



## Aspetti faunistici

ADRIANO ZANETTI

51

I residui della grande foresta che occupava la maggior parte della pianura padano-veneta prima dell'introduzione delle pratiche agricole sono pochi, irregolarmente distribuiti sul territorio e gestiti in modo difforme. Spesso si può anche dubitare che si tratti di ambienti primari. Ci si può chiedere quindi se sia possibile individuare caratteri comuni che siano tracce dell'antico popolamento animale di questo territorio e di come esso si sia costituito.

Gli strumenti a nostra disposizione sono gli studi condotti dagli zoologi nell'area. Il materiale bibliografico a

tutt'oggi disponibile sui boschi della pianura padano-veneta e friulana è piuttosto recente, ma frammentario e disomogeneo al pari degli ambienti che tratta. Negli ultimi tempi si è verificato un notevole incremento dell'interesse su queste aree, che sono state in genere sottoposte a vincoli di tutela, ma molti dei dati raccolti sono ancora in corso di elaborazione e quindi non ancora del tutto disponibili.

Per comprendere le caratteristiche della primitiva fauna padana si deve in primo luogo considerare che la sua origine è relativamente recente, potendo essere fatta risalire al massimo all'inizio del Pleistocene (1 800 000 anni fa) e che la sua reale distribuzione è stata sempre molto variabile a causa della continua interazione tra gli apporti solidi del bacino del Po e le oscillazioni del livello dell'Adriatico dovute alle glaciazioni. In tal senso va ricordato che nel corso dell'ultima glaciazione würmiana la linea di costa si è spostata a Sud fino alle coste marchigiane.

Le attuali faune della Pianura Padana sono comunque fondamentalmente di origine postglaciale. Le linee di penetrazione nel territorio sono state essenzialmente due.

Numerosi vertebrati terricoli sono certamente di origini orientali: arvicola comune (*Microtus arvalis*), topo selvatico dal dorso striato (*Apodemus agrarius*),



Topo selvatico dal dorso striato (*Apodemus agrarius*).

Cervo volante (*Lucanus cervus*)

salamandra pezzata (*Salamandra s. salamandra*), topolino delle risaie (*Micromys minutus*), faina (*Martes foina*); un'analoga origine orientale è stata riconosciuta per alcuni invertebrati acquatici.

Un altro contingente di specie ha certamente invaso la Pianura Padana a partire da Sud: arvicola di Savi (*Microtus savii*), tritone crestato (*Triturus cristatus*), tritone punteggiato (*Triturus vulgaris meridionalis*), raganella (*Hyla intermedia*). Le specie di invertebrati che hanno questa origine sono molto numerose. Citiamo a titolo di esempio due specie di coleotteri stafilinidi, *Quedius latinus* e *Quedius masoni*, che, oltre alla gravitazione meridionale, mostrano abitudini silvicole e caratterizzano la fauna dei boschi pianiziani.

In alcuni casi ci si trova di fronte a veri e propri endemiti padani, specie cioè che sono esclusive del territorio della Pianura Padana. È questo il caso della rana di Latasse (*Rana latassei*), del toporagno della Selva di Arvonchi (*Sorex arunchi*) e di qualche invertebrato terrestre come il coleottero carabide *Abax continuus*, costantemente presente nei boschi padani, ma diffuso anche in aree collinari e montane. Un'altra specie, il coleottero stafilinide *Paederus melanurus*, a lungo considerato endemico della Pianura Padana, dove vive nelle aree palustri, è stato individuato anche in alcune stazioni del meridione balcanico.

Diverse specie acquatiche, pesci e vari invertebrati, si rinvenivano esclusivamente nelle pianure dell'Italia settentrionale.

Sull'origine di queste specie esistono numerosi punti interrogativi.

La rana di Latasse, ad esempio, in base ai valori di distanza genetica dalle specie affini, la rana dalmatina e la rana italiana, dovrebbe essersi differenziata da un progenitore comune alla fine del Pliocene o all'inizio del Pleistocene, 2 000 000 di anni fa.

Se la Pianura Padana effettivamente ha soltanto 1 500 000/1 800 000 anni, la sua origine risulta abbastanza difficile da spiegare.

Per il toporagno della Selva di Arvonchi è invece possibile che si siano verificati fenomeni evolutivi di tipo cromosomico, tipici di diversi mammiferi, i cui meccanismi sono più rapidi.

Se l'interpretazione storica del popolamento padano può essere utile nel caso di specie a bassa capacità di dispersione come quelle appena citate, va ricordato che gli assetti delle faune sono estremamente dinamici e che i fenomeni di colonizzazione/estinzione sono incessanti, soprattutto in presenza di variazioni ambientali rapide e profonde come quelle che hanno interessato la pianura padano-veneta a partire dall'avvento delle pratiche agricole.

L'ambiente padano è in continuo divenire ed è del tutto imprevedibile quale sarà il panorama faunistico del futuro, ora che, alla naturale capacità di dispersione delle specie, si somma la gestione faunistica dell'uomo, pianificata o incontrollata che sia.

## ■ La fauna: gli invertebrati

Soltanto in anni recenti l'attenzione degli zoologi si è rivolta estesamente ai boschi della Pianura Padana. La presenza nell'Italia settentrionale di aree fortemente caratterizzate dal punto di vista faunistico, come i rilievi alpini ed appenninici, ha indirizzato verso queste le attenzioni dei faunisti e degli ecologi, mentre la Pianura Padana nel suo complesso è stata per lo più giudicata troppo degradata, povera e monotona per meritare ricerche diffuse e approfondite. Solo la consapevolezza, acquisita soprattutto a partire dagli anni '70, del pericolo che questi ambienti sparissero definitivamente, ha indotto gli studiosi a rivolgere ad essi le loro attenzioni. Questo vale in particolar modo per gli invertebrati, per i quali le informazioni a tutt'oggi disponibili sono comunque insufficienti. Per nessun gruppo è possibile avere un quadro complessivo del popolamento e solo in pochissimi casi sono disponibili dati confrontabili su più di tre o quattro siti. Nei prossimi paragrafi verranno sintetizzati e commentati i dati relativi ai gruppi meglio conosciuti.



*Carabus italicus*



**Chilopodi** . I chilopodi o centopiedi sono un importante gruppo di predatori del suolo. Delle 158 specie note per l'Italia più di 30 sono state già censite nei boschi pianiziani dell'Italia settentrionale. Si tratta di una percentuale particolarmente elevata e ciò indica che i querco-carpineti pianiziani sono siti riccamente popolati da questi artropodi, soprattutto se si considera che nei singoli boschi oggetto di studio è stata individuata spesso una decina di specie contro le 1-3 degli ambienti antropizzati circostanti. Anche se le informazioni sull'ecologia e la biogeografia di questo gruppo zoologico sono molto limitate, soprattutto in confronto con altri predatori del suolo come i coleotteri carabidi, va notato che almeno un terzo delle specie note sono considerate silvicole, con vari livelli di fedeltà all'ambiente dei boschi. Tra le specie di maggiore rilievo va citato *Eupolybothrus tridentinus* (vedi disegno), un litobiomorfo che è stato considerato specie-guida delle faune nemorali della pianura veneto-friulana. *Pleurogeophilus mediterraneus* è invece indicatore di condizioni a microclima meno freddo; è stato individuato al Bosco della Fontana, dove vivono parecchie specie termofile.

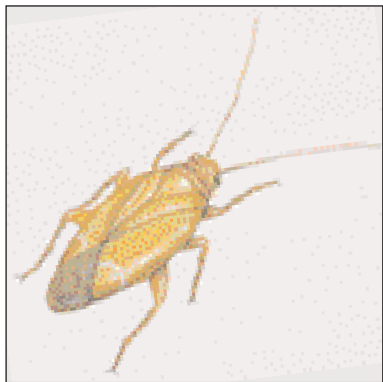


*Nuctenea umbricata*

Ragni. I pochi dati disponibili su questi aracnidi nei boschi delle pianure dell'Italia settentrionale si riferiscono per lo più al Parco del Ticino. Un'indagine compiuta per individuare specie legate alle cortecce e alle fessurazioni del legno ha portato all'individuazione di un paio di entità che vivono regolarmente in questo microambiente, i salticidi *Marpissa muscosa* e *Salticus zebraneus*. Ulteriori ricerche condotte in varie unità ambientali nell'area della cascina Venara e nel bosco Siro Negri (prati, sponde di corsi d'acqua, margini di strade, margini e interno del bosco) hanno permesso di censire 72 specie di 17 famiglie, di cui una, *Agroeca striata*, è risultata nuova per la fauna italiana.

Allo stato attuale delle conoscenze non è comunque ancora possibile individuare una comunità di ragni caratteristica dei boschi della pianura padano-veneta.

**Eterotteri.** Tra gli insetti a metamorfosi incompleta, che nascono cioè dall'uovo piuttosto simili a come saranno allo stadio adulto, gli eterotteri o cimici sono l'unico gruppo che sia stato studiato in modo approfondito in un bosco padano. Questi insetti sono dotati di un apparato boccale pungente e succhiatore (rosto) con cui traggono il nutrimento dalla linfa delle piante, nel caso delle specie fitofaghe, o dagli animali, nel caso delle specie predatrici o parassite. In Italia sono note circa 1400 specie di eterotteri e ben 172 sono state censite all'interno del Bosco della Fontana presso Mantova. Numerose entità sono risultate di particolare interesse faunistico, in quanto note finora di pochissime stazioni italiane o addirittura nuove per la fauna italiana. Si possono segnalare ad esempio le numerose specie del genere *Psallus*, spesso difficili da individuare per la brevità del periodo in cui si possono osservare. Gli eterotteri si associano praticamente a tutte le unità ambientali del bosco. Parecchi sono legati alle specie arboree (ontano, quercia, acero, frassino e, in misura



*Psallus*

minore, olmo, ciavardello, carpino bianco e platano). Ben ventisei sono gli eterotteri censiti su farnia e cerro, mentre nessuna specie è stata individuata sulla quercia rossa. L'ambiente più ricco di specie è comunque rappresentato dai pochi prati e radure presenti, che da soli ospitano circa metà delle specie censite, anche se in genere si tratta di entità di scarso rilievo. Una quindicina di specie è acquatica e risulta legata ai rii che solcano il bosco.

**Farfalle diurne.** I lepidotteri ropaloceri, le farfalle diurne, sono un gruppo animale particolarmente sensibile ai mutamenti ambientali e le specie in regresso nei nostri territori sono numerose. Questo fenomeno può essere messo in relazione con le grandi alterazioni del territorio (sparizione di habitat, uso di insetticidi, cambiamenti climatici), ma anche con fattori poco percettibili e difficilmente quantificabili, come le alterazioni degli ecotoni, in particolare delle fasce



*Limenitis camilla*

arbustive, frequentate dagli adulti sia a scopo alimentare sia riproduttivo. All'interno dei boschi planiziari, nelle aree con copertura arborea, caratterizzate da una notevole uniformità floristica, il popolamento a farfalle diurne è contraddistinto da una bassa densità di popolazione, con *Artogeia napi* come specie dominante. Questa farfalla in collina e montagna è solitamente legata ai prati, ma in pianura frequenta regolarmente i boschi dove trova probabilmente condizioni di temperatura adatte. Molto più ricchi in specie e individui sono i margini dei boschi, anche se, come già messo in evidenza, mancano spesso vere fasce ecotonali tra bosco e coltivato, e tale funzione viene svolta dal "solco" nella vegetazione prodotto dalla rete viaria all'interno del bosco. La specie tipica di questi ambienti marginali è *Limenitis camilla*, probabilmente la farfalla diurna più caratteristica dell'ambiente forestale padano.

Ad essa si associano specie vistose ma ampiamente diffuse come le vanesse





Inachis io

(*Inachis io*, *Polygonia c-album*, *Vanessa atalanta*, *Nymphalis polychloros*) e numerose altre specie delle famiglie dei pieridi, licenidi, ninfalidi ed esperiidi. Talvolta nei boschi di pianura sono presenti radure umide con carici e molinia, in cui si può osservare *Coenonympha oedippus* (ad esempio nel Bosco Baredi - Selva di Arvonchi in Friuli), specie di interesse comunitario secondo la Direttiva Habitat.



Abax continuus

**Coleotteri.** Con quasi 1300 specie i coleotteri carabidi sono uno dei gruppi di invertebrati più riccamente rappresentati nella fauna italiana. Sono inoltre spesso studiati e utilizzati come indicatori ecologici per il buon livello delle conoscenze sistematiche, la fedeltà agli ambienti e la facilità di campionamento. Molti di questi coleotteri dalla forma elegante, generalmente predatori, non possiedono ali atte al volo e quindi la loro capacità di dispersione e colonizzazione è limitata. Possono quindi essere considerati indicatori di

ambienti primari, non prodotti o fortemente alterati dall'attività umana. Nella maggior parte dei boschi planiziari dell'Italia settentrionale sono state condotte ricerche sui carabidi ed è quindi possibile confrontare i dati disponibili. Il numero di specie censito in totale è elevato, superiore al centinaio, ma quelle veramente silvicole sono piuttosto poche. In tutti i siti dominano i rappresentanti del genere *Abax*, di media taglia (15-20 mm), neri con le elitre squadrate all'apice. È possibile differenziare chiaramente il popolamento a carabidi della Pianura Padano-Veneta da quella Friulana sulla base delle specie di *Abax* presenti. I boschi piemontesi e lombardi (Partecipanza, Bosco Negri, Bosco della Fontana) ospitano grandi popolazioni di *Abax continuus*, specie endemica italiana diffusa nella Pianura Padana e nelle vallate alpine, ad Est fino al Veronese, mentre nei boschi friulani la specie caratteristica e abbondante è *Abax carinatus*, il cui areale di distribuzione gravita sull'Europa centrale e sudorientale. Accanto ai carabidi silvicoli molte sono le entità igrofile, legate cioè non tanto all'ambiente di bosco quanto alla presenza di suoli umidi con alberature. È que-

sto il caso di *Carabus italicus*, specie endemica italiana che caratterizza i boschi friulani ricchi di acqua, altrove rinvenibile in genere nei prati umidi, o il più comune *Carabus granulatus*, presente ovunque in pianura, facilmente individuabile in inverno nelle ceppaie o nei tronchi marcescenti. Il Bosco della Fontana, complessivamente più secco in relazione al suolo ghiaioso, è invece popolato da specie meno igrofile, come *Carabus cancellatus emarginatus*, presente comunque anche nei boschi friulani. Nel Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino Vercellese è stato recentemente individuato *Carabus monticola*, una specie endemica delle Alpi Occidentali e dell'Appennino Ligure, legata in genere agli ambienti di bosco in collina e montagna. Altre specie del genere *Carabus* ancora meno esigenti ecologicamente sono *C. germari* e *C. coriaceus*, le sole che si trovano anche in lembi boscati degradati. Talora nei boschi di pianura penetrano propaguli di popolazioni di specie montane, come *Pterostichus vagepunctatus* al Bosco del Merlino in Piemonte.

La famiglia dei cerambicidi, conosciuti anche con il nome di longicorni per le antenne spesso molto lunghe, è formata da specie in gran parte legate al legno allo stato larvale. Le loro comunità sono particolarmente significative per l'interpretazione del popolamento animale dei quercu-carpineti. Purtroppo i dati disponibili sono scarsi, anche per la difficoltà di individuare molti di questi coleotteri. Le 76 specie censite al Parco della Mandria rappresentano un numero particolarmente elevato per l'area, molto complessa dal punto di vista floristico sia per il suo rilievo ondulado, anomalo rispetto alla piatezza degli altri boschi padani, sia per l'introduzione di numerose entità vegetali a



Carabus granulatus





*Rhagium sycophanta*

scopo ornamentale o di riforestazione. Un confronto con ambienti diversi ma sempre dominati da querce può essere interessante: censimenti accurati su querceti termofili dell'Alto Adige hanno permesso di individuare 65 specie, mentre al Boscone della Mesola, una foresta termofila dominata dal leccio presso il delta del Po, le specie censite sono 33. Gli elementi caratteristici delle comunità a cerambicidi dei boschi di pianura sono quelli legati alle querce in modo esclusivo. Il più notevole è sicuramente *Cerambyx*

*cerdo*, una vistosa specie di grandi dimensioni (3-5 cm), inclusa nell'elenco delle "specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" ai sensi della Direttiva Habitat. Oltre che alla Mandria, esso è certamente presente anche nel Bosco della Fontana.

Altri ospiti preferenziali o esclusivi delle querce sono *Rhagium sycophanta*, *Grammoptera variegata*, *Cerambyx miles*, *Purpuricenus kaehleri*, *Rhopalopus*



*Cerambyx cerdo*

*femoratus*, *Phymatodes lividum*, *Phymatodes pusillum*, *Xylotrechus antilope*, *Plagionotus detritus*, *Plagionotus arcuatus*, *Anaesthetis testacea*. È interessante notare che gli attacchi dei cerambicidi e degli altri xilofagi (mangiatori del legno) non sembrano incidere in modo rilevante sulla conservazione della vegetazione arborea nei querceto-carpineti dell'Italia settentrionale.

Un gruppo di coleotteri xilofagi di importanza comparabile con quella dei cerambicidi è quello dei buprestidi. Al Parco della Mandria ne sono state censite 36 specie, al Bosco del Merlino, molto più omogeneo dal punto di vista vegetazionale, 27. Nel Bosco della Fontana una prima fase di ricerche ha permesso di individuare una decina di specie. Anche in questo caso esistono ospiti specifici sulla quercia come il vistoso *Coroebus florentinus* che attacca i rami terminali di quercia e che spesso produce danni rilevanti sulla pianta (dato non documentato nei boschi padani), cui si associa alla Mandria il raro *Coroebus undatus*, raccolto negli ultimi cinquant'anni in solo otto località italiane.

La famiglia dei lucanidi comprende solo nove specie in Italia, ma il cervo volante (*Lucanus cervus*) è uno degli insetti più noti, sia per le enormi mandibole dei maschi sia per le grandi dimensioni (è il più grande coleottero italiano). La larva compie un lungo sviluppo all'interno del legno, prediligendo le querce. Anch'esso è incluso nell'elenco delle specie di interesse comunitario della Direttiva Habitat.



*Purpuricenus kaehleri*

**Anfibi.** La stretta relazione tra l'ambiente forestale terrestre e quello delle acque che scorrono in rii, canali, scoline o semplicemente ristagnano in raccolte temporanee viene testimoniata dall'abbondante fauna ad anfibi che popola i quercu-carpineti italiani. La superficialità della falda può favorire il mantenimento di queste raccolte d'acqua e dei loro ospiti, mentre prolungate siccità legate ad eventi climatici, captazione di acqua a scopo irriguo o abbassamenti di falda possono spesso compromettere le popolazioni di anfibi che, come è noto, sono tra i vertebrati oggi maggiormente minacciati.

Le conoscenze sugli anfibi dei boschi planiziaci sono nel complesso discrete e le caratteristiche generali delle comunità abbastanza ben delineate. Si tratta di una decina di specie, in gran parte anuri.

L'elemento più caratteristico è senza dubbio la rana di Lataste (*Rana latastei*) (si veda la scheda), considerata la specie animale più legata all'ambiente forestale planiziacio dell'Italia settentrionale.

La rana agile (*Rana dalmatina*) è pure spesso frequente nei boschi di pianura, ma popola anche ambienti decisamente asciutti (si rinviene anche nelle Pinete di Ravenna); non disdegna inoltre i terreni argillosi della Foresta Panfilia presso Ferrara e quelli aridi del Carso triestino. Rare le segnalazioni di rana temporaria (*Rana temporaria*) che in genere popola le aree montuose.

Le rane verdi che abbondanti popolano i bacini di acque superficiali ai margini dei boschi planiziaci sono ancor poco studiate. Il loro effettivo status tassonomico è dunque ancora incerto, soprattutto nella porzione più meridionale della Pianura Padana. A Nord dell'ipotetica congiungente Genova-Rimini dominano le rane verdi del sistema ibridogenetico L-E (costituito da *Rana lessonae* e *R. "esculenta"*), mentre a Sud sembra dominare il sistema costituito da *Rana bergeri* e *R. "hispanica"*, endemico dell'Italia centro-meridionale.

*Rana lessonae*, tipica di torbiera, si può allontanare dagli specchi d'acqua ove si riproduce e all'interno dei boschi è abbastanza frequente. Le rane verdi sono gli anfibi nettamente più abbondanti nel Bosco della Partecipanza di Trino Vercellese. Nella stagione favorevole (primavera e autunno) individui che non hanno ancora raggiunto la maturità, cioè del primo, secondo e terzo anno, penetrano nel bosco provenendo dai corpi idrici delle risaie e delle canalizzazioni che circondano il bosco, senza comunque giungere a riproduzione. Il bosco è ambiente favorevole anche per la minore pressione esercitata dai predatori, in particolare gli uccelli di palude come la nitticora. Anche in altri boschi è possibile notare analoghi fenomeni di colonizzazione temporanea.

Per la raganella l'ambiente di bosco può essere considerato habitat secondario, ma essa è stata comunque individuata in quasi tutti i boschi padani. Recenti studi hanno stabilito che le popolazioni padane vanno attribuite a *Hyla inter-*

*media*, specie diffusa in gran parte del territorio italiano, Sicilia inclusa.

Tra le entità a distribuzione padana più limitata va ricordato l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), che è stato segnalato finora soltanto dei boschi planiziaci friulani. È incluso nell'elenco delle specie di interesse comunitario della Direttiva Habitat. Frequenta pozze d'acqua anche temporanee come i solchi lasciati dai mezzi agricoli nell'argilla. Più decisamente terrestre è il rospo comune (*Bufo bufo*), che conduce vita erratica anche lontano dai siti di riproduzione, esposto al pericolo di essere ucciso dalle automobili sulle strade che attraversa nella sua attività notturna. È diffuso, senza essere comune, nei boschi padani, dove invece sembra mancare il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), troppo termofilo ed amante dei luoghi aperti per accettare l'ambiente ombroso e relativamente fresco del bosco. Un cenno soltanto agli anfibi urodeli, tritoni e salamandre. Tra i primi sono segnalati il tritone crestato meridionale (*Triturus cristatus*), specie di interesse comunitario e il tritone punteggiato meridionale (*Triturus vulgaris meridionalis*). La salamandra pezzata (*Salamandra atra*) è specie più decisamente collinare e montana; esistono comunque segnalazioni almeno per ambienti di bosco di transizione tra pianura e collina come nel Bosco della Mandria presso Torino.



Rana agile (*Rana dalmatina*)

Uno dei vertebrati più tipici e caratteristici del bosco planiziaro padano è la rana di Lataste (*Rana latastei*). Di modeste dimensioni, questo anfibio ha una taglia media di 5 centimetri, la gola marmorizzata di nero, con una caratteristica stria bianca longitudinale mediana che alla base gulare spesso assume un tipico aspetto di T rovesciata. Il suo labbro superiore è bianco soltanto fin sotto l'occhio, il ventre è candido, spruzzato di nero o aranciato, il timpano è più piccolo dell'occhio.

La rana di Lataste è un anuro terricolo rigidamente legato alle porzioni più intricate, umide ed ombrose del bosco igrofilo padano, ma non è esclusivo di questo ambiente. Essa è infatti diffusa anche in diversi boschi circumpadani di latifoglie, in alcune zone prealpine (Friuli-Venezia Giulia) e si spinge pure ad Est dell'Isonzo, sia in alcune zone del Carso goriziano italiano, sia in aree contigue slovene e croate. A Sud la specie raggiunge, sporadica, il Ravennate.

La presenza in Istria nord-occidentale di questo anfibio è particolarmente difficile da spiegare, dato che esso non sembra assolutamente in grado di superare la barriera del Carso triestino, molto arida.

La particolare distribuzione di questo anuro può essere riferita al recente passato della Pianura Padana, quando la linea di costa era molto più bassa dell'attuale per via delle oscillazioni del livello marino dovute alla glaciazione del Würm, conclusasi 10 000 anni fa. Infatti, nel corso della regressione marina würmiana, le coste adriatiche occidentali sono state a lungo unite alle orientali da un ponte di terre emerse che si estendeva fino a una linea che unisce Sebenico, in Croazia, ad Ancona. Lo studio dei sistemi gene-enzima di diverse popolazioni dell'anuro sembra confermare questa interpretazione.

Le popolazioni studiate possono essere suddivise in tre grossi nuclei: il primo

comprende popolazioni padane (Friuli-Venezia Giulia e Lombardia), il secondo una popolazione apparentemente isolata a Punte Alberete (Ravenna), il terzo popolazioni istriane. La distanza genetica tra le popolazioni istriane e quelle friulane e lombarde è molto bassa, indicando che i due nuclei si sono separati da poche migliaia di anni.

La situazione della popolazione di Punte Alberete è invece diversa, con una distanza genetica maggiore, derivata forse da varie centinaia di migliaia di anni di isolamento.

L'accoppiamento della rana di Lataste avviene in acque stagnanti ed è molto precoce, verificandosi alla fine di febbraio-marzo. In questo periodo i maschi emettono, spesso sott'acqua, striduli suoni gutturali destinati ad attrarre le femmine. Nel corso dell'amplesso le femmine depongono fino a 850 uova riunite in piccoli ammassi mucilluginosi, deposti per lo più isolatamente, ancorati a vegetali appena sommersi. Le larve sono brune e metamorfosano in circa tre mesi. La quantità di giovani all'interno dei boschi si mantiene elevata per tutta l'estate, ma subisce un calo nella primavera seguente.

Nel successivo mese di giugno gli immaturi hanno raggiunto i 35 millimetri e divengono maturi sessualmente nella primavera che segue, a circa due anni di vita. Il rapporto numerico fra i sessi sembra in molti casi a favore dei maschi, anche se è difficile valutare il numero delle femmine che sono molto elusive.

La rana di Lataste è specie di bosco igrofilo, prediligendo decisamente le foreste planiziarie e quelle collinari di bassa quota.

Ha una limitata tolleranza alle variazioni di umidità ambientale, ma nella bassa padana si può talora incontrare anche ai margini delle maggiori siepi interpoderali o lembi di palude.

Le sue tendenze igrofile sono comunque

sempre molto evidenti. Nei querce-carpineti relitti della bassa padana essa infatti domina sugli altri anuri soprattutto nei luoghi più interni, fitti e ombrosi. La sua dieta è prevalentemente insettivora, ma comprende anche anellidi, crostacei, aracnidi, diplopodi, chilopodi e molluschi gasteropodi. Il letargo tende ad essere piuttosto breve e nelle stazioni di pianura si estende da dicembre a metà febbraio. All'interno dei maggiori boschi igrofili della bassa friulana la specie coabita con la rana agile (*Rana dalmatina*) in un rapporto numerico di 4 a 1. Questo rap-

porto si inverte ai margini soleggiati degli stessi boschi o nei frammenti di foresta planiziarie più piccoli e degradati; la rana agile, infatti, tollera ampie variazioni di umidità del substrato ed è in grado di vivere anche in zone aride e calde. Essa comunque accompagna la rana di Lataste in gran parte del suo areale, che in particolari situazioni ecologiche (margini delle Prealpi Giulie e Carniche, Cuneese) si sovrappone pure a quello della rana temporaria (*Rana temporaria*).



Rana di Lataste (*Rana latastei*)



Saettone (*Elaphe longissima*)

**Rettili.** L'ambiente di bosco planiziaro è ottimale solo per un ridotto numero di specie di rettili. La scarsa insolazione del suolo e l'elevata umidità sono fattori limitanti per le specie che amano il caldo e il secco. Alcune condizioni sono tuttavia favorevoli per la presenza dei rettili: l'abbondanza di cibo, in particolare di rane, e la protezione dai predatori, soprattutto uccelli, fornita dalla copertura arborea. Uno dei rettili più abbondanti nei boschi di pianura è la natrice dal collare (*Natrix natrix*), per la quale il bosco rappresenta una riserva

di caccia, ricca di rane e tritoni. La sua attività inizia a marzo, con temperature medie di circa 10°, quando comincia a comparire anche la vipera comune (*Vipera aspis francisciredi*), che può essere considerato il rettile più tipico dei boschi di latifoglie in pianura; in certe località essa pare addirittura superare numericamente anche le natrici dal collare. L'habitat preferito dalla vipera comune non è il bosco fitto, ma sono i margini, le radure e le scarpate. Altri due serpenti vivono in questi ambienti: il saettone (*Elaphe longissima*), che sale spesso sugli alberi e il biacco (*Hierophis viridiflavus*), generalmente piuttosto raro all'interno del bosco. Tra i sauri il ramarro predilige i punti soleggiati e asciutti come le radure e gli argini di canali. Recenti studi hanno stabilito che le popolazioni italiane vanno per lo più attribuite a *Lacerta bilineata* anziché a *Lacerta viridis* (nome specifico con cui venivano generalmente indicati i ramarri italiani) che ha una distribuzione più orientale. Più legata alla presenza di costruzioni umane (case, muri) è la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*); l'orbettino (*Anguis fragilis*) frequenta chiarie e radure, ma si spinge spesso all'interno del bosco. Un'importante specie acquatica di interesse comunitario (Direttiva Habitat) che popola spesso canali o scoline, ma che non è tuttavia caratteristica dell'ambiente di bosco, è la testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*), piuttosto frequente in alcuni boschi planiziaro friulani. In questi stessi ambienti è oggi divenuta piuttosto comune la piccola coronella austriaca (*Coronella austriaca*), un serpente che si nutre anche di sauri.

**Uccelli.** Il numero di specie di uccelli per le quali esistono segnalazioni nella letteratura per i boschi planiziaro padano-veneti è molto alto, superiore a 150, ma le comunità associate in modo stretto all'ambiente del bosco di latifoglie in pianura comprendono un numero di specie assai più limitato. Poche entità sono stanziali, presenti nell'ambiente tutto l'anno e nidificanti; altre si incontra-

no solo nel periodo primaverile-estivo, e queste in genere nidificano; altre ancora nei boschi planiziaro passano l'inverno. Un notevole numero di specie penetra nei quercu-carpineti occasionalmente, provenendo da ambienti circostanti (aree aperte per lo più coltivate, abitati, rive di fiumi, zone umide); altre frequentano le fasce esterne di transizione del bosco (ecotoni). Numerose sono infine quelle che sostano nei boschi padani durante le migrazioni.

Alcune specie trovano nei boschi a querce e carpini un buon ambiente per la nidificazione, anche se con situazioni diversificate nei vari siti. In particolare vanno citati la capinera (*Sylvia atricapilla*), la cincia bigia (*Parus palustris*), la cinciallegra (*Parus major*), la cinciarella (*Parus caeruleus*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), il colombaccio (*Columba palumbus*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), il merlo (*Turdus merula*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*), il picchio muratore (*Sitta europaea*), il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il picchio rosso minore (*Picoides minor*), il picchio verde

Picchio rosso maggiore (*Picoides major*)Nibbio bruno (*Milvus migrans*)



Martin pescatore (*Alcedo atthis*)Ballerina bianca (*Motacilla alba*)

(*Picus viridis*), il pigliamosche (*Muscicapa striata*), il rampichino (*Certhia brachydactyla*), il rigogolo (*Oriolus oriolus*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) e il torcicollo (*Jynx torquilla*). Alcune entità come l'allocco (*Strix aluco*), il picchio rosso minore, il picchio muratore, il rampichino e la cinciarella sono favorite soprattutto dalla presenza di cavità degli alberi. Per la colombella (*Columba oenas*) i boschi planiziari padani hanno un particolare significato conservazionistico perché il parco di Racconigi e, in misura minore, il bosco del Merlino ospitano nel complesso circa 1/10 dell'intera popolazione italiana, valutata in circa 300 coppie. Anche la popolazione nidificante di nibbio bruno al Bosco della Fontana, con le sue 15 coppie, nota già nei lavori storici di ornitologia, è da considerare, per consistenza in relazione all'area e anche per motivi storici, una delle più importanti d'Italia.

Alcune specie, in verità, nidificano nei boschi non tanto per la copertura arborea, quanto per la presenza di corsi d'acqua, ad esempio il martin pescatore (*Alcedo atthis*), e la ballerina bianca (*Motacilla alba*). Altre prediligono le situazioni di "margine" come l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*).

Il numero di specie presenti nei singoli boschi è funzione di parecchi fattori. Uno di questi è senza dubbio la loro estensione. Nei piccoli boschi planiziari del Veneto mancano alcune entità che ancor oggi nidificano in quelli più estesi del Friuli, Lombardia e Piemonte: cincia bigia, picchio muratore, rampichino e picchio rosso minore. Queste specie, esclusa la cincia bigia, nell'800 nidificavano nei boschi planiziari veneti, quando essi avevano un'estensione maggiore. Addirittura il grande gufo reale (*Bubo bubo*) allora svernava nei boschi del veneziano.

Il secondo fattore che influenza il numero di specie è la pressione antropica, difficilmente quantificabile, ma di cui si possono osservare gli effetti, consta-

tando la locale scomparsa di alcune specie particolarmente sensibili. Nel Bosco del Merlino sono ad esempio in declino colombella e picchio rosso minore; il prispalone (*Anthus trivialis*) è recentemente scomparso. Il terzo fattore che influenza grandemente la diversità specifica delle comunità ornitiche è la contiguità con territori che presentano caratteri ambientali diversi. Nel Bosco della Mandria, posto al confine tra pianura e rilievi alpini, sono state segnalate occasionalmente specie montane come l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), l'astore (*Accipiter gentilis*) e il picchio nero (*Dryocopus martius*); le ultime due vi hanno addirittura nidificato. Analogamente la Mandria è ricca in limicoli e anatidi che popolano rive e specchi d'acqua al suo interno e nei territori contigui. Un ultimo fattore che influenza il numero di specie è la competizione interspecifica. Questa ad esempio è stata individuata, almeno fuori d'Italia, tra allocco e gufo comune (*Asio otus*). Anche per questi sottili giochi di rapporti tra specie non sempre è prevedibile a priori quali siano le entità che nidificano in un territorio. Al Bosco del Merlino, presso Carmagnola, non nidifica il fringuello che si riproduce in tutti gli altri boschi padani, senza che esistano fattori che ne spieghino l'assenza.

L'attività umana è invece favorevole per tutte le entità capaci di modificare velocemente il comportamento come corvi (*Corvus frugilegus*), cornacchie (*Corvus corone corone* e *Corvus corone cornix*), gazze (*Pica pica*) e gabbiani (*Larus ridibundus* e *Larus cachinnans*). Tra le specie più antropofile, che vengono cioè favorite dall'attività umana, alcune, come passeri (*Passer domesticus italiae* e *Passer montanus*) e storni (*Sturnus vulgaris*), trovano nel bosco molte cavità per nidificare. Questo comportamento le fa entrare in competizione

con specie silvicole come le cince di cui possono limitare il numero.

In alcuni casi la presenza locale di specie è influenzata da fattori biogeografici. L'usignolo di fiume (*Cettia cetti*), presente lungo i corsi d'acqua, è specie mediterranea al limite settentrionale dell'areale ed è soggetto in Piemonte a brusche riduzioni negli inverni rigidi.

È infine opportuno ricordare che alcuni boschi planiziari ospitano importanti garzaie con numerose specie di aironi. Esse sono presenti al Bosco della Partecipanza di Trino, a Racconigi e in alcuni boschi lombardi del Parco del Ticino.

Airone rosso (*Ardea purpurea*)

**Mammiferi.** È stato messo in evidenza anche in altre parti di questa pubblicazione che la presenza di mammiferi di grandi dimensioni (cervi e cinghiali, ad esempio) in ambiti ristretti come i boschi padani è in genere dovuta a introduzioni operate dall'uomo e che può produrre effetti dannosi all'ambiente. Più interessante è il fatto che sono state osservate recentemente colonizzazioni naturali di ungulati, come nel caso del capriolo (*Capreolus capreolus*) in boschi planiziari del Friuli.

Tra i carnivori, oltre a quella della volpe (*Vulpes vulpes*) e della faina (*Martes foina*) che hanno avuto entrambe una recente fase espansiva, è certa la presenza in vari siti del tasso (*Meles meles*), mentre per la puzzola (*Mustela putorius*), segnalata nel passato fino agli anni '70 e legata ad ambienti integri, mancano dati recenti. Più ricco è il popolamento a micromammiferi, nome con cui si indica un artificiale aggregato di specie di piccole dimensioni, del peso massimo di 250 grammi. Nelle bassure padane è possibile incontrare una quindicina di specie molto diverse fra loro, per lo più appartenenti all'ordine degli insettivori e a quello dei roditori.

Il loro assortimento specifico nei maggiori relitti di bosco planiziario padano in certi casi è probabilmente ancora simile a quello dell'antica foresta igrofila, ma l'attuale frammentazione e antropizzazione di questi boschi comporta fenomeni di inquinamento faunistico localmente anche molto pesanti. Le modificazioni



Caprioli (*Capreolus capreolus*) ripresi in ambienti agrari della Bassa Pianura Friulana



Moscardino (*Muscardinus avellanarius*)

della struttura del paesaggio operate dall'uomo a partire dal neolitico hanno creato nuove nicchie ecologiche, favorendo per lo più le specie di tendenze steppiche (topo selvatico, arvicola campestre) e ponendo le basi per l'autonomo arrivo di numerose entità tipiche di ambienti aperti. Per fare soltanto un esempio, è possibile ricordare che la comparsa della faina in Europa è molto recente e coincide proprio con l'avvento delle culture neolitiche (6 000-8 000 anni fa).

Diverse specie, inoltre, sono state addirittura direttamente importate con il movimento di merci, masserizie ed armenti (topolini domestici, ratti neri e ratti delle chiaviche), con un processo molto dinamico nel tempo che continua ancor oggi (si pensi all'introduzione di nutrie, scoiattoli della Carolina, tamie siberiane, scoiattoli dell'Hudson, ecc.).

Il quadro faunistico che oggi si può individuare nei residui di bosco igrofilo padano è perciò più ricco, complesso e variegato di quello della foresta padana primaria, senza che ciò indichi un miglioramento della qualità ambientale.

I pochi studi ecologici condotti sul popolamento a micromammiferi dei maggiori relitti di bosco planiziario padano mostrano un quadro piuttosto interessante, con poche specie legate al bosco fitto ed umido (*Sorex arunchi*), oppure ai suoi margini più intricati: topo selvatico dal dorso striato (*Apodemus agrarius*), moscardino (*Muscardinus avellanarius*), crocidura ventre bianco (*Crocicidura leucodon*), arvicola di Fatio (*Microtus multiplex*), arvicola del Liechtenstein (*Microtus liechtensteini*).

Alcune entità frequentano i tratti almeno transitoriamente allagati: topolino delle risaie (*Micromys minutus*), toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*); altre quelli percorsi da limpidi rigagnoli di acque sorgive: arvicola terrestre (*Arvicola terrestris italicus*).

Ai margini dei boschi igrofili padani, comunque, buona parte delle presenze dev'essere oggi ascritta alla grande schiera delle entità poco specializzate di ambienti aperti che dominano i coltivi circostanti: topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), arvicola campestre (*Microtus arvalis*). Tra di essi si annoverano anche alcuni topiragno, non di rado dominanti, come la crocidura minore (*Crocicidura suaveolens*), e le arvicole di Savi (*Microtus savi*), talora frammiste a entità legate alle abitazioni umane come il topolino delle case (*Mus domesticus*) o comunque antropofile: ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), ratto nero (*Rattus rattus*). Si tratta di animali generalmente termofili, che negli habitat più



La scoperta di specie nuove per la scienza è più frequente di quanto si possa pensare, ma è certo più comune che ciò accada in zone poco esplorate dal punto di vista naturalistico, oppure che si tratti di invertebrati. Eppure i relitti della selva igrofila padana riservano ancora grosse sorprese, addirittura fra i vertebrati.

Nel corso di uno studio sui micromammiferi di alcuni boschi planiziarci dell'Italia nord-orientale è stato recentemente possibile raccogliere numerosi esemplari di un piccolo enigmatico toporagno dalla coda corta.

Le sue caratteristiche generali si sovrappongono a quelle del toporagno degli Appennini (*Sorex samniticus*), ma i suoi denti sono estremamente simili a quelli del toporagno comune (*Sorex araneus*). Questi caratteri intermedi fra le due specie hanno stimolato una lunga serie di approfondimenti.

I primi sono stati condotti sulla morfologia dei topiragno comuni (in senso lato) del Nord-Est italiano. È così risultato evidente che essi possono essere suddivisi in due gruppi di aspetto e distribuzione molto diversi.

La forma a coda lunga, cranio sottile e allungato è risultata caratteristica delle Alpi e Prealpi, ed è senz'altro riconducibile a *Sorex araneus*, mentre quella a coda corta, cranio breve e zigomi larghi, delle zone umide e forestate di bassa quota, è così particolare da non poter essere ricondotta a nessuna specie conosciuta.

Al margine delle Prealpi Giulie le due forme possono talora vivere nello stesso biotopo, realizzando una "simpatría marginale" molto comune fra i topiragno del gruppo *araneus* (in Europa *Sorex araneus*, *S. coronatus* e *S. granarius*).

La forma a coda lunga e quella a coda corta sono perfettamente distinguibili anche in condizioni di simpatría (coabitazione fra specie diverse) marginale, e

la loro coabitazione sembra costituire una prova biologica di separazione specifica.

Così il toporagno di pianura dalla coda corta è stato battezzato con un nome nuovo per la scienza: *Sorex arunchi*. Il nome deriva dal toponimo medioevale della Selva di Arvonchi (*Arunchi Silvae*), dov'è stata registrata una particolare abbondanza di questi animali.

Successivi studi biochimico-genetici e molecolari hanno permesso di chiarire che la nuova specie è molto vicina a *S. araneus*, mentre *Sorex samniticus* è risultato essere molto distante da entrambi. Definito questo primo quadro di parentele, opportune verifiche cromosomiche potranno definitivamente chiarirne lo status tassonomico. Il toporagno della Selva di Arvonchi, comunque, mostra un livello di variabilità genetica molto basso, e ciò sembrerebbe indicare che le sue popolazioni siano a lungo rimaste isolate.

È a questo punto possibile formulare alcune ipotesi sulle sue origini. La specie, apparentemente arcaica rispetto ai *Sorex araneus* italiani, potrebbe derivare da una popolazione rimasta isolata in qualche punto delle pianure nord-adriatiche nel corso della recente glaciazione würmiana, quando l'Adriatico si era ritirato e le sue coste settentrionali si erano spostate a Sud quasi fino all'altezza di Ancona. La coda corta, il cranio breve e largo, il pelame particolarmente corto e la colorazione particolarmente scura sembrano infatti essere specifici adattamenti alla vita sotterranea.

Negli ambienti umidi e caldi della Padania, infatti, la specie è costretta a vivere sottoterra sia nel corso dei periodi invernali, sia nel corso dei mesi di luglio e agosto, quando il sottobosco è asciutto e la terra argillosa secca al sole.

Quando alla fine delle più recenti glaciazioni i topiragno comuni hanno colonizzato le Alpi, le Prealpi e gli Appennini

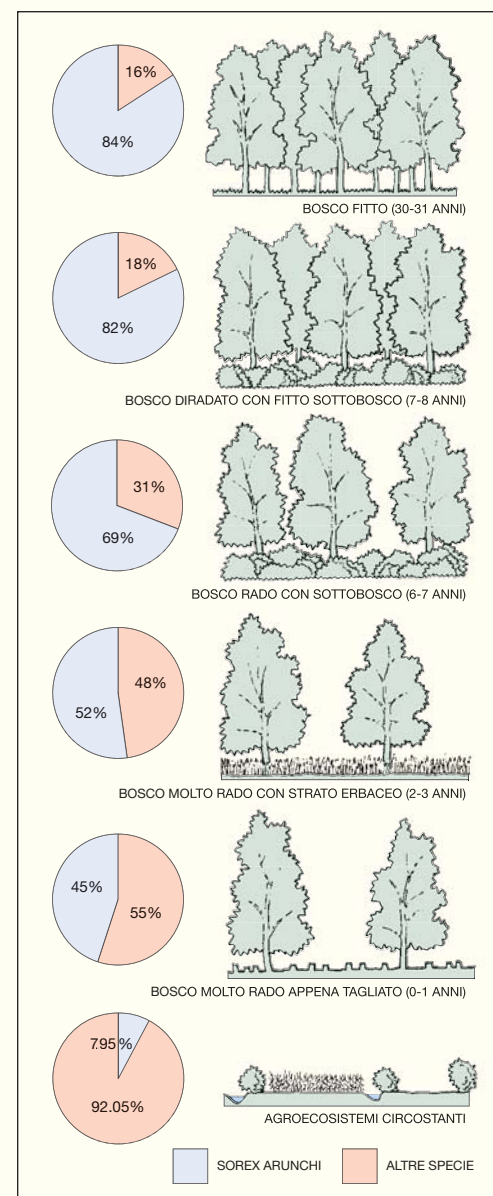
centro-settentrionali, la distribuzione delle due specie è rimasta separata.

*Sorex araneus* si è adattato ai freschi habitat forestali montano-alpini, mentre *S. arunchi* ha occupato tutta la Pianura Padana. La sua presenza è attualmente accertata in un ampio triangolo compreso tra il Carso, il Collio goriziano e le coste alto adriatiche ad Est, la pianura cremonese ad Ovest e i dintorni di Imola a Sud.

In questo ridotto areale, peraltro ancora definito in modo provvisorio, la specie vive dal livello del mare ai 200-300 metri di quota, ma è particolarmente frequente nei querceto-carpineti.

Da un punto di vista ecologico *Sorex arunchi* sembra essere molto ben adattato a questi particolari habitat, tanto che nelle zone più fitte dei boschi planiziarci padani finora studiati con metodi ecologici (Bosco Baredi-Selva di Arvonchi, Udine) è il mammifero di ambiente ombroso numericamente dominante. In questi siti esso opera le stesse scelte ambientali della rana di Lataste (*Rana latastei*).

Abbondanza relativa di *Sorex arunchi* in zone più o meno folte di bosco planiziarci e negli agroecosistemi circostanti. Gli anni tra parentesi indicano il tempo trascorso dall'ultimo taglio. Mentre all'interno dei boschi studiati vivono 6-7 specie di micromammiferi terricoli, negli ambienti agrari circostanti è stato possibile censirne 14



asciutti talora si accompagnano al più piccolo toporagno europeo, il mustiolo (*Suncus etruscus*, nella bassa ferrarese).

Merita tuttavia ricordare che anche in questo eterogeneo gruppo di animali vi sono specie di gran pregio naturalistico. L'arvicola di Savi (*Microtus savii*), ad esempio, è un endemita italico e penetra all'interno dei boschi planiziali soltanto quando essi sono molto aperti o di ridotte dimensioni (Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna).

I micromammiferi più interessanti del quadro faunistico del bosco planiziale sono comunque alcune specie legate ai luoghi ombrosi.

La più localizzata nei boschi padani di bassa quota è l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), un roditore forestale che in Italia vive soltanto nei boschi alpini e prealpini. La sua presenza in alcuni boschi di golena del medio-basso bacino del Po va dunque considerata eccezionale e isolata.

Lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), invece, dev'essere arrivato soltanto recentemente in questi ambienti, visto che la sua presenza in Europa meridionale non è testimoniata da reperti fossili quaternari. La sua diffusione in alcuni boschi planiziali è comunque attualmente accertata (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna) e verosimilmente si deve all'autonoma espansione della specie a partire dalle popolazioni delle colline circumpadane.

Altre due specie sono invece particolarmente legate alla foresta umida planiziale padana: il toporagno della Selva di Arvonchi (*Sorex arunchi*) e il topo sel-



Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*)

vatico dal dorso striato (*Apodemus agrarius*). Il primo è stato descritto da poco tempo e probabilmente è un vero e proprio endemita nord-italico (si veda la scheda), ma anche il secondo merita una certa attenzione.

Il topo selvatico dal dorso striato è un roditore fulvo-rossastro dorsalmente percorso da una grossa stria nera ben diffuso nei Balcani e nell'Europa centro-orientale. La mancanza di resti fossili quaternari della specie testimonia che il suo arrivo in Italia è piuttosto recente. Il suo ingresso da Est forse risale a 10 000-12 000 anni fa, alla fine della glaciazione del Würm. La specie è in grado di vivere in freschi ambienti forestati di varia natura. In Veneto e in Friuli-Venezia Giulia essa si spinge anche all'interno delle Prealpi. La sua distribuzione nella Pianura Padana è strettamente legata all'umida penombra dei boschi planiziali, tanto che esso tende a scomparire dagli agroecosistemi circostanti, soprattutto se troppo banalizzati dalle attività dell'uomo (Veneto, Lombardia). In tutta la Padania la specie è diffusa a macchia di leopardo, con una discreta frequenza nella sua porzione più orientale friulana.

Più ad Ovest, nella pianura veneta, la specie diviene molto più rada, ma è ancora presente lungo dune costiere, in boschi golenali e nei pochi lembi di bosco planiziale. Ancor più ad occidente scompare del tutto, per ricomparire poi lungo i boschi golenali del Parco del Ticino. Più a Sud la specie compare nel Bosco della Fontana e anche qui è rigidamente legata ad uno degli ultimi relitti di bosco igrofilo padano.



Toporagno della Selva di Arvonchi (*Sorex arunchi*)





Nido di picchio su farnia

## ■ La fauna introdotta

Le specie di vertebrati che sono state introdotte dall'uomo volontariamente o accidentalmente nei boschi padani relitti sono piuttosto numerose, anche se nessuna di esse ha manifestato un carattere invasivo accentuato come quello delle specie vegetali introdotte. La loro presenza è comunque spesso problematica per le relazioni che esse possono instaurare con varie specie autoctone. Nelle regioni occidentali della Pianura Padana e anche all'interno dei boschi pianiziari, dal 1966, anno della prima introduzione, si è progressivamente espanso il silvilago o minilepre (*Sylvilagus floridanus*), specie originaria del Nordamerica e introdotta, ma senza successo, anche in altre regioni europee. Ricerche condotte sulla specie hanno dimostrato un impatto negativo sull'agricoltura e sulla silvicoltura. Anche la presenza dello scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) determina problemi come in altre regioni europee, in particolare in Gran Bretagna. La sua introduzione in Piemonte risale al 1948 e la sua attuale distribuzione è compresa tra Stupinigi, Racconigi e le zone di pianura del Pinerolese, in rapida espansione. La specie ha un potenziale riproduttivo notevole, tanto che nel parco di Racconigi è attualmente presente una popolazione di 350-400 individui. Lo scoiattolo grigio entra in competizione con lo scoiattolo rosso, specie autoctona, e ne provoca spesso la scomparsa. La nutria (*Myocastor coypus*) è un roditore di notevoli dimensioni che è stato introdotto come animale da pelliccia e si è naturalizzato in seguito a fughe di individui da allevamenti e a rilasci volontari. Ora la sua diffusione in territorio italiano interessa almeno 37 provincie con popolazioni spesso notevoli. La specie è presente con una consistente popolazione al Bosco della Fontana; una sua introduzione deliberata al Parco della Mandria non ha avuto successo. Essendo di abitudini acquatiche, il suo impatto è rilevante soprattutto sulla vegetazione palustre e sulla avifauna.

Nutria (*Myocastor coypus*)

Anche tra gli invertebrati numerose sono le specie di provenienza extraeuropea che popolano attualmente i boschi della Pianura Padana, anche se in questo caso l'introduzione è stata quasi sempre accidentale. Significativo è il caso di due specie di microlepidotteri che minano le foglie della robinia, *Phyllonorycter robinella* e *Parectopa robinella*. Entrambe sono state introdotte dal Nordamerica in tempi recenti: ad una prima fase invasiva della *Phyllonorycter* è seguita quella della *Parectopa* che la sta sostituendo in parecchie località.



La faunistica è la branca della zoologia che enumera le specie presenti in un determinato territorio, interpretandone con gli strumenti della statistica le distribuzioni geografiche. La sua natura compilativa per lungo tempo l'ha relegata nel limbo delle scienze minori, di tipo "museologico" nell'accezione deteriore del termine. Ma, al pari della sistematica che è stata elevata nell'ambito scientifico dalle teorie evoluzionistiche, la faunistica, attraverso la chiave interpretativa dell'ecologia, sta vivendo un momento di ripresa col nome, spesso citato ma altrettanto spesso male inteso, di studio della biodiversità. La diversità è grandezza di non agevole definizione: si può affermare che essa è tanto più grande quanto maggiore è la probabilità che due individui scelti a caso tra quelli che popolano un ambiente appartengano a specie diverse. Misurata con rigore da formule matematiche, in prima approssimazione essa dipende dal numero delle specie presenti in un ecosistema e spesso con questo numero viene identificata. Il valore dato alla biodiversità come indice di qualità ambientale dipende dall'assunto che ciascuna specie occupi una diversa nicchia ecologica, svolga cioè una diversa funzione all'interno dell'ecosistema. Il numero di specie e la biodiversità sono quindi indici di complessità e di ricchezza ambientale solo se le specie in questione sono realmente in rapporto tra loro. In un bosco, ad esempio, ha senso parlare di diversità se ci si riferisce alle specie di uccelli nidificanti, non se ci si riferisce ai migratori. Queste basi teoriche sono indispensa-



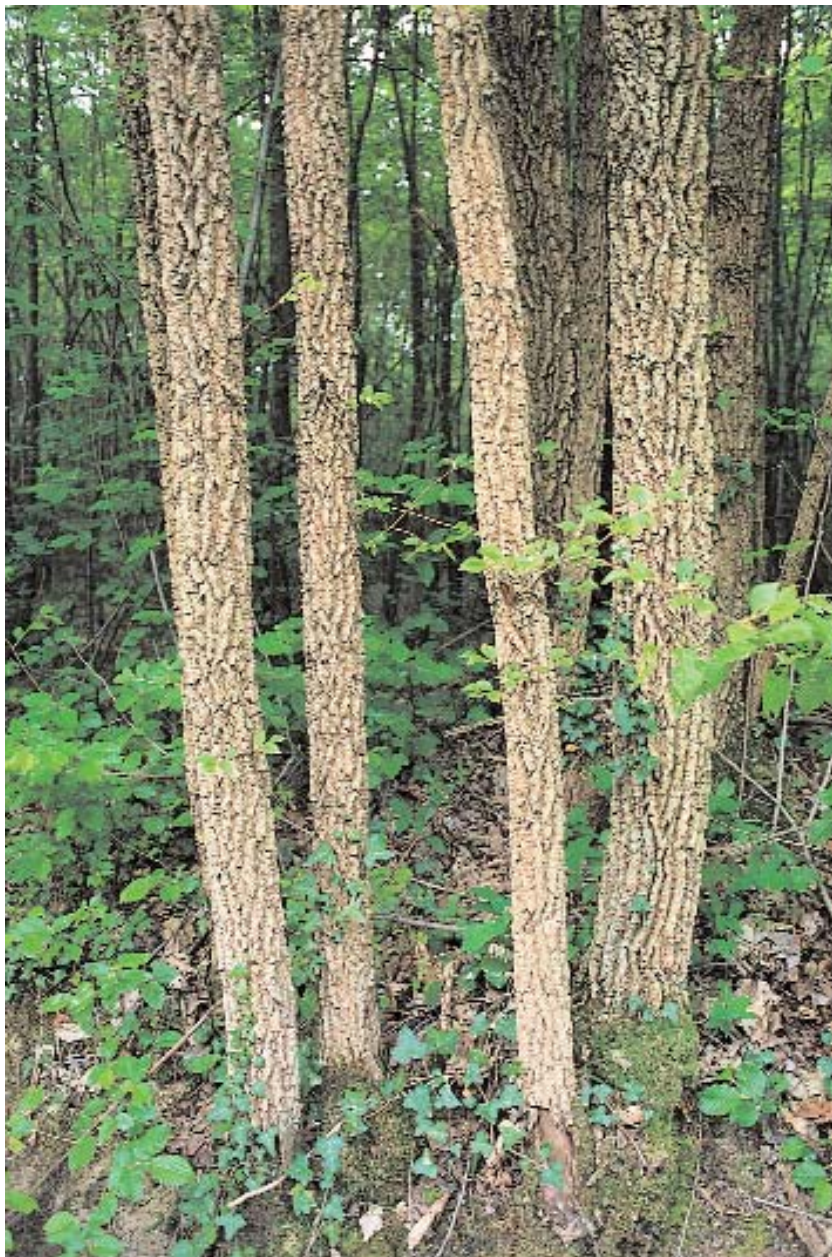
Il limite del Bosco Coda Manin (Friuli)

bili per interpretare il popolamento animale dei boschi planiziari e fornire giudizi sul suo valore. Alcuni esempi comparativi possono essere utili. Nel Bosco della Fontana presso Mantova (233 ettari) sono state segnalate come sicuramente nidificanti 38 specie di uccelli; nella vicina Palude del Busatello (80 ettari) il numero censito è di 37 per le specie all'interno della Palude, cui vanno aggiunte altre 19 nelle fasce ecotonali. Passando ad ambiti zoologici del tutto diversi, nel Bosco della Fontana sono state individuate circa 140 specie di coleotteri stafilinidi (uno dei gruppi animali più ricchi di specie); un numero di poco inferiore è stato individuato alla Palude del Busatello. Questi dati sono del tutto parziali ma, essendo riferiti a unità zoologiche che possono essere considerate, per ricchezza di specie e per varietà di nicchie occupate, dei buoni "gruppi guida", ci indicano che nei boschi padani relitti, almeno in quelli di dimensioni uguali o maggiori dell'"area dinamica minima" (MDA) riconosciuta dai forestali (si veda il capitolo su conservazione e gestione), esiste un patrimonio faunistico paragonabile a quello delle zone umide relitte, che sono spesso citate come aree con grande ricchezza faunistica. È probabile che, includendo sia gli invertebrati che i molto meno numerosi vertebrati, nel complesso dei boschi relitti delle pianure dell'Italia settentrionale vivano 5 000-10 000 specie. Facendo riferimento al linguaggio dell'ecologia, questo patrimonio rappresenta una riserva di diversità biologica per i territori limitrofi. È pur vero che a questa ricchezza non corrisponde un'altrettanto elevata caratterizzazione. La fauna dei boschi planiziari condivide molte specie animali con i boschi di latifo-



Area di margine nel Bosco Torrate (Friuli)





Olm nel Bosco di Muzzana (Friuli)

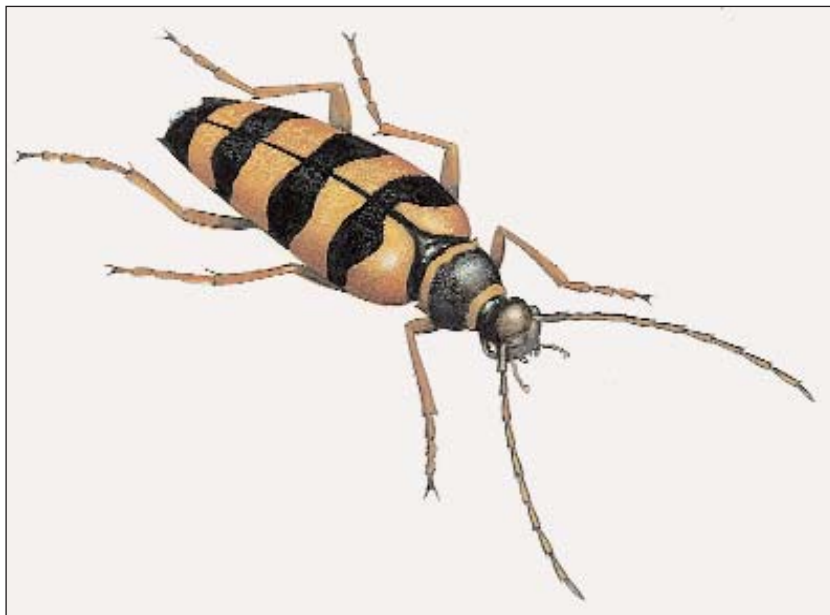
glie dell'orizzonte vegetazionale collinare e, talvolta, montano, e non esiste alcuna specie esclusiva di questi habitat. Anche gli elementi più caratteristici, ad esempio *Rana latastei* e *Sorex arunchi*, si incontrano pure in aree diverse (ad esempio zone umide e collinari) anche se il bosco padano può forse essere considerato il loro ambiente primario. Allo stesso modo, diverse specie di invertebrati note finora solo dei boschi padani, ad esempio il microlepidottero *Parornix loricata*, sono così poco conosciute che potrebbero essere diffuse anche in altri ambienti.

I fattori che determinano la diversità biologica sono molti e spesso di difficile individuazione, ma in prima istanza essi si possono riconoscere nell'interazione tra le risorse fisiche e biologiche dell'ambiente e le riserve di diversità (cioè i territori da cui le specie possono provenire) interne ed esterne agli habitat.

Verranno ora analizzati i fattori abiotici e biotici che influenzano il popolamento animale dei quercu-carpineti dell'Italia settentrionale.

Per quel che riguarda il clima, esso non differisce in modo radicale da quello continentale dell'Europa centrale, ma è caratterizzato da temperature medie più elevate. Queste condizioni spiegano la presenza, accanto ad entità ampiamente diffuse nell'Europa centrale, di elementi maggiormente termofili, legati a climi più caldi. Si possono citare come esempi l'usignolo di fiume, specie a gravitazione mediterraneo-atlantica (diffusa nel bacino del Mediterraneo, si spinge fino alla Francia centrale), in netta espansione nella seconda metà del '900 ed ora diffuso nella Pianura Padana, anche se con oscillazioni quantitative legate al clima, e, tra gli invertebrati, il coleottero stafilinide *Quedius masoni*, presente in Italia peninsulare, Sicilia, Dalmazia e Grecia, del quale si conosce un'unica popolazione planiziaria al Bosco della Fontana. Si deve notare che i due esempi hanno un ben diverso significato storico: nel primo caso si tratta di un popolamento recente, nel secondo probabilmente di ciò che rimane di un popolamento antico; essi sono accomunati soltanto da una certa termofilia. Anche l'umidità è un fattore decisamente importante per le faune dei boschi planiziari. La tendenza al ristagno dell'aria fa della Pianura Padana-Veneta un territorio con elevata umidità, che si condensa spesso sotto forma di foschie e nebbie. L'ambiente forestale favorisce ulteriormente questa condizione. Ciò trova riscontro ad esempio nel fatto che la rana di Lataste, elemento caratteristico dei boschi padani, è considerata allo stesso tempo elemento termofilo e igrofilo.

Sono tuttavia i fattori biotici a contribuire in modo decisivo alla struttura della comunità animale che si insedia nei boschi. Negli ambienti forestali essi sono in primo luogo costituiti dalle specie arboree, che rappresentano la risorsa più importante sia come fonte alimentare sia come componente fondamentale dell'habitat. Se è vero che la farnia è la specie arborea più caratteristica dei boschi di pianura, si cercherà qui di descrivere come essa possa essere utilizzata dagli animali. Trattandosi di un albero plurisecolare, su di essa si può instaura-

*Leptura aurulenta*

re una successione di faune diverse, da quelle che attaccano la plantula appena nata a quelle che si insediano nelle cavità dei tronchi degli individui vetusti. Alle specie legate ai vecchi alberi viene attribuito spesso valore di bioindicatori perché il tempo conferisce la maturità all'ambiente e permette l'insediamento degli animali più specializzati.

Il legno vivo o morto delle querce ospita un grande numero di insetti xilofagi (mangiatori di legno), ognuno con le proprie preferenze. I coleotteri scolitidi scavano gallerie sotto le cortecce. La loro azione provoca l'introduzione di miceli fungini e il loro attacco, che nei boschi planiziani non sembra essere particolarmente nocivo, crea le condizioni adatte all'insediamento sotto le cortecce di una comunità costituita da numerose altre specie, in particolare ditteri e coleotteri, sia micetofagi sia predatori. Anche una semplice ferita provocata sulla corteccia, permettendo la fuoriuscita della linfa, porta all'instaurarsi di una comunità temporanea particolare di insetti legati ai materiali in fermentazione. Su ferite di quercia presso Ispra sul lago Maggiore sono state individuate ben 64 specie di soli coleotteri, tra saprofagi e predatori. All'interno del legno le larve di numerose specie di coleotteri cerambicidi e buprestidi scavano gallerie distribuendosi nei rami e nel tronco in relazione alle proprie dimensioni, al comportamento e alle preferenze alimentari. Essi rappresentano la base alimenta-

re di numerosi uccelli, in particolare dei picchi. Talune specie prediligono il legno morto secco, come il cerambicide *Leptura aurulenta*, considerato da autori centroeuropei indicatore di maturità ambientale. Giudicato in genere elemento montano in Italia, è particolarmente comune al Bosco della Fontana ed è presente anche al Parco della Mandria.

Con l'invecchiamento dell'albero e con il formarsi di cavità, alle specie legate al legno vivo o secco cominciano a sostituirsi quelle che si associano al legno marcescente per l'azione di batteri e funghi. Queste faune, dette saproxiliche, comprendono numerosi ditteri legati alla presenza del legno morto, in particolare alle cavità dei vecchi alberi senescenti che offrono la più grande varietà di condizioni ecologiche. Gli abitanti di questi ambienti privi di luce formano una comunità brulicante e molto specializzata. Tra i microambienti più interessanti ricordiamo gli essudati di linfa che sgorgano con continuità dai fori prodotti nel tronco dalle larve di un lepidottero notturno, il perdilegno rosso (*Cossus cossus*), che ospitano sirfidi specializzati e rari dei generi *Ferdinandea* e *Volucella*. Nel ceduo, le ceppaie tagliate alte sviluppano spesso cavità con legno marcescente e in questo caso ospitano frequentemente larve di sirfidi del genere *Chriorhina*. Tra i coleotteri saproxilici vanno segnalati gli elateridi, ad esempio i rappresentanti del genere *Elater*, i cui adulti sono capaci di compiere salti se posti sul dorso, grazie ad una particolare articolazione a scatto situata tra due segmenti del torace.

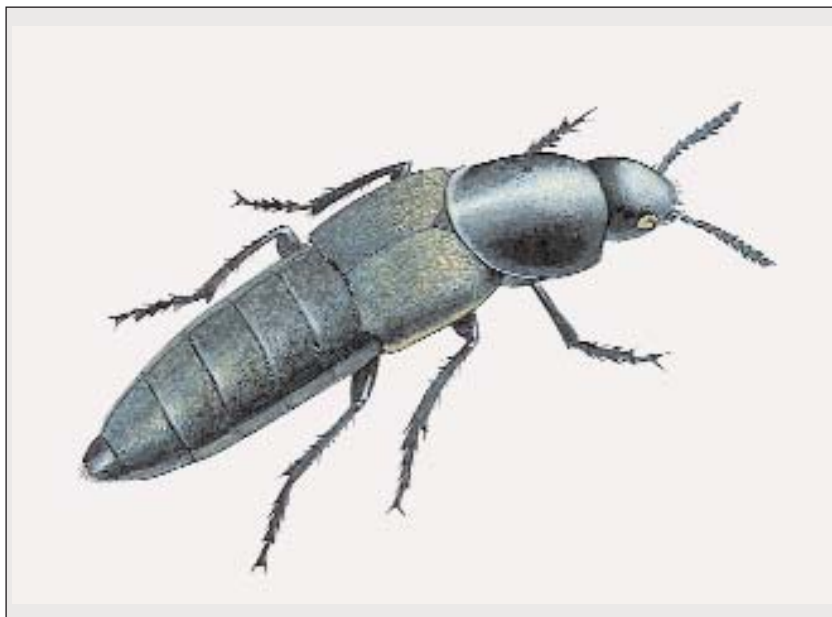
*Ferdinandea cuprea*

Sebbene gli alberi del bosco possano sembrare uno dei luoghi meno idonei dove ricercare animali acquatici, vi sono in realtà presenti alcuni minuscoli biotopi di indubbio interesse per l'idrobiologo. L'osservatore attento, esaminando la base dei rami degli alberi più vecchi e le ceppaie, potrà infatti rinvenire delle piccole raccolte d'acqua piovana, che i ricercatori anglosassoni indicano con il nome, ormai entrato nell'uso corrente, di tree-holes (letteralmente "buchi negli alberi"). Si tratta di microecosistemi acquatici all'apparenza inospitali: la poca acqua (spesso solo 1-2 decilitri) vi permane solo per alcuni mesi in relazione alla piovosità dell'area, alla struttura e dimensione della raccolta e alla sua esposizione; l'ossigeno disciolto si mantiene a livelli bassi a causa dell'accumulo di residui vegetali marcescenti; il tenore di sali disciolti è molto elevato (con concentrazioni in genere superiori ai 500 mg/l); la temperatura è variabile nel tempo; l'acqua è torbida e brunastra per la presenza di tannini. Nonostante questi fattori sfavorevoli, vi sono numerosi insetti, in prevalenza ditteri e coleot-



teri, che si riproducono e trascorrono la loro fase larvale unicamente nei tree-holes. Si tratta di ditteri culicidi quali *Aedes geniculatus*, *Orthopodomyia pulchripalpis* e *Anopheles plumbeus*, ceratopogonidi del genere *Culicoides*, chironomidi del genere *Metriocnemus*, sirfidi come *Myiatropa florea* e coleotteri scirtidi quali *Prionocyphon serricornis*: la maggior parte di queste specie è esclusiva in Italia dei boschi planiziari. I tree-holes sono stati recentemente "riscoperti" dagli ecologi anglosassoni e vengono utilizzati come piccoli ecosistemi modello per la semplicità delle loro catene alimentari; il loro interesse è anche legato alla presenza delle larve di particolari specie di zanzare che nei paesi tropicali possono essere vettori di agenti patogeni. All'interno della medesima cavità di un tronco, in cui si formano ristagni di acqua piovana, i ditteri occupano nicchie molto specializzate in funzione della diversa umidità: ad esempio le larve del sirfide *Brachyopa* vivono sulle pareti appena al disopra del livello dell'acqua della cavità, mentre nell'acqua si trovano le larve "a coda di topo" di *Myathropa* e nelle fessure più asciutte della corteccia si trovano le larve di *Fannia*. Legati ad habitat del legno marcescente sono anche le larve di numerosi generi di straziomidi quali *Beris* e *Pachygaster*.

La presenza di alberi con cavità è fondamentale per la nidificazione di un grande numero di specie di uccelli come l'allocco, la colombella e il raro picchio ros-



*Velleius dilatatus*

so minore. Anche insetti sociali (vespe, api) si insediano in queste cavità. La presenza di vertebrati e insetti nelle cavità introduce un ulteriore apporto di diversità ambientale perché esistono numerose specie di insetti che vivono esclusivamente in tali nidi su alberi nutrendosi di materiali organici in decomposizione o predando altri animali. Si tratta di elementi molto specializzati e poco noti, soprattutto per la difficoltà di individuarli. Il coleottero stafilinide *Velleius dilatatus*, ad esempio, frequenta i nidi di calabrone (*Vespa crabro*) e non è difficile immaginare la difficoltà di campionarlo direttamente nel suo ambiente di vita; la sua presenza è stata accertata al Bosco della Fontana e in parchi di pianura del Piemonte con l'uso di trappole aeree. Un cenno meritano gli animali, soprattutto insetti, legati ai funghi del legno. Esiste un'ulteriore specializzazione tra specie legate ai funghi legnosi (in particolare polipori) e quelle dei funghi molli, tra mangiatori di corpi fruttiferi e spore e loro predatori. Sui polipori e sul legno marcescente si sviluppa ad esempio il vistoso microlepidottero tineide *Euplocamus anthracinalis*, recentemente individuato al Bosco della Fontana. Il fungo è comunque fonte alimentare particolarmente apprezzata e le specie micetofile sono assai numerose. Per concludere il discorso sulla comunità animale legata al legno va ricordato che a tutte le specie citate sopra si associano insetti predatori e parassiti, in particolare ditteri e imenotteri terebranti.

Anche se la massa delle foglie è di gran lunga minore di quella del legno, essa rappresenta una fonte alimentare di qualità migliore e quindi più appetibile, almeno per gli insetti. Tra le specie che si nutrono di foglie sono probabilmente i lepidotteri ad attaccare la pianta in modo più massiccio. Al bosco della Partecipanza di Trino Vercellese sono documentate crisi della vegetazione arborea in seguito a fenomeni di pullulazione di lepidotteri notturni, come la processionaria della quercia (*Thaumetopoea processionea*), il bombice dispari (*Lymantria dispar*) e soprattutto il bombice dal ventre bruno (*Euproctis chrysorrhoea*). Altrove, come ad esempio al Bosco della Fontana, fenomeni analoghi non si sono verificati in tempi recenti.

Un modo più raffinato (e meno invasivo) di sfruttare le foglie è quello messo



Calabrone (*Vespa crabro*)



Bruco di bombice dispari (*Lymantria dispar*)



Esemplare adulto di tortrice verde della quercia (*Tortrix viridana*)



Albero defogliato da *Tortrix viridana*

in atto dai minatori, insetti le cui larve scavano gallerie nello spessore delle foglie.

Per le querce sono noti vari microlepidotteri, in particolare gracillariidi e nepticulidi, e un coleottero curculionide (*Rhynchaenus quercus*). Un pericoloso lepidottero è la tortrice verde della quercia (*Tortrix viridana*) che può dare luogo a immani defogliazioni.

Più complesso ancora è l'attacco dei produttori di galle, insetti le cui larve, attraverso uno stimolo biochimico, producono escrescenze di forma e dimensioni caratteristiche al cui interno esse si sviluppano. Le querce ospitano galle di imenotteri della famiglia dei Cinipidi.

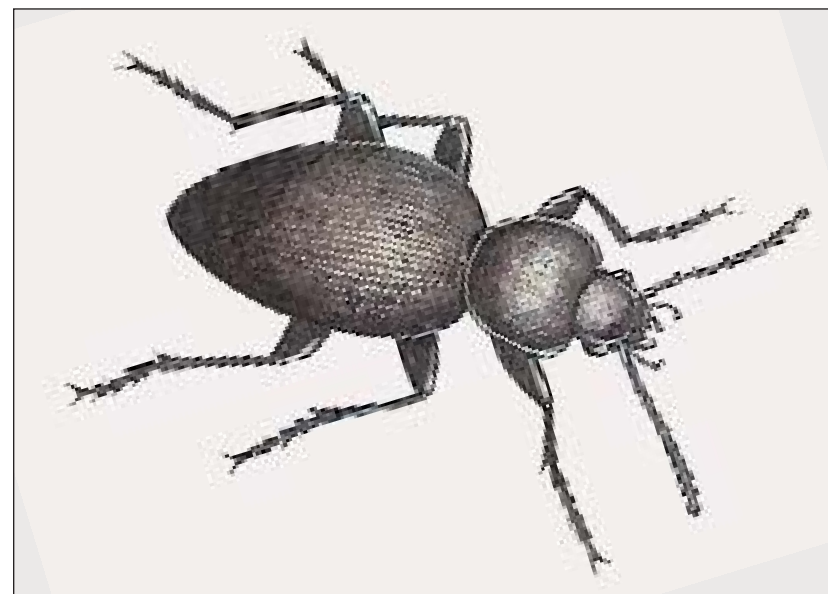
Il frutto della quercia, la ghianda, ospita vari coleotteri curculionidi del genere *Balaninus*, che allo stadio larvale vivono al suo interno. La ghianda rappresenta una risorsa alimentare anche per alcuni mammiferi e uccelli, quali le ghiandaie. Queste ultime, trasportando le ghiande in nascondigli, intervengono tra l'altro nell'opera di disseminazione.

La descrizione sommaria della comunità animale legata alla quercia può essere estesa a grandi linee alle altre specie arboree, tenendo presente che, mentre le specie animali nutrentisi di materia organica viva (foglie, legno) possono essere monofaghe, legate cioè ad una sola specie vegetale, quelle che frequentano il legno in decomposizione presentano minore specificità e si legano soprattutto a particolari morfologie della pianta, come le cavità. È comunque la farnia la specie dei boschi di pianura con il numero maggiore di ospiti. Al Parco della Mandria sono state censite ad esempio sedici specie di coleotteri cerambycidi legati alle specie autoctone del genere *Quercus*, mentre solo tre sono state rinvenute sulla quercia rossa, specie americana introdotta. La mancanza di ospiti specifici può spiegare almeno in parte il successo di questa entità nei

boschi dell'Italia settentrionale. La comunità animale legata alla strato arbustivo ha in generale le stesse caratteristiche di quella degli alberi, anche se mancano ovviamente le entità saproxiliche. Il suo contributo alla diversità totale è comunque importante in quanto sono numerose le specie arbustive presenti nei boschi di pianura e numerosi gli animali ad esse legati. Campionamenti di microlepidotteri compiuti al Bosco della Fontana confermano questa asserzione. Tra le numerose specie di questo gruppo censite nell'area ne sono state ottenute da allevamenti sette legate esclusivamente alle foglie degli alberi (querce, carpino bianco, acero campestre, ontano), dodici a quelle di arbusti (nocciolo, biancospino, ciavardello, corniolo, perastro, viburno) e tre a piante introdotte (robinia, platano). Nel complesso il 50 % delle specie raccolte è legato a erbe e arbusti, il 25 % agli alberi e il resto ha diete diverse.

Il popolamento dello strato erbaceo, all'interno dei boschi di pianura, è piuttosto scarso. Esso diviene più abbondante e variato nelle chiazze, naturali o artificiali, dove, soprattutto sui fiori, si osservano numerose specie di lepidotteri intente a nutrirsi di nettare o in accoppiamento, coleotteri, ditteri e imenotteri. Si tratta spesso di animali le cui larve vivono a spese degli alberi del bosco.

Accanto alla comunità animale legata ai vegetali vivi, e in stretta connessione con essa, vive quella delle specie associate al terreno, dalla lettiera al suolo profondo. La risorsa alimentare formata dalle foglie morte e dai rami e tronchi al



*Laena viennensis*, coleottero tenebrionide presente in boschi planiziani del Veneto



suolo subisce un'opera di demolizione fino alla mineralizzazione da parte di microrganismi (in particolar modo batteri e protisti), funghi e animali. Questa comunità di demolitori differisce da quella legata alla vegetazione per una maggiore varietà di gruppi zoologici coinvolti. Nella parte aerea del bosco, accanto ai vertebrati, sono soprattutto gli insetti a dominare, associati ad aracnidi (in particolare ragni) e molluschi. Nel suolo ci si trova di fronte ad una eterogeneità molto maggiore, con rappresentanti di nematodi (vermi cilindrici spesso di dimensioni submicroscopiche), gasteropodi (lumache e chioccioline), anellidi (lombrichi e affini), aracnidi (acarini, ragni, opilioni, scorpioni e pseudoscorpioni), crostacei isopodi (porcellini di terra), chilopodi (centopiedi), diplopodi (millepiedi), pauropodi, sinfili, "apterigoti" (insetti primitivi) e un grande numero di altri insetti dominati dai coleotteri e imenotteri, soprattutto formiche. L'azione di demolizione del materiale organico viene svolta soprattutto da nematodi, anellidi, acarini, isopodi, diplopodi e apterigoti, mentre i predatori sono rappresentati in particolare da aracnidi, chilopodi e insetti (coleotteri e formiche). Il suolo vero e proprio, al di sotto della lettiera, è l'ambiente notoriamente più conservativo tra quelli terrestri, in quanto le sue condizioni microambientali tendono a mantenersi costanti nel tempo. Nel suolo dei rilievi italiani, sia in collina che in montagna, vivono numerose specie di invertebrati endemici con caratteri adattativi alla vita in questo ambiente (riduzione di occhi e ali, depigmentazione). Nella Pianura Padana-Veneta ciò non si verifica in quanto i terreni sono tutti di recente costituzione alluvionale, in genere poco adatti ai lenti fenomeni evolutivi che portano alla differenziazione di specie endemiche. Le indagini sulla fauna del suolo non mancano tuttavia di riservare sorprese. Nei terreni argillosi del Bosco Panfilia presso Ferrara sono state individuate specie di coleotteri del suolo prive di occhi e depigmentate (carabidi del genere *Anillus* e colidiidi del genere *Langelandia*). Il fatto, non unico nella pianura del Po, si può spiegare con il trasporto passivo degli insetti da parte dei fiumi (nel caso specifico, il Reno dall'Appennino).

Accanto alla sua porzione a caratteri ambientali costanti, "conservativi", cioè la lettiera e il suolo, il terreno ospita microambienti temporanei e ad evoluzione veloce, costituiti da materiali in decomposizione quali sterco (soprattutto di mammiferi), cadaveri di vertebrati e invertebrati, funghi marcescenti. Il numero di specie ospitate è molto elevato e il loro ricambio, nel ciclo che va dalla colonizzazione alla completa umificazione dei materiali organici, è veloce. Sono ditteri e coleotteri di varie famiglie i principali demolitori e coleotteri stafilinidi i predatori più abbondanti.

L'emergenza dell'acqua di falda o l'esondazione dei corsi d'acqua e dei fossati della pianura può portare all'allagamento, temporaneo o permanente, di porzioni più o meno estese dei boschi planiziaci. Questo fenomeno, che da noi si verifica solitamente durante la tarda primavera ed in autunno, origina bacini che possono ospitare una fauna ricca e diversificata.



*Libellula depressa*

La fauna acquatica legata alle piccole acque boschive è stata studiata in particolare nei boschi relitti della bassa pianura friulana (quali Bosco Pradiziolo, Bosco Baredi e Selva di Arvonchi). Le comunità animali di questi ambienti dipendono in prevalenza dall'abbondante fonte alimentare costituita dall'accumulo di fogliame marcescente, essendo la vegetazione acquatica e la flora algale piuttosto povere in relazione alla scarsa quantità di luce che penetra nel sottobosco. Troviamo pertanto alla base della catena alimentare i detritivori, costituiti ad esempio da crostacei isopodi (*Asellus*, *Proasellus*) e da coleotteri idrenidi, eloforidi ed idrofilidi, famiglie molto ricche di specie; non mancano inoltre i raschiatori (ad esempio i gasteropodi dei generi *Lymnaea* e *Planorbis*) che si nutrono della patina algale e fungina che si trova sulle foglie in decomposizione, e i filtratori. Tra questi ultimi ricordiamo le larve di zanzara (ditteri culicidi dei generi *Aedes*, *Culex* e *Culiseta*) che nella primavera inoltrata spesso pullulano nelle pozze residue in fase di prosciugamento. È per questo motivo che una passeggiata estiva nei boschi planiziaci, dopo lo sfarfallamento degli adulti, causa non pochi problemi all'escursionista. Accanto a questi invertebrati di maggiori dimensioni, troviamo, nelle raccolte d'acqua, una miriade di organismi la cui lunghezza varia in genere tra i 3/10 di mm ed il mm, appartenenti in prevalenza a tre grandi gruppi di crostacei: i cladoceri (come i filtratori del genere *Daphnia*), i copepodi (con prevalenza dei generi *Cyclops*, invernale, *Eucyclops*, *Macrocyclus* e *Diacyclops*, a regime alimentare onnivoro), e gli ostracodi (i generi più comuni sono *Cypria* e *Pseudocandona*, detritivori).

Ad un livello superiore della catena alimentare si collocano i predatori che hanno occupato ogni nicchia disponibile nelle piccole raccolte d'acqua del bosco.



Bosco di Muzzana (Friuli): area inondata da acque sorgive

Numericamente dominano i coleotteri ditiscidi, ottimi nuotatori, tra i quali spiccano per dimensioni i grossi *Cybister* e *Dytiscus*, che possono superare i 3 cm di lunghezza. Accanto a questi sono presenti, e localmente abbondanti, le larve di libellula (con prevalenza dei generi *Aeshna* e *Libellula*), che vivono infossate nel fango e tendono agguati ad altre larve di insetti e girini di anfibi e li catturano con un micidiale apparato estroflettibile, la "maschera". Sulla superficie degli stagni e dei fossati troviamo gli eterotteri dei generi *Gerris* e *Hydrometra*, che camminano e pattinano sull'acqua sfruttando la tensione superficiale, e si nutrono di altri piccoli artropodi. Esistono infine anche predatori planctonici, che vivono cioè in sospensione nell'acqua, rappresentati dalle larve di ditteri caoboridi (generi *Chaoborus* e *Mochlonyx*, quest'ultimo solo recentemente segnalato in Italia proprio nei boschi della Pianura Padano-Veneta); sono noti con il nome di "larve-fantasma" per la trasparenza del loro corpo e si nutrono in particolare di minuti crostacei.

Tutte le specie legate ad acque temporanee hanno sviluppato meccanismi di sopravvivenza che permettono loro di superare i periodi avversi di siccità. Tra questi ricordiamo la presenza di stadi di quiescenza, quali uova durature (nei cladoceri) e cisti (nei copepodi); la capacità di infossarsi nel fango del fondale, che nei boschi planiziari permane umido anche nei periodi più siccitosi (molluschi, isopodi); o infine, per i volatori, la possibilità di abbandonare i bacini asciutti per colonizzare acque perenni poste nelle vicinanze (la maggior parte degli insetti allo stadio adulto).

Un particolare contributo alla diversità biologica nei boschi viene fornito dai cosiddetti ecotoni: con questo nome si indicano le aree di transizione tra ecosistemi differenti, come gli ambienti di riva o le aree arbustive tra i boschi e le praterie o i coltivi. Questi ambienti possiedono caratteristiche proprie e molte specie vegetali e animali (ad esempio l'usignolo tra gli uccelli) si associano regolarmente ad esse.

In realtà molti dei boschi relitti della Pianura Padana sono carenti di fasce ecotonali, compressi come sono dai coltivi che li circondano.

Lo studio della vegetazione e dell'assetto forestale mette in luce il fatto che i lembi di bosco rimasti nella Pianura Padano-Veneta sono al di sotto o al limite di quella che i forestali chiamano area dinamica minima, la superficie in cui il bosco ha le risorse per automantenersi e regolarsi. Non è possibile pensare che nei boschi padani le reti alimentari possano sostenere autonomamente quelle specie di grande taglia, in particolare mammiferi, che richiedono grandi masse di cibo e ampi spazi. Quando tali specie sono state introdotte o mantenute in questi boschi, hanno sempre avuto un forte impatto sull'ambiente, come testimoniano i segni lasciati dai cinghiali e dai cervi al Parco della Mandria. La soglia dell'estinzione raggiunta dal cinghiale al Bosco della Fontana va valutata come un evento naturale positivo per questo ecosistema residuale.