Rana agile - 105
Rana bergeri - 107
Rana catesbeiana - 105
Rana dalmatina - 105
Rana di Berger - 107
Rana di Lataste - 105
Rana di Uzzell - 107
Rana italiana - 107
Rana italica - 107
Rana klepton esculenta - 105, **135**
Rana klepton hispanica - 107
Rana latastei - **105**
Rana lessonae - 105
Rana montana - 104, 107
Rana ridibunda - 139
Rana temporaria - 104, 107
Rana toro - 105
Rana verde - **135**
Rana verde maggiore - 139
Ranatra linearis - 76
Ranocchina delle risaie - 140
Ranocchina tropicale - 140
Ranuncolo acquatico - 49
Ranuncolo di Baudot - 49
Ranuncolo di Rioni - 129
Ranuncolo giallo-bianco - 130
Ranunculus aquatilis - 49
Ranunculus batrachiolides - 130
Ranunculus baudotii - 49
Ranunculus ophioglossus - 49
Ranunculus rionii - 129
Rattus norvegicus - 121
Remiz pendulinus - 118
Rhodeus sericeus - 132
Riccia - 45
Riccia fluitans - 45
Ricciocarpus - 45
Ricciocarpus natans - 45
Rodeo - 132
Rorippa palustris - 51
Rospo comune - **8**, **102**, **104**, **105**, **107**, **136**, **143**, **144**
Rospo smeraldino - 105
Rovella - **97**, 99
Rutilo - 132
Rutilus erythrophthalmus - **97**, **98**, 99
Rutilus rubillo - **97**
Rutilus rutilus - 132
Sagittaria comune - 130
Sagittaria sagittifolia - **42**, 130
Salamandrina dagli occhiali - 107
Salamandrina terdigitata - 107
Salice - 58, 119
Salice bianco - 58
Salice cenerino - 58
Salix alba - 58
Salix cinerea - 58
Salvinia - 54
Salvinia natans - 45
Sambuco - 59
Sambucus nigra - 59
Sanguinella - 59
Sanguisuga - 64
Scardinius erythrophthalmus - **97**, **98**
Scardola - **97**, **98**, 100
Scenedesmus - 34
Scenedesmus quadricauda - **37**
Schiribilla - 113
Scirpo - 145
Scirpoides holoschoenus - 57
Scirpus lacustris - 53
Sedanina d'acqua - 53
Sedano d'acqua - **53**
Segmentina - 65
Segmentina nitida - 65
Senecio paludosus - 130
Senecione palustre - 130
Sgarza ciuffetto - 115
Sialis - 81
Sialis fuliginosa - 81
Sialis morio - 81
Sialis nigripes - 81
Siluro - 132
Silurus glanis - 132
Simocephalus - 69
Sinatherina - **63**
Sparganium erectum - 57
Sparganium hyperboreum - 130
Sphaerium - 65
Sphaeroplea - 37
Spirodela polyrrhiza - 45
Spirogyra - 31
Spirogyra nivularis - **37**
Stagnicola palustris - 65
Staurastrum - 33
Stauroneis - 35
Stephanosphaera - 35
Stratiotes aloides - 129
Strigamia - 93
Surmolotto - 121
Svasso maggiore - **112**, 114
Symepttrum - 75
Synchaeta - 63
Synedra radians - **37**
Synurella ambulans - 72
Tachybaptus ruficollis - 113
Tamerice - 119
Tarabusino - **115**
Testudinella - 91
Testuggine palustre europea - **111**
Thelypteris palustris - 59
Thermocyclops crassus - 71
Thermocyclops dybowskii - 71
Thyas - 73
Tinca - 95, **96**, **98**
Tinca tinca - 95, **96**, **98**
Toporagno acquaiole - **122**, 123
Toporagno acquatico - 121, 122
Toporagno acquatico di Miller - 122, 123
Trachemys scripta - 139
Trachemys scripta elegans - 111
Trachemys scripta scripta - 111
Trachemys scripta troostii - 111
Trapa natans - **49**
Tribonema - 31
Trichocerca - 63
Trifoglio acquatico comune - 129
Trifoglio acquatico peloso - 129
Trifoglio fibrino - **129**
Triops cancriformis - 67
Triops granarius - 67
Triotto - **97**, **98**, 99, 100
Tritone alpestre - 104
Tritone alpestre apuano - 107
Tritone alpestre inaspettato - 107
Tritone crestato italiano - 104, 105, **107**, **137**
Tritone italiano - 107
Tritone punteggiato meridionale - 104, 105, **107**
Tritone punteggiato nominale - 105
Triturus alpestris - 104
Triturus alpestris apuanus - 107
Triturus alpestris inexpectatus - 107
Triturus carnifex - 104, **107**, 136, **137**
Triturus cristatus - 136
Triturus italicus - 107
Triturus vulgaris meridionalis - 104, **107**
Triturus vulgaris vulgaris - 105
Tubifex tubifex - 64, 91
Tuffetto - 113, 114
Typha - 113
Typha angustifolia - 57, **58**
Typha latifolia - 57, 126
Typha laxmannii - 57
Typha minima - 57
Ulmus minor - 59
Ulothrix - 33
Ululone appenninico - 107
Ululone dal ventre giallo - **104**
Unio - 65
Usignolo di fiume - 118
Utricularia - 146
Utricularia - 47, 54
Utricularia australis - 47
Utricularia minor - 47
Velia - 76
Vipera berus - 111
Viviparus - 65
Viviparus ater - 65
Viviparus contectus - 65, **122**
Voltolino - 113, 114
Volvox - 31, 34
Zanzara tigre - 82
Zigolo - 50, **51**
Zigolo annuale - 51
Zootoca vivipara carniolica - **109**
Zygnera - 31, 33

Gli autori sono grati a:
Manuela Giovannelli per i preziosi e puntuali suggerimenti relativi ai molluschi
Michele Lanzinger per aver incoraggiato la stesura del capitolo sulle alghe
Fiorenza G. Margaritora per il prezioso incoraggiamento negli studi zoologici sugli stagni
Livio Poldini per l'incoraggiamento nella parte relativa alla flora e vegetazione
Leonardo Pupi per aver inviato la bella immagine della pozza d'alpeggio resa rossa da *Euglena*
Federico Marrone per l'interessamento nel procurare le immagini frutto della sua passione sfrenata per gli stagni
Silvia Tavernini per aver cortesemente messo a disposizione dati inediti sul fitoplancton di pozze temporanee di alta quota dell'Appennino
Damiano Vagaggini per le serate spese a rincorrere con la macchina fotografica i macroinvertebrati raccolti nelle pozze.

Per il capitolo sulle alghe si è fatto riferimento, oltre alle ricerche dell'autore, a studi di L. Rizzi Longo (Trieste), S. Tavernini (Parma), J. Grigolin (Padova), P. Bourrely, H. Lange-Bertolat (Francoforte), P. Cavacini, N. Tagliaventi e S. Alfinito (Roma), E. Orsomando e A. Dell'Uomo (Carmerino).

Un particolare ringraziamento va infine a Carla Contessi e Daria Vagaggini per una rilettura critica, ma soprattutto paziente, del testo rispettivamente delle alghe e degli invertebrati.

La responsabilità di quanto riportato nel testo, nonché di eventuali errori ed omissioni, rimane esclusivamente degli autori.

Il volume è stato realizzato con i fondi del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Finito di stampare
nel mese di febbraio 2005
presso la Graphic linea print factory - Udine

Printed in Italy