



Parnassius apollo

■ Il popolamento delle rupi

Molluschi. Anche se la stragrande maggioranza delle specie vive di preferenza in zone non aride, poco esposte all'insolazione diretta e ben coperte dalla vegetazione, i molluschi terrestri non mancano di elementi adattati alla vita in ambienti che possono sembrare particolarmente ostili come quelli delle pareti rocciose. Le specie rinvenibili in questi ambienti sono abbastanza numerose e appartengono sia ai prosobranchi, il gruppo più primitivo dei gasteropodi, sia ai polmonati, il gruppo più evoluto che, grazie appunto all'acquisizione di una sorta di polmone, ha potuto diffondersi, con la linea evolutiva degli stilommatofori, anche in ambiente subaereo. Gli uni e gli altri, seppur decisamente diversi quanto ad organizzazione anatomica e a fisiologia, sono limitati agli ambienti di roccia calcarea, dalle quote più basse a quelle più alte dei nostri principali complessi montuosi. Essi vivono qui sulle superfici esposte, sia in ombra che in pieno sole, anche se invariabilmente tendono a concentrarsi nelle fessure, nelle spaccature, sotto aggetti o rilievi, tra i muschi, ovunque, insomma, sia più facile trovare cibo e un po' di riparo sia dall'eccessiva insolazione, sia dal gelo. Le conchiglie, di dimensioni variabili, sono spesso caratterizzate da colorazioni non solo criptiche, ma anche capaci di respingere i raggi solari e diminuire il surriscaldamento dell'animale: grigio-biancastre, con sfumature ora giallastre, ora violette, ora rosate. A volte, inoltre, si presentano costulate, per poter meglio deflettere i raggi solari. Talvolta, infine,

sono ricoperte di terra o di escrementi concrezionati, così da incrementare l'effetto anti-riscaldamento e ridurre la possibilità di individuazione da parte di eventuali predatori. La loro dieta è basata sulla vegetazione incrostante (muschi, licheni) o sul detrito vegetale che si accumula nelle spaccature o sullo scarso suolo dei gradoni e delle terrazze. È evidente come, nonostante la loro notevole xeroresistenza, la disponibilità d'acqua rappresenti per loro il principale fattore limitante. D'altra parte, l'adattamento dei loro apparati escretori (con altissimo riassorbimento di acqua), lo spessore delle conchiglie, la capacità di ritirarsi nelle conchiglie saldandone con muco l'apertura alla superficie rocciosa,



Pyramidula fissate sulla superficie rocciosa

la possibilità di trascorrere in stasi lunghi periodi di tempo, limitano notevolmente le perdite e consentono, quindi, la sopravvivenza anche sulle rupi più esposte, sulle quali l'unico apporto di acqua è, per periodi assai lunghi, quello dovuto alla condensa notturna. Molte specie, infine, sono anche capaci di resistere al freddo, potendo così colonizzare quote decisamente elevate. Da un punto di vista faunistico e

biogeografico, i molluschi delle rupi del nostro paese hanno grande interesse, essendo diversificati in una ricca serie di entità. La frammentazione in popolazioni proprie di aree spesso limitate e, quindi, il forte isolamento al quale sono state spesso costrette hanno fatto sì, infatti, che si innestassero processi di diversificazione morfologica più o meno spinti, che sono all'origine di una forte e non ancora completamente esplorata frammentazione tassonomica.

Tra i prosobranchi, tipici elementi rupicoli sono quasi tutte le specie del genere *Cochlostoma*, caratterizzate da conchiglie di dimensioni contenute (altezza attorno al cm), coniche e più o meno allungate, talvolta lisce ma, più spesso, più o meno fittamente costolate. Il gruppo, diffuso in tutta Italia, grandi isole comprese, è differenziato in molte specie, non poche delle quali limitate ad aree ristrette.

Tra queste vale la pena di ricordare *Cochlostoma canestrinii*, la specie italiana di taglia maggiore, endemica del complesso della Presolana lungo le Prealpi Orobie; *C. porroi*, endemica delle Prealpi lombarde e del Trentino occidentale; *C. villae*, dei Colli Euganei



Cochlostoma villae

e Berici e delle Prealpi vicentine e veronesi; *C. philippianum* e *C. henricae* rispettivamente delle Prealpi Carniche e Giulie; *C. scalarinum* e *C. tergestinum*, del Carso triestino, *C. crosseanum*,

dell'Appennino Toscano; *C. sardoum*, dei complessi calcarei della Sardegna centro-orientale; *C. paladilhianum*, della Sicilia nord-occidentale.

Assai più numerose sono le specie dei polmonati stilommatofori, appartenenti ai generi più diversi, collocati a vario livello nella scala evolutiva del gruppo.

Tra i generi generalmente considerati più primitivi, si annovera *Pyramidula* (famiglia pyramidulidi), con la specie *P. pusilla*, un'entità presente a quote variabili in tutta Italia, caratterizzata da una conchiglia di appena un paio di mm di diametro, a forma di trottola, color rosso vinaccia scuro e lievemente striata, spesso incrostata. Un po' più grandi sono le conchiglie dei generi *Rupestrella* e *Chondrina* (3-12 mm di altezza), ambedue appartenenti alla famiglia condrinidi. Queste specie hanno un'ecologia simile, anche se le prime sono più schiettamente mediterranee e perlopiù di bassa quota, mentre le seconde sono di quota medio-alta e



Chondrina avenacea

capaci di tollerare il freddo. *Chondrina avenacea* è molto diffusa in Italia, dalle Alpi all'Appennino e alle isole maggiori, con numerose sottospecie endemiche di questo o quel settore.

Nelle regioni prealpine centro-orientali è spesso sostituita da altre entità molto simili, come *C. clienta* e *C. megacheilos*. Sulle Alpi Apuane, è, infine, conosciuta una specie endemica, *C. oligodonta*. Alla famiglia condrinidi appartiene un altro genere, *Solatopupa*, con conchiglia molto simile a quella delle specie del genere *Chondrina*, tuttavia di dimensioni mediamente maggiori (8-15 mm di altezza) e di colore prevalentemente biancastro. *Solatopupa similis* è la più diffusa (dal Nord della Spagna alla Liguria); *S. juliana* è prevalentemente presente in Toscana, *S. pallida* in un'area abbastanza limitata della Liguria, *S. psarolena* sulle Alpi Marittime e, infine, *S. guidoni* in Corsica, Sardegna e all'Isola d'Elba.

Alla famiglia clausiliidi appartengono alcuni generi che includono entità marcatamente rupicole, caratterizzate da conchiglie fusiformi, lunghe attorno ai 10-20 mm, piuttosto spesse e robuste, lisce o costolate, di colore comunemente tendente al biancastro e con apertura esternamente dentellata, contenente, più all'interno, una sorta di tappo mineralizzato detto clausilio. Lungo la dorsale appenninica, a quote anche rilevanti, è molto diffusa *Leucostigma candidescens*, entità alquanto polimorfa a conchiglia di colore più nettamente biancastro. Talvolta difficilmente distinguibili da quest'ultima sono le specie del genere *Medora*, un gruppo a geonomia transadriatica, presente in Italia lungo la crinale appenninica, dalle Marche alla Calabria, e sul Gargano. Numerose popolazioni, abbastanza affini geneticamente a *Medora albescens* della Dalmazia, ma più o meno caratterizzate morfologicamente, colonizzano i principali complessi montuosi appenninici, mentre una popolazione apparentemente attribuibile ad un'altra specie dalmata, *M. dalmatina*,

è stata individuata sui fianchi orientali del M. Pollino.

Sempre ai clausiliidi appartengono molte altre specie rupicole, presenti nell'Italia del Sud e in Sicilia, in massima parte attribuite al genere *Siciliaria*, ma presenti perlopiù a basse quote, e che quindi non vengono qui trattate. In ultimo, alla famiglia elicidi appartengono i generi più ricchi in specie rupicole montane e submontane: *Chilostoma* e *Macularia*.

A *Chilostoma* si attribuisce una serie ricchissima di entità, descritte in passato quasi sempre come specie distinte (ma attualmente inserite nel ciclo di forme di *Chilostoma cingulatum*), proprie di singoli distretti all'interno di un areale che comprende il versante meridionale delle Alpi, la fascia prealpina e l'Appennino fino al Matese. Si ipotizza per queste, nella maggior parte dei casi, una discesa nell'Appennino in coincidenza di una qualche fase glaciale quaternaria e, successivamente, con il ristabilirsi di più miti condizioni climatiche, una risalita in quota, sui complessi montuosi calcarei più elevati, accompagnata da frammentazione, isolamento e, quindi, differenziazione locale.

Analoga è la situazione del genere *Marmorana*, anche se questo si presenta come un taxon a distribuzione circuntirrenica e di aree a clima mediterraneo o submediterraneo, a quote medie. Una delle specie più comuni è *Marmorana muralis*, entità decisamente xerofila diffusa dall'uomo in ambienti antropogenici di varie località della Penisola e di altre aree del Mediterraneo. Interessanti sono anche varie entità della Sicilia occidentale, le cui distribuzioni spesso si intersecano, come *M. globularis*, *M. platychela*, *M. scabriuscula*. *Marmorana nebrodensis*, invece, è diffusa nella Sicilia nordorientale, tra le Madonie e i Peloritani, e *M. fuscolabiata* in Sicilia

occidentale (Monti Peloritani) e sul crinale appenninico dalla Calabria alla Campania. Molto prossima a questa specie è *M. signata*, conosciuta per varie località dell'Appennino centro-meridionale, dall'Umbria al Matese. Limitata, invece, a poche aree ristrette della Toscana meridionale, alcune anche di bassa quota (Monte Amiata, Monti dell'Uccellina, Argentario e Isola del Giglio), è *Marmorana saxetana*.

Crostacei. Gli isopodi sono di fatto quasi assenti dai substrati sassosi o rocciosi privi di vero suolo e non deve stupire che, malgrado la grande importanza del gruppo negli ambienti terrestri, soprattutto alle basse e medie quote, essi non presentino alcun rappresentante in qualche modo caratteristico di rupi e pareti rocciose. Solo qualche specie del vasto genere *Armadillidium* e di altri



Armadillidium sp.

generi con elevata attività notturna possono talora trovare rifugio temporaneo anche alla base di rupi e pareti rocciose, soprattutto a livello di cenge e terrazze, o in spaccature della roccia, dove un più significativo accumulo di depositi terrigeni può favorirne l'occasionale insediamento.

Diplopodi. I diplopodi costituiscono un importante gruppo di artropodi terrestri, con numerose specie presenti in ambito montano. Come in molti altri gruppi non strettamente fitofagi, mancano dei veri specialisti degli ambienti rocciosi e rupestri, ma alcune specie, perlopiù elementi orofili associati a pascoli aridi e rocciosi, non sono infrequenti anche alla base di roccioni montani, tra le spaccature delle rocce e lungo le cenge di pareti rocciose.

Tra queste specie possiamo ricordare almeno il glomeride *Glomeris helvetica*, specie circumalpina ad areale frammentato, che anche sulle Alpi italiane si rinviene con una certa frequenza fra pietraie, detriti rocciosi o legnosi alla base di depositi franosi, lungo stretti valloni, alla base di dirupi, ghiaioni e pareti scoscese, dalle basse quote fino a circa 2500 m.

Tra i polidesmidi, *Brembosoma castagnolense* è un endemita alpino noto di Svizzera e Alpi Lombarde, raccolto in varie occasioni su lastroni calcarei in ambienti scoscesi, fino a 2500 m.

Lo iulide *Hypsoiulus alpivagus*, altro endemita circumalpino ad areale discontinuo, predilige il piano alpino, dove sfiora i 2800 m, mentre a livello del piano montano sembra preferire gole profonde e ingressi di grotte. La specie sembra essere strettamente legata alla presenza di rocce sedimentarie e il suo carattere marcatamente petrofilo si evince dagli ambienti in cui è stata rinvenuta: ghiaioni, pietraie, detriti rocciosi e massi su prati alpini, lastroni e falesie, dirupi, gole fluviali.

Analoga ecologia e simile distribuzione, sia geografica che altitudinale, presenta un altro iulide, *Leptoiulus (Kolpophylacum) helveticus*.

Altre specie con esigenze ecologiche simili sono presenti anche lungo gli Appennini.

Chilopodi. Anche i chilopodi, come tutti i predatori "camminatori", non sembrano trovare ambienti favorevoli a livello di rupi e pareti rocciose montane. L'unica specie che con maggiore frequenza può trovare rifugio anche alla base delle pareti rocciose e sulle rupi montane delle Alpi sembra essere il comune e relativamente euriecieo *Lithobius lucifugus*, ben più frequente nei pascoli



Lithobius lucifugus

alpini e negli ambienti erboso-sassosi delle medie ed alte quote, e in grado di colonizzare anche i boschi montani.

Insetti. Gli insetti sono qui rappresentati soprattutto da specie fitofaghe in senso lato, mentre è ancora abbastanza rilevante la componente dei microfagi del suolo bruto; esigua è infine la componente dei predatori e dei parassitoidi.

● **Ortotteroidei.** Benché molte specie di ortotteri possano più o meno occasionalmente raggiungere le rupi e le pareti rocciose montane, sono pochissime quelle che vi si avventurano con una certa regolarità. Tra queste, citiamo ad esempio *Stenobothrodes cotticus*, endemico delle Alpi occidentali, che colonizza soprattutto margini di ghiaioni e aree rocciose nude, ma che sovente raggiunge anche pareti rocciose con limitate cenge a



Glyptobothrus mollis ignifer

vegetazione erbacea rada, circa tra 2000 e 2800 m di quota. Anche diverse specie del genere *Glyptobothrus* possono vivere in questi ambienti, con popolazioni significative, come *G. mollis ignifer* sulle Alpi piemontesi. Anche gli ensiferi *Antaxius difformis* e *Chopardius pedestris* vivono spesso ad alte quote, tra rupi e zone di frana sulle Alpi.

A. difformis, delle Alpi centro-orientali, vive solo in ambienti montani alpini ed è localmente rappresentato da popolazioni anche cospicue.

C. pedestris è presente con una sottospecie anche sulle Alpi Apuane (*C. p. apuanus*); questo ortottero vive anche a quote inferiori ed in una più vasta gamma di ambienti, ma



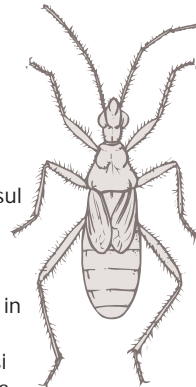
Chopardius pedestris



Glyptobothrus alticola

costituisce spesso un elemento caratteristico dei locali habitat rupestri montani. Individui più o meno isolati di parecchie altre specie orofile e xerotermofile si fanno peraltro sorprendere con una certa frequenza a "prendere il sole" a quote più o meno elevate su rocce e rupi bene esposte, come alcuni tettigoniidi decticini del genere *Anonconotus* e parecchi acrididi.

● Eterotteri. Gli eterotteri, con regime trofico molto variabile, sono presenti con un discreto numero di specie negli ambienti rupestri montani, con una netta dominanza di specie fitofaghe tra quelle più rappresentative. Il reduviide *Coranus subapterus* (vedi disegno) è un predatore che vive sul terreno, negli interstizi tra pietre e rocce; è specie ad ampia distribuzione in Europa e nel Mediterraneo, che si rinviene in tutta Italia in zone montuose. *Euryopicoris nitidus*



è invece un miride fitofago che si sviluppa su fabacee rupestri; si tratta di un elemento eurosibirico presente in Italia in poche località montane delle Alpi, dell'Appennino Emiliano, di Lucania e Calabria. *Dimorphocoris poggii* è un altro miride, endemico delle Alpi Liguri e scoperto solo recentemente; vive su poacee xerofile rupestri, a quote tra 1.600 e 2.000 metri. Alla medesima famiglia appartiene anche *Plagiotylus ruffoi*, endemita siciliano che vive sui pulvini di *Astragalus siculus* (fabacee), una specie rupestre presente sui roccioni delle alte Madonie al di sopra del limite della

vegetazione arborea. Un'altra specie abbastanza caratteristica è ancora il tingide *Acalypta musci*, specie tipica dei sistemi d'alta montagna di buona parte dell'Europa, in Italia lungo l'arco alpino e in alcune stazioni appenniniche, che si sviluppa sui muschi che crescono in alta montagna su roccioni e alla base di pareti rocciose, prediligendo i punti più ombreggiati e relativamente umidi, fino a circa 2300 m di quota; questa specie è peraltro presente anche a quote inferiori, in ambienti montani, su muschi arborei in sviluppo su ceppi e tronchi di conifere. Su rupi soleggiate e scoscese si rinvencono nelle aree montane di buona parte dell'Italia anche alcuni rappresentanti del curioso genere *Copium*, minuti tingidi fitofagi che producono galle su calici e corolle di piccole lamiacee rupestri del genere *Teucrium*, e caratteristici per gli ultimi due articoli delle antenne eccezionalmente sviluppati. Infine, ricordiamo ancora l'alidide *Alydus rupestris*, endemita alpino tipico della fascia altitudinale intorno a 2.000 m, raccolto alla base di roccioni montani su *Vaccinium* ed *Empetrum*.

● Coleotteri. Insieme con i lepidotteri, i coleotteri sono di gran lunga la componente più significativa dell'entomofauna che colonizza stabilmente le rupi e le pareti rocciose.

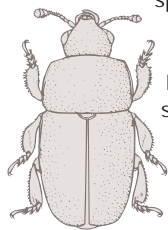
Carabidi. I carabidi, che pur comprendono in Italia oltre 1300 specie, perlopiù predatrici di altri invertebrati, sono assai scarsamente rappresentati nell'entomofauna delle rupi e delle pareti rocciose montane. Risulta anzi perfino difficile individuarne qualcuno che sia anche solo regolarmente presente in questi habitat, molto ostili per i "camminatori".



Carabus (Orinocarabus) pedemontanus

Qualche *Carabus* del sottogenere *Orinocarabus*, in particolare *C. bertolinii* sulle Alpi Orientali, si può comunque occasionalmente far sorprendere in "arrampicata libera" lungo qualche parete rocciosa, mentre lungo Alpi e Appennini qualche minuta specie dei generi *Microlestes* e *Syntomus* può essere osservata con relativa frequenza in esplorazione sulla superficie di pareti rocciose, roccioni e grandi massi. Qualche raro *Ocys* si rinviene, infine, nelle spaccature e nelle fessure di rocce e rupi.

Nitidulidi e *cateretidi*. Nitidulidi e cateretidi sono un gruppo di coleotteri con regime trofico molto variato, dalla fitosaprofagia o micetofagia fino alla stretta antofagia e spermofagia. Numerose sono le specie di nitidulidi e cateretidi caratteristiche o persino esclusive di rupi montane e submontane. Si può anzi sostenere che molte tra le specie più rilevanti della fauna italiana (inclusi alcuni endemiti o subendemiti) siano tipici di questi habitat. Tra le specie più caratteristiche possiamo citare alcuni nitidulidi antofagi del grande genere *Meligethes*, come *M. subfumatus* (vedi disegno), endemico di un ristretta area montana e submontana a ridosso delle Alpi Marittime, a cavallo tra



Francia e Italia, e allo stadio larvale monofago sulla lamiacea *Lavandula angustifolia* (la lavanda utilizzata dall'industria cosmetica), dalle basse quote fino a circa 2000 m. Un'altra specie (*M. nuragicus*), endemica di Sardegna e Corsica, è pressoché esclusiva di rupi montane silicee, dove, a quote intermedie (600-1300 m), si sviluppa allo stadio larvale come monofago su un'altra lamiacea, *Teucrium massiliense*. Un altro elemento subendemico italiano, *Meligethes lindbergi*, fortemente xerotermofilo, è monofago sul più comune e diffuso *Teucrium flavum*, soprattutto lungo pareti calcaree scoscese e soleggiate, dall'entroterra ligure e triestino lungo buona parte della Penisola e in Sardegna e Sicilia, dove raggiunge quote anche relativamente elevate, intorno ai 1500 m. Anche il raro *Meligethes fumatus*, anch'esso xerotermofilo, è presente in località montane e collinari xeriche dalla Valle d'Aosta alla Calabria, in stretta associazione ancora con un'altra lamiacea, *Satureja montana*, colonizzata da larve e adulti in periodi dell'anno insoliti per gli altri rappresentanti del genere, perlopiù a fenologia primaverile. Esso presenta infatti un periodo riproduttivo compreso tra la seconda metà di luglio e la metà di ottobre. In primavera vari altri *Meligethes* sono invece associati a svariate piccole brassicacee rupestri, tipiche delle fessure tra le rupi e dei siti più ombreggiati alla base delle pareti rocciose; tra questi sono da ricordare almeno *Meligethes subaeneus*, specie oligofaga, localmente legata con una certa frequenza a *Cardaminopsis* spp. in alcune località del Nord-Est, il subendemico *M. spornrafti*, legato ad *Arabis* spp. e presente dalle Alpi occidentali alla Calabria, e il raro e subendemico *M. lunariae*, monofago su *Lunaria annua* in

ambienti di interfaccia tra rupi scoscese e rade boscaglie e presente dall'Italia centrale alla Calabria, fino a circa 1500 m. Un'altra specie legata ancora a brassicacee xerofile rupestri è il raro *M. erysimicola*, descritto solo in tempi recentissimi e strettamente legato, in buona parte dell'Europa meridionale, ai rappresentanti del genere *Erysimum*. È presente in buona parte delle Alpi e degli Appennini, da poche centinaia di metri di quota fino alle rupi e ai brecciai alpini ad oltre 2300 m. In ambienti rupestri montani del versante orientale del Gran Sasso, fino a oltre 1500 m, si rinviene anche *M. tener*, altra specie estremamente sporadica a gravitazione anatolico-balcanica (presente anche sul Gargano, a quote inferiori), legata come oligofaga a specie xerofile rupestri del genere *Aurinia*. In questo tipo di habitat rupestri e soleggiate vive, prevalentemente su serpentine, anche il rarissimo e strettamente affine *Meligethes chlorocyaneus*, di cui ancora si ignora la pianta ospite (peraltro si tratta quasi certamente di un'altra brassicacea di rupi e macereti), che presenta un curioso areale relitto e frammentato, comprendente solo poche aree montane della Bulgaria, della Bosnia, dell'Austria meridionale, della Slovenia, e in Italia la singola valle della Stura d'Ala, in Piemonte occidentale a Nord-Ovest di Torino, fino a circa 1500 m di quota. Da ricordare infine, a livello di molti settori montani dell'Appennino meridionale (dal Cilento alla Calabria) e di buona parte della Sicilia, una delle specie più caratteristiche di questi habitat, il subendemico *Meligethes scholzi*, strettamente associato, quasi dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota, alla lamiacea *Ballota rupestris*, lungo pareti rocciose calcaree, gole fluviali xeriche e rupi.

Tra i cateretidi, i più caratteristici abitatori di rupi montane sono alcuni rappresentanti antofagi del genere

Brachypterolus (tutti legati a scrofulariacee), come *B. vestitus*, caratteristico di ambienti rupestri soleggiate delle aree montane e submontane dell'Italia nord-occidentale, su *Antirrhinum latifolium*, più ampiamente diffuso in Francia meridionale e nella penisola Iberica, e il più comune *B. linariae*, frequente su *Kickxia* spp. e *Linaria* spp.

Dasitidi e *malachiidi*. Queste due piccole famiglie di minuti coleotteri cleroidei comprendono un grande numero di specie soprattutto antofaghe, di norma abbondanti negli habitat xerici e ben soleggiate. Pochissime però sembrano essersi in qualche modo specializzate verso gli ambienti rupestri montani, dove, almeno in Italia, giungono solo entità xerofile di fatto più abbondanti alle quote inferiori (in Europa meridionale qualche "specialista" delle rupi di medio-alta ed alta quota è però noto, ad esempio, in Corsica e sui Pirenei). Possiamo citare il dasitide *Danacea nigratarsis*, che lungo l'Appennino meridionale raggiunge alcune località cacuminali del Massiccio del Monte Pollino, dove si rinviene su sassifraghe rupestri, ma che è ben più frequente in ambienti rupestri litoranei e sublitoranei. Sulle Prealpi Orobiche (dal Canton Ticino all'Adamello) si trova comunque *Dasytes lombardus*, specie di altitudine legata ai prati aridi e talvolta molto abbondante su fiori di colore giallo di varie famiglie vegetali, che localmente frequenta anche rocce scoscese e rupi montane. Anche in questo caso non si può affermare che la specie sia effettivamente legata alla forte declività del substrato, ma certamente situazioni di questo tipo sembrano favorirla.

Meloidi. I meloidi, che comprendono un paio di centinaia di specie in Europa, circa la metà delle quali presenti in Italia,

sono perlopiù frequentatori di ambienti steppici e parasteppici, dove la maggior parte delle specie si sviluppa allo stadio larvale a spese di ortoteri, di cui vengono parassitate le ovature. Una parte delle entità note, in particolare i rappresentanti della tribù dei meloini e soprattutto quelli della sottofamiglia delle nemognatine, sono invece associati a imenotteri (soprattutto apoidei) entro i cui nidi si sviluppano le larve, anche se soprattutto alle basse quote. Tra le entità più caratteristiche troviamo le nemognatine *Sitaris muralis*, parassitoide di imenotteri antoforidi, è tipica di pareti roccioso-terrose e muri a secco che, sebbene prevalentemente costiera e subcostiera, si spinge in quasi tutta Italia anche in aree xerotermitiche montane dell'interno, fino ad almeno 1000 m di quota, colonizzando gole ed emersioni rupestri isolate e soleggiate. Occasionalmente alla base di rupi e pareti terroso-rocciose sono anche le due rare e sporadiche specie italiane del genere *Stenoria*, *S. analis* e *S. apicalis*, sovente associate a lamiacee xerotermitiche rupestri, solo raramente a quote significative (perlopiù in Italia meridionale) e parassitoidi di imenotteri apoidei colletidi. Analoga ecologia presentano anche alcune *Zonitis* ed *Euzonitis* distribuite in buona parte della Penisola e in Sicilia, parassitoidi di imenotteri megachilidi, come *Z. nana* e *Z. flava*, o *Euzonitis terminata* ed *E. quadrimaculata*.

Scarabeoidei. Gli scarabeoidei comprendono un grande numero di coleotteri con regime trofico molto diversificato da gruppo a gruppo (sono generalmente coprofagi o fitofagi in senso lato). Le rupi montane sono un ambiente nettamente inadatto agli scarabeidi e la loro presenza vi è piuttosto occasionale.

A parte qualche afodiide coprofago poco

specializzato che può seguire il pascolo caprino anche in questi habitat, le uniche specie che con una certa frequenza vi si rinvencono appartengono ai melolontidi, come alcuni *Rhizotrogus* e *Amphimallon* e ancor più raramente qualche *Anoxia* (ad esempio *A. australis* lungo località rupestri xeriche delle Alpi e Prealpi occidentali), in volo crepuscolare estivo intorno a forme arboreo-arbustive di pinacee orofile (*Pinus* spp.), oltre al comune ed euricio sericino *Serica brunnea*.

Buprestidi. Il popolamento di buprestidi degli ambienti rupestri montani non è particolarmente ricco ed è legato soprattutto alla locale disponibilità di elementi arboreo-arbustivi abbarbicati sulle pareti scoscese ed esposte, dove, per lo stato di sofferenza che sovente li contraddistingue in queste condizioni estreme, possono risultare più facilmente attaccabili da questi ed altri coleotteri xilofagi. Oltre a numerose specie xerofile ed euricie di piccole dimensioni e poco appariscenti, in particolare quelle del genere *Anthaxia*, perlopiù associate a pinacee orofile, si può ad esempio citare la ben più grande e rutilante *Latipalpis plana*, associata a querce xerofile, talvolta presente lungo l'Appennino anche su rupi soleggiate di media quota dove crescano lecci in forma arbustiva. Non si può comunque fare a meno di



Buprestis splendens

ricordare almeno il notissimo ma altrettanto raro e localizzato *Buprestis splendens*, divenuto una delle specie simbolo della conservazione della natura in Italia e in Europa (è specie di interesse comunitario), a distribuzione relitta in vari settori dell'Europa, e presente in Italia nelle aree montane del Parco Nazionale del Pollino a cavallo tra Basilicata e Calabria. In Italia questa bellissima specie vive infatti in stretta associazione con il raro e minacciato pino loricato (*Pinus leucodermis*), specie simbolo del Parco stesso, a sua volta uno degli elementi più caratteristici dei popolamenti di alta quota dell'Appennino Calabro-Lucano, che si spinge frequentemente a colonizzare anche le pareti rocciose e le creste montane più esposte e soleggiate.

Crisomelidi. I crisomelidi, importante famiglia di coleotteri fitofagi, non comprendono in Italia molte specie caratteristiche delle rupi montane e delle pareti rocciose (sono invece ben più frequenti in ambienti rupestri mediterranei delle basse quote). Si possono ricordare, tra gli altri, alcuni alticini, come *Psylliodes toelgi*, ad ampia distribuzione sudeuropea e presente anche in svariati settori delle Alpi (dal Piemonte al Friuli), legato piuttosto strettamente a specie sia rupestri sia glareofile di brassicacee orofile del genere *Biscutella*, colonizzate talora anche da alcune *Phyllotreta*, come *P. atra* e *P. ganglbaueri*. Il congenere *Psylliodes picipes*, presente solo lungo le Alpi orientali, è legato a un certo numero di brassicacee rupestri.

Curculionoidei. I curculionoidei sono un'imponente superfamiglia di coleotteri fitofagi, che annovera alcuni tra gli elementi più significativi della fauna rupestre montana. Tra gli apionidi, da

ricordare almeno *Osellaeus bonvouloiri*, tipico di roccioni e rupi delle alte quote delle Alpi, su sassifragacee del genere *Saxifraga*, con due sottospecie, *bonvouloiri* delle Alpi occidentali italiane e francesi, e *baldensis* del Veneto. Tra i curculionidi, di grande rilievo sono soprattutto i rappresentanti del genere *Dichotrachelus*, con circa 15 specie endemiche o subendemiche di differenti aree montane e vallate delle Alpi, tutte legate ancora a *Saxifraga* spp., e tipiche dei roccioni scoscesi e delle pareti verticali dei grandi massi alle medie e alte quote. Altro elemento legato alle sassifragacee rupestri montane (*Saxifraga aizoides*) è *Pelenomus hygrophilus*, specie circumpalina. A quote inferiori lungo gli Appennini troviamo ancora, insieme a numerosi altri, *Ceutorhynchus pinguis*, endemita appenninica assai infrequente e legato ad *Alyssum diffusum* (brassicacee), e *Ceutorhynchus verticalis* (dall'emblematico epiteto specifico), endemita appenninico meridionale legato ad un'altra brassicacea, *Aurinia saxatilis* ssp. *orientalis*.

● **Imenotteri.** Molte specie di apoidei trovano lungo le pareti soleggiate di rupi, canali e gole montane, habitat riproduttivi ottimali, quelli scavatori soprattutto quando la natura geologica di rupi e pareti sia di matrice calcarea e di origine sedimentaria più recente e meno compatta. Soprattutto molte specie di megachilidi, antoforidi, andrenidi e alicidi sono tra i maggiori frequentatori di questi habitat, sebbene di norma prediligano le quote inferiori. Tra i formicidi, assai scarsamente rappresentati lungo le rupi montane, se non da occasionali operaie esploratrici sulle pareti rocciose (appartenenti soprattutto a specie ad ampia valenza ecologica e di scarso interesse naturalistico), vale la pena di

ricordare alcune minute entità del genere *Leptothorax*, che con una certa frequenza trovano un microhabitat favorevole nelle spaccature di roccioni e pareti montane, dove comunque un minimo di accumulo di depositi terrigeni consenta la realizzazione dei loro nidi.

● **Lepidotteri.** I lepidotteri, sia a volo diurno che notturno, comprendono un discreto numero di specie caratteristiche, se non esclusive, degli ambienti di rupi e falesie montane. Il papilionide *Papilio alexanor* (specie di interesse comunitario), a distribuzione fortemente disgiunta sul territorio italiano, presenta tipicamente colonie in aree xeriche rupestri fino a circa 1000 m di quota, dove la larva si sviluppa a spese di apiacee del genere *Trinia*. Sempre tra i papilionidi, una decisa predilezione per gli ambienti rupestri viene mostrata dal notissimo *Parnassius apollo* (specie di interesse comunitario), ed in particolare dalle popolazioni dell'Aspromonte (*P. apollo pumilus*), in

quanto i bruchi sono legati a crassulacee di rupi e roccioni dei generi *Sedum* e *Sempervivum*. Tra i pieridi, è opportuno ricordare le specie di *Anthocharis*, come *A. euphenoides*, presente in aree rocciose fino a circa 2000 m di altitudine sulle Alpi e gran parte degli Appennini, *Pieris callidice*, propria delle quote più elevate nella regione alpina, e le specie di *Euchloe*, in particolare *E. bellezina*, in aree collinari costiere del settore nordoccidentale. Tra i licenidi, da citare alcuni *Agrodiaetus*, in particolare *A. ripartii*, presente anche in ambienti rocciosi soleggiati soprattutto delle Alpi occidentali e associato a fabacee rupestri del genere *Onobrychis*, e *A. galloi*, endemico del gruppo del Pollino. Tra i lepidotteri diurni, i ninfalidi satirini sono i veri dominatori delle rupi montane; allo stadio larvale molte specie sono infatti legate a poacee xerothermofile e rupestri. Tra le numerose specie caratteristiche di questi habitat, oltre che di pendii erbosassosi xerici, a quote variabili da specie a specie, ma comunque presenti anche in

ambito strettamente montano, ricordiamo in particolare *Satyrus ferula* (Alpi e Appennini), *S. actaea* (Alpi occidentali), *Chazara briseis* (tutta Italia eccetto la Sardegna), *Pseudotergumia fidia* ed *Erebia scipio* (Alpi occidentali), *Hipparchia alcyone* (Italia nordoccidentale e Appennino centro-settentrionale), *H. statilinus* (tutta Italia, eccetto la Sardegna), *H. neomiris* (Sardegna), *Erebia styx*, *E. styria* ed *E. calcaria* (Alpi orientali), *Erebia christi* (Piemonte), *E. montana* ed *E. meolans* (Alpi ed Appennini), e infine l'ampiamente distribuita *Hyponephele lycaon*. Ancor più ricca è la componente notturna di questo ordine, che nel complesso conta un numero di specie almeno dieci volte superiore rispetto a quelle diurne. La famiglia più rappresentata è quella dei nottuidi, nella quale spiccano numerose specie di varie sottofamiglie. Tra le nottutine meritano un cenno particolare *Euxoa decora*, *Standfussiana lucernea*, *Epipsilia grisea*, *Rhyacia helvetina*, *Chersotis ocellina*, *C. alpestris*, *C. oreina*, *Spaelotis senna* e *Megasema ashworthii*.

A sottolineare il legame tra le nottutine e gli ambienti rupestri va ricordato come molte specie del gruppo presentino un fenomeno di sintonizzazione cromatica al substrato e, per esigenze di camuffamento, si siano adattate a seconda delle zone al colore delle rocce su cui stazionano durante le ore diurne, esibendo ad esempio fenotipi albinici su massicci calcarei, grigi in aree scistose e melanici sulle lave. Decisamente ricorrenti in ambienti rupestri sono altresì svariate adenine, tra le quali spiccano *Hadula odontites*, *H. melanopa* (boreoalpina a volo diurno), *Sideridis kitti*, *Antitype suda* e numerose specie di *Hadena*, le ultime prevalentemente legate a cariofillacee dei generi *Silene*, *Lychnis* e *Dianthus*. In ambienti rupestri al di sopra del limite della vegetazione arborea degne di nota

sono, nella regione alpina, alcune plusine adattatesi secondariamente al volo diurno, tra le quali *Syngrapha devergens* e *S. hohenwarthi*. Particolarmente frequenti, sebbene non esclusive delle rupi montane, sono le briofiline (ad es. genere *Cryphia*), in virtù dei costumi lichenivori delle larve, e per lo stesso motivo comuni e spesso abbondanti sono numerosi arctiidi della sottofamiglia delle litosine, tra cui ricordiamo *Nudaria mundana* e le specie del genere *Setina*. Decisamente cospicuo è anche il contingente di geometridi caratteristici di habitat rupestri, spesso caratterizzati da livree fortemente criptiche sulle rocce: su tutti spiccano le ennomine del "vecchio" genere *Gnophos* (ad es. *G. obfuscatus*), oggi suddiviso in più generi maggiormente circoscritti dal punto di vista sistematico, del genere *Dyscia* (ad es. *D. raunaria* e *D. sicanaria*) ed alcune larentine, tra cui non poche specie del genere *Eupithecia* (ad es. *E. venosata*). Caratteristici e facilmente osservabili sono poi i piralidi eliofili del genere *Metaxmeste*, dal caratteristico colore nero, che per scaldarsi stazionano sulle rocce montane in pieno sole ad ali aperte. Nelle Alpi, altri piralidi caratteristici delle zone rocciose altomontane sono il genere *Oreana* e *Catharia pyrenaealis*. Vanno pure ricordati numerosi psichidi, in particolare dei generi *Dahlica*, *Pseudobanksia*, *Luffia*, *Leptopterix* e *Oreopsyche*, i quali spesso amano posizionare i loro astucci larvali sulle rocce montane, appena prima di impuparsi, i tineidi del genere *Eudarcia*, le cui larve si nutrono di alghe verdi, e alcune *Chamaesphexia*, sesidi legati ad euforbiacee caratteristiche di questi ambienti. Da segnalare, infine, la curiosa abitudine del piccolo sfingide diurno *Macroglossum stellatarum* di esplorare con attenzione le pareti rocciose al fine di individuare anfratti e piccole cavità per lo svernamento.



Erebia montana



Oedipoda germanica

■ Il popolamento dei ghiaioni

Molluschi. La propensione dei gasteropodi terrestri a colonizzare i ghiaioni montani varia principalmente in funzione delle caratteristiche morfologiche e del grado di maturità di questi ambienti. Ghiaioni instabili, scarsamente vegetati e costituiti prevalentemente da elementi litoidi di modeste dimensioni (ciottoli e ghiaia) presentano in genere una malacofauna estremamente povera e sono pressoché privi di specie caratteristiche. I ghiaioni in cui ai ciottoli si alternano massi e banchi rocciosi, soprattutto se colonizzati da rada vegetazione erbacea o arbustiva, costituiscono invece habitat idonei ad ospitare una fauna a molluschi che risulta tanto più diversificata quanto più complesso è il mosaico ambientale. La presenza di interstizi tra i massi, di accumuli di detriti nelle fessure o alla base degli arbusti, di nicchie che consentano un tenore più elevato di umidità, sono tutti fattori che favoriscono la colonizzazione dei ghiaioni da parte dei gasteropodi terrestri.

Tra il limitato numero di specie che, seppure non essendone esclusive, mostrano spiccate preferenze per questi particolari ambienti annoveriamo *Granaria stabilei* e *Candidula unifasciata*, che frequentano le pietraie erbose, *Tandonia simrothi* ed alcune specie di vitrinidi dei generi *Eucobresia*, *Phenacolimax* e *Oligolimax*, che si possono invece rinvenire di preferenza sotto ai massi dei ghiaioni più stabili. Le specie presenti dipendono inoltre dal microclima, funzione soprattutto della quota, e dalla tipologia del substrato (calcareo o siliceo). Ad esempio alcune sottospecie di *Chilostoma cingulatum*, nonché *C. alpinum*, *Cepaea sylvatica* e *Arianta chamaeleon* si rinvergono sui ghiaioni d'alta quota con substrato



Chilostoma cingulatum colubrinum

calcareo, mentre *Chilostoma millieri* e *C. zonatum* denotano una spiccata preferenza per quelli a substrato siliceo. Infine anche l'estensione e l'ubicazione dei ghiaioni condizionano la composizione della malacofauna; i ghiaioni ricoprenti superfici modeste rappresentano infatti degli ecotoni che attingono spesso il loro popolamento dagli ambienti contigui, quali le pareti rocciose, i pascoli o persino le aree boschive limitrofe. I loro popolamenti possono pertanto presentarsi vari e diversificati, sebbene privi di specie caratteristiche di questa tipologia ambientale.

Crostacei. Anche nei ghiaioni montani gli isopodi, per la mancanza di suoli significativi, risultano di fatto quasi assenti. Comunque, qualche specie orofila e a prevalente attività notturna, ad esempio alcuni *Armadiillidium*, si può talora rinvenire alla base di pietre nude, più facilmente ai margini delle pietraie stesse, dove la componente terrigena assume maggiore consistenza.

Diplopodi. I diplopodi costituiscono, come abbiamo visto, un importante gruppo di artropodi terrestri, con numerose specie presenti in ambito montano. Pur mancando dei veri specialisti degli ambienti di ghiaioni

montani, alcune specie, soprattutto elementi orofili associati a pascoli aridi e rocciosi, non sono infrequenti anche in pietraie, breccie e alla base di ghiaioni scoscesi con rada vegetazione e suoli bruti superficiali. Tra queste possiamo ricordare almeno il neoatractosomatide *Pseudocraspedosoma grypischium*, endemita circumalpina a relativamente ampia valenza ecologica, ma che colonizza con frequenza anche i margini di ghiaioni e i pendii roccioso-sassosi scoscesi, fino a quasi 3000 m di quota.

Anche il craspedosomatide *Bergamosoma canestrinii*, ad analoga distribuzione alpina, è stato raccolto prevalentemente su suoli poco profondi, fra pietraie e detriti rocciosi, oltre che in aree aperte (gramineti xerici e sassosi montani) esposte a Sud, fino a quasi 3000 m, così come alcuni altri rappresentanti della medesima famiglia, con areale ed ecologia molto simili (ad esempio *Atractosoma meridionale*, *Rothenbuehleria minima* e *Dactylophorosoma nivisatelles*), analogamente al polidesmide *Polydesmus monticola* e agli iulidi *Leptoiulus alemannicus* e *L. riparius*.



Iulide

Chilopodi. Le uniche specie che sulle Alpi con frequenza colonizzano i margini dei ghiaioni montani dove almeno siano presenti degli accumuli terrigeni più

cospicui (pur non essendone realmente caratteristiche), sono alcuni litobiidi come *Lithobius lucifugus*, il quale nel settore orientale si accompagna con una certa frequenza con *Lithobius schuleri*. Insieme a *L. lucifugus*, che, pur caratterizzante, non è comunque esclusivo nemmeno delle praterie aride alpine e può anche trovarsi nei boschi montani, sulle Dolomiti talvolta si incontrano in questi habitat anche *L. muticus* e *L. nodulipes*, entrambi elementi a più ampia valenza ecologica e perciò meno significativi.

Insetti Tra i gruppi più significativi dell'entomofauna, che colonizzano più o meno stabilmente i ghiaioni montani, troviamo ancora soprattutto i coleotteri, insieme a lepidotteri, ortotteri, eterotteri, ditteri ed imenotteri. La maggioranza delle specie di insetti dei ghiaioni è rappresentata da specie fitofaghe in senso lato, mentre è ancora abbastanza rilevante la componente dei microfagi del suolo bruto; esigua è infine la componente dei predatori e dei parassitoidi.

● **Ortotteroidei.** Gli ortotteri (soprattutto gli acridoidei) sono uno dei gruppi più riccamente rappresentati a livello dei ghiaioni montani, benché siano poche le specie realmente specializzate nel colonizzarli in modo pressoché esclusivo. Il gruppo comprende comunque svariate famiglie (in particolare catantopidi e acrididi, oltre a qualche tetrigide) con specie più o meno strettamente infeudate a substrati xerici e prevalentemente sassosi, colonizzati solo da pulvini di piante pioniere e da rade poacee orofile e xerofile (nella tradizionale caratterizzazione ecologica degli ortotteri italiani rientrerebbero nell'associazione "saxicola campestris", o lapidicola). Tra le specie più frequenti sulla vegetazione erbacea rada dei ghiaioni montani, soprattutto nei settori di interfaccia con i

*Epipodisma pedemontana*

seslerieti, o a ridosso di bassi cespuglieti a ginepri o rododendri, possiamo ricordare il tetrigide *Tetrix bipunctata* (Europa meridionale, arco alpino), fortemente criptica quando posata su rocce e pietre di colore bianco-grigiastro, e in grado di raggiungere i 3000 m di quota, oltre a molti catantopidi di differenti generi, come *Epipodisma pedemontana* (Alpi occidentali), svariate *Italopodisma* (tutte endemiche di limitati settori alto-montani dell'Appennino centrale, ad affinità egeiche), *Chorthopodisma cobellii* (endemita dell'Italia nord-orientale), le specie del genere *Podisma* (con specie sia alpine che appenniniche) e soprattutto *Melanoplus frigidus*, tra le specie più criofile e meglio adattate alla vita su suoli rocciosi nelle Alpi. Anche l'euriocio e comune *Calliptamus italicus* (ampiamente distribuito nell'Europa meridionale e in

*Calliptamus italicus*

Italia) può spingersi fino alle fasce altitudinali montane, soprattutto nell'Italia meridionale. Prettamente legate al piano submontano, sono ancora da citare tra i catantopidi *Calliptamus siciliae* (specie distribuita nel bacino Mediterraneo che si spinge fino alla Mancinuria) e *Pezzotettix giornai* (specie a distribuzione europea-mediterranea). Queste due ultime specie, pur essendo riferibili all'associazione "erbicola campestris", si rinvencono con elevata frequenza in aree montane lungo i sentieri pietrosi ed ai margini dei con di

*Oedipoda caerulescens*

deiezione, dove spesso coabitano con gli acrididi del genere *Oedipoda*. Come accennato, sono numerosi i rappresentanti della famiglia degli acrididi che, pur se tutt'altro che esclusivi, trovano comunque habitat favorevoli nei ghiaioni montani alpini, prealpini e appenninici. Tra le molte specie, citiamo *Psophus stridulus* (arco alpino e Appennino centrale, fino a oltre 2000 m), le comuni e ampiamente diffuse *Oedipoda caerulescens* ed *O. germanica* (fino a oltre 2000 m), pure a marcato criptismo, ma caratteristiche per la rapida esposizione delle ali metatoraciche vivacemente colorate (rispettivamente azzurre e rossastre) quando spiccano il volo per brevi tratti, disorientando i potenziali predatori, ma anche gli ignari escursionisti lungo i sentieri montani. Ancora, *Stenobothrodes rubicundulus*, ad ampia distribuzione in

Europa meridionale, presente sulle Alpi e nell'Appennino centrale, fino a 2000 m, l'affine e già citato *S. cotticus*, e ancora *Stenobothrus fischeri* (in Italia a distribuzione discontinua tra Alpi, Prealpi e Appennino, fino in Calabria) e *S. apenninus* (endemita appenninica che in alcuni ambienti può costituire la specie dominante). Infine, *Aeropus sibiricus* (ad amplissima distribuzione, in Italia noto di quasi tutta la Penisola), *Glyptobothrus binotatus daimai* (Alpi occidentali) e *G. alticola* (in Italia lungo le Alpi e Prealpi centro-orientali), *G. eisentrauti* (Alpi) e *Aeropedellus variegatus*, una delle specie più marcatamente infeudate a questi habitat lungo le Alpi (soprattutto centrali e occidentali, fino a quasi 2500 m). Anche il comune e ampiamente diffuso *Glyptobothrus brunneus brunneus* può raggiungere le più alte quote, soprattutto nell'Appennino centro-meridionale, dove è particolarmente abbondante proprio nelle aree rocciose e pietrose. *Myrmeleotettix maculatus* è infine specie poco comune, ma spesso abbondante localmente, soprattutto in ghiaioni montani appenninici, ma anche nelle Alpi occidentali. Tra gli ortotteri ensiferi, i tettigoniidi *Antaxius difformis* e *Chopardius pedestris* sono tipici abitatori di ghiaioni montani, ma anche le specie del genere *Anonconotus* (diffuso con molte specie nelle Alpi occidentali, ma che raggiunge l'arco alpino centrale) possono colonizzare tali ambienti. In Sardegna alcune specie di tettigoniidi del genere *Rhacocleis* (del gruppo *R. bacettii*) vivono in ambienti di questo tipo sulle più alte cime dell'isola, come il Monte Ferru, Monte Corrasi, il Bruncu Spina ed il Monte Limbara. Tra gli altri ortotteroidei è da ricordare la specie endemica *Forficula apennina*, un dermatttero che si trova frequentemente proprio nei ghiaioni più freddi delle maggiori montagne appenniniche.



Anechura bipunctata

Altri dermattteri che possono colonizzare questi ambienti sono *Chelidura aptera* (delle Alpi Occidentali) e *Anechura bipunctata* (Alpi occidentali e Gran Sasso). Anche alcune specie del genere *Chelidurella* (soprattutto *C. vignai* e *C. thaleri* delle Alpi orientali) possono costituire popolazioni in ambienti montani e alpini. Da citare anche il blattodeo *Ectobius montanus*, che può vivere sulle rade graminacee vegetanti sui ghiaioni scoscesi, sempre sulle montagne dell'Appennino centro-meridionale.

● Eterotteri. Gli eterotteri sono rappresentati da un discreto numero di entità anche negli habitat dei ghiaioni montani, sebbene buona parte delle specie presenti sia associata anche a pascoli montani xerici e sassosi, o a pendii rocciosi e ambienti più schiettamente rupestri. Tra gli elementi più caratteristici possiamo ricordare i già citati tingidi del genere *Copium*, in particolare *C. clavicorne*, elemento dell'Europa centro-meridionale che in Italia è presente in tutte le regioni ad eccezione della Sardegna, legato a lamiacee del genere *Teucrium* presenti sia su rupi che su ghiaioni (in particolare *T. chamaedrys*, *T. scorodonia* e, almeno in Sicilia, *T. flavum*). Il congenere *Copium teucrii*, pure ad ampia distribuzione euro-mediterranea, è di norma più strettamente

infeudato ai ghiaioni montani, specialmente quando, ad esempio lungo l'arco alpino, si sviluppa prevalentemente a spese di *Teucrium montanum*. Tra gli aradidi si può ricordare *Aradus frigidus*, elemento eurosibirico noto in Italia di pochissime località montane delle Alpi e dell'Appennino meridionale, e che, a differenza delle specie congeneri (che si sviluppano tipicamente sotto cortecce di alberi abbattuti), vive invece sotto piccole pietre in zone sassose e rupestri di alta montagna. Anche il ligeide *Geocoris grylloides* è specie montana che si rinviene generalmente alla base dei cespugli di piccole lamiacee (*Teucrium*); si tratta di un elemento eurosibirico che in Italia è noto dalle Alpi e dall'Appennino centrale. Un altro ligeide, questa volta predatore e con caratteristica distribuzione boreoalpina, è *Geocoris lapponicus*, in Italia presente solo in poche località di quota dell'arco alpino.

● Coleotteri. *Carabidi*. I carabidi sono numericamente tra i dominatori degli ambienti montani, soprattutto nei prati-pascoli delle medie e alte quote, e negli ambienti alpini in genere. Tuttavia, a livello di ghiaioni e macereti anche in questa importante famiglia il numero di specie presenti con una certa frequenza e regolarità si riduce di molto. Tra i rappresentanti del vastissimo genere *Carabus* si rinvengono soprattutto alcune specie prevalentemente elicofaghe



Carabus creutzeri

(cacciatrici di molluschi terrestri) del sottogenere *Platycarabus*, come *Carabus depressus* (Alpi) e *C. creutzeri* (Alpi orientali), non rari al margine dei ghiaioni, sotto la superficie di pietre appiattite anche di piccole dimensioni, e alcune del sottogenere *Orinocarabus*, come *Carabus concolor* (Alpi centro-occidentali) o *C. baudii* e *C. heteromorphus* (Alpi occidentali). Di particolare interesse e abbastanza caratteristici proprio dei ghiaioni e delle pietraie umide a ridosso di pareti rocciose montane sono invece alcuni rappresentanti alticoli e anche in questo caso elicofagi del genere *Cychrus*, perlopiù molto sporadici e localizzati e di notevole rilievo conservazionistico, come in particolare *C. graius* (endemico delle



Cychrus schmidtii

Alpi Graie), *C. cylindricollis* (endemita lombardo delle Prealpi Orobie), *C. angulicollis* (Alpi Marittime) e *C. schmidtii* (Alpi Giulie). Uno degli elementi più caratteristici dei ghiaioni alpini montani può comunque essere considerato *Patrobus septentrionalis*, un raro elemento orofilo delle Alpi orientali, a complessiva distribuzione di tipo boreoalpino (ovvero presente, con distribuzione frammentata e relitta, in Nord Europa e lungo l'arco alpino). Anche svariate specie orofile dei generi *Amara*, *Pterostichus*, *Harpalus* e *Cymindis* sono poi presenti con una certa regolarità lungo i ghiaioni montani, sebbene sia



Nebria germari

piuttosto arduo ritenerle realmente caratteristiche di questi habitat. Frequenti nei ghiaioni relativamente più umidi delle Alpi sono anche svariati rappresentanti orofili di bembidiini del genere *Ocydromus*, in particolare quelli del sottogenere *Testediolum*, alcuni trechini del genere *Trechus* (soprattutto quelli del gruppo di *T. strigipennis*), molte *Oreonebria*, *Nebria germari* (Dolomiti), *N. orsinii* (Appennino centrale), e infine *Licinus italicus*, alcuni *Platynus* e *Leistus glacialis* (Appennino centrale).

Stafilinidi. Lungo l'arco alpino, di grandissimo interesse è la fauna a stafilinidi associata ai ghiaioni calcareo-

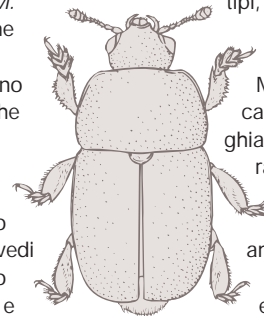
dolomitici dove questi vengono consolidati dai firmeti con *Dryas octopetala* (le cosiddette "scale a *Dryas*"). In questo tipo di ambiente si possono formare zolle con suolo abbastanza profondo che sono l'habitat d'elezione per molte specie attere e microfalme del genere *Leptusa*, da quelle a distribuzione più ampia fino a molti elementi stenoendemici. Sempre nei firmeti, sui fiori di *Dryas* e talvolta su altri fiori bianchi come quelli del genere *Cerastium* si rinvenivano alcune tra le specie di *Eusphalerum* a distribuzione più ristretta: *E. pulcherrimum* delle Prealpi centrali, *E. albigile* delle Prealpi Venete, *E. annaerosae* delle Dolomiti e probabilmente anche *E. angusticolle* delle Alpi Marittime. Queste specie si trovano associate a *Dryas* solo nei firmeti: dove questa pianta è insediata su suoli più evoluti, essi mancano infatti del tutto. Molti altri stafilinidi, fitosaprofagi, predatori o antofagi (ad esempio altri omaliini) sono poi più o meno frequentemente presenti tra le pietre dei ghiaioni, o sui pulvini in fiore di alcune glareofite, ma si tratta perlopiù di elementi orofili generalisti, di norma ben più abbondantemente rappresentati nei contigui pascoli montani e nei seslerieti.

L. angustiarum berninae *rosaorum* (Prealpi lombarde)
L. areraensis (Prealpi lombarde)
L. baldensis (Prealpi venete)
L. brachati (Prealpi venete)
L. cavallensis (Prealpi venete)
L. c. ceresoleana (Alpi occidentali)
L. faucium berninae (Alpi e Prealpi lombarde)
L. grignaensis (Prealpi lombarde)
L. knabli *recticollis* (Prealpi venete)
L. mandli (Prealpi lombarde)
L. manfredi (Dolomiti)

L. montispasubii *settei* (Prealpi venete)
L. montium *carnorum* (Alpi orientali)
L. occulta (Prealpi venete)
L. piceata (Alpi centro-orientali)
L. portusnaoniensis (Prealpi venete)
L. pratensis (Alpi orientali)
L. rhaetoromanica (Alpi Retiche)
L. rosai (Prealpi lombarde)
L. sudetica (Alpi Retiche)
L. t. tirolensis (Dolomiti)
L. tridentina (Catena dei Lagorai)
L. trumplinensis (Prealpi lombarde)
L. vallisvenyi (Alpi occidentali).

Elementi stenoendemici nel genere *Leptusa*

Nitidulidi e cateretidi. Numerose sono le specie di nitidulidi e cateretidi caratteristiche di ghiaioni e brecciai montani e submontani. Tra le specie più tipiche possiamo citare ancora alcuni nitidulidi antofagi del grande genere *Meligethes*, come il comune *M. aeneus*, associato a moltissime brassicacee anche coltivate e presente dal livello del mare fino a oltre 2500 m di quota, ma che nei ghiaioni di alta quota è di norma stenofago su *Biscutella* spp. Tra le numerose altre entità troviamo *M. erysimicola* e *M. fumatus* (vedi disegno), di cui già si è parlato per la fauna delle rupi, *M. reyi* e *M. solidus*, legati a cistacee orofile e alticole del genere *Helianthemum*, presenti in aree xerothermiche e ghiaioni soleggiati delle Alpi e Prealpi e lungo l'Appennino fino al Massiccio del Pollino, da 800 a oltre 2500 m, e *M. oreophilus*, dal significativo epiteto specifico, endemico dell'Italia geografica, a distribuzione alpino-appenninica, esclusivo di ghiaioni, pietraie e seslerieti di medio-alta ed alta montagna, a quote comprese tra 1200 e 2500 m, e associato a lamiacee alticole del genere *Thymus*. Lungo le Alpi orientali e occidentali e in una isolata stazione dell'Appennino Laziale-Abruzzese (Monte Elefante nel gruppo del M. Terminillo) è presente anche il rarissimo *M. devillei*, in Europa meridionale esclusivo delle alte quote (1700-2600 m), e legato alle altrettanto rare specie orofile del genere *Dracocephalum* (lamiacee), in seslerieti e al margine di brecciai. Altra specie di rilievo è un'entità recentemente scoperta e descritta su materiale rinvenuto in vari paesi dell'Europa meridionale, *M. aranka*, in Italia peninsulare monofaga sulla rara brassicacea *Hesperis laciniata*, tipica glareofila montana. Probabilmente associato ai



ghiaioni montani, su qualche brassicacea, è infine anche il rarissimo *M. salvan*, paleoendemita ad areale verosimilmente molto ristretto e descritto solo recentemente, dalla biologia ancora ignota e conosciuto sulla sola base dei tipi, raccolti agli inizi del secolo scorso sulle pendici del Monte Argentera (Alpi Marittime). Tra i cateretidi, il più caratteristico abitatore di ghiaioni montani è un rappresentante del genere *Brachypterolus*, il già citato *B. linariae*, frequente in ambienti xerici sassosi e soleggiati delle aree montane e submontane dell'Italia peninsulare, e legato a *Kickxia* spp. e *Linaria* spp. (scrofulariacee).

Dasitidi e malachiidi. Queste due piccole famiglie di minuti coleotteri comprendono un gran numero di specie soprattutto antofaghe, di norma abbondanti negli habitat xerici e ben soleggiati. Pochissime però sembrano essersi in qualche modo specializzate negli ambienti dei ghiaioni montani, dove giungono svariate specie di dasitidi del genere *Danacea*, presenti però anche a quote di gran lunga inferiori. Da citare è comunque il curioso caso dei malachiidi del genere *Malthodes* riferibili al gruppo di *M. trifurcatus*, che si trovano generalmente su conifere (abete rosso, larice) ma che, in alta montagna, oltre il limite degli alberi, sono spesso presenti con popolazioni differenziate in "forme di alta quota" di non chiaro determinismo genetico e non sufficientemente esplorato rango tassonomico, caratterizzate in particolare da femmine attere e da maschi con gli ultimi segmenti addominali meno sviluppati, che vivono invece sul terreno, tra pietraie e pascoli aridi sassosi. Rappresentano una serie di presunte "sottospecie altitudinali", per le quali non è

ben noto quanto la declività e l'aridità del substrato siano determinanti, ma che certamente sono associate ad habitat in cui l'insolazione, la durata e lo spessore del manto nevoso, e altri fattori abiotici devono svolgere un ruolo importante. Si tratta in particolare di *Malthodes trifurcatus atramentarius* (Alpi occidentali e centrali), *M. penninus icaricus* (Alpi centrali), *M. atratus* (Alpi Marittime) e *M. atratus samniticus* (Gran Sasso).

Meloidi. Tra le entità non proprio caratteristiche, ma occasionalmente presenti in ghiaioni submontani xerici a quote medie, spesso a ridosso di basse pareti rocciose, troviamo il meloino *Meloe erythrocnemus*, a fenologia tardo invernale-primaverile, più spesso associato a località xeriche di bassa quota con substrati sabbiosi, e diffuso, benché piuttosto raro, in buona parte dell'Italia peninsulare e in Sicilia. L'ospite degli stadi larvali è tipicamente l'imenottero megachilide *Chalicodoma muraria*. Analoga ecologia e simile etologia sembra presentare anche una specie a gravitazione maghrebina, *Meloe aegyptius*, rarissima in Italia, dove è nota di pochissime stazioni della sola Sicilia settentrionale, tra cui il Bosco di Ficuzza ai piedi della spettacolare Rocca Busambra. Anche alcuni milabrinii orofili del genere *Mylabris* (in particolare del sottogenere



Mylabris variabilis

Micrabis) come *M. pusilla* e *M. flexuosa*, tipici dei prati-pascoli montani a carattere parasteppico, si rinvenivano talora anche sulla rada vegetazione a graminacee xerofile dei ghiaioni di Alpi e Appennini, anche a quote elevate (2000-2500 m).

Tenebrionidi. I tenebrionidi sono ben rappresentati negli ambienti pietrosi di media e alta quota. In questa famiglia sono infatti numerose le linee filetiche contraddistinte dall'atterismo e da un'elevata resistenza all'aridità. Tali caratteristiche rendono le specie di queste linee evolutive "preadattate" alla vita negli ambienti pietrosi di alta quota, dove la presenza di venti forti tende a favorire gli insetti non volatori (i quali verrebbero più facilmente spazzati via), mentre la scarsità di acqua, soprattutto in estate, la scarsissima ritenzione idrica del terreno e la mancanza di copertura vegetale richiedono la capacità di sopravvivere a lungo in condizioni di forte evapotraspirazione, di elevate escursioni termiche e di mancanza d'acqua. Mentre in molti insetti si osservano specie cacuminali attere, in cui la perdita di ali è subentrata a seguito dell'adattamento alla vita d'alta quota, nel caso dei tenebrionidi si tratta di specie appartenenti a gruppi atteri primitivamente, che proprio grazie a questa caratteristica hanno potuto colonizzare meglio di altri questi ambienti inospitali. Sono quindi parecchie le specie di tenebrionidi "petrofile" (in cui cioè si osserva una più o meno spiccata specializzazione per la vita sotto pietre) presenti negli ambienti aridi di montagna, quali ghiaioni e macereti. Mentre sulle Alpi (da questo gruppo ricolonizzate solo dopo l'ultimo glaciale) mancano forme endemiche, lungo la catena appenninica sono presenti, negli ambienti montani aridi e pietrosi, due specie, endemiche italiane, con sottospecie caratteristiche delle vette: *Asida pirazzolii* e *Colpotus*

strigosus. *A. pirazzolii* è una specie dell'Appennino centrale, suddivisa in due sottospecie: la forma tipica è piuttosto frequente sotto le pietre dei luoghi aridi, specialmente nei siti molto elevati, mentre la ssp. *sardiniensis* (che, a dispetto del nome non si trova in Sardegna) si localizza negli stessi ambienti a quote generalmente più basse. *Colpotus strigosus* colonizza, con diverse sottospecie, quasi tutta l'Italia appenninica, dall'Appennino Tosco-Emiliano alla Sicilia, con gravitazione lungo l'Appennino centro-meridionale, soprattutto nel versante tirrenico. La ssp. *ganglbaueri* è presente solo in poche stazioni dell'Appennino centrale, ove si rinviene sotto le pietre dei siti aridi. Un altro interessante tenebrionide è *Crypticus quisquilius*, una specie distribuita in tutta Europa, nel Caucaso, in Siberia e in Mongolia. La ssp. *aprutianus* è endemica dell'Italia appenninica centro-meridionale, dove si trova sotto pietre di ambienti montani aridi. Infine ricordiamo due specie sublapidicole endemiche della Sardegna: *Opatrum dahli* (diffuso nella maggior parte dell'isola) e *O. nivale* (ciroscritto al Gennargentu). Il primo è xerofilo ed è diffuso dal livello del mare fino a circa 1000 m di quota, mentre il secondo è presente tra 1200 e 1800 m.

Elateridi. Gli elateridi che vivono a livello dei ghiaioni montani includono solo poche specie, alcune delle quali oltre tutto più propriamente legate a terreni detritici del piano alpino ma ripicole, nettamente igrofile, dunque viventi solo in prossimità di ruscelli e rivoletti da disgelo. *Hypnoidus consobrinus* è presente in Scandinavia e lungo l'arco alpino, anche a quote elevate. I congeneri *H. rivularius* e *H. riparius* sono elementi a più ampia distribuzione, in Italia limitati all'arco alpino o al massimo all'Appennino settentrionale.

La presenza di un minimo di vegetazione, e dunque una relativa stabilità del suolo intorno a pulvini di qualche specie vegetale, sono comunque condizioni irrinunciabili per l'insediamento di queste specie, tutte con larva rizofaga; la loro presenza nei ghiaioni veri e propri è dunque da considerare marginale. Un'altra specie legata ai macereti è *Berninelsonius hyperboreus*, elemento boreoalpino presente in Italia solo sulle Alpi dalla Liguria al Trentino. Due specie di *Selatosomus*, *S. amplicollis* e



Selatosomus sp.

S. aeneus, sono invece elementi montani sublapidicoli che frequentano pietraie e macereti anche molto scoscesi. *S. amplicollis* (Europa meridionale e Turchia) in Italia si trova sulle Alpi Liguri e Marittime e lungo tutto l'Appennino fino ai Nebrodi e alle Madonie. *Selatosomus aeneus* (elemento sibirico-europeo) popola invece solo le Alpi e l'Appennino settentrionale. Anche alcune *Ctenicera*, con larve perlopiù rizofaghe (che necessitano dunque anche di un minimo di terreno consolidato per il loro sviluppo), da adulti sono abbastanza frequenti anche sulla rada vegetazione erbacea dei ghiaioni (sebbene siano ben più abbondanti nei pascoli xerici), in particolare *C. pectinicornis*, ad ampia distribuzione europea e sibirica, comune sulle più alte cime delle Alpi e dell'Appennino.

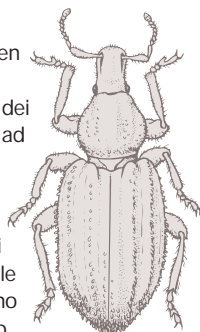
Scarabeoidei. Anche a livello dei ghiaioni montani la presenza degli scarabeoidei è piuttosto occasionale. A parte qualche coprofago poco specializzato che può seguire il pascolo anche ai margini di questi habitat, le uniche specie che con una certa frequenza vi si rinvenivano sono alcuni afodiidi rappresentanti dei generi *Agolius* e *Neagolius*. Nel loro insieme si tratta di specie caratteristiche del piano alpino, e diffuse soprattutto nel mosaico di ambienti che si trovano fra 1800 e 2800 metri di quota (pascoli alpini, vallette nivali, ghiaioni con chiazze di neve). *Agolius abdominalis* (Alpi e Carpazi), viene spesso raccolto in escrementi di marmotta, pernice, camoscio, pecora e talvolta bovini. I *Neagolius*, invece, si trovano soltanto sotto le pietre o in volo; probabilmente non sono coprofagi ma fitosaprofagi. Vale la pena di citare *Neagolius pollicatus* (Alpi orientali e Prealpi Venete), *N. amblyodon* (Alpi Cozie e Graie), *N. montanus* (dalle Alpi Venete alle montagne dei Balcani), *N. limbolarius* (dalle Alpi centrali alle montagne della Grecia settentrionale), *N. schlumbergeri* (Pirenei, Alpi, Appennini), *N. liguricus* (Alpi Liguri e Marittime), e infine *N. penninus* (endemico italiano; Alpi Pennine, gruppi montuosi a Sud del Monte Rosa). I *Neagolius* presentano un dimorfismo sessuale notevole, tanto che talvolta maschi e femmine sono stati descritti come specie distinte. In alcune specie le femmine sono microtere o brachittere, e depigmentate. Sembra che alcune specie siano attratte dalle superfici chiare e per questo si trovano spesso posate sulle rocce calcaree e sui ghiaioni.

Crisomelidi. Anche a livello dei ghiaioni montani il popolamento di crisomelidi non è particolarmente ricco, e presenta sovente commistioni tra le cenosi caratteristiche dei pascoli xerici di media ed alta quota con quelle delle rupi.

Possiamo comunque citare almeno l'alticino *Longitarsus springeri*, raro endemita delle medie ed alte quote dell'Appennino centrale, associato all'asteracea *Senecio rupestris*, e i minuscoli congeneri *L. oblitteratus* e *L. oblitteratoides*, a più ampia distribuzione europea, abbastanza frequenti tra 500 e almeno 1500 m di quota lungo buona parte della Penisola, e associati a lamiacee xerofile e glareofile, tra cui *Satureja montana* e specie orofile del genere *Thymus*. Sempre tra gli alticini *Psylliodes instabilis*, pure ad ampia distribuzione sudeuropea e italiana, è invece legato a brassicacee, come alcuni rappresentanti dei generi *Alyssum*, *Aurinia*, *Iberis* ed *Erysimum*. *Dibolia rugulosa*, ad ampia distribuzione in Europa meridionale e in Italia settentrionale, è infine frequentemente associata, a quote intermedie, sovente anche ai margini di ghiaioni, alla lamiacea *Stachys annua*. Tra i crisomelini, vale la pena di ricordare almeno *Oreina viridis*, ampiamente distribuita alle quote relativamente più elevate delle Alpi (dalle Marittime alle Giulie) e dell'Appennino centrale, dalla biologia larvale poco nota, e la congenera *O. sibylla*, endemica dell'Appennino centrale e associata, perlopiù in pascoli di quota, ad asteracee del genere *Doronicum*, ma presente anche sui ghiaioni contigui.

Curculionoidei.

I curculionoidei sono ben rappresentati anche nell'ambito della fauna dei ghiaioni montani. Oltre ad alcuni rappresentanti alpini del già citato genere *Dichotrachelus* (vedi disegno), presenti anche nelle pietraie delle medie e alte quote, sono da ricordare soprattutto



le quattro specie del genere *Oreorhynchaus* (*O. baldensis*, *O. focarilei*, *O. pacei* e *O. spectator*), tutte endemiche di limitati settori del versante italiano di Alpi e Prealpi, legate ad ambienti di alta quota, probabilmente viventi a spese di minute cariofillacee alticole, e che si rinvenivano frequentemente proprio tra le pietre dei ghiaioni montani. Nell'ambito della stessa famiglia va ricordato anche lo stafilino *Trachystyphlus alpinus*, presente con diverse sottospecie sulle Alpi e lungo l'Appennino centrale, e i rari ceutorinchini *Ceutorhynchus inaffectatus* (aree montane dell'Italia settentrionale e centrale) e *C. bifidus* (aree montane dell'Italia centrale e meridionale), entrambi associati alla non frequente ma caratteristica brassicacea glareofila *Hesperis laciniata*. Oltre a svariati altri ceutorinchini, tichiini ed apionidi associati ad altre piante glareofile ed alticole (altri *Ceutorhynchus*, alcuni *Brachyodontus*, alcuni *Apion*, svariati *Tychius*, ecc.), annotiamo anche che un cospicuo numero di altri curculionidi di svariati generi sono frequentemente presenti sotto pietre, anche minute, soprattutto ai margini dei ghiaioni montani, dove aumenti la consistenza dei suoli; tra questi, ad esempio, alcune specie orofile ed alticole, endemiche italiane, dei generi *Otiorhynchus* (sottogenere *Nilepolemis*), *Neoplinthus* e *Leiosoma*.



Otiorhynchus sp.

● **Ditteri. Sirfidi.** Tra i rappresentanti di questa importante famiglia che colonizzano ghiaioni e zone rocciose di media e alta quota troviamo tra gli altri *Rohdendorfia alpina*, specie petrofila a distribuzione alpina, tipica di substrati rocciosi, morenici e di ghiaioni, rinvenibile presso corsi d'acqua o ai margini dei ghiacciai, tra 2500 e 2800 m. È caratterizzata da un volo veloce e radente, interrotto da brevi pause sugli spuntori di roccia più elevati: appena i raggi del sole vengono oscurati dal passaggio di una nuvola, scompare tra i ciottoli. Si nutre su fiori di *Cerastium*, *Leucanthemopsis alpina* e *Sedum*. Le femmine ricercano pietre dalla superficie piana circondate da vegetazione a cuscinetto (come cariofillacee del genere *Cerastium*), deponendo le uova sulla superficie inferiore delle stesse pietre. *Cheilosia aristata*, a distribuzione alpina, è un elemento orofilo tipico di ambienti rocciosi silicei preferibilmente esposti a Sud e ben soleggiati, tra 2300 e 2400 m. Si può osservare sui fiori di *Silene rupestris*. I maschi, fortemente territoriali, sostano sulle rocce ben soleggiate e piate, staccandosene solo di tanto in tanto, rimanendo in volo stazionario presso la superficie (come molti altri sirfidi). *Ischyroptera bipilosa*, ancora a distribuzione alpina, è un altro elemento strettamente petrofilo, che si rinviene oltre i 2400 m su ghiaioni e substrati rocciosi compatti e con scarsa vegetazione. Gli adulti sono attivi tra maggio e giugno, soprattutto quando la neve è ancora presente in abbondanza in ampie aree. I maschi, diversamente dalla maggioranza delle altre specie, volano a circa 2-3 m d'altezza dal suolo.

Tachinidi. Tra i numerosi rappresentanti di questa importante famiglia di ditteri parassitoidi troviamo ad esempio *Saromyia nubigena*, distribuita dalle Alpi

centrali ai Pirenei. È specie rara, parassita del lepidottero psichide *Oreopsyche leschenaulti*. Vola a balzelli tra i ciottoli e la vegetazione prostrata su ghiaioni d'alta quota e macereti, di norma oltre i 2500 m, spesso su fiori di *Rhododendron* e di *Loiseleuria*. Analoga distribuzione alpino-pirenaica ha *Admontia cepelaki*, i cui ospiti sono sconosciuti; appartiene comunque a un gruppo di entità parassite di larve di ditteri tipulidi. Come la specie precedente, vola a balzi a pochi centimetri dal suolo su ghiaioni d'alta quota, spesso a ridosso dei nevai, da 2700 a 3300 m. *Wagneria alpina*, distribuita su Alpi e Pirenei, oltre che in Scandinavia e nella Russia europea, è un altro elemento xerofilo tipico di substrati rocciosi esposti a sud, non raro sulle Alpi in tali ambienti, oltre i 1200 m; i suoi ospiti sono pure sconosciuti (forse bruchi di micro- o macrolepidotteri).

● **Imenotteri.** Molti sono gli imenotteri che colonizzano in via più o meno preferenziale i ghiaioni montani, soprattutto tra gli apoidei (in particolare apidi, andrenidi e megachilidi). Singolare è il comportamento di un vespe che vive e nidifica sulle Alpi al disopra di 700–800 m. Si tratta di *Polistes biglumis bimaculatus*, che fissa il nido, formato da alcune cellette di cartone, sotto le pietre, soprattutto nei ghiaioni, purché abbiano un interspazio sufficiente per impiantarli in modo che non sia in contatto con il terreno. Questa specie sfrutta così il particolare microclima con temperatura più elevata rispetto a quella della zona circostante, non soltanto perché il luogo è ben riparato, ma anche per il riscaldamento della pietra dovuto all'irraggiamento solare. Questo comportamento consente alla fondatrice del nido di sfruttare un periodo di sopravvivenza in montagna assai più lungo di quello solitamente possibile per

la maggior parte degli altri imenotteri, ad esclusione forse degli apidi del genere *Bombus*. I bombi sono in effetti rappresentati da molte specie nelle praterie e nei pascoli aridi delle medie ed alte quote appenniniche ed alpine; gli adulti frequentano anche fiori ed infiorescenze di vegetali glareofili, ma nessuna specie è veramente caratteristica di ghiaioni e brecciai, visitati quasi esclusivamente per la raccolta del nettare sui fiori e per sfruttarne le condizioni termiche in genere più favorevoli. Anche qualche mutillide, in



Mutilla europaea

particolare la comune e diffusa *Mutilla europaea*, parassitoide massiva proprio dei nidi sotterranei di *Bombus*, è frequente almeno ai margini dei ghiaioni più soleggiati, dove qualche deposito terrigeno può consentire la realizzazione dei nidi stessi. Tra i formicidi, molte specie frequentano in esplorazione anche i ghiaioni montani, sebbene la maggior parte non sia in grado di stabilire i propri nidi nei substrati dei ghiaioni, al solito per la mancanza della componente terrigena. Tra gli elementi comunque più frequenti lungo Alpi ed Appennini, citiamo almeno numerose specie orofile e xerofile dei generi *Lasius*, *Formica* e *Tetramorium*.

● **Lepidotteri.** I lepidotteri, sia a volo diurno che notturno, comprendono un cospicuo numero di specie tipiche anche negli ambienti dei ghiaioni montani. Spesso si tratta delle medesime entità che frequentano gli habitat rupestri, che eviteremo perciò di ricordare, ma non mancano specie che mostrano una precisa preferenza per i substrati rocciosi incoerenti, vuoi perché spiccatamente xerotermofile, vuoi perché legate allo stadio larvale a piante glareofile. Infatti, i ghiaioni ospitano una sorta di versione xerofila del biota delle rupi, in virtù del loro notevole drenaggio idrico e della conseguente maggiore aridità. Anche nei ghiaioni montani, i ninfalidi satirini sono una delle componenti più significative della lepidotterofauna. Tra le numerose entità caratteristiche di questi habitat ricordiamo *Oeneis glacialis* (Alpi) e varie erebie, come *Erebia pluto* ed *E. gorge* (Alpi e Appennini). Nel complesso, le caratteristiche salienti della componente notturna dei lepidotteri non differiscono molto da quelle già descritte per le rupi montane e submontane. Tra i licenidi, degno di nota è *Scolitantides orion*, presente con numerose colonie isolate in aree rocciose e sassose soprattutto



Erebia pluto

nel norditalia, e legato come larva a piante di *Sedum* (crassulacee). Sebbene non esclusivi dei ghiaioni montani, numerosi arctiidi, come ad esempio *Chelis maculosa* e *Arctia festiva*, trovano evidentemente il loro optimum ecologico in questi ambienti. Più strettamente legata ai brecciai ed alle morene glaciali è *Holoarctia cervini*, nota di pochissimi distretti alpini, dove vive a quote comprese tra i 2500 e i 3300 m. Anche la notissima *Arctia flavia*, a distribuzione boreoalpina, sulle Alpi si incontra di preferenza sui brecciai altomontani fino a circa 3000 m di quota. Tra gli sfingidi, lepidotteri di ragguardevoli dimensioni, probabilmente il glareofilo più stretto è *Hyles vespertilio*, i cui bruchi si nutrono a spese di *Epilobium*. Nell'ambito della vasta famiglia dei nottuidi, caratteristici elementi sono le rare *Sympistis*, eliofile e presenti sulle Alpi alle più alte quote, ed *Euxoa culminicola*, anch'essa presente sulle Alpi ad elevata altitudine. I ghiaioni ospitano anche specie del tutto peculiari, per molte delle quali biologia e distribuzione sono scarsamente note. È questo il caso dei geometridi del genere *Elophos*, con due specie accertate per le Alpi italiane (*E. caelibaria* e *E. zelleraria*), le cui femmine presentano ali più o meno fortemente ridotte. Ma le specie certamente più caratteristiche dei ghiaioni sono *Sciadia tenebraria* e quelle del genere *Glacies*, con abitudini diurne e presenti anche a quote prossime ai 4000 m nella regione alpina. In modo particolare, *G. alticolaria* e *G. coracina* sono note esclusivamente per poche località alpine, mentre *G. canaliculata* appare distribuita con maggiore continuità. Abbastanza caratteristiche di questi habitat sono infine anche alcune specie alpine di psichidi del genere *Oreopsyche* e vari gelechidi, in particolare del genere *Caryocolum*.



Stambecco delle Alpi (*Capra ibex*)

■ Anfibi

Tra i pochi anfibi che possono sopravvivere negli ambienti semirupestri montani, la salamandra di Lanza (*Salamandra lanzai*) e la salamandra



Salamandra alpina (*Salamandra atra*)

alpina (*Salamandra atra*) sono le uniche specie che vi si possono insediare stabilmente, in virtù dei loro peculiari adattamenti fisiologici. Queste salamandre, infatti, riescono a resistere alle rigide temperature invernali che persistono a lungo alle alte quote, trascorrendo numerosi mesi in completa ibernazione all'interno del suolo, al di sotto della copertura nevosa. Inoltre, a differenza dagli altri anfibi, non necessitano di acque superficiali per riprodursi e svilupparsi. L'intera fase larvale viene infatti compiuta in ambiente intrauterino: gli embrioni ricevono sostanze nutritive dalla madre e si accrescono anche a spese di altri embrioni che sono quindi destinati a non svilupparsi; al termine di una gestazione che dura due o tre anni, le femmine partoriscono dei piccoli individui già metamorfosati, fino a cinque o sei alla volta nel caso della salamandra di Lanza,

ma non più di due nel caso della salamandra alpina. Queste specie possono così colonizzare anche i versanti più rocciosi e acclivi, addirittura sui massicci carsici, dove il ristagno superficiale di acqua è infrequente. In assenza di altri urodeli possono quindi raggiungere densità di centinaia di individui per ettaro. Mentre la salamandra di Lanza è confinata a un ristretto settore delle Alpi Cozie, la salamandra alpina è invece maggiormente diffusa e vive in gran parte delle Alpi centro-orientali.

■ Rettili

Pochi sono pure i rettili che si spingono in questi ambienti, limitati soprattutto dalle loro necessità termiche. Spesso, infatti, le rigide condizioni meteorologiche non consentono loro di raggiungere una sufficiente temperatura corporea per muoversi, alimentarsi e riprodursi. Tuttavia la lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*), ben diffusa sull'arco alpino, ha una peculiare tolleranza per il clima relativamente freddo e umido delle alte quote. Nonostante queste lucertole siano tendenzialmente terricole e frequentino di preferenza i suoli con buona copertura erbacea, si muovono anche su falde detritiche e risalgono superfici rocciose soprattutto per termoregolarsi e per cercare i piccoli artropodi di cui si nutrono. La lucertola vivipara vive infatti fino a quasi 3000 m di altitudine. A differenza delle popolazioni ovipare che vivono a quote inferiori, la maggior parte di quelle montane manifesta una modalità riproduttiva peculiare: le uova vengono



Lucertola di Horvath (*Iberolacerta horvathi*)

trattenute all'interno del corpo materno, da cui vengono poi partorite piccole lucertole già attive.

Rispetto alla lucertola vivipara, la lucertola di Horvath (*Iberolacerta horvathi*) ha minore tolleranza per le basse temperature, ma è ancora più selettiva nei confronti degli ambienti rupestri ed è abile nell'arrampicarsi su superfici acclivi. Questa specie vive quindi principalmente in una fascia altitudinale intermedia, ma quasi esclusivamente su pareti rocciose e accumuli pietrosi. Il suo areale è piuttosto circoscritto e ancora poco conosciuto, con un nucleo principale che si estende dalle Alpi Carniche verso est fino a quelle Dinariche.

Lungo la catena Carnica, in particolare, sembra colonizzare regolarmente i ghiaioni e le rupi fino a 2000 m di quota. Su queste superfici caccia principalmente ragni e insetti.

Lucertole, piccoli passeriformi e arvicole che frequentano queste superfici pietrose possono essere preda del marasso (*Vipera berus*). Come gli altri viperidi, questo serpente è strettamente terricolo e ricerca le sue prede basandosi sulla sua sensibilità olfattiva e termica: le avvicina con circospezione, le morde d'improvviso e le raggiunge in un secondo tempo, quando il suo veleno ha fatto effetto.

A differenza di altre vipere, però, il marasso ha una maggiore tolleranza per le basse temperature e per escursioni termiche notevoli tra il dì e la notte. Ha quindi colonizzato gran parte dei territori temperati e subartici dell'Eurasia, mentre verso Sud è per lo più limitato ai rilievi montuosi. In Italia vive esclusivamente sulle Alpi, solitamente al di sopra dei 1000 m. Qui frequenta spesso le pietraie più esposte, tra gli arbusteti e le praterie alpine, che gli consentono un'efficiente termoregolazione soprattutto durante la stagione primaverile. Particolarmente vantaggiosa per sopravvivere al clima montano è la sua modalità riproduttiva ovovivipara: gli embrioni non si sviluppano all'interno di uova deposte all'esterno, ma vengono trattenuti nel corpo materno, in un ambiente quindi più caldo e stabile; ogni due anni, le femmine partoriscono una decina di piccoli individui già attivi. Simile al marasso è la vipera dal corno (*Vipera ammodytes*), che manifesta una



Vipera dal corno (*Vipera ammodytes*)

predilezione ancora più spiccata per i substrati rocciosi ma che, pur essendo strettamente montana, non raggiunge altitudini altrettanto elevate. L'areale di questa specie è essenzialmente limitato alla regione balcanica, ma si estende ai rilievi alpini orientali, raggiungendo verso Ovest le stazioni più pietrose e aride della Vallagarina in Trentino.

■ Uccelli

Le pareti rocciose e le altre emergenze rupestri delle montagne italiane sono frequentate quasi esclusivamente da alcune specie di uccelli.

Le nicchie e soprattutto le profonde fessure che si aprono nei bastioni rocciosi costituiscono siti di rifugio per il gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*) e per il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Gruppi di decine o anche centinaia di individui vi si rifugiano soprattutto durante l'inverno, mentre singole coppie o colonie vi nidificano durante la stagione estiva. Il piumaggio completamente nero di questi uccelli contrasta con la pelle rossa delle loro esili zampe e con il colore del becco. Quest'ultimo, sottile e allungato, è nettamente giallo e piuttosto corto nel gracchio alpino, mentre è vivacemente rosso e lungamente incurvo nel gracchio corallino. La livrea scura contrasta ancora di più con il colore solitamente chiaro

delle rocce affioranti e con la neve che ricopre a lungo le superfici dove questi uccelli si alimentano. I gracchi cercano infatti il cibo su terreni erbosi, solo parzialmente rocciosi, e quindi sugli alti pascoli e sui terrazzi dove si sia sviluppata una minima copertura di suolo: spostandosi a terra, rigirano sassi e sondano il terreno con il loro becco, raccogliendo insetti e altri artropodi nascosti. Volano spesso in gruppi anche numerosi, vociferi, per mantenersi in contatto, lanciando fischi e sibili più o meno squillanti che spesso vengono amplificati dall'eco che rimbalza sulle pareti e i costoni rocciosi. Sono animali piuttosto familiari agli escursionisti e alle altre persone che frequentano l'alta montagna, poiché spesso si avvicinano a malghe e rifugi montani per sfruttare il cibo abbandonato dall'uomo. In Italia entrambe le specie sono strettamente limitate ai territori più elevati dei massicci alpini e appenninici, nidificando raramente al di sotto dei 1500 m di quota



Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*)

e spingendosi ad alimentarsi anche nelle zone nivali. Mentre il gracchio alpino è ampiamente diffuso e piuttosto comune su tutto l'arco delle Alpi, il gracchio corallino è attualmente ristretto al solo settore occidentale, dopo essersi estinto dal resto della catena. Le due specie convivono anche lungo l'Appennino, ma solo il gracchio corallino vive anche nella parte meridionale della penisola italiana, in Sicilia e in Sardegna.

Anfratti e cavità sulle rupi montane vengono spesso utilizzate per nidificare anche dal corvo imperiale (*Corvus corax*), diffuso sia sull'intero arco alpino sia sui rilievi montuosi della penisola e delle isole. In realtà si tratta di una specie opportunistica e generalista nell'alimentazione e nella scelta dei siti riproduttivi. Nell'ambito del suo ampio areale, che comprende la maggior parte dell'America settentrionale e dell'Eurasia, frequenta ambienti molto vari, non solo quelli rocciosi montani, e può costruire il nido anche sugli alberi. Nell'Italia

settentrionale, comunque, probabilmente a causa del disturbo antropico, è attualmente relegato sulle pareti rocciose meno accessibili, ma verso Sud è frequente anche a bassa quota e colonizza pure le falesie sul mare. Piumaggio completante nero e lucido, ali ampie, becco robusto e coda cuneata: il suo aspetto è possente e il suo volo è solitamente accompagnato dalla voce cavernosa e, a breve distanza, dal rumore delle ali che fendono l'aria. Depone le uova già a febbraio, quando il territorio circostante è spesso ancora innevato. Il nido è grande e ha struttura complessa: una piattaforma di più di un metro di diametro, costituita da robusti rami intrecciati, viene coperta da materiale vegetale più fine ed è superiormente foderata di terra, muschio e altro materiale morbido. Si alimenta al suolo, anche lontano dai siti rupestri, cacciando genericamente piccoli animali, ma raccogliendo anche materiale vegetale e rifiuti organici di varia origine.



Corvo imperiale (*Corvus corax*)



Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*)

Sulle pareti meglio esposte e meno ventose può riprodursi anche la rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*). È una specie legata a condizioni climatiche temperate, anche relativamente calde e secche, ma che si è insediata diffusamente negli ambienti rocciosi montani della fascia prealpina e della dorsale appenninica. Negli ultimi decenni nell'Italia settentrionale si è assistito anche a una sua espansione negli ambienti urbani, dove edifici, ponti e altre opere in muratura offrono condizioni simili agli ambienti riproduttivi originari. Il suo nido è una coppa semisferica, interamente costituito di materiale argilloso che viene raccolto, trasportato e modellato con il becco minuto; viene costruito sotto a balze e sporgenze, in corrispondenza di piccoli anfratti su superfici nude pressoché verticali. Piccola, slanciata, con ali appuntite, la rondine montana è estremamente abile nella sua attività aerea: planate sicure, accelerate e virate acrobatiche le consentono di sfrecciare sfiorando pareti rocciose o muri, sorprendendo gli insetti che vi si trovano e catturandoli al volo. Cenge e nicchie offrono siti inaccessibili e indisturbati anche per la riproduzione di



Gheppio (*Falco tinnunculus*)

alcune specie di falchi. I più diffusi sui rilievi italiani sono il gheppio (*Falco tinnunculus*) e il falco pellegrino (*Falco peregrinus*). Non costruiscono nidi, ma depongono le uova direttamente sulla superficie rocciosa o sullo scarso detrito sabbioso che si accumula in qualche sito riparato; talvolta utilizzano nidi in disuso, precedentemente costruiti da corvidi o altri uccelli. Sono predatori dotati di notevole manovrabilità in aria e cacciano sopra territori per lo più aperti, sfruttando la loro vista acuta. Il gheppio, più piccolo e snello e dal profilo alare più falcato, perlustra solitamente la superficie dall'alto, a parecchi metri d'altezza, fermandosi spesso in volo librato per poi atterrare velocemente su animali che si muovono al suolo, come grossi insetti o piccoli roditori. Il falco pellegrino, invece, più robusto, con becco e artigli più potenti e con ali più larghe e appuntite, caccia più spesso uccelli in volo, inseguendoli o sorprendendoli grazie a notevoli accelerazioni e a veloci picchiate ad ali chiuse su traiettorie inclinate. Mentre il gheppio nidifica diffusamente dal piano fino a 2000 m di quota e oltre, frequentando regolarmente gli ambienti prativi circostanti alle pareti montane, il

Inusuale per aspetto e abitudini, il picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) è di certo, tra i vertebrati, la specie più specializzata per vivere sulle pareti rupestri d'alta montagna. Le zampe robuste, con dita e unghie piuttosto lunghe, gli permettono di muoversi su superfici verticali o addirittura aggettanti, risalendole a piccoli saltelli, con sicurezza di presa e agilità. Assieme alle ali corte e proporzionalmente larghe e alla coda tozza, esse gli consentono inoltre di spiccare il volo velocemente e di atterrare con sicurezza, spostandosi tra le rupi con volo deciso e sfarfallante.

Sulle pareti rocciose trova il suo cibo, insetti e aracnidi che frequentano regolarmente queste superfici o vi si trovano occasionalmente. Il picchio muraiolo si muove infatti sulle pareti, esplorandone i piccoli anfratti, gli alveoli di dissoluzione e le intercapedini di frattura, o anche i rari e minuti accumuli di terriccio e le fronde delle erbe rupicole che vi si ancorano. Il suo becco lungo e sottile, leggermente ricurvo, riesce a sondare in profondità anche anfratti molto stretti e la sua lingua sottile e bifida riesce a estrarre i piccoli invertebrati che vi si rifugiano. Agile e acrobatico, riesce anche a catturare al volo gli insetti che, disturbati, cercano di allontanarsi.

Aggrappato a piccole scabrosità, quando tiene le ali a riposo il picchio muraiolo appare come una piccola sporgenza color cenere tra le fratture o le placche sporgenti delle rocce, poco visibile ai rapaci predatori che volteggiano tra le stesse pareti. Ma la nuda roccia è anche uno sfondo su cui comunicare con lampi di colore: durante le arrampicate a saltelli, il picchio muraiolo dispiega parzialmente le ali in modo repentino, per una frazione di secondo, sventagliando le penne remiganti primarie. L'effetto ottico è quello di un flash rosso carminio e di una rapida apparizione di un disegno contrastato bianco e nero.

In volo i segnali cromatici sono ancora più evidenti, in quanto le macchie rosse e il mosaico chiaro e scuro delle ali sono completamente esposti. Inoltre, durante la stagione riproduttiva, che corrisponde alla tiepida primavera montana, i maschi acquistano un cupo colore nero sulla gola, che viene ostentato davanti alle femmine alzando il capo e puntando il becco verso l'alto. Anche la riproduzione avviene su queste stesse rupi. All'interno del territorio difeso da ogni coppia, che può coincidere con un'ampia parete o con un sistema di emergenze rocciose meno estese, maschio e femmina scelgono una fessura ben protetta dai predatori, dove costruire il nido. Tipici sono i voli circolari che il maschio esegue per indicare il sito di nidificazione prescelto, spesso accompagnati da lunghi sibili nasali. È la femmina a preparare il nido, intessendo ciuffi di muschio e fili d'erba, e approntando spesso due diversi sbocchi, uno usato per entrare e l'altro per uscire. Dopo una ventina di giorni di cova e quasi un mese di svezzamento, quattro o cinque piccoli faranno capolino, allungando il loro capo all'esterno, sospesi sul loro mondo verticale.



falco pellegrino è meno abbondante ed è una presenza più tipica delle emergenze rupestri della fascia prealpina e degli avamposti appenninici dal piano collinare fino a circa 1500 m di quota. Entrambe le specie, comunque, non sono esclusive degli ambienti montani, ma colonizzano anche siti rocciosi simili nei territori collinari, falesie costiere e anche edifici e costruzioni in muratura in ambienti urbani o comunque antropizzati.

Strettamente montana è invece l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), predatore con un rilevante ruolo ecologico in ambienti prativi e rupestri sommitali. Più di due metri di apertura alare, capo e collo robusti e becco uncinato, l'aquila reale perlustra in planata i terreni ondulati delle praterie rocciose d'alta quota per sorprendere lepri, marmotte e uccelli. Le gole e i torroni che si sviluppano in questi paesaggi le offrono siti ben protetti per costruire il nido. Quest'ultimo è una piattaforma di rami intrecciati, ampia e spesso anche alta, dove ogni anno vengono deposte solitamente due uova e, di regola, viene svezzato un solo piccolo. Sulle stesse rupi inaccessibili potrebbe nidificare anche il gipeto (*Gypaetus barbatus*), un grande avvoltoio che raggiunge una lunghezza di un metro e copre tre metri di larghezza ad ali spiegate. In età adulta, il suo aspetto è molto singolare, poiché sul capo fulvo spicca una fascia di setole nere che scendono sotto il mento a formare una coppia di ciuffi. Con basse planate perlustra praterie e versanti semirocciosi per individuare carcasse, soprattutto di ovini e caprini, mentre solo raramente caccia animali vivi. Riesce a rompere le ossa facendole cadere dall'alto su un'incudine rocciosa, per poi estrarne il midollo con la lingua. Distribuito sulle catene montuose attorno al bacino del Mediterraneo, nei secoli scorsi il gipeto era diffuso anche sulle montagne italiane.

Tuttavia la persecuzione diretta e la riduzione delle risorse alimentari, dovuta al declino dell'allevamento brado e della pastorizia montana, ne hanno segnato una graduale estinzione: è sopravvissuto sull'Appennino almeno fino al XVI secolo, in Sicilia si è estinto alla metà dell'Ottocento, sulle Alpi è gradualmente scomparso da Est verso Ovest fino all'uccisione degli ultimi individui ai primi del Novecento, mentre in Sardegna le ultime coppie erano ancora presenti negli anni Sessanta. Recenti iniziative di reintroduzione avviate sull'arco alpino, comunque, sembrano avere esito positivo, ma i tempi di ripresa delle popolazioni sono piuttosto lunghi: il ciclo vitale è relativamente lento, in quanto la maturità sessuale viene raggiunta dopo diversi anni, e il tasso riproduttivo è estremamente basso, poiché ogni coppia depone un solo uovo all'anno. Tra i vertebrati, comunque, la specie di gran lunga più specializzata per vivere, riprodursi e alimentarsi sulle pareti rocciose è sicuramente il picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*). A differenza di quanto suggerisce il suo nome italiano, è un passeriforme che condivide con i picchi solo una notevole abilità nell'arrampicarsi su superfici verticali. Sulle rupi ricerca il cibo, risalendole ed esplorandole alla ricerca di piccoli artropodi, e sempre sulle rupi si riproduce e si rifugia. Durante l'estate frequenta le più alte pareti rocciose montane dell'intero arco alpino e dell'Appennino settentrionale e centrale, di preferenza quelle calcaree e dolomitiche, anche fino a 3000 m di quota, nidificando nei punti più protetti dai venti e meno accessibili ai predatori. In inverno, invece, quando in alta montagna le condizioni meteorologiche diventano difficili e le prede non sono più disponibili, il picchio muraiolo si porta a quote più basse, con brevi migrazioni essenzialmente

altitudinali. Sverna quindi nelle zone collinari prealpine e in quelle marginali della dorsale appenninica, ma anche nelle pianure, fino al livello del mare; frequenta comunque ambienti rupestri simili, preferendo quelli esposti a meridione e quindi più assolati e più ricchi di artropodi, siano essi pareti rocciose naturali, fronti di cave o mura di edifici. Altri uccelli insettivori frequentano invece macereti e i ghiaioni montani, dove trovano cibo tra massi e nicchie erbose durante i mesi più caldi. Tra questi, il codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochrurus*), il culbianco (*Oenanthe*



Culbianco (*Oenanthe oenanthe*)

oenanthe) e il sordone (*Prunella collaris*) si trovano spesso assieme frequentando le stesse aree pietrose dove si alimentano e nidificano. Simili per ecologia, dimensioni e struttura corporea generale, si distinguono invece, oltre che per la specificità delle loro vocalizzazioni, per la colorazione del piumaggio: capo e tronco piuttosto uniformi e scuri ma timoniere ruggini nel codirosso spazzacamino,

disegni contrastati bianchi e neri sul capo e sulla coda nel culbianco, livrea prevalentemente grigia ma con fianchi screziati di rosso mattone nel sordone. Nella stagione estiva queste specie sono diffusamente presenti lungo l'intero arco alpino; lungo la dorsale appenninica, invece, il sordone è limitato al settore centro-settentrionale, mentre il codirosso spazzacamino e ancor più il culbianco colonizzano l'intera penisola e anche i rilievi delle isole maggiori. Agili sulle loro esili zampe, saltellano e si muovono sul terreno e sopra i sassi, cercando le loro prede a vista, raggiungendole con rapide accelerazioni e catturandole con il loro becco sottile. Soprattutto il codirosso spazzacamino e il culbianco talvolta sostano in attesa su speroni rocciosi e altri punti emergenti, scrutando i dintorni e calandosi a terra sulle prede. In questi paesaggi scoperti ma irregolari, si spostano con voli corti e bassi, sostando sui punti più emergenti per controllare a vista i dintorni, ma in caso di pericolo si possono anche nascondere rapidamente tra gli anfratti dei massi emergenti. In tali condizioni, i segnali cromatici giocano un ruolo importante nella comunicazione: durante i voli bassi, ben evidente è il colore ruggine sulla coda del codirosso spazzacamino, così come il disegno contrastato bianco e nero su quella del culbianco. Durante la stagione riproduttiva i maschi marcano i loro territori con strofe canore brevi ma elaborate, emesse dalla cima di massi o speroni rocciosi, che possono essere anche molto elevati nel caso del codirosso spazzacamino. I nidi, costruiti con fili d'erba e muschio e rifiniti all'interno con peli e piume, vengono sistemati a terra, in anfratti ben protetti tra le rocce oppure in nicchie che si aprono sulle pareti. Al di fuori della stagione estiva, quando le risorse alimentari vengono a mancare in questi ambienti, gli

uccelli scendono a quote più basse: il sordone rimane spesso nell'ambito delle stesse regioni alpine e appenniniche, ma si porta in siti rupestri ben esposti a mezzogiorno, in territori montuosi o collinari; il codirosso spazzacamino scende fino alle pianure e alle coste della penisola italiana e si stabilisce anche nelle campagne coltivate e presso gli insediamenti umani; il culbianco, invece, intraprende una notevole migrazione che lo porta a svernare nell'Africa subsahariana.

Anche il fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*) condivide con queste specie gli ambienti rupestri nelle zone sommitali, ma vi permane tutto l'anno. È una specie di passero che vive lungo le principali catene montuose, dall'Europa meridionale alla regione himalayana. In Italia è più diffuso lungo l'arco alpino, ma alcune popolazioni vivono anche sull'Appennino centrale. Un piumaggio contrastato bianco e nero è comune agli adulti di entrambi i sessi e viene mantenuto durante l'intero ciclo annuale. I fringuelli alpini possono raccogliere semi e artropodi zampettando a terra sulle praterie d'alta quota, ma soprattutto d'inverno, quando l'estesa copertura nevosa limita fortemente la disponibilità alimentare di questi territori, manifestano un comportamento opportunistico e commensale nei confronti di escursionisti e sciatori, avvicinandosi ai rifugi alpinistici, agli impianti sciistici e ad altre strutture costruite dall'uomo in alta montagna.

Gli stessi ambienti pietrosi che costellano le zone sommitali delle Alpi sono frequentati dalla pernice bianca (*Lagopus mutus*), sicuramente il tetraonide più specializzato per vivere nella tundra alpina. Questo uccello prettamente terricolo vive tutto l'anno ai margini dei ghiaioni e tra i macereti tappezzati di arbusti nani e di cuscini erbosi, lungo



Pernice bianca (*Lagopus mutus*), con la tipica livrea estiva

l'intero arco alpino, di solito al di sopra dei 2000 m di quota, ma non di rado anche oltre i 3000 m. D'inverno, lo spesso strato di neve che ricopre questi terreni realizza uno sfondo uniforme su cui le pernici bianche si muovono, mimetiche nel loro tipico piumaggio candido: solo le timoniere esterne della coda fanno eccezione, ma sono visibili esclusivamente durante i voli di fuga; nei maschi, inoltre, una sottile banda nera attraversa gli occhi. Si muovono a gruppi, zampettando sulla superficie del manto nevoso, evitando di sprofondare grazie alle robuste penne che ricoprono le dita e i tarsi. Nello spessore di questa copertura ghiacciata scavano pure i loro rifugi, per riposare o per ripararsi da condizioni meteorologiche avverse. Nella breve estate alpina, invece, quando lo scioglimento della neve scopre il mosaico di rocce e macchie vegetali, le pernici bianche assumono una livrea tendenzialmente scura, finemente macchiettata di bruno e nero, altrettanto mimetica in questo nuovo paesaggio stagionale. È in questo periodo che le femmine depongono e covano le uova, pure maculate e mimetiche, in una semplice depressione sul terreno.



Croda Cimoliana (Prealpi Carniche, Friuli Venezia Giulia)

Mammiferi

Il camoscio delle Alpi (*Rupicapra rupicapra*) e il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) sono tra i mammiferi più grandi che frequentano regolarmente le falde detritiche che bordano le pareti rocciose. Questi ungulati sono in grado di risalire agilmente e anche velocemente queste pietraie instabili e acclivi, per raggiungere pascoli indisturbati e per sfuggire alla presenza dell'uomo e, quando presenti, dei predatori. Questo grazie alle notevoli prestazioni dei loro arti: i tendini robusti e le articolazioni resistenti possono sopportare notevoli tensioni e torsioni, mentre gli zoccoli duri e appuntiti e i cuscinetti plastici e divaricabili garantiscono una presa sicura su sassi instabili, rocce scivolose o depositi di ghiaccio. Inoltre, organi interni come il cuore e i polmoni sono particolarmente sviluppati per consentire corse sostenute. I camosci vivono dalle foreste

anche continue dei versanti medio-montani agli ambienti arbustivi e rupestri al di sopra del limite della vegetazione arborea, fino ai piccoli lembi di prateria presenti tra le balze rocciose più elevate. È in estate che raggiungono le altitudini maggiori, mentre in inverno l'innevamento li costringe ad abbassarsi di quota. Attualmente il camoscio delle Alpi è ben diffuso lungo tutto l'arco alpino italiano, dalle Alpi Marittime alle Giulie, mentre il camoscio appenninico vive sui principali sistemi montuosi abruzzesi e in particolare sul gruppo della Camosciara, su quello della Meta, sul massiccio della Majella e sul Gran Sasso. Le popolazioni italiane delle due specie sono per lo più in incremento, anche grazie a recenti iniziative di tutela, di ripopolamento e di reintroduzione, in territori comunque spesso privi di predatori naturali. Fino a qualche decennio fa, invece, il loro stato di conservazione in Italia era alquanto preoccupante, in particolare per il



Camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*)

camoscio appenninico, a seguito di una contrazione di areale imputabile principalmente alla caccia. Nel passato, infatti, il camoscio appenninico, che probabilmente ha colonizzato la penisola italiana durante la penultima glaciazione, era diffuso almeno dai monti Sibillini al Pollino; il camoscio delle Alpi, invece, giunto dall'Europa orientale durante l'ultima glaciazione, si era diffuso su tutte le Alpi e nella parte più settentrionale degli Appennini.

Ancor più drammatica è stata la contrazione demografica dello stambecco delle Alpi (*Capra ibex*), avvenuta negli ultimi secoli. In epoca storica questo ungulato era ancora abbondante su gran parte dell'arco alpino, dopo che la naturale mitigazione climatica seguita all'acme glaciale würmiano ne aveva determinato la scomparsa da altri territori europei. Secoli di caccia intensa ne hanno però determinato la quasi totale estinzione: nella seconda metà dell'Ottocento ne

sopravviveva solo un centinaio di individui sul massiccio del Gran Paradiso, nelle Alpi Graie. L'istituzione di una Riserva Reale di caccia e successivamente di un Parco Nazionale ne hanno comunque consentito la sopravvivenza e nel Novecento ripetute reintroduzioni hanno ricostituito numerose popolazioni su tutto l'arco alpino. Specializzato a vivere negli ambienti alpini al di sopra del limite della vegetazione arborea e arbustiva, lo stambecco delle Alpi è capace di arrampicarsi agilmente su superfici rocciose scoscese e scivolose. Durante la breve estate raggiunge le povere praterie discontinue che si sviluppano anche al di sopra dei 3000 m, mentre d'inverno l'innevamento lo costringe a portarsi più in basso, attorno ai 1500-2000 m, sui versanti a migliore esposizione.

Tra gli altri erbivori che si sono adattati a sfruttare la produttività stagionale delle praterie alpine e subnivali per la loro

alimentazione, la lepre bianca (*Lepus timidus*) è una presenza diffusa negli ambienti alto-montani delle Alpi, anche ben al di sopra dei 2000 m di quota. Colonizza comunque regolarmente pure gli arbusteti e i boschi radi che si sviluppano a quote minori. I suoi incisivi a crescita continua e a forma di scalpello, più arcuati rispetto a quelli di altre lepri, le permettono di rodere radici, fusti di arbusti e steli fibrosi di graminacee. Come le altre lepri, ha le zampe posteriori adatte a una fuga veloce a balzi, per sfuggire ai predatori che frequentano i suoi pascoli. I padiglioni delle orecchie sono proporzionalmente più corti rispetto a quelli di altre lepri, in relazione alle temperature e ai venti freddi che deve sopportare alle quote alpine. Il regolare ed esteso innevamento stagionale ne ha inoltre selezionato il peculiare cambiamento ciclico della pelliccia, che durante i mesi invernali è completamente candida e quindi mimetica sulla neve.

Analogo è il mimetismo cromatico stagionale dell'ermellino (*Mustela erminea*), un mammifero carnivoro ben adattato a muoversi e a cacciare tra massi e pietre. Muso appuntito, collo allungato, tronco snello e flessibile, zampe corte e agili, questo mustelide si arrampica agilmente sulle rocce, tende agguati a uccelli e piccoli mammiferi ed è in grado di catturarli accelerando in potenti balzi. Le popolazioni alpine, così come quelle delle estreme latitudini artiche, mutano il loro mantello estivo bruno rossiccio in una livrea invernale completamente candida, che termina tipicamente con un ciuffo di peli neri sulla punta della coda.

L'arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*) è tra le prede più frequenti dell'ermellino. Questo piccolo roditore dalla pelliccia grigia colonizza prevalentemente i ghiaioni e i macereti più stabilizzati delle Alpi e degli Appennini. Si rifugia e si muove nel sottosuolo, sfruttando il complesso sistema di anfratti presenti



Lepre bianca (*Lepus timidus*) in abito estivo



Ermellino (*Mustela erminea*) in abito estivo

Marmotta (*Marmota marmota*)Arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*)Toporagno alpino (*Sorex alpinus*)

all'interno dei depositi clastici, ma esce in superficie anche durante il dì, per raccogliere erbe e altre piante arbustive di cui si nutre e per scaldarsi sopra le superfici rocciose esposte al sole. Tra le numerose specie di arvicole euroasiatiche, è certamente la più adattata agli ambienti rocciosi e microtermi delle alte quote e può spingersi anche alle massime altitudini raggiunte dalle cime alpine, fino a 4000 m sul monte Bianco. Ben diffusa durante l'ultimo periodo glaciale lungo la penisola italiana anche a basse quote, l'arvicola delle nevi è oggi confinata sulle Alpi alle zone sommitali, ma ne persistono popolazioni relitte anche lungo l'Appennino.

Un altro roditore che conduce una vita parzialmente sotterranea, ma che ha dimensioni corporee ben maggiori, è la marmotta (*Marmota marmota*). I cordoni morenici, più o meno stabilizzati, che cingono i circhi glaciali delle Alpi offrono condizioni ottimali all'insediamento delle colonie di questi animali. Mentre le macchie di cotica erbosa sono i loro terreni di foraggiamento, i massi erratici e le rocce emergenti costituiscono coperture favorevoli per gli sbocchi dei

loro tunnel sotterranei; sono inoltre punti preferenziali dove le marmotte possono scaldarsi al sole e, allo stesso tempo, stare di vedetta controllando a vista il territorio circostante. Al sopraggiungere di un potenziale predatore o, comunque, al manifestarsi di un possibile pericolo, lanciano i loro penetranti e riecheggianti fischi d'allarme quindi, balzando agilmente tra le pietre, possono rifugiarsi nei loro cunicoli sotterranei.

Gli interstizi più ristretti che permangono all'interno degli accumuli detritici offrono invece rifugio e vie di spostamento al toporagno alpino (*Sorex alpinus*). Tra gli insettivori, questa è la specie che può raggiungere le maggiori altitudini, anche se non è limitata agli ambienti scoperti al di sopra del limite della vegetazione arborea, ma può scendere a quote inferiori sui suoli rocciosi di vallette umide e boschive. I toporagni alpini si muovono in superficie principalmente di notte, per ricercare artropodi e altri invertebrati terricoli che riescono a individuare grazie alla notevole sensibilità tattile del loro muso. In Italia nord-orientale il toporagno alpino si spinge quasi sino all'alta pianura, scendendo a 160 m di quota (Cornino, Friuli Venezia Giulia).

Aspetti di conservazione e gestione

PAOLO AUDISIO · LUCIO BONATO · MARCELLO TOMASELLI

■ Minacce

Per molti aspetti le rupi e i ghiaioni montani sono tra gli habitat meglio conservati e meno minacciati nel panorama della diversità ambientale italiana. La loro natura scoscesa e aspra, l'intrinseca instabilità geomorfologica e le difficili condizioni climatiche ne hanno reso da sempre difficoltosi e rischiosi l'accesso e la frequentazione. Nei secoli passati, quindi, la presenza e

l'intervento umano in questi territori rupestri sono sempre stati alquanto limitati, spesso solo stagionali se non addirittura occasionali, soprattutto per esigenze di caccia, per lo sfruttamento di risorse minerali o per il semplice transito lungo itinerari commerciali. Anche le vie di comunicazione, infatti, hanno solitamente evitato questi siti, sviluppandosi piuttosto lungo i fondivalle e sfruttando le selle più dolci; in tempi moderni, invece, strade e ferrovie hanno spesso inciso gli stessi massicci rocciosi mediante trafori, oppure li hanno superati con viadotti. Solo localmente e temporaneamente questi ambienti hanno ospitato insediamenti umani. Inoltre, l'assenza di un vero suolo e l'estrema permeabilità dei substrati detritici hanno reso impraticabile ogni forma di agricoltura. Scarsa è stata anche la vocazione selvicolturale di questi terreni, che non riescono di norma a sostenere una vegetazione arborea più consistente di rade laricete e boscaglie discontinue di pini mughi od ontani. Anche la pastorizia, per quanto molto sviluppata nel passato nei territori montani, poteva trovare sui terreni rocciosi e scoscesi solo magri pascoli discontinui. Invece, localmente, gli affioramenti rocciosi e le falde detritiche hanno talvolta alimentato attività estrattive, per materiali lapidei di vario utilizzo e per minerali di interesse industriale. Tuttavia, nonostante lo stato di conservazione generalmente buono che hanno ereditato, in tempi recenti le rupi e i ghiaioni montani sono stati interessati da nuove minacce, connesse a moderne attività umane che tendono a intaccarne soprattutto la qualità paesaggistica, ma che possono interferire anche con le naturali dinamiche fisiche e con le biocenosi.



Baita protetta alla base di un cono detritico (Val Grosina, Lombardia)



Arrampicata sportiva, alpinismo e altre attività ricreative. Una minaccia particolarmente pesante deriva dalla frequentazione sempre più intensa delle pareti rocciose per motivi ricreativi e sportivi. L'arrampicata sportiva, l'alpinismo e le forme di trekking più impegnativo, quali quelle che si sviluppano su vie ferrate, si stanno sempre più diffondendo sulle montagne italiane e in contesti locali hanno anche assunto connotati di fenomeno di massa. I territori rocciosi più impervi, inoltre, sono talvolta scelti come quinte ideali per il volo con parapendio e le balze più esposte sono spesso utilizzate come favorevoli siti di lancio. La frequentazione di pareti rocciose per finalità sportive e ricreative si sta intensificando anche in siti collinari e medio montani, solitamente meno estesi, ma spesso di maggior valore naturalistico rispetto a quelli d'alta quota e proprio per questo più sensibili. Queste attività, quando svolte in modo intenso e non regolamentato come spesso accade, possono non solo disturbare la vita animale presente in questi ambienti, ma anche alterare diffusamente le superfici rupestri.

La frequentazione ripetuta delle cosiddette "palestre di roccia", l'armatura delle pareti rocciose con chiodi applicati mediante trapanatura, la sistemazione di funi e altri accessori per la progressione e la segnalazione, la costruzione di vie ferrate con strutture metalliche stabili, la ripulitura anche integrale di estese superfici rupestri dalla vegetazione allo scopo di aprire nuove vie di ascensione, il calpestio dei punti preferenziali di avvicinamento e di accampamento temporaneo, l'abbandono di rifiuti per la difficoltà di riportarli a val-



Una via ferrata

le: tutte queste azioni determinano nel loro complesso un forte impatto sul valore paesaggistico di questi siti, danneggiano l'integrità e la funzionalità della vegetazione pioniera e specializzata e delle entomocenosi fitofaghe associate, disturbando inoltre la riproduzione dei rapaci rupicoli e di altri uccelli particolarmente sensibili durante il periodo primaverile ed estivo. È stato infatti documentato che il disturbo diretto, seppur involontario, nei pressi del nido, può causare una riduzione del successo riproduttivo, se non addirittura l'abbandono del nido stesso, per alcune specie anche rare e legalmente tutelate su scala europea, quali l'aquila reale e il falco pellegrino. Alcune di queste specie hanno anche subito nel passato un prelievo di uova e pulcini al nido, per il collezionismo e la falconeria.

Purtroppo, in assenza di una coscienza condivisa del valore naturalistico di questi ambienti, in molti casi queste attività ricreative vengono praticate liberamente in qualunque sito e in qualunque periodo. In altri casi sono state identificate delle aree di rispetto, sono stati stabiliti dei periodi di interdizione e associazioni quali il Club Alpino Italiano e l'Associazione Italiana Preparatori Itinerari d'Arrampicata hanno anche elaborato e diffuso codici di autoregolamentazione, ma spesso queste norme e limitazioni vengono disattese.

Anche le attività turistiche che si sviluppano in territori montani meno acclivi coinvolgono talvolta negativamente i siti rupestri vicini. Questi sono talvolta attraversati da teleferiche al servizio di rifugi alpini presenti a quota maggiore, ma anche da funivie, cabinovie e oovie appositamente costruite per sfruttare il valore paesaggistico di questi territori montani o più semplicemente per permettere l'ascensione e la discesa di turisti a siti d'alta quota, per lo scialpinismo o il trekking. Anche molti impianti sciistici di risalita, soprattutto lungo gli Appennini, possono disturbare questi ambienti e determinano spesso l'accumulo di rifiuti e vari oggetti accidentalmente caduti o gettati intenzionalmente. Inoltre, la manutenzione degli impianti di risalita mediante fuoristrada e trattori danneggia significativamente la vegetazione dei ghiaioni, innesca fenomeni erosivi nelle praterie alpine contigue e può causare il rilascio di materiale oleoso e altri inquinanti su questi substrati porosi.



Rocciatori in azione



Ripetitori sulla cima di una montagna (Sardegna)

Strade e altre infrastrutture. Quando versanti rocciosi e detritici sovrastano edifici o vie di comunicazione, essi vengono spesso interessati da interventi atti a prevenire la caduta di materiale, essenzialmente frane e colate detritiche nelle stagioni piovose e slavine nel periodo invernale e primaverile. La sistemazione di reti metalliche di copertura, la costruzione di barriere emergenti e la rimozione periodica di materiale instabile, mediante intervento manuale o uso di esplosivi, hanno un effetto paesaggistico più o meno evidente. Le iniezioni e la copertura delle superfici rocciose con calcestruzzo, invece, compromettono completamente la funzionalità ecologica di questi ambienti. Ciò è di particolare impatto

quando siano localmente presenti piante rupicole di particolare valore, insieme alle entomocenosi fitofaghe associate.

La costruzione di impianti idroelettrici ha spesso comportato la modificazione del locale microclima, a causa della presenza di imponenti masse idriche, ma alcune infrastrutture accessorie hanno anche interessato più direttamente le pareti rocciose, come le condotte forzate, i canali di deflusso e i camminamenti in galleria o in semi-galleria noti come "tracciolini". Va comunque rilevato che queste ultime strutture sono state talvolta sfruttate per attività escursionistiche, quando abbandonate dalle società idroelettriche, e sono entrate a far parte di una sorta di condiviso patrimonio di archeologia industriale.

I percorsi di elettrodotti e di cavi per la trasmissione telefonica e quindi l'ubicazione di tralicci e piloni, oltre che di ripetitori televisivi e telefonici, sono stati spesso individuati senza riconoscere alcun valore estetico e naturalistico ai territori montani più scoscesi. Di conseguenza il loro impatto paesaggistico può essere notevole, così come l'alterazione effettiva dell'ambiente locale sia in fase di realizzazione che in quella di manutenzione. I cavi multipli degli elettrodotti, inoltre, possono risultare mortali per elettrocuzione agli uccelli più grandi, quali rapaci e corvidi, soprattutto presso le pareti rocciose e le cenge dove nidificano. Ancora poco conosciuti, invece, sono gli effetti sulle biocenosi del cosiddetto "inquinamento elettromagnetico". Installazioni militari, infine, hanno talora comportato una estesa cementificazione dei substrati e la realizzazione di strade anche in siti rupestri scarsamente accessibili.

Cave e miniere. Un impatto locale ma distruttivo può provenire dall'attività di estrazione che si svolge su alcuni massicci montuosi, per ottenere materiale lapideo impiegato nell'edilizia e nella costruzione di strade e ferrovie, o specifici minerali di interesse industriale o di pregio ornamentale. L'impatto è rilevante non solo quando la coltivazione si svolge a cielo aperto ma anche quando viene effettuata in galleria, per l'accumulo del materiale di risulta, per il disturbo acustico, per le vibrazioni prodotte, e per l'immissione di particolato nell'aria. Sebbene attualmente l'attività estrattiva in montagna sia contenuta rispetto al passato e rispetto a siti analoghi a bassa quota, il suo impatto continua ancora significativamente su alcuni rilievi montuosi. Caso emblematico è quello delle Alpi Apuane, dove una secolare attività di estrazione del marmo ha asportato e modellato interi rilievi montani, con effetti devastanti. In realtà sono state anche create nuove pareti rocciose e ghiaioni e si sta attualmente stimolando un interesse turistico per questo paesaggio e per i suoi residui valori ambientali.

Discariche. Piccoli comuni montani, soprattutto nell'Italia centro-meridionale, in Sicilia e in Sardegna, hanno talvolta localizzato le loro discariche in prossimità di ghiaioni montani a minore acclività o in fore asciutte, con ovvia perdita delle condizioni originarie di questi habitat. Molto più diffuse, nelle stesse aree, sono le discariche abusive che si sviluppano in siti rupestri, sfruttando la presenza di strade poco frequentate, scarsamente controllate, il ridotto valore economico riconosciuto a questi siti e la loro scarsa visibilità e frequentazione.



Una cava di "marmo" nelle Alpi Carniche (Friuli Venezia Giulia)



Raponzolo di roccia (*Physoplexis comosa*)

Pascolo. I ghiaioni e le morene più consolidate e i versanti rocciosi almeno parzialmente coperti da vegetazione appaiono spesso alterati da una secolare attività di pascolo brado, soprattutto da parte di ovini e caprini che sono in grado di risalire i versanti più scoscesi. Un carico di pascolo eccessivo ha infatti talvolta ridotto la copertura vegetale o ne ha comunque modificato la struttura e la composizione floristica, accelerando anche il naturale scorrimento detritico. L'accumulo di sterco alla base di grandi massi, sui terrazzamenti naturali e lungo i canaloni ha localmente arricchito il substrato di nutrienti, causando la scomparsa delle casmofite e glareofite più sensibili a favore di altre piante nitrofile e con più ampia tolleranza ecologica, determinando di conseguenza una modificazione delle artropodocenosi epigee e fitofaghe.

■ I valori e la situazione attuale

Di buon auspicio per il mantenimento delle condizioni naturali di questi ambienti rupestri è il riconoscimento del loro interesse comunitario nell'ambito dell'Unione Europea. Infatti, tra gli habitat la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali, elencati nell'allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE), sono inclusi anche i ghiaioni montani, sia silicei (*Androsacetalia alpinae* e *Galeopsietalia ladanii*) sia calcarei (*Thlaspietalia rotundifolia*), e le pareti rocciose con vegetazione casmofitica, sia silicee sia calcaree. Prioritari, inoltre, sono indicati i ghiaioni calcarei medio-europei e i pavimenti calcarei.

La flora a rischio. Anche se la flora dei ghiaioni e delle rupi montane non è soggetta a pesanti e diffuse minacce, alcune casmofite e glareofite sono riconosciute come vulnerabili dal "Libro Rosso delle Piante d'Italia" e tra queste *Berardia subacaulis*, *Rhamnus glaucophyllus* e *Saxifraga tombeanensis*. Altre specie, invece, non ancora danneggiate o vulnerabili, ma comunque esposte a questo rischio, sono classificate come rare, e tra queste *Achillea lucana*, *Adonis distorta*, *Androsace mathildae*, *Aquilegia champagnatii*, *Armeria gussonei*, *Ballota frutescens*, *Campanula morettiana*, *C. raineri*, *Daphne petraea*, *Helichry-*



Rupi e ghiaioni nel Massiccio del Monte Pramaggiore (Prealpi Carniche, Friuli Venezia Giulia)

sum montelinasanum, *Linaria tonzigii*, *Moehringia dielsiana*, *M. lebrunii*, *M. markgrafii*, *M. papulosa*, *M. sedifolia*, *Moltkia suffruticosa*, *Papaver degenii*, *Physoplexis comosa*, *Potentilla saxifraga*, *Primula allionii*, *Rhizobotrya alpina*, *Salix crataegifolia*, *Saxifraga arachnoidea*, *S. cochlearis*, *S. florulenta*, *Sedum aetnense*, *Silene elisabethae*, *Viola comollia*, *V. magellensis*.



Erebia calcaria

Le comunità animali. Anche per quanto riguarda la fauna, lo stato di conservazione della maggior parte delle specie che vivono in questi ambienti non sembra destare particolari preoccupazioni. Tuttavia, alcune specie di uccelli rapaci rupicoli, strettamente legati a questi habitat per la nidificazione, hanno subito nel recente passato un drastico decremento, sia a causa della persecuzione diretta, sia a causa del disturbo e dell'alterazione dei loro ambienti elettivi. Tra questi, il gipeto si è addirittura estinto in Italia nel XX

secolo e solo negli ultimi anni sta ricominciando a riprodursi in alcune località a seguito di iniziative di reintroduzione e di tutela. Migliore è invece la situazione del falco pellegrino e dell'aquila reale. Tra gli uccelli che vivono sulle rupi e sui ghiaioni montani, tutti i rapaci sono stati riconosciuti come minacciati dalla Direttiva Uccelli (79/409/CEE), e con essi anche il gracchio corallino e la pernice bianca che, sporadicamente, frequentano questi habitat.

Forti decrementi demografici hanno subito anche alcuni mammiferi, quali il camoscio delle Alpi, il camoscio appenninico e ancor più lo stambecco delle Alpi, soprattutto come effetto dell'intensa caccia cui sono stati soggetti durante il XX secolo. Recentemente, comunque, iniziative di tutela e di reintroduzione hanno innescato un trend positivo. Il camoscio appenninico, in particolare, è stato riconosciuto come specie prioritaria tra quelle di interesse comunitario, ai sensi della Direttiva Habitat.

Per quanto riguarda gli invertebrati, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con il supporto dell'Unione Zoologica Italiana, sta promuovendo la produzione di una "lista rossa" ufficiale, obiettiva e aggiornata. È prevedibile che vi saranno incluse anche alcune specie caratteristiche o esclusive di rupi e ghiaioni montani, soprattutto insetti fitofagi e molluschi, molte endemiche di aree ristrette. Tra le specie di interesse comunitario secondo la Direttiva Habitat, *Buprestis splendens* e *Parnassius apollo* sono tipiche delle rupi montane, *Rosalia alpina* e *Zerynthia polyxena* vi si trovano in maniera assai sporadica,

mentre *Erebia calcaria* e *Erebia christi* frequentano solo occasionalmente i ghiaioni montani.

Molte delle specie endemiche o comunque di particolare valore naturalistico sembrano addensarsi lungo l'arco alpino, soprattutto nei settori più xerici e carbonatici. Altre specie di rilievo sembrano ancora concentrarsi lungo l'Appennino centrale, in particolare nel settore laziale-abruzzese, e in quello meridionale, in particolare nel settore calabro-lucano, oltre che nei territori montani più elevati della Sicilia (Nebrodi e Madonie) e della Sardegna (Gen-nargentu).

■ Le prospettive

Uno degli aspetti più preoccupanti per la conservazione della vita naturale di rupi e ghiaioni montani sembra rappresentato dalla difficoltà di sensibilizzare enti interessati, turisti ed escursionisti circa il grande valore ecologico, naturalistico e paesaggistico di questi ambienti. Spesso interventi infrastrutturali ad impatto puntiforme, ma localmente rilevante, non sono preceduti da una adeguata valutazione dei loro effetti su questi valori. Una scorretta percezione di questi ambienti come habitat del tutto inospitali e inutili è evidentemente alla base di questa situazione, che va opportunamente corretta con disposizioni normative più attente e mirate e con una maggiore educazione della popolazione.



Gipeto (*Gypaetus barbatus*)

Proposte didattiche

MARGHERITA SOLARI

■ Occhio agli uccelli di montagna

- Obiettivi: acquisire competenze nel riconoscimento di alcune specie di uccelli tipiche dell'ambiente montano; sviluppare capacità di analisi e confronto dei fattori limitanti di vari habitat.
- Livello: ragazzi della Scuola Primaria o Secondaria di Primo Grado (9-12 anni).
- Attrezzatura: materiale bibliografico, manuali di riconoscimento di uccelli, binocoli, abbigliamento adeguato all'escursione, macchina fotografica.
- Collaborazioni richieste: accompagnatori per l'escursione, eventuale guida naturalistica o esperto ornitologo.



Sordone (*Prunella collaris*)

FASE PRELIMINARE

1. Introduzione, attraverso il dibattito in classe, alle caratteristiche dell'ambiente montano. Schematizzazione dei differenti ambienti che si possono individuare in quota: boschi, prati e pascoli, fasce boscate e fasce al limite del bosco, rupi, ghiaioni, laghetti, ecc.
2. Suddivisione della classe in gruppi e svolgimento di una ricerca di materiale fotografico (da fotografie scattate durante le escursioni con la famiglia a immagini tratte da volumi o reperite su internet) illustrante gli ambienti di rupi e ghiaioni. Dibattito sugli elementi caratterizzanti questi habitat e sui fattori limitanti per animali e vegetali: assenza di acqua superficiale, mancanza di suolo, insolazione, esposizione ai venti, elevata escursione termica, instabilità e pendenza dei versanti, carenza di risorse alimentari, ecc. Riflessione sulla quasi totale assenza degli autotrofi e sulla conseguente scarsità degli eterotrofi. Riflessione sulle caratteristiche degli uccelli che consentono loro un maggiore accesso a questi ambienti rispetto a mammiferi, anfibi o rettili.
3. Ricerca bibliografica, in gruppo, sulle caratteristiche morfologiche che consentono il riconoscimento di accipitridi, corvidi e falconidi (colori del piumaggio, becco e zampe, dimensioni, profilo in volo, ecc.). Approfondimento sulle

Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)



abitudini alimentari di questi animali. Stesura di schede sintetiche illustrate per il riconoscimento di gheppio, aquila, falco pellegrino, gracchio alpino e corallino, corvo imperiale. Formulazione e condivisione di obiettivi chiari con i ragazzi, in modo da maturare un comportamento responsabile e consapevole durante l'escursione.

ESCURSIONE

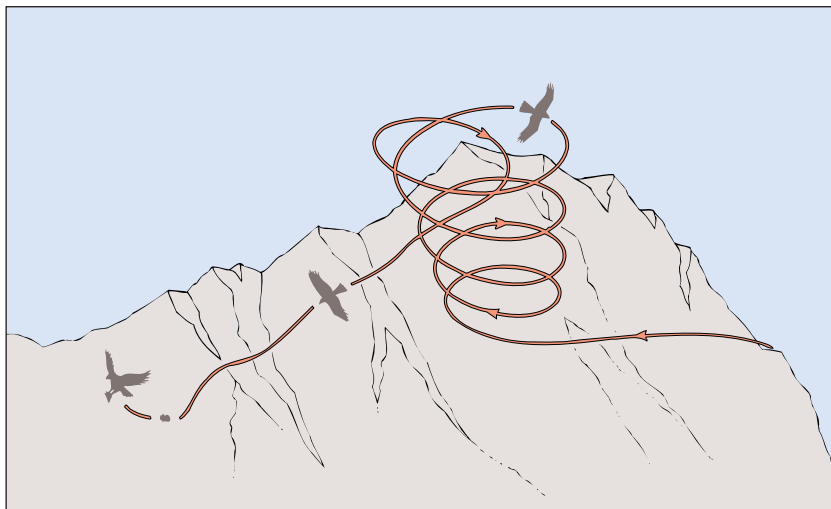
4. Individuazione di un'area montana adatta all'escursione (preferibilmente raggiungibile con funivie o seggiovie, o con brevi tratti di cammino), su sentieri poco frequentati, non troppo vicini a rifugi sovraffollati. Suddivisione della classe in due o tre gruppi, ognuno dotato di binocoli e schede di riconoscimento; scelta di punti panoramici adatti all'appostamento (che andrebbe fatto nelle prime ore del mattino).

5. Osservazioni sul campo da parte dei gruppi, stesura di appunti sull'ambiente e sugli uccelli osservati (tipo di volo, comportamento, gregarità, ecc.); riprese fotografiche.

FASE CONCLUSIVA

6. Al rientro in classe, stesura di una relazione personale, attraverso il confronto con i compagni, con sintesi degli appunti presi sul campo.

7. Sintesi dei lavori in classe, scambio di opinioni e considerazioni conclusive sull'esperienza e sulle difficoltà riscontrate nelle osservazioni.



Esempio di volo di caccia di un'aquila che prima compie alcuni giri a volo veleggiato e poi scende di quota per catturare una preda

■ Ghiaioni in corso

- Obiettivi: acquisizione di competenze nel riconoscere e descrivere gli adattamenti delle piante di alta quota, in particolare di quelle che si insediano sui ghiaioni; sviluppare capacità di analisi e confronto, maturare la passione per la conoscenza della vegetazione, avvicinarsi al concetto di evoluzione climacica della vegetazione.

- Livello: ragazzi dell'ultimo anno della Scuola Secondaria di Primo Grado o dei primi anni della Secondaria di Secondo Grado (12-15 anni).

- Attrezzatura: materiale bibliografico, materiale di cancelleria per la stesura di schede illustrate e cartelloni, abbigliamento adeguato all'escursione, macchina fotografica con obiettivo macro, manuale divulgativo per il riconoscimento dei fiori di montagna.

- Collaborazioni richieste: accompagnatori per l'escursione, botanico o guida naturalistica durante l'escursione, o eventualmente in classe prima e dopo l'uscita.

FASE PRELIMINARE

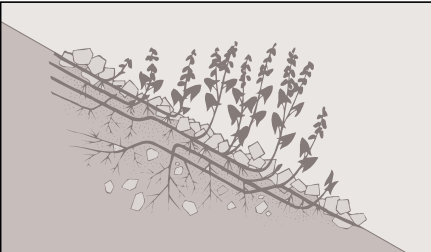

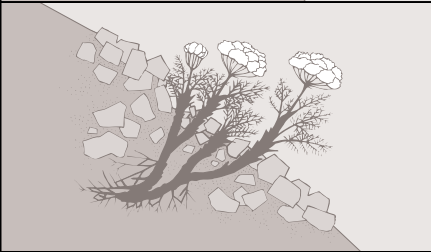

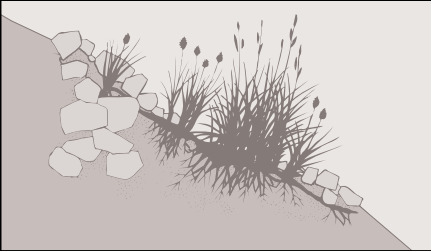
1. Dibattito in classe e individuazione degli elementi che definiscono l'ambiente montano e dei fattori ecologici caratteristici. Introduzione del concetto di piano altitudinale. Individuazione delle caratteristiche e dei fattori ecologici limitanti di un ambiente di ghiaione montano (temperatura media, gradiente altitudinale di temperatura, escursione termica diurna e annua, insolazione, cicli di gelo e disgelo, innevamento, mancanza di suolo, pendenza e instabilità del versante, ridotta pressione atmosferica, carenza idrica), anche attraverso il confronto delle opinioni maturate con l'esperienza personale dei ragazzi.

2. Approfondimento in classe sugli adattamenti delle piante di alta montagna in relazione ai fattori ecologici generali e dell'ambiente di ghiaione in particolare.

3. Suddivisione della classe in gruppi, ognuno dei quali sintetizza in una scheda illustrata uno degli adattamenti studiati (forme a rosetta o a cuscinetto, riduzione delle dimensioni, potenza degli apparati radicali, superfici fogliari lucide, presenze di cuticola, di rivestimenti cerosi o di peluria, succulenza, accorciamento del periodo vegetativo, vivace pigmentazione degli organi fiorali).



Ghiaioni nelle Alpi Carniche (Friuli Venezia Giulia)

| | |
|---|--|
|  | <p>Glareofite migranti</p> <p>Utilizzano lunghi polloni infilati nella ghiaia (<i>Campanula cochlearifolia</i>, <i>Thlaspi rotundifolium</i>, <i>Viola calcarata</i>)</p> |
|  | <p>Glareofite striscianti</p> <p>Piccoli polloni foliati poggiati sui detriti (<i>Arenaria biflora</i>, <i>Linaria alpina</i>, <i>Silene glareosa</i>)</p> |
|  | <p>Glareofite fissanti</p> <p>Mostrano polloni che si allungano ed estendono dritti dentro la copertura detritica (<i>Doronicum</i>, <i>Hieracium intybaceum</i>, <i>Oxyria digyna</i>)</p> |
|  | <p>Glareofite coprenti</p> <p>Radicano sui detriti e formano coperture estese (<i>Dryas octopetala</i>, <i>Gypsophila repens</i>, <i>Saxifraga oppositifolia</i>)</p> |
|  | <p>Glareofite sbarranti</p> <p>Cuscineti e mazzi particolarmente resistenti con sottili radici (<i>Androsace alpina</i>, <i>Carex firma</i>, <i>Ranunculus glacialis</i>)</p> |

Suddivisione delle piante che vivono nei detriti in base alle forme di crescita

4. Suddivisione della classe in cinque gruppi, diversi dai precedenti (scambio di informazioni sugli adattamenti individuati e approfonditi). Sintesi su tabelloni (ad esempio formato 100x70 cm) illustrati da disegni, schemi e immagini della suddivisione delle piante, sulla base delle forme di crescita, in: glareofite migranti, striscianti, fissanti, coprenti e sbarranti.

5. Illustrazione, semplificata, del concetto di evoluzione dell'ambiente e di vegetazione climax. Esame del ruolo della vegetazione nel consolidamento dei ghiaioni.

6. Individuazione, con la guida naturalistica e gli accompagnatori, di un itinerario adatto dal punto di vista naturalistico, oltre che di facile raggiungibilità e impegno non eccessivo (limitare il tempo del cammino ad 1 ora e mezza circa, anche a seconda dell'allenamento dei ragazzi alle camminate in montagna). Concordare le finalità con la guida, evitando l'eccesso di nomenclatura scientifica.

ESCURSIONE

7. Osservazione guidata, nel gruppo classe, dell'ambiente di montagna, dell'habitat di ghiaione (riflessione sui fattori limitanti attesi).

8. Individuazione delle piante più rilevanti dal punto di vista degli adattamenti, delle specie rare, delle specie significative dal punto di vista dell'evoluzione della vegetazione. Osservazioni sul campo, individuali o a gruppi, assieme alla guida naturalistica. Ripresa di immagini fotografiche.

CONCLUSIONE DEL LAVORO IN CLASSE

9. Sintesi delle conoscenze acquisite. Dopo la stampa delle fotografie, attribuzione della pianta ad una delle categorie individuate nel lavoro preliminare, completamento dei cartelloni con le immagini maggiormente significative.

10. Dibattito in classe sulle peculiarità di questo habitat, sulle esigenze di preservazione e conservazione.

Nota: Se accanto alle finalità e agli obiettivi enunciati si mira ad avvicinare i ragazzi alla fotografia naturalistica è necessario fornire loro alcune indicazioni fondamentali sulle riprese fotografiche (sempre che non sia possibile organizzare un mini-corso).

In montagna in particolare si dovrebbe:

- Utilizzare macchine fotografiche di tipo reflex con obiettivi diversi: 50 mm, teleobiettivo, grandangolare e macro per i fiori (le più moderne macchine digitali riuniscono discretamente tutte queste funzioni).
- Con il teleobiettivo usare tempi non troppo brevi, per mettere a fuoco tutto il fiore, e diaframmi chiusi.
- Preferire la luce diffusa dell'alba e del tramonto.
- Utilizzare filtri UV per evitare l'eccesso di radiazione ultravioletta

■ Rocce, alghe e licheni

- **Obiettivi:** maturare la consapevolezza della diversità del mondo vivente e degli adattamenti delle specie ai diversi ambienti di vita; riconoscere le possibili applicazioni pratiche dei concetti studiati nel percorso scolastico.
- **Livello:** ragazzi della Scuola Secondaria di Secondo Grado (15-18 anni).
- **Attrezzatura:** materiale bibliografico, soprattutto fotografico, manuale scolastico di biologia, abbigliamento adeguato all'escursione, macchina fotografica.
- **Collaborazioni richieste:** accompagnatori per l'escursione, eventuale guida naturalistica.

FASE PRELIMINARE

1. Recupero dei concetti di cellula procariote ed eucariote, organismi autotrofi ed eterotrofi, vie del metabolismo. Osservazione al microscopio di diversi organismi unicellulari, e loro classificazione.
2. Approfondimento sulle modalità di fissazione al substrato delle alghe/piante epilittiche, sulla preferenza per substrati silicei o carbonatici (ripasso degli elementi di petrografia), sulle condizioni limitanti (presenza di lamina d'acqua per significativi intervalli di tempo, ad esempio alcune settimane, ecc.), sul ciclo vitale e la latenza in assenza di acqua.
3. Analisi della simbiosi alga-fungo nei licheni, ruolo del ficobionte e del



Rupi e pareti rocciose possono essere anche prossime agli abitati (Valtellina, Lombardia)

micobionte. Esempi di licheni epilittici ed endolittici.

4. Individuazione, sul manuale di testo, della posizione sistematica dei cianobatteri. Analisi della suddivisione degli organismi, in base alle loro richieste nutritive, in fotoautotrofi, chemoautotrofi, fotoeterotrofi e chemoeterotrofi; discussione sull'attribuzione di piante e batteri alla prima di queste categorie (approfondimento da svolgersi previo ripasso dei meccanismi del metabolismo cellulare).

5. Studio del fenomeno carsico, delle macroforme e delle microforme ad esso collegate, esame degli equilibri chimici che regolano il fenomeno carsico (ruolo di temperatura, pressione, pH, e della CO₂ nella reazione e spostamento dell'equilibrio carbonato/bicarbonato). Riflessione sul fenomeno del fitocarsismo, sul ruolo delle piante esolitofile ed endolitofile su substrati carbonatici.



Licheni

EVENTUALE ESCURSIONE

6. Individuazione di un'area adatta all'escursione, suddivisione della classe in due o tre gruppi, osservazioni sul campo, stesura di appunti.
7. Riprese fotografiche dei licheni presenti su substrati rocciosi.

PROSECUZIONE DEL LAVORO IN CLASSE

8. Raccolta del materiale fotografico, sintesi delle osservazioni compiute.
9. Eventuale collaborazione di guida naturalistica o lichenologo per il riconoscimento dei licheni ripresi o per il loro studio. È possibile fare riferimento a siti Internet che forniscono informazioni e chiavi di riconoscimento, come il sito della Società Lichenologica Italiana (dbiodbs.univ.trieste.it), oppure il sito indire (ospitiweb.indire.it), o altri (www.tamtamscuola.it/licheni, www.dister.unige.it/lablic).
10. Dibattito e riflessioni sulla varietà del mondo vivente e sulla capacità di cogliere la presenza delle forme di vita ad un primo sguardo più insignificanti.

Nota: Per l'avvicinamento dei ragazzi alla fotografia naturalistica, valgono le considerazioni espresse al termine della scheda precedente.

AA. Vv., 2004 - Italia. Atlante dei tipi geografici. *Istituto Geografico Militare*. Firenze.
Atlante costituito da numerose tavole illustrative dei tipi geografici presenti nel territorio italiano. Le tavole sono raggruppate in venti temi, riguardanti sia la geografia fisica che quella umana.

AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D. M., THEURILLAT J.P., 2004 - Flora delle Alpi, 3 Voll. Traduzione italiana a cura di M. Bovio. *Zanichelli*, Bologna.

Si tratta della più recente, aggiornata e completa guida alla flora delle Alpi. Ciascuna specie è illustrata attraverso splendide fotografie a colori e caratterizzata nella sua distribuzione ed ecologia attraverso cartine e disegni schematici. La consultazione di quest'opera è imprescindibile per chiunque voglia accostarsi al mondo della flora alpina, che annovera numerose specie rupicole e detriticole di grande interesse fitogeografico.

BRICHETTI P., 1987 - Atlante degli uccelli delle Alpi Italiane. *Ramperto*, Brescia.
È la principale opera divulgativa di sintesi dedicata all'ornitofauna montana della parte italiana dell'arco alpino, utile nonostante i dati distributivi siano ormai datati.

CARTON A., PELFINI M., 1988 - Forme del paesaggio d'alta montagna. *Zanichelli*, Bologna.
Volume a carattere divulgativo che affronta gli argomenti con rigore scientifico. Sono esaminate le forme ed i processi del paesaggio d'alta montagna con ricchezza di schemi e fotografie in particolare della regione alpina.

CARRETTA L., 1988 - Rapaci in volo. *Pirella editore*, Genova.
Il volume riporta informazioni generali sulle abitudini dei rapaci, in particolare per quanto riguarda il volo e, soprattutto, numerosi disegni relativi a osservazioni sul campo.

CASTIGLIONI G. B., 1986 - Geomorfologia. *UTET*, Torino.
Trattato di geomorfologia generale con una approfondita analisi dei vari sistemi morfogenetici, con ampi riferimenti alla geomorfologia del territorio italiano.

FONTANA P., BUZZETTI F. M., COGO A., ODE B., 2002 - Cavallette, grilli, mantidi e insetti affini del Veneto. *Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza*, Vicenza.
Volume dedicato agli ortotteri corredato da un utile cd. Benchè l'illustrazione di questi particolari gruppi sia limitata al Vento, di fatto la pubblicazione è utile per tutto il territorio nazionale.

GENSBOL B., 1992 - Guida dei rapaci diurni d'Europa. *Zanichelli*, Bologna.
Testo autorevole che sintetizza informazioni sulla morfologia, la biologia e l'ecologia delle diverse specie di rapaci diurni presenti in Italia.

FEOLI-CHIAPELLA L., 1983 - Prodromo numerico della vegetazione dei brecciai appenninici. "Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", AQ/5/40. *C.N.R.*, Roma
Ampia e dettagliata monografia scientifica dedicata alla caratterizzazione fitosociologica della vegetazione delle falde detritiche di tutta la catena appenninica.

GRABHERR G., MUCINA L., 1993 - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. *Fischer Verlag*, Jena.
Guida scientifica, in lingua tedesca, dedicata alla vegetazione dell'Austria, utilizzabile comunque anche per la classificazione e la descrizione delle comunità vegetali delle rupi e dei detriti delle Alpi sudorientali.

MINELLI A., CHEMINI C., ARGANO A., LA POSTA S., RUFFO A. (a cura di), 2002 - La fauna in Italia. *Touring Club Italiano*, Milano e *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*, Roma.
Aggiornata e completa trattazione della fauna d'Italia, con ampi riferimenti anche agli aspetti legislativi e conservazionistici.

MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S., 1993-1995 - Checklist delle specie della fauna italiana. *Calderini*, Bologna.
Elenca tutte le specie note della fauna italiana, rendendo possibile l'uso di una nomenclatura corretta e unificata. La collana è costituita da 110 fascicoli. Disponibile anche on-line all'indirizzo: <http://checklist.faunaitalia.it>

PINNA M., 1977 - Climatologia. *UTET*, Torino.

Trattato di climatologia generale con analisi e classificazione dei vari climi della Terra, di utile consultazione per ogni tipo di ricerca a carattere ambientale.

POLI MARCHESE E., 1965 - La vegetazione altomontana dell'Etna. *Flora et Vegetatio Italica*, Mem. 5, Sondrio.

Storica monografia scientifica sulla vegetazione di altitudine del principale vulcano italiano, ricca di informazioni sulla vegetazione pioniera delle distese laviche.

REISIGL H., KELLER R., 1990 - Fiori e ambienti delle Alpi. *Museo Tridentino di Scienze Naturali*, Trento. Opera con finalità di divulgazione scientifica. La flora e le comunità vegetali delle rupi e dei detriti sono chiaramente descritte, riccamente illustrate con fotografie e disegni originali e didattici. Alcuni dei disegni qui proposti sono tratti da questo volume.

SPAGNESI M., TOSO S. (eds.), 1999 - Iconografia dei Mammiferi d'Italia. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica A. Ghigi*, Roma.

Rappresenta la più aggiornata e completa opera sui mammiferi presenti in Italia; contiene informazioni sulla morfologia, sull'ecologia e sullo stato tassonomico delle popolazioni italiane; contiene inoltre accurate illustrazioni e carte distributive per tutte le specie.

Glossario

> Alleanza: categoria della tassonomia fitosociologica o sintassonomia immediatamente inferiore all'ordine e comprensiva di una o più associazioni.

> Angiosperme: vegetali, in massima parte terrestri, provvisti di fiori ben differenziati.

> Antofago: animale che utilizza le parti fiorali delle angiosperme come principale o esclusiva fonte alimentare, almeno durante una fase del suo ciclo vitale.

> Apodo: animale privo di arti ambulatori (serpenti, forme larvali di alcuni insetti, ecc.).

> Associazione: unità vegetazionale caratterizzata o differenziata da una particolare composizione floristica, che esprime una ben precisa relazione con l'ambiente; costituisce la categoria di base del sistema fitosociologico.

> Biocenosi: l'insieme delle comunità animali e vegetali che coesistono in un determinato habitat.

> Biomassa: massa corporea (espressa di norma come peso secco) di uno o più organismi.

> Camefita: pianta legnosa caratterizzata dal fatto di portare le gemme svernanti all'apice di fusti o rami, ad un'altezza da uno fino a cinque decimetri sopra la superficie del suolo.

> Capacità termica: quantità di calore richiesta per aumentare di un 1° C la temperatura di un oggetto, nel caso specifico della roccia o dei detriti.

> Casmofita: specie vegetale tipicamente adattata a vivere su pareti verticali o subverticali.

> Circadiano: relativo ad un ciclo giornaliero completo di notte.

> Classe: la categoria più elevata della tassonomia fitosociologica o sintassonomia, comprensiva di uno o più ordini.

> Clasto: un singolo frammento di un sedimento detritico prodotto dalla disgregazione di una più grande massa di roccia.

> Criofilo: organismo che tende a colonizzare habitat con microclima piuttosto freddo.

> Depositi quaternari: materiali sciolti, di varia natura (fluviale, glaciale, ecc.), la cui deposizione è avvenuta nel corso degli ultimi due milioni di anni (Quaternario).

> Diploide: organismo dotato di due serie identiche di cromosomi, in numero doppio rispetto al numero di base.

> Divisione: nota anche come *phylum*, costituisce, in botanica, la categoria tassonomica compresa tra il regno e la classe.

> Edafico: attinente al suolo.

> Endemita: elemento endemico, cioè esclusivo, di un'area geografica più o meno limitata, di cui contribuisce ad esprimere la peculiarità biogeografica.

> Entomocenosi: l'insieme delle comunità di insetti presenti in un determinato ecosistema.

> Esarazione glaciale: l'erosione operata da un ghiacciaio attraverso il suo movimento.

> Euriecio: elemento ad ampia valenza ecologica, in grado di colonizzare un'ampia varietà di differenti tipologie ambientali.

> Extrazonale: elemento la cui presenza in un determinato habitat è da considerare più o meno atipica, al di fuori comunque dagli habitat di norma colonizzati.

> Fasce di vegetazione: superfici caratterizzate da un'omogeneità vegetazionale ed ecologica di fondo, disposte in sequenza altitudinale sul versante di un rilievo. Nel testo si fa riferimento ad una successione che, dal basso, comprende una *fascia collinare* caratterizzata da boschi misti di latifoglie decidue, una *fascia montana* con boschi di faggio nelle aree marginali delle Alpi, negli Appennini e in Sicilia e boschi di pino silvestre o abete rosso nelle Alpi interne, una *fascia subalpina* contraddistinta da boschi di conifere e formazioni a bassi arbusti, una *fascia alpina* completamente costituita da specie erbacee e caratterizzata dalla predominanza di praterie chiuse e continue e una fascia nivale con vegetazione rada e discontinua formata da poche specie, isolate o in piccoli gruppi, di piante vascolari erbacee, muschi e licheni.

> Fenologico: in botanica riferito al ciclo vitale stagionale di una pianta e che culmina nel momento della sua fioritura.

> Ferormonale: relativo a comunicazioni intraspecifiche operate mediante sostanze chimiche percepibili a distanza.

> Fillofago: elemento che si sviluppa a spese di parti fogliari di vegetali.

> Fitocenosi (o comunità vegetale): aggregazione di popolazioni di specie diverse di piante convivenenti all'interno di uno stesso ecosistema.

> Fitofago: organismo che si sviluppa a spese di parti di vegetali.

> Fitosaprofago: organismo che si sviluppa a spese di elementi vegetali in decomposizione.

> Fitosociologia: metodologia di descrizione e classificazione della vegetazione basata sull'analisi della sua composizione floristica. Le unità vegetazionali descritte vengono inserite in un sistema classificatorio, o sintassonomico, gerarchico ed inclusivo articolato in classi, ordini, alleanze ed associazioni.

> Generalista: organismo non specializzato.

> Germoglio: parte subaerea di una pianta vascolare, ordinariamente composto da fusto e foglie.

> Giacitura a franapoggio: disposizione degli strati rocciosi con immersione concordante con il pendio sul quale li si osserva.

> Giacitura a reggipoggio: disposizione degli strati rocciosi con immersione opposta al pendio del versante su cui li si osserva.

> Glareofita: specie vegetale tipicamente adattata a vivere in macereti e ghiaioni.

> Imaginale: riferito allo stadio adulto di insetti a sviluppo olometabolico.

> Litofilo/Litofita: organismo vegetale specializzato per vivere in ambienti rocciosi.
 > Mesofilo: organismo che tende a colonizzare habitat con microclima intermedio (né particolarmente freddo né particolarmente caldo).
 > Microfago: organismo che si nutre di particelle alimentari di dimensioni microscopiche.
 > Microtermo: organismo che tende a colonizzare habitat con microclima piuttosto freddo.
 > Monofago: organismo legato ad una fonte specializzata ed unica di cibo (in genere si tratta di una singola pianta ospite).
 > Neurotossica: dicesi dell'attività di sostanze chimiche tossiche a livello del sistema nervoso.
 > Ordine: in tassonomia per ordine si intende la categoria immediatamente inferiore alla classe e comprendente una o più famiglie; anche nella tassonomia fitosociologica o sintassonomia l'ordine è subordinato alla classe, ma, in questo caso, comprende una o più alleanze.
 > Parassitoide: organismo che si sviluppa a spese di un altro, procurandone la morte alla fine dello sviluppo stesso.
 > Pianta vascolare: pianta superiore che presenta tessuti ben differenziati, compresi quelli conduttori (o vascolari). Sono piante vascolari le felci e le piante con semi.
 > Pleistocene: primo periodo del Quaternario, compreso fra circa 2 milioni e 10.000 anni fa, caratterizzato da numerose glaciazioni e dalla comparsa dell'uomo.
 > Poliploide: organismo con un numero cromosomico multiplo del numero di base.
 > Processi periglaciali: processi tipici delle regioni a clima freddo dove è rilevante l'azione del ghiaccio e della neve, senza però la presenza diretta dei ghiacciai.
 > Produttività: la quantità di energia che viene accumulata in un ecosistema sotto forma di biomassa.
 > Relittuale: aggettivo che qualifica una distribuzione geografica di tipo residuale, se confrontata con una più ampia documentata per il passato.
 > Scapo: fusto privo di foglie, portante all'apice un fiore od un'infiorescenza.
 > Sciafilo: organismo che tende a colonizzare habitat che si mantengano preferenzialmente in ombra, non esposti alla diretta luce del sole.
 > Silicicolo: organismo legato a substrati particolarmente ricchi di biossido di silicio.
 > Simbiosi: condizione di interazione tra due specie diverse, che ne traggono reciproco vantaggio.
 > Spermafago: organismo che si sviluppa a spese dei semi di vegetali.
 > Submediterraneo: organismo che colonizza ambienti di tipo mediterraneo, presenti però di norma più all'interno delle aree strettamente costiere.
 > Tallo: struttura vegetativa non suddivisa in parti assimilabili a radice, fusto o foglia, tipici invece di un cormo.
 > Tettonica: lo studio delle deformazioni subite dalle rocce, le loro traslazioni e le strutture che ne risultano per effetto delle forze endogene della Terra.
 > Traspirazione: processo attraverso il quale

avviene l'evaporazione dell'acqua in corrispondenza della superficie limite pianta-aria.
 > Umificato: ricco di humus.
 > Vicariante: si definiscono vicarianti due entità tassonomiche o sintassonomiche che si sostituiscono vicendevolmente in territori geograficamente distinti o in ambienti ecologicamente diversi.
 > Xerofilo: organismo che colonizza di preferenza habitat con microclima tendenzialmente secco e caldo.
 > Xilofago: organismo che si sviluppa a spese di parti lignee di vegetali.
 > Zoocenosi: l'insieme delle comunità di animali presenti in un determinato ecosistema.

Indice delle specie

Abete rosso - 105
Acalypta musci - 91
Acarospora - 30
Acetosa soldanella - 63
Achillea - 7
Achillea atrata - 70
Achillea barrelieri - 67, 71
Achillea erba-rotta - 64
Achillea erba-rotta - 64, 69
Achillea erba-rotta ssp. *ambigua* - 69
Achillea lucana - 51
Achillea lucana - 51, 71, 135
Achillea mucronulata - 71
Achillea nana - 69
Achillea rupestris - 71
Adenostyles leucophylla - 69
Adiantum - 46
Adiantum capillus-veneris - 34, 47
Admontia cepelaki - 110
Adonide curvata - 65, 67
Adonis distorta - 65, 71, 135
Aeropedellus variegatus - 102
Aeropus sibiricus - 102
Agolius - 108
Agolius abdominalis - 108
Agrodiaetus - 96
Agrodiaetus galloi - 96
Agrodiaetus ripartii - 96
Alisso rupestre - 54
Allium narcissiflorum - 69
Alydus rupestris - 91
Alyssoides utriculata - 26
Alyssum - 64, 108
Alyssum argenteum - 69
Alyssum cuneifolium - 71
Alyssum diffusum - 81, 95
Alyssum ligusticum - 68
Alyssum ovirens - 70
Alyssum wulfenianum - 70
Amara - 103
Amphimallon - 94
Anaglyptus gibbosus - 82, 83
Andreaea - 33
Androsace abruzzese - 51
Androsace alpina - 43, 142
Androsace brevis - 69
Androsace del ghiacciai - 43
Androsace di Hausmann - 53
Androsace di Vandelli - 43, 55
Androsace emisferica - 43
Androsace hausmannii - 53, 70
Androsace helvetica - 43
Androsace mathildae - 51, 71, 135
Androsace pubescens - 69
Androsace vandellii - 43, 55
Androsace vitaliana ssp. *praetutiana* - 71

Androsace vitaliana ssp. *sesleri* - 70
Androsace wulfeniana - 70
Anechura bipunctata - 102
Anonconotus - 91, 102
Anoxia - 94
Anoxia australis - 94
Antaxius difformis - 89, 102
Anthaxia - 94
Anthemis aetnensis - 71
Anthocharis - 96
Anthocharis euphenoides - 96
Antirrhinum latifolium - 93
Antitype suda - 97
Aphanothece - 29
Apion - 109
Aquila - 140
Aquila chrysaetos - 119, 138
Aquila di Bonelli - 83
Aquila reale - 119, 131, 136, 138
Aquilegia champagnatii - 71, 135
Aquilegia di re Otto - 81
Aquilegia einseleana - 70
Aquilegia magellensis - 71
Aquilegia ottonis - 71, 81
Arabis - 92
Aradus frigidus - 103
Arctia festiva - 111
Arctia flavia - 111
Arenaria biflora - 142
Arenaria di Huter - 81
Arenaria huteri - 69, 81
Argna - 99
Arhopalus ferus - 82
Arianta chamaeleon - 99
Arion - 99
Armadiillidium - 88, 99
Armeria gussonei - 71, 135
Armeria morisii - 51, 71
Armeria sulcitana - 71
Artemisia glacialis - 69
Artemisia nitida - 70
Artemisia petrosa ssp. *eriantha* - 71
Arvicola - 114, 127
Arvicola delle nevi - 125, 127
Asida pirazzolli - 107
Asida pirazzolli ssp. *sardiniensis* - 107
Asperula gussonei - 51, 71
Asperula hexaphylla - 68
Asperula pumila - 55, 71
Asplenio del serpentino - 47
Asplenio delle Dolomiti - 47
Asplenio delle fonti - 47
Asplenio grazioso - 47
Asplenio ruta di muro - 47
Asplenio settentrionale - 47

Asplenio tricomanes - 46, 47
Asplenio verde - 47
Asplenium - 46, 47, 53
Asplenium cuneifolium - 47
Asplenium fontanum - 47
Asplenium lepidum - 47
Asplenium ruta-muraria - 47
Asplenium seelosii - 47
Asplenium septentrionale - 47
Asplenium trichomanes - 46, 47
Asplenium viride - 47
Astragalus siculus - 91
Atamanta comune - 66
Antitype suda - 97
Athamanta cretensis - 66
Athamanta turbith - 69, 70
Athamanta vestina - 69
Atractosoma meridionale - 100
Aubrieta deltoidea - 71
Aurinia - 93, 108
Aurinia saxatilis - 82
Aurinia saxatilis ssp. *orientalis* - 95
Axinopalpis gracilis - 82
Ballota frutescens - 68, 135
Ballota frutescens - 135
Ballota rupestris - 93
Barbula bicolor - 33
Barbula crocea - 35
Berardia - 64, 65
Berardia subacaulis - 64, 65, 135
Bergamosoma canestrinii - 100
Berninelsonius hyperboreus - 107
Biscutella - 95, 105
Bombo - 110
Bombus - 110
Brachyodontus - 109
Brachypterolus - 93, 105
Brachypterolus linariae - 93, 105
Brachypterolus vestitus - 93
Brassica repanda - 69
Brembosoma castagnolense - 88
Buprestis splendens - 94, 136
Calliptamus italicus - 101
Calliptamus siciliae - 101
Caloplaca - 30
Calothrix - 28
Camedrio alpino - 63
Camoscio - 108, 123
Camoscio appenninico - 123, 124, 136
Camoscio delle Alpi - 122, 123, 124, 136
Campanula - 48, 49, 64
Campanula albicans - 68
Campanula alpestre - 64
Campanula alpestris - 64, 69

Campanula carnica - 70
Campanula cenisia - 69
Campanula cochleariifolia - **27, 62, 142**
Campanula dei ghiaioni - **27, 62**
Campanula dell'arciduca - 49
Campanula di Moretti - **49**
Campanula di Zois - **40, 49**
Campanula elatines - 49, 69
Campanula elatinoidea - 69
Campanula excisa - 69
Campanula forsythii - 71
Campanula fragilis ssp. *cavolinii* - 51, 71
Campanula macrorrhiza - 68
Campanula morettiana - **49, 69, 135**
Campanula napoletana - 50, 51, 54
Campanula petraea - 69
Campanula piemontese - 49
Campanula pollinensis - 71
Campanula raineri - 49, 69, 135
Campanula tanfanii - 71
Campanula thyrsoides ssp. *carniolica* - 70
Campanula zoyzii - **40, 70**
Candidula unifasciata - 99
Capelvenere - **34, 47**
Capovaccaio - 83
Capra ibex - **72, 112, 124**
Carabus (Orinocarabus) pedemontanus - **92**
Carabus - 91, 103
Carabus baudii - 103
Carabus bertolinii - 92
Carabus concolor - 103
Carabus creutzeri - **103**
Carabus depressus - 103
Carabus heteromorphus - 103
Cardaminopsis - 92
Cardo di Bertoloni - 64
Cardo niveo - 65, 67
Carduus chrysanthus - 71
Carex firma - **142**
Cariofillata delle pietraie - 62
Carpino - 82
Caryocolum - 111
Catharia pyrenaeealis - 97
Cecillioidea - 99
Cedracca comune - 47
Centaurea busambarensis - 51, 71
Centaurea scannensis - 71
Centranthus trinervis - 71
Cepaea sylvatica - 99
Cephalaria mediterranea - 71
Cerambyx scopoli - **82**
Cerastio di Carinzia - **70**
Cerastium - 104, 109
Cerastium carinthiacum - **70**
Cerastium subtriflorum - 70
Cerastium thomasi - 71
Ceterach - 46
Ceterach officinarum - 47
Ceutorhynchus - 109

Ceutorhynchus bifidus - 109
Ceutorhynchus inaeffectatus - 109
Ceutorhynchus pinguis - 81, 95
Ceutorhynchus verticalis - 81, 95
Chalicodoma muraria - 106
Chamaesphesia - 97
Charpentieria - 83, 99
Chazara briseis - 97
Cheliosia aristata - 109
Chelidura aptera - 102
Chelidurella - 102
Chelidurella thaleri - 102
Chelidurella vignai - 102
Chelis maculosa - 111
Chersotis - 97
Chersotis alpestris - 97
Chersotis ocellina - 97
Chersotis oreina - 97
Chilostoma - 83, 87, 99
Chilostoma alpinum - 99
Chilostoma cingulatum - 87, 99
Chilostoma cingulatum colubrinum - **99**
Chilostoma milleri - 99
Chilostoma zonatum - 99
Chionomys nivalis - 125, **127**
Chondrina - 83, 86, 87, 99
Chondrina avenacea - **86**
Chondrina clienta - 87
Chondrina megachellos - 87
Chondrina oligodonta - 87
Chondrula - 99
Chopardius pedestris - **89, 102**
Chopardius pedestris ssp. *apuanus* - 89
Chorthopodisma cobellii - 101
Cimiciotta spinosa - 81
Cinquefoglia dell'Appennino - 54
Cinquefoglia penzola - 52
Cinquefoglie delle Dolomiti - **52**
Cirsium bertolonii - 64, 70
Clausilia - 83, 99
Cochlicopa - 99
Cochlodina - 99
Cochlostoma - 83, 86, 99
Cochlostoma canestrinii - 86
Cochlostoma crosseanum - 86
Cochlostoma henricae - 86
Cochlostoma paladilhianum - 86
Cochlostoma philippianum - 86
Cochlostoma porroi - 86
Cochlostoma sardoum - 86
Cochlostoma scalarium - 86
Cochlostoma tergestinum - 86
Cochlostoma villae - **86**
Coclearia alpina - **64**
Codiroso spazzacamino - 120, 121
Coincya richeri - 69
Colpotes strigosus - 107
Colpotes strigosus ssp. *ganglbaueri* - 107
Colutea - 96

Conocephalum conicum - 34
Copium - 82, 91, 102
Copium clavicorne - 102
Copium teucarii - 102
Coranus subapterus - **91**
Corvo imperiale - 83, **116, 140**
Corvus corax - 83, **116**
Costolina appenninica - 66
Crepis terglouensis - 70
Cryphia - 97
Cryptogramma quisquilius - 107
Crypticus quisquilius ssp. *aprutianus* - 107
Cryptogramma crispa - **61, 63**
Ctenicera - 107
Ctenicera pectinicornis - 107
Cuffia - 97
Culbianco - **120, 121**
Cychnus - 103
Cychnus angulicollis - 103
Cychnus cylindricollis - 103
Cychnus graius - 103
Cychnus schmidtii - **103**
Cymbalaria pallida - 71
Cymindis - 103
Cystopteris - 46, 47, 53
Cystopteris alpina - 47
Cystopteris dicklaeana - 47
Chondrina - 83, 86, 87, 99
Dactylophorosoma nivisatelles - 100
Dafne minore - **69**
Dahlia - 97
Danacea - 105
Danacea nigratarsis - 93
Daphne petraea - **53, 69, 135**
Dasytes lombardus - 93
Delima - 83
Dente di leone montano - 63, 66
Deroplia genei - 82
Dianthus - 97
Dibolia rugulosa - 108
Dichotrachelus - 95, **108**
Didymodon tophaceus - 34
Dimorphocoris poggii - 91
Discus - 99
Doronico dei macereti - 63
Doronico del granito - 63
Doronicum - 108, **142**
Doronicum clusii - 63
Doronicum glaciale - 70
Doronicum grandiflorum - 63
Draba aizoides - 55
Draba aizoides - 55
Draba dolomitica - 69
Draba olympicoides - 71
Dracocephalum - 105
Dripide comune - 67
Dryas - 104
Dryas octopetala - 63, 104, **142**
Dryopteris villarii - 66
Drypis spinosa - 67, 71
Dyscia - 97
Dyscia raunaria - 97
Dyscia sicanaria - 97
Ectobius montanus - 102

Efedra nebrodensis - **26, 81**
Elophos - 111
Elophos caelibaria - 111
Elophos zelleraria - 111
Empetrum - 91
Ephedra major - **26, 81**
Epilobium - 111
Epipodisma pedemontana - **101**
Epipsilia grisea - 97
Erba cornacchia di Zanon - 64
Erba storna appennina - 65
Erba storna rotundifolia - 62, **63**
Erba-perla rupestre - 54
Erba-unta di Fiori - 81
Erba-unta di Poldini - 81
Erba-unta di Reichenbach - 81
Erebria calcaria - 97, 137
Erebria christi - 97, 137
Galium gorge - 111
Erebria meolans - 97
Erebria montana - 96, **97**
Erebria pandrose - 111
Erebria pluto - **111**
Erebria scipio - 97
Erebria styria - 97
Erebria styx - 97
Ermellino - **125**
Erysimum - 92, 108
Euchalcia bellieri - 97
Euchloe - 96
Euchloe bellezina - 96
Eucladium verticillatum - 34
Eucobresia - 99
Eudarcia - 97
Eumenes - 82
Eupithecia - 97
Eupithecia venosata - 97
Euryopisoris nitidus - 91
Eusphalerum - 104
Eusphalerum albigile - 104
Eusphalerum angusticollis - 104
Eusphalerum annaerosae - 104
Eusphalerum pulcherrimum - 104
Euxoa - 97
Euxoa culminicola - 111
Euxoa decora - 97
Euxonitis - 94
Euxonitis quadrimaculata - 94
Euxonitis terminata - 94
Exocentrus lusitanus - 82
Faggio - 81, 82
Fagus sylvatica - 81
Falco - 117
Falco biarmicus - 83
Falco pellegrino - **78, 117, 119, 131, 136, 140**
Falco peregrinus - 117
Falco tinnunculus - **117**
Felce bulbifera - 34
Felce di Villars - 66
Felce regale - 34
Felcetta cressa - **61, 63, 67**
Felcetta delle Alpi - 47
Felcetta dicklaeana - 47
Felcetta fragile - 47, 53
Felcetta lanosa - 47

Festuca alpina - 45
Festuca appenninica - 67
Festuca austrodolomitica - 69
Festuca delle Dolomiti - 45
Festuca dimorpha - 67, 71
Festuca laxa - 70
Festuca stenantha - 70
Fienarola ciondola - 63
Fiordaliso della Busambra - 51
Forficula appennina - 102
Formica - 110
Fringuello alpino - 121
Galeopsis reuteri - 68
Galium magellense - 71
Galium margaritaceum - 70
Galium montis-arerae - 69
Galium noricum - 70
Galium pseudohelveticum - 69
Galium saxosum - 68
Galium tendae - 68
Geocoris grylloides - 103
Geocoris lapponicus - 103
Geum reptans - 62
Gheppio - **117, 140**
Ginepro - 100
Gipeto - 119, 136, **137**
Gipsophila striscante - **63**
Glacies - 111
Glacies alticola - 111
Glacies canaliculata - 111
Glacies coracina - 111
Globularia delle Apuane - **39, 50**
Globularia incanescens - **39, 70**
Globularia neapolitana - 71
Gloeocapsa - 28
Gloeocapsa ralfsiana - 28
Gloeocapsa sanguinea - 28
Glomeris helvetica - 88
Glyptobothrus - 89
Glyptobothrus alticola - **90, 102**
Glyptobothrus binotatus daimai - 102
Glyptobothrus brunneus - 102
Glyptobothrus eisentrauti - 102
Glyptobothrus mollis ignifer - **89**
Gnophos - 97
Gnophos obfuscatus - 97
Gracchio - 115
Gracchio alpino - **115, 116, 140**
Gracchio corallino - 115, 116, 136, 140
Gramigna argentea - 63
Gramigna dei ghiaioni - 63
Granaria stabile - 99
Grimmia - 31, **32, 33, 35**
Grimmia alpestris - 32
Grimmia anodon - 32
Grimmia anomala - 32
Grimmia apiculata - 32
Grimmia arenaria - 32
Grimmia atrata - 32
Grimmia caespiticia - 32
Grimmia crinita - 32
Grimmia curviseta - 32
Grimmia limprichtii - 32

Grimmia montana - 32
Grimmia ovalis - 32
Grimmia pilosissima - 32
Grimmia pilardii - 32
Grimmia sessitana - 32
Grimmia teretinnervis - 32
Grimmia tergestina - 32
Grimmia torquata - 32
Gypaetus barbatus - 119, **137**
Gypsophila repens - **63, 142**
Hadena - 97
Hadula melanoma - 97
Hadula odontites - 97
Harpalus - 103
Helianthemum - 105
Helianthemum lunulatum - 68
Helichrysum - 51
Helichrysum frigidum - 51, 71
Helichrysum montelinasanum - 71, 135, 136
Helichrysum nebrodensis - 54, 71
Heracleum pyrenaicum ssp. *orsinii* - 71
Herniaria litardierei - 71
Hesperis laciniata - 105, 109
Hieracium fasciatum - 83
Hieracium intybaceum - **142**
Hieracium portanum - 71
Hipparchia alcione - 97
Hipparchia neomiris - 97
Hipparchia statilinus - 97
Holoarctica cervini - 111
Hyles vespertilio - 111
Hymenostylium recurvirostre - 34
Hypnoidus consobrinus - 107
Hypnoidus riparius - 107
Hypnoidus rivularius - 107
Hypnum dolomiticum - 33
Hyponephele lycaon - 97
Hypsoiulus alpinus - 88
Iberis - 96, 108
Iberis nana - 68
Iberolacerta horvathi - **114**
Isatis alpina - 68
Ischyroptera bipilosa - 109
Issopo a foglie cuoriformi - 55
Italo podisma - 101
Jovibarba - 44
Jovibarba allionii - 68
Jovibarba arenaria - 70
Kickxia - 93, 105
Lagopus mutus - **121**
Lanario - 83
Larice - 105
Laserpitium garganicum - 55
Laserpitium gaudinii - 70
Laserpizio del meridione - 55
Lasius - 110
Latipalpis plana - 82, 94
Lavandula angustifolia - 92
Lecanora - 30
Leccio - 81, 82, 94
Lecidea - 30
Leiosoma - 109
Leistus glacialis - 104

Leontodon anomalus - 70
Leontodon montanus - 63
 Lepre - 125
 Lepre bianca - **124**, 125
Leptolulius (Kolpophylacum) helveticus - 88
Leptolulius alemannicus - 100
Leptolulius riparius - 100
Leptopterix - 97
Leptothorax - 95
Leptusa - 104
Leptusa angustiarumberninae rosaorum - 104
Leptusa areraensis - 104
Leptusa baldensis - 104
Leptusa braccati - 104
Leptusa cavallensis - 104
Leptusa ceresoleana ceresoleana - 104
Leptusa fauciumberninae - 104
Leptusa grignaensis - 104
Leptusa knabli recticollis - 104
Leptusa mandli - 104
Leptusa mandfredi - 104
Leptusa montispasubii settei - 104
Leptusa montiumcarnorum - 104
Leptusa occulta - 104
Leptusa piceata - 104
Leptusa portusnaoniensis - 104
Leptusa pratensis - 104
Leptusa rhaetoromanica - 104
Leptusa rosai - 104
Leptusa sudetica - 104
Leptusa tirolensis tirolensis - 104
Leptusa tridentina - 104
Leptusa trumpliniensis - 104
Leptusa vallisvenyi - 104
Lepus timidus - **124**, 125
Leucanthemopsis alpina - 109
Leucanthemum atratum ssp. *ceratophylloides* - 68
Leucanthemum atratum ssp. *coronopifolium* - 69
Leucanthemum atratum ssp. *halleri* - 70
Leucanthemum laciniatum - 71
Leucostigma - 83, 99
Leucostigma candidescens - 87
 Lichene - **145**
Licinus italicus - 104
Ligusticum ferulaceum - 68
Limonium morisianum - 71
 Linaiola alpina - 62, **63**
 Linaiola bergamasca - 64
 Linaria - 93, 105
 Linaria alpina - 62, **63**, **142**
 Linaria tonzigii - 64, 69, 136
Lithobius lucifugus - **89**, 100
Lithobius muticus - 100
Lithobius nodulipes - 100
Lithobius schuleri - 100
 Loiseleuria - 110
Longitarsus obliteratoides - 108

Longitarsus obliteratus - 108
Longitarsus springeri - 108
 Lonicera stabiana - 71
 Lucertola - 114
 Lucertola di Horvath - **114**
 Lucertola vivipara - 113, 114
 Lunaria annua - 92
 Lychnis - 97
Macroglossum stellatarum - 97
 Macularia - 87
 Malcolmia orsiniana - 71
 Malthodes - 105
Malthodes atratus - 106
Malthodes atratus samniticus - 106
Malthodes penninus icaricus - 106
Malthodes trifurcatus - 105
Malthodes trifurcatus atramentarius - 106
 Marasso - 114
 Marmorana - 83, 87
 Marmorana fuscolabiata - 87
 Marmorana globularis - 87
 Marmorana muralis - 87
 Marmorana nebrodensis - 87
 Marmorana platychela - 87
 Marmorana saxetana - 88
 Marmorana scabriuscula - 87
 Marmorana signata - 87
 Marmota marmota - **126**, 127
 Marmotta - 108, **126**, 127
 Marsupella - 33
 Medora - 83, 87
 Medora albescens - 87
 Medora dalmatina - 87
 Megasema ashworthii - 97
 Melanoplus frigidus - 101
 Meligethes - 92, 105
 Meligethes aeneus - 105
 Meligethes arankae - 105
 Meligethes chlorocyaneus - 93
 Meligethes devillei - 105
 Meligethes erysimicola - 92, 105
 Meligethes fumatus - 92
 Meligethes lindbergi - 82, 92
 Meligethes lunariae - 92
 Meligethes nuragica - 82, 92
 Meligethes oreophilus - 105
 Meligethes reyi - 105
 Meligethes salvan - 105
 Meligethes scholzi - 82, 93
 Meligethes solidus - 105
 Meligethes spornrafti - 92
 Meligethes subaeneus - 92
 Meligethes subfumatus - 82, **92**, **105**
 Meligethes tener - 93
 Meloe aegyptius - 106
 Meloe erythrocnemus - 106
 Melosira - 28
 Meringia vesiculosa - 81
 Mesoxonyx osellanus - 81
 Metaxmeste - 97
 Metzgeria - 33
 Micrabis - 106

Micrabis flexuosa - 106
Micrabis pusilla - 106
 Microlestes - 92
Micromeria cordata - 55
Micromeria marginata - 68
 Milax - 99
 Millefoglio di Barrelieri - 67
 Minuartia austriaca - 70
 Minuartia cherlerioides - 70
 Minuartia graminifolia - 69
 Minuartia grignensis - 69
 Minuartia rupestris ssp. *clementei* - 69
 Minuartia verna ssp. *grandiflora* - 71
 Mitopus morio - **77**
Moehringia bavarica - **53**
Moehringia bavarica ssp. *bavarica* - 70
Moehringia bavarica ssp. *insubrica* - 69
Moehringia concanerae - 69
Moehringia dielsiana - 69, 136
Moehringia glaucovirens - 69
Moehringia lebrunii - 68, 136
Moehringia markgrafi - 69, 136
Moehringia papulosa - 71, 81, 136
Moehringia sedifolia - 136
Moehringia sedoides - 68
 Moltkia suffruticosa - 54, 70, 136
 Monachella - 83
 Monticola solitarius - 83
 Montifringilla nivalis - 121
 Murbeckiella zanonii - 64, 70
 Mustela erminea - **125**
 Muticaria - 83
 Mutilla europaea - **110**
Mylabris (Hycleus) variabilis - **106**
 Mylabris - 106
 Myrmeleotettix maculatus - 102
 Neagolius - 108
Neagolius amblyodon - 108
Neagolius liguricus - 108
Neagolius limbolaris - 108
Neagolius montanus - 108
Neagolius penninus - 108
Neagolius pollicatus - 108
Neagolius schlumbergeri - 108
Neagolius germari - **104**
 Nebria orsinii - 104
Neophron percnopterus - 83
 Neoplinthus - 109
 Nilepolemis - 109
 Nostoc - 28
 Notholaena - 46
 Notholaena marantae - 47
 Nudaria mondana - 97
 Ocydromus - 104
 Ocys - 92
 Oedipoda - 101
Oedipoda caerulescens - **101**
Oedipoda germanica - **98**, **101**
 Metzgeria - 33
Oenanthe hispanica - 83

Oenanthe oenanthe - **120**
Oeneis glacialis - 111
Oligolimax - 99
Onobrychis - 96
Onobrychis - 96
 Ontano - 129
Opatrum dahl - 107
Opatrum nivale - 107
Oreas martiana - 33
Oreina sibylla - 108
 Minuartia viridis - 108
Orenaia - 97
Oreonebria - 104
Oreopsyche - 97, 111
Oreopsyche leschenaulti - 110
Oreorhynchaus - 108
Oreorhynchaus baldensis - 108
Oreorhynchaus focarilei - 108
Oreorhynchaus pacei - 109
Oreorhynchaus spectator - 109
Orinocarus - 92, 103
Osellaus bonvouloiri - 95
Osellaus bonvouloiri ssp. *baldensis* - 95
Osellaus bonvouloiri ssp. *bonvouloiri* - 95
Osmunda regalis - 34
Otiorhynchus - **109**
Oxyria digyna - 63, **142**
Oxytropis fetida - 69
Paederota bonarota - 70
Paederota lutea - 70
 Pagodulina - 99
Papaver degenii - 71, 136
Papaver ernesti-mayeri - 70
Papaver kernerii - 70
Papaver rhaeticum - **66**
 Papavero alpino - **66**
 Papavero delle Alpi Giulie - **66**
Papilio alexanor - 82, 96
 Papillifera - 83
 Parietaria - 82
Parnassius apollo - **75**, **84**, 96, 136
Parnassius apollo pumilus - 96
 Passero solitario - 83
Patrobus septentrionalis - 103
 Pecora - 108
Pedicularis asplenifolia - 70
Pelenomus hygrophilus - 95
 Pella - 33
Pellia endiviifolia - 34
 Pernice - 108
 Pernice bianca - **121**, 136
 Perpetuini del Limbara - 51
 Perpetuini del Monte Linas - 51
 Perpetuini delle Madonie - 54
Petractis clausa - 30
Pezzotettix giornai - 101
Phenacolimax - 99
Phoenicurus ochruros - 120
 Phyllotreta - 95
Phyllotreta atra - 95
Phyllotreta ganglbaueri - 95
Physoplexis comosa - **53**, **70**, **134**, 136

Phyteuma cordatum - 68
Phyteuma hedraianthifolium - 49, 69
Phyteuma humile - 49, 69
Phyteuma sieberi - 70
 Picchio muraiolo - **118**, 119
Pieris callidice - 96
Pinguicula fiorii - 71, 81
Pinguicula hirtiflora - 71
Pinguicula poldinii - 70, 81
Pinguicula reichenbachiana - 81
 Pino loricato - 95
 Pino mugo - 129
 Pinus - 94
Pinus leucodermis - 95
Plagiotylus ruffoi - 91
Platycarabus - 103
 Platynus - 104
 Poa laxa - 63
 Podisma - 101
Polistes biglumis bimaculatus - 110
 Polyblastia - 30
Polydesmus monticola - 100
 Polygala carueliana - 70
 Polygonia egea - 83
Osmunda regalis - 111
 Potentilla apennina - 54, 71
 Potentilla caulescens - **52**, **53**
 Potentilla clusiana - 70
 Potentilla crassinervia - 71
 Potentilla grammopetala - 69
 Potentilla nitida - **52**, 70
 Potentilla saxifraga - 68, 136
 Preissia - 33
 Preissia quadrata - 34
 Primula - 48, 49
Primula albenensis - 50, 69
Primula allionii - 48, 68, 136
Primula apennina - **50**, 70
Primula appenninica - **50**, 55
 Primula del Monte Alben - 50
 Primula delle Grigne - 50
 Primula di Allioni - 48, 53, 81
 Primula di Recoaro - 50
Primula grignensis - 50, 69
Primula hirsuta - **55**
Primula irsuta - **55**
Primula marginata - 69
Primula recubariensis - 50, 69
Primula spectabilis - **53**
Primula tyrolensis - 70, 136
Pritzelago alpina ssp. *austroalpina* - 70
 Protoblastenia - 30
Protoblastenia immersa - 30
Protoblastenia incrustans - **30**
Prunella collaris - 120, **139**
Pseudobankesia - 97
Pseudocrapedosa grypsichium - 100
Psodotergumia fidia - 97
Psophus stridulus - 101
Psyllodes instabilis - 108
Psyllodes picipes - 95
Psyllodes toelgi - 95

Pterostichus - 103
Ptilostemon niveus - 65, 71
Ptilotrichum cyclocarpum - 54
Pyronoprogne rupestris - **117**
 Pupilla - 99
 Pyramidula - **85**, 86
Pyramidula pusilla - 86
Pyrrhocorax graculus - **115**
Pyrrhocorax pyrrhocorax - **115**
Quercus ilex - 81
Racomitrium - 37
 Ranno delle Apuane - 54
 Ranno spaccasassi - 52
 Ranuncolo dei ghiacciai - 63
 Ranuncolo di Traunfellner - 64, **70**
Ranunculus glacialis - 63, **142**
Ranunculus magellensis - 71
Ranunculus traunfellneri - 64, **70**
 Raponzolo del Carestia - 49
 Raponzolo di roccia - **134**
 Raponzolo retico - 49
 Rhacocleis - 102
Rhamnus glaucophyllus - 54, 70, 135
Rhamnus pumilus - 52
Rhizobotrya alpina - **64**, 69, 136
 Rhizocarpon - 30
Rhizocarpon geographicum - **31**
 Rhizotrogus - 94
 Rhododendron - 110
 Rhynchota helvetica - 97
 Robertia taraxacoides - 66
 Rododendro - 100
Rohdendorfia alpina - 109
 Romice scudato - 62, 67
 Rondine montana - **117**
Rosalia alpina - 82, 136
 Rothenbuehleria minima - 100
Rumex scutatus - 62
 Rupestrella - 83, 86
Rupicapra pyrenaica ornata - **123**
Rupicapra rupicapra - **122**, 123
 Sagina pelosa - 65
Sagina pilifera - 65, 71
 Salamandra - 113
 Salamandra alpina - **113**
 Salamandra atra - **113**
 Salamandra di Lanza - 113
 Salamandra lanzai - 113
Salix crataegifolia - 70, 136
 Saponaria siciliana - 65, **71**
Saponaria sicula - 65, **71**
 Saromyia nubigena - 109
 Sassifraga a due fiori - 65
 Sassifraga alpina - **42**, 43
 Sassifraga dei graniti - 55
 Sassifraga dell'Argentera - 43, **48**, 55
 Sassifraga della Val di Fassa - 67
 Sassifraga gialla - **27**
 Sassifraga meridionale - 53, **54**
 Sassifraga piemontese - 55, **68**
 Sassifraga ragnatelosa - **41**, 49

Sassifraga valdese - 49
Satureja montana - 92, 108
Satyrs actaea - 97
Satyrs ferula - 97
Saussurea alpina ssp. *depressa* - 69
Saxifraga - 7, 48, 64, 95
Saxifraga aizoides - 27, 95
Saxifraga ampullacea - 71
Saxifraga aphylla - 70
Saxifraga arachnoidea - 41, 53, 69, 136
Saxifraga biflora - 65
Saxifraga burseriana - 70
Saxifraga callosa - 53, 54, 69
Saxifraga cervicornis - 71
Saxifraga cochlearis - 68, 136
Saxifraga cotyledon - 55
Saxifraga crustata - 70
Saxifraga depressa - 67, 69
Saxifraga diapiensoides - 69
Saxifraga facchinii - 69
Saxifraga florulenta - 43, 48, 68, 136
Saxifraga glabella - 71
Saxifraga hostii - 70
Saxifraga italica - 71
Saxifraga lingulata vedere
Saxifraga callosa - 53
Saxifraga oppositifolia - 142
Saxifraga paniculata - 42, 43
Saxifraga paniculata ssp. *stabiliana* - 71
Saxifraga pedemontana - 55, 68
Saxifraga petraea - 70
Saxifraga porophylla - 71
Saxifraga presolanensis - 69
Saxifraga retusa ssp. *augustana* - 69
Saxifraga sedoides - 70
Saxifraga speciosa - 71
Saxifraga squarrosa - 70
Saxifraga tenella - 70
Saxifraga tombeanensis - 69, 135
Saxifraga valdensis - 49, 69
Saxifraga vandellii - 53, 69
Sceliphron - 82
Schistidium - 31
Sciadia tenebraria - 111
Scleranthus annuus ssp. *aetnensis* - 71
Scleranthus vulcanicus - 71
Scollitantides orion - 111
Scytonema - 28
Sedum - 44, 96, 109, 111
Sedum aetnense - 71, 136
Sedum alsinifolium - 68
Sedum brevifolium - 71
Sedum fragrans - 69
Segestria - 83
Segestria bavarica - 83
Segestria florentina - 83
Segestria senoculata - 83
Selatosomus - 107
Selatosomus aeneus - 107

Selatosomus ampicollis - 107
Sempervivum - 44, 96
Sempervivum - 96
Sempervivum arachnoideum - 44
Sempervivum ragnateloso - 44
Senecio aetnensis - 71
Senecio ambiguus - 71
Senecio candidus - 71
Senecio rupestris - 108
Serica brunnea - 94
Sesleria ovata - 70
Setina - 97
Siciliaria - 83, 87, 99
Sideridis kitti - 97
Silene - 97
Silene a cuscinetto - 43
Silene acaulis - 43
Silene campanula - 68
Silene cordifolia - 68
Silene delle ghiaie - 62
Silene elisabethae - 69, 136
Silene glareosa - 142
Silene lanuginosa - 70
Silene quadrifida - 70
Silene requienii - 71
Silene rupestre - 55
Silene rupestris - 55, 109
Silene saxifraga var. *lojaconoi* - 71
Silene veselskyi - 70
Silene vulgaris ssp. *glareosa* - 62
Sitaris muralis - 94
Solatopupa - 83, 87, 99
Solatopupa guidoni - 87
Solatopupa juliana - 87
Solatopupa pallida - 87
Solatopupa psarolena - 87
Solatopupa similis - 87
Soldanella minima - 70
Sordone - 120, 121, 139
Sorex alpinus - 127
Spaelotis senna - 97
Spillone di Moris - 51
Spiraea decumbens - 81
Spiraea decumbens ssp. *decumbens* - 70
Spiraea decumbens ssp. *hacquetii* - 69
Spiraea cuneata - 81
Stachys annua - 108
Stambecco delle Alpi - 72, 112, 124, 136
Standfussiana lucerneae - 97, 111
Staurothele - 30
Staurothele immersa - 30
Stellina di Gussone - 51, 54
Stellina di Sardegna - 55
Stenomalus bicolor - 82
Stenobothrodes cotticus - 89, 102
Stenobothrodes rubicundulus - 102
Stenobothrus apenninus - 102
Stenobothrus fischeri - 102

Stenoria - 94
Stenoria analis - 94
Stenoria apicalis - 94
Stigonema - 28
Stromatium unicolor - 82, 83
Sympistis - 111
Syngrapha devergens - 97
Syngrapha hochenwarthi - 97
Syntomus - 92
Tabellaria - 28
Tandonia simrothi - 99
Telekia speciosissima - 53, 69
Testediolium - 104
Tetramorium - 110
Tetrix bipunctata - 101
Teucrium - 82, 91, 102, 103
Teucrium chamaedrys - 102
Teucrium flavum - 92, 102
Teucrium massiliense - 92
Teucrium montanum - 102, 103
Teucrium scorodonia - 102
Thelidium - 30
Thlaspi alpestre - 70
Thlaspi rotundifolium - 62, 63, 65, 142
Thlaspi rotundifolium ssp. *cepaefolium* - 70
Thlaspi rotundifolium ssp. *corymbosum* - 69
Thlaspi rotundifolium ssp. *grignense* - 69
Thlaspi stylosum - 65, 71
Thymus - 105, 108
Tichodroma muraria - 118, 119
Tiglio - 82
Toporagno alpino - 127
Tortella - 31
Tortella tortuosa - 33
Tortula - 31
Trachystyphus alpinus - 109
Trechus - 104
Trechus strigipennis - 104
Trentepohlia - 28
Trentepohlia - 29
Trichoferus holosericeus - 82
Trichoferus spartii - 82
Trinia - 96
Trisetum argenteum - 63, 70
Trisetum distichophyllum - 63
Tychius - 109
Tyrrheniberus - 83
Umbilicaria - 30
Vaccinium - 91
Valeriana elongata - 70
Valeriana saxatilis - 70
Valeriana supina - 70
Verrucaria - 30
Vertigo - 99
Vesicaria maggiore - 26
Vicia cusnae - 68
Viola - 64
Viola argenteria - 64, 68
Viola calcarata - 142
Viola cenisia - 69
Viola comollia - 64, 69, 136
Viola del Moceniso - 69

Viola dell'Argentera - 64
Viola di Comolli - 64
Viola di Valdieri - 64
Viola magellensis - 71, 136
Viola valderia - 64, 68
Vipera ammodytes - 114
Vipera berus - 114
Vipera dal corno - 114
Wagneria alpina - 110
Woodsia - 46, 47
Woodsia alpina - 47
Woodsia glabella ssp. *pulchella* - 47
Woodsia ilvensis - 47
Woodwardia radicans - 34
Zerynthia polyxena - 136
Zonitis - 94
Zonitis flava - 94
Zonitis nana - 94
Zootoca vivipara - 113

Gli autori ringraziano:

Roberto Argano (isopodi)

Maurizio Biondi (coleotteri crisomelidi)

Alessandro Biscaccianti (coleotteri cerambycidae)

Marco Bodon e Folco Giusti (molluschi)

Marco Alberto Bologna (coleotteri meloidi)

Attilio Carapezza (eterotteri)

Giuseppe Maria Carpaneto ed Emanuele Piattella
(coleotteri scarabeoidei)

Enzo Colonnelli (coleotteri curculionoidi)

Alessio De Biase (coleotteri falacridi)

Massimiliano Di Giovanni (diplodoti)

Simone Fattorini (coleotteri tenebrionidi)

Paolo Fontana, Bruno Massa e Fabio Colleparolo

Coccia (ortotteri)

Renato Gerdol (vegetazione dei ghiaioni)

Cesare Lasen (endemiti delle Alpi orientali)

Gianfranco Liberti (coleotteri meliridi, dasitidi e
malachidi)

Andrea Liberto (coleotteri buprestidi ed elateridi)

Paolo Maltzef (coleotteri)

Iuri Nascimbene (licheni)

Guido Pagliano (imenotteri)

Graziano Rossi (endemiti insubrici)

Stefano Scalercio e Alberto Zilli (lepidotteri)

Augusto Vigna Taglianti (coleotteri carabidi e der-
matteri)

Adriano Zanetti (coleotteri stafilinidi)

Marzio Zapparoli (chilopodi)

Un ringraziamento, inoltre, a

Maria Manuela Giovannelli, Erika Gozzi,

Paola Sergo e Maura Tavano

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

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

Finito di stampare
nel mese di marzo 2006
presso la Graphic linea print factory - Udine

Printed in Italy