



Aspetti faunistici: gli invertebrati

MARCO ULIANA · ALESSANDRO MINELLI

63

Nonostante l'aspetto continuamente rigoglioso e "lussureggiante" conferito loro dalla condizione di piante sempreverdi (con l'eccezione del larice), le conifere non offrono un ambiente particolarmente ospitale per la piccola fauna. In primo luogo, rispetto alle foreste di latifoglie o ad altre formazioni vegetali, vengono qui a mancare fioriture significative e fruttificazioni.

Il polline delle conifere, prodotto in abbondanza per essere affidato al vento, è quasi inutile come risorsa alimentare, il nettare manca del tutto e la produzione di strobili (pigne), benché supporti una comunità di insetti specializzati, è di fatto una risorsa energeticamente modesta, se confrontata con la fruttificazione delle angiosperme che in altri ecosistemi costituisce una notevole fonte di energia a disposizione della vita animale.

In secondo luogo, gli stessi tessuti vegetali di pini, abeti e affini sono particolarmente ben difesi e incommestibili per molti fitofagi. Non si tratta tanto della consistenza coriacea delle foglie aghiformi, che comunque contribuisce a ostacolare l'azione dei potenziali consumatori, quanto delle difese chimiche e meccaniche messe in atto da metaboliti secondari di straordinaria efficacia: le resine. Dotate di proprietà cicatrizzanti, antibatteriche, antimicotiche e contenenti sostanze volatili fortemente odorose come vari tipi di terpeni, le resine rappresentano una barriera efficacissima nei confronti di molti insetti, non solo per le loro caratteristiche chimiche, ma anche per la loro consistenza fortemente viscosa in grado di rendere inservibili appendici locomotorie e parti boccali. Le relazioni fra questi composti e l'attività dei fitofagi producono complessi meccanismi di interazione, non sempre del tutto compresi. Fra i fenomeni più evidenti vi è l'intensificazione della secrezione resinosa al principio di un attacco da parte di organismi consumatori; fra quelli più curiosi, la maggiore concentrazione di terpeni rilevata all'apice degli aghi, forse per offrire ai fitofagi, che generalmente attaccano le foglie partendo proprio dalla punta, un primo boccone particolarmente disgustoso. Di conseguenza, come vedremo



Formica inglobata dalla resina di una conifera

Acervo di formica rossa (*Formica* sp.)

in dettaglio, i fillofagi sono fortemente limitati in questo ambiente; sono invece normalmente abbondanti gli xilofagi del legno morto, i quali in molti casi riescono ad attaccare i tessuti legnosi solo a patto che questi siano indeboliti o già degradati: quando, cioè, vengano meno le difese naturali. Non mancano insetti in grado di affrontare e superare 'brillantemente' l'ostacolo opposto dalle resine: alcuni, addirittura, si sono adattati per usarle a proprio vantaggio, come si vedrà parlando di ditteri e di formiche.

Le caratteristiche della vegetazione si ripercuotono su quelle del suolo: le foglie, coriacee, si decompongono con fatica e si accumulano dando luogo ad una lettiera acida, alterata chimicamente dalle resine e spesso arida, a causa della forma degli elementi che la compongono, con importanti conseguenze sulla composizione della fauna che vi si può insediare. In effetti, la fauna di lettiera delle foreste di conifere è in genere più povera di quella che caratterizza, ad esempio, le vicine faggete.

Infine, soprattutto sull'arco alpino, le foreste di conifere montane sono ambienti sottoposti a inverni lunghi e freddi e ad estati brevi e fresche. Le basse temperature condizionano il popolamento animale, soprattutto rallentando i cicli vitali, in quanto le forme larvali non possono proseguire lo sviluppo durante il periodo freddo. Il disgelo tardivo e il sopraggiungere anticipato dell'inverno, inoltre, fanno sì che le attività degli animali si concentrino in una breve finestra temporale estiva, che vede il suo apice a luglio e già comincia a declinare verso la fine di agosto. Avere meno tempo per le proprie attività significa



Un bosco di conifere in inverno (Campiglio, Trentino Alto Adige)

anche avere meno spazio, in quanto le varie specie non possono comportarsi da vicarianti temporali, cioè entrare in attività in periodi diversi dell'anno per spartirsi le risorse disponibili.

Un bosco di conifere, anche nel pieno della stagione estiva, non di rado può dare l'impressione di un luogo quasi privo di vita animale. In effetti, buona parte della diversità faunistica si concentra, quasi a macchia di leopardo, in corrispondenza di alcune aree ricche di risorse: le radure fiorite, ad esempio, dove i fiori di angelica, cardo e altre piante tipiche di queste aree ospitano una varietà enorme di insetti volatori. Molti fra questi frequentano i fiori delle radure perché ai boschi è legato lo sviluppo delle loro larve. È il caso, ad esempio, dei piccoli cerambicidi che sfarfallano da tronchi di pini e abeti, o delle specie legate al legno marcio, come le cetonie, rappresentate dalla grossa *Protaetia cuprea* (già nota come *Potosia cuprea*) e dal vistoso *Trichius fasciatus*, e gli edemeridi, ad esempio *Oedemera tristis* e *Chrysanthia viridissima*.

Proprio i ceppi fradici che marciscono al suolo rappresentano un altro ambiente ricco di vita: nei legni e nei muschi che li ricoprono si concentrano molti animali, soprattutto saprofagi, cioè mangiatori di organismi morti: oligocheti, diplopodi, isopodi, acari, collemboli, larve di ditteri, di coleotteri e di altri insetti. Si tratta di una comunità ricca e complessa, che nel modesto volume di un tronco può dare origine ad un'intera catena trofica comprendente, oltre ai decompositori, anche consumatori primari (su muschi e patine algali) e secondari (predatori o parassiti), questi ultimi rappresentati soprattutto da larve di



Trichius fasciatus

insetti e da chilopodi. Importante, e spesso sottovalutata, è la presenza dei fungivori: molte specie considerate saprofaghe, in realtà, traggono il loro nutrimento dai miceli fungini che invadono il legno, decomponendolo. A questo proposito, è interessante ricordare la dipendenza che molti insetti xilofagi hanno sviluppato nei confronti di funghi endosimbionti, che aiutano i loro ospiti a degradare l'alimento. Funghi microscopici del genere *Candida*, ad esempio, sono stati ripetutamente isolati dal tubo digerente di vari generi di coleotteri anobidi (*Ernobius*) e cerambicidi (*Ergates*, *Rhagium*, *Gaurotes*, *Leptura*).

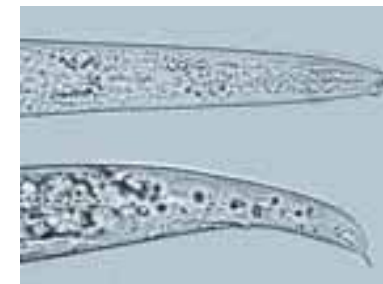
Ricca è anche la comunità ospitata dai corpi fruttiferi dei funghi, ossia dai funghi con gambo e cappello. La loro breve esistenza ne consente lo sfruttamento solo da parte di animali specializzati, dallo sviluppo rapido: gli ospiti principali sono larve di ditteri, soprattutto di piccole dimensioni. Al seguito, non mancano alcuni predatori specializzati, rappresentati soprattutto da coleotteri stafinilidi, una grande famiglia che conta, però, anche specie micofaghe. Un rappresentante particolarmente vistoso di queste ultime è *Oxyporus rufus*, colorato di rosso e di nero e dotato di grandi mandibole falcate. Fra gli avventori occasionali dei funghi è curiosa la presenza di *Anoplotrupes stercorosus*, uno scarabeo stercorario spesso attratto anche da carcasse e da altre sostanze odorose fra cui, appunto, funghi morti. Si tratta di una specie frequentissima in ambiente montano e facilmente riconoscibile per la parte superiore nera lucida che fa contrasto con quella inferiore, dai vivaci riflessi metallici blu e viola.



Anoplotrupes stercorosus

■ Nematodi

Animali vermiformi di dimensioni generalmente molto piccole, i nematodi vivono numerosi soprattutto nel suolo, dove assumono stili di vita molto diversi, comportandosi da saprofagi, fitofagi, predatori o parassiti (facoltativi oppure obbligati). Molte delle specie che vivono libere nel suolo si dimostrano poco fedeli al tipo di vegetazione, mentre sono sensibili alle caratteristiche del



Il nematode *Bursaphelenchus mucronatus*: sopra estremità anteriore di un maschio e, sotto, estremità posteriore di una femmina

substrato (natura e tessitura della matrice rocciosa, pH, umidità). Questa tendenza è stata confermata anche da indagini condotte nei suoli delle Dolomiti: le diverse stazioni forestali campionate ospitano in media una decina di specie. Se alcune sono chiaramente dominanti all'interno di una stazione (come *Tylencholaimus mirabilis* in una pecceta con abete bianco, *Plectus cirratus* in un bosco di pino silvestre), non vi sono però specie differenziali proprie dei diversi habitat boschivi: molte sono addirittura presenti tanto in suoli di bosco quanto di prato. Più marcata è una diversificazione altitudinale che coinvolge oltre la metà delle specie indagate e che si manifesta secondo un gradiente che aumenta con la quota.

L'ampia diversificazione ecologica dei nematodi comprende anche molte specie patogene di vegetali fra cui non mancano specie legate alle conifere, alle quali causano parassitosi anche serie. Il genere *Bursaphelenchus* è presente in Italia con alcune specie di pericolosità moderata o scarsa, delle quali la più conosciuta è *B. mucronatus*, che attacca pini, larici ed abeti. I *Bursaphelenchus* sono parassiti foretici di coleotteri xilofagi (cioè approfittano dei loro ospiti per farsi trasportare da una pianta all'altra), e sono stati più volte riscontrati in associazione con cerambicidi del genere *Monochamus*. Ciascun insetto può trasportare alcune migliaia di nematodi, i quali entrano nel suo corpo attraverso gli stigmi prima che esso lasci la celletta pupale. I parassiti abbandonano il loro vettore quando questo si alimenta rosicchiando germogli e rametti (anche di piante sane) e creando così delle ferite che i nematodi sfruttano per penetrare nell'albero. Una volta introdotti nella pianta, essi invadono i canali resiniferi e distruggono le cellule di cambio, xilema e floema, talvolta portandola a morte nel volgere di una sola stagione. Contemporaneamente, la pianta deperiente diventa un potenziale sito riproduttivo per i *Monochamus*: si instaura così una specie di rapporto mutualistico fra il coleottero e il nematode, ciascuno dei quali favorisce involontariamente la sopravvivenza dell'altro.

La nematofauna legata al legno di conifere conta anche specie endoparassite occasionali o obbligate di insetti (*Rhabditis* e *Parasitorhabditis*) e specie che

vivono in loro associazione come semplici entomofile (cioè associate agli insetti ma non biologicamente dipendenti da loro), le quali approfittano delle gallerie scavate dai coleotteri xilofagi per nutrirsi di batteri (*Neodiplogaster*) o di funghi (*Aphelenchoides*).



Charpentieria stenii

■ Molluschi gasteropodi

Nelle foreste di conifere (specialmente su substrati a matrice rocciosa silicea) la presenza dei gasteropodi tende ad essere sfavorita, perché l'acidità del terreno riduce la disponibilità di carbonato di calcio, necessario per la formazione della conchiglia, e in quanto i suoli, in particolare delle pinete, sono spesso troppo secchi. A queste restrizioni di

carattere fisiologico si oppone però la ricca fauna di gasteropodi terrestri che caratterizza comunque l'orizzonte altitudinale montano delle nostre Alpi. Infatti i microhabitat che i molluschi riescono a sfruttare sono molteplici: una piccola radura ricca di vegetazione erbacea o l'esistenza di rocce o massi possono garantire la presenza di specie anche all'interno dei boschi misti di conifere. Tra le specie montane ce ne sono poi alcune che possono tollerare anche una bassa acidità del substrato, tra cui *Nesovitrea hammonis*, di dimensioni molto piccole, e *Causa holosericea*. Sui rilievi, oltre a specie nemorali a maggior diffusione, quali *Euconulus fulvus*, *Arion subfuscus* ed *Ena montana*, ci sono alcuni gasteropodi che sembrano prediligere le conifere come *Discus ruderatus* e il piccolo, più raro, limacide *Malacolimax tenellus*. Alcuni elicidi, in genere legati ad ambienti aperti o zone di margine, come *Arianta arbustorum* e, ad altitudini inferiori, *Helix pomatia*, possono inoltre spingersi anche all'interno di boschi misti più umidi. *Euomphalia strigella* è invece legata ai suoli più asciutti e luminosi delle pinete. La famiglia dei clausilidi, generalmente riconoscibili per il nicchio allungato e fusiforme, di colore scuro, è una delle famiglie di molluschi terrestri più diversificate, le cui specie vivono spesso isolate in popolazioni reciprocamente distinte da qualche tratto morfologico. Tanta eterogeneità deriva, almeno in parte, dalla storia evolutiva recente di questi gasteropodi i quali, durante l'ultima glaciazione si isolarono sui "massicci di rifugio" (i principali rilievi che emergevano dalla coltre di ghiaccio). Un tipico esempio è costituito dalle diverse popolazioni di *Charpentieria stenii*. Nei boschi umidi montani, compresi quelli di conifere, è facile osservare vari rappresentanti di questo gruppo, tra cui *Clausilia cruciata*, specie d'alta quota, *Cochlodina* spp. e *Macrogastra* spp., appesi a massi e tronchi o nascosti sotto a cortecce di ceppi morti.

■ Anellidi

Nei boschi di conifere, l'elevata acidità del suolo limita la presenza di lombrichi soprattutto in termini qualitativi (basso numero di specie), mentre dal punto di vista quantitativo la densità di individui è generalmente analoga a quella che si riscontra in formazioni boschive diverse. Fra le specie più frequenti in questi ambienti vi sono *Dendrobaena octaedra*, *Aporrectodea*



Alcuni lombrichi sotto la corteccia di un ceppo morto

rosea, *Lumbricus rubellus* e *L. terrestris*. La loro presenza non dipende tanto dalle conifere o dall'ambiente montano, quanto dall'acidità del suolo, verso la quale queste specie sono particolarmente tolleranti. *Dendrobaena octaedra*, ad esempio, è presente quasi esclusivamente sull'arco alpino (è abbondante nelle peccete del Cansiglio e del Cadore) ma è nota anche per le pinete litoranee presenti lungo la costa veneta. Ben rappresentati in suoli acidi sono i piccoli enchitreidi. Curiosa è la presenza, nei boschi di conifere, di due dei pochissimi policheti terrestri conosciuti: *Hrabeiella periglandulata* e *Parergodrillus heideri*, due specie microscopiche rinvenute entrambe nell'abetina de La Verna, nel casentinese.

■ Aracnidi

I ragni dei nostri rilievi sono conosciuti ancora in modo approssimativo e si avverte, soprattutto per le aree centro-meridionali, la mancanza di dati faunistici associati ad una caratterizzazione ecologica dei siti di raccolta. Lo stato delle conoscenze è sensibilmente migliore per le Alpi, anche perché queste, collocandosi nell'Europa centrale, ricadono nel territorio indagato dai faunisti mitteleuropei, i quali hanno dimostrato verso questi artropodi un'attenzione maggiore di quanto sia accaduto al di qua del confine.

Trattandosi di animali molto mobili e a costumi predatori, è lecito attendersi che la fedeltà verso determinate condizioni vegetazionali sia piuttosto limitata. In effetti, del grande numero di ragni presenti nei boschi di conifere, pochi si possono considerare legati a questi ambienti. Fra questi segnaliamo *Cryphoea silvicola*, specie epigea tipica dei boschi di media quota, sul cui suolo può essere talora molto abbondante. Essa trova nelle peccete il suo habitat di elezione, ma è presente anche nei lariceti e nelle pinete, seppure con frequenza un po' minore. È nettamente più scarsa, però, nei boschi di latifoglie. Anche *Clubiona subsultans* è presente quasi unicamente nei boschi di conifere,



Aculepeira ceropegia

dimostrando una certa preferenza per le pinete, delle quali abita sia lo strato inferiore (suolo e parte bassa degli alberi, specialmente sulla corteccia) che quello superiore (chioma).

Vi sono poi numerosi ragni che frequentano i boschi di conifere ma che si possono rinvenire facilmente, magari in abbondanza, anche in altri ambienti: alcuni, come *Diplocephalus latifrons*, sono dei silvicoli non specializzati. In realtà questa specie trova la sua nicchia ideale nelle peccete di impianto artificiale, e ciò vale anche per due specie terricole come *Tenuiphantes tenebricola* e (in misura minore) *Macrargus rufus*, entrambe appartenenti alla famiglia dei linifiidi. Il genere *Tenuiphantes*, assieme a qualche genere affine (*Mughiphantes*, *Anguliphantes*), forma un complesso ricco di specie e ben rappresentato nei boschi montani (ad esempio da *T. alacris* e *T. cristatus*), analogamente a quanto accade, nella stessa famiglia, per il genere *Centromerus*. Altra famiglia ben rappresentata nelle peccete è quella degli amaurobiidi, con *Callobius claustrarius*, *Coelotes solitarius* e altre specie.

Comunque, anche per le zone meglio conosciute, la completezza delle indagini aracnologiche finora condotte deve essere considerata alla luce delle tecniche di raccolta utilizzate, spesso limitate alla collocazione al suolo di trappole a caduta. Questo metodo, molto valido per il campionamento delle specie terricole, non è efficace verso gli artropodi arboricoli, dei quali i ragni costituiscono una frazione consistente, o dei ragni orbiteli (che tessono tele circolari), rappresentati, ad esempio, dalla vistosa *Aculepeira ceropegia*, comune nelle radure e ai margini del bosco.

Le stesse considerazioni ecologiche proposte per i ragni valgono anche per gli pseudoscorpioni: non è facile evidenziare specie strettamente legate alle foreste di conifere, dove convivono specie largamente euritope ed euriecie come *Roncus alpinus*, assieme a specie meno diffuse ma presenti anche in altri ambienti montani, come *Neobisium fuscimanum*. Le conoscenze ecologiche e corologiche disponibili per questo gruppo richiedono ancora molti approfondimenti e non permettono di capire se per le specie finora note solo di peccete (ad esempio *Mesochelifer resilli*, specie corticicola centroeuropea raccolta in un paio di località delle nostre Alpi occidentali) il legame con queste formazioni vegetazionali esista veramente o sia solo apparente e dovuto alla carenza di indagini.

Può sorprendere che agli aracnidi appartenga uno dei gruppi animali che dominano, in termini numerici, la comunità faunistica dei boschi di conifere: si tratta degli oribatidi, un gruppo di acari che colonizza il suolo con densità elevatissime e generalmente comprese, nelle foreste europee, fra i 100.000 e i 270.000 individui per metro quadrato (con i valori più alti raggiunti proprio in boschi di conifere). Questi aracnidi, di dimensioni spesso inferiori al millimetro, sono saprofagi e si nutrono del materiale vegetale in disfacimento, portando un contributo notevole al riciclo della lettiera; i giovani di alcune specie usano

introdursi negli aghi morti delle conifere, divorandoli dall'interno. Gli oribatidi dei boschi sembrano essere poco sensibili al tipo di vegetazione, sebbene alcune specie, in particolare quelle acidofile, mostrino popolazioni più numerose in lettiera di conifere piuttosto che di latifoglie (fra le più abbondanti vi sono *Tectocepheus velatus*, *Adoristes ovatus* e *A. poppei*). Anche l'età del bosco sembra avere scarsa influenza sulla presenza di questi aracnidi: indagini comparative svolte nell'Europa centrale non hanno mostrato differenze significative fra la fauna di boschi giovani e quella di boschi ultracentenari, che supportano entrambi una quarantina di specie per sito, con densità simili. Sono invece sensibili al grado di umidità della lettiera, sugli effetti del quale esistono osservazioni controverse, probabilmente dovute alle differenti esigenze ecologiche delle varie specie che, a questo proposito, rendono poco significative generalizzazioni espresse a livello di gruppo. Gli oribatidi abitano prevalentemente gli strati più superficiali del suolo, dando luogo ad una stratificazione per dimensioni (le specie più piccole stanno più in basso, dove gli interstizi del suolo hanno dimensioni minori).

Dei rimanenti gruppi di acari vale la pena ricordare la presenza di zecche associate ai vertebrati selvatici, in particolare di *Ixodes ricinus* che, sebbene trovi il suo optimum ecologico nelle boscaglie di quote inferiori, raggiunge comunque i boschi montani. Si tratta di una specie di interesse sanitario in quanto vettrice di infezioni da protozoi, batteriche e virali anche di una certa gravità, alcune delle quali segnalate con particolare frequenza nell'Italia nord-orientale.



Zecca in attesa di un ospite

■ Miriapodi

Nei miriapodi si riuniscono tradizionalmente due gruppi molto diversi fra loro, tanto per aspetto quanto per ecologia: i chilopodi (detti anche centopiedi), attivi predatori abitanti il suolo e la lettiera, e i diplopodi (meglio noti come millepiedi), detritivori che vivono nella lettiera e nei tronchi morti.

Questi artropodi, poco studiati dal punto di vista ecologico, vengono generalmente censiti tramite trappole a caduta, metodo del tutto inutile per le specie scavatrici (come i chilopodi geofilomorfi) ma molto efficace per altri gruppi, come i diplopodi della lettiera e i chilopodi litobiomorfi. Questi ultimi sono rappresentati da numerose specie poco sensibili al tipo di vegetazione e ampiamente distribuite nei boschi sudeuropei (come *Lithobius cyrtopus* e *L. latro*, distribuito dalle Alpi occidentali ai Carpazi) o centroeuropei (come *L. dentatus* e *L. tricusps*, una delle specie più abbondanti nei boschi montani).

Sono meno numerosi i litobi che presentano un areale ristretto, come *Eupolybothrus longicornis*, endemico del settore alpino occidentale (dove è segnalato nelle abetine) e di qualche stazione delle Alpi centrali e appartenente ad un genere che comprende specie di grossa taglia a costumi silvicoli.

Fra i geofilomorfi, presenti soprattutto con i generi *Schendyla*, *Strigamia* e *Geophilus*, è degna di nota la presenza nelle Alpi orientali di *Dicelophillus carniolensis*, unico rappresentante europeo dei Mecistocefalidi, famiglia di geofi-



Centopiedi del genere *Lithobius*



Dicelophorus carnioleus



Millepiedi del genere *Glomeris*

■ Dipluri

I dipluri costituiscono un gruppo di esapodi limitato quanto a numero di specie, ma largamente diffuso nei suoli umidi e nella lettiera. Si tratta di animali lunghi pochi millimetri, depigmentati e privi di occhi. Poco è noto circa le preferenze ecologiche delle specie che abitano i nostri rilievi, come accade, del resto, per la maggior parte degli altri ambienti italiani.

Per quanto riguarda le foreste montane, si segnala una predilezione per le quote medie e alte (e quindi anche per i boschi di conifere) delle specie di *Campodea* appartenenti al sottogenere *Dicampa*, presente sulle nostre Alpi con la sola *C. jolyi*, raccolta in peccete, pinete e lariceti ma anche in boschi di latifoglie (faggete, alneti). Negli stessi ambienti possono trovarsi anche altri campodeidi, come *C. (Monocampa) denisi*, raccolta più di frequente in boschi di latifoglie ma sostanzialmente indifferente alla tipologia forestale e nota anche di lariceti e boschi misti.

Le conoscenze su questi artropodi sono tanto carenti anche dal punto di vista della distribuzione geografica che recenti indagini condotte su materiale raccolto in Piemonte hanno permesso di individuare in un lariceto del Cuneese un genere (*Litocampa*) nuovo per la fauna italiana.

lomorfi dalle caratteristiche primitive distribuita principalmente nell'Asia centrale e orientale e negli arcipelaghi del Pacifico.

Fra i diplopodi spicca la presenza del genere *Glomeris*, i cui rappresentanti, legati alla lettiera e ai tronchi marci, sono spesso ornati da vistose macchie di colore arancio. Questi artropodi, in grado di appallottolarsi quando sono disturbati, ma anche di difendersi secernendo sostanze tossiche (come è tipico dei millepiedi), contribuiscono in modo notevole alla degradazione della lettiera, come è stato sperimentalmente osservato anche nei riguardi della lettiera di conifere. Sotto corteccia è frequente la presenza dei minuscoli polixenidi, il cui aspetto insolito è dovuto ad una densa copertura di setole ramificate.

■ Emitteri

Fra gli omotteri, presenza notevole è quella degli afidi legati alle conifere (vedi scheda a pagg. 76-77). Significative anche le cocciniglie, con le minuscole specie del genere *Leucaspis*, che ricoprono gli aghi di pino con colonie di aspetto cotonoso, o le grosse *Physokermes*, simili a emisfere lucide riunite in grappoli sui getti di abete rosso. A spese di questi insetti immobili vivono numerosi parassitoidi: oltre alla presenza di minuscole vespine (imenotteri calcidoidei), è interessante segnalare uno dei rari casi di parassitoidismo noto nei coleotteri: ne è autore *Anthribus nebulosus*, un antribide le cui larve si sviluppano sotto agli scudetti delle femmine di coccidi lecaniini, come le *Physokermes* già ricordate.

Accanto a queste presenze poco visibili non manca qualche specie più appariscente, ad esempio *Haematoloma dorsata*, cicadella vivacemente colorata di rosso e di nero. Le ninfe sono associate alle graminacee, solo gli adulti si nutrono sugli aghi di *Pinus*, dei quali raggiungono l'interno infilando lo stiletto nelle aperture stomatiche. Altre cicadelle dipendenti da pini sono *Wagneriptyx germari* e *Grypotes puncticollis*, legate soprattutto a *P. sylvestris*, e, solo la prima, a *P. mugo*. Entrambe sono presenti anche in Sicilia, dove la loro pianta ospite diventa *P. laricio*. Limitata alle Alpi è una coppia di specie dipendenti dall'abete rosso, *Perotettix pictus* e *Pithytettix abietinus*. Fra le cimici si incontrano facilmente i ligeidi del genere *Gastrodes*, con *G. abietum* che frequenta coni di abeti nell'arco alpino e *G. grossipes* frequente su coni di pini e presente fino alla Sicilia.



Colonia di afidi (*Prociophilus xylostei*)

Nei boschi montani di conifere, gli afidi raggiungono le maggiori densità di popolazione durante i mesi tardo primaverili ed estivi, a volte sino all'autunno inoltrato. Nel volgere dell'anno si susseguono varie generazioni (da due-tre fino a una decina), che si ripetono per partenogenesi, ad eccezione dell'ultima generazione stagionale (solitamente autunnale) che nelle specie a ciclo completo (olocicliche) si realizza per anfigonia. La stagione invernale viene superata, di solito, come uovo durevole quiescente deposto sui rami o sugli aghi delle piante ospiti.

Tra gli afidi di ambienti alpini e appenninici di conifere prevalgono gli adelgidi e i cinarini. I primi (18 specie in Italia) sono piccoli afidi ovipari legati in forma esclusiva alle pinacee. Le specie olocicliche hanno cicli biologici di durata biennale e inducono sull'abete rosso la formazione di galle simili a piccoli ananas. All'interno di queste si sviluppano le forme alate migranti che vanno a colonizzare gli ospiti

secondari: larici, pini, abeti bianchi. Non pochi adelgidi hanno semplificato il loro ciclo e vivono su un unico ospite (lo stesso abete rosso o anche una conifera differente). D'estate, le loro pullulazioni si rendono talvolta evidenti anche all'osservatore occasionale, allorché i loro minuscoli esemplari, rivestiti di bianca secrezione cerosa, si addensano su rami e tronchi (ad es. le *Dreyfusia* sugli *Abies*) o sugli aghi (come gli *Adelges* su *Larix* o i *Pineus* su *Pinus*) delle loro piante ospiti. Tutte le nostre pinacee ospitano una o più specie di adelgidi. Assai frequenti nell'habitat montano italiano sono *Adelges laricis* e *Sacchiphantes viridis*, entrambi alternantisi tra *Picea abies* e *Larix decidua*. Altrettanto frequenti, fra le specie divenute anolocicliche, sono invece *S. abietis* e *A. tardus* ambedue su *P. abies*; *Dreyfusia piceae* infesta *Abies alba* ed altre entità congeneri, mentre *Pineus pini* vive su varie specie di *Pinus* e sull'abete dei Nebrodi si trova la specie endemica *D. nebrodensis*.



Galle fresche di adelgide

Tra i cinarini, ovovivipari, si annoverano le specie di afidi più grandi fra quelle conosciute in Europa (fino a 8 mm in *Cinara confinis*, dell'abete bianco). Le specie del genere *Eulachnus* (una dozzina in Italia) e *Schizolachnus* (due sole specie italiane) infestano esclusivamente rametti e/o foglie di varie specie di pini. Il genere *Cinara* (circa 40 entità in Italia) annovera specie che infestano il pino silvestre, il pino montano e il pino nero, nonché l'abete rosso, l'abete bianco e il larice, mentre i ginepri sono interessati da specie del sottogenere *Cupressobium*. Questi afidi, talvolta mascherati da una secrezione cerosa biancastra, si possono facilmente osservare sui rami delle conifere, soprattutto per l'addensarsi di formiche attorno alle loro colonie.

Le stesse conifere ospitano, inoltre, pochi afidi appartenenti ad altri gruppi: i *Mindarus*, viventi sui teneri germogli degli abeti; gli *Elatobium*, pure sugli abeti, e i *Prociphilus* (vedi foto a pag. 75) le cui quattro specie presenti in Italia utilizzano

abeti e pini come di ospiti secondari: qui le loro colonie, radicolate, passano il più delle volte inosservate. Altri afidi vivono, in questi boschi, su piante diverse dalle conifere, come *Wahlgreniella ossiannilsoni*, che si alterna tra le rose selvatiche e l'uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*) o *Boernerina depressa*, che vive sull'ontano verde. Nell'economia degli ecosistemi montani, dove le risorse sono sempre limitate, riveste importanza non trascurabile il trasporto verso le quote più elevate, da parte del vento, di numeri grandissimi di afidi alati (ad esempio, *Cinara piceae* e *Sitobion fragariae*) che finiscono intrappolati sulla coltre innevata delle distese montane, sia sulle prime nevi autunnali che su quelle di fine inverno.

Molti insetti si alimentano degli escrementi zuccherini (melata) prodotti dagli afidi, ad esempio da quelli del genere *Cinara*. Fra gli insetti attirati da tale escremento primeggiano formiche, vespe, lepidotteri, parassitoidi e predatori degli stessi afidi, nonché le api.



Vecchie galle di adelgide, ormai secche

Come si è detto, le difese chimiche delle conifere limitano fortemente il numero degli animali fitofagi capaci di svilupparsi su queste piante e questo fatto è particolarmente evidente nei lepidotteri, gruppo fitofago per eccellenza e chiaramente penalizzato negli ambienti considerati.

Nei boschi montani di conifere, in realtà, si osservano normalmente numerose specie di farfalle, alcune delle quali presenti con popolazioni abbondanti e facili da osservare, apprezzate per il loro valore ricreativo da quanti si trovano a percorrere i sentieri che serpeggiano sui declivi boscosi. La maggior parte di queste specie, d'altra parte, è associata a questi ambienti per esigenze ecologiche che non si basano sulla dipendenza dalle conifere come piante nutrici: nessuna delle oltre 260 specie di farfalle diurne presenti nel nostro paese si sviluppa su conifere, sebbene molte si osservino regolarmente in questi boschi. Fra le farfalle notturne, invece, vi sono diverse specie che si nutrono di conifere, ma il loro numero è comunque molto contenuto rispetto alle farfalle legate alle angiosperme e spesso si tratta di specie più o meno isolate all'interno di un più ampio gruppo comprendente generi o specie con altre abitudini alimentari.

Una delle specie più vistose è *Sphinx pinastri*, unico sfingide della nostra fauna che si nutre delle foglie di pini, abeti e larici. *S. pinastri* è una farfalla facilmente riconoscibile, di grosse dimensioni e dalla colorazione mimetica, frequente su



Sphinx pinastri

tutto l'arco alpino e sull'Appennino settentrionale; popolazioni isolate sono note per le foreste dell'Italia meridionale (Basilicata, Calabria) e insulare (Etna). Anche fra i lasiocampidi sono note poche specie che si sviluppano a spese di conifere, ben diverse l'una dall'altra tanto per aspetto quanto per storia naturale: *Dendrolimus pini*, grossa farfalla con distribuzione analoga a quella di *S. pinastri*, è una specie tanto



Lymantria monacha

frequente da risultare occasionalmente dannosa alle pinete; *Cosmotriche lobulina* è presente con certezza in Italia solo in un'area a cavallo fra il Cadore e l'estremo orientale dell'Alto Adige, dove è comunque rarissima. Altro lasiocampide interessante è *Poecilocampa alpina*, il cui bruco è polifago su un numero ristretto di specie vegetali fra le quali, fatto piuttosto singolare, vi sono sia latifoglie che conifere. In Italia è diffusa con discontinuità dalle regioni centrali dell'arco alpino (dove fra le sue piante nutrici rientrano *Larix*, *Alnus* e *Salix*) alle coste pugliesi e siciliane (dove è nota nutrirsi esclusivamente di latifoglie).

Un simile, insolito spettro alimentare è condiviso anche da altri eteroceri, ad esempio dal famoso geometride *Biston betularia* e da alcuni nottuidi del genere *Agrotis*. Geometridi e nottuidi sono le famiglie di farfalle notturne più numerose della nostra fauna e contano non poche specie legate alle conifere. Fra i geometridi sono significative *Peribatodes secundaria*, *Thera variata* e *T. vetustata*, caratterizzate da fini screziature brune o grigie, notevolmente mimetiche su rocce o cortecce. Fra le foglie verdi delle radure si mimetizza invece la graziosa *Hylaea fasciaria*, dalla delicata colorazione verde pastello, talvolta tendente al bruno. Tutte queste specie si sviluppano a spese di aghi di conifere, su cui sono polifaghe. I geometridi contano anche qualche piccola specie che si alimenta nelle pigne, divorandone l'interno e i semi, come fanno *Eupithecia analoga* ed *E. abietaria*. Simili costumi sono più diffusi fra le larve dei cosiddetti "microlepidotteri", gruppo eterogeneo di famiglie accomunate dalle piccole dimensioni degli adulti: fra questi rientrano *Cydia strobilella*, un tortricide che scava gallerie nel midollo delle pigne in via di sviluppo, specialmente di abete, e *Dioryctria abietella*, un piralide che ne divora indiscriminatamente scaglie e semi. Fra i nottuidi è frequente nei boschi di conifere *Panolis flammea*, diffusa sulle Alpi e lungo tutta la penisola e legata soprattutto al pino silvestre, al quale occasionalmente può provocare severe defogliazioni.

Assieme a *Dendrolimus pini*, già ricordato, e a *Panolis flammea*, vi sono altre due farfalle notturne di notevole importanza forestale, per i danni causati dalle loro massicce esplosioni demografiche. La prima, *Lymantria monacha*, è

comune solo sulle Alpi ma è presente con popolazioni isolate fino alle principali aree forestali del meridione (Foresta Umbra, Aspromonte, Etna). Le larve di questa farfalla, coperte di escrescenze azzurre e rosse, possono attaccare in via eccezionale anche latifoglie, ma sono sostanzialmente dipendenti dalle conifere. Più temibili sono gli attacchi della seconda, *Traumatocampa pityocampa* (diffusa pressoché ovunque, vedi anche a pag. 146), anche a causa della forte irritazione che possono provocare sugli esseri umani le setole caduche e ad apice uncinato di cui sono densamente rivestite le larve. Queste sono particolarmente visibili, sia in giovane età, quando vivono gregarie entro grossi nidi di seta ancorati ai rami degli alberi attaccati (specialmente pini), sia nell'ultimo stadio, quando si allontanano dal nido in lunga fila indiana, secondo un'abitudine che ha valso loro il nome di "processionarie". Ciascun bruco (a parte quello di testa) segue un filo di seta ancorato al terreno da quelli che lo precedono, senza mai scostarsi dalla "rotaia": costringendo queste larve ad un percorso anulare, esse possono camminare sino allo sfinimento. Gli attacchi di queste farfalle non portano a morte la pianta, ma la indeboliscono, esponendola ad attacchi di altri parassiti, potenziali veicoli di agenti infettivi.

Sebbene nessuna farfalla diurna contragga rapporti di dipendenza alimentare con le conifere, sono diverse le specie che si incontrano facilmente in corrispondenza di questi ambienti o, meglio, ai loro margini o nelle radure, dove qualche raggio di luce penetra fino alla vegetazione erbacea inducendo le fioriture da cui dipende l'alimentazione degli adulti. Tra le presenze caratteristi-



Erebia ligea

che dei boschi di conifere montani rientrano tre specie di *Erebia*, vasto genere che comprende, sul territorio italiano, una trentina di specie dall'aspetto uniforme e poco appariscente, tutte legate ai rilievi e distribuite principalmente sull'arco alpino (13 specie raggiungono l'Appennino, nessuna la Sicilia). I bruchi di queste farfalle si cibano tutti di graminacee e molte specie, come è lecito attendersi, mostrano preferenza per le formazioni aperte, specialmente di alta quota. *Erebia aethiops*, *E. ligea* ed *E. euryale*, al contrario, prediligono i margini dei boschi montani e sembrano comportarsi, sulle Alpi, da reciproche vicarianti altitudinali, secondo una sequenza che parte da *E. aethiops*, diffusa nelle peccete di quota più bassa, per finire con *E. euryale*, che abita invece i boschi di quota più elevata, specialmente i lariceti, sconfinando nei prati di alta quota. Sull'Appennino queste specie assumono il significato di relitti glaciali e la loro distribuzione diventa frammentaria: *E. ligea* ed *E. euryale* arrivano fino all'Appennino centromeridionale (anche se la seconda è nota solo per poche stazioni sul Cimone e sul Gran Sasso), mentre *E. aethiops* non supera la Romagna, regione per la quale, fra l'altro, esistono solo dati storici.

Significativa in questo contesto è anche *Argynnis paphia*, frequente nei boschi montani di un ampio intervallo altitudinale. Le grandi dimensioni e l'intenso colore arancio chiaro macchiettato di nero ne fanno una presenza particolarmente vistosa, che si può osservare comunemente mentre si intrattiene sui fiori di cardo o sulle ombrellifere. I maschi sono riconoscibili perché portano sulla pagina superiore delle ali quattro spesse strisce nere composte da squa-



Erebia aethiops

me specializzate, dette squame androconiali, che emettono dei composti odorosi afrodisiaci necessari a indurre la femmina all'accoppiamento. Le femmine, delle quali esiste anche una varietà cromatica che vede l'arancio sostituito da un verde oliva scuro, depongono le uova sulla corteccia o fra il muschio dei tronchi: così le larve, una volta schiuse, hanno facile accesso alle piante alimentari. Queste sono rappresentate da varie specie di *Viola*, piante amanti dell'ombra e acidofile: il legame che unisce questa farfalla alle zone boscate, quindi, passa attraverso le esigenze ecologiche delle piante nutrici delle larve. Simili considerazioni si possono estendere anche ad altri ninfalidi affini ad *A. paphia*, come *A. aglaja*, *A. niobe*, *A. adippe*, *Issoria lathonia* e altre specie dei generi *Brenthis* e *Boloria* (*Clossiana*), tutte dall'aspetto piuttosto simile.

Molte farfalle frequentano questi ambienti ecotonali in qualità di elementi trasgressivi, cioè legati ad ambienti circostanti diversi da cui si spostano occasionalmente verso i boschi. Questo accade specialmente alle quote più alte, dove la vegetazione arborea si dirada fino ad esaurirsi in formazioni a prateria. Di questo ambiente è caratteristico *Parnassius mnemosyne*, il quale, sebbene meno frequente delle precedenti, è diffuso qua e là su tutto l'Appennino sino alla Sicilia. Inoltre, è tipico di questo orizzonte un ampio corteggio di specie provenienti dalle formazioni prative circostanti, come *Parnassius apollo*, *Boloria pales*, *Coenonympha gardetta* e varie *Erebia* in ambiente xerofilo; *Parnassius phoebus* e *Boloria napaea* (entrambe solo sulle Alpi) in ambiente igrofilo.



Argynnis paphia

■ Coleotteri carabidi

I carabidi costituiscono una delle più importanti famiglie di coleotteri legati al suolo. Attivi predatori largamente rappresentati in tutti gli ambienti terrestri, essi vengono usati abitualmente come bioindicatori, sia per la notevole diversificazione ecologica delle loro numerose specie, sia per la relativa facilità di rilevamento. Si tratta quindi di un gruppo ben conosciuto ed altamente informativo, la cui considerazione può assumere una certa importanza nella pratica gestionale del territorio. Nei boschi di conifere montani è significativa la presenza delle sottofamiglie carabini (generi *Carabus* e *Cychrus*) e pterostichini. Le specie del genere *Carabus*, notevoli per le grandi dimensioni, sono tutte carnivore e predatrici (prevalentemente notturne) di molluschi, larve di insetti e altri invertebrati. Il genere è diffuso pressoché ovunque, ma non esistono specie a distribuzione abbastanza ampia da potersi considerare esemplificative delle foreste di conifere del nostro territorio. Vi sono, piuttosto, numerose specie a distribuzione contenuta, i cui areali tendono a escludersi vicendevolmente o a sovrapporsi in misura limitata (dando luogo, occasionalmente, allo sviluppo di ibridi naturali). Per la fascia boschiva delle Alpi occidentali possiamo citare *Carabus monticola* (esclusivo di quest'area), *C. intricatus* (presente su tutto l'arco alpino) e *C. glabratus*, che raggiunge con rade stazioni le Dolomiti ed è diffuso anche in altri ambienti. L'elenco si arricchisce verso est: fra gli altri troviamo *Carabus hortensis* (più abbondante nel settore centro-occidentale),



Carabus (Chrysocarabus) auronitens

C. carinthiacus (gravitante sul settore orientale) e *C. creutzeri* (più ampiamente distribuito). Quest'ultima specie, estremamente polimorfa e molto adattabile, ha una caratteristica forma piatta e larga e ha sviluppato una dieta preferenziale per le chioccioline. Nelle peccete delle Dolomiti è abbondante *Carabus linnaei*, una specie poco diffusa altrove in Italia, e sempre nelle Alpi orientali (marginalmente anche in Val d'Aosta) si affaccia una specie centroeuropea, tra le più spettacolari della nostra fauna. Si tratta di *Carabus (Chrysocarabus) auronitens* (letteralmente, "carabo dorato luccicante d'oro"). Questo vistoso coleottero ha una valenza ecologica abbastanza ampia e, pur raggiungendo anche i pascoli di alta quota, è più abbondante nelle foreste di conifere delle quote medio-alte, in particolare se fresche, umide e muscose. Qui si rifugia anche durante i periodi di svernamento o di estivazione, nascondendosi in ceppi fradici, talvolta gregario o con altri *Carabus*.

La maggior parte delle specie alpine ricordate ha una distribuzione piuttosto ampia nel resto dell'Europa e un'ecologia altrettanto variabile: accade che una stessa specie nelle Alpi meridionali si mostri più o meno legata ai boschi montani, mentre nell'Europa centro-settentrionale si ritrovi nei boschi di latifoglie di bassa quota (es. *C. linnaei* e *C. auronitens*) o addirittura si spinga sino alle formazioni agrarie (*C. hortensis*). Sostanzialmente, si tratta di specie fedeli non tanto ad un tipo di vegetazione, quanto a particolari condizioni ambientali.

Anche nell'Italia peninsulare vi sono due specie di *Carabus* legate ai boschi: si tratta di *Carabus preslii neumeyeri* e *Carabus lefebvrei*. Entrambi sono endemiti di



Cychrus attenuatus

origine transionica o transadriatica (verosimilmente transionica per *C. preslii neumeyeri*, visto che *C. preslii preslii* è presente in Grecia) diffusi sui rilievi dell'Appennino meridionale, dove popolano, ad esempio, i boschi della Sila, dell'Aspromonte e, solo per *C. lefebvrei*, delle catene montuose siciliane.

I carabidi del genere *Cychrus* sono notevoli per la morfologia dell'avancorpo: capo, torace e mandibole sono

stretti ed allungati, mentre la parte posteriore ha uno sviluppo normale o assume addirittura aspetto tozzo e rigonfio. Questo fenomeno, che proprio da questi coleotteri prende il nome di cicrizzazione, è legato all'alimentazione strettamente elicofaga (cioè a base di chioccioline) degli adulti, i quali sfruttano l'allungamento di capo e torace per introdursi con facilità nel nicchio del mollusco. La cicrizzazione è conosciuta anche per altri coleotteri elicofagi, come alcune specie di *Carabus* e qualche silfide (ad esempio, *Phosphuga atrata*, che presenta una capo molto allungato). Dei diversi *Cychrus* presenti nei boschi di conifere, il più caratteristico è *C. attenuatus*, ampiamente diffuso sulle Alpi (in particolare centro-orientali), Appennino Ligure e Appennino centro-meridionale, dove è presente una sottospecie distinta (*C. attenuatus latialis*). Distribuzione simile, ma più uniforme sull'arco alpino, è quella di *C. caraboides*, che trova il suo optimum nei boschi di latifoglie ed è anch'esso differenziato a livello sottospecifico (*C. caraboides costa*) sull'Appennino centro-meridionale.

Gli pterostichini sono presenti con numerose specie di piccole e medie dimensioni. Uno dei generi più rappresentativi è *Abax*, interessante per le cure parentali che gli adulti riservano alle uova e presente sull'arco alpino con numerose specie e sottospecie, diverse delle quali silvicole. La più diffusa è *Abax parallelepipedus* (già noto come *A. ater*), presente nel nostro paese dalle Alpi alla Calabria. Molto frequenti sono anche i rappresentanti del genere *Pterostichus* e affini. Alcuni sono distribuiti ampiamente su tutto l'arco alpino, come *Bothriopterus oblongopunctatus*, altri sono limitati a singoli settori: per le Alpi orientali sono significativi *Haptoderus unctulatus* e *P. fasciatopunctatus*, amante dei boschi umidi; per quelle occidentali, *P. flavofemoratus* e *P. multipunctatus*. Frequente nei boschi montani delle Alpi centro-orientali e della Val d'Aosta è *Cheporus burmeisteri* che, assieme a *Carabus auronitens* e ad altre specie silvicole a distribuzione analoga, rappresenta un reimmigrante transalpino che, partendo dall'Europa centrale, ha colonizzato le nostre Alpi durante l'optimum termico post-glaciale, quando il limite della vegetazione arborea si spostò verso i 3000 metri di quota.



Abax parallelepipedus

■ Coleotteri cerambicidi e buprestidi

I cerambicidi sono ampiamente rappresentati nelle foreste di conifere dei nostri rilievi: all'interno dell'orizzonte montano, i boschi misti di abete rosso e abete bianco sono uno degli ambienti più ricchi di specie, potendosene rilevare oltre 30 in una singola stazione. D'altra parte, i cerambicidi dipendenti da essenze resinose sono particolarmente numerosi: circa un quarto delle quasi 300 specie presenti nel nostro paese si sviluppa, allo stadio larvale, nel legno di conifere. Degno di nota è anche il fatto che fra queste sono comprese una trentina di specie ampiamente polifaghe, in grado di attaccare abitualmente sia latifoglie che conifere, sebbene ciascuna abbia di regola un gruppo preferito.

La stragrande maggioranza dei cerambicidi delle conifere interessa proprio l'ambiente montano e, se molti di essi sono diffusi più o meno ampiamente solo sull'arco alpino, altri si mantengono con popolazioni relitte nelle formazioni ad *Abies* lungo i rilievi della penisola (ad esempio *Anastrangalia dubia* e *Clytus lama*) raggiungendo a volte la Sicilia (ad esempio *Spondylis buprestoides* e *Rhagium inquisitor*). Quasi nessuna di queste specie attacca tessuti legnosi vivi e sani, anche perché le larve non sono generalmente in grado di affrontare la resina che la pianta secerne per difesa. Alcune (ad esempio *Tetropium*) attaccano parti deperienti di piante vive, altre, che si possono osservare facilmente sulle legnaie accumulate ai margini del bosco, depon-



Rutpela maculata

gono le uova su piante morte da poco ma non ancora decorticate (ad esempio *Monochamus*), altre ancora amano tronchi secchi e duri (ad esempio *Hylotrupes bajulus*) e non mancano quelle che abbisognano di ceppi marcescenti o parzialmente interrati, degradati da funghi e particolarmente teneri (ad esempio *Oxymirus cursor*).

Anche le abitudini degli adulti sono diverse. In ambiente alpino è quasi scontato incontrare, fino ad estate inoltrata, un grande numero di cerambicidi floricoli che si cibano, attivissimi, sulle infiorescenze delle ombrellifere o di altri fiori odorosi. Qui abbondano soprattutto rappresentanti dei lepturini e, in misura minore, dei clitini. Molte delle specie floricole, come *Clytus lama* (limitato all'arco alpino e ad un paio di stazioni appenniniche) o la comunissima *Rutpela maculata* (ampiamente diffusa anche in altri ambienti) sono caratterizzate da una vistosa colorazione a bande gialle e nere che permette loro di intrattenersi in bella vista sui fiori, confidenti che nessun predatore cercherà di attaccarle. Si tratta di una forma di mimetismo (batesiano) in cui un animale innocuo inganna i predatori imitando i segnali cromatici di avvertimento normalmente utilizzati da insetti pericolosi (vespe e simili).

Tra i cerambicidi floricoli vi sono molte specie che sul nostro territorio sono distribuite prevalentemente o esclusivamente sulle Alpi. Oltre a quelle già citate, ricordiamo *Evodinus clathratus*, *Gaurotes virginea*, *Pachytodes cerambyciformis*, *Corymbia rubra*, *Stenurella melanura* e l'elegante *Pachyta quadrimaculata*, dalle lunghe zampe.



Pachyta quadrimaculata



Ergates faber

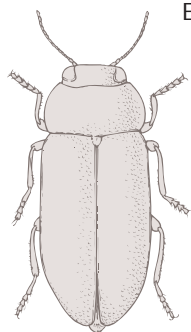
Più numerose sono le specie che non frequentano i fiori e si intrattengono sui tronchi o sulle fronde delle piante ospiti, dove risultano difficilmente osservabili, perché spesso protette da una colorazione mimetica e da un'attività prevalentemente notturna.

Fra le presenze più caratteristiche vi sono *Rhagium inquisitor*, molto frequente, i grossi rappresentanti del genere *Monochamus*, *Callidium violaceum*, dalla colorazione metallica, ed il gracile *Molorchus minor*.

A questo gruppo di specie non floricole appartengono alcuni tra i più grossi coleotteri europei, come *Ergates faber* e *Prionus coriarius*, entrambi distribuiti su tutta la penisola fino alla Sicilia, e alcune delle specie più rare e signifi-

cative della nostra fauna, come *Tragosoma depsarium*, presente da noi solo in Piemonte e in Trentino, dove nel 1948 venne osservato per l'ultima volta in territorio italiano.

Alcuni cerambicidi assumono interesse economico, come accade per i *Tetropium*, dannosi alle piantagioni di conifere perché in grado di attaccare piante ancora vive, e per *Hylotrupes bajulus*, il quale, amante del legno secco, riesce a completare il suo ciclo vitale (a volte lunghissimo, fino a oltre dieci anni) nel legname posto in opera, danneggiando mobili e travi portanti di costruzioni in legno, delle quali può provocare il crollo.



Ecologicamente paragonabili ai cerambicidi sono i buprestidi, ma la loro presenza è molto più discreta, sia per il minor numero di specie, sia per il comportamento elusivo della maggior parte di esse. Sui fiori si possono osservare, talvolta in grande numero, i piccoli adulti bruno-nerastri delle *Anthaxia* del sottogenere *Melanthaxia* (vedi disegno), tutte legate al legno di conifere sulle quali, in buona parte, risultano polifaghe.

Molto più schivi sono gli adulti di specie più grandi e non interessate ai fiori, come i vari rappresentanti dei generi *Phaenops*, *Chrysobothris* e *Buprestis*, al quale appartengono la comune *B. rustica*, e la rarissima *B. splendens*, dalla livrea spettacolare (vedi anche a pag 137).

■ Coleotteri scolitidi e affini

Gli scolitidi sono un gruppo di coleotteri corticicoli di enorme importanza economica: a dispetto delle loro modeste dimensioni, essi rappresentano probabilmente gli animali che creano i maggiori problemi sanitari alle colture forestali, riuscendo ad insediarsi su piante sane e causando occasionalmente la distruzione di intere foreste, con ingenti perdite economiche.

La capacità di attaccare con successo piante sane è correlata, almeno in parte, all'uso di feromoni di aggregazione, composti ampiamente diffusi nella famiglia e rilevati nella maggior parte delle specie dannose, di cui è ottimo esempio *Ips typographus*. In questa

ed in altre specie poligame, i maschi vengono attratti dai composti volatili (terpeni) contenuti nella resina delle piante ospiti, sulle quali approdano per scavare una camera nuziale sotto alla corteccia. A questo punto ha luogo l'emissione del feromone di aggregazione, il quale, oltre ad attirare le femmine, induce anche altri maschi a riprodursi sullo stesso sito. Si innesca così un meccanismo autocatalitico e l'attacco in massa che ne deriva determina la rapida sopraffazione della pianta. Questa, sottoposta ad un intenso stress, non riesce a sostenere a lungo la produzione dei composti di difesa. Curiosamente, in seguito ad un attacco massiccio della pianta, sono gli stessi feromoni a impedire il sovraffollamento sul sito di riproduzione. Ciò dipende, a quanto pare, dalla mancata produzione di resina da parte degli alberi indeboliti, per cui verrebbe meno l'azione attrattiva che resina e feromoni determinano solo in sinergia. In altri casi sembra che i maschi diminuiscano la sintesi di feromoni di aggregazione, di cui i composti presenti nelle resine sarebbero precursori, o emettano dei veri e propri feromoni repulsivi.

Ips typographus, la specie più frequente e più dannosa, mostra una spiccata predilezione per l'abete rosso, di cui colonizza soprattutto le parti basse del tronco, dove la corteccia è più spessa. Alla stessa pianta è prevalentemente legato anche *Pityogenes chalcographus*, la cui pericolosità è molto più contenuta. Entrambe queste specie sono poligame e possono avere più di una generazione per anno.



Gallerie di coleotteri scolitidi sotto una corteccia di conifera

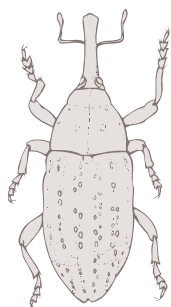
Curculionide del genere *Liparus*

Ai pini sono legate soprattutto altre specie di *Ips* (*I. dentatus* e *I. sexdentatus*) e *Tomicus piniperda*, che attacca principalmente il pino silvestre. Principalmente dall'abete bianco, infine, dipende *Cryphalus piceae*. La dannosità degli scolitidi è provocata in parte dalla loro stessa azione alimentare, che si esplica con lo scavo nel floema di un complesso di cunicoli (uno per ogni larva), di forma diversa nelle diverse specie; in parte è dovuta alla loro capacità di agire come vettori di funghi patogeni. Gli adulti di molte specie, infatti, sono dotati di particolari tasche cuticolari (micangi) adatte a trasportare spore fungine che vengono inoculate nell'albero durante lo scavo della galleria riproduttiva. Si

tratta di una relazione mutualistica (il coleottero sfrutta il fungo, che rende più nutriente il substrato alimentare delle larve), ad ulteriore danno per la pianta ospite, dal momento che gli insetti adulti trasportano frequentemente spore di funghi fortemente patogeni, come quelli del genere *Ceratocystis*.

La massiccia presenza di scolitidi supporta un ricco popolamento di predatori più o meno specializzati (larve di rafidiotteri e vari coleotteri, fra cui il variopinto cleride *Thanasimus formicarius*) e di parassitoidi, rappresentati soprattutto da imenotteri pteromalidi e braconidi.

Affini agli scolitidi sono i curculionidi, vastissima famiglia di coleotteri fitofagi alla quale appartengono i *Pissodes*, anch'essi xilofagi legati a pini (*P. castaneus*) ed abeti (*P. piceae*, vedi disegno): nel legno di questi alberi le loro larve scavano gallerie lunghe fino a 70 cm. Fra gli altri curculionidi frequenti



in questi ambienti montani meritano di essere ricordati alcuni fra i più grossi rappresentanti della fauna europea: si tratta dei massicci *Liparus*. In questo caso si tratta di specie le cui larve si sviluppano nutrendosi di radici, mentre gli adulti, terricoli, si possono facilmente osservare mentre camminano con lentezza al suolo. Strettamente imparentato con i curculionidi, infine, merita una citazione l'insolito antribide *Platystomos albinus*, che frequenta i tronchi abbattuti e che si segnala per la sua curiosa colorazione che imita un escremento di uccello.

■ Coleotteri crisomelidi

I crisomelidi sono una vasta famiglia di insetti fitofagi, la maggior parte dei quali si nutre di foglie sia allo stadio larvale sia allo stadio adulto. Analogamente a quanto si osserva per altri gruppi che presentano una simile alimentazione, anche per i crisomelidi il bosco di conifere non rappresenta un ambiente particolarmente ospitale e la presenza di questi coleotteri si concentra sulle piante erbacee dei margini o delle radure. In questi ambienti alcune specie di crisomelidi sono presenti con popolazioni numericamente significative.

È questo il caso del genere *Oreina*, che conta una trentina di specie distribuite sulle catene montuose dell'Europa meridionale e che raggiunge la sua massima diversità nel nostro paese, dove è rappresentato da varie specie diffuse sull'arco alpino e, in misura minore, sugli Appennini. Una delle più frequenti, *Oreina cacaliae*, è presente dai 500 m fino al limite della vegetazione arborea ed è diffusa con diverse sottospecie sia sulle Alpi che lungo la penisola. Come altre congeneri è legata principalmente a composite dei generi *Senecio*, *Petasites* e *Adenostyles*, molto abbondanti nelle aree considerate, e fino alla stagione estiva inoltrata è facile individuarne gli adulti, di colore azzurro intenso, mentre si trattengono pigramente sulla vegetazione ai margini dei sentieri. Alcune specie, ad esempio *O. speciosa* (diffusa solo sulle Alpi), esibiscono una spettacolare variabilità cromatica, anche all'interno di una stessa popolazione: la livrea metallica degli adulti varia dal nero a un verde lucidissimo striato d'oro o di rosso, passando per sfumature viola e blu. Una colorazione particolarmente gradevole, d'altra parte, è comune a molte delle specie del genere, come sottolineano i loro epiteti specifici, quali *O. gloriosa* e *O. elegans*.

I crisomelidi che dipendono direttamente dalle conifere sono pochissimi: qualche piccolo *Calomicrus* (*C. gularis*, *C. pinicola*) e un paio di *Cryptoccephalus*, dei quali uno (*C. pin*) diffuso fino alla Siberia, l'altro (*C. carinthiacus*) presente solo sulle Alpi centro-orientali; entrambi sono legati in particolare ai pini (pino nero, pino silvestre), ma non disdegnano altre resinose come l'abete.

*Oreina cacaliae*

È opinione comune che gli imenotteri siano insetti tipicamente amanti del caldo e del sole. In realtà, questa osservazione si applica bene agli aculeati (api, vespe, formiche e affini), ma non altrettanto bene agli altri due gruppi maggiori, vale a dire i sinfiti e i terebranti. I sinfiti, in particolare, comprendono specie meno vistosamente colorate rispetto agli aculeati (anche perché indifese) e meno freneticamente attive. Le specie di questo gruppo assumono notevole importanza nelle zone forestali ed evitano le zone assolate e asciutte predilette dalla maggioranza degli altri imenotteri.

Si tratta di imenotteri dalle caratteristiche primitive (mancano, fra l'altro, di comportamenti sociali) e non a caso alcuni gruppi di sinfiti, in particolare quelli di origine più antica, si alimentano sulle conifere: è verosimile che essi si siano mantenuti fedeli a queste antiche forme vegetali, comparse prima delle piante a fiore, durante un lunghissimo percorso evolutivo del quale abbiamo notizia almeno a partire dal Triassico. Le larve di questi insetti possono nutrirsi delle foglie (larve fillofaghe), oppure del legno (larve xilofaghe), come nel caso dei siricidi. A questa famiglia appartiene *Urocerus gigas*, la sirice gigante. Si tratta della specie più grossa della nostra fauna: le femmine, vistosamente colorate di giallo e nero, possono raggiungere i 4 cm. La presenza di un ovopositore che viene facilmente scambiato per una struttura offensiva ("pungiglione") contribuisce a darle un aspetto impressionante, anche se, in realtà, si tratta di un ani-



Femmina di *Urocerus gigas*

male del tutto innocuo. Non è raro, nei mesi estivi, vederne le femmine mentre ronzano con volo pesante intorno a tronchi di abete, larice o anche pino, specialmente sulle legnaie accumulate nelle radure o lungo i sentieri, cercando un tronco adatto per lo sviluppo delle proprie larve. Una volta trovato il punto adatto, esse perforano il legno per ovideporre, cominciando una paziente attività che le rende facilmente vulnerabili. Infatti, avendo l'ovopositore conficcato nel tronco, possono essere avvicinate e predate senza possibilità di fuga immediata. Contemporaneamente, non sarà difficile osservare nei dintorni qualche femmina di *Rhyssa persuasoria*, una grande vespa dalle forme molto snelle, lunga fino a 7 cm, dei quali metà sono costituiti dal solo ovopositore. Questo curioso imenottero, appartenente alla famiglia degli icneumonidi, rappresenta il livello successivo della catena alimentare: il lungo ovopositore filiforme viene usato per raggiungere le larve di *Urocerus* (o di altri siricidi) all'interno dei tronchi. Le femmine, in altre parole, riescono a percepire la presenza di un ospite all'interno del legno e ad individuarne la posizione con precisione. Esse perforano quindi il tronco per deporre sulla vittima un uovo, dal quale si svilupperà una larva parassitoide (cioè, che porterà a morte quella del proprio ospite, il siricide). Anche in questo caso l'operazione costringe l'insetto, per un certo tempo, ad una immobilità che non può essere interrotta in caso di bisogno. Per risparmiare tempo ed energie, però, la *Rhyssa* approfitta di un "trucco": produce uova minuscole, quasi liofilizzate (si gonfieranno assorbendo acqua a contatto con l'ospite), per le quali è sufficiente un ovopositore sottilissimo.



Femmina di *Rhyssa persuasoria*



Bruchi di *Diprion pini*

Il contingente di sinfiti a regime alimentare fillofago è più ricco di specie. Quelle dei generi *Acantholyda* e *Cephalcia* sono di interesse economico a causa delle occasionali esplosioni demografiche che danneggiano il patrimonio forestale. Le specie di *Acantholyda* sono legate ai pini, mentre quelle di *Cephalcia* si nutrono principalmente sulle foglie di abete rosso (al quale risulta particolarmente dannosa *C. arvensis*) e

sembra che solo *Cephalcia hartigi*, poco comune, si insedi sull'abete bianco, che apparentemente ne è l'unica pianta ospite. Altra importante famiglia di sinfiti fillofagi è quella dei diprionidi, alla quale appartiene *Diprion pini*, legato, come dice il nome, al genere *Pinus*, di cui è un importante defogliatore. I maschi volano attivamente e utilizzano le grandi antenne piumate, simili a quelle di una farfalla notturna, per localizzare, grazie alla loro traccia odorosa, le femmine: queste, dopo l'accoppiamento depongono le uova in fila, inserendole con l'ovopositore all'interno degli aghi di pino e ricoprendole con una secrezione protettiva nerastra. Le giovani larve, di colore mimetico, sono gregarie e, come è tipico dei sinfiti, sono simili a bruchi di farfalla, dai quali si distinguono facilmente per avere un numero maggiore di false zampe addominali. Questa specie è diffusa in tutta Italia in modo pressappoco coincidente con la distribuzione di *Pinus sylvestris*, principale pianta ospite. Nel 1997 è stata rinvenuta per la prima volta anche in Sicilia, dove, essendo localizzata intorno ai 2000 metri sul massiccio dell'Etna, è presente in veste di colonizzatore giunto lì nel Quaternario e mantenutosi sino ad oggi in qualità di relitto glaciale.

I sinfiti legati alle conifere sono generalmente organismi frigofili (cioè amanti dei climi freschi), distribuiti sulla fascia boreale, le cui popolazioni sulle cime dell'Italia peninsulare e insulare rappresentano ciò che rimane delle antiche propaggini che questo gruppo di insetti spinse lungo la penisola italiana durante i periodi freddi, seguendo la diffusione delle piante ospiti. Nelle aree in cui risultano predominanti rispetto agli altri fillofagi (lepidotteri), cioè nelle zone di alta quota, i sinfiti delle conifere assumono un significato ecologico che va oltre la chiave di lettura, scontata, dell'organismo parassita o comunque dannoso alla pianta: i loro escrementi e i loro resti, accumulandosi ai piedi degli alberi, possono contribuire in modo determinante alla formazione di uno strato di sostanza organica di rapida e facile decomposizione. L'apporto di questo materiale, in altre parole, arricchisce un suolo altrimenti povero, dato che in questi ambienti, facilmente inariditi dal vento e dal sole, la degradazione degli aghi di pino, coriacei e secchi, risulta ancora più difficile che nei boschi di conifere di quota più bassa.

■ Ditteri

Fra i ditteri, una delle presenze più vistose e insieme significative da un punto di vista ecologico è quella dei sirfidi, famiglia ricca di specie (oltre 450 nel nostro Paese) e ben diversificata quanto a preferenze ambientali, tanto che questi insetti si rendono interessanti come bioindicatori, un po' come accade con i carabidi fra i coleotteri. Gli adulti, che spesso si possono riconoscere per la colorazione gialla e nera e per l'insolita capacità di mantenersi in volo stazionario, sono in realtà tutti amanti dei fiori e mangiatori di nettare e di polline. Più interessanti sono i costumi delle larve, che spaziano fra stili di vita molto diversi.

Fra le specie dei boschi di conifere meritano di essere ricordate anzitutto le specie saproxilofaghe, cioè quelle che si nutrono nel legno in decomposizione, come *Blera fallax*, che si sviluppa nelle cavità umide che si formano nei tronchi morti di pino. Ovunque rara (nota in Italia per tutto l'arco alpino e per alcune stazioni peninsulari), è una specie ecologicamente significativa per la delicatezza del suo ambiente di sviluppo, tanto che in Gran Bretagna, dove è divenuta progressivamente rarissima, è stata oggetto di interventi di conservazione. Estremamente rare anche per la nostra fauna sono *Chalcosyrphus piger*, legato al legno marcescente di abete e considerato a rischio di estinzione in tutta l'Europa occidentale (mancano reperti recenti anche per l'Italia) e *Brachypalpus chrysites*, la cui biologia larvale, probabilmente



Il sirfide *Scaeva pyrastris*



Il sirfide *Volucella inanis*

legata al legno morto di abete, rimane di fatto ignota o, ancora, *Callicera rufa* la cui larva impiega due o tre anni per completare il suo sviluppo nel delicato microambiente che si viene a creare nei ceppi marcescenti di pino silvestre (forse anche di larice) e risulta per questo particolarmente vulnerabile.

Più comuni sono i sirfidi fungivori, come *Cheilosis longula* e *Ch. scutellata*, legate a corpi fruttiferi dei generi



Resina di conifera

Boletus, *Leccinum* e *Suillus* e per questo presenti prevalentemente in boschi di conifere, dove sono relativamente frequenti. Altro contingente di specie interessanti è quello dei sirfidi afidifagi, che conta alcune specie dipendenti esclusivamente da afidi dei pini e/o degli abeti. Ad esempio, *Eriozone syrphoides* vive esclusivamente a spese di afidi dell'abete rosso, mentre *Melangyna quadrimaculata* si nutre di afidi dell'abete bianco e *Didea intermedia* è stata finora trovata, allo stato larvale, solo su *Pinus nigra*. Questa specializzazione alimentare può portare anche a interessanti adattamenti morfologici: le larve di *Eupeodes nielsenii*, specialiste di afidi di *Pinus*, sono caratterizzate da un corpo pressoché cilindrico fornito di uncini che permettono loro di spostarsi in maniera ottimale su oggetti cilindrici come sono, appunto, gli aghi di conifera. Questa caratteristica, comune a tutte le specie del genere, permette alle larve di muoversi agilmente su foglie aghiformi o steli, ma non sulla pagina delle foglie laminari, che infatti vengono evitate. La diffusione del costume predatorio fra le larve di ditteri è più frequente di quanto non faccia pensare l'abituale associazione dei ditteri alle sostanze in decomposizione.

Fra le specie di maggior interesse possiamo ancora citare la presenza di diverse specie di pallopteridi e di dolicopodidi del genere *Medetera*, le cui larve vivono sotto alla corteccia di piante attaccate da scolitidi, predandone le larve.

Davvero notevole, nell'ambito dei ditteri, è l'esistenza di specie che, allo stato larvale, si nutrono di resina, offrendoci alcuni interessanti esempi di questa dieta insolita, rarissima fra gli insetti in generale. Fra i sirfidi citiamo *Cheilosis morio*, le cui larve, a differenza dalle congeneri, prevalentemente fungivore, frequentano le gallerie degli scolitidi, nutrendosi nelle masse di essudati appiccicosi prodotte dall'attività dei coleotteri e impupandosi a fianco delle stesse. Altri esempi si possono trovare fra i cecidomiidi, di cui esistono in Europa quattro specie che si sviluppano nelle secrezioni resinose di pini ed abeti: una di queste (*Cecidomyia pini*) è stata recentemente rinvenuta anche in Italia.

Fra i segni più macroscopici della presenza di invertebrati nei boschi di conifere, un posto di prim'ordine spetta agli acervi, cioè a quei cumuli di ramoscelli e di aghi, raccolti dalle formiche rosse, il cui volume può arrivare a 1-2 metri cubi e che ospitano anche qualche milione di operaie.

Le formiche che costruiscono questi acervi sono note come "formiche del gruppo *Formica rufa*", un complesso che conta in Italia cinque specie molto simili (il loro differenziamento sembra risalire al Pleistocene): *F. rufa*, *F. aquilonia*, *F. polyctena*, *F. pratensis* e *F. lugubris*, la più diffusa. Tutte queste specie abitano zone forestate, eccetto *F. pratensis* che, come dice il nome, preferisce costruire i propri nidi in spazi aperti.

Va sfatato il mito che ad ogni formicaio competa una sola regina, come accade negli alveari: l'organizzazione sociale di questi insetti, infatti, varia non solo da una specie all'altra, ma anche all'interno

della specie stessa e fra aree geografiche diverse. Se le colonie di *F. rufa*, ad esempio, sono molto spesso monoginiche, cioè hanno una sola regina, quelle di *F. polyctena* e *F. aquilonia* sono quasi sempre poliginiche: possono ospitare anche qualche migliaio di regine ciascuna (delle quali, però, almeno una parte sembra non si riproduca) e sono talvolta polidome, cioè ripartite in diversi nidi vicini tra i quali non vi è reciproca competizione.

La presenza di questi insetti ha un notevole impatto sull'ecosistema, poiché sono in grado di influenzare selettivamente non solo la comunità animale con cui entrano in contatto, ma anche quella vegetale, favorendo la dispersione dei semi di alcune piante piuttosto che di altre. La loro interazione con il resto della fauna, poi, presenta aspetti molto diversi. Anzitutto, trattandosi di predatori generalisti e molto aggressivi, hanno un notevole impatto sulla microfauna,



Formica rufa



Stafilinide mirmecofilo del genere *Lomechusa*

aggreddendo soprattutto larve di fitofagi, che vengono predati sulle piante, ma attaccando anche la fauna del suolo. Questa, in loro presenza, tende ad essere notevolmente impoverita: fra i carabidi, ad esempio, sembra esservi una selezione a favore delle specie più grosse. Il numero di prede catturate quotidianamente da una colonia di dimensioni medie è dell'ordine delle migliaia o delle decine di migliaia. Questi aspetti, uniti alla lunga persistenza nel tempo delle colonie, hanno incentivato in passato l'utilizzo (proficuo) di queste formiche come agenti di controllo biologico, soprattutto a vantaggio dei boschi di impianto artificiale coltivati sull'Appennino, soggetti ad attacchi devastanti di processionaria e di altri fitofagi. A distanza di decenni, molte delle colonie rilasciate sopravvivono ancora, rappresentando però una presenza estranea, di impatto non trascurabile, nelle aree dove sono state introdotte.

Altri insetti, al contrario, sono favoriti dalla presenza delle formiche: in particolare, esse entrano in mutualismo (una forma di interazione reciprocamente vantaggiosa) con gli afidi, curandone le colonie, proteggendoli dai predatori e ricevendone in cambio la melata, deiezione zuccherina che può costituire una frazione molto consistente della loro dieta.

Infine, è interessante ricordare l'esistenza di un contingente di specie mirmecofile, cioè specie che vivono abitualmente dentro ai formicai. Per molte di queste, l'associazione con le formiche è obbligatoria, per altre facoltativa. Non sempre è chiara quale sia la relazione fra mirmecofilo e formiche, ma spesso è un rapporto che va a sfavore di queste ultime e che si basa su di una forma di parassitismo della comunicazione (il mirmecofilo assume, o produce, lo stesso odore delle formiche, rendendosi irrecognoscibile per le loro facoltà sensoriali e agendo quindi indisturbato nel loro nido). Un caso esemplificativo di questo comportamento è quello dei coleotteri stafilinidi del genere *Lomechusa*, che vivono all'interno del formicaio predando indisturbati le larve dei loro ospiti.

Fra i comportamenti più curiosi osservati in *Formica rufa* e affini vi è quello di accumulare frammenti di resina all'interno degli acervi: un nido di grosse dimensioni può contenerne circa 20 kg. Questo fatto, probabilmente, può essere spiegato tenendo conto dei benefici di tipo batteriostatico (cioè di limitazione della flora batterica) apportati dalla resina all'interno del nido, per i quali sono state recentemente prodotte significative prove sperimentali: si tratterebbe, insomma, di un disinfettante naturale.



Aspetti faunistici: i vertebrati

LUCIO BONATO

Dal sottosuolo, dove abeti e pini affondano le loro radici, alla volta delle chiome degli alberi più vetusti, i boschi montani di conifere offrono ai vertebrati una spiccata diversità di condizioni di vita. E nelle foreste più dense ed estese la dimensione verticale rappresenta la componente più significativa di questa diversità.

Nello spessore di alcune decine di metri, infatti, non solo cambiano la luminosità e l'esposizione ai fenomeni meteorologici, ma si realizza anche una diversificazione verticale della struttura della vegetazione e quindi della disponibilità di siti di rifugio e di risorse alimentari.

Alcuni vertebrati hanno abitudini prettamente terricole e in parte fossorie, altri sono specializzati per vivere sugli alberi e quindi per muoversi lungo i tronchi colonnari delle conifere oppure per spostarsi all'interno delle loro chiome, arrampicandosi, saltando o volando. Si pensi agli adattamenti anatomici e comportamentali dei picchi, specializzati a muoversi, nutrirsi e riprodursi sui grossi fusti degli alberi. Oppure a quelli, solo in parte convergenti, di alcuni piccoli passeriformi. O ancora alle capacità acrobatiche di alcuni roditori, scoiattoli e ghiri in particolare. Spesso, per questi vertebrati, vivere sugli alberi a molti metri d'altezza da terra consente di utilizzare risorse alimentari particolarmente nutrienti e abbondanti, come i semi prodotti dalle stesse conifere o i piccoli artropodi che vivono nel legno, sulle cortecce e sulle foglie.

La complessità strutturale all'interno di questi boschi e la loro estensione talvolta significativa favoriscono modalità di comunicazione acustiche e olfattive, piuttosto che visive. Ecco quindi che picchi e rapaci notturni manifestano la loro territorialità con suoni relativamente semplici ma udibili anche a diverse centinaia di metri di distanza, mentre i gruppetti di fringillidi che vagabondano di chioma in chioma e vi penetrano per alimentarsi si mantengono



Cono di pino cembro consumato da una nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*)

Scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*)

aggregati con un continuo chiacchiericcio di deboli suoni. Ancora, i roditori arboricoli lasciano marcature odorose sui rami dove passano.

La vita dei vertebrati in queste foreste montane è fortemente condizionata anche dalla forte stagionalità climatica. Nel rigore termico dell'inverno, in particolare, con condizioni meteorologiche spesso avverse e con un innevamento abbondante e persistente, la disponibilità delle risorse alimentari si fa limitata. Le strategie per superare questa stagione sfavorevole sono comunque molteplici. I mammiferi insettivori e i roditori possono ridurre o sospendere la loro attività, entrando talvolta in un letargo metabolico. Alcuni di essi invece, così come alcuni uccelli, consumano le riserve alimentari accumulate in precedenza. Molti passeriformi si muovono in gruppi, disperdendosi su ampi territori per lo più in modo erratico, alla ricerca di chiome che offrano loro semi o altro cibo, talvolta anche cambiando significativamente la loro dieta secondo un ciclo annuale.

Ma anche durante le stagioni climaticamente più favorevoli, i boschi di conifere non garantiscono una regolare disponibilità di cibo. La produttività di semi può infatti fluttuare considerevolmente di anno in anno e ciò ha effetti a cascata sulle dinamiche demografiche dei vertebrati, determinando consistenti fluttuazioni numeriche e innescando movimenti di dispersione. In alcune specie, addirittura, sia tra i mammiferi sia tra gli uccelli, l'andamento annuale del ciclo riproduttivo è piuttosto plastico, adattandosi alla disponibilità contingente di risorse alimentari.



Cincia alpina (*Parus montanus*)

■ Anfibi

Pochi sono gli anfibi che vivono nei suoli forestali montani, limitati soprattutto dalle condizioni climatiche. Gran parte delle specie presenti in Italia necessitano di acqua superficiale per la riproduzione e lo sviluppo larvale, ma le raccolte d'acqua presenti nei boschi di conifere, ombreggiate da una copertura sempreverde, si mantengono a lungo ghiacciate e non sono quindi disponibili.

Nelle aree prative, invece, i laghetti torbosi, gli stagni alimentati da sorgenti e soprattutto le pozze mantenute per l'alpeggio sono intensamente utilizzate dal rospo comune (*Bufo bufo*), dalla rana temporaria (*Rana temporaria*) e dal tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*). Dopo la metamorfosi, questi anfibi, in fase terrestre, si stabiliscono

spesso all'interno delle foreste circostanti, allontanandosi dai siti riproduttivi anche per molte centinaia di metri. Qui passano la maggior parte del tempo inattivi e nascosti. Ma in condizioni di sufficiente umidità, spesso nelle ore mattutine o quando piove, si spostano in superficie alla ricerca di molluschi e altri piccoli animali anch'essi attivi allo scoperto. Dopo una lunga quiescenza invernale, poi, gli individui sessualmente maturi ritornano ai siti riproduttivi.

Gli unici anfibi in grado di colonizzare stabilmente i boschi montani di conifere, trascorrendovi l'intero ciclo vitale, sono la salamandra alpina (*Salamandra atra*) e la salamandra di Lanza (*Salamandra lanzai*). La prima è ben diffusa sulle Alpi centro-orientali, mentre la seconda è limitata alle Alpi Cozie. Notevoli adattamenti fisiologici consentono loro di tollerare temperature rigide, trascorrendo molti mesi invernali sotto il terreno superficiale ghiacciato e innevato, e di mantenere e nutrire gli embrioni e le larve all'interno dei tratti uterini fino alla completa metamorfosi. Vivono nelle praterie rocciose, negli arbusteti alto-montani e nelle laricete rade, ma a quote minori anche all'interno delle foreste. Le popolazioni presenti nella fascia degli altopiani e dei massicci prealpini, incluse quelle della salamandra alpina di Aurora (*Salamandra atra aurorae*), in particolare, vivono per lo più all'interno delle peccete e degli abieti-faggeti, evitando aree più aperte, più esposte all'insolazione e intensamente pascolate.



Rana temporaria (*Rana temporaria*)



Salamandra alpina (*Salamandra atra*)

Neppure i rettili sono particolarmente abbondanti e diversificati nelle foreste montane di conifere. Le esigenze termiche li limitano alle aree marginali o con copertura rada, dove possono trovare superfici assolate dove possono sostare per la termoregolazione.

Tra i sauri, la lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*) è sicuramente la specie che tollera maggiormente il clima fresco, fortemente stagionale e con insolazione irregolare, dei rilievi montani. Pur preferendo praterie rocciose e terreni umidi, può colonizzare anche le formazioni rade di larice e di pino mugo, penetrando talvolta anche nelle pinete e nelle peccete; si alimenta a terra e si rifugia nel suolo o dentro le ceppaie. Nella maggior parte delle popolazioni montane, le femmine trattengono le uova all'interno del loro corpo, per poi partorire piccole lucertole scure già attive.

Nel settore alpino più orientale, queste stesse formazioni forestali possono essere frequentate anche dalla lucertola di Horvath (*Iberolacerta horvathi*). Particolarmente legata a superfici rocciose, si spinge anche nelle aree più ombreggiate dei boschi di conifere, soprattutto durante l'attività alimentare, alla ricerca di piccoli artropodi.

Ecologicamente eclettico, l'orbettino (*Anguis fragilis*) colonizza regolarmente i boschi montani, purché la copertura arborea non sia troppo fitta e consenta quindi lo sviluppo di uno strato erbaceo almeno discontinuo. Questo sauro



Orbettino (*Anguis fragilis*)

apodo e allungato è piuttosto elusivo ed esce allo scoperto solo per alimentarsi, preferendo comunque strisciare seminascosto nella coltre erbosa oppure nella lettiera. Non si espone al sole neppure per le sue esigenze termiche, poiché riesce a regolare la propria temperatura rimanendo sotto lastre di pietra o pezzi di corteccia, assorbendo il calore trasmesso da questi. Se attaccato, l'orbettino può infossarsi agevolmente nelle piccole cavità del suolo oppure guizzare in superficie velocemente, grazie alla superficie liscia delle sue piccole squame.

Anche i serpenti sono poco frequenti nei boschi montani di conifere. Tra le specie che vi si possono avventurare alla ricerca di prede, il marasso (*Vipera berus*) è sicuramente la più adattata alle basse temperature. La sua presenza è limitata alle Alpi, soprattutto al settore centro-orientale, e spesso convive con la lucertola vivipara. Almeno in alcune popolazioni, nei primi mesi di vita i marassi si alimentano principalmente di queste lucertole: le ricercano strisciando lentamente, le pungono con denti cavi specializzati particolarmente appuntiti e le uccidono quindi con il veleno che iniettano. Alcuni individui, uniformemente neri per la presenza diffusa e abbondante di melanina, sembrano essere avvantaggiati nella termoregolazione, potendo assorbire con maggiore efficienza la luce solare diretta, ma d'altra parte sono anche più visibili in ambienti aperti e risultano quindi più esposti al rischio di predazione. Come altri rettili montani, anche il marasso è una specie ovovivipara e le femmine partoriscono solitamente ogni due anni.



Marasso (*Vipera berus*) in attività sul terreno ancora innevato



Femmina di gallo cedrone (*Tetrao urogallus*)

La maggior parte degli uccelli rapaci che vive sulle montagne italiane caccia in ambienti aperti, frequentando i boschi solo per rifugiarsi e riprodursi. Così, la poiana (*Buteo buteo*) costruisce grandi piattaforme di rami intrecciati sulle chiome degli alberi, sia latifoglie sia conifere, poco visibili all'interno di boschi estesi e difficilmente raggiungibili da terra da parte di possibili predatori. Per catturare, invece, roditori e altri piccoli vertebrati, volteggia o rimane appostata sopra ampi prati o lande arbustate, anche lontano dal nido. Ma i rapaci diurni più tipici delle foreste montane, comprese quelle di conifere, sono l'astore (*Accipiter gentilis*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*). Più grande e raro il primo, più piccolo e diffuso il secondo, entrambi hanno ali relativamente larghe e arrotondate e una coda lunga e stretta, un modello aerodinamico che consente loro una buona manovrabilità all'interno del bosco, dove sfrecciano nell'intrico di tronchi e rami rincorrendo piccoli uccelli.

Nelle foreste di conifere delle Alpi vivono anche alcuni tetraonidi, uccelli piuttosto grandi che si muovono principalmente a terra. Tra questi, il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) frequenta le aree più interne e meno disturbate di boschi estesi, ben strutturati e con ricco sottobosco. Durante la primavera, nelle prime ore di luce, i maschi si cimentano in particolari esibizioni visive e acustiche, anche aggregandosi in tradizionali aree di parata. Sfoggiano il loro piumaggio nero ardesia, lucido e iridescente, le caruncole rosse sopra gli occhi, un ciuffo di penne erette sul mento, le lunghe e robuste timoniere alzate a ventaglio. Attirano così le femmine, più discrete nel loro piumaggio fittamente barrato.

Il francolino di monte (*Bonasa bonasia*) è invece più piccolo e il suo piumaggio è fittamente screziato e quindi molto criptico in entrambi i sessi, a parte una macchia nera marginata di bianco che si sviluppa sulla gola dei maschi. Disturbati, questi uccelli preferiscono accovacciarsi al suolo oppure corrono con discrezione; solo in ultima istanza se ne fuggono via con un volo pesante e rumoroso.

Ancora più elusiva è la beccaccia (*Scolopax rusticola*), un caradriforme specializzato a vivere sui suoli forestali e quindi svincolato dalle zone umide. Il suo piumaggio fittamente screziato e barrato di bianco, fulvo, castano e nero la rende molto mimetica quando rimane accovacciata a terra, tra i rami e le foglie secche delle aree più ombrose. Si muove per lo più al crepuscolo e all'alba, uscendo in volo dal bosco per alimentarsi in radure e terreni scoperti, sondando il suolo con il suo lungo becco dritto, per estrarre lombrichi, larve di insetti e altri invertebrati. Attualmente rara, nidifica principalmente nei boschi di conifere e misti delle Alpi e dell'Appennino settentrionale.

I picchi sono sicuramente gli uccelli più specializzati a vivere sui tronchi e sui rami degli alberi più maturi. Il dito più esterno delle loro zampe è ruotato all'indietro, opponendosi così nella presa alle dita anteriori. Le penne della coda



Picchio nero (*Dryocopus martius*)

sono insolitamente robuste e appuntite e, tenute premute sulla corteccia, garantiscono un sostegno e una progressione decisa sulle superfici verticali dei tronchi. Il becco diritto e appuntito viene utilizzato come uno scalpello per penetrare nel legno e rimuoverne brandelli fibrosi, come un cuneo per far saltare pezzi di corteccia, come un martello per tambureggiare sopra scorze che possano vibrare su casse di risonanza di tronchi cavi. Spesso il piumaggio del capo e del dorso delle ali crea disegni di macchie contrastanti e talvolta di colore vivace, importanti nella comunicazione visiva tra uccelli che restano per lo più addossati ai tronchi degli alberi.

Il picchio nero (*Dryocopus martius*) è particolarmente legato alle fustaie di conifere più estese e continue. Il suo piumaggio è completamente nero, tranne una fascia rossa sul vertice del capo, che nei maschi si estende fino alla fronte. Per riprodursi, scava cavità profonde anche mezzo metro, con fori d'ingresso di circa un decimetro di diametro, a molti metri di altezza su tronchi maturi di abete bianco, faggio, abete rosso o altre specie. Si alimenta principalmente di larve e pupe di formiche, che raccoglie sui tronchi o a terra, e di larve di coleotteri xilofagi, che raggiunge nelle loro gallerie sollevando pezzi di corteccia o scavando nel legno. Riesce a prelevarli allungando la sua lingua sottile, appiccicosa, dotata di setole cornee all'apice.

Pure legato ai boschi di conifere è il picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*), la cui presenza in Italia è comunque limitata alle peccete più mature e continue delle Alpi orientali. La sua livrea ha un disegno contrastato bianco e nero, a fasce longitudinali sul capo, a bande trasversali sulle ali. I giovani presentano sul vertice una fascia fulva che, durante l'accrescimento, diventa più vistosa nei maschi mentre scompare nelle femmine. Le zampe hanno solo tre dita, due rivolte in avanti e una sola all'indietro: il pollice, infatti, che nelle altre specie è tipicamente presente e rivolto all'indietro, nel picchio tridattilo non si sviluppa affatto; resta quindi solo il dito più esterno, secondariamente rivolto all'indietro, a svolgere una funzione di ancoraggio posteriore. Questa specie si alimenta essenzialmente sugli alberi, ricercando insetti nelle fessure delle cortecce e sotto di esse, ma integra la sua dieta anche con la linfa delle conifere,

alla quale accede perforando i tronchi con fori allineati orizzontalmente.

Nello stesso settore alpino centro-orientale vivono anche le uniche popolazioni italiane di picchio cenerino (*Picus canus*), per lo più limitato a versanti montani scoscesi e poco disturbati, dove vi sia una copertura di conifere piuttosto rada, in particolare laricete pioniere o peccete marginali. La livrea di questa specie è piuttosto chiara e poco marcata: dorso verde, groppone giallo e capo grigio, con un mustacchio scuro e una fascia frontale rossa nei maschi. Per scavarsi il nido necessita di alberi maturi, spesso morti, ma per alimentarsi preferisce zampettare a terra, nelle radure, ricercando formiche e altri insetti.

Le cavità scavate dai picchi possono essere utilizzate per la nidificazione anche da due piccoli rapaci notturni, la civetta nana (*Glaucidium passerinum*) e la civetta capogrosso (*Aegolius funereus*). In Italia queste due specie strettamente forestali e microterme vivono solo sull'arco alpino, nei boschi di una certa estensione e di una certa maturità, soprattutto in quelli di conifere o misti, tipicamente nelle peccete. Qui cacciano di notte piccoli vertebrati come toporagni, roditori e passeriformi. E sempre di notte, soprattutto in primavera, i maschi lanciano ripetutamente i loro suoni territoriali tremolanti.

Altri rapaci notturni meno spiccatamente legati alle foreste montane, ma presenti anche in queste, sono l'allocco (*Strix aluco*), piuttosto eclettico e ben diffuso in tutta Italia, e il gufo reale (*Bubo bubo*), limitato ai territori montani meno disturbati quali gole e versanti rocciosi.

Tra i numerosi passeriformi che vivono nei boschi montani di conifere, il più specializzato per vivere sui tronchi colonnari di questi alberi è il rampichino alpestre (*Certhia familiaris*). Dita lunghe ed unghie altrettanto lunghe ed arcuate gli consentono di risalire velocemente a saltelli le cortecce verticali. Su queste stesse cortecce è difficilmente percepibile a vista, per la sua livrea bruna completamente screziata e per la sua postura raccolta. Un becco sottile e arcuato gli permette di scovare e raccogliere piccoli artropodi, sulla superficie o tra le screpolature. E su questi stessi tronchi si riproduce, depone le uova su un intreccio di muschio e rametti sistemato dietro un lembo di corteccia sollevato.



Civetta nana (*Glaucidium passerinum*)

I più piccoli uccelli che vivono sulle conifere sono il regolo (*Regulus regulus*) e il fiorrancino (*Regulus ignicapillus*). Non raggiungono il decimetro di lunghezza e hanno ali corte, zampe gracili e becco minuto. Instancabili e frenetici, si muovono con piccoli voli e saltelli tra i rami più fitti delle chiome, soprattutto negli abeti rossi, dove ricercano piccoli invertebrati sui rametti e tra gli aghi. Il regolo è più microtermo e nidifica diffusamente nelle foreste di abeti e pini delle Alpi, mentre è più localizzato sugli Appennini. Il fiorrancino è più termofilo ed è quindi meno abbondante sulle Alpi, mentre colonizza anche boschi di latifoglie e di sclerofille lungo la penisola italiana e nelle isole. Per questi piccoli uccelli, spesso celati nell'intrico delle fronde, la comunicazione visiva si gioca soprattutto nelle interazioni a breve distanza, quando i maschi adulti possono drizzare le piccole piume sul vertice del capo, allargando e accendendo di arancio vivo una tipica fascia gialla contornata di nero presente negli adulti di entrambi i sessi.

Le stesse chiome sono frequentate anche da alcune specie di cince, in particolare la cincia dal ciuffo (*Parus cristatus*), la cincia mora (*Parus ater*) e la cincia alpestre (*Parus montanus*). La cincia dal ciuffo ha una faccia biancastra marcata da fasce scure, colorazione che si estende anche ad una cresta di penne particolarmente allungate che possono essere erette sul vertice del capo. Un simile ciuffo non si sviluppa invece né nella cincia mora né nella cincia alpestre, entrambe caratterizzate da un cappuccio nero uniforme, ampie guance candide e una macchia nera che scende dal mento alla gola.



Rampichino alpestre (*Certhia familiaris*).

La cincia mora è comunque più piccola e ha un'evidente fascia bianca sulla nuca. Questi uccelli ispezionano minuziosamente a vista le screpolature della corteccia e gli interstizi tra i licheni, tra gli aghi e tra le squame dei conifere. Usano il loro piccolo becco appuntito sia per raccogliere piccoli artropodi sia per scalfire la superficie dura dei semi, spesso colpendoli energicamente e ripetutamente dall'alto mentre li trattengono tra le zampe, appoggiati su un ramo che funge da incudine. Nei momenti di maggiore disponibilità alimentare, possono anche sistemare i semi in eccesso nelle screpolature delle cortecce o in altri siti protetti, dove potranno ritrovarli e consumarli in un momento successivo, soprattutto durante l'inverno. Nidificano all'interno di cavità, solitamente in nicchie preesistenti in tronchi o ceppi, che possono comunque allargare rimuovendo legno marcescente con il loro becco. La cincia alpestre, addirittura, si scava completamente il nido nel legno più morbido di salici, betulle, ontani e talvolta conifere. Sono animali piuttosto sedentari, anche se la cincia mora si rende talvolta protagonista di episodiche dispersioni post-riproduttive, spesso a seguito di annate di notevole produttività per le peccete e le pinete.

Tra i piccoli passeriformi, anche i lui sono spiccatamente arboricoli. Tra le diverse specie che vivono nei boschi italiani, il lui bianco (*Phylloscopus bonelli*) si insedia principalmente su versanti montani con copertura arborea rada, spesso costituita da conifere. Nelle Alpi, in particolare, nidifica spesso su pendii piuttosto accidentati e aridi, coperti da pino silvestre. Ricerca pic-



Cincia dal ciuffo (*Parus cristatus*)

Merlo dal collare (*Turdus torquatus*)

coli insetti svolazzando tra i rametti e le foglie delle chiome, mentre il nido lo costruisce a livello del suolo, intessendo foglie e piume in un sito ben protetto da erbe alte.

I boschi montani di conifere rappresentano l'ambiente di elezione anche per alcune specie di tordi, quali il tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), la tordela (*Turdus viscivorus*) e il merlo dal collare (*Turdus torquatus*). A questo ambiente sono particolarmente legati nella stagione riproduttiva, quando sistemano il loro nido a coppa nell'intrico dei rami degli abeti rossi o di altre conifere. Il tordo bottaccio, in particolare, si insedia in foreste anche estese e continue. Ricerca di preferenza chioccioline sul terreno: tenendo-

le saldamente con l'apice del suo becco, le batte su un'incudine rocciosa, riuscendo abilmente a forzarne il guscio. Se disturbato, si alza in volo emettendo sottili suoni d'allarme, fermandosi poi seminascondo tra i rami più interni di un albero, immobile e in silenzio. La tordela preferisce invece aree boschive con radure o comunque prossime a terreni prativi: si porta infatti spesso all'aperto per ricercare a terra insetti, molluschi e lombrichi, oppure per raccogliere bacche e altri frutti carnosì. Anche il merlo dal collare predilige aree boschive piuttosto discontinue, fino agli arbusteti d'alta quota, e anch'esso si alimenta spesso su terreni esposti, ricercando a vista piccoli invertebrati tra l'erba.

La grande produttività di semi delle conifere montane è ben sfruttata da alcuni fringillidi, tra i quali il crociere (*Loxia curvirostra*) è il più specializzato. Gruppetti di individui con diverse livree, tra cui maschi adulti scarlatti, femmine verdastre e individui più giovani macchiettati, sostano temporaneamente tra le fronde più alte, cariche di coni maturi. Durante le prime settimane di vita, il becco dei crocieri si allunga velocemente e le sue punte si curvano fino a incrociarsi una a lato dell'altra. Grazie a questa insolita conformazione, il becco può essere usato per divaricare le robuste squame delle pigne, liberandone i semi. La nidificazione avviene sulle stesse conifere, solitamente nella parte più alta delle chiome, e può essere innescata da una contingente disponibilità di cibo anche in momenti dell'anno climaticamente difficili.

Crociere (*Loxia curvirostra*)

Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*)

Nelle foreste montane di abete rosso, specialmente in quelle più mature, meno dense e con latifoglie, si riproduce anche il lucherino (*Carduelis spinus*). Questa specie costruisce il suo nido nelle parti più alte delle chiome, in particolare su abeti rossi, e su questi stessi alberi si alimenta, estraendone i semi dai coni. Ma al di fuori della stagione riproduttiva le sue preferenze alimentari e il suo comportamento cambiano notevolmente: i lucherini si fanno spiccatamente gregari, si disperdono anche lontano dai boschi montani, diffondendosi fino nelle pianure, e tendono a consumare soprattutto semi di ontano, che prelevano direttamente dagli alberi.

L'organetto (*Carduelis flammea*) vive

invece di preferenza nei boschi radi e negli arbusteti d'alta quota, in particolare nelle laricete. Anch'esso si alimenta principalmente di semi, sia raccogliendoli a terra, sia estraendoli direttamente dalle infruttescenze di betulle e altri alberi e arbusti. È una specie microterma e la catena alpina si colloca al limite meridionale della sua distribuzione tipicamente boreoalpina.

Anche il venturone alpino (*Serinus citrinella*) vive in aree montane con copertura arborea rada, in particolare nelle fasce di transizione tra le peccete e i prati-pascoli, o nelle lande con alberi isolati. Si alimenta soprattutto al suolo, raccogliendo semi di piante erbacee, ma talvolta può dedicarsi anche ai coni appesi sugli alberi, sebbene sia meno acrobatico di altri fringillidi. Questa specie è piuttosto localizzata in Italia e pure la sua distribuzione globale è ristretta, limitata ai soli territori montani compresi tra le sierre della penisola iberica e le Alpi orientali. Nell'area sardo-corsa, invece, è sostituita da una specie molto affine ma legata ad una vegetazione più mediterranea e arbustiva.

Il ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*) è una tipica presenza dei boschi montani più estesi e continui, dalle peccete pure alle foreste miste. Tende a rimanere all'interno di queste formazioni chiuse, dove fa risuonare insistentemente le sue note flautate e monotone. Quando vola, il suo groppone bianco spicca nella limitata luminosità del sottobosco. Anche il ventre carminio dei maschi risalta nella penombra della volta arborea. Rispetto ad altri fringillidi, il ciuffolotto ha un capo più grande e un becco più grosso, che gli consente

di raccogliere bacche e altri frutti carnososi per estrarne i semi anche con l'aiuto della lingua.

La nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*) è un corvide diffuso esclusivamente nelle foreste di conifere dell'intero arco alpino, specializzato nella dieta e nel comportamento alimentare. Durante l'estate raccoglie il suo cibo per lo più direttamente dagli alberi, mostrando una preferenza, secondo la disponibilità, per i semi del pino cembro o per i frutti del nocciolo. Riesce a staccarli con il becco robusto e appuntito e può trasportarli in una tasca sotto la lingua. Prima che le condizioni meteorologiche si facciano rigide, nasconde molti di questi semi nel suolo, dentro a ceppaie o tra i sassi, in aree piuttosto aperte anche lontane dai siti di raccolta, dove potrà raccogliergli durante l'inverno. Con questo comportamento la nocciolaia favorisce notevolmente la dispersione di alcune specie arboree, in quanto alcuni semi trasportati a distanza, interrati ma non recuperati, potranno poi germogliare. Ciò è particolarmente significativo per il pino cembro, dato che i suoi semi piuttosto pesanti e privi di espansioni alari non potrebbero altrimenti allontanarsi molto dalla pianta madre. Il nido della nocciolaia, costruito quasi sempre su conifere, è una coppa composta da strati successivi di materiali diversi: dall'esterno all'interno, rametti rinsaldati con materiale vegetale, licheni compattati, legno marcescente e muschio, terriccio con fibre vegetali e infine un'imbottitura morbida di erba, licheni o peli. Le popolazioni alpine sono fondamentalmente sedentarie, compiendo solo limitati movimenti stagionali in relazione alle condizioni climatiche e alla disponibilità di cibo. Tuttavia, in alcuni inverni, in risposta a situazioni di carenza alimentare possono giungere nell'Italia settentrionale nocciolaie provenienti dalla Siberia, caratterizzate da un becco più sottile.

Un occasionale visitatore invernale delle Alpi è anche il beccofrusone (*Bombycilla garrulus*). Dopo avere nidificato nelle foreste boreali della parte più settentrionale dell'Eurasia, gruppetti di questi uccelli possono raggiungere anche il nostro paese. Nella stagione fredda il loro legame con le conifere si allenta e la loro dieta si fonda sui piccoli pomi dei sorbi e su altri frutti carnososi che trovano sugli alberi.

Nocchiolaia (*Nucifraga caryocatactes*)

Nei boschi montani delle Alpi, un singolo albero di abete rosso (*Picea abies*) rappresenta una fonte di cibo per numerose specie di uccelli, in un sistema diversificato e complesso di nicchie alimentari.

Ai piedi dell'albero, sul terreno coperto da aghi, rametti secchi e ciuffi di licheni caduti, saltella il pettirosso (*Erithacus rubecula*), pronto a raccogliere qualche invertebrato o qualche piccolo seme isolato. Nelle aree più ombrose e nascoste scende a terra anche il tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), per cercare chioccioline e lombrichi. Nei punti più luminosi, invece, dove crescono rade piante erbacee, il venturone alpino (*Serinus citrinella*) e il ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*) si posano su queste erbe per staccarne piccoli frutti e semi. Gli accumuli intricati di ramaglie, invece, sono esplorati dallo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), che vi penetra per raccogliere opilioni, ragni e piccoli insetti.

Lungo il tronco colonnare dell'abete rosso, soprattutto nella parte basale, il picchio nero (*Dryocopus martius*) e il picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*), ben ancorati sulle loro zampe e stabili sulla coda, scalpellano energicamente la corteccia con il loro becco appuntito, per raggiungere con la lingua appiccicosa gli insetti che vivono nel cambio e nel legno. Le parti più scabre e screpolate di queste stesse superfici verticali sono percorse dal rampichino alpestre (*Certhia familiaris*), che le risale velocemente a piccoli saltelli, spesso girando a spirale attorno al tronco, sondando insistentemente le fessure della corteccia con il suo becco, per estrarre qualche piccolo invertebrato.

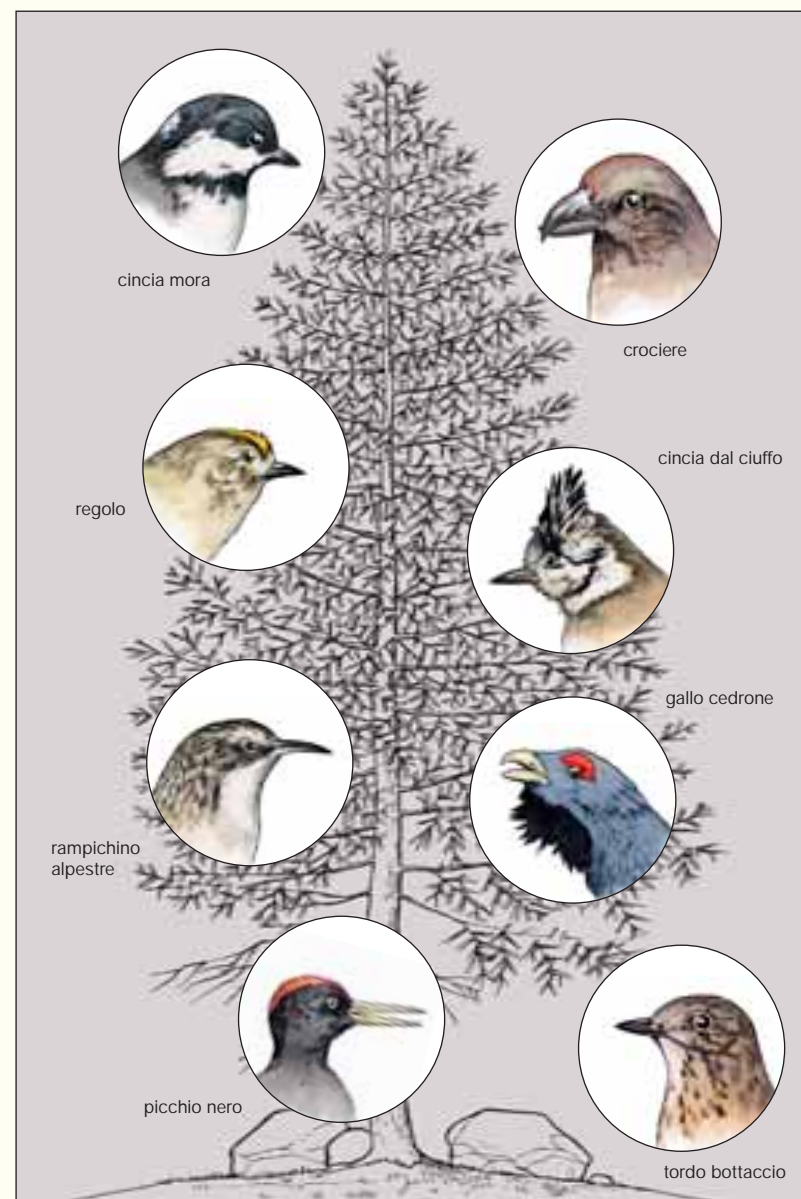
Nella parte più alta del tronco o sulle sue principali diramazioni, per lo più celato nella chioma, si alimenta il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*). Qui si muove anche il picchio muratore (*Sitta europaea*), capace di spostarsi a piccoli balzi sia verso l'alto sia scendendo a testa

in giù, per raccogliere piccoli artropodi messi in luce allargando le crepe della corteccia con il becco a punteruolo.

In inverno, quando il terreno circostante è per lo più innevato, anche il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) sale sui rami più robusti della chioma, dove può raggiungere gli aghi più freschi e i germogli più teneri dell'abete.

I rami laterali e le loro fronde sono l'ambiente preferito dalle cince. La cincia bigia (*Parus palustris*) e la cincia alpestre (*Parus montanus*), più robuste e meno acrobatiche, si posano soprattutto sui tratti più interni dei rami, meno coperti da aghi e meno flessibili. La cincia dal ciuffo (*Parus cristatus*), capace di buona manovrabilità sulle zampe, frequenta spesso anche le parti più intricate della chioma. Invece, le parti apicali delle fronde, più esposte all'esterno, fittamente coperte di aghi e rametti e più flessibili, sono regolarmente perlustrate dalla cincia mora (*Parus ater*), dal regolo (*Regulus regulus*) e da alcuni lui (*Phylloscopus* spp.).

Frenefici e acrobatici nella loro attività alimentare, questi uccelli insettivori riescono a bilanciarsi appoggiati sui ciuffi di aghi, possono rimanere anche librati in volo sotto agli apici delle fronde e talvolta si lasciano penzolare a testa in giù. I coni maturi esposti nella parte più alta della chioma sono l'obiettivo delle soste alimentari del crociere (*Loxia curvirostra*). Li raggiunge solitamente dall'alto, volando sopra la volta del bosco. Si aggrappa alle stesse pigne o ai ciuffi di aghi, e rimane spesso acrobaticamente appeso a testa in giù. Inserisce il becco tra due squame, stringe le mascelle in modo che le loro punte incrociate facciano leva sulle stesse squame così da divaricarle, quindi raggiunge i semi con la lingua. Anche il lucherino (*Carduelis spinus*) può appendersi a testa in giù sulle pigne e può estrarne i semi con la stessa tecnica, anche se il suo becco non è altrettanto specializzato.



Orso bruno (*Ursus arctos*)

■ Mammiferi

Tra i mammiferi che vivono nei suoli forestali, alcune specie si insediano anche nei boschi montani di conifere, soprattutto se il substrato è ben sviluppato e strutturato, coperto in parte di lettiera e piante erbacee.

Tra gli insettivori, il toporagno comune (*Sorex araneus*), nella sua ampia valenza ecologica, può vivere anche su questi terreni. Ma è il toporagno alpino (*Sorex alpinus*) la specie più tipica dei suoli montani, stagionalmente gelati, delle Alpi: preferisce substrati accidentati, rocciosi, in prossimità di corsi acqua, e può colonizzare anche le foreste di conifere purché non troppo fitte, fino al limite superiore della vegetazione arborea.

Toporagno alpino (*Sorex alpinus*)

Tra i roditori, invece, l'arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*) è una delle specie più strettamente legate alla copertura forestale. Vive sia sulle Alpi sia lungo tutta la penisola italiana, fino ai massicci della Sila e dell'Aspromonte, dove è presente con forme geneticamente differenziate. È diffusa per lo più dai boschi mesofili collinari a quelli montani, sia di latifoglie sia di conifere. Si muove nelle strette gallerie scavate appena sotto la superficie del terreno, o all'interno nella lettiera quando questa è consistente, ed esce in superficie per cibarsi di semi e di altro materiale vegetale.

Nel settore orientale delle Alpi italiane, gli stessi boschi di conifere possono essere frequentati, anche se in modo più occasionale, dall'arvicola sotterranea (*Microtus subterraneus*). Questa specie non si spinge solitamente all'interno delle foreste continue, ma colonizza piuttosto radure e aree marginali di praterie. In questi ambienti più esposti, scava gallerie complesse e profonde e conduce una vita spiccatamente sotterranea.

Anche il topo selvatico a collo giallo (*Apodemus flavicollis*) vive tipicamente nei boschi montani, tra cui anche quelli di conifere, fino al limite superiore del bosco. È ben diffuso su tutti i rilievi delle Alpi e attraverso tutto l'Appennino. Si muove furtivamente anche sopra la lettiera, a piccoli balzi, pronto a rintanarsi nelle gallerie che si aprono in superficie. Ricerca in superficie semi e frutti a guscio duro, che riesce ad aprire rosicchiando con i suoi incisivi a scalpello. È anche in grado di accumulare grandi scorte di semi in camere

sotterranee, favorendo quindi la disseminazione e la germinazione di alcune piante arboree.

Molto simile è il topo selvatico alpino (*Apodemus alpicola*), una specie ancora poco conosciuta ma apparentemente limitata alle parti più interne e settentrionali dell'arco alpino e, quindi, per quanto noto, estremamente localizzata nelle Alpi italiane. Anche il topo selvatico alpino vive su terreni montani con copertura boschiva discontinua, con sottobosco diversificato, fino al limite superiore della vegetazione arborea.

Altri roditori forestali sono invece spiccatamente arboricoli. Tra questi, lo scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*) è una delle specie più diffuse nell'Italia continentale. Vive in boschi di diversa composizione ma principalmente in quelli dominati da conifere, dato che la sua dieta è costituita in modo preponderante da semi di pini e abeti. Durante tutto l'anno, nelle ore di luce, gli scoiattoli staccano pigne mature direttamente dai rami degli alberi e quindi, appoggiati stabilmente su un ramo orizzontale o su una ceppaia, lavorano con gli incisivi e con le mani per staccare le squame ed estrarre i semi, che poi masticano con i robusti denti posteriori. Sugli stessi alberi costruiscono intrecci globosi di rami, imbottiti di materiale più soffice, che utilizzano sia come rifugi sia per partorire e allattare i piccoli. Gli scoiattoli si muovono in modo acrobatico nella volta arborea: saltano con sicurezza tra le fronde e si arrampicano velocemente lungo i rami; sono anche in grado di scendere a testa in giù lungo i tronchi, oppure si lasciano cadere utilizzando la lunga



Resti di cono utilizzato da uno scoiattolo comune

coda folta sia come paracadute sia come timone. Tipicamente arboricoli sono anche i gliridi. In particolare, il ghiro (*Glis glis*) e il quercino (*Eliomys quercinus*) vivono in una grande varietà di ecosistemi forestali, da quelli sempreverdi mediterranei a quelli d'alta quota, spingendosi talvolta oltre il limite superiore della vegetazione arborea. La loro dieta è basata su semi e frutti di varie specie. Trascorrono l'inverno all'interno di cavità o altri rifugi appositamente riforniti di scorte alimentari, sospendendo la loro attività anche per diversi mesi.

Poche sono le specie di chiroteri che frequentano con una certa regolarità i boschi montani. Il serotino di Nilsson (*Amblyotus nilssonii*) e il serotino bicolore (*Vespertilio murinus*) tollerano condizioni piuttosto fresche e in Italia vivono sulle Alpi centro-orientali fino a oltre 2000 m di quota. Cacciano solitamente insetti in volo, percorrendo spazi aperti, lontano da ostacoli, anche a diversi metri di altezza, con traiettorie veloci e rettilinee.

L'orecchione bruno (*Plecotus auritus*) vive principalmente in boschi radi sia di latifoglie sia di conifere, dove si rifugia nelle cavità dei tronchi e dove caccia soprattutto vicino alle chiome, muovendosi agilmente anche in spazi ristretti e scandagliando le fronde più esterne degli alberi per raccogliere insetti in volo o posati. Il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) è ben più diffuso e tollera un'ampia varietà di condizioni climatiche e ambientali, spingendosi pure nelle foreste montane, dove caccia insetti in volo, muovendosi anche al di sopra della volta arborea.



Ghiro (*Glis glis*)

Tra i predatori, la volpe (*Vulpes vulpes*) è una specie ecologicamente eclettica e si insedia quindi frequentemente anche nelle aree forestali montane. Caccia solo muovendosi a terra, perlustrando le radure per catturare arvicole e topi ma, soprattutto sul finire della stagione calda, integra solitamente la sua dieta con frutti carnosi di arbusti e piante suffrutescenti. L'ingresso della sua tana si può aprire tra le radici emergenti di qualche albero vetusto o alla base di qualche masso superficiale.

La martora (*Martes martes*) è invece un'abile arrampicatrice. Una corporatura snella, un asse vertebrale molto flessibile e unghie robuste e appuntite permettono a questo mustelide non solo di muoversi agilmente sul terreno, ma anche di balzare su emergenze rocciose e ceppaie e pure di risalire i fusti colonnari degli alberi, raggiungendo i rami delle loro chiome anche a diversi metri di altezza. Qui, sulle fronde o nelle cavità del tronco, può predare uova e nidiate di uccelli.

I boschi montani più estesi, accidentati e meno disturbati dalla presenza umana possono essere frequentati anche da grandi predatori molto mobili, quali il lupo (*Canis lupus*), l'orso bruno (*Ursus arctos*) e la lince (*Lynx lynx*). Il lupo è oggi piuttosto diffuso lungo l'Appennino e dalle Alpi occidentali sta ricolonizzando gradualmente l'intero arco alpino dove è estinto da alcuni secoli. Dell'orso, invece, rimangono in Italia limitate popolazioni in aree ristrette dell'Appennino centrale e del Trentino, ma alcuni individui provenienti da più cospicue popolazioni orientali possono raggiungere e frequentare, almeno tempo-



Volpe (*Vulpes vulpes*)

aneamente, anche le Alpi e le Prealpi friulane e venete. Ancora più rara è la lince, la cui presenza attuale in Italia sembra essere limitata ad alcuni individui che sconfinano dalle aree alpine immediatamente a Nord e a Est dei confini nazionali. Essi derivano da animali, provenienti dai Carpazi, reintrodotti in Slovenia, Austria e Svizzera per motivi ecologici.

Anche alcuni grandi mammiferi erbivori trovano spesso rifugio nelle parti più interne e meno disturbate delle foreste montane. Tra questi il cervo (*Cervus elaphus*), più spiccatamente forestale e oggi limitato alle aree propriamente montane di Alpi e Appennini, il camoscio delle Alpi (*Rupicapra rupicapra*), più adattato a terreni accidentati, e il capriolo (*Capreolus capreolus*), specie più piccola ed eclettica ben diffusa anche nei boschi e nelle boscaglie mesofile di latifoglie. Spesso cervi e caprioli si rifugiano nelle parti più interne delle foreste durante il dì, principalmente per evitare il disturbo umano, mentre dal crepuscolo all'alba escono nelle radure e in aree più scoperte per alimentarsi. Inoltre, tendono a frequentare maggiormente gli ambienti forestali in inverno, quando i loro pascoli più aperti sono completamente innevati e quindi indisponibili.

Le popolazioni originarie di questi ungulati sono state fortemente depauperate negli ultimi secoli sulle montagne italiane, ma oggi la situazione è piuttosto eterogenea, poiché efficaci operazioni di reintroduzione o introduzione, in assenza di predatori, hanno costituito popolazioni anche piuttosto dense localmente.



Cervo (*Cervus elaphus*)